



저작자표시-비영리-변경금지 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.



비영리. 귀하는 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 없습니다.



변경금지. 귀하는 이 저작물을 개작, 변형 또는 가공할 수 없습니다.

- 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 교수 지도
석사학위 청구논문

한국 성인의 식사의 질과 대사증후군
발생 위험의 연관성

2018

성신여자대학교 대학원
식품영양학과
신 세 림

한국 성인의 식사의 질과 대사증후군
발생 위험의 연관성

이 승 민 교수 지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2017년 11월

성신여자대학교 대학원

식품영양학과

신 새 림

인 준 서

신새롬의 석사학위 논문으로 인준함

2017년 11월

심사위원장.....(서명 또는 인)

심사위원.....(서명 또는 인)

심사위원.....(서명 또는 인)

성신여자대학교 대학원

논문개요

본 연구는 우리나라 건강한 성인의 식사의 질을 평가하고 각 식사의 질과 대사증후군 발생 위험의 연관성을 연구하고자 하였다. 연구는 질병관리본부에서 수행하는 한국인유전체역학조사사업(korean genome and epidemiology study, KoGES) 중의 하나인 지역사회 기반 코호트(안산·안성) 자료를 이용하였다. 일반 인구 집단의 40~69세를 대상으로 반정량 식품섭취빈도조사 결과를 이용하여 식사의 질을 평가하였으며 체위 및 혈압, 혈액성분과 비교하였다. 전반적인 식사의 질을 평가하기 위해 MDS, DASH, RFS 이용하여 영양소 섭취량, 식품 및 식품군 섭취의 다양성, 질병의 위험요인들을 종합적으로 대사증후군과의 관련성을 분석하였다. NCEP ATP-III(national cholesterol education program adult treatment panel III)의 대사증후군 진단 기준을 활용하여 대사증후군 정상군과 환자군을 분류하였다. 대상자들의 대사증후군 질환 발생의 비교위험도를 평가하기 위해 콕스비례위험회귀모형(Cox' s proportional hazards regression model)을 이용한 단 변수 분석을 시행하였다.

본 연구에서는 식사의 질의 특징을 설명하기 위하여 대상자들을 MDS, DASH, RFS 식사의 질 점수에 따라 5분위수로 나누어 일반적 특성, 신체계측 및 생화학적 지표를 비교하였다. MDS 점수 상위 20%에 속하는 식사의 질이 양호한 5분위군이 식사의 질 수준이 낮은 하위 20%에 속하는 1분위군에 비하여 남녀 모두 고등학교 졸업 비율이 높고 수입수준은 200만원 이상 400만원 미만 해당자가 많았다. 남자의 MDS 5분위군에서 적당량의 알코올을 섭취하는 음주자 비율이 높고 흡연자 비율이 낮았다. 여자의

MDS 5분위군에서 운동 빈도와 비음주자 비율이 낮았으며 남녀 모두 허리-엉덩이 둘레비가 낮았다. DASH 5분위군에 비하여 1분위군에서 남녀 모두 40대가 많았다. 남자의 경우 DASH 5분위군이 1분위군에 비하여 흡연자 비율이 낮고 BMI가 낮고 수축기 혈압과 HDL-콜레스테롤 수치가 높았으며 여자의 경우 음주자 비율이 낮았다. RFS 5분위군이 1분위군에 비하여 남녀 모두 40대가 많았으며 고등학교 졸업의 비율이 높았고 수입수준은 200만원 이상 400만원 미만 해당자가 많았다. RFS 5분위군에서 남자의 흡연자 비율이 낮고 남녀 모두 신체활동지수가 낮았다. RFS 5분위군에서 1분위군에 비하여 허리-엉덩이 둘레비가 낮았으며 남자의 경우 BMI가 높고, 여자의 경우 허리둘레, 수축기 이완기 혈압, 중성지방 수치가 낮았다.

이와 같이 세 가지 식사의 질에 따라 각각의 특성 차이를 볼 수 있었으며 이는 식사의 질이 각종 생활습관 및 신체계측과 관련되어 나타내었다고 할 수 있겠다.

본 연구 대상자 중 대사증후군 발생률은 35.5%로 나타났다(남자 33.8%, 여자 39.2%). 식사의 질에 따라 대사증후군 발생률은 MDS, DASH, RFS 점수가 증가할수록 대사증후군의 발생률이 유의하게 감소하여 식사의 질에 따라 대사증후군의 발생률의 차이를 볼 수 있었다. 식사의 질이 대사증후군 발생에 미치는 영향을 식사의 질 위험성의 크기로 설명하고자 분석한 결과 남자의 경우 연령과 총 섭취 열량을 보정한 MDS model1에서 식사의 질이 낮은 1분위군을 기준으로 식사의 질이 양호한 5분위군에서 HR 0.757로 유의하게 낮아졌으며(95% CI, 0.609, 0.942) 식사의 질이 양호할수록 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0072). 여자의 경우 연령과 총 섭취 열량을 보정한 MDS model1의 4분위군에서 HR 0.815로 대사증후군 발생 위험이 유의하게 낮아졌고(95% CI, 0.673, 0.988) 식사의 질이 양호할수록 대사증후군 발생률이 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0174).

연령과 총 섭취 열량을 보정한 여자 DASH model1에서 식사의 질이 양호할수록 대사증후군 발생률이 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0357). 남자의 경우 DASH 점수군에 따른 식사의 질과 대사증후군 발생 위험의 연관성은 볼 수 없었다.

여자 RFS 1분위군 기준으로 2분위군 HR 0.742(95% CI, 0.625, 0.879), 3분위군 HR 0.659(95% CI, 0.553, 0.786), 4분위군 HR 0.715(95% CI, 0.602, 0.850), 5분위군 HR 0.691(95% CI, 0.580, 0.824)으로 RFS 점수가 높아질수록 대사증후군 위험률이 유의하게 낮아졌으며 감소 경향성을 관찰 할 수 있었다(P for trend=0.0002). 연령과 총 섭취 열량을 보정한 RFS model1에서 1분위군 기준으로 2분위군 HR 0.769(95% CI, 0.647, 0.914), 3분위군 HR 0.692(95% CI, 0.577, 0.830), 4분위군 HR 0.738(95% CI, 0.613, 0.890), 5분위군 HR 0.665(95% CI, 0.530, 0.808)으로 RFS 점수가 높아질수록 대사증후군 발생률이 유의하게 낮아졌으며 감소 경향성을 관찰 할 수 있었다(P for trend=0.0004). 모든 변수를 고려한 여자 RFS Model2와 남자 RFS에서는 식사의 질과 대사증후군 발생 위험의 연관성을 볼 수 없었다.

본 연구의 결과는 전반적으로 높은 식사의 질은 대사증후군 발생 위험이 낮은 결과를 나타내어 한국 성인의 대사증후군 발생 요인으로 전반적인 식사의 질과 연관이 있다고 보여 진다. 특히 여성에게서 RFS 점수에 따라 대사증후군 발생 위험의 연관성이 높게 나타나 RFS가 대사증후군 예방 및 관리에 효과적인 지표로 사용 될 수 있을 것으로 사료된다. 한국 성인의 대사증후군 예방 및 관리를 위해서는 MDS, DASH, RFS의 구성요소인 전곡류, 과일류, 채소류, 유제품, 두류 및 견과류를 섭취하는 식단구성을 토대로 식생활 개선을 제안할 수 있겠다.

목 차

논문개요

I. 서론

1. 연구의 필요성1
2. 연구의 목적5
3. 문헌적 고찰6
 - 3.1 대사증후군의 위험요인 및 진단기준6
 - 3.2 식사의 질 관련 연구 및 구성요소10

II. 연구 내용 및 방법

1. 기초 자료20
2. 연구 자료21
3. 통계 분석26

III. 연구결과

1. 연구 대상자의 특성28
 - 1.1 일반적 특성28
 - 1.2 신체계측 및 생화학적 지표30
2. 식사의 질에 따른 1일 평균 식품 섭취량32
3. 식사의 질에 따른 일반적 특성38
4. 식사의 질과 대사증후군 위험요인의 횡단적 연관성47
5. 식사의 질과 대사증후군 발생 위험의 연관성52

IV. 고찰	58
V. 요약 및 결론	67

참고문헌

ABSTRACT

List of Table

Table 1. Diagnostic criteria for metabolic syndrome	7
Table 2. Summary of study results on association between chronic diseases and diet quality	10
Table 3. Summary of study results on association between metabolic syndrome and dietary factors	11
Table 4. Overview of diet quality component and scoring scheme of MDS, DASH and RFS	17
Table 5. Overview of diet quality component and scoring scheme of MDS, DASH and RFS in this study	18
Table 6. Composition of the KoGES questionnaire	20
Table 7. General characteristics of the subjects at baseline	28
Table 8. Anthropometry and serum profiles of the subjects at baseline	30
Table 9. Nutrient and food group intakes for Selected quintiles of diet quality scores for men	33

Table 10. Nutrient and food group intakes for selected quintiles of diet quality scores for women	36
Table 11. General characteristics for selected quintiles of diet Quality Scores for men	40
Table 12. General characteristics for selected quintiles of diet Quality Scores for women	44
Table 13. Metabolic syndrome risk factors for selected quintiles of diet quality scores for men	48
Table 14. Metabolic syndrome risk factors for selected quintiles of diet quality scores for women	50
Table 15. Risk of metabolic syndrome incidence across quintiles of diet quality scores for men	52
Table 16. Risk of metabolic syndrome incidence across quintiles of diet quality scores for women	55

List of Figure

Figure 1. Flow chart of the sample selection process for this cohort study	24
--	----

I. 서론

1. 연구의 필요성

우리나라는 급속한 생활양식의 변화와 노령화로 1980년대부터 생활습관성 질환인 만성질환 중심의 사인 및 질병구조로 전환되었다. 2015 국민건강조사 자료를 분석한 결과에 따르면 우리나라 30세 이상 만성질환 유병률은 비만 36.5%, 고혈압 32%, 당뇨병 10.6%, 고콜레스테롤혈증 19.5%, 고중성지방혈증 16.8%으로 보고되며, 이러한 질환이 한 사람에게 동반되어 나타나는 대사증후군도 31%로 조사되었다.

2007년과 비교하여 현재까지 고콜레스테롤혈증 유병률이 빠르게 증가하고 있으며 당뇨병으로의 이행 가능성이 높은 전당뇨병(prediabetes) 증가와 함께 비만, 고혈압, 고지혈증 유병률이 꾸준히 증가 추세에 있어 앞으로 대사증후군 유병률이 더 높아질 것으로 예상된다. 대사증후군에 따른 심뇌혈관의 상대 위험도를 분석한 메타분석결과에 의하면 대사증후군은 심뇌혈관 질환 2.34배, 심뇌혈관질환에 따른 사망률 2.40배, 심근경색 1.99배, 뇌졸중 2.27배로 증가시키는 것으로 보고되고 있다(Galassi et al., 2006). 뿐만 아니라 대사증후군은 대사 요인의 개수가 증가될수록 심뇌혈관질환 위험도가 비례적으로 증가되어 단일 요인에 비해 보다 강력한 심혈관 질환을 예측하는 인자로 여겨지며 만성질환의 기초 징후이자 심혈관계 질환의 주요한 인자로 그 중요성이 인식된다(Grundy et al., 2004). 비만, 고혈압, 당뇨병 및 고콜레스테롤혈증은 심뇌혈관질환의 선행질환으로, 적절히 관리하면 이환경로에서 심근경색이나 뇌졸중 등 심각한 질환으로 이어지는 것을 80%까지 예방가능 하므로 적정 관리 필요성이 크다(The 4th Health Plan

2020, 2015).

따라서 대사증후군 개선과 예방을 위해서 다각적 연구가 필요하며 대사증후군은 어떠한 특정한 요소만 영향을 미치는 것이 아니라 다양한 요소들과 상관성을 보이고 있으며 이러한 대사증후군의 만성질환적 특징이 개인의 생활습관과 크게 관련된 것으로 알려져 있다(Hong et al., 1997; Liese, 1997). ‘생활습관병’으로도 불리우는 대사증후군은 신체활동의 전반적 감소와 함께 영양과 식생활이 중요한 요인이 되었고 의료비 증가와 사회적 질병 부담에도 큰 영향을 초래하였다. 이에 따라 2011년 9월 유엔 총회 고급회의의 정치적 선언을 통하여 전 세계적으로 질병 부담이 높은 비감염성 질환은 더 이상 보건의료만의 문제가 아니며 경제적 및 생산성 등 사회 발전에 영향을 미치는 중대한 요인으로 사회적 불평등을 심화시키고 사회경제적 발전을 저해하는 21세기의 주요 개발의제로 대두되었다. WHO(world health organization)는 ‘비감염성 질환에 대한 글로벌 액션플랜 2013~2020’을 수립하여 전 세계적으로 질병 부담이 가장 높은 심뇌혈관 질환, 당뇨병, 만성 호흡기질환, 암의 4개 질환을 주요 만성질환으로 지정하였으며 만성질환으로 인한 조기사망률 25% 감소를 목표로 이를 집중 중재할 것을 권고하고 있다. 아울러 4개 주요 만성질환의 예방을 위한 생활습관 위험 요인인 영양, 음주, 흡연 및 선행단계(고위험군)의 예방 중재 필요성과 대응 가능한 공통의 전략을 제시하였다.

우리나라 만성질환으로 인한 사망 및 질병 부담이 높아 이에 대한 관리의 지속·확대가 필요한 시점으로 만성질환의 발병과 사망에 관련된 한국적 식생활 요인 파악이 중요한 과제로 대두되고 있다(Korea Health Statistics, 2015).

2014년 사망원인 통계를 보면 우리나라의 13대 사망원인 중 식이섭취와 관련성이 높은 질환인 뇌혈관질환, 심장질환, 암 사망자수가 전체 사망자의

47%를 차지하며 지난 20년간 식생활의 변화와 함께 동물성지방 섭취 증가가 주요 발생 원인으로 밝혀진 대장암, 유방암, 전립선암, 허혈성심장질환, 당뇨병에 의한 사망률이 급격하게 증가하고 있는 양상을 볼 수 있으며 특히 우리나라의 주요 사망원인인 고혈압, 당뇨병, 뇌혈관질환, 심장질환 중 뇌혈관질환은 단일질환으로 사망률 1위(9.63%)이며 허혈성심장질환 사망률은 최근 20년간 2배 이상 증가했다(인구 10만명 당 13.1명(95') → 26.8명(13')). 우리나라의 뇌혈관질환 사망률은 10만명 당 사망률이 76.5명으로 OECD 평균 68.1명보다 높아 순환기계 질환 진료비는 6조 1천억 원으로 암 진료비 4조 1천억 원보다 높으며 장애보정손실년수(disability-adjusted life year, DALY)에 따른 질병부담도 가장 높다(Korea Centers for Disease Control and Prevention, 2015).

2014년 국민건강영양조사 주요 결과에 따르면 에너지 필요추정량 초과섭취 비율은 1998년 조사(37.9%)에 비해 2015년 조사 결과(43.8%) 5.9%p 증가했으며 지방의 에너지 섭취비율은 21.6%로 2008년 대비 에너지/지방 과잉 섭취자 비율도 2-3배로 증가되었으며 1970년대 이후 지속적으로 증가 추세에 있다. 설탕, 물엿, 사탕, 초콜릿 등을 묶어놓은 당류 섭취량은 1998년(7.3g) 이후 조사된 결과 중 가장 높았다. 하루 1회 이상 외식은 2008년 24.2%에 비하여 32.4%로 1.5배 증가하였고 특히 20-40대 남자의 하루 1회 이상 외식률이 높았는데, 20대의 경우 44.2%가 30-40대의 경우 54.4%가 하루 1회 이상 외식을 하고 있었으며 외식 빈도가 높을수록 에너지, 지방, 나트륨의 과잉 섭취자 비율이 높았다. 나트륨 섭취가 감소하고 있으나 목표섭취량(2,000mg) 이상 섭취자는 80% 이상으로 외식의 기회 증가와 함께 고열량 식품섭취 증가로 영양소 섭취 불균형 지속 등의 문제가 대두되고 있으며 성인(만19-64세)의 식생활평가 결과, 평균 점수는 총점 100점 중 59점이었다.

국내 식이 연구에서는 유제품, 생선류, 알코올, 육류, 지방 및 콜레스테롤 등 대사증후군과 관련성이 보고된 바 있으나 기존의 영양역학 연구들은 단일 영양소나 특정한 식품에 대한 연구들이 대부분이었으며 단일영양소나 몇 가지 식품으로는 질병 및 건강위험요인을 설명함에 제한점이 있다. 일부 연구에서 식이패턴과의 관련성을 언급하였으나 국민건강영양조사 자료를 활용하거나 특정 집단의 대상자를 선정하여 실시한 횡단적 연구가 대부분으로 하루의 식이조사를 이용하였으므로 평소 식사를 대변하기는 어려울 뿐 아니라 시간적 선후 관계가 명확하지 않아 인과관계를 확정하는 데에 원인적 연관성을 확정 짓기 어렵다. 국외 연구들과 비교하여 국내 식이와 대사증후군에 관한 연구는 미흡한 상황이며 특히 한국인을 대상으로 식이와 대사증후군의 발생 위험을 살펴본 종단적 연구는 부족한 실정으로 특히 대사증후군 발생과 관련하여 식사의 질 요인을 규명하는 종단적 연구는 거의 없다. 종단적 연구(longitudinal study)는 잠재적 위험요인에 대한 정보를 현재 시점에서 습득하여 장기간 추적연구를 통해 위험요인에 따른 질병의 발생률을 조사하는 연구의 방법으로 위험요인과 질병의 인과관계를 정확하게 측정하여, 횡단적 연구(cross-sectional study)를 통해 얻어진 가설을 검증할 수 있는 연구결과의 타당성이 뛰어난 역학조사 방법이다. 따라서 이번 연구에서는 우리나라 40세 이상의 남녀를 대상으로 실시한 안산안성 코호트 연구 자료를 바탕으로 식사의 질 수준과 대사증후군발생의 인과관계에 대한 근거를 제시하고 대사증후군 예방 및 관리에 필요한 기초자료를 제공하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 한국인유전체역학조사사업의 지역사회 코호트 자료를 이용하여 한국 성인의 전반적인 식사의 질 수준과 대사증후군 발생위험의 연관성을 살펴보고자 한다. 이를 위한 구체적인 연구 목표는 다음과 같다.

1. 한국 성인의 식사의 질을 평가하고 대사증후군 발생률을 파악한다.
2. 식사의 질과 대사증후군 위험요인의 횡단적 연관성을 파악한다.
2. 식사의 질과 대사증후군 발생 위험의 연관성을 파악한다.

3. 문헌적 고찰

3.1 대사증후군의 위험요인 및 진단기준

대사증후군은 중심성 비만, 고혈당, 고혈압, 이상지질혈증과 같이 심혈관 질환을 증가시키는 대사적 이상 증상들의 군집(cluster)을 의미하며 개별적이고 독립적으로 여겨지던 심혈관 질환의 위험요인을 하나의 군집으로 이해하게 되었다는 점에서 중요한 의의를 지닌다.

대사증후군은 그 동안 인슐린저항성증후군, 심혈관대사증후군, deadly quartet, syndrome X 등 다양한 명칭으로 불리어져왔다(Trevisan et al., 1998; Isomaa et al., 2001; Groop & Orho-Melander, 2001).

대사증후군은 유전적인 인자와 많은 환경적 인자들의 영향에 의해 발생되지만 그 기전이 아직 뚜렷치 않고 유전적, 환경적 인자들이 미치는 영향에 대해서는 다양한 결과가 보고되고 있다(Liese et al., 1997; Hong et al., 1997). 그 중 비만, 2형 당뇨병, 고혈압, 고중성지방혈증, 저HDL(high density lipoprotein) 콜레스테롤혈증과 같은 병태가 한 사람에게서 동반되어 나타나고 공통적으로 인슐린 저항성과 밀접한 연관성을 갖고 있다는 것을 밝히면서 1988년 Reaven은 이 상태를 하나의 병(syndrome)으로 인식하고 연구할 것을 제안하면서 이를 '증후군 X(syndrome X)'라 명명하였다. 대사증후군의 병태 생리와 구성 요소 간의 관계는 복잡하고 아직 밝혀지지 않은 부분들이 많으나 복부 비만과 인슐린 저항성이 가장 중요한 원인으로 받아들여지고 있다. 인슐린 저항성은 대사증후군의 중심이 되는 요소로 특히 비만이나 과체중을 가진 집단에서 대사증후군이 증가하는 것으로 알려져 있다. 대사증후군의 구성요소인 고인슐린혈증, 고혈압, 저HDL-콜레스테롤혈증 등은 그 자체가 질병이면서 심혈관 및 뇌혈관 질환의 위험인자

로 작용하여 죽상경화증을 유발하고 진행을 촉진하는 것으로 알려져 있다. 대사증후군은 죽상경화증에 의한 최종 합병증으로 심혈관 질환, 뇌혈관 질환 및 말초혈관 질환이 발생하나 식습관 및 생활 습관 교정을 통하여 잘 관리하면 예방과 치료가 가능하다.

