



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](#)

이학 석사학위 논문

당뇨병 유병에 따른 생화학특성 및
영양섭취상태 평가

: 제7기 (2016~2018년) 국민건강영양조사

Evaluation of biochemical characteristics
and nutritional intake status according to
the prevalence of diabetes : using the data
from the korea national health and nutrition
examination survey, 7th (2016~2018)

2022년

울산대학교 일반대학원
식품영양학과 임상영양학전공
박 선 영

당뇨병 유병에 따른 생화학특성 및
영양섭취상태 평가
: 제7기 (2016~2018년) 국민건강영양조사

지도교수 안 병 용

이 논문을 이학 석사학위 논문으로 제출함

2022년 02월

울산대학교 일반대학원
식품영양학과 임상영양학전공
박 선 영

박선영의 이학 석사학위 논문을 인준함

심사위원장 유 리 나 (인)

심사위원 안 병 용 (인)

심사위원 권 성 비 (인)

울산대학교 일반대학원
2022년 02월

국문요약

당뇨병 유병에 따른 생화학특성 및 영양섭취상태 평가
: 제7기 (2016~2018년) 국민건강영양조사

Evaluation of biochemical characteristics and nutritional intake
status according to the prevalence of diabetes
: using the data from the korea national health and nutrition
examination survey, 7th (2016~2018)

우리나라에서도 사회·경제적 수준의 향상과 인구의 고령화와 더불어 생활양식의 변화로 인한 서구형의 식생활과 불규칙한 식습관, 영양 섭취의 불균형, 스트레스와 운동 부족 그리고 생활 습관 등으로 당뇨병 유병률 및 사망률이 증가하고 있고 당뇨병은 만성질환 중의 하나로써 합병증이 발생하기 전까지는 인지하지 못하는 경우가 대부분이라고 알려져 있다.

당뇨병은 적절한 관리가 되지 않으면 당뇨 합병증으로 의료비용 증가와 함께 인력손실 등의 사회·경제적 문제가 되고 있으며 이는 환자 개인 뿐만 아니라 국가적 손실로 이어지고 있어서 지속적이고 적극적인 대처가 필요할 것으로 보인다. 그러므로, 당뇨병을 보다 효과적으로 관리하기 위해서는 당뇨환자들의 생화학적 특성 및 건강 관련 행태에 미치는 요인을 파악하고 그에 따른 관리 방안을 모색하고 효과적이면서 실리적인 만성질환 예방과 관리에 도움을 줄 수 있는 기초자료를 제시해 보고자 하였다.

본 연구는 제7기 2016~2018년 국민건강 영양조사 자료를 이용하여 40세 이상 79세 미만 5,755명(남자 2,589명, 여자 3,166명)을 최종 대상으로 선정하였다. 정상군 및 당뇨병 유병에 따른 당뇨군과 당뇨합병증군(고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 압, 간경변증, 신장병, 골관절염, 류마티스관절염, 골다공증)으로 분류하였고, 통계는 SPSS 25.0을 이용하여 분석하였다. 연구 결과는 고령이고 소득과 교육 수준이 낮으며 무직일수록 당뇨병과 당뇨합병증의 유병률이 높게 나타났다. 신체 계측에서 체중, 허리둘레, 체질량지수는 남·여 대상자 모두 당뇨합병증군이 높게

나타났으며, 남성은 허리둘레만 정상범위에 있고 과체중이며 체질량지수도 25Kg/m^2 이상으로 높게 나타났고 여성은 체중과 허리둘레 및 체질량지수가 경계범위에 속하는 것으로 나타났다. 당뇨병에서 남성은 허리둘레, 체질량지수는 정상범위에 있고 체중은 과체중으로 여성은 체질량지수만 정상범위이고 체중과 허리둘레는 높게 나타났다.

남·여 대상자 모두 정상군에서도 허리둘레와 체질량지수는 정상범위지만 체중이 과체중으로 이는 비만에 따른 당뇨병 유병률의 증가를 보고한 결과와 일치하며 당뇨병에서 허리둘레와 비만이 중요한 위험요인으로 분석된다.

남·여 대상자에서 혈압은 당뇨병증군이 높았고 공복혈당과 HbA1c는 당뇨병군이 높았으며 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤은 정상군이 상대적으로 높았지만 모두 정상범위로 나타났다. 중성지방은 당뇨병군이 높았고 남자 대상자는 경계 범위에, 여자 대상자는 위험 범위에 있는 것으로 나타났다.

남·여 대상자에서 당뇨병과 당뇨병증군이 정상군보다 영양소를 적게 섭취하는 것으로 나타났고, 당뇨병보다 당뇨병증군이 더 적게 섭취하는 것으로 나타났다. 남자 대상자들은 에너지를 한국인 영양 섭취 기준의 적정범위에 속하지만, 여자 대상자들은 적정범위 미만인 것으로 나타났다. 단백질과 인, 그리고 나트륨은 과다한 섭취 양상을 보이고 있으며, 인과 나트륨의 경우 남자 대상자들이 여자 대상자들보다 70% 이상의 섭취율을 나타내고 있다. 또한 칼슘, 비타민A, 비타민C는 한국인 영양 섭취 기준의 적정범위 미만으로 영양소 섭취율이 낮고 균형적이지 않은 것으로 나타났다.

이와 같이 선행연구에서 당뇨병의 위험요인으로 알려진 교육과 소득 수준, 음주와 흡연 여부, 비만과 탄수화물의 섭취 수준이 본 연구에서도 당뇨병 발생 위험인자로 분석되었다. 체중, 허리둘레, 체질량지수, 공복혈당, 혈압, 콜레스테롤의 유의성이 높은 점을 감안 할 때 적절한 신체활동을 통한 체중조절과 균형 있고 다양한 식사, 적절한 음주 등의 생활 습관의 개선과 바람직한 식·행동이 요구된다. 당뇨병의 예방 및 치료를 위하여 혈당조절과 혈액 성분 지표관리로 이상지질혈증을 조절함이 필요할 것으로 판단된다. 영양소 섭취는 한국인의 영양 섭취 기준과 비교하여 적절한 섭취가 요구되며, 올바른 영양 섭취와 식사를 위한 지속적이고 체계적인 영양교육과 관리가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

목차

국문요약	i
I. 서론	1
1. 연구의 필요성	1
2. 연구의 목적	4
3. 당뇨병의 개요	5
4. 당뇨합병증의 개요	6
II. 연구내용 및 방법	8
1. 연구자료	8
2. 연구대상자	9
1) 당뇨병 유병자(Diabetes Mellitus)	10
2) 당뇨합병증 유병자 (Diabetes Complications)	11
3. 연구 조사 방법	12
1) 인구·사회학적 요인	12
2) 신체계측 요인	13
3) 생화학적 특성 요인	13
4) 건강행태요인	13
5) 영양소섭취	14
4. 통계분석	17
III. 연구결과	18
1. 일반적 특성	18
1) 인구사회학적	18
2) 신체계측	23
2. 생화학적 특성	26
1) 혈압	26
2) 공복혈당과 당화혈색소	28
3) 혈중지질	30
3. 건강행태 분석	33
1) 체중조절	33

2) 신체활동	35
3) 음주와 흡연	38
4) 정신건강	40
4. 영양소섭취상태	42
1) 탄수화물 : 단백질 : 지방섭취비율	42
2) NAR(영양소 적정비)과 MAR(평균 영양소 적정비)	44
3) INQ(영양 질적 지수)	47
4) 영양소 섭취량	49
IV. 결론 및 제언	56
참고문헌	60
Abstract	72

List of Tables

Table 1. Definition of diabetes	5
Table 2. Definition of Metabolic syndrome	7
Table 3. Definition of Obesity	7
Table 4. Survey contents and method	12
Table 5. 2015 Dietary Reference Intakes for Koreans (KDRIs)	16
Table 6. Gender and age according to diabetes prevalence	20
Table 7. Diagnosis Age and Duration of Diabetes According to Prevalence of Diabetes	21
Table 8. General Characteristics according to the prevalence of diabetes.	22
Table 9. Physical measurements according to the prevalence of diabetes	25
Table 10. Blood pressure according to prevalence of diabetic patient	27
Table 11. Fasting glucose and HbA1c according to prevalence and gender in diabetic patient	29
Table 12. Lipids in the blood according to prevalence and gender in diabetic patient	32
Table 13. Weight control according to the prevalence of diabetes	34
Table 14. Physical activity according to the prevalence of diabetes	37
Table 15. Drinking and Smoking according to prevalence and gender in diabetic patient	39
Table 16. The awareness of stress according to prevalence and gender in diabetic patient	41
Table 17. Carbohydrate : protein : fat intake ratio according to diabetes prevalence	43
Table 18. The Comparison of Nutrient Adequacy Ratio(NAR) and Mean Adequacy Ratio(MAR) according to Diabetes Prevalence	46

Table 19. Index Nutrient quality(INQ) according to the prevalence of diabetes	48
Table 20. Nutrient intake according to the prevalence of diabetes	55

List of Figures

Figure 1. Selection process of the study population	10
---	----

I. 서론

1. 연구의 필요성

경제 수준의 향상과 산업사회의 발달로 인한 급격한 사회구조의 변모는 개인이나 집단의 식생활에 많은 영향을 주어 식생활의 향상, 영양소 섭취상태 균형, 체위 향상 등의 긍정적인 일면도 보여 주었지만 고혈압, 심장병, 동맥경화증, 암, 당뇨병 등의 만성질환 이환율이 높아지고 있다 [1]~[3].