① 대사증후군의 진단기준

대사증후군의 여러 진단기준 Table 1과 같다. 1998년 세계보건기구 WHO에서는 당뇨병 또는 인슐린저항성이 있고 고혈압, 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증, 비만, 미세알부민뇨 중 2가지 이상이 있는 경우로 대사증후군에 관한 단일화된 정의를 제안하였다. 2001년에 발표된 NCEP-ATP III에서는 복부비만, 고혈압, 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증, 당뇨 중 세 가지 이상이 있는 경우를 대사증후군의 새로운 진단기준으로 제시하였다. WHO와 달리 NCEP-ATP III에서는 일차적 예방을 중점으로 심혈관 질환의 위험 인자들을 평가하고 집중적인 치료의 대상으로서의 대사증후군을 정의하였다. 또한 복부 비만이 인슐린 저항성과 대사증후군에 상관관계가 높은 점을 강조하여 비만의 지표로 체질량지수 대신 허리둘레로 단순화시켰다. 2004년 국제당뇨병연맹(international diabetes federation, IDF)은 중심성 비만을 필수 조건으로 고중성지방혈증, 저HDL-콜레스테롤혈증, 고혈압, 당뇨 4가지 중 2가지 이상이 있는 존재하는 경우로 정하였다.

Table 1. Diagnostic criteria for metabolic syndrome

Index component	기관		
	WHO	NCEP ATP-III	IDF
높은 혈압	현재 고혈압 약물 복용 또는 160/90mmHg 이상	130/85mmHg 이상	130/85mmHg 이상
고중성지방혈증	중성지방 150mg/dL 이상	중성지방 150mg/dL 이상	중성지방 150mg/dL 이상
저HDL-콜레스테롤혈증	HDL-콜레스테롤 남자 35mg/dL, 여자 39mg/dL 이하	HDL-콜레스테롤 남자 40mg/dL, 여자 50mg/dL 이하	HDL-콜레스테롤 남자 40mg/dL, 여자 50mg/dL이하
비만	체질량지수 30kg/m2 이상, 허리/엉덩이 비율 남자 0.9, 여자 0.85 이상	-	-
미세 알부민뇨	20g/min 이상	-	-
복부비만	-	아시아인의 경우 허리둘레 남자 90cm, 여자 80cm 이상	한국인의 경우 허리둘레 남자 90cm, 여자 85cm 이상
혈당 장애	-	공복혈당 100mg/dL 이상 또는 당뇨병 과거력, 또는 약물복용	공복혈당 100mg/dL 이상 또는 당뇨병 과거력, 또는 약물복용

대사증후군은 그간 각각의 기관에서 진단 기준을 제시하여 여러 진단 기준이 사용되었던 상태였으나 최근 진단 기준에 대해 국제당뇨병연맹의 역학 및 예방 분과, 미국의 심장- 폐- 혈액협회, 미국심장학회, 세계심장재단, 국제동맥경화학회, 국제비만학회 등의 단체가 진단 기준에 대해 합의를 도출해 내어 아래와 구성 요소 중 3가지 이상이 있는 경우를 대사증후군으로 정의한다.

- 복부비만: 민족적 특성을 고려한 복부비만
(한국인의 경우 허리둘레 남자 90cm, 여자 85cm 이상)
- 고중성지방혈증: 중성지방 150mg/dL 이상
- 저HDL-콜레스테롤혈증: 남자 40mg/dL, 여자 50mg/dL 이하
- 높은 혈압: 130/85mmHg 이상
- 혈당 장애: 공복혈당 100mg/dL 이상 또는 당뇨병 과거력, 약물복용

대사증후군 진단은 고혈당, 고혈압, 고지혈증에 대한 약물치료로 인해 수치가 달라질 수 있기 때문에 본 연구에서는 이들 질환에 대한 치료제를 복용하고 있는 대상자까지 포함시켰다.

3.2 식사의 질 관련 연구 및 구성요소

식이섭취와 영양수준이 질병과 심혈관계질환 및 암 관련 사망률에 미치는 영향에 대해서 지난 30년 동안 유럽, 미국 등 서구 국가들에서는 많은 연구가 이루어져 왔으며 식사의 질을 표시하는 지표는 미국과 유럽국가에서 다양하게 개발되어 사망 및 질병의 발생을 예측하는 지표로 사용되고 있다 (Table 2). 유럽지역의 대표적인 노화와 질병에 관한 장기간 추적된 다국적 연구인 HALE(healthy ageing, a longitudinal study in Europe)와 SENECA(survey in Europe on nutrition and the elderly, a concerned action), FINE(Finland, Italy, the Netherlands elderly) 등 코호트 자료를 이용한 연구들이 활발히 진행되어 적절한 식이패턴을 유지하거나, 식사의 질이 높은 집단, 지중해식 식이섭취를 하는 인구집단에서 전체사망과 심혈관계질환의 위험이 감소된다는 대다수의 연구결과가 코호트 추적연구에서 밝혀져 왔다(Kant et al., 2000; Haveman-Nies et al., 2002; Knuops et al., 2004; Russell et al., 2013; Yu et al., 2014; Kurotani et al., 2016).

한국의 코호트 연구인 한국인유전체역학조사사업에서 수집된 자료를 이용한 식이관련 연구로는 지중해식 형태 식사와 심혈관계 질환 간의 관련성 연구로 지중해식 형태 식사 점수가 높은 그룹의 심혈관계 질환 발생 밀도가 지중해식 형태 식사 점수가 낮은 그룹보다 낮은 결과를 보고 하였고(Park, 2017), 한국형 식이질 지표 개발과 사망위험 관련성을 연구하여 한국형 식이질 지표가 사망률과 암 발생에 유의한 결과를 보였다(Lee, 2016).

국내외 대사증후군과 식이요인과의 관련성 연구들이 활발히 진행되고 있으며 현재까지의 여러 선행 연구를 통해 대사증후군과 식이요인 관련성을 확인 할 수 있었다(Table 3).

Table 2. Summary of study results on association between chronic diseases and diet quality

Diet quality measurement	Country	Cohort	F/U (years)	Age at entry	Subjects (n)	Major outcome	HR (95%CI)		Reference
							Good diet quality	vs. poor diet quality	
HEI	US	NIH-AARP	15	50-70	M:242,320 W:182,340	CVD and cancer mortality	M:0.78(0.76-0.80) W:0.77(0.74-0.80)	Reedy et al., 2014	
AHEI	US	NIH-AARP	15	50-70	M:242,320 W:182,340	CVD and cancer mortality	M:0.76(0.74-0.78) W:0.76(0.74-0.79)	Reedy et al., 2014	
DASH	US	NIH-AARP	15	50-70	M:242,321 W:182,341	CVD and cancer mortality	M:0.83(0.80-0.85) W:0.78(0.75-0.81)	Reedy et al., 2014	
HEI	US	NHANES III	22	≥18	M:8,239 W:9,372	total mortality in men	0.77 (0.63-0.94)	Kappeler et al., 2013	
AHEI	US	Iowa WHS	20	55-69	W:41,836	total, CVD, and inflammatory related mortality	0.82 (0.77-0.87)	Mursu et al., 2013	
AHEI	UK	Whitehall II	18	39-63	M&W:7,319	CVD and all cause mortality	0.76 (0.61-0.95)	Akbaraly et al., 2011	
rMED	Spain	EPIC-Spain	13.4	29-69	M:15,324 W:25,298	CVD and all cause mortality	0.79 (0.69-0.91)	Buckland et al., 2011	
RFS	US	BCDDP	9.5	40-64	W:42,254	mortality from lung cancer, colorectal cancer and incidence of lung cancer	0.80 (0.73-0.88)	Mai et al., 2005	
DQI	US	CPS II	4	50-79	M:52,724 W:63,109	all cause and all circulatory disease mortality	M:1.19(0.94-1.49) W:1.23(0.84-1.81)	Seymour et al., 2003	

Abbreviations: HEI, healthy eating index; AHEI, alternate healthy eating index; DASH, dietary approaches to stop hypertension; rMED, relative mediterranean diet; RFS, recommended food score; DQI, the diet quality index; M, men; W, women; CVD, cardiovascular disease

Table 3. Summary of study results on association between metabolic syndrome and dietary factors

Diet factor	Country	Major outcome	Reference
항산화 비타민	Korea	레티놀, 카로티노이드, 비타민 E의 섭취밀도가 높은 그룹의 대사증후군 유병률이 섭취밀도가 낮은 그룹의 대사증후군 유병률 보다 낮음	Ann et al., 2017
유제품	Korea	우유, 요거트, 치즈의 섭취 빈도에 따라 분류하여 우유, 요거트, 치즈를 주 7회 이상 섭취하는 군이 전혀 섭취하지 않은 군에 비해 대사증후군 위험비는 0.75배 감소	Shin et al., 2013
식이패턴	Korea	Western, Healthy, Traditional 세 가지 식사패턴으로 분류하여 Healthy 식사패턴의 섭취가 높은 군이 낮은 군에 비해 대사증후군 교차비 0.58배 낮음	Baik et al., 2013
지방 및 콜레스테롤	Korea	대사증후군 환자의 hs-CRP과 아디포넥틴은 총지방량, 총지방산 및 다가불포화 지방산과 상관관계 보임	Kim et al., 2011
생선류	Korea	생선류 섭취 빈도에 따라 분류하여 남자는 생선류를 매일 섭취하는 군이 주 1회 미만 섭취하는 군에 비해 대사증후군 교차비가 0.43배 (0.23-0.83)로 감소	Baik et al., 2010
리보플라빈	Korea	중년남자에서 리보플라빈 평균섭취량이 결핍할수록 대사증후군의 유병률 높음	Na et al., 2010
육류	Korea	육류의 섭취 빈도에 따라 분류하여 육류 섭취빈도가 높고 대사증후군을 동반한 군은 경동맥 내막 두께 증가	Oh et al., 2010
알코올	Korea	알코올 섭취량에 따라 분류하여 매일 30g 이상 섭취하는 군이 전혀 섭취하지 않는 군에 비해 대사증후군 위험비 1.63배 증가	Baik et al., 2008
트랜스 지방	Korea	트랜스지방의 섭취는 허리둘레와 BMI를 상관관계가 있어 대사증후군 위험을 증가시킴	Lee et al., 2008
식이패턴	Korea	밥과 김치위주로 먹는 사람은 다양한 음식을 골고루 먹은 사람에 비해서 당뇨병이나 대사증후군 위험도 증가	Ann et al., 2007
나트륨	Venezuela	대사증후군 환자에서 식이 나트륨 섭취가 높았으며 높은 식이 나트륨 섭취는 비만과 높은 혈압과 상관관계 보임	Hoffmann et al., 2009
지방	US	총지방과 포화지방 섭취는 대사증후군 구성요소의 위험도를 높이고 단일 불포화지방산 및 다가불포화지방산을 대사증후군 구성요소의 위험도를 낮추는 효과 보임	Melanson et al., 2009

탄수화물	US	낮거나 적당한 탄수화물 섭취를 하는 남자에게서 높은 탄수화물을 섭취하는 군에 비해 상대적으로 낮은 대사증후군 위험도 나타남	Zhu et al., 2004
식이패턴	US	육류, 튀긴 음식과 같은 서양식이패턴은 높은 대사증후군 유병률과 관계있으며 유제품 섭취는 대사증후군 예방 효과를 보임	Lutsey et al., 2008
식이섬유소	Iran	과일, 곡류 등의 식이섬유소 섭취가 대사증후군 유병률 감소에 효과	Hosseinpor-Niazi, 2011
콩 제품	US	콩제품 섭취는 이상지질혈증을 개선시키고 특히 폐경 후 여자에서 HDL-콜레스테롤의 수준을 유의적으로 증가시켜 대사증후군 위험을 감소시킴	Merritt, 2004
알코올	US	적당한 알코올 섭취는 대사증후군 낮은 유병률 간의 연관성을 보였으며 혈중 지질농도, 복부둘레, 공복혈당에 긍정적인 영향을 보임	Freiberg et al., 2004
아침식사 결식	Australia	아침식사 결식 군은 결식하지 않는 군에 비해 높은 복부둘레, 공복혈당, 총콜레스테롤 및 LDL-콜레스테롤 농도와 연관성 보임	Smith et al., 2010
식이보충제 복용	France	항산화제 보충은 대사증후군 위험과 관계없었으나 기반 조사 시 혈청 항산화물질 농도와 대사증후군 위험도의 역의 상관관계 보임	Czernichow et al., 2009

식사의 질과 영양섭취수준과 사망 및 질병발생과의 연관성을 규명한 연구로는 1998년/2011년 국민건강영양조사 자료를 2012년까지 11~14년간 추적하여 종단적 자료를 구축하여 식사의 질이 낮을 경우 사망위험과 질병 발생이 유의하게 증가하는 결과를 제시한 바 있으나(Kim, 2016) 이 연구에서 식사의 질을 평가하기 위해 사용된 MAR(mean adequacy ratio), INQ(index of nutrition quality)는 영양소의 결핍이 만연하던 시대에 충분한 영양섭취에 관심을 두고 평가하는 지표로 각 영양소 권장량에 대한 섭취비가 1을 초과할 때에도 모두 1로 처리되어 영양섭취 과잉과 불균형이 문제가 되는 현대에는 맞지 않는 지표이다.

Kant et al(1996)은 질병 발생의 위험요인으로 한 가지 영양소나 식품보다 전체적인 식사의 질 관련성이 높다고 하였고 Ocké(2013)는 건강을 증진시키는 식사를 목표로 섭취를 평가함에 있어 충분한 영양소와 다양한 식품섭취, 질병의 위험과 관련이 있는 식생활 요소들을 총체적으로 접근하는 방식이 필요성을 다음과 같은 이유에서 들었다. 첫째, 식사에는 여러 가지 다른 영양소와 생리활성을 가지는 성분들이 함께 포함되어 있으며 둘째, 사람들은 하나의 단일 성분을 섭취하는 것이 아니라 복잡한 식품을 여러 가지로 조합한 다양한 형태의 식사를 섭취하며 셋째, 식사섭취에 변화가 나타날 때 한 가지 요소에만 국한되어 나타나지 않기 때문이라고 하였다.

따라서 최근 식습관과 질병과의 관련성에 대한 연구에서는 단일 영양소의 섭취나 특정 식품으로는 질병 및 건강 위험요인을 설명함에 제한점이 있어 일반인을 대상으로 하는 식사지침의 내용들을 포함한 전체적인 식사의 질이나 식사의 균형을 평가하여 만성질환의 발생, 예방 및 관리에 미치는 영향에 관한 연구가 많이 진행되고 있다. 이러한 식생활 패턴이나 전반적인 식사의 질을 평가하기 위해 여러 가지 도구들이 이용되는데 영양소 섭취량, 식품 및 식품군 섭취의 다양성, 질병의 위험요인들을 종합적으로 식사의 질

을 평가하는 지표를 계산하여 질병과의 관련성을 분석할 수 있다. 식사의 질은 어떤 질환이나 대상 국가의 식생활패턴 중 문제되는 영양소나 건강한 식이 지침을 정의하고 이에 대한 준수여부를 점수로 평가한다. 미국의 Patterson et al(1994)이 식생활과 관련된 중요한 영양문제의 하나인 만성 퇴행성질환의 예방에 초점을 맞추어 식품과 영양소의 섭취 및 식사지침의 내용을 모두 평가하는 DQI(diet quality index)를 처음 보고한 이래 전반적인 식사의 질을 평가하는 다양한 지수들이 보고되었다(kant et al., 2000; Waijers et al., 2007).

본 연구에서 사용된 MDS(mediterranean diet score), DASH(dietary approaches to stop hypertension), RFS(recommended food score) 각각의 식사의 질 구성요소는 Table 4와 같다.

① MDS(mediterranean diet score)

채소, 올리브오일, 쌀, 파스타, 생선 및 와인 섭취로 이루어진 지중해 식이(mediterranean diet pattern)와 질병 예방과의 관련성을 규명한 연구들이 많이 이루어졌다(Khor, 1997; Kant et al., 2000; Sacks et al., 2001; Knoops et al., 2004; Perez-Lopez et al., 2009; Milaneschi et al., 2010; Mozaffarian et al., 2011; Micha et al., 2012; Vasto et al., 2012; Bonaccio et al., 2012). 지중해식 식이섭취를 하는 경우 사망과 만성질환의 위험을 감소시킨다는 결과가 많은 코호트 연구결과에서 파악되고 있으며(Trichopoulou et al., 1995; Osler & Schroll, 1997; Huijbreght et al., 1997) 지중해식 식이가 대사증후군의 유병률은 낮추고, 심혈관계질환의 위험도를 낮춘다는 연구결과도 제시되었다(Esposito et al., 2008). 본 연구에서 사용된 이탈리아 사람들의 식행동을 지중해 식이에 적용한 Italian mediterranean index는 채소, 견과류 및 두류, 과일, 통곡밀, 생선,

감자, 육류, 과당음료, 올리브 오일, 버터, 알코올으로 총 11개 항목으로 구성되어 있다. 섭취 빈도와 분량에 따라 3분위수로 나누어 채소, 견과류 및 두류, 과일, 통곡밀, 생선, 감자, 올리브 오일, 적당량의 알코올과 같이 심혈관계 질환에 도움이 되는 식품들은 3분위수에 해당되면 1점씩 추가되며 감자, 육류, 버터와 같이 심혈관계 질환에 영향을 주는 식품들은 1분위수에 해당되면 1점씩 추가되었다.

본 연구에서는 지역사회 코호트의 반정량 식품섭취빈도 조사지(semi-quantitative food frequency questionnaire, SQFFQ)와 한국인 식이지침에 적합하게 일부 수정하여 사용하였다. MDS 점수 배분은 3분위수 대신 5분위수를 이용하여 점수를 세분화 하였으며 올리브유 사용여부는 일반조사 설문 중 식습관 자료에서 조리 시 사용하는 기름 종류에서 올리브유로 답한 경우 1점을 부여하였다. 한국인의 식이 특성상 외국에 비하여 섭취 빈도 및 섭취량이 낮은 감자 및 버터는 항목에서 제외하였다.

② DASH diet(dietary approaches to stop hypertension)

DASH diet 고혈압을 위한 식사의요법으로 식사 내 과일, 채소 및 저지방 유제품의 섭취를 강조하면서 전곡류, 가금류, 생선류 및 견과류를 함유하는 식사로써 식사의 질이 높을수록 심혈관계질환의 위험과 암 사망률, 암 위험도가 낮아지는 관련성 보여주는 연구를 제시했다(Fung et al., 2010).

DASH diet는 채소, 견과류 및 두류, 과일, 통곡밀, 붉은 육류, 저지방 유제품, 가당음료, 나트륨으로 총 8가지 항목으로 구성되어 있으며 섭취 빈도와 분량에 따라 5분위수로 나누어 혈압에 도움이 되는 채소, 견과류 및 두류, 과일, 통곡밀, 저지방 유제품은 1점부터 5점까지 해당하는 분위수의 점수로 산정되며 붉은 육류, 가당 음료, 나트륨과 같이 혈압에 영향을 주는 식품 및 영양소는 해당하는 각 분위수의 역의 점수가 산정된다(Sacks, 2001).

③ RFS(recommended food score)

다양한 건강식품으로 이루어진 식사패턴 점수를 산출하여 식사의 질이 높을수록 전체사망률, 암 사망률, 관상동맥질환 사망률, 뇌졸중 사망률이 낮아지는 관련성을 제시한 연구(Kant et al., 2000; Mai et al., 2005) 등이 이루어져 왔다. RFS는 fruits, vegetables, protein foods, grains, dairy 항목으로 구성되어 있으며 대상자들은 각 항목에 해당되는 식품을 최소 주 1회 이상 섭취 시 1점을 부여받는다(Kant et al., 2000). 본 연구에서는 RFS 구성요소인 fruits, vegetables, protein foods, grains, dairy에 포함된 식품/음식을 한국인이 자주 섭취하는 식품의 목록으로 구성된 지역사회 코호트 반정량 식품섭취빈도 조사지의 식품/음식을 적용하였고 본래 RFS의 각 항목의 비율을 고려하여 점수를 산정하였다. 본 RFS는 62개의 식품/음식으로 구성된 식품섭취빈도 조사지를 이용하였기 때문에 총 23점이 배당되었으며 본 연구에서는 식품/음식의 가짓수가 더 다양한 103개의 식품섭취빈도 조사지를 이용하여 총 53점 배당되었다.