만성질환의 발생은 식생활을 포함한 생활환경 변화 및 각종 스트레스 증가와 고령화의 밀접한 관련이 있다. 그 중 대표적인 만성 대사성 질환으로 당뇨병은 유병률이 매우 높기 때문에 주목받고 있다[4][5].

최근 우리나라에서도 의학의 발달, 경제 수준의 향상과 사회구조의 변화 등으로 전반적인 식생활의 개선과 더불어 건강에 대한 의식의 변화로 인해 평균수명의 연장 및 출산을 감소로 인구의 고령화가 되면서 만성질환의 급격히 증가하고 있다.

2018년 국민건강통계에 의하면 우리나라 당뇨병의 유병률은 30세 이상 성인에서 13.8%이며 남성이 15.9%, 여성이 11.8%로 나타났으며, 2010년 30세 이상 성인에서 10.1%이며, 남성이 11.3%, 여성이 9.1%에 비해 증가한 것으로 보고하고 있다[6]. 당뇨병은 유병률이 전 세계적으로 꾸준히 증가하고 있는 만성질환으로, 당뇨병으로 인한 사망자 수는 4백만 명이고, 2045년에는 20세 이상 성인 10명 중 1명이 당뇨병이 나타날 수 있다고 예측하고 있다[7].

당뇨병은 우리나라 전체 사망원인 중 악성신생물, 심장질환, 폐렴, 뇌혈관질환, 고의적 자해에 이어 6위를 차지하며 주요 사망원인으로 손꼽히고 있어 그 심각성이 크다고 할 수 있다[8]. 당뇨병은 유병률 및 사망률 증가와 함께 2012년 질병 부담 비용이 가장 높은 질환으로 선정되며 건강보험 재정에도 큰 부담이 되는 것으로 나타났다[9]. 적절한 당뇨 관리가 되지 않을 경우 당뇨 합병증으로 의료비용 증가와 함께 인력손실 등의 사회경제적 문제가 되고 있으며 이는 환자 개인은 물론 국가적 손실로 이어지고 있어[10], 국가 차원의 지속적이고 적극적인 대처와 당뇨

병에 대한 예방과 치료의 중요성이 더욱 필요할 것으로 보인다.

당뇨병은 췌장에서 만들어지는 인슐린이 부족하거나 혹은 분비되는 인슐린이 체내에서 적절하게 작용하지 못함으로써 초래되는 고혈당증으로 기저막 비후, 망막병증, 신장병과 같은 미세혈관합병증과 동맥경화증과 같은 대혈관합병증을 초래할 수 있다. 당뇨병은 크게 인슐린 의존형인 1형 당뇨병과 인슐린 비의존형인 2형 당뇨병으로 나뉘는데[11] 1형 당뇨병은 면역 장애 등으로 인슐린을 생성 분비하는 췌장 베타세포가 파괴되어 인슐린이 부족해서 유발되는 반면, 2형 당뇨병은 대부분의 경우 성인이 된 이후에 유전적으로나 비만 등으로 인해 근육 세포 등의 인슐린 수용체에 이상이 생겨 인슐린 저항성이 증가해서 나타난다[12]. 특히, 당뇨병으로 인한 활성산소 증가는 과산화지질 생성을 촉진하고 직·간접적으로 조직세포를 손상하여 세포의 기능을 저하시켜서 노화촉진 및 각종 퇴행성 질환을 유발시키는 것으로 알려져 있다[13][14]. 이는 고혈당으로 인하여 유발되는 산화적스트레스를 방어하는데 불충분한 항산화 효소 활성화와 이들 효소 간의 균형상태 붕괴가 매우 중요한 병인으로 지적되고 있다[15][16].

당뇨병의 위험인자로는 과체중(체질량지수 23kg/m² 이상), 직계가족에 당뇨병이 있는 경우, 공복혈당장애나 내당능장애의 과거력, 임신성 당뇨병, 4kg 이상의 거대아 출산력, 고혈압, HDL(High Density Lipoprotein)-콜레스테롤 35mg/dL 미만 혹은 중성지방 250mg/dL 이상 인슐린저항성, 뇌졸중 또는 관상동맥질환 등으로 보고되어 있다[17].

당뇨병은 증가하고 있지만, 당뇨병에 대한 사회적 혜택과 관심은 여전히 부족하며, 이는 현재 우리나라에서 당뇨병의 관리가 효과적으로 이뤄지지 않고 있음을 제시하고 있다[18]. 당뇨병 환자를 대상으로 한 연구 결과에서 ‘엄격한 혈당조절이 합병증의 발생을 예방하며 또한, 발생한 합병증의 진행 속도를 늦출 수 있는 가장 효과적인 방법이다[10].’라고 보고하였다.

당뇨 관련 요인으로 비만, 식생활, 운동 부족, 스트레스, 영양교육 등의 요인이 작용하는데[19], 특히 식이 요인은 질병의 발현과 진행에 중요한 변수로 알려져 있으며 식사는 질병의 치료 차원에서도 매우 중요한 변수이다[20][21].

식습관이란 주어진 자연 자원을 활용하고 환경에 대응하면서 형성되

고, 시간의 흐름에 따라 그 양식이 변화해 온 생활 문화의 한 유형으로 인간이 생명을 유지하고 건강을 지키는 기본 요소이며, 식생활과 건강은 아주 밀접한 관계가 있다고 보고되었다[22]. 건강한 식사는 어떠한 요인보다도 중요하며, 다른 요인의 실천에 영향을 미치는 직접적인 요인일 뿐만 아니라 항상 노출되어 있을 수밖에 없는 핵심 인자이다[23]. 그러므로 본 연구는 제7기(2016~2018년) 국민건강영양조사 자료를 이용하여 의사 진단의 유병률이 급격히 증가하는 당뇨 위험군인 40세 이상 79세 미만 성인에서의 당뇨병 유병자와 당뇨합병증 유병자의 일반적 특성을 파악하고, 전반적인 건강행태와 영양소의 섭취 상태 및 위험인자요인과의 관련성을 분석하여 당뇨 예방 및 당뇨 관리를 위한 기초자료를 보다 효과적인 식생활 교육을 위한 기본자료로 이용되고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구는 제7기(2016~2018) 국민건강영양조사에 참여한 40세 이상 79세 미만의 성인 중 당뇨병 환자와 당뇨합병증 환자를 대상으로 관리조절 정도에 따른 생화학적 특성과 건강행태 및 영양소 섭취의 관련성을 파악하고 평가하기 위해 시행되었다. 당뇨병 환자들의 관리에 기초자료를 제시하기 위함이며 구체적인 목적은 아래와 같다.

- 1) 당뇨병 환자의 일반적인 특성을 파악하고 분석한다.
- 2) 당뇨병 환자의 생화학적 특성을 파악하고 분석한다.
- 3) 당뇨병 환자의 건강 관련 행태의 특성을 파악하고 분석한다.
- 4) 당뇨병 환자의 영양 섭취 상태에 대해 파악하고 분석한다.

3. 당뇨병의 개요

당뇨병(Diabetes Mellitus)은 전 세계적으로 증가하고 있는 당의 대사 장애를 특징으로 하는 질환이다[24]. 제1형 당뇨병과 제2형 당뇨병, 베타 세포 기능의 유전적 결함이나 인슐린 작용의 유전적 결함에 의한 당뇨병, 췌장과 외·내분비 질환 등으로 인한 기타 당뇨병, 임신 중 진단된 임신성 당뇨병 등이 있다.