식사의 질 도구 MDS, DASH, RFS의 구성요소는 Table 4와 같으며 본 연구에서 사용하기 위해 반정량 식품섭취빈도 조사지에 적합하게 식사의 질 도구 구성요소를 수정한 결과는 Table 5에 제시하였다. 한국영양학회가 권장하는 김치를 제외한 매끼니 2가지 이상의 채소섭취(1일 권장량 260~490g) 권장에 따라 김치류, 장아찌류는 채소류 구성요소에서 제외하였으며 식이섬유가 풍부한 해조류 및 버섯은 채소류에 포함하였다. 저지방 유제품 항목은 성인의 칼슘 평균필요량 미만 섭취자 비율이 69.8%으로 낮은 편(Korea Health Statistics 2015)임을 고려하여 우유, 요거트, 치즈를 포함한 유제품 항목으로 구성하였다.

Table 4. Overview of diet quality component and scoring scheme of MDS, DASH and RFS

Index component	Diet quality scores		
	MDS	DASH	RFS
vegetables	(+) 1 point ≥3rd tertile	(+) 1-5 point (except potatoes & legumes) 1-5 lowest to highest quintile	(+) 9 point tomatoes, broccoli, spinach, mustard, turnip or collard greens, carrots or mixed vegetables with carrots, green salad, sweet potatoes or yams, other potatoes, dried beans
nut & legumes	(+) 1 point ≥3rd tertile	(+) 1-5 point 1-5 lowest to highest quintile	-
fruits	(+) Fruit ≥3rd tertile	(+) 1-5 point 1-5 lowest to highest quintile	(+) 6 point apples or pears, oranges, cantaloupe, orange or grapefruit juice, grapefruit, other fruit juices
cereals and whole grains	(+) 1 point ≥3rd tertile	(+) 1-5 point 1-5 lowest to highest quintile	(+) 4 point dark breads such as whole wheat, rye or pumpernickel, cornbread, tortillas and grits, high-fiber cereals, such as bran, granola or shredded wheat cooked cereals
fish	(+) 1 point ≥3rd tertile	-	-
potatoes	(-) 1 point ≤1st tertile	-	-
total meat	(-) 1 point ≤1st tertile	(-) 1-5 point 1-5 highest to lowest quintile	-
dairy products	-	(+) 1-5 point 1-5 highest to Lowest quintile	(+) 2 point 2% fat milk, 1% fat or skim milk
SSBs (sugar-sweetened beverages)	(+) 1 point ≤1st tertile	(-) 1-5 point 1-5 highest to lowest quintile	-
sodium	-	(-) 1-5 point 1-5 highest to lowest quintile	-
oil	(+) 1 point ≥3rd tertile	-	-
butter	(-) 1 point ≤1st tertile	-	-
alcohol	(+) 1 point 0.01-12g/d	-	-
protein	-	-	(+) 2 point baked or stewed chicken or turkey, baked or broiled fish
Total score	11	40	23

Table 5. Overview of diet quality component and scoring scheme of MDS, DASH and RFS in this study

Index component	Diet quality scores		
	MDS	DASH	RFS
vegetables	(+) 1 point ≥5rd quintile	(+) 1-5 point (except potatoes & legumes) 1-5 lowest to highest quintile	(+) 22 point * 0.94 꽃고추, 고춧잎, 시금치, 상추, 들깻잎, 부추/미나리, 기타 녹색채소, 무, 도라지/더덕, 양파, 배추/배추국, 오이, 콩나 물/숙주, 당근/당근즙, 늙은호박, 애호박, 야채즙, 고 사리/고구마줄기, 느타리버섯, 기타버섯, 김, 다시마/미역
nut & legumes	(+) 1 point ≥5rd quintile	(+) 1-5 point 1-5 lowest to highest quintile	-
fruit	(+) 1 point ≥5rd quintile	(+) 1-5 point 1-5 lowest to highest quintile	(+) 12 point * 1.15 감/꽃감, 귤, 참외/멜론, 바나나, 배, 사과/사과즙, 오렌 지/오렌지즙, 수박, 복숭아/자두, 딸기, 포도/포도즙, 토마토/토마토즙
whole grains	(+) 1 point ≥5rd quintile	(+) 1-5 point 1-5 lowest to highest quintile	(+) 3 point * 3.0724 보리밥, 잡곡밥, 미숫가루/선식
fish	(+) 1 point ≥5rd quintile	-	-
total meat	(-) 1 point ≤1st quintile	(-) 1-5 point 1-5 highest to lowest quintile	-
dairy products	(+) 1 point ≥5rd quintile	(+) 1-5 point 1-5 highest to Lowest quintile	(+) 3 point * 1.54 우유, 요거트, 치즈
SSBs (sugar-sweetened beverages)	(+) 1 point ≤1st quintile	(-) 1-5 point 1-5 highest to lowest quintile	-
sodium	-	(-) 1-5 point 1-5 highest to lowest quintile	-
oil	(+) 1 point	-	-
alcohol	(+) 1 point 0.01-12g/d	-	-
protein	-	-	(+) 13 point * 0.35 콩/콩자반, 두부, 된장국/청국장, 목, 땅콩/아몬드/잣, 닭고 기/닭다리/닭날개, 계란/메추리알, 생선회, 갈치, 장어, 조 기, 명태/동태/복어, 등푸른 생선
Total score	10	40	53

II. 연구 내용 및 방법

1. 기초자료

한국인유전체역학조사사업(KoGES)은 만성질환의 환경적, 유전적 위험요인을 파악하고 이들 간의 상호작용을 규명 및 질병 예방을 위한 관리지침 수립을 목표로 2001년부터 2년 주기로 수행하는 국가 주도 코호트 사업이다(Korea centers for disease control and prevention, 2014).

이 사업은 지역사회 기반 코호트(안산·안성), 농촌 기반 코호트, 도시 기반 코호트, 쌍둥이 및 가족 코호트, 국제 협력 코호트 I, 국내 이주자 및 국제 협력 코호트 II의 7개 코호트로 구성되어 있으며 전면적 추적조사를 진행 중에 있다. 이중 지역사회 기반 코호트는 중소도시인 안산과 농촌지역인 안성 지역 40~69세 거주자 10,030명을 대상으로 생활습관, 식이, 환경요인 등이 만성질환 발병에 미치는 영향을 조사하는데 목적을 가지고 2001년 5월 10,030명을 대상으로 검진을 통한 역학 자료와 혈액, 소변, 유전체 등의 생체시료를 수집하여 기반조사가 이루어졌다. 2년마다 반복조사를 실시하여 2017년 기준 8차 추적조사까지 진행되었다. 본 연구는 한국인유전체역학조사사업 중 지역사회 기반 코호트 자료를 이용하여 대사증후군 발생에 영향을 미치는 식사의 질 요인과 그 크기 및 기전을 분석하고자 하였다.

2. 연구 자료

2.1 설문조사

조사 내용은 기본정보, 과거 질병력, 약물 복용력, 일반사항, 흡연 및 음주, 신체활동으로 구성되었다(Table 6).

Table 6. Composition of the KoGES questionnaire

조사항목	조사내용
기본정보	성별, 나이, 8시간 이상 공복 여부 및 공복시간
과거 질병력	29개의 질환의 진단경험, 처음 진단받은 나이, 현재 치료 여부, 공통 조사 질환(고혈압, 당뇨병, 고지혈증)의 치료방법(약물요법, 식이요법, 운동요법)
약물 복용력	약물 복용여부
일반사항	학력, 수입
흡연 및 음주	흡연력, 음주력
신체활동	신체활동력

2.2 식품섭취빈도조사지 조사방법

1) 섭취빈도

① 주식(밥류, 면류, 떡류 등)류를 과도하게 섭취한다고 응답한 경우 식습관 조사에서 질문한 하루 식사 횟수를 고려하여 주식 빈도와 재확인한다.

③ 식품이 2개 이상 묶여 있는 경우 식품목록의 식품들을 불러주고 그 중 한 가지라도 먹는다고 응답한 경우에는 섭취하는 것으로 표시하며, 여러 식품을 섭취하는 경우에는 각 식품의 섭취빈도를 모두 합하여 계산한다.

④ 대상자가 구간에 걸쳐서 빈도를 답변하는 경우 재차 물어서 대상자가 결정하여 답하도록 하며 재 질문에도 응답하지 못하면 낮은 빈도를 선택한다.

⑤ 거의 먹지 않는다(1년에 12회 미만 섭취)고 응답한 음식 또는 식품에는 '거의 안 먹음'에 표시한다.

2) 섭취분량

① 설문지의 1회 분량이란 각 식품/음식별 평균 1회 섭취분량의 중간 사이즈에 해당된다. 식품섭취빈도조사법의 평균 1회 섭취 분량은 우리나라 성인(40-69세)이 실제로 섭취하는 양을 기준으로 제시하였으며 섭취분량은 대/중/소로 제시되어 있다. 제시된 분량 중 해당하는 섭취분량을 답변하도록 한다.

② 각 식품의 눈 대증량은 사진을 이용하여 추정한다. 분량 사진이 없는 경우 제시된 식품 중 유사 식품의 사진을 이용하여 분량을 추정하도록 설명한다.

③ 섭취분량이 제시된 양보다 많은 경우에는 분량을 기준으로 섭취빈도를 늘려서 총 섭취량을 맞추어 조사한다.

본 연구에서는 기반조사에서 코호트 대상자 전수에 대한 식이섭취조사를 통하여 얻어진 결과를 사용하였다. 타당성 있는 식사의 질을 평가하기 위해 하루 총 열량 섭취가 500kcal 이하이거나 5000kcal 이상으로 나타난 경우 측정오류로 판단하여 연구대상에서 제외하였다.

2.3 신체계측 및 검진

1) 허리둘레 측정방법

대상자에게 숨을 고르게 쉬도록 한 후 가볍게 내원 상태에서 줄자를 이용하여 가장 아래에 위치한 늑골(갈비뼈)과 장골능선 사이의 중간부위인 둘레를 수평을 유지한 상태로 3회 측정한다.

2) 엉덩이 둘레 측정방법

측정자는 줄자를 이용하여 대상자의 정면에서 웅크리고 엉덩이의 뒤쪽을 지나 가장 넓은 부위에서 수평면을 유지한 상태로 3회 측정한다.

3) 혈압 측정

① 환자는 편안하고 따뜻한(약 25℃) 장소에서 앉은 상태로 팔을 심장 높이로 유지하면서 5분 정도 안정한다.

② 팔과 등을 지지해주고 팔은 심장 높이에 두고서 앉은 상태로 혈압을 측정하며 만약 팔의 높이가 맞지 않을 경우, 의자를 교환하거나, 부드러운 받침대로 팔의 위치를 올린다.

③ 수은혈압계를 이용하여 최소 2번 혈압 측정하며 최소 1분 이상 지난 후 재측정 한다.

④ 두 번 째 혈압이 5mmHg 이상 차이가 난다면 마지막 두 번의 혈압이 비슷해질 때까지 추가로 더 측정한다.

⑤ 두 팔 모두에서 혈압을 측정하고 압력차가 10mmHg 이상 된다면 재 측정 한다.

2.4 이화학적 검사

1) 혈액 채취

① 8시간 금식 후 공복상태에서 Vacutainer needle(2~23 gauge)을 이용하여 Vacum Tube에 채혈한다.

② 채혈 후 튜브는 제조사의 프로토콜과 전처리 방법에 따라 처리하여 냉장보관 후 임상검사기관으로 운송한다.

③ 시료 분석을 통해 혈중 혈당, HDL-콜레스테롤, 중성지방 농도를 측정한다.

본 연구의 목적은 식품섭취빈도조사 자료를 기반으로 식사의 질 점수를 산출하여 점수에 따라 대사증후군 발생 위험에 차이가 있는지를 밝히고자 하는 것으로, 식품섭취빈도조사가 시행된 기반조사 1기의 자료를 이용하여 식사의 질 점수를 측정하였다. 따라서 기반조사 10,030명 중 이미 대사증

후군으로 진단된 대상자 2,042명은 연구대상에서 제외하였다. 또한 식이에 영향을 줄 수 있는 고혈압, 당뇨, 고지혈증, 심근경색, 울혈성심부전, 관상동맥질환, 갑상선 질환, 신장질환, 말초혈관질환, 뇌혈관질환으로 만성질환 및 암을 진단받은 대상자 1,614명을 제외하였고 40세 미만 및 69세 이상자 284명, 혈액수치 결측자 99명, 기반조사에서 식이섭취빈도조사 자료 결측자 42명과 에너지 섭취량이 500~5000 kcal의 기준에서 벗어난 대상자 68명을 제외한 후 총 5,881명(남자 2,805명, 여자 3,076명)을 대상으로 분석하였다(Figure 1).

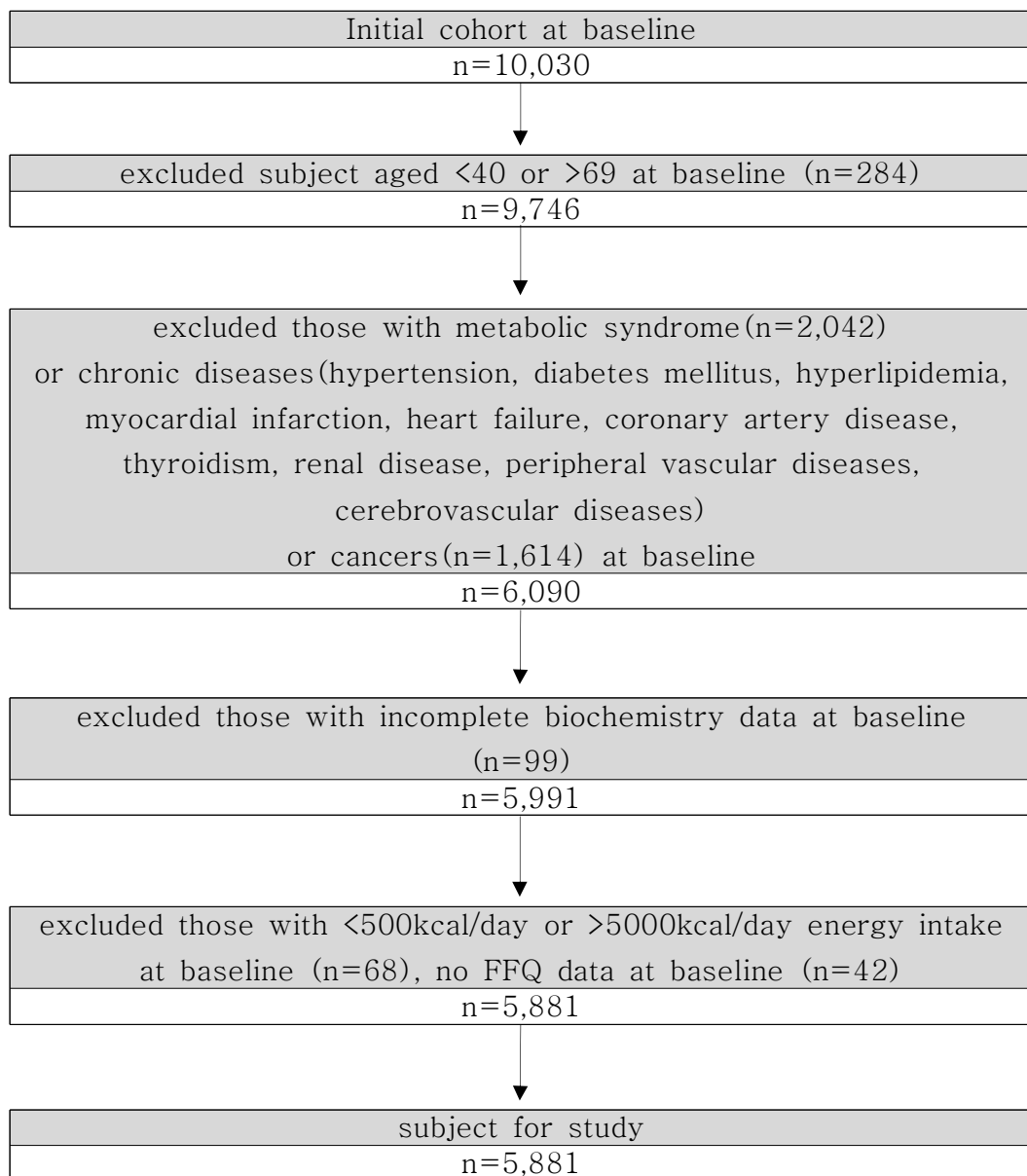


Figure 1. Flow chart of the sample selection process for this cohort study

3. 통계 분석

본 연구에서의 모든 통계분석은 SAS 9.4(statistical analysis system, SAS Institute, Cary, NC, USA) 프로그램을 사용하여 분석하였다.

일반적 특성과 식사의 질 점수에 대하여 범주형 자료는 빈도와 백분율로 요약하였고, 점수군 간 비교는 카이제곱 검정(chi-square test)을 사용하였다. 연속형 자료는 평균±표준편차로 요약하였으며, 독립 표본 t-검정으로 군간 평균차이여부를 평가하였다. 식사의 질 점수에 따른 집단 간 자료값의 크기 비교를 위하여 ANOVA & Duncan' s 다중비교검정을 실시하였고 대사증후군 질환 발생의 비교위험도를 평가하기 위해 콕스비례위험회귀모형(Cox' s proportional hazards regression model)을 이용한 단 변수 분석을 시행하였다. 이를 위해 추적조사 기간 중 대사증후군이 발생한 대상자는 해당 사건(event)이 발생한 경우로, 추적조사 기간이 종료되는 시점까지 대사증후군이 발생하지 않은 대상자는 절단(censor)된 경우로 간주하였으며, 추적조사 중도절단된 대상자의 경우 person-years의 설정을 추적조사에 성공한 대상자의 person-years 평균의 절반값으로 person-years의 결측값을 대신하여 사용하였고, 대사증후군 발생이 없는 것으로 설정하였다. 콕스의 비례위험회귀분석 결과 얻어지는 위험비(hazard ratio, HR)는 비교위험비(relative risk, RR)로 간주하여 해석하였고 95% 신뢰구간(confidence interval, 95% CI)을 구하였다. 식사의 질이 대사증후군 발생에 미치는 연관성을 제시하는데 콕스비례위험회귀모형을 하는 경우 매개변수로 작용할 수 있는 요인(covariates)인 연령, 총 섭취 열량, 교육 수준, 수입 수준, 음주상태, 흡연 상태, 신체활동 수준으로 보정하였다. 대상자의 연령은 30~39세, 40~49세, 50~59세, 60~69세로 범주화 하였으며, 교육수준은 초등학교 졸업이하, 중학교 졸업, 고등학교 졸업, 대학교 졸업 이상

으로 범주화 하였으며 수입 수준은 100만원 미만, 100만원 이상 200만원 이하, 200만원 이상 400만원 미만, 400만원 이상으로 범주화 하였다. 흡연 상태는 현재 흡연자, 비흡연자로 구분하였고, 현재 흡연자는 누적흡연담배량(pack-year)에 따라 4분위수로 구분하였다. 현재 음주상태는 현재 음주자, 비음주자로 구분하였고 현재 음주자는 총 알코올 섭취량에 따라 4분위수로 구분하였다. 신체활동은 대사당량(metabolic equivalents, METs) 단위로 3그룹으로 범주화하였다. 분석결과에 대한 통계적 유의성 여부는 유의수준 0.05에서 시행하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 연구대상자의 특성

1.1 일반적 특성

연구 대상자 일반사항 분포는 Table 7과 같다.