당뇨병은 췌장에서 분비되는 인슐린이 절대적 또는 상대적으로 부족해서 발생하는 제1형 당뇨병과 조직에서 적절하게 이용되지 못함으로써 발생하는 제2형 당뇨병의 빈도가 상대적으로 높으며, 이러한 당뇨병은 고혈당 및 각종 대사장애를 초래하는 질환으로 혈당조절이 잘 이루어지지 않을 경우 저혈당, 당뇨병성 케톤산증과 같은 급성 합병증뿐만 아니라 망막증, 신장병, 고혈압, 동맥경화증과 같은 만성 합병증을 초래하는 질병이다[25].

합병증을 지연 및 예방하기 위해서는 가장 기본적인 혈당을 조절해야 하며 인슐린이나 약물요법, 생활습관, 식이습관 개선 등의 방법으로 이행하여야 한다[21]. 대한당뇨병학회의 기준에 따라 당뇨병의 진단은 공복 혈당치 126mg/dL 이상, 식후 2시간 혈당치 200mg/dL 이상을 기준으로 하며, 당화혈색소(HbA1c) 6.5% 이상이면 당뇨병으로 진단하며 Table 1.에서 나타내고 있다.

Table 1. Definition of diabetes

Diabetes	<ul style="list-style-type: none"> - HbA1c \geq 6.5% - more than 8hours Fasting blood glucose \geq 126mg/dL - 75g Plasma glucose 2 hours after oral glucose tolerance test \geq 200mg/dL - typical symptoms of diabetes(polyuria, polydipsia, unexplained weight loss) and arbitrary plasma blood glucose \geq 200mg/dL
----------	---

(Korean Diabetes Association, 2017)

4. 당뇨병증의 개요

당뇨병은 적절한 관리를 하지 않을 경우, 만성 합병증으로 쉽게 발전되고, 합병증은 환자에게 고통 및 삶의 질을 떨어뜨리며, 사회적으로 의료비 지출의 증가를 가져오게 된다. 그러므로 당뇨병의 관리는 혈당조절 뿐만 아니라 혈압과 콜레스테롤 등에 대한 관리도 필요하며, 특히 합병증의 적절하고 효율적인 예방 및 조기 진단과 관리가 매우 중요하다.

당뇨병의 만성 합병증은 크게 미세혈관합병증과 대혈관합병증으로 구분되며, 미세혈관합병증은 당뇨병성 망막병증과 신장병 및 신경병증으로 그리고 대혈관합병증은 죽상경화증으로 인한 관상동맥질환, 뇌혈관질환 및 말초혈관질환 등으로 나타난다. 따라서 최근에는 생명을 위협할 수 있는 대사성 질환들, 예를 들어 고혈압, 뇌졸중을 포함한 심혈관질환, 제 2형 당뇨병 등 만성질환과 깊은 관련이 있다고 알려져 있다[26].

체질량지수와 중성지방이 높을수록 지방간의 발생이 유의하게 증가하였으며 당뇨병에서 비 당뇨에 비해 2배가량 높게 나타나는 것으로 보고되고 있다[27]. 또한, 간경화 환자의 80%가 인슐린 저항성을 보이며 20~63%는 당뇨병이고[28], 당뇨병 환자에서 간암의 증가는 4배가 높았다[29].

골다공증도 제1형 당뇨병의 경우 뼈에 대해서 동화작용을 갖는 인슐린 결핍 및 뼈의 형성과정 저하로 인하여 골밀도 감소 및 골질의 위험성이 크게 나타나며 제2형 당뇨병의 경우 체질량지수의 영향으로 인해 증가된 골밀도에도 불구하고 골질의 저하로 인하여 골다공증과 골관절염 및 골질의 위험성도 비 당뇨군에 비하여 높게 나타났다[30][31]. 그리고 비만 자체도 인슐린의 저항성을 증가시켜 제2형 당뇨의 직접적인 위험요인으로 작용하여 대부분 환자가 비만이고 비만군에 속하지 않더라도 체지방의 분포가 비정상적인 복부비만의 경우가 흔하며[32] 대혈관 질환이나 기타 합병증에 노출될 위험성 또한 높다[33].

당뇨병 환자는 혈당, 혈압, 콜레스테롤의 관리뿐만 아니라 합병증의 관리를 위하여 대사증후군의 정의를 Table 2.에 나타냈으며, 비만의 정의를 Table 3.에 나타냈다. 시의적절한 검사의 시행과 그에 따른 적절한 식이요법과 운동요법이 합병증의 예방과 당뇨병의 포괄적 관리에 있어서 가장 중요하다고 할 수 있다[34].

Table 2. Definition of Metabolic syndrom

Waist(cm)	Male \geq 90cm Female \geq 80cm
Triglyceride(mg/dl)	\geq 150mg/ dL
HDL-cholesterol(mg/dl)	Male \leq 40mg/ dL Female \leq 50mg/ dL
Blood pressure(mmHg)	Systolic blood pressure \geq 120mmHg Diastolic blood pressure \geq 80mmHg
Blood glucose(mg)	Fasting glucose \geq 100mg

(Korean Society of obesity, 2020)

Table 3. Definition of Obesity

Normal Weight	BMI 18.5 kg/m ² - 22.9 kg/m ²
Over weight	BMI 23.0 kg/m ² - 24.9 kg/m ²
Obesity	BMI \geq 25.0 kg/m ²

(Korean Society of obesity, 2020)

II. 연구내용 및 방법

1. 연구자료

본 연구는 제7기 (2016~2018) 국민건강영양조사(KNHANES) 자료를 이용하였다. 국민건강영양조사는 국민건강증진법 제 16조를 바탕으로 시행하는 국민의 건강행태, 만성질환 유병 현황, 식품 및 영양섭취 실태에 관한 법정 조사이며, 통계법 제 17조에 근거한 정부지정통계 (승인번호 제117002호)이다. 국민건강영양조사는 제1기(1998)부터 제3기(2005)까지 3년을 주기로 실시하였고 그 후 연중 조사체제로 변경되어 제4기(2007~2009)부터 매년 실시하고 있다. 본 조사의 목적은 국민의 건강행태, 건강수준, 식생활 및 영양소 섭취에 대한 전국적인 대표성과 신뢰성을 갖춘 통계를 산출하고, 이 과정을 통해서 국민건강증진 종합계획의 목표설정, 평가, 건강증진을 위한 프로그램 개발 등 보건정책의 자료로 활용하고자 하는 것이며, 본 조사는 질병관리본부 연구윤리심의위원회 승인을 받아 수행하였다.

본 연구에서 국민건강영양조사의 표본설계는 단순 임의 표본설계(simple random sampling)가 아닌 2단계 층화집락표본설계(two-stage stratified cluster sampling)를 이용하여 추출되었으므로, 통계분석 시 이러한 복합표본설계 내용을 반영하도록 권고하고 있다.

조사내용으로는 건강설문조사, 영양조사, 검진조사로 구성되어 있으며 건강설문조사와 검진조사는 이동검진센터에서 실시하였으며 영양조사는 대상 가구를 직접 방문하여 실시하였다.

2. 연구대상자

본 연구에서는 40~79세 성인 당뇨병자의 생화학적 특성 및 영양섭취 실태를 규명하기 위하여 국민건강영양조사 제7기 1, 2, 3차년도(2016~ 2018) 자료를 분석에 이용하였다. 국민건강영양조사는 우리나라 국민의 건강과 영양상태에 대한 기초 통계자료를 산출하기 위한 것으로 건강설문조사, 검진조사 및 영양조사로 구성되어 있다. 본 연구는 제7기 1, 2, 3차년도(2016~2018) 조사에 참여한 총 응답자수 24,269명 대상으로 하였다. 이 중 다음에 해당하는 자를 제외한 나머지를 최종 분석 대상으로 선정하였다.

첫째, 만 40세 미만 또는 79세 이상의 대상자

둘째, 1일 섭취열량이 500Kcal/day 미만, 혹은 5,000Kcal/day 초과인 대상자
셋째, 건강설문조사 및 검진조사와 영양조사가 충분하지 않은 대상자를 제외하였다. 그 결과 총대상자 24,269명 중 5,755명(남자 2,589명, 여자 3,166명)이 최종 조사대상자로 선정되었다. 전체 조사대상자 5,755명을 남·여로 각각 구분한 후 아래와 같이 세 그룹으로 분류하였다.

1. 정상군 (Normal : Normal group)

의사로부터 당뇨병 및 만성질환(고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 신장병, 골관절염, 류마티스관절염, 골다공증, 암, 간경변)중 의사로부터 진단을 받은 적이 없고 공복혈당이 126mg/dl 이상 또는 당화혈색소(HbA1c)가 6.5%이상이 아닌 4,502명을 정상군(Normal)으로 정의하였다.