연구 대상자는 총 5,881명으로 남자는 2,805명, 여자는 3,076명이었으며 평균 연령은 각각 50.7 ± 8.6 세, 50.6 ± 8.6 세이다. 남자의 40~49세가 전체 54.7%로 가장 많았고 60~69세가 21%로 가장 적었다. 여자는 40~49세 전체 55.2%로 가장 많았고 60~69세가 20.9%로 가장 적어 남녀의 연령 비율은 비슷한 수준이었다. 교육수준은 남자의 경우 고등학교 졸업이 36.5%로 가장 높았으며 초등학교 졸업 이하가 19.5% 가장 낮았으며 여자의 경우 초등학교 졸업이 38.8%로 가장 높았으며 대학교 졸업 이상이 6.8%으로 가장 낮았다. 남자의 수입수준은 200만원 이상 400만원 미만이 33%로 가장 높았고 400만원 이상이 8.9%로 가장 낮았으며 여자의 수입수준은 100만원 미만이 36%로 가장 높았고 400만원 이상이 6.5%로 가장 낮았다. 남자 비음주자는 28.8%, 비흡연자는 20.2% 였으며 음주자 71.1%, 흡연자는 79.7%로 남자의 음주자와 흡연자가 월등히 많았다. 여자 음주자는 28.2%로 71.7%가 비음주자였으며 여자의 4.61%만 흡연하였다. 남자의 신체활동은 대사당량(METs) 20미만이 57.2%로 가장 많았으며 20~40이 19%, 40이상이 23%으로 신체활동 지수가 낮았고 여자의 신체활동은 대사당량 20미만이 65.5%로 가장 많았으며 20이상 40미만이 15.7%, 40이상이 18.7%으로 신체활동 지수가 낮았다.

Table 7. General characteristics of the subjects at baseline

Characteristics	Male (N=2,805)		Female (N=3,076)		Total (N=5,881)	
	N	%	N	%	N	%
Age (year) ¹⁾	50.7±8.6		50.6±8.6		50.6±8.6	
40~49	1535	54.7	1698	55.2	3233	54.9
50~59	679	24.2	735	23.8	1414	24.0
60~69	591	21.0	643	20.9	1234	20.9
Education						
elementary school graduate or less	547	19.5	1186	38.8	1733	29.6
middle school	631	22.5	767	25.1	1398	23.9
high school	1022	36.5	893	29.2	1915	32.7
college graduate or more	594	21.2	210	6.8	804	13.7
Income (10,000 won)						
<100	751	26.9	1085	36.0	1836	31.7
100~200	862	30.9	902	29.9	1764	30.4
200~400	920	33.0	826	27.4	1746	30.1
400≥	250	8.9	196	6.5	446	7.7
Drinking status						
non-drinker	785	28.8	2165	71.7	2950	51.4
drinker	1938	71.1	851	28.2	2789	48.6
total alcohol intake (g/day)						
0.06 ~ 5.5	484	17.7	205	6.8	697	12.1
5.53 ~ 16.21	486	17.8	213	7.0	672	11.7
16.26 ~ 34.58	479	17.5	221	7.3	723	12.6
34.73 ~ 251.79	489	17.9	212	7.0	697	12.1
Smoking status						
non-smoker	550	20.2	2878	95.3	3428	59.7
smoker	2171	79.7	139	4.61	2310	40.2
pack-year						
0.01 ~ 11.2	540	19.8	34	1.13	605	10.5
11.25 ~ 20	582	21.3	33	1.09	647	11.2
20.1 ~ 30	535	19.6	37	1.23	537	9.3
30.5 ~ 160	514	18.8	35	1.16	521	9.0
Physical activity ²⁾						
METs<20	1560	57.2	1962	65.5	3522	61.6
20≤METs<40	536	19.6	470	15.7	1006	17.6
40≤METs	627	23.0	562	18.7	1189	20.8

1) mean ± SD

2) METs: metabolic equivalents

1.2 신체 계측 및 생화학적 지표

연구 대상자 신체 계측 및 생화학적 지표는 Table 8과 같다. 남자 대상자들의 평균 신장은 166.7cm, 체중은 65.4kg 이었으며 여자 대상자들의 평균 신장은 154.1cm, 체중은 57.8kg 이었다. 남녀 평균 체질량지수는 각각 $23.4\text{kg}/\text{m}^2$, $24.3\text{kg}/\text{m}^2$ 으로 WHO의 아시아 태평양 비만 기준 $25\text{kg}/\text{m}^2$ 보다는 낮았으나 동반 질환 위험도가 증가하는 $23\text{kg}/\text{m}^2$ 보다 높았다. 남자의 평균 수축기 혈압이 117.5mmHg이고 평균 이완기 혈압은 79mmHg이며 여자의 평균 수축기 혈압이 114.7mmHg이고 평균 이완기 혈압은 75.5mmHg 이었다. 혈중지질 농도 중 남녀의 평균 공복시 혈당은 각각 89.4mg/dl, 86.8mg/dl이고 평균 중성지방은 각각142.9mg/dl, 114.6mg/dl이며 평균 HDL-콜레스테롤은 각각 49.8mg/dl, 53mg/dl로 모두 정상 범위에 있었다.

Table 8. Anthropometry and serum profiles of the subjects at baseline

Anthropometry and serum profile	Male (N=2,805)		Female (N=3,076)		Total (N=5,881)	
	M	SD	M	SD	M	SD
height (cm)	166.7	5.8	154.1	5.5	160.1	8.5
weight (kg)	65.4	9.0	57.8	8.2	61.4	9.4
WHR ¹⁾	0.891	0.068	0.870	0.096	0.880	0.085
BMI, (kg/m ²) ²⁾	23.4	2.6	24.3	3.1	23.9	2.9
WC (cm)	81.4	6.9	79.5	9.1	81.5	8.5
systolic BP (mmHg)	117.5	14.5	114.7	16.1	116.0	15.5
diastolic BP (mmHg)	79.0	9.8	75.5	10.4	77.2	10.3
fasting glucose (mg/dl)	89.4	14.0	86.8	13.0	88.0	13.5
triglyceride (mg/dl)	142.9	101.1	114.6	68.8	128.1	86.9
HDL-C (mg/dl)	49.8	11.6	53.0	11.8	51.5	11.8

Abbreviations: M, mean; SD, standard deviation; WC, waist circumference; BP, blood pressure; HDL-C, high density lipoprotein cholesterol)

1) WHR: waist-hip circumference = waist circumference (cm) / hip circumference (cm)

2) BMI: body mass index = weight (kg) / height (m²)

2. 식사의 질에 따른 1일 평균 식품 섭취량

MDS, DASH, RFS 점수를 5분위수로 분류한 후 1분위군과 5분위군의 1일 평균 식품 섭취량, 일반적 특성, 신체계측치 및 생화학적 지표 특징을 확인하였다. 또한 연령, 총 섭취 열량과 같은 유의변수는 보정하여 살펴보았다.

남자의 식사의 질에 따른 1일 평균 식품 섭취량은 Table 9와 같다.

MDS 점수가 가장 높은 상위 20%인 5분위군과 점수가 가장 낮은 하위 20%인 1분위군의 식이섭취상태를 살펴보면 열량, 섬유소, 지방, 나트륨 섭취, 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 육류, 두류 및 견과류 섭취가 점수가 낮은 1분위군에 비해 점수가 높은 5분위군이 유의하게 높게 나타났으며 5분위군에서 열량, 영양소 섭취 및 식품 섭취량이 높은 경향을 보였다. 또한 알코올과 가당음료 섭취는 5분위군이 1분위군에 비해 유의하게 낮게 나타나는 것으로 보아 식사의 질이 양호한 MDS 점수의 5분위군은 열량과 영양소 섭취가 알코올과 가당 음료와 같은 가공식품보다는 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 육류, 두류 및 견과류와 같은 식품을 통해 섭취함을 알 수 있었다. 연령 및 총 섭취 열량 보정 후에는 육류 섭취가 1분위군보다 5분위군에서 적었고 지방 섭취에서 1분위군과 5분위군의 유의한 차이가 없었다.

DASH 점수의 1분위군과 5분위군의 식이섭취상태를 살펴보면 열량, 섬유소, 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 두류 및 견과류 섭취가 DASH 점수가 높은 5분위군이 점수가 낮은 1분위군에 비해 유의하게 높게 나타났으며 5분위군에서 영양소 섭취 및 식품 섭취량이 높은 경향을 보였다. 육류와 가당 음료는 5분위군이 1분위군에 비해 유의하게 낮아 식사의 질이 양호한 DASH 점수의 5분위군은 열량과 영양소 섭취가 육류와 가당 음료보다 전곡류, 과

일, 채소, 유제품, 두류 및 견과류와 같은 식품을 통해 섭취함을 알 수 있었다. 알코올 섭취는 5분위군이 1분위군에 비해 낮게 나타났으나 유의하지 않았고 지방 및 나트륨 섭취는 5분위군이 1분위군에 비해 높게 나타났으나 유의하지 않았다. 연령 및 총 섭취 열량 보정 후는 지방과 나트륨 섭취가 5분위군이 1분위군보다 유의하게 높았다.

RFS 점수의 1분위군과 5분위군의 식이섭취상태를 살펴보면 열량, 섬유소, 알코올, 지방, 나트륨, 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 육류, 두류 및 견과류, 가당음료 섭취가 1분위군에 비해 5분위군에서 유의하게 높게 나타나 식사의 질이 양호한 RFS 점수의 5분위군에서 전체적인 영양소 섭취 및 식품 섭취량이 높은 경향을 보였으며 연령 및 섭취 열량 보정 후에도 같은 결과를 보였다.

Table 9. Nutrient and food group intakes for Selected quintiles of diet quality scores for men

Dietary component	Diet quality and quintile of score ¹⁾																
	MDS					P	DASH					P	RFS				
	1		5				1		5				1		5		
	M	SD	M	SD	M		SD	M	SD	M	SD		M	SD	M	SD	
Total score	9.87	2.05	24.41	2.36	<.0001	18.17	1.83	29.69	1.74	<.0001	8.76	2.28	32.92	6.83	<.0001		
Nutrients																	
dietary energy (kcal/day)	1710.36	419.59	2317.20	583.66	<.0001	1889.57	483.83	2201.53	633.11	<.0001	1583.58	397.76	2497.71	609.91	<.0001		
total fiber (g/day)	4.56	1.74	9.27	3.14	<.0001	5.49	2.11	8.66	3.34	<.0001	4.49	1.90	9.63	3.37	<.0001		
alcohol (g/day)	37.04	32.84	16.87	24.14	<.0001	27.30	31.34	24.89	29.79	0.2700	22.49	25.13	29.58	38.98	0.0031		
dietary total fat (g/day)	28.61	16.07	43.02	18.46	<.0001	35.20	18.95	37.27	17.35	0.0515	22.13	12.88	48.77	20.29	<.0001		
sodium (mg/day)	2678.27	1259.55	4110.29	1719.83	<.0001	3425.85	1462.93	3495.70	1745.24	0.4598	2540.26	1363.67	4333.83	1781.84	<.0001		
Food groups (servings/day)																	
whole grains	2.43	5.95	14.86	9.67	<.0001	1.68	4.80	15.48	9.46	<.0001	0.24	0.43	1.09	0.71	<.0001		
fruits	4.45	4.63	15.71	13.81	<.0001	5.64	6.87	15.89	14.16	<.0001	0.47	0.92	5.37	3.59	<.0001		
vegetables	16.09	9.54	39.39	19.40	<.0001	19.71	11.93	35.97	19.34	<.0001	2.68	1.83	12.05	4.30	<.0001		
dairy	1.52	3.03	6.59	5.48	<.0001	1.87	3.10	6.54	5.39	<.0001	0.34	0.59	1.33	0.86	<.0001		
meat	3.51	3.32	3.92	3.41	0.0400	5.46	4.88	3.73	3.10	<.0001	0.45	0.92	1.88	1.85	<.0001		
nuts&legumes	4.69	3.93	14.55	9.30	<.0001	5.13	3.75	14.47	9.20	<.0001	1.42	0.94	2.78	1.05	<.0001		
SSBs	12.33	9.08	7.25	7.41	<.0001	9.53	8.59	5.67	6.53	<.0001	0.91	0.73	1.54	0.92	<.0001		

Abbreviations: MDS, Mediterranean Diet Score; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension; RFS, Recommended Food Score; M, mean; SD, standard deviation; SSBs, sugar-sweetened beverages

1) Quintile of diet quality score (scores in higher quintiles indicate better diet quality)

여자의 식사의 질에 따른 식이섭취상태는 Table 10과 같다.

MDS 점수가 가장 높은 상위 20%인 5분위군과 점수가 가장 낮은 하위 20%인 1분위군의 식이섭취상태를 살펴보면 열량, 섬유소, 지방, 나트륨 섭취, 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 두류 및 견과류 섭취가 MDS 점수가 높은 5분위군이 점수가 낮은 1분위군에 비해 유의하게 높게 나타났으며 5분위군에서 전반적으로 열량, 영양소 섭취 및 식품 섭취량이 높은 경향을 보였다. 또한 알코올과 가당 음료 섭취는 5분위군이 1분위군에 비해 유의하게 낮게 나타나는 것으로 보아 식사의 질이 양호한 MDS 5분위군은 열량과 영양소 섭취가 알코올과 가당 음료와 같은 가공식품보다는 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 육류, 두류 및 견과류와 같은 식품을 통해 섭취함을 알 수 있었다. 연령 및 섭취 총 열량 보정 후에도 같은 결과를 보였다.

DASH 점수의 1분위군과 5분위군의 식이섭취상태를 살펴보면 열량, 섬유소, 지방, 나트륨 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 두류 및 견과류 섭취가 점수가 높은 5분위군이 점수가 낮은 1분위군에 비해 유의하게 높게 나타났으며 5분위군에서 전반적으로 영양소 섭취 및 식품 섭취량이 높은 경향을 보였다. 육류와 알코올 음료는 5분위군이 1분위군에 비해 유의하게 낮아 식사의 질이 양호한 DASH 점수의 5분위군은 열량과 영양소 섭취가 육류와 알코올 음료보다 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 두류 및 견과류와 같은 식품을 통해 섭취함을 알 수 있었다. 지방 및 나트륨 섭취는 5분위가 1분위보다 높게 나타났으나 유의한 차이가 없었으며 연령 및 총 섭취 열량 보정 후에도 같은 결과를 보였다.

RFS 점수의 1분위군과 5분위군의 식이섭취상태를 살펴보면 열량, 섬유소, 지방, 나트륨, 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 육류, 두류 및 견과류, 가당 음료 섭취가 점수가 높은 5분위군이 점수가 낮은 1분위군에 비해 유의하게 높게 나타나 5분위군에서 전체적인 영양소 섭취 및 식품 섭취량이 높은 경

향을 보였으며 연령 및 총 섭취 열량 보정 후에도 같은 결과를 보였다. 알코올 섭취는 5분위가 1분위에 비해 높게 나타났으나 유의하지 않았고 보정 후에도 같은 결과를 보였다.

Table 10. Nutrient and food group intakes for selected quintiles of diet quality scores for women

Dietary component	Diet quality and quintile of score ¹⁾														
	MDS				P	DASH				P	RFS				P
	1		5			1		5			1		5		
M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD		
Total score	9.95	1.92	24.13	2.14	<.0001	18.35	1.67	29.43	1.53	<.0001	9.44	2.47	36.53	7.33	<.0001
Nutrients															
dietary energy (kcal/day)	1501.98	433.58	2314.23	746.84	<.0001	1681.62	504.27	2096.16	698.92	<.0001	1453.10	391.55	2436.06	778.80	<.0001
total fiber (g/day)	4.43	1.84	9.83	3.84	<.0001	5.28	2.28	8.82	3.81	<.0001	4.49	2.01	9.84	4.13	<.0001
alcohol (g/day)	11.36	17.07	2.73	3.31	<.0001	6.27	11.66	3.40	6.25	0.0046	4.68	9.58	5.38	10.48	0.5231
dietary total fat (g/day)	20.46	12.46	39.23	19.67	<.0001	27.08	17.37	31.57	16.90	<.0001	17.32	10.23	43.01	21.77	<.0001
sodium (mg/day)	2235.46	1186.48	3899.16	1722.73	<.0001	2938.32	1357.90	3075.01	1625.17	0.1172	2222.06	1224.26	3816.08	1742.65	<.0001
Food groups (servings/day)															
whole grains	4.74	7.90	16.37	9.40	<.0001	3.81	7.20	16.96	9.17	<.0001	0.39	0.49	1.30	0.69	<.0001
fruits	6.31	6.25	22.02	19.94	<.0001	7.64	8.33	20.64	18.80	<.0001	0.66	1.15	6.23	3.48	<.0001
vegetables	15.74	10.46	45.03	26.60	<.0001	19.95	13.63	38.76	25.48	<.0001	2.74	1.93	11.64	4.16	<.0001
dairy	1.99	3.56	8.34	6.49	<.0001	2.06	3.39	7.55	6.40	<.0001	0.38	0.60	1.44	0.84	<.0001
meat	1.93	1.99	2.96	3.39	<.0001	3.63	3.42	2.60	3.38	<.0001	0.18	0.50	1.35	1.43	<.0001
nuts&legumes	4.47	4.07	15.43	8.96	<.0001	4.63	3.61	14.94	8.91	<.0001	1.37	0.93	2.60	1.02	<.0001
SSBs	7.97	7.83	4.60	5.86	<.0001	9.26	7.57	2.89	4.42	<.0001	0.92	0.78	1.04	0.84	<.0001

Abbreviations: MDS, Mediterranean Diet Score; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension; RFS, Recommended Food Score; M, mean; SD, standard deviation; SSBs, sugar-sweetened beverages

1) Quintile of diet quality score (scores in higher quintiles indicate better diet quality)

3. 식사의 질에 따른 일반적 특성

남자의 식사의 질에 따른 일반적 특성은 Table 11과 같다.

MDS 점수가 낮은 1분위군과 점수가 높은 5분위군 모두 40대가 가장 많았고 1분위군에서 40대 비율이 높았으나 1분위군과 5분위군 간의 유의한 차이가 없었으며 교육 수준에서 1분위군과 5분위군의 고등학교 졸업 비율이 각각 36.5, 38.0%로 비슷하였으나 고등학교 졸업 이상 비율은 1분위군 53.9%, 5분위군 63.6%로 5분위군이 유의하게 높았다. 수입수준은 1분위군과 5분위군 모두 200만원 이상 300만원 미만인 비율이 가장 많았으나 200만원 이상 비율은 1분위군 41.7%, 5분위군 45.6%로 5분위군이 유의하게 높았다. 음주 상태에서 비음주자 비율은 1분위군 38%, 5분위군 19.7%로 1분위군에서 비음주자 비율이 더 높았고 1분위의 음주자가 섭취하는 총 알코올량은 상위 25%, 5분위군의 음주자가 섭취하는 총 알코올량은 하위 25%에 해당하는 사람이 많았다. 1분위의 비흡연자 비율은 13.4%, 5분위군의 비흡연자 비율은 26.1%로 5분위군의 비흡연자 비율이 높았으며 1분위군에 속하는 흡연자 누적흡연담배량(pack-year)은 상위 25%와 상위 50%에 해당하는 사람이 많았고 5분위군에 속하는 흡연자 누적흡연담배량은 하위 25%에 해당하는 사람이 많았다. 신체활동은 1분위군과 5분위군 간의 유의한 차이가 없었다. 전반적으로 식사의 질이 양호한 MDS 점수의 5분위군은 교육 및 수입수준이 높고 적당한 알코올을 섭취하였으며 흡연자 비율이 상대적으로 낮고 신체활동 지수는 낮으며 총 섭취 열량이 높았다.

DASH 점수가 낮은 1분위군과 점수가 높은 5분위군 모두 40대의 비율이 높았으나 1분위군 65.6%, 5분위군 44.8%로 1분위군에서 40대 비율이 더 높았다. 흡연 상태에서 비흡연자 비율은 1분위군 13.5%, 5분위군 27.2%로 5분위군의 비흡연자 비율이 더 높았으며 1분위군에 속하는 흡연자의 누적

흡연담배량은 상위 50%에 해당하는 사람이 가장 많았고 5분위군에 속하는 흡연자의 누적흡연담배량은 하위 25%와 하위 50%에 해당하는 사람이 가장 많았다. 음주 상태는 1분위군의 비음주자 27.0%, 5분위군의 비음주자 32.9%로 5분위군의 비음주자 비율이 유의하게 높았으며 1분위군에 속하는 음주자가 섭취하는 총 알코올량은 상위 25%, 5분위군에 속하는 음주자가 섭취하는 총 알코올량은 하위 25%에 해당하는 사람이 많았으나 유의하지 않았다. 교육 및 수입 수준, 신체활동은 1분위군과 5분위군 간에 유의한 차이가 없었다. 전반적으로 DASH 점수가 높은 5분위군은 점수가 낮은 1분위군에 비해 연령이 고루 분포해 있고 흡연자 비율이 상대적으로 낮고 총 섭취 열량이 높았다.

RFS 점수가 낮은 1분위군과 점수가 높은 5분위군 모두 40대의 비율이 높았으나 1분위군 45.6%, 5분위군 55.4%로 5분위군의 40대 비율이 더 높았으며 교육 수준에서는 1분위군의 31.1%가 초등학교 졸업 이하, 5분위군의 39.8%가 고등학교 졸업 비율이 가장 높았다. 수입 수준에서 1분위군의 38.3%가 100만원 미만, 5분위군의 36.0%가 200만원 이상 400만원 미만의 비율이 가장 높았다. 5분위군의 비음주자 비율보다 1분위군의 비음주자 비율이 더 높았으나 유의하지 않았다. 흡연 상태에서 비흡연자 비율은 1분위군 17.3%, 5분위군 25.5%로 5분위군의 비흡연자 비율이 높았으며 1분위군에 속하는 흡연자의 누적흡연담배량은 상위 50%에 해당하였고 5분위군에 속하는 흡연자의 누적흡연담배량은 하위 25%에 해당하였다. 신체 활동에서는 1분위군에 속하는 사람의 평균 대사당량 20 미만이 48.2%, 40 이상이 34.0%였고 5분위군에 속하는 사람의 평균 대사당량 20미만이 56.8%, 40 이상이 21.1%로 5분위군에 속하는 사람의 대사당량이 더 낮았다. 전반적으로 RFS 점수가 높은 5분위군은 40대 비율이 높았고 교육 및 수입수준이 높고 흡연자 비율이 상대적으로 낮고 신체활동 지수는 낮으며

총 섭취 열량이 높았다.

따라서 식사의 질이 양호하다고 볼 수 있는 MDS, DASH, RFS 점수가 높은 5분위군에서 전반적으로 교육 및 수입 수준이 높고 흡연자의 비율이 낮았으며 음주와 흡연을 하더라도 총 알코올량과 누적흡연담배량이 상대적으로 낮은 분위에 해당하는 것을 알 수 있었다. 총 섭취 열량은 MDS, DASH, RFS 점수의 5분위군에서 모두 유의하게 높았다.

Table 11. General characteristics for selected quintiles of diet quality scores for men

Characteristic	Diet quality and quintile of score ¹⁾														
	MDS				P	DASH				P	RFS				P
	1		5			1		5			1		5		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			
Age (year)															
40~49	312	58.1	299	51.8	0.3478	390	65.6	256	44.8	<.0001	256	45.6	311	55.4	<.0001
50~59	122	22.7	157	27.2		123	20.7	160	28.0		137	24.4	146	26.0	
60~69	103	19.2	121	21.0		82	13.8	156	27.3		168	30.0	104	18.5	
Education															
elementary school graduate or less	118	22.1	86	15.0	0.0249	93	15.7	125	21.9	0.1653	173	31.1	81	14.5	<.0001
middle school	129	24.1	124	21.6		129	21.8	129	22.6		140	25.1	121	21.7	
high school	195	36.5	218	38.0		242	40.8	191	33.5		169	30.3	222	39.8	
college graduate or more	93	17.4	147	25.6		129	21.8	126	22.1		75	13.5	134	24.0	
Income (10,000 won)															
<100	158	29.8	133	23.1	0.0328	139	23.6	168	29.4	0.3284	211	38.3	119	21.3	<.0001
100~200	151	28.5	180	31.3		181	30.7	180	31.5		176	31.9	173	31.0	
200~400	183	34.5	191	33.2		219	37.2	167	29.3		136	24.7	201	36.0	
400≥	38	7.2	71	12.4		50	8.5	56	9.8		28	5.1	65	11.7	
Drinking status															
non-drinker	197	38.0	112	19.7	<.0001	157	27.0	182	32.9	0.0391	172	31.5	161	29.9	0.4719
drinker	340	62.0	465	80.3		438	73.0	390	67.1		389	68.5	400	70.1	
total alcohol intake (g/day)															
0.06 ~ 5.5	29	5.6	180	31.7	<.0001	93	16.0	108	19.5	0.2714	102	18.7	95	17.7	0.0579
5.53 ~ 16.21	47	9.1	147	25.9		110	18.9	77	13.9		105	19.2	82	15.2	
16.26 ~ 34.58	115	22.2	57	10.0		102	17.6	94	17.0		82	15.0	94	17.5	
34.73 ~ 251.79	130	25.1	72	12.7		119	20.5	93	16.8		85	15.6	106	19.7	
Smoking status															
non-smoker	70	13.4	146	26.1	<.0001	79	13.5	150	27.2	<.0001	94	17.3	139	25.5	0.0002
smoker	467	86.6	431	73.9		516	86.5	422	72.8		467	82.7	422	74.5	
pack-year															
0.01 ~ 11.2	87	16.7	118	21.1	<.0001	100	17.1	104	18.8	<.0001	91	16.7	110	20.2	0.0099
11.25 ~ 20	115	22.1	115	20.6		134	23.0	104	18.8		126	23.2	106	19.4	
20.1 ~ 30	125	24.0	102	18.3		143	24.5	98	17.8		123	22.6	97	17.8	
30.5 ~ 160	124	23.8	78	14.0		128	21.9	96	17.4		110	20.2	94	17.2	

Physical activity																
METs<20	286	55.1	328	58.1	0.2920	363	62.2	305	55.3	0.3359	261	48.2	302	56.8	<.0001	
20≤METs<40	105	20.2	123	21.8		101	17.3	116	21.0		97	17.9	118	22.1		
40≤METs	128	24.7	113	20.0		120	20.6	131	23.7		184	34.0	113	21.1		
Total energy intake																
504.52 ~ 1614.80	241	44.9	37	6.4	<.0001	178	29.9	78	13.6	<.0001	346	61.7	18	3.2	<.0001	
1615.07 ~ 1909.10	145	27.0	99	17.2		168	28.2	118	20.6		113	20.1	62	11.1		
1909.29 ~ 2278.57	105	19.6	182	31.5		151	25.4	174	30.4		73	13.0	146	26.0		
2278.59 ~ 4900.38	46	8.6	259	44.9		98	16.5	202	35.3		29	5.2	335	59.7		

Abbreviations: MDS, Mediterranean Diet Score; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension;

RFS, Recommended Food Score)

1) Quintile of diet quality score (scores in higher quintiles indicate better diet quality)

여자의 식사의 질에 따른 일반적 특성은 Table 12와 같다.

MDS 점수가 낮은 1분위군과 점수가 높은 5분위군 모두 40대가 가장 많았고 5분위군에서 40대 비율이 더 높았으나 유의한 차이는 없었다. 교육 수준에서 1분위군의 46.8%가 초등학교 졸업 이하였고 5분위군의 35.1%가 고등학교 졸업 비율이 가장 높았다. 수입수준은 1분위군은 100만원 미만 비율이 45.7%, 5분위군의 31.4%가 200만원 이상 400만원 미만인 비율이 높았다. 음주 상태에서 비음주자 비율은 1분위군 86.9%, 5분위군 50.8%로 1분위군의 비음주자 비율이 더 높았고 1분위군에 속하는 음주자가 섭취하는 총 알코올량은 상위 25%, 5분위군에 속하는 음주자가 섭취하는 총 알코올량은 하위 25%에 해당하는 사람이 많았다. 신체 활동에서는 1분위군의 62.8%가 대사당량 20 미만이었고 21.4%가 대사당량 40이상에 속하였으며 5분위군의 65.0%가 대사당량 20미만이었고 16.5%가 대사당량 40이상에 속하였다. 흡연은 1분위와 5분위군 간의 유의한 차이가 없었다. 전반적으로 식사의 질이 양호한 MDS 점수의 5분위군은 교육 및 수입수준이 높고 적당한 알코올을 섭취하였으며 신체활동 지수는 낮으며 총 섭취 열량이 높았다.

DASH 점수의 1분위군과 5분위군 모두 40대의 비율이 높았으나 1분위군 61.5%, 5분위군 46.8%로 1분위군의 40대 비율이 더 낮았으며 교육 및 수입 수준은 유의한 차이가 없었다. 음주 상태는 1분위군의 비음주자의 비율이 67.1%, 5분위군이 77.3%였으며 1분위군에 속하는 음주자가 섭취하는 총 알코올량은 상위 25%, 5분위군에 속하는 음주자가 섭취하는 총 알코올량은 하위 25%에 해당하는 사람이 많았다. 교육 및 수입 수준과 신체활동은 1분위군과 5분위군 간의 유의한 차이가 없었다. 전반적으로 식사의 질이 양호한 DASH 5분위군은 점수가 낮은 1분위군에 비해 연령이 고루 분포해 있고 흡연하지 않으며 총 섭취 열량이 높았다.

RFS 점수의 1분위군 5분위군 모두 40대의 비율이 높았으나 1분위군 44.0%, 5분위군 61.5%로 5분위군의 40대 비율이 더 높았으며 교육 수준에서 1분위군의 56.6%가 초등학교 졸업 이하, 5분위군의 35.5%가 고등학교 졸업 비율이 가장 높았다. 수입수준에서 1분위군의 52.9%가 100만원 미만, 5분위군의 31.3%가 200만원 이상 400만원 미만에 속하는 사람이 많았다. 음주 상태는 1분위군의 비음주자 75.3%, 5분위군의 비음주자 68%로 1분위군의 비음주자 비율이 유의하게 높았으며 5분위군에 속하는 음주자가 섭취하는 총 알코올량은 1분위군에 비해 하위 25%에 속하는 사람이 많았으나 유의하지 않았다. 신체 활동에서는 1분위군의 대사당량 20 미만이 54.3%, 40이상이 29.0%였고 5분위군이 대사당량 20미만이 67.5%, 40 이상이 14.2%로 5분위군에 속하는 사람들의 대사당량이 더 낮았다. 음주와 흡연은 1분위군과 5분위군 간의 유의적인 차이가 없었다. 전반적으로 RFS 점수가 높은 5분위군은 40대 비율이 높았고 교육 및 수입수준이 높고 신체활동 지수는 낮으며 총 섭취 열량이 높았다.

따라서 식사의 질이 양호한 MDS, DASH, RFS 점수의 5분위군에서 전반적으로 교육 및 수입 수준이 높고 흡연자의 비율이 낮았으며 음주와 흡연을 하더라도 총 알코올량과 누적흡연담배량이 상대적으로 낮은 분위에 해당하는 것을 알 수 있었다. MDS, RFS 점수의 5분위군은 1분위군에 비해 대체적으로 신체활동 지수가 낮으며 총 섭취 열량은 MDS, DASH, RFS 점수의 5분위군에서 모두 유의하게 높았다. 흡연상태는 MDS, DASH, RFS 점수의 1분위군과 5분위군 간에 유의한 차이가 없었다.

Table 12. General characteristics for selected quintiles of diet quality scores for women

Characteristic	Diet quality and quintile of score ¹⁾														
	MDS				P	DASH				P	RFS				P
	1		5			1		5			1		5		
	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%	N	%			
Age (year)															
40~49	331	52.9	333	55.0	0.1704	363	61.5	276	46.8	<.0001	270	44.0	378	61.5	<.0001
50~59	145	23.2	163	26.9		126	21.4	173	29.3		158	25.7	145	23.6	
60~69	150	24.0	109	18.0		101	17.1	141	23.9		186	30.3	92	15.0	
Education															
elementary school graduate or less	289	46.8	197	32.7	<.0001	216	36.9	229	39.1	0.8406	343	56.6	186	30.4	<.0001
middle school	147	23.8	147	24.4		157	26.8	137	23.4		133	22.0	1554	25.2	
high school	144	23.3	211	35.1		182	31.1	177	30.2		113	18.7	217	35.5	
college graduate or more	37	6.0	47	7.8		31	5.3	43	7.3		17	2.8	54	8.8	
Income (10,000 won)															
<100	279	45.7	183	30.9	<.0001	210	36.3	207	35.9	0.9318	317	52.9	173	28.8	<.0001
100~200	175	28.6	183	30.9		183	31.7	175	30.4		179	29.9	183	30.5	
200~400	132	21.6	186	31.4		154	26.6	158	27.4		89	14.9	188	31.3	
400≥	25	4.1	40	6.8		31	5.4	36	6.3		14	2.3	56	9.3	
Drinking status															
non-drinker	532	86.9	302	50.8	<.0001	387	67.1	447	77.3	<.0001	451	75.3	408	68.0	0.0062
drinker	94	13.1	303	49.2		203	32.9	143	22.7		163	24.7	207	32.0	
total alcohol intake (g/day)															
0.09~0.84	15	2.5	100	16.8	<.0001	40	6.9	42	7.3	0.0025	37	6.2	55	9.2	0.0754
0.87~2.14	19	3.1	72	12.1		44	7.6	38	6.6		43	7.2	50	8.3	
2.17~5.21	12	2.0	79	13.3		48	8.3	34	5.9		37	6.2	42	7.0	
5.33~93.77	34	5.6	42	7.1		58	10.1	17	2.9		31	5.2	45	7.5	
Smoking status															
non-smoker	586	95.0	571	95.8	0.8648	545	94.5	560	96.6	0.2265	575	95.8	579	96.3	0.5227
smoker	40	5.0	34	4.2		45	5.5	30	3.4		39	4.2	36	3.7	
pack-year															
0.01~1.33	6	1.0	6	1.0	0.2657	9	1.6	6	1.0	0.3097	6	1.0	4	0.7	0.5310
1.40~4.50	5	0.8	10	1.7		5	0.9	6	1.0		4	0.7	8	1.3	
5.00~11.50	7	1.1	5	0.8		7	1.2	5	0.9		7	1.2	7	1.2	
12.00~60.00	13	2.1	4	0.7		11	1.9	3	0.5		8	1.3	3	0.5	

Physical activity																
METs<20	381	62.8	387	65.0	0.0391	380	66.6	371	64.5	0.6469	324	54.3	404	67.5	<.0001	
20≤METs<40	96	15.8	110	18.5		94	16.5	88	15.3		100	16.8	110	18.4		
40≤METs	130	21.4	98	16.5		97	17.0	116	20.2		173	29.0	85	14.2		
Total energy intake																
533.11~1469.79	313	50.0	46	7.6	<.0001	205	36.9	81	13.7	<.0001	363	59.1	46	7.5	<.0001	
1470.43~1771.62	187	29.9	83	13.7		157	26.8	134	22.7		168	27.4	66	10.7		
1771.66~2159.40	91	14.5	186	30.7		182	31.1	157	26.6		56	9.1	146	23.7		
2160.02~4940.04	35	5.6	290	47.9		31	5.3	218	37.0		27	4.4	357	58.1		

Abbreviations: MDS, Mediterranean Diet Score; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension;
RFS, Recommended Food Score)

1) Quintile of diet quality score (scores in higher quintiles indicate better diet quality)

4. 식사의 질과 대사증후군 위험요인의 횡단적 연관성

남자의 식사의 질과 대사증후군 위험요인의 횡단적 연관성은 Table 13과 같다. 체질량지수(BMI)와 사망 및 질병 발생과의 관련성 상대비는 연령에 따라 감소하는 것으로 알려져 있고 노인에서는 체질량지수 보다는 허리둘레가 보다 적절한 비만 지표로 사용 될 수 있다는 보고도 있다(Camargo, C. A et al., 1999). INTERHEART Study에서는 체질량지수보다는 허리-엉덩이둘레의 비(waist hip ratio, WHR)가 심근 경색의 위험을 잘 예측하는 것으로 나타나(Yusuf et al, 2005) 본 연구에서는 허리둘레 뿐 만 아니라 체질량지수와 허리-엉덩이 비에 따른 식사의 질과의 연관성을 분석하였다.

MDS 점수가 높은 5분위군의 허리-엉덩이 둘레의 비가 0.883로 점수가 낮은 1분위군 0.895에 비해 유의하게 낮았다. 연령과 총 섭취 열량 보정 후에도 허리-엉덩이 둘레의 비는 1분위군과 5분위군의 유의한 차이가 있었으며 허리둘레, 중성지방 수치가 5분위군에서 유의하게 낮아졌다.

DASH의 점수에 따른 평균 체질량지수는 5분위군 23.2 kg/m^2 , 1분위군 23.6 kg/m^2 로 5분위군의 체질량지수가 유의하게 낮았다. 수축기 및 이완기 혈압은 DASH 점수가 높은 5분위군에서 유의적으로 높았으며 HDL-콜레스테롤 수치는 5분위군이 유의하게 높았다. 그러나 연령과 열량을 보정하여 살펴보면 BMI, 수축기와 이완기 혈압, HDL-콜레스테롤 수치에서 유의한 차이가 없었고 허리-엉덩이 둘레비와 허리둘레가 5분위군에서 유의하게 낮아졌다.

RFS의 경우 평균 체질량 지수는 5분위군 23.7 kg/m^2 , 1분위군 23 kg/m^2 로 5분위군의 체질량지수가 유의하게 낮았다. 허리-엉덩이 둘레의 비는 5분위군 0.885, 1분위군 0.907로 5분위군이 유의하게 낮았다. 연령과 열량을 보정하면 허리-엉덩이 둘레의 비에서만 1분위군과 5분위군의 유의

한 차이를 볼 수 있었다.

Table 13. Metabolic syndrome risk factors for selected quintiles of diet quality scores for men

Characteristic	Diet quality and quintile of score ¹⁾																
	MDS					P	DASH					P	RFS				
	1		5		1		5		1		5						
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD			
WHR ²⁾	0.895	0.067	0.883	0.067	0.0085	0.891	0.067	0.890	0.070	0.7401	0.907	0.068	0.885	0.067	<.0001		
BMI (kg/m ²) ³⁾	23.3	2.8	23.5	2.6	0.4358	23.6	2.6	23.2	2.7	0.0072	23.0	2.7	23.7	2.7	<.0001		
WC (cm)	82.3	7.4	81.9	7.0	0.4040	82.8	7.1	82.0	7.4	0.0659	82.2	7.3	82.6	7.1	0.3202		
systolic BP (mm Hg)	117.1	15.1	117.8	15.0	0.3923	116.1	14.0	119.0	15.2	0.0008	118.5	15.3	117.8	14.5	0.4187		
diastolic BP (mm Hg)	78.9	10.5	79.3	9.9	0.5244	78.6	10.2	79.2	9.7	0.2697	79.4	10.2	79.1	9.5	0.5866		
fasting glucose (mg/dl)	88.7	12.8	89.8	12.2	0.1657	88.8	11.3	89.4	10.8	0.3730	88.8	15.4	89.2	9.7	0.5860		
triglyceride (mg/dl)	148.2	126.7	138.4	85.1	0.1350	149.7	97.3	142.1	92.3	0.1714	140.4	110.2	142.8	105.7	0.7143		
HDL-C (mg/dl)	50.1	11.3	50.2	11.6	0.9468	49.4	11.0	51.0	12.5	0.0276	50.4	11.5	50.4	12.1	0.9940		

Abbreviations: MDS, Mediterranean Diet Score; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension;

RFS, Recommended Food Score; M, mean; SD, standard deviation; WC, waist

circumstance; BP, blood pressure; HDL-C, high density lipoprotein cholesterol

1) Quintiles of diet quality scores (scores in higher quintiles indicate better diet quality)

2) WHR: waist-hip circumference = waist circumference (cm) / hip circumference (cm)

3) BMI: body mass index = weight (kg) / height (m²)

여자의 식사의 질과 대사증후군 위험요인의 횡단적 연관성은 Table 14와 같다.

MDS 점수에 따른 평균 허리-엉덩이둘레의 비는 5분위군 0.862, 1분위군 0.885로 5분위군이 유의하게 낮았으며 연령과 열량 보정 후 허리-엉덩이 둘레의 비와 허리둘레가 5분위군에서 유의하게 낮아졌다.

DASH 점수에 따른 차이는 없었으나 연령과 열량 보정 후 허리-엉덩이 둘레의 비, 허리둘레가 각각 1분위군 보다 5분위군에서 유의하게 낮았다.

RFS 5분위군에서 허리-엉덩이둘레의 비, 허리둘레, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 중성지방이 1분위군보다 유의하게 낮았다. 연령과 열량 보정 후 중성지방을 제외한 허리-엉덩이둘레의 비, 허리둘레, 수축기 혈압, 이완기 혈압에서 1분위군과 5분위군의 유의한 차이가 있었다.