2. 당뇨병군 (DM : Diabetes Mellitus group)

의사로부터 당뇨병 진단을 받았고 공복혈당이 126mg/dl 이상, 당화혈색소(HbA1c)가 6.5% 이상인 성인 165명을 당뇨병군(DM)으로 정의하였다.

3. 당뇨병합병증군 (DC : Diabetes Complications group)

의사로부터 당뇨병 진단을 받았고 공복혈당이 126mg/dl 이상, 당화혈색소(HbA1c)가 6.5% 이상이고 만성질환(고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 신장병, 골관절염, 류마티스관절염, 골다공증, 암, 간경변)중 하나라도 의사로부터 진단받은 1,088명을 당뇨병합병증군(DC)으로 정의하였다.

연구 대상자의 선정은 Figure 1.에서 나타내었으며, Table 1.에서 제시한 당뇨병 진단기준과 Table 2.에서 제시한 대사증후군 진단기준 및 Table 3.에서 제시한 비만의 진단기준을 근거로 당뇨 진단만 받은 유병자와 당뇨 진단과 만성질환(고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 신장병, 골관절염, 류마티스관절염, 골다공증, 암, 간경변)중 하나라도 진단 받은 자를 당뇨합병증 유병자로 분류하여 분석하였다.

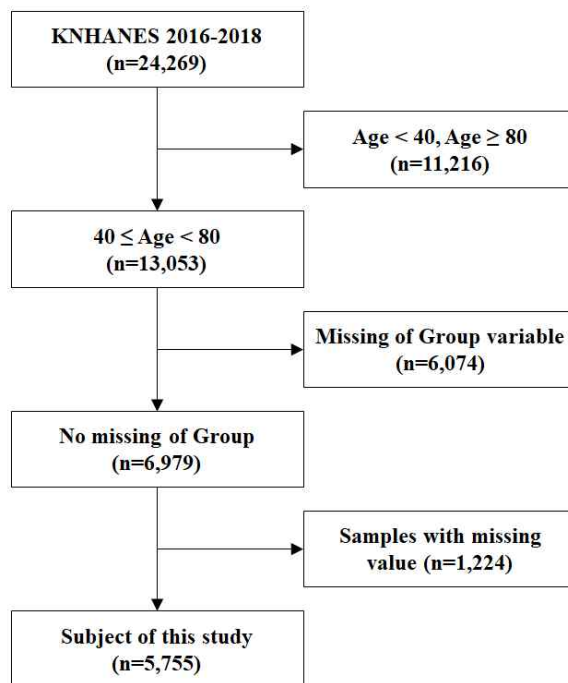


Figure 1. Selection process of the study population

1) 당뇨병 유병자(DM : Diabetes Mellitus)

당뇨병(Diabetes Mellitus)은 췌장에서 분비되는 인슐린이 절대적 또는 상대적으로 부족해서 발생하거나 조직에서 적절하게 이용되지 못함으로써 발생하는 질병으로 본 연구에서 당뇨병 유병자는 제7기 (2016~2018) 국민건강영양조사에 참여한 40세 이상 79세 미만 성인 중 공복혈당이 126mg/dl 이상이고 당화혈색소(HbA1c)가 6.5% 이상이며 의사로부터 당뇨병을 진단받은 자로 정의하였다.

2) 당뇨합병증 유병자 (DC : Diabetes Complications)

본 연구에서 당뇨합병증군은 40세 이상 79세 미만 성인 중 당뇨병을 의사로부터 진단받고, 만성질환(고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 암, 간경변증, 신장병, 골관절염, 류마티스관절염, 골다공증) 중 하나라도 의사로부터 진단받은 자로 정의하였다.

3. 연구 조사 방법

국민건강영양조사(KNHANES)에서 조사한 제7기 (2016~2018) 원시자료 중 본 연구에 사용된 조사내용 및 조사방법은 Table 4.와 같다.

Table 4. Survey contents and method

	Contents	Method
Default variable	• Variable : gender, age	Self-report
Health survey	<ul style="list-style-type: none"> • Health survey (Morbidity): diabetes, complications (High blood pressure, dyslipidemia, stroke, myocardial infarction, angina pectoris, cancer, liver cirrhosis, kidney disease, osteoarthritis, rheumatoid arthritis, osteoporosis) Whether a doctor's diagnosis • Obesity and weight control : Weight control for 1 year • Drinking : Lifetime drinking experience • Smoking : Whether you currently smoke • Mental health : Whether you are aware of stress • Physical activity : <ul style="list-style-type: none"> Number of walking days per week Number of days of strength training per week 	Interview and self-report ceremony
Check-up	<ul style="list-style-type: none"> • Blood test : Fasting glucose(mg) <li style="padding-left: 20px;">Glycated hemoglobin (HbA1c) <li style="padding-left: 20px;">Blood pressure(mmHg) <li style="padding-left: 20px;">Blood Lipids(mg/dl) 	Mobile examination center measurement
Nutrition survey	• Food intake frequency survey : Daily Energy and Nutrient Intake	Interview

1) 인구·사회학적 요인

본 연구에서는 대상자의 인구·사회학적 변수는 면담 및 자기기입식으로 조사된 국민건강영양조사 자료의 연령, 성별, 교육수준, 소득수준, 배우자 유무, 직업을 선별하여 분석하였다. 성별은 남·여로 구분하였고, 연령은 ‘40~49세’, ‘50~59세’, ‘60~69세’, ‘70~79세’ 네 그룹으로 분류하였다.

교육수준은 ‘중졸이하’, ‘고졸’, ‘대졸이상’으로 분류하였고, 소득수준은 사분위에 따른 ‘하’, ‘중하’, ‘중상’, ‘상’으로 분류하였다. 배우자 유무는 ‘있다’, ‘없다’로 분류하였고 직업의 형태는 육체 활동의 정도에 따라 구

분하여 ‘사무종사자’, ‘서비스업’, ‘숙련종사자’, ‘단순노무자’, ‘무직’으로 분류하였으며 당뇨병의 진단나이와 유병기간은 평균과 표준오차로 당뇨병, 당뇨병합병증군으로 구분하여 비교 분석하였다.

2) 신체계측 요인

국민건강영양조사 검진 조사 자료 중에서 신체 계측 관련 항목인 신장, 체중, 허리둘레, BMI(Body Mass Index)를 이용하여 정상군과 당뇨병, 당뇨병합병증군으로 구분하여 비교 분석하였다.

3) 생화학적 특성 요인

국민건강영양조사 검진 조사 자료 중에서 생화학적 지표는 혈당조절 관련 지표로 공복혈당과 HbA1c, 그리고 당뇨병합병증 지표로 최종 수축기 혈압, 최종 이완기혈압, 그리고 혈중지질 상태를 반영해 주는 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방 데이터를 이용하여 정상군과 당뇨병, 당뇨병합병증군으로 구분하여 비교 분석하였다.

4) 건강행태요인

국민건강영양조사 자료 중에서 건강행태조사(자기기입조사)는 흡연, 음주, 정신건강, 안전의식, 구강건강 등을 조사하고 있으며, 조사문항은 연령에 따라 차이가 있다. 본 연구에서는 건강행태요인으로 비만 및 체중조절에서 ‘1년간 체중조절 여부’에서 ‘체중감소 노력’, ‘체중유지 노력’, ‘체중증가 노력’, ‘체중조절 노력해본 적 없음’으로 분류하였다. 신체활동여부에서 ‘1주일간의 근력운동’과 ‘1주일간 걷기일수’를 각각 ‘전혀 하지 않음’, ‘주1~3회’, ‘주4~6회’, ‘주7회(매일)’로 분류하여 신체활동을 조사하였고 음주여부는 ‘현재 음주를 한다’, ‘현재 음주를 하지 않는다’로 분류하였으며 흡연여부는 ‘현재 흡연을 한다’, ‘과거에는 피웠으나 현재는 금연한다’, ‘피운 적 없음’으로 분류하였다. 그리고 정신건강으로 ‘평소 스트레스 인지 정도’에서 ‘대단히 많이 느낀다’, ‘많이 느끼는 편이다’, ‘조금 느끼는 편이다’, ‘거의 느끼지 않는다’로 분류하고 스트레스 수치를 조사하여 비교 분석하였다.

5) 영양소섭취

본 연구에서 2016~2018년 국민건강영양조사에서 시행한 개인별 24시간 회상법을 이용하여 얻은 식사섭취조사 자료를 활용하였다. 40세~79세 남·여의 전반적인 영양섭취 상태를 파악하고 대상자들의 식이섭취 패턴을 제안하기 위해 다음과 같은 영양평가 지표를 이용하였다. 연구에 필요한 한국인 영양섭취기준은 Table 5와 같다.

가. 영양소 적정 섭취비 (NAR : Nutrient adequacy ratio)

각 영양소의 섭취상태 평가를 위해 영양소 적정 섭취비(NAR : Nutrient adequacy ratio)을 이용하였으며, 또한 영양소 섭취의 적정도를 평가하기 위하여 ‘2015년 한국인 영양섭취기준’에 권장섭취량이 설정되어있는 9가지 영양소(단백질, 칼슘, 인, 철, 비타민A, 티아민, 리보플라빈, 나이아신, 비타민C)에 대하여 영양소 적정 섭취비(NAR)을 구하였다. 1을 최대값으로 하여 1이 넘는 경우는 1로 간주하였다[35].

$$NAR = \frac{\text{Individual daily nutrient intake}}{\text{Recommended dietary allowance of each nutrient}}$$

나. 평균 영양소 적정 섭취비 (MAR : mean adequacy ratio)

MAR은 각 영양소에 대한 NAR을 합하여 총영양소의 수로 나눈 것으로 식사의 전반적인 영양소 섭취의 질을 나타내는 지수이다.

$$MAR = \frac{(n) \text{ NAR sum for nutrients}}{\text{Number of nutrients}(n)}$$

다. 영양질적지수 (INQ : Index of Nutritional Quality)

INQ는 영양소밀도와 관련된 개념으로 개인의 식사의 적절성을 평가하는데 사용할 수 있다. INQ는 각 영양소별로 구성하며 식품, 끼니 식사의 질을 평가하기 위해 1,000Kcal당 영양소 섭취량을 영양권장량과 비교하여 나타낸 것이다[36]. 특정영양소의 INQ가 1 이상인 식사에서는 총에너지 필요량을 만족시키는 충분한 양의 식품을 섭취하면 영양소도 충분한

양을 제공하게 되며, 어떤 영양소의 INQ가 1 미만일 때는 권장량을 충족시키기 위해 그 영양소의 주요 급원식품을 식사에서 더 많이 섭취해야 한다는 것을 의미한다.

$$\text{INQ} = \frac{\text{Amount of nutrient in 1,000Kcal of food}}{\text{Allowance of nutrient per 1,000Kcal of food}}$$

라. 탄수화물: 단백질: 지방의 섭취비율 (Carbohydrate: Protein: Fat ratio)

총열량 중 탄수화물 : 단백질 : 지방의 섭취 비율을 파악하기 위해 영양소 권장섭취량은 '2015년 한국인 영양섭취기준'을 참고하였다.

Total calories (Carbohydrate intake × 4 Kcal/Total caloric intake Kcal) × 100 :

(Protein intake × 4 Kcal/Total caloric intake Kcal) × 100 :

(Fat intake × 9 Kcal/Total caloric intake Kcal) × 100

Table 5. Dietary Reference Intakes for Koreans, 2015 (KDRIs)

KDRIs		Male			Female		
		Age			Age		
		30~49	50~64	≥65	30~49	50~64	≥65
Energy(kcal/d)	EER ¹⁾	2400	2200	2000	1900	1800	1600
Protein(g/d)	RNI ²⁾	60	60	55	50	50	45
Calcium(mg/d)	RNI	800	750	700	700	800	800
Phosphorous(mg/d)	RNI	700	700	700	700	700	700
Iron(mg/d)	RNI	10	10	9	14	8	8
Sodium(mg/d)	AI ³⁾	1500	1500	1300	1500	1500	1300
Potassium(mg/d)	AI	3500	3500	3500	3500	3500	3500
Vitamin A(μg RAE/d)	RNI	750	750	700	650	600	550
Thiamine(mg/d)	RNI	1.2	1.2	1.2	1.1	1.1	1.1
Riboflavin(mg/d)	RNI	1.5	1.5	1.5	1.2	1.2	1.2
Niacin(mg NE ⁴⁾ /d)	RNI	16	16	16	14	14	14
Vitamin C(mg/d)	RNI	100	100	100	100	100	100

¹⁾ EER : Estimated Energy Requirement ²⁾RNI : Recommended Nutrient Intake ³⁾AI : Adequate Intake ⁴⁾1mg NE(니아신 당량)=1mg 니아신 =60mg 트립토판

4. 통계분석

본 연구는 국민건강영양조사의 표본설계는 단순임의표본설계(simple random sampling)가 아닌 2단계 층화집락표본설계(two-stage stratified cluster sampling)를 이용하여 추출되었으므로, 통계분석 시 이러한 복합표본설계 내용을 반영하도록 권고하고 있다.

따라서 본 연구에서도 분산추정층, 조사구, 가중치 등을 적용하여 복합표본 분석 방법을 이용하여 수행하였고, 통계분석 방법을 요약하면 다음과 같다.

1. 정상군과 당뇨병, 당뇨병병증군 집단 간 인구사회학적요인, 건강행태요인의 차이를 검증하기 위해 빈도와 백분율로 제시하였고 유의성 검정은 카이제곱 검정(chi-squared test)을 시행하였다.
2. 정상군과 당뇨병, 당뇨병병증군의 집단 간 신체계측 특성, 생화학적 특성, 영양소 섭취량, 에너지 등 섭취량의 차이를 검증하기 위해 평균과 표준오차로 제시하였고, 회귀분석을 통한 복합표본 분산분석(Composite sample analysis of variance)을 실시하였다
3. 그룹 간 차이는 Bonferroni 사후검정을 실시하였다. 통계분석을 위해 IBM SPSS 25를 활용하였고 유의수준 .05를 기준으로 통계적 유의성 여부를 판단하였다.

Ⅲ. 연구결과

1. 일반적 특성

1) 인구사회학적

본 연구는 대상자 5,755명을 정상군(n=4,502), 당뇨군(n=165), 당뇨합병증군(n=1,088)으로 분류 및 남성(n=2,589), 여성(n=3,166)으로 구분하였다.

일반적 특성을 비교 분석하고, 성별 및 연령별을 Table 6.에 나타내었으며, 당뇨병 진단 시 나이와 당뇨병 유병 기간은 Table 7.에 나타내었고 교육수준 및 직업과 소득수준, 배우자 유무는 Table 8.에 나타냈다. 조사 대상자의 연령별로 알아보면 당뇨군은 50~59세에서 남성(43.2%), 여성(41.9%)로 가장 높게 나타났으며, 당뇨합병증군은 70~79세에서 남성(31.1%), 여성(38.1%)로 가장 높게 나타났다. 정상군은 40~49세, 당뇨군은 50~59세, 당뇨합병증군은 70~79세로 당뇨합병증군의 평균나이가 가장 높은 이유는 김진희 외(2010)의 연구결과와 같이[37] 연령이 증가할수록 당뇨병 환자의 분포도가 높은 것을 알 수 있다.

당뇨병의 진단 시 나이를 알아보면 남성은 당뇨군에서 51.26 ± 1.03 세, 당뇨합병증군은 53.33 ± 0.57 세로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 여성은 당뇨군에서 45.68 ± 1.14 세, 당뇨합병증군에서 56.23 ± 0.51 세로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 당뇨병 유병 기간은 남성의 당뇨군에서 7.55 ± 0.70 년, 당뇨합병증군에서 9.21 ± 0.44 년으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 여성의 당뇨군에서 9.09 ± 1.23 년, 당뇨합병증군에서 8.90 ± 0.38 년으로 나타났다. 남성보다 여성에서 좀 더 합병증 관리가 잘 되는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

교육수준을 알아보면 남성은 정상군에서 대졸이상(50.2%), 당뇨군에서 고졸(41.0%), 당뇨합병증군에서 중졸이하(43.3%)로 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. ($\chi^2=451.515$, $p < 0.001$). 여성은 정상군에서 고졸(42.3%), 당뇨군에서 고졸(57.4%), 당뇨합병증군에서 중졸이하(69.7%)로 전체적으로 당뇨합병증군의 학력이 다소 낮은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. ($\chi^2=653.102$, $p < 0.001$).

직업을 알아보면 남성은 정상군에서 사무직(36.6%), 당뇨군에서 숙련공(36.4%), 당뇨합병증군에서 무직(37.6%)로 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다.($x^2=170.264$, $p<0.001$). 여성은 정상군, 당뇨군 당뇨합병증군에서 (39.1%), (52.6%), (64.7%)로 세 군 모두 무직이 높게 나타났고 통계적으로 유의한 차이가 있었다. ($x^2=159.463$, $p<0.001$).

소득수준을 알아보면 남성은 정상군에서 상(39.6%), 당뇨군에서 중하(30.9%), 당뇨합병증군에서 하(29.3%)로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다.($x^2=156.256$, $p<0.001$). 여성은 정상군에서 상(38.6%), 당뇨군에서 상(31.5%), 당뇨합병증군에서 하(38.2%)로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. ($x^2=342.112$, $p<0.001$).