Table 14. Metabolic syndrome risk factors for selected quintiles of diet quality scores for women

Characteristic	Diet quality and quintiles of scores ¹⁾																
	MDS					P	DASH					P	RFS				
	1		5		1		5		1		5						
	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD	M	SD			
WHR ²⁾	0.885	0.097	0.862	0.094	0.0001	0.869	0.098	0.870	0.094	0.9158	0.911	0.094	0.860	0.091	<.0001		
BMI (kg/m ²) ³⁾	24.2	3.1	24.3	3.1	0.7116	24.4	3.0	24.3	3.2	0.5240	24.3	3.2	24.3	3.1	0.8827		
WC (cm)	81.5	9.5	80.5	9.4	0.1097	80.6	9.5	80.9	9.3	0.5693	83.3	9.5	80.7	9.2	<.0001		
systolic BP (mm Hg)	115.4	16.3	114.1	15.5	0.1381	113.9	16.7	115.6	16.1	0.0735	118.2	17.0	113.0	14.4	<.0001		
diastolic BP (mm Hg)	76.1	10.2	75.5	10.3	0.3266	75.1	10.1	76.0	10.8	0.1428	77.6	10.5	74.3	9.5	<.0001		
fasting glucose (mg/dl)	86.1	11.1	86.6	12.9	0.5331	86.6	13.6	86.7	12.4	0.8933	86.8	10.3	86.5	12.8	0.6556		
triglyceride (mg/dl)	117.3	73.9	110.8	65.5	0.1027	113.0	60.6	110.4	61.5	0.4618	120.3	76.8	111.6	71.0	0.0398		
HDL-C (mg/dl)	53.4	11.9	53.8	12.4	0.6193	54.0	11.6	52.8	12.1	0.0910	52.6	11.9	53.2	12.1	0.3997		

Abbreviations: MDS, Mediterranean Diet Score; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension;

RFS, Recommended Food Score; M, mean; SD, standard deviation; WC, waist

circumference; BP, blood pressure; HDL-C, high density lipoprotein cholesterol

1) Quintiles of diet quality scores (scores in higher quintiles indicate better diet quality)

2) WHR: waist-hip circumference = waist circumference (cm) / hip circumference (cm)

3) BMI: body mass index = weight (kg) / height (m²)

5. 식사의 질과 대사증후군 발생 위험의 연관성

세 가지 식사의 질이 대사증후군 발생 위험의 연관성을 보기 위해 콕스비례위험회귀분석을 실시하였다. 식사의 질과 대사증후군 발생의 연관성을 규명하는데 있어서 영향을 미칠 수 있는 수입, 교육수준, 흡연, 음주, 신체활동 변수들의 영향을 보정하여 분석하였다. model1은 연령, 총 섭취 열량 영향력을 보정하였고 model2는 연령, 총 섭취 열량, 수입, 교육수준, 누적 흡연담배량, 총 알코올량, 신체활동 영향력을 보정한 후 분석하였고 관련성의 크기는 HR(hazard ratio)와 HR에 대한 95% 신뢰구간(confidence interval)으로 나타내었고 HR의 변화를 비교하였다.

Table 15는 남자의 식사의 질과 대사증후군 발생여부의 연관성을 분석한 결과이다.

MDS 점수 군에 따라 대사증후군 발생률은 유의한 차이가 없었다. 연령과 총 섭취 열량을 보정한 model1에서 MDS 점수 1분위군 비하여 5분위군의 HR 0.757로 유의하게 낮아졌으며 식사의 질이 양호할수록 대사증후군 발생률이 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0072). 모든 변수를 보정한 MDS model2에서는 경향성을 관찰되지 않았다. DASH와 RFS에서는 점수에 따른 대사증후군 발생률의 유의한 차이 및 경향성이 관찰되지 않았다.

Table 15. Risk of metabolic syndrome incidence across quintiles of diet quality scores for men

Diet quality scores and quintiles ¹⁾	Range of participant scores	No. of case	Total person-Years	Crude			Model 1 ²⁾			Model 2 ³⁾		
				HR	95% CI	P ⁴⁾	HR	95% CI	P	HR	95% CI	P
MDS												
1	3-12	191	1,347,100	1.00	Reference		1.00	Reference		1.00	Reference	
2	13-15	199	1,394,021	1.004	0.823, 1.224	0.9691	0.966	0.791, 1.180	0.7379	1.076	0.815, 1.422	0.6057
3	16-18	197	1,480,813	0.939	0.769, 1.146	0.5350	0.891	0.728, 1.090	0.2611	1.000	0.758, 1.317	0.9974
4	19-21	181	1,344,345	0.948	0.774, 1.162	0.6082	0.862	0.697, 1.065	0.1690	1.914	0.815, 1.468	0.5504
5	22-33	180	1,468,716	0.862	0.703, 1.056	0.1522	0.757	0.609, 0.942	0.0125	0.914	0.671, 1.246	0.5693
P for trend				0.122			0.0072			0.6036		
DASH												
1	11-20	202	1,502,887	1.00	Reference		1.00	Reference		1.00	Reference	
2	21-22	163	1,136,625	1.062	0.864, 1.305	0.5708	1.045	0.850, 1.285	0.6749	1.145	0.874, 1.500	0.3249
3	23-25	177	1,301,745	1.009	0.824, 1.234	0.9325	0.985	0.804, 1.206	0.8809	1.169	0.898, 1.522	0.2451
4	26-27	211	1,682,308	0.929	0.766, 1.127	0.4542	0.893	0.735, 1.085	0.2546	0.975	0.747, 1.272	0.8509
5	28-36	195	1,411,430	1.023	0.840, 1.246	0.8190	0.951	0.776, 1.165	0.6256	1.201	0.910, 1.584	0.1951
P for trend				0.7753			0.3076			0.4981		
RFS												
1	3.42-11.78	194	1,392,513	1.00	Reference		1.00	Reference		1.00	Reference	
2	11.78-15.92	171	1,443,624	0.845	0.688, 1.038	0.1090	0.829	0.673, 1.021	0.0782	0.903	0.679, 1.200	0.4808
3	15.93-20.03	185	1,423,488	0.931	0.761, 1.138	0.4837	0.898	0.729, 1.106	0.3115	1.034	0.780, 1.371	0.8148
4	20.05-25.72	200	1,423,488	1.061	0.871, 1.292	0.5581	0.999	0.808, 1.235	0.9908	1.206	0.903, 1.610	0.2040
5	25.75-65.32	198	1,421,918	0.998	0.819, 1.217	0.9878	0.891	0.706, 1.125	0.3315	1.025	0.735, 1.428	0.8844
P for trend				0.3583			0.8290			0.4249		

Abbreviations: MDS, Mediterranean Diet Score; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension;

RFS, Recommended Food Score; HR, hazard ratio; CI, confidence interval

- 1) Quintile of diet quality score (scores in higher quintiles indicate better diet quality)
- 2) Model 1 adjusted for age(year) and total energy intake(kcal)
- 3) Model 2 adjusted for age(year), total energy intake(kcal), income(<100; 100~200; 200~400; 400≥, 10,000 won), education(elementary school graduate or less; middle school; high school; college graduate or more), physical activity(METs), smoking(pack-years), drinking(total alcohol intake, g/day)
- 4) P value was calculated using Cox' proportional hazards model

Table 16는 여자의 식사의 질과 대사증후군 발생 위험의 연관성을 분석한 결과이다.

여자의 경우 연령과 총 섭취 열량을 보정한 MDS model1 점수의 상위 40%에 속하는 4분위에서 HR 0.815로 대사증후군 발생률이 유의하게 낮아졌고(95% CI, 0.673, 0.988) 식사의 질이 양호할수록 대사증후군 발생률이 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0357). 연령, 총 섭취 열량, 수입, 교육수준, 누적흡연담배량, 총 알코올량, 신체활동 영향력을 보정한 MDS model2에서는 식사의 질과 대사증후군 발생의 유의한 차이 및 경향성이 관찰되지 않았다.

연령과 총 섭취 열량을 보정한 DASH model1에서 대사증후군 발생률의 감소 경향성을 관찰 할 수 있었으나(P for trend=0.0357) 모든 변수를 보정한 DASH model2는 감소 경향성을 볼 수 없었다.

식사의 질이 낮은 RFS 점수의 1분위군을 기준으로 2, 3, 4, 5분위군의 HR은 각각 0.742(95% CI, 0.625, 0.879), 0.659(95% CI, 0.553, 0.786), 0.715(95% CI, 0.602, 0.850), 0.691(95% CI, 0.580, 0.824)로 유의하게 낮아졌으며 식사의 질이 양호할수록 대사증후군 발생률이 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0002). 연령과 총 섭취 열량을 보정한 RFS model1에서 1분위군에 대한 2, 3, 4, 5분위군의 HR은 각각 0.769(95% CI, 0.647, 0.914), 0.692(95% CI, 0.577, 0.830), 0.738(95% CI, 0.613, 0.890), 0.655(95% CI, 0.530, 0.808)로 유의하게 낮아졌으며 RFS model1에서 식사의 질이 높아질수록 대사증후군 발생률이 낮아지는 경향을 확인할 수 있었다(P for trend=0.0004). 모든 요인을 보정한 RFS model2에서 점수가 높아짐에 따라 대사증후군 발생률이 낮아졌지만 통계적으로는 유의한 차이가 없었다.

Table 16. Risk of metabolic syndrome incidence across quintiles of diet quality scores for women

Diet quality scores and quintiles ¹⁾	Range of participant scores	Crude				Model 1 ²⁾				Model 2 ³⁾		
		No. of case	Total person-Years	HR	95% CI	P ⁴⁾	HR	95% CI	P	HR	95% CI	P
MDS												
1	2-12	247	1,439,350	1.00	Reference		1.00	Reference		1.00	Reference	
2	13-15	240	1,334,536	1.043	0.873, 1.245	0.6453	1.001	0.837, 1.197	0.9914	1.815	0.357, 9.229	0.4727
3	16-18	274	1,625,691	0.983	0.827, 1.167	0.8424	0.940	0.788, 1.120	0.4873	0.487	0.062, 3.838	0.4946
4	19-21	213	1,428,166	0.873	0.727, 1.049	0.1464	0.815	0.673, 0.988	0.0369	0.720	0.103, 5.035	0.7407
5	22-32	233	1,460,479	0.929	0.777, 1.111	0.4214	0.832	0.681, 1.016	0.0713	0.875	0.134, 5.701	0.8888
P for trend				0.1418				0.0174			0.7060	
DASH												
1	11-20	221	1,390,037	1.00	Reference		1.00	Reference		1.00	Reference	
2	21-22	202	1,257,578	1.011	0.835, 1.223	0.9127	0.949	0.784, 1.149	0.5925	0.247	0.031, 1.955	0.1851
3	23-25	350	1,977,365	1.113	0.940, 1.317	0.2132	1.006	0.849, 1.192	0.9427	0.548	0.093, 9.225	0.5060
4	26-27	204	1,244,677	1.034	0.855, 1.250	0.7331	0.857	0.705, 1.041	0.1192	0.993	0.110, 9.000	0.9950
5	28-36	230	1,418,565	1.023	0.851, 1.230	0.8092	0.833	0.689, 1.008	0.0607	0.479	0.073, 3.144	0.4432
P for trend				0.7662				0.0357			0.9695	
RFS												
1	3.42-12.8 6	291	1,314,627	1.00	Reference		1.00	Reference		1.00	Reference	
2	12.86-17. 66	243	1,493,629	0.742	0.625, 0.879	0.0006	0.769	0.647, 0.914	0.0028	1.042	0.180, 6.021	0.9633
3	17.67-22. 35	218	1,512,327	0.659	0.553, 0.786	<.0001	0.692	0.577, 0.830	<.0001	0.403	0.057, 2.846	0.3624
4	22.35-28. 47	234	1,501,519	0.715	0.602, 0.850	0.0001	0.738	0.613, 0.890	0.0014	0.659	0.104, 4.191	0.6589
5	28.50-69. 43	221	1,466,120	0.691	0.580, 0.824	<.0001	0.655	0.530, 0.808	<.0001	0.310	0.044, 2.200	0.2414
P for trend				0.0002				0.0004			0.2244	

Abbreviations: MDS, Mediterranean Diet Score; DASH, Dietary Approaches to Stop Hypertension;

RFS, Recommended Food Score; HR, hazard ratio; CI, confidence interval

- 1) Quintile of diet quality score (scores in higher quintiles indicate better diet quality)
- 2) Model 1 adjusted for age(year) and total energy intake(kcal)
- 3) Model 2 adjusted for age(year), total energy intake(kcal), income(<100; 100~200; 200~400; 400≥, 10,000 won), education(elementary school graduate or less; middle school; high school; college graduate or more), physical activity(METs), smoking(pack-years), drinking(total alcohol intake, g/day)
- 4) P value was calculated using Cox' proportional hazards model

IV. 고찰

본 연구에서는 한국 성인의 식사의 질을 평가하고자 식사의 질 도구를 활용하여 식사의 질을 측정하였으며 식사의 질이 대사증후군의 발생률에 미치는 영향을 분석 하였다. 본 연구 결과 대사증후군 발생률은 36.5%(남 33.8%, 여 39.2%)로 미국에서 보고(NCEP-ATP III 기준 중 복부비만 기준 : 남자 102 cm, 여자 88 cm 이상, 모든 기준에서 치료제 복용 고려 안 함)된 20세 이상 성인의 유병률 34%(남35.1%, 여 32.6%)(Ervin, 2009)보다 높았다. 지역사회 기반 코호트 기반 자료를 이용한 대사증후군 연구(NCEP-ATP III 기준 중 복부비만 기준 : 남자 90 cm, 여자 80 cm 이상, 모든 기준에서 치료제 복용 고려 안 함)에서 40~69세 성인의 대사증후군 유병률은 남자에서 22%, 여자에서 29.7%(Seo, 2013)로 본 연구와 비슷하게 여자가 남자보다 높은 대사증후군 유병률을 보였다. 8년 추적조사된 지역사회 기반 코호트 자료를 이용한 연구(NCEP-ATP III 기준 중 복부비만 기준 : 남자 90 cm, 여자 85 cm 이상, 모든 기준에서 치료제 복용 고려 함)에서 대사증후군 발생률이 남자가 36.8%, 여자가 36.9%이었으며 14년 추적 조사한 본 연구의 남자, 여자 발생률 33.8%, 39.2%와 비교 시 비슷한 차이를 보였다. Cho et al(2008)의 연구에 따르면 남자는 40대에 대사증후군 유병률이 정점을 이루어 여자보다 2-3배 더 많고 그 이후로는 약간 감소하다가 변화가 없으나, 여자의 경우에는 40대까지는 미미하다가 50대에 2배 이상 급증한 후 지속적으로 증가하는 양상을 나타낸다. 여자의 경우 폐경기가 되면서 동반되는 중성지방의 상승과 HDL-콜레스테롤의 감소, 허리둘레의 증가로 인해 남녀의 대사증후군 발생률의 차이를 보이는 것으로 추측된다.

각 식사의 질과 대사증후군 위험요인을 살펴본 결과는 다음과 같다.

남자의 경우 MDS 점수의 5분위군의 허리-엉덩이 둘레의 비가 1분위군에 비하여 유의하게 낮았다. 연령과 총 섭취 열량 보정 후에도 허리-엉덩이 둘레의 비는 5분위군과 1분위군 간의 유의한 차이가 있었으며 허리둘레, 중성지방 수치가 5분위군에서 유의하게 낮아졌다. 여자의 경우 MDS 식사의 질에 따른 허리-엉덩이둘레의 비율은 5분위군 0.862, 1분위군 0.885로 식사의 질이 양호한 5분위군에서 유의하게 낮게 나타났다. 연령과 총 섭취 열량 보정 후 신장, 허리-엉덩이 둘레의 비, 허리둘레가 1분위군에 비해 5분위군에서 유의하게 낮아졌다.

남자의 경우 DASH 점수 5분위군에서 체질량지수가 유의하게 낮았다. 수축기, 이완기 혈압, HDL-콜레스테롤 수치는 DASH 식사의 질이 높아짐에 따라 유의적으로 높게 나타났다. 그러나 연령과 열량을 보정하여 살펴보면 BMI, 수축기와 이완기 혈압, HDL-콜레스테롤 수치에서 유의한 차이가 없었고 허리-엉덩이 둘레비와 허리둘레가 1분위군에 비해 5분위군에서 유의하게 낮아졌다.

남자의 경우 RFS 점수 5분위군에서 체질량지수, 허리-엉덩이 둘레의 비가 유의하게 낮았다. 연령과 총 섭취 열량을 보정하면 허리-엉덩이둘레의 비에서 5분위군과 1분위군의 유의한 차이를 볼 수 있었다. 여자의 경우 RFS 점수의 5분위군에서 허리-엉덩이둘레의 비, 허리둘레, 수축기 혈압, 이완기 혈압, 중성지방이 1분위군 보다 유의하게 낮았다. 연령과 총 섭취 열량 보정 후 중성지방을 제외한 허리-엉덩이둘레의 비, 허리둘레, 수축기 혈압, 이완기 혈압에서 1분위군과 5분위군의 유의한 차이가 있었다.

허리-엉덩이둘레의 비는 하체형 비만과 상체형 비만으로 구분 할 수 있고 1 이상이면 대사성 질환의 발생이 높다고 예측되므로 허리둘레와 같이 대사증후군을 예측하는데 유용한 지표가 될 수 있다. 본 연구를 통해 각 식사의 질은 다른 요소들 보다 특히 공통적으로 허리-엉덩이둘레의 비와 유

의한 차이가 있음을 알 수 있었는데 이는 식사의 질이 높은 집단과 낮은 허리-엉덩이둘레의 비의 연관성이 높다고 할 수 있겠다. 이외에 식사의 질과 대사증후군 구성요소인 혈액수치 및 혈압과 연관성이 있음을 확인 할 수 있었으며 이는 미국 식사지침 항목들을 점수화 한 결과 실천점수는 복부비만, 고혈당, 고중성지방혈증, 고혈압과의 관련성을 보였고, 실천점수를 5분위로 분류한 경우에도 가장 높은 군에서 대사증후군 유병률이 가장 낮았다고 보고된 것(Fogli-Cawley et al., 2007)과 유사한 결과이다.

전반적으로 식사의 질이 양호한 MDS, DASH, RFS 점수의 5분위군에서 교육 및 수입 수준이 높고 적당량의 알코올을 섭취하는 음주자 비율이 높았으며 흡연자의 비율이 낮았다. 또한 흡연을 하더라도 1분위군에 비하여 누적흡연담배량이 상대적으로 낮은 분위에 해당하는 것을 알 수 있었다. 대체적으로 5분위군은 1분위 군에 비해 신체활동 지수가 낮으며 총 섭취 열량은 MDS, DASH, RFS 점수의 5분위군에서 모두 유의하게 높았다. 여성의 흡연상태는 MDS, DASH, RFS에서 1분위와 5분위 간에 유의한 차이가 없었다.

식사의 질 점수에 따른 식이섭취상태를 살펴보면 MDS 점수군 간의 열량, 섬유소, 지방, 나트륨 섭취, 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 육류, 두류 및 견과류 섭취가 1분위군에 비해 5분위군이 유의하게 높게 나타나 MDS 점수가 높을수록 열량, 영양소 섭취 및 식품 섭취량이 높은 경향을 보였다. 또한 알코올과 가당음료 섭취는 5분위군이 1분위군에 비해 유의하게 낮게 나타나는 것으로 보아 MDS 점수가 높을 수록 열량과 영양소 섭취가 알코올과 가당음료와 같은 가공식품보다는 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 육류, 두류 및 견과류와 같은 식품을 통해 섭취함을 알 수 있었다. 연령 및 섭취 열량 보정 후에는 육류 섭취가 1분위군보다 5분위군에서 적었고 지방 섭취에서 1분위군과 5분위군의 유의한 차이가 없었다.

DASH 점수군 간의 식이섭취상태를 살펴보면 열량, 섬유소, 지방, 나트륨 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 두류 및 견과류 섭취가 5분위군이 1분위군에 비해 유의하게 높게 나타나 DASH 점수가 높을수록 영양소 섭취 및 식품 섭취량이 높은 경향을 보였다. 육류와 알코올 음료는 5분위군이 1분위군에 비해 유의하게 낮아 DASH 점수가 높을 수록 열량과 영양소 섭취가 육류와 알코올 음료보다 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 두류 및 견과류와 같은 식품을 통해 섭취함을 알 수 있었다. 지방 및 나트륨 섭취는 5분위군이 1분위군보다 높게 나타났으나 유의한 차이가 없었으며 연령 및 섭취 열량 보정 후에도 같은 결과를 보였다.

RFS 점수군 간의 식이섭취상태를 살펴보면 열량, 섬유소, 알코올, 지방, 나트륨, 전곡류, 과일, 채소, 유제품, 육류, 두류 및 견과류, 가당 음료 섭취가 1분위군에 비해 5분위군에서 유의하게 높게 나타나 RFS 식사의 질이 양호할수록 전체적인 영양소 섭취 및 식품 섭취량이 높은 경향을 보였으며 연령 및 섭취 열량 보정 후에도 같은 결과를 보였다.