배우자 유무를 알아보면 남·여 대상자 모두 ‘있다’가 높게 나타났으나 남자 대상자는 통계적으로 유의한 차이가 없었다. 반면, 여자 대상자는 통계적으로 유의한 차이가 있었다.($x^2=111.876$, $p<0.001$). 김은숙(2006)의 가족기능이 당뇨인의 자가관리 행동수준에 미치는 영향에 관한 연구에는 가족기능이 효과적인 집단에서 당뇨인의 자가관리 행동수준이 높은 것으로 조사되어 가족기능의 중요함을 알 수 있다[38].

Table 6. Gender and age according to diabetes prevalence

N(%)

Variables	Gender		Normal (n=4,502)	DM (n=165)	DC (n=1,088)	Total(n=5,755)
Age	Male (n=2,589)	40~49	814(50.1)	16(14.8)	32(10.3)	862(42.9)
		50~59	570(33.4)	28(43.2)	105(30.3)	703(33.3)
		60~69	394(11.4)	38(24.6)	182(28.3)	614(14.4)
		70~79	182(5.1)	28(17.4)	200(31.1)	410(9.4)
	Female (n=3,166)	40~49	1,365(55.3)	15(37.7)	26(6.3)	1,406(47.9)
		50~59	792(32.7)	22(41.9)	97(23.2)	911(31.5)
		60~69	302(9.4)	7(9.1)	199(32.4)	508(12.7)
		70~79	83(2.6)	11(11.2)	247(38.1)	341(7.9)

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

Table 7. Diagnosis Age and Duration of Diabetes According to Prevalence of Diabetes

		Mean±SD					
Variables	Gender	Male			Female		
		DM(n=110)	DC(n=519)	F	DM(n=55)	DC(569)	F
Diabetes Diagnosis Age		51.26±1.03	53.33±0.57	3.109	45.68±1.14	56.23±0.51	70.674 ^{***1)}
Diabetes mellitus		7.55±0.70	9.21±0.44	3.985 [*]	9.09±1.23	8.90±0.38	0.021

DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group ¹⁾*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

Table 8. General Characteristics according to the prevalence of diabetes.

N(%)

Variables		Gender	Male				Female			
			Normal (n=1,960)	DM (n=110)	DC (n=519)	χ^2	Normal (n=2,542)	DM (n=55)	DC (n=569)	χ^2
Level of education	≤Middle School		433(16.4)	37(28.9)	260(43.3)	451.515*** ¹⁾	458(15.8)	23(31.4)	425(69.7)	653.102***
	High School		628(33.4)	43(41.0)	157(33.1)		1,017(42.3)	28(57.4)	106(22.5)	
	≥College		899(50.2)	30(30.1)	102(23.6)		1,067(41.9)	4(11.3)	38(7.9)	
Occupational status	Office worker		645(36.6)	18(18.8)	70(18.3)	170.264***	727(27.8)	5(8.2)	24(5.7)	159.463***
	Service industry		190(11.2)	13(12.7%)	36(9.7)		475(18.8)	10(14.0)	67(14.1)	
	Skilled worker		631(31.7)	39(36.4)	131(24.0)		143(5.1)	4(4.7)	35(4.6)	
	Simple laborer		162(7.6)	8(8.2)	56(10.4)		244(9.1)	10(20.5)	66(10.9)	
	Not employed		332(12.8)	32(23.9)	226(37.6)		953(39.1)	26(52.6)	377(64.7)	
Income	Low		213(8.4)	25(16.9)	170(29.3)	156.256***	248(8.7)	14(17.9)	244(38.2)	342.112***
	Middle Low		443(20.7)	34(30.9)	126(21.1)		559(21.9)	17(29.7)	155(26.2)	
	Middle High		592(31.3)	24(27.0)	126(26.1)		768(30.8)	9(21.0)	104(20.7)	
	High		712(39.6)	27(25.3)	97(23.6)		967(38.6)	15(31.5)	66(15.0)	
Spouse	Yes		1,699(86.1)	90(82.0)	442(85.9)	1.272	2,138(84.6)	46(86.7)	351(64.1)	111.876***
	No		261(13.9)	20(18.0)	77(14.1)		404(15.4)	9(13.3)	218(35.9)	

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group ¹⁾p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

2) 신체계측

당뇨병 환자의 유병에 따른 신장, 체중, 허리둘레, 체질량지수의 차이를 검증하기 위해 복합표본 분산분석을 실시하였고, 결과는 Table 9.에 나타내었다.

신장은 남성이 정상군에서 $170.51 \pm 0.15\text{cm}$, 당뇨군에서 $168.16 \pm 0.60\text{cm}$, 당뇨합병증군에서 $168.15 \pm 0.30\text{cm}$ 로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 여성이 정상군에서 $158.42 \pm 0.14\text{cm}$, 당뇨군이 $157.83 \pm 0.91\text{cm}$, 당뇨합병증군이 $154.09 \pm 0.29\text{cm}$ 로 나타났다. 정상군 > 당뇨군 > 당뇨합병증군 순으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

체중은 남성이 정상군에서 $70.39 \pm 0.27\text{kg}$, 당뇨군에서 $68.00 \pm 0.91\text{kg}$, 당뇨합병증군에서 $70.85 \pm 0.59\text{kg}$ 으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$). 여성은 정상군에서 $58.03 \pm 0.22\text{kg}$, 당뇨군에서 $61.42 \pm 1.51\text{kg}$, 당뇨합병증군에서 $60.39 \pm 0.41\text{kg}$ 으로 나타났다. 정상군에 비해 당뇨군이 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 남·여 대상자 모두 전체군에서 과체중으로 나타났으며 당뇨병 환자의 80% 정도는 비만증의 병력을 가진 사람들이며 비만 중에서도 특히 복부비만, 즉 W/H(Waist/Height) ratio가 클수록 인슐린 비의존성 당뇨병의 위험도가 증가한다고 보고되고 있다[39].

허리둘레는 남성의 정상군에서 $85.42 \pm 0.22\text{cm}$, 당뇨군에서 $86.14 \pm 0.70\text{cm}$, 당뇨합병증군에서 $89.94 \pm 0.46\text{cm}$ 로 나타났다. 정상군과 당뇨군에 비해 당뇨합병증군이 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 여성의 정상군에서 $77.57 \pm 0.22\text{cm}$, 당뇨군에서 $85.07 \pm 1.31\text{cm}$, 당뇨합병증군에서 $86.31 \pm 0.42\text{cm}$ 로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).

체질량지수는 남성의 정상군에서 $24.17 \pm 0.08\text{kg/m}^2$, 당뇨군에서 $24.02 \pm 0.27\text{kg/m}^2$, 당뇨합병증군에서 $25.01 \pm 0.18\text{kg/m}^2$ 로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 여성의 정상군에서 $23.11 \pm 0.08\text{kg/m}^2$, 당뇨군에서 $24.58 \pm 0.47\text{kg/m}^2$, 당뇨합병증군에서 $25.41 \pm 0.16\text{kg/m}^2$ 로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 체질량지수(Body Mass Index : BMI kg/m^2)에 따른 체중 분류는 세계보건기구 아시아태평양지부[26]와 대한비만학회[40]의 기준에 따라 $18.5\text{-}22.9\text{kg/m}^2$ 을 정상체중, $23.0\text{-}24.9\text{kg/m}^2$ 을 과체중, $25.0\text{-}29.9\text{kg/m}^2$ 을 1단계 비만, $30.0\text{-}34.9\text{kg/m}^2$ 을 2단계 비만, 35.0kg/m^2 이상을 고도 비만

으로 분류할 때 남·여 모두에서 정상군과 당뇨군은 과체중으로 당뇨합병증군은 1단계 비만으로 분류되었다. 미국당뇨병협회[41]에서는 비만과 당뇨병 유병률과의 밀접한 관련성이 있고, BMI가 21.0kg/m^2 미만인 경우 인슐린 비의존형 당뇨병인 제2형 당뇨병이 발병할 위험이 가장 낮다고 보고 하였다[20]. 또한, 제2형 당뇨병 환자의 80% 이상이 과체중을 포함한 비만이라고 하여 제2형 당뇨환자에서 체중 관리의 중요성을 강조하였다.

Table 9. Physical measurements according to the prevalence of diabetes

Mean±SD

Variables	Male				Female			
	Normal (n=1.960)	DM (n=110)	DC (n=519)	F	Normal (n=2,542)	DM (n=55)	DC (n=569)	F
Height(cm)	170.51±0.15 ^{b1)}	168.16±0.60 ^a	168.15±0.30 ^a	30.389 ^{***2)}	158.42±0.14 ^b	157.83±0.91 ^b	154.09±0.29 ^a	93.019 ^{***}
Weight(kg)	70.39±0.27 ^b	68.00±0.91 ^a	70.85±0.59 ^b	3.641 [*]	58.03±0.22 ^a	61.42±1.51 ^b	60.39±0.41 ^b	14.017 ^{***}
Waist circumference(cm)	85.42±0.22 ^a	86.14±0.70 ^a	89.94±0.46 ^b	39.952 ^{***}	77.57±0.22 ^a	85.07±1.31 ^b	86.31±0.42 ^b	185.164 ^{***}
BMI(kg/m ²)	24.17±0.08 ^a	24.02±0.27 ^a	25.01±0.18 ^b	10.395 ^{***}	23.11±0.08 ^a	24.58±0.47 ^b	25.41±0.16 ^b	84.167 ^{***}

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾Multiple comparison: Different alphabet means significantly different(a<b<c)

²⁾*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

2. 생화학적 특성

1) 혈압

당뇨병 환자의 유병에 따른 남·여의 수축기혈압 및 이완기혈압의 차이는 Table 10.에 나타났다.

수축기혈압은 정상군에서 남성은 $119.36 \pm 0.41 \text{mmHg}$, 여성은 $113.55 \pm 0.37 \text{mmHg}$ 으로 나타났고, 당뇨군에서 남성은 $118.94 \pm 1.52 \text{mmHg}$, 여성은 $120.11 \pm 2.91 \text{mmHg}$ 으로 나타났으며 당뇨합병증군에서 남성은 $123.59 \pm 0.81 \text{mmHg}$, 여성은 $126.34 \pm 0.91 \text{mmHg}$ 으로 나타났다. 남·여의 당뇨합병증군에서는 수축기혈압이 대체적으로 높았으며 남성의 정상군과 당뇨군은 정상범위에 속했지만, 여성의 정상군은 정상범위이나 당뇨군에서 경계범위를 나타내며 통계적으로 유의한 차이가 나타났다($p < 0.001$).

이완기혈압은 정상군에서 남성은 $80.14 \pm 0.27 \text{mmHg}$, 여성은 $74.75 \pm 0.23 \text{mmHg}$ 으로, 당뇨군에서 남성은 $75.63 \pm 1.21 \text{mmHg}$, 여성은 $73.40 \pm 1.34 \text{mmHg}$ 으로 당뇨합병증군에서 남성은 $73.70 \pm 0.58 \text{mmHg}$, 여성은 $72.76 \pm 0.44 \text{mmHg}$ 으로 나타났다. 전체적으로 여성보다 남성이 이완기혈압이 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이를 나타내었다.($p < 0.001$)

남·여 모두에서 당뇨합병증군이 수축기혈압은 높고 이완기혈압이 낮게 측정되었으며, 연령에 따른 고립성수축기고혈압[42][43]으로 각별한 관리가 필요하다. 영국의 전향적당뇨연구 UK prospective Diabetes Study: UKPDS에서는 제2형 당뇨환자에서 수축기혈압을 10mmHg 정도 낮추면 당뇨 합병증의 발생은 12%, 당뇨관련 사망률은 15%, 심근경색증은 11% 낮출 수 있다고 보고하고 있다[44]. 따라서 당뇨병 환자의 혈압 조절을 위한 식이요법과 운동요법에 대한 교육이 필요한 것으로 사료된다.

Table 10. Blood pressure according to prevalence of diabetic patient

Mean±SD

Variables \ Gender	Male				Female			
	Normal group (n=1,960)	DM group (n=110)	DC group (n=519)	F	Normal group (n=2,542)	DM group (n=55)	DC group (n=569)	F
Systolic blood pressure(mmhg)	119.36±0.41 ^{a1)}	118.94±1.52 ^a	123.59±0.81 ^b	12.413 ^{***2)}	113.55±0.37 ^a	120.11±2.91 ^b	126.34±0.91 ^c	90.506 ^{***}
Diastolic blood pressure(mmhg)	80.14±0.27 ^b	75.63±1.21 ^a	73.70±0.58 ^a	59.414 ^{***}	74.75±0.23 ^b	73.40±1.34 ^{ab}	72.76±0.44 ^a	8.576 ^{***}

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾Multiple comparison: Different alphabet means significantly different(a<b<c)

²⁾*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

2) 공복혈당과 당화혈색소

당뇨병 환자의 유병에 따른 남·여의 공복혈당과 당화혈색소의 차이는 Table 11.에 나타냈다.

당의 조절 상태를 나타내주는 지표인 공복혈당은 전날의 평균 혈당을 보여주는 기준으로 당 조절 정도를 확인할 수 있는 표지이다[23].

정상군에서 남성이 $101.26 \pm 0.54 \text{mg/dl}$, 여성이 $94.98 \pm 0.31 \text{mg/dl}$ 로 나타났으며 당뇨병에서 남성이 $146.34 \pm 4.26 \text{mg/dl}$, 여성이 $151.23 \pm 7.34 \text{mg/dl}$ 로 나타났으며 당뇨병증군에서 남성이 $142.29 \pm 2.13 \text{mg/dl}$, 여성이 $136.20 \pm 2.08 \text{mg/dl}$ 로 나타났다. 남·여 모두 당뇨병에서 높게 나타났지만, 남성보다 여성이 높았고 당뇨병증군에서는 여성보다 남성의 공복혈당이 높았다. 정상군에서 여성은 정상범위지만 남성은 공복혈당장애인 것으로 나타나며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).

당화혈색소는 정상군에서 남성이 $5.62 \pm 0.02\%$, 여성이 $5.50 \pm 0.01\%$ 로 나타났고, 당뇨병에서 남성이 $7.42 \pm 0.16\%$, 여성이 $7.66 \pm 0.20\%$ 로 나타났으며 당뇨병증군에서 남성이 7.11 ± 0.06 , 여성이 $7.17 \pm 0.06\%$ 로 나타났다.

당뇨군과 당뇨병증군에서는 여성이 남성보다 높은 결과를 보여주었고 정상군은 정상범위로 나타나며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).

미국당뇨협회(ADA)에서는 당뇨병 환자의 합병증 예방을 위해 혈당조절 목표를 당화혈색소 기준 7% 미만으로[32] 권고하였다. 당화혈색소는 당뇨병 환자의 평균 혈당조절 상태를 반영하며 이는 당뇨병 합병증에 대한 강한 위험 예측 인자이다[45]. 정상군에서는 목표 범위 내에 도달했으나 당뇨병과 당뇨병증군에서는 목표 범위를 벗어난 것을 알 수 있다.

또한, 식사요법은 당뇨 관리에 있어서 가장 기본적이고 중요한 치료법이라 할 수 있으므로, 저혈당 지수식품에 관한 교육을 통해 효과적인 식사요법을 실천할 수 있도록 영양교육을 함으로써 지속적인 혈당 관리가 이루어져야 할 것으로 보고하였다[46]. 그러므로 당화혈색소를 혈당조절의 목표로 세워서 꾸준히 관리를 하는 것이 바람직하다고 사료된다.

Table 11. Fasting glucose and HbA1c according to prevalence and gender in diabetic patient

Mean±SD

Variables \ Gender	Male				Female			
	Normal group (n=1,960)	DM group (n=110)	DC group (n=519)	F	Normal group (n=2,542)	DM group (n=55)	DC group (n=569)	F
Fasting glucose (mg/dl)	101.26±0.54 ^{a1)}	146.34±4.26 ^b	142.29±2.13 ^b	209.404 ^{***2)}	94.98±0.31 ^a	151.23±7.34 ^b	136.20±2.08 ^b	226.334 ^{***}
HbA1c (%)	5.62±0.02 ^a	7.42±0.16 ^b	7.11±0.06 ^b	307.541 ^{***}	5.50±0.01 ^a	7.66±0.20 ^b	7.17±0.06 ^b	396.309 ^{***}

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾Multiple comparison: Different alphabet means significantly different(a<b<c)

²⁾*p<0.05, **p<0.01, ***p<0.001

3) 혈중지질

당뇨병 환자의 유병에 따른 남·여 혈중지질의 차이는 Table 12.에 나타났다. 총콜레스테롤은 정상군에서 남성은 $202.07 \pm 0.80 \text{mg/dl}$, 여성은 $202.44 \pm 0.81 \text{mg/dl}$ 로 나타났고, 당뇨군에서 남성은 $176.07 \pm 4.60 \text{mg/dl}$, 여성은 $182.33 \pm 5.68 \text{mg/dl}$ 로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 남성은 $161.15 \pm 2.05 \text{mg/dl}$, 여성은 $169.53 \pm 1.85 \text{mg/dl}$ 로 나타났다. 전체적으로 여성이 남성보다 높은 수치를 나타냈으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).