식이섬유소 섭취 증가는 당뇨병과 관상동맥질환의 위험률을 낮추며 (Salmeron et al., 1997), 특히 과일류와 채소류, 씨리얼류 등 식이섬유소 급원식품의 섭취는 대사증후군 관련 질병의 발병률과 역의 관계가 있다고 보고 되었다(Esmailzadeh et al., 2006). 본 연구를 통해 한국인 식이섬유소 충분섭취량을 기준으로 남자 27%, 여자 34%로 충분섭취량에 절반도 못 미치는 것으로 나타났으며 섬유소의 섭취 부족은 대사증후군에 따른 심혈관질환 발생 위험을 높일 것으로 생각되어 진다. 이는 식사의 질 평가 시 김치류와 장아찌류를 채소류에서 제외하였기 때문에 실제 섭취량보다 평가절하 되었을 수 있으나 김치는 한국인은 채소군 섭취량 중 대부분을 차지하므로 한국영양학회의 권장에 따라 김치를 제외한 매끼니 2가지 이상의 채소섭취에 대한 교육이 필요하다.

WHO가 권고하는 나트륨 섭취 목표량(2,000mg)에 대하여 본 연구 대상자들은 1분위군과 5분위군 모두 목표량 이상으로 높게 나타났다는 결과에 대하여 유의할 필요가 있겠다. 우리나라 사람들은 서구와는 달리 가공식품보다는 조리에 사용되는 소금으로 많은 양의 나트륨을 섭취하고 있으며 특히, 김치, 국, 찌개 등으로 소금의 과량 섭취가 쉬워 목표량을 쉽게 초과하게 된다. 나트륨의 과잉 섭취 자체로도 심혈관질환의 위험도를 높이며 나트륨의 높은 섭취는 전체적인 음식 섭취량을 증가시켜 과식으로 인한 과도한 에너지 섭취가 동반된다는 연구도 이러한 심각성을 뒷받침해주고 있으므로 (Miller et al., 2006; Hoffman et al., 2008) 대사증후군 예방 및 관리를 위한 적정량의 소금 섭취에 대한 교육이 필요하다.

이와 같이 식사의 질에 따라 각각의 특성 차이를 볼 수 있었는데 이는 식사의 질이 각종 생활습관 및 식생활과 관련되어 나타내었다고 할 수 있었다. 또한 식사의 질에 따른 식품과 영양소 섭취의 차이가 혈액성분과 체위에 영향을 주어 궁극적으로 대사증후군 발생에 영향을 주었다고 할 수 있겠다.

스페인의 성인 40,622을 대상으로 한 전향적 연구에서는 rMED(relative Mediterranean Diet) 점수가 높은 군이 낮은 군에 비해 심혈관질환의 위험률 0.66배 감소하였고(95 % CI 0.49, 0.89) 사망률이 0.79배 감소하였다(95 % CI 0.69, 0.91). rMED 점수가 2점 증가 할 때마다 전반적인 사망률이 6 % ($P < 0.001$) 감소하였다(Buckland et al., 2011). Trichopoulou et al 연구에서 전통적인 지중해지역 식사의 특성 8항목에 따라 점수를 부여하여 평가한 식사의 질과 사망률 연구에서는 식사의 질 점수가 1점 증가 할 때마다 전반적인 사망률이 17% 감소하였다(Trichopoulou et al., 1995). 지중해식 식이가 대사증후군의 유병률은 낮추고, 심혈관계질환의 위험도를 낮춘다는 연구결과도 제시되었다(Esposito et al., 2008). DASH

diet는 미국 성인 424,622명을 대상으로 한 전향적 연구에서 DASH diet 점수가 높은 군이 낮은 군에 비해 심혈관질환의 위험률이 남자는 0.83배 (95% CI 0.80, 0.85) 감소하였고 여자는 0.78배(95% CI, 0.75, 0.81) 감소하였다. 14년 추적조사에서 DASH diet 점수가 높은 군이 낮은 군에 비해 심혈관질환 위험이 0.76배(95% CI, 0.67, 0.85) ($P < 0.001$) 감소하였고 뇌졸중 위험이 0.82배 감소하였다($P = 0.002$) (Fung, T. T., et al., 2008). RFS는 42,254명을 대상으로 추적 조사한 연구에서 점수가 높은 군이 낮은 군에 비해 0.8배 사망률이 감소와 연관성이 있었으며 이외에도 RFS 점수가 높을수록 전체사망률, 암사망률, 관상동맥질환 사망률, 뇌졸중 사망률이 낮아지는 관련성을 제시하였다.(Kant et al., 2000; Mai et al., 2005).

본 연구에서 식사의 질에 따른 대사증후군 발생 위험률을 보면 남자의 경우 연령과 총 섭취 열량을 보정한 MDS model1에서 식사의 질이 낮은 1분위군을 기준으로 식사의 질이 양호한 5분위군 HR은 0.757(95% CI, 0.697, 0.942)으로 유의하게 낮아졌으며 식사의 질 점수가 높아질수록 대사증후군 발생률이 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0072). 여자의 경우 연령과 총 섭취 열량 보정한 MDS model1의 식사의 질이 낮은 1분위군에 비하여 식사의 질이 양호한 4분위군의 HR 0.815(95% CI, 0.673, 0.988)로 유의하게 낮아졌으며 식사의 질 점수가 높아질수록 대사증후군 발생률이 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0174). 여자의 경우 식사의 질이 낮은 RFS 1분위군을 기준으로 2, 3, 4, 5분위군의 HR은 각각 0.742(95% CI, 0.625, 0.879), 0.659(95% CI, 0.553, 0.786), 0.715(95% CI, 0.602, 0.850), 0.691(95% CI, 0.580, 0.824)로 유의하게 낮아졌다. RFS는 MDS, DASH에 비하여 대사증후군 발생률과 감소 경향성이 매우 커(P for trend=0.0002) RFS와 대사증후군 발생 간의 연관

성이 높음을 알 수 있었다. 연령과 섭취 열량을 보정한 RFS model1의 1분위에 대한 2, 3, 4, 5분위군의 HR은 각각 0.769(95% CI, 0.647, 0.914), 0.692(95% CI, 0.577, 0.830), 0.738(95% CI, 0.613, 0.890), 0.655(95% CI, 0.530, 0.808)로 유의하게 낮아졌으며 RFS model1에서 식사의 질 점수가 높아질수록 대사증후군 발생률이 낮아지는 경향성을 확인할 수 있었다(P for trend=0.0004).

이러한 값들은 유사한 분석을 시행한 선행 연구들에 비해 높거나 비슷한 수준으로 국외 연구결과와도 유사한 결과를 보여주고 있어 우리나라에서도 양호한 식사의 질이 대사증후군 발생 위험 감소에 기여하는 역할을 할 가능성이 높다는 것으로 볼 수 있겠다.

식사의 질 전체적으로 연령, 수입, 교육, 신체활동, 누적흡연담배량, 총 알코올량을 보정한 model2에서는 식사의 질과 대사증후군 연관성이 유의하지 않았다. 이는 식이섭취상태가 사망과 질병발생에 미치는 영향에 관한 연구(Kim HR, 2013)에서 기저건강수준, 사회경제적 계층(교육, 소득, 결혼상태), 임상적 위험요인, 건강행태 요인(흡연, 음주, 신체활동) 등을 각각 보정 후 영양섭취수준이 하위 20%인 군의 사망 위험이 통계적으로 유의하게 높았고 특히 사회경제적 계층 변수를 보정한 후에 사망의 상대위험비는 비교적 크게 감소하여 사회경제적 변수의 영향이 큰 역할임을 파악할 수 있었으나 모든 요인을 보정한 후에는 영양섭취 수준이 낮은 군에서 사망위험이 높았지만 통계적으로 유의하지는 않았다는 결과와 일치한다. 이러한 결과는 첫째, 본 연구 대상인 중장년 연령층은 젊은 연령층보다 사망이 보편화 되기 때문에 각종 건강위험요인들의 영향력이 높다고 보여진다. 둘째, 건강행위는 사회경제적 변수와 독립하여 존재할 수 없고 물질적인 조건이나 사회구조적인 요인을 규정하는 사회경제적 계층에 따라 건강증진 행위 또는 건강위해 행위가 집단적으로 차별화 된다고 하였는데(Macintyre, 1997) 식

사의 질은 건강행위가 포함되어 있으며 교육수준과 소득수준의 차이가 건강 증진서비스에 대한 구매력 및 접근성의 차이, 건강관리 능력과 지식의 차이에 영향을 주었을 것으로 추측된다. 셋째, 본 연구에서 이용된 종단적 연구 자료는 전국적 대표성의 측면에서 제약성이나 위험요인에 대한 정보가 제한적인 단점이 있을 수 있다. 추적기간이 축적됨에 따라 의미 있는 연구 결과를 얻을 수 있을 것으로 기대되며 향후 식사의 질과 대사증후군 발생 위험 연관성을 규명하는 추가적인 연구가 이루어져야 할 것이다.

본 연구의 제한점으로는 식사자료는 기반조사(baseline) 자료만 사용한 점이다. 기반조사 이후 식습관의 변화에 따른 식사의 질 변화가 가능하며 이것이 추적조사에서 대사증후군 발생률에 영향을 미쳤을 가능성이 있다. 이러한 건강위험요인의 변화 가능성에 대하여 Lantz et al(1998)은 장기추적 연구를 통해 개인의 건강행위는 장기간에 걸쳐 거의 변화하지 않고 유지된다는 사실을 제시하고 있다. 또 다른 제한점은 식품섭취빈도조사지를 이용하였기 때문에 평소섭취량에 대한 정확성이 떨어질 수 있다는 점이다.

본 연구는 이러한 제한점에도 불구하고 첫째, 비교적 장기간에 걸친 종단적 추적연구 자료를 통해 기존의 횡단조사 자료를 이용한 연구들이 가지는 연관성 규명의 한계나 인과관계의 불명확성을 극복 하였다. 둘째, 선행연구를 통하여 외국에서 유의성을 인정받은 식사의 질 도구를 우리나라 성인에 적용하여 식사의 질을 평가했다는 점이다. 따라서 한국 성인의 대사증후군의 발병률을 파악하고 식사의 질과의 연관성을 밝히기 위한 시도를 통하여 한국인을 대상으로 한 대사증후군의 향후 연구를 위한 기본 자료를 마련했다는 점에서 의의가 있을 것으로 생각한다.

본 연구에서는 식사의 질 도구 MDS, DASH, RFS가 대사증후군의 발생, 대사증후군의 위험도와 관련성을 보인 식사점수에 따라 차이가 있었으며 이러한 결과가 대사증후군 예방 관리를 위한 식생활지침 개발에 기초자료로

활용될 수 있을 것으로 사료된다. 우리나라에서 식사의 질을 이용하여 분석한 연구는 특정 대상으로 연구가 되어 있을 뿐 다양한 연령이나 계층, 질병에 따른 식사의 질 연구는 부족한 실정이다. 특히 대사증후군 환자를 대상으로 한 식사의 질 연구는 거의 없다. 따라서 우리나라 대사증후군 환자의 특성에 부합되는 타당한 식사의 질 도구를 개발하기 위한 추가적인 연구가 필요하며 도구 개발은 대사증후군 고위험군을 선별하고 대사증후군 환자에서 개개인에게 맞는 구체적이고 실질적인 식사지침을 제시하고 영양교육을 통하여 식사의 질을 향상시킬 수 있는 유용한 도구로써 이용될 수 있을 것이다. 또한 이는 당뇨병, 고혈압, 고지혈증 등 주요 만성질환의 유병률을 감소시키며 실질적인 만성질환 교육이 이루어지기 위한 지속적인 추구관리 및 실제 환자들을 영양 관리하는 도구로서 만성질환으로 인한 사망과 합병증을 최소화 하는 것으로 이용 될 수 있을 것으로 사료된다.

V. 요약 및 결론

본 연구에서는 한국 성인의 식사의 질을 평가하고자 식사의 질 도구를 활용하여 식사의 질을 측정하였으며 식사의 질이 심혈관 질환의 위험요인인 대사증후군의 발생률에 미치는 영향을 분석 하였다. 이를 위하여 지역사회 기반 코호트 자료를 이용하여 한국 성인 남녀 5,881명의 식품 섭취빈도 조사 결과를 분석 하였으며 그 결과 식사의 질과 NCEP ATP III의 대사증후군 진단 기준을 활용하여 분류된 대사증후군 환자군과 정상군을 대상으로 대사증후군 발생률을 분석하고 식사의 질과 대사증후군 위험 요인과의 관련성을 조사하였으며, 그 결과를 요약하면 다음과 같다.

본 연구에서는 3가지 식사의 질 평가 도구를 이용하였으며 각 식사의 질 특징을 설명하기 위하여 실사의 질 점수에 따라 5분위수로 나누어 각각의 특징을 비교하였다. 총 5,881명의 자료가 분석에 사용되었으며 이중 2,155명의 대사증후군이 발생하였다. 식사의 질과 대사증후군 발생과의 관련성을 콕스비례위험회귀모형으로 HR과 95% 신뢰구간을 구하였다. 또한 식사의 질 수준과 대사증후군 발생의 관련성에 있어서 영향을 미칠 수 있는 요인들을 통제하기 위해서 연령, 총 열량 섭취, 수입, 교육수준, 신체활동, 흡연, 음주 요인을 보정변수로 고려하였다. 연령, 총 섭취 열량을 보정한 Model1과 연령, 총 열량 섭취, 수입, 교육수준, 신체활동, 흡연, 음주 요인을 보정한 Model2에 따라 식사의 질과 대사증후군 발생 위험을 비교 분석하였다.

1. MDS 점수 상위 20%에 속하는 식사의 질이 양호한 5분위군이 식사의 질 수준이 낮은 하위 20%에 속하는 1분위군에 비하여 남녀 모두 고등학교 졸업 비율이 높고 수입수준은 200만원 이상 400만원 미만 해당자가 많았다. 남자의 MDS 5분위군에서 적당량의 알코올을 섭취하는 음주자 비율이

높고 흡연자 비율이 낮았다. 여자의 MDS 5분위군에서 운동 빈도와 비음주자 비율이 낮았으며 남녀 모두 허리-엉덩이 둘레비가 낮았다. DASH 5분위군에 비하여 1분위군에서 남녀 모두 40대가 많았다. 남자의 경우 DASH 5분위군이 1분위군에 비하여 흡연자 비율이 낮고 BMI가 낮고 수축기 혈압과 HDL-콜레스테롤 수치가 높았으며 여자의 경우 음주자의 비율이 낮았다. RFS 5분위군이 1분위군에 비하여 남녀 모두 40대가 많았으며 고등학교 졸업의 비율이 높았고 수입수준은 200만원 이상 400만원 미만 해당자가 많았다. RFS 5분위군에서 남자의 흡연자 비율이 낮고 남녀 모두 신체활동지수가 낮았다. RFS 5분위군에서 1분위군에 비하여 허리-엉덩이 둘레비가 낮았으며 남자의 경우 BMI가 높고, 여자의 경우 허리둘레, 수축기 이완기 혈압, 중성지방 수치가 낮았다.

2. 본 연구 대상자 중 대사증후군 발생률은 남자 33.8%, 여자 39.24%로 남녀 평균적으로 35.5%로 나타났다. 식사의 질이 대사증후군 발생에 미치는 영향을 식사의 질 위험성의 크기로 설명하고자 분석한 결과 남자의 경우 연령과 총 섭취 열량을 보정한 MDS model1에서 식사의 질이 낮은 1분위군을 기준으로 식사의 질이 양호한 5분위군에서 HR 0.757(95% CI, 0.697, 0.942)로 유의하게 낮아졌으며 식사의 질 점수가 높아질수록 대사증후군 발생률이 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0072). 여자의 경우 연령과 총 섭취 열량 보정한 MDS model1의 식사의 질이 낮은 1분위군에 비하여 식사의 질이 양호한 4분위군에서 HR 0.815(95% CI, 0.673, 0.988)로 유의하게 낮아졌으며 식사의 질 점수가 높아질수록 대사증후군 발생률이 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0174). 여자의 경우 식사의 질이 낮은 RFS 1분위군을 기준으로 2, 3, 4, 5분위군의 HR은 각각 0.742(95% CI, 0.625, 0.879), 0.659(95% CI, 0.553, 0.786),

0.715(95% CI, 0.602, 0.850), 0.691(95% CI, 0.580, 0.824)로 유의하게 낮아졌으며 식사의 질 점수가 높아질수록 대사증후군 발생률이 감소하는 경향이 있었다(P for trend=0.0002). 연령과 섭취 열량을 보정한 RFS model1의 1분위에 대한 2, 3, 4, 5분위군의 HR은 각각 0.769(95% CI, 0.647, 0.914), 0.692(95% CI, 0.577, 0.830), 0.738(95% CI, 0.613, 0.890), 0.655(95% CI, 0.530, 0.808)로 유의하게 낮아졌으며 RFS model1에서 식사의 질 점수가 높아질수록 대사증후군 발생률이 낮아지는 경향성을 확인 할 수 있었다(P for trend=0.0004). 다만 모든 요인을 보정한 후에는 식사의 질 수준이 높은 군에서 대사증후군 발생 위험이 낮았지만 통계적으로 유의하지는 않아 검정력(power)을 높이기 위해 다수의 연구 대상자의 자료를 이용한 추가적인 연구가 필요할 것으로 판단된다.

결론적으로 본 연구는 전반적인 식사의 질을 평가하는 다양한 지수 MDS, DASH, RFS를 이용하여 한국 성인을 대상으로 식사의 질을 평가하고 질병 발생과의 관련성을 규명한 연구로 식사지침에 부합되는 식사를 하는 집단에서 대사증후군 발생이 감소하는 경향이 있었다. 특히 여성에게서 RFS 점수에 따라 대사증후군 발생의 연관성이 높게 나타나 RFS가 대사증후군 예방 및 관리에 효과적인 지표로 사용 될 수 있을 것으로 사료된다. 한국 성인의 대사증후군 예방 및 관리를 위해서는 MDS, DASH, RFS의 구성요소인 전곡류, 과일류, 채소류, 유제품, 두류 및 견과류를 섭취하는 식단구성을 토대로 식생활 개선을 제안할 수 있겠으며 우리나라 식사의 질과 만성질환의 연관성을 규명하기 위해 한국인의 식습관 특성에 부합되는 보다 타당한 식사의 질 평가 척도를 개발하기 위한 추가 연구가 필요하다고 사료된다.

참고문헌

- Ahn SE., Jun SY., Kang MJ., Shin SA., Wie GA., Baik HW., & Joung HJ. (2017). Association between intake of antioxidant vitamins and metabolic syndrome risk among Korean adults . *Journal of Nutrition and Health*, 50(4), 313–324.
- Akbaraly, T. N., Ferrie, J. E., Berr, C., Brunner, E. J., Head, J., Marmot, M. G., ... & Kivimaki, M. (2011). Alternative Healthy Eating Index and mortality over 18 y of follow-up: results from the Whitehall II cohort. *The American journal of clinical nutrition*, 94(1), 247–253.
- Alberti KG, Zimmet PZ. Definition, diagnosis and classification of diabetes mellitus and its complications. Part 1: diagnosis and classification of diabetes mellitus provisional report of a WHO consultation. *Diabet Med* 1998;15:539–553.
- Ann YJ, Park YJ, Park SJ, Min HS, Kwak HK, Oh KS&Park C. (2007). Dietary Patterns and Prevalence Odds Ratio in Middle-aged Adults of Rural and Mid-size City in Korean Genome Epidemiology Study. *Korean Journal of Community Nutrition*, 40(3), 259–269. 259–269
- Baik IK, Abbott RD, Curb JD, Shin C(2010), “Intake of Fish and n-3

Fatty Acids and Future Risk of Metabolic Syndrome,” *Journal of the American Dietetic Association*, 110(7), 1018–1026.

Baik IK, Lee MS, Jun NR, Lee JY, and Shin C(2013), “A Healthy Dietary Pattern Consisting of a Variety of Food Choices is Inversely Associated with the Development of Metabolic Syndrome,” *Nutrition Research and Practice*, 7(3), 223–241.

Baik I, Shin C (2008): Prospective study of alcohol consumption and metabolicsyndrome.*Am J Clin Nutr*87(5),1455–63

Bonaccio, M., Iacoviello, L., de Gaetano, G., & Moli-Sani Investigators. (2012). The Mediterranean diet: the reasons for a success. *Thrombosis research*, 129(3), 401–404.

Buckland, G., Agudo, A., Travier, N., Huerta, J. M., Cirera, L., Tormo, M. J., ... & Barricarte, A. (2011). Adherence to the Mediterranean diet reduces mortality in the Spanish cohort of the European Prospective Investigation into Cancer and Nutrition (EPIC–Spain). *British journal of nutrition*, 106(10), 1581–1591.

Camargo, C. A., Weiss, S. T., Zhang, S., Willett, W. C., & Speizer, F. E. (1999). Prospective study of body mass index, weight change, and risk of adult-onset asthma in women. *Archives of internal medicine*, 159(21), 2582–2588.

Cho, G. J., Lee, J. H., Park, H. T., Shin, J. H., Hong, S. C., Kim, T., ... & Kim, S. H. (2008). Postmenopausal status according to years since menopause as an independent risk factor for the metabolic syndrome. *Menopause*, 15(3), 524–529.

Czernichow, S., Vergnaud, A. C., Galan, P., Arnaud, J., Favier, A., Faure, H., ... & Ahluwalia, N. (2009). Effects of long-term antioxidant supplementation and association of serum antioxidant concentrations with risk of metabolic syndrome in adults. *The American journal of clinical nutrition*, 90(2), 329–335.

De Groot, L. C., Verheijden, M. W., De Henauw, S., Schroll, M., & Van Staveren, W. A. (2004). Lifestyle, nutritional status, health, and mortality in elderly people across Europe: a review of the longitudinal results of the SENECA study. *The Journals of Gerontology series A: Biological sciences and Medical sciences*, 59(12), 1277–1284.

Ervin, R. B. (2009). Prevalence of metabolic syndrome among adults 20 years of age and over, by sex, age, race and ethnicity, and body mass index: United States. *National health statistics reports*, 13, 1–8.

Esmailzadeh, A., Kimiagar, M., Mehrabi, Y., Azadbakht, L., Hu, F. B., & Willett, W. C. (2006). Fruit and vegetable intakes,

C-reactive protein, and the metabolic syndrome. *The American journal of clinical nutrition*, 84(6), 1489–1497.

Esposito, M., Grusovin, M. G., Kwan, S., Worthington, H. V., & Coulthard, P. (2008). Interventions for replacing missing teeth: bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database Syst Rev*, 3(3).

Executive Summary of The Third Report of The National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, And Treatment of High Blood Cholesterol In Adults (Adult Treatment Panel III). *JAMA* 2001;285:2486–2497.

Fogli-Cawley, J. J., Dwyer, J. T., Saltzman, E., McCullough, M. L., Troy, L. M., Meigs, J. B., & Jacques, P. F. (2007). The 2005 Dietary Guidelines for Americans and risk of the metabolic syndrome. *The American journal of clinical nutrition*, 86(4), 1193–1201.

Freiberg, M. S., Cabral, H. J., Heeren, T. C., Vasan, R. S., & Ellison, R. C. (2004). Alcohol consumption and the prevalence of the metabolic syndrome in the US. *Diabetes care*, 27(12), 2954–2959.

Fung, T. T., Hu, F. B., Wu, K., Chiuve, S. E., Fuchs, C. S., & Giovannucci, E. (2010). The Mediterranean and Dietary

Approaches to Stop Hypertension (DASH) diets and colorectal cancer. *The American journal of clinical nutrition*, 92(6), 1429–1435.

Galassi, A., Reynolds, K., & He, J. (2006). Metabolic syndrome and risk of cardiovascular disease: a meta-analysis. *The American journal of medicine*, 119(10), 812–819.

Groop, L., & Orho-Melander, M. (2001). The dysmetabolic syndrome. *Journal of internal medicine*, 250(2), 105–120.

Grundy, S. M., Brewer, H. B., Cleeman, J. I., Smith, S. C., & Lenfant, C. (2004). Definition of metabolic syndrome. *Circulation*, 109(3), 433–438.

Guralnik, J. M., & Ferrucci, L. (2010). Serum 25-hydroxyvitamin D and depressive symptoms in older women and men. *The Journal of Clinical Endocrinology & Metabolism*, 95(7), 3225–3233.

Haveman-Nies, A., de Groot, L. C. P., Burema, J., Cruz, J. A. A., Osler, M., & van Staveren, W. A. (2002). Dietary quality and lifestyle factors in relation to 10-year mortality in older Europeans: the SENECA study. *American Journal of Epidemiology*, 156(10), 962–968.

- Hoffmann, I. S., & Cubeddu, L. X. (2009). Salt and the metabolic syndrome. *Nutrition, Metabolism and Cardiovascular Diseases*, 19(2), 123–128.
- Hong, Y., Pedersen, N. L., Brismar, K., & De Faire, U. (1997). Genetic and environmental architecture of the features of the insulin–resistance syndrome. *American journal of human genetics*, 60(1), 143.
- Hosseinpour–Niazi, S., P. Mirmiran, G. Sohrab, F. Hosseini–Esfahani and F. Azizi (2011). "Inverse association between fruit, legume, and cereal fiber and the risk of metabolic syndrome: Tehran Lipid and Glucose Study." *Diabetes Res Clin Pract* 94(2): 276–283.
- Huijbregts, P., Feskens, E., Räsänen, L., Fidanza, F., Nissinen, A., Menotti, A., & Kromhout, D. (1997). Dietary pattern and 20 year mortality in elderly men in Finland, Italy, and The Netherlands: longitudinal cohort study. *Bmj*, 315(7099), 13–17.
- Isomaa, B. O., Almgren, P., Tuomi, T., Fors n, B., Lahti, K., Niss n, M., ... & Groop, L. (2001). Cardiovascular morbidity and mortality associated with the metabolic syndrome. *Diabetes care*, 24(4), 683–689.
- Kant, A. K. (1996). Indexes of overall diet quality: a review.

Journal of the American Dietetic Association, 96(8), 785–791.

Kant, A. K., Schatzkin, A., Graubard, B. I., & Schairer, C. (2000). A prospective study of diet quality and mortality in women. *Jama*, 283(16), 2109–2115.

Kappeler, R., Eichholzer, M., & Rohrmann, S. (2013). Meat consumption and diet quality and mortality in NHANES III. *European journal of clinical nutrition*, 67(6), 598–606.

Khor, E. (1997). Methods for the treatment of collagenous tissues for bioprostheses. *Biomaterials*, 18(2), 95–105.

Kim, H. R. (2016). Quality of Diet and Nutritional Intake and Mortality Risk among South Korean Adults Based on 12-year Follow-up Data. *Korean Journal of Community Nutrition*, 21(4), 354–365.

Kim, M., Kim, J., Bae, W., Kim, S., Lee, Y., Na, W., & Sohn, C. (2011). Relationship between nutrients intakes, dietary quality, and serum concentrations of inflammatory markers in metabolic syndrome patients. *Korean Journal of Community Nutrition*, 16(1), 51–61.

Knoops, K. T., de Groot, L. C., Kromhout, D., Perrin, A. E.,

Moreiras-Varela, O., Menotti, A., & Van Staveren, W. A. (2004). Mediterranean diet, lifestyle factors, and 10-year mortality in elderly European men and women: the HALE project. *Jama*, 292(12), 1433–1439.

Korea Centers for Disease Control and Prevention. Korea Health Statistics 2015: Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES V-3). Seoul: Korea Centers for Disease Control and Prevention; 2015.

Kurotani, K., Akter, S., Kashino, I., Goto, A., Mizoue, T., Noda, M., ... & Japan Public Health Center based Prospective Study Group. (2016). Quality of diet and mortality among Japanese men and women: Japan Public Health Center based prospective study. *bmj*, 352, i1209.

Lantz, M. P., House, J. S., Lekoski, M. J., Mero, R. P. & Chen, J.(1998). Socioeconomic factors, health behaviors, and mortality: Results from a Nationally Representative Prospective Study of U.S. Adults. *Journal of the American Association*, 279, 1703–1708.

Lee, E., Lee, S., & Park, Y. (2008). n-3 Polyunsaturated fatty acids and trans fatty acids in patients with the metabolic syndrome: a case-control study in Korea. *British journal of nutrition*, 100(03),

609–614.

Lee YH. (2016). The development of diet quality index using Korean dietary guideline and its relationship with mortality in HEXA (Doctoral dissertation, Seoul National University).

Liese, A. D., Mayer–Davis, E. J., Tyroler, H. A., Davis, C. E., Keil, U., Schmidt, M. I., ... & Heiss, G. (1997). Familial components of the multiple metabolic syndrome: the ARIC study. *Diabetologia*, 40(8), 963–970.

Lutsey, P. L., Steffen, L. M., & Stevens, J. (2008). Dietary intake and the development of the metabolic syndrome. *Circulation*, 117(6), 754–761.

MacIntyre, S., & Hunt, K. (1997). Socio–economic position, gender and health: How do they interact?. *Journal of Health Psychology*, 2(3), 315–334.

Mai, V., Kant, A. K., Flood, A., Lacey Jr, J. V., Schairer, C., & Schatzkin, A. (2005). Diet quality and subsequent cancer incidence and mortality in a prospective cohort of women. *International journal of epidemiology*, 34(1), 54–60.

Melanson, E. L., Astrup, A., & Donahoo, W. T. (2009). The

relationship between dietary fat and fatty acid intake and body weight, diabetes, and the metabolic syndrome. *Annals of Nutrition and Metabolism*, 55(1-3), 229-243.

Merritt, J. C. (2004). "Metabolic syndrome: soybean foods and serum lipids." *J Natl Med Assoc* 96(8): 1032-1041.

Micha, R., Michas, G., & Mozaffarian, D. (2012). Unprocessed red and processed meats and risk of coronary artery disease and type 2 diabetes—an updated review of the evidence. *Current atherosclerosis reports*, 14(6), 515-524.

Milaneschi, Y., Shardell, M., Corsi, A. M., Vazzana, R., Bandinelli, S., Mozaffarian, D., Hao, T., Rimm, E. B., Willett, W. C., & Hu, F. B. (2011). Changes in diet and lifestyle and long-term weight gain in women and men. *New England Journal of Medicine*, 364(25), 2392-2404.

Miller, E. R., Erlinger, T. P., & Appel, L. J. (2006). The effects of macronutrients on blood pressure and lipids: an overview of the DASH and OmniHeart trials. *Current atherosclerosis reports*, 8(6), 460-465.

Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. In-depth Analysis on the 2013 Korea National

Health and Nutrition Examination Survey (KNHANESVI-1): Nutrition Survey. Cheongwon: Ministry of Health and Welfare; 2014.

Ministry of Health and Welfare, Korea Health Promotion Institute. The 4th Health Plan 2020, 2015.

Mursu, J., Steffen, L. M., Meyer, K. A., Duprez, D., & Jacobs, D. R. (2013). Diet quality indexes and mortality in postmenopausal women: the Iowa Women's Health Study. *The American journal of clinical nutrition*, *ajcn-055681*.

Na, D. W., Jeong, E., Noh, E. K., Chung, J. S., Choi, C. H., & Park, J. (2010). Dietary factors and metabolic syndrome in middle-aged men. *Journal of agricultural medicine and community health*, *35(4)*, 383-394.

Ocké, M. C. (2013). Evaluation of methodologies for assessing the overall diet: dietary quality scores and dietary pattern analysis. *Proceedings of the Nutrition Society*, *72(2)*, 191-199.

Oh SM, Kim HC, Ahn SV, Chi HJ, Suh IL(2010), "Association Between Meat Consumption and Carotid Intima-Media Thickness in Korean Adults with Metabolic Syndrome," *Journal of Preventive Medicine and Public Health*, *43(6)*, 486-495.

- Osler, M., & Schroll, M. (1997). Diet and mortality in a cohort of elderly people in a north European community. *International journal of epidemiology*, 26(1), 155–159.
- Park EJ. (2017). Effect of a Mediterranean-type Diet on a Reduction of Cardiovascular Disease Risk:Using the Korean Genome and Epidemiology Study Data (Master's degree thesis, Korea University).
- Patterson, R. E., Haines, P. S., & Popkin, B. M. (1994). Diet quality index: capturing a multidimensional behavior. *Journal of the American Dietetic Association*, 94(1), 57–64.
- Perez-Lopez, F. R., Chedraui, P., Haya, J., & Cuadros, J. L. (2009). Effects of the Mediterranean diet on longevity and age-related morbid conditions. *Maturitas*, 64(2), 67–79.
- Reaven, G. M. (1988). Role of insulin resistance in human disease. *Diabetes*, 37(12), 1595–1607.
- Reedy, J., Krebs-Smith, S. M., Miller, P. E., Liese, A. D., Kahle, L. L., Park, Y., & Subar, A. F. (2014). Higher diet quality is associated with decreased risk of all-cause, cardiovascular disease, and cancer mortality among older adults. *The Journal of nutrition*, 144(6), 881–889.

Russell, J., Flood, V., Roachtchina, E., Gopinath, B., Allman-Farinelli, M., Bauman, A., & Mitchell, P. (2013). Adherence to dietary guidelines and 15-year risk of all-cause mortality. *British Journal of Nutrition*, 109(3), 547–555.

Sacks, F. M., Svetkey, L. P., Vollmer, W. M., Appel, L. J., Bray, G. A., Harsha, D., ... & Karanja, N. (2001). Effects on blood pressure of reduced dietary sodium and the Dietary Approaches to Stop Hypertension (DASH) diet. *New England journal of medicine*, 344(1), 3–10.

Salmeron, J., Manson, J. E., Stampfer, M. J., Colditz, G. A., Wing, A. L., & Willett, W. C. (1997). Dietary fiber, glycemic load, and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. *Jama*, 277(6), 472–477.

Seo SH. (2014). *Metabolic Syndrome as a Predictor of Cardiovascular Diseases:A Korean Community-Based Prospective Cohort Study* (Doctoral dissertation, Dong-A University).

Seymour, J. D., Calle, E. E., Flagg, E. W., Coates, R. J., Ford, E. S., & Thun, M. J. (2003). Diet quality index as a predictor of short-term mortality in the American Cancer Society Cancer Prevention Study II Nutrition Cohort. *American Journal of Epidemiology*, 157(11), 980–988.

Shin HH, Yoon YS, Lee YN, Kim CI, Oh SW(2013), “Dairy Product Intake is Inversely Associated with Metabolic Syndrome in Korean Adults: Anseong and Ansan Cohort of the Korean Genome and Epidemiology Study,” *Journal of Korean Medical Science*, 28(10), 1482–1490.

Smith, K. J., Gall, S. L., McNaughton, S. A., Blizzard, L., Dwyer, T., & Venn, A. J. (2010). Skipping breakfast: longitudinal associations with cardiometabolic risk factors in the Childhood Determinants of Adult Health Study. *The American journal of clinical nutrition*, 92(6), 1316–1325.

Statistics Korea. The cause of death statistics in 2015 [Internet]. Statistics Korea; 2015 [cite 2015 Sep 30]. Available from: <http://kostat.go.kr/portal/korea/index.action>.

Suh, I. L., Shaten, B. J., Cutler, J. A., & Kuller, L. H. (1992). Alcohol use and mortality from coronary heart disease: the role of high-density lipoprotein cholesterol. *Annals of Internal Medicine*, 116(11), 881–887.

Trevisan, M., Liu, J., Bahsas, F. B., Menotti, A., & Risk Factor and Life Expectancy Research Group. (1998). Syndrome X and mortality: a population-based study. *American journal of epidemiology*, 148(10), 958–966.

Trichopoulou, A., Kouris-Blazos, A., Wahlqvist, M. L., Gnardellis, C., Lagiou, P., Polychronopoulos, E., ... & Trichopoulos, D. (1995). Diet and overall survival in elderly people. *Bmj*, 311(7018), 1457-1460.

Vasto, S., Scapagnini, G., Rizzo, C., Monastero, R., Marchese, A., & Caruso, C. (2012). Mediterranean diet and longevity in Sicily: survey in a Sicani Mountains population. *Rejuvenation research*, 15(2), 184-188.

Waijers, P. M., Feskens, E. J., & Ockel, M. C. (2007). A critical review of predefined diet quality scores. *British Journal of Nutrition*, 97(2), 219-231.

Willett, W. C., Dietz, W. H., & Colditz, G. A. (1999). Guidelines for healthy weight. *New England Journal of Medicine*, 341(6), 427-434.

World Health Organization. (2013). *Global action plan for the prevention and control of noncommunicable diseases 2013-2020*.

World Health Organization. (2011). *Strategies to monitor and evaluate population sodium consumption and sources of sodium in the diet: report of a joint technical meeting convened by WHO and the Government of Canada*.

- Yu, D., Goh, K., Wang, H., Wei, L., Jiang, W., Zhang, Q., ... & Chen, Y. (2014). Scalable synthesis of hierarchically structured carbon nanotube–graphene fibres for capacitive energy storage. *Nature nanotechnology*, 9(7), 555–562.
- Yusuf, S., Hawken, S., Ôunpuu, S., Bautista, L., Franzosi, M. G., Commerford, P., ... & Tanomsup, S. (2005). Obesity and the risk of myocardial infarction in 27 000 participants from 52 countries: a case–control study. *The Lancet*, 366(9497), 1640–1649.
- Zeeshan, H. M. A., Lee, G. H., Kim, H. R., & Chae, H. J. (2016). Endoplasmic reticulum stress and associated ROS. *International journal of molecular sciences*, 17(3), 327.
- Zhu, S., St–Onge, M. P., Heshka, S., & Heymsfield, S. B. (2004). Lifestyle behaviors associated with lower risk of having the metabolic syndrome. *Metabolism*, 53(11), 1503–1511.
- Zimmet, P., Alberti, K. G. M., & RŃos, M. S. (2005). A new International Diabetes Federation (IDF) worldwide definition of the metabolic syndrome: the rationale and the results. *Revista EspaŃola de CardiologŃa (English Edition)*, 58(12), 1371–1375.

ABSTRACT

Association between overall diet quality and risk of metabolic syndrome among Korean adults.

Shin, Sae Rom

Department of Food & Nutrition

Graduate School

Sungshin Women' s University

Metabolic syndrome is known as a cluster of impaired glucose tolerance, hypertension, dyslipidemia and obesity. This study aims to estimate the association between overall diet quality and the risk of metabolic syndrome among Korean adults. The study consists of a representative sample of 5,881 (2,805 males and 3,076 females) aged 40~64 who participated in the Korean Genome and Epidemiology Study. Questionnaire, anthropometry and serum profile for metabolic syndrome risk factors were performed. The incidence of metabolic syndrome and adjusted hazard ratio(HR) for metabolic syndrome was assessed as agreed criteria for metabolic syndrome. We calculated adjusted hazard ratio(HR) for metabolic syndrome according to age, total energy intake, education, household income,

smoking, drinking, exercise. To estimate the hazard ratios and 95% confidence intervals of incidence rate of Metabolic syndrome and diet quality Cox' s proportional hazards regression model was conducted. MDS, DASH and RFS scores were calculated by using Semi-quantitative Food Frequency questionnaire collected from participants.

The incidence of metabolic syndrome for Korean adult was 35.5% in total(33.8% for male, 39.2% for female).

HR for metabolic syndrome according to MDS score for men(quintile 5) were 0.757(95% CI, 0.609, 0.942), according to MDS model1 score for women(quintile 4) were 0.815(95% CI, 0.673, 0.988), according to RFS score for women(quintile 1, quintile 2, quintile 3, quintile 4, quintile 5) were 0.742(95% CI, 0.625, 0.879), 0.659(95% CI, 0.553, 0.786), 0.715(95% CI, 0.602, 0.850), 0.691(95% CI, 0.580, 0.824), according to RFS model1 score for women(quintile 1, quintile 2, quintile 3, quintile 4, quintile 5) were 0.769(95% CI, 0.647, 0.914), 0.692(95% CI, 0.577, 0.830), 0.738(95% CI, 0.613, 0.890), 0.655(95% CI, 0.530, 0.808).

P for trend for metabolic syndrome according to MDS score for men were 0.0072 and according to MDS score for women were 0.0174 and according to dash score for women were 0.0357 and according to RFS score for women were 0.0002 and according to RFS model1 score for women were 0.0004. After controlling for age, total intake energy and general factor(income, education, physical activity, pack-years, alcohol g/day), multivariate analysis of covariance did

not show any significant results regarding the relation of the diet quality. More research is necessary to prove diet quality.

This study finds that there exist association with diet quality in incidence rate of metabolic syndrome in Korea. To be more specific, RFS differences for women are larger in incidence rate of metabolic syndrome. For both men and women, the study shows that diet quality is related with incidence rate of metabolic syndrome, that is, higher diet quality led to a significant decrease in incidence rate of metabolic syndrome.

These result support the important role that the diet quality has on reducing incidence rate of metabolic syndrome in Korea and these contribute to have lower incidence rate of metabolic syndrome.