HDL-콜레스테롤은 정상군에서 남성은 $47.21 \pm 0.28 \text{mg/dl}$, 여성은 $55.88 \pm 0.31 \text{mg/dl}$ 로 나타났고, 당뇨군에서 남성은 $43.69 \pm 1.06 \text{mg/dl}$, 여성은 $46.59 \pm 1.54 \text{mg/dl}$ 로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 남성은 $44.37 \pm 0.71 \text{mg/dl}$, 여성은 $47.86 \pm 0.60 \text{mg/dl}$ 로 나타났다. 남성은 전체군에서 정상범위에 있고 여성은 당뇨군과 당뇨합병증군이 낮은 수치를 보이는 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).

LDL-콜레스테롤은 정상군에서 남성은 $120.76 \pm 0.88 \text{mg/dl}$, 여성은 $124.58 \pm 0.72 \text{mg/dl}$ 로 나타났고, 당뇨군에서 남성은 $97.58 \pm 4.08 \text{mg/dl}$, 여성은 $91.46 \pm 5.89 \text{mg/dl}$ 로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 남성은 $82.53 \pm 1.69 \text{mg/dl}$, 여성은 $91.74 \pm 1.67 \text{mg/dl}$ 로 나타났다. 남·여 전체군에서 목표치를 초과하지 않았고 당뇨군과 당뇨합병증군이 정상군보다 낮게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$).

중성지방은 정상군에서 남성이 $170.51 \pm 3.85 \text{mg/dl}$, 여성이 $109.93 \pm 1.72 \text{mg/dl}$ 로 나타났고, 당뇨군에서 남성이 $173.99 \pm 14.97 \text{mg/dl}$, 여성이 $221.40 \pm 36.84 \text{mg/dl}$ 로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 남성이 $171.25 \pm 7.25 \text{mg/dl}$, 여성이 $149.63 \pm 6.06 \text{mg/dl}$ 로 나타났다.

남성의 경우 전체군에서 목표치를 초과하였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 여성의 경우 당뇨군만 목표치를 초과하였으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($p < 0.001$). 이는 HDL-콜레스테롤의 함량의 수치가 낮은 군에서 당뇨 유병률이 더 높았다는[47] 연구결과와 유사하며 중성지방의 경우 심혈관 질환의 위험에 관계되는 대표적인 지질로서 혈액 내 고중성지방의 수준이 당뇨병의 위험인자라고 보고한[48] 선행연구 결과와 유사하게 나타났다.

한국지질동맥경화학회에 따르면 총콜레스테롤의 정상수치는 200mg/dl 미만, HDL-콜레스테롤의 정상 수치는 남성: 40mg/dl , 여성: 50mg/dl 이상, LDL-

콜레스테롤의 정상 수치는 100-129mg/dl 미만, 중성지방은 150mg/dl 미만이 정상이다.

남·여 전체적으로 총콜레스테롤과 LDL-콜레스테롤 수치는 정상 수치를 보였으며, HDL-콜레스테롤의 경우 남성은 전체군에서 정상 수치로 나타났지만, 여성은 정상군을 제외하고는 평균보다 낮은 수치를 나타내었다.

중성지방은 남성은 전체군에서 높게 나타났으며 여성은 당뇨군에서 높은 수치를 보인다[49][50]. 혈중지질 농도의 개선은 고혈압 및 혈관합병증을 동반한 당뇨병 환자에게 매우 중요할 것으로 사료된다.

Table 12. Lipids in the blood according to prevalence and gender in diabetic patient

Mean±SD

Variables \ Gender	Male				Female			
	Normal (n=1,960)	DM (n=110)	DC (n=519)	F	Normal (n=2,542)	DM (n=55)	DC (n=569)	F
Total cholesterol (mg/dl)	202.07±0.80 ^{c1)}	176.07±4.60 ^b	161.15±2.05 ^a	191.473 ^{***2)}	202.44±0.81 ^c	182.33±5.68 ^b	169.53±1.85 ^a	141.834 ^{***}
HDL cholesterol (mg/dl)	47.21±0.28 ^b	43.69±1.06 ^a	44.37±0.71 ^a	11.024 ^{***}	55.88±0.31 ^b	46.59±1.54 ^a	47.86±0.60 ^a	93.241 ^{***}
LDL cholesterol (mg/dl)	120.76±0.88 ^c	97.58±4.08 ^b	82.53±1.69 ^a	214.944 ^{***}	124.58±0.72 ^b	91.46±5.89 ^a	91.74±1.67 ^a	184.258 ^{***}
Triglyceride (mg/dl)	170.51±3.85	173.99±14.97	171.25±7.25	0.028	109.93±1.72 ^a	221.40±36.84 ^b	149.63±6.06 ^b	23.545 ^{***}

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾Multiple comparison: Different alphabet means significantly different(a<b<c)

²⁾*P<0.05, **p<0.001, ***P<0.001

3. 건강행태 분석

1) 체중조절

당뇨병 환자의 유병에 따른 남·여의 ‘1년간 체중조절 여부’의 차이를 분석한 결과는 Table 13.과 같다.

‘1년간 체중조절 여부’에서 ‘체중감소 노력’, ‘체중유지 노력’, ‘체중증가 노력’, ‘체중조절 노력해 본 적 없음’의 비율이 남성의 정상군에서 32.4%, 20.2%, 7.2%, 40.2% 로 나타났고, 당뇨군에서 33.8%, 19.8%, 4.6%, 41.8%로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 38.6%, 17.5%, 7.2%, 36.7%로 나타났다.

남성은 정상군과 당뇨군에서 ‘체중조절 노력해 본 적 없음’의 응답률이 가장 높았으며, 당뇨합병증군에서는 ‘체중감소 노력’의 응답률이 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

여성의 정상군에서 46.7%, 23.2%, 2.8%, 27.3%로 나타났고, 당뇨군에서 49.0%, 15.2%, 1.3%, 34.5%로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 39.6%, 15.3%, 3.2%, 41.9%로 나타났다. 여성은 정상군과 당뇨병군에서 ‘체중감소 노력’의 응답률이 가장 높았고, 당뇨합병증군에서는 ‘체중조절 노력해 본 적 없음’ > ‘체중감소 노력’ > ‘체중유지 노력’ > ‘체중증가 노력’의 응답률이 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다(P<0.001).

‘체중감소 노력’이 있다고 응답한 비율이 여성에서 많이 나타났지만, 남성 또한 당뇨합병증군에서 응답률이 높았으며 다른 군에 비해 체질량 지수가 높게 나타난 것으로 보아 적정 체중을 (Body Mass Index ≤ 25kg/m²) 유지하기 위한 노력으로 사료된다.

비만은 당뇨병을 일으키는 주요한 위험인자이다. 과체중인 당뇨병 고위험군을 대상으로 한 당뇨병 예방 연구(Diabetes Prevention Program)는 식사조절과 규칙적인 운동을 통해 7% 이상의 체중을 감량했을 때 당뇨병 발생이 대조군에 비해 58% 감소하는 것을 보여주었다[51]. 따라서 당뇨병 예방 및 관리에 있어서 적절한 체중감량은 매우 효과적인 치료가 될 수 있다. 대한당뇨병학회 진료지침[17]에서도 비만한 경우 초기 체중에서 5~10% 감소를 목표로 적극적인 생활 습관 개선을 권고하고 있다 [52].

Table 13. Weight control according to the prevalence of diabetes

N(%)

Variables		Gender	Male				Female			
			Normal group (n=1,960)	DM group (n=110)	DC group (n=519)	χ^2	Normal group (n=2,542)	DM group (n=55)	DC group (n=569)	χ^2
Weight control in 1 year according	Weight loss efforts		610(32.4)	36(33.8)	189(38.6)	6.716	1,154(46.7)	23(49.0)	221(39.6)	46.448 ^{***1)}
	Weight maintenance efforts		407(20.2)	20(19.8)	88(17.5)		593(23.2)	9(15.2)	84(15.3)	
	Weight gain efforts		147(7.2)	7(4.6)	37(7.2)		77(2.8)	1(1.3)	22(3.2)	
	Do not try		796(40.2)	47(41.8)	205(36.7)		718(27.3)	22(34.5)	242(41.9)	

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾*p<0.05, **p<0.001, ***p<0.001

2) 신체 활동

당뇨병 환자의 유병에 따른 남·여의 ‘1주일간 걷기운동 일수’와 ‘1주일간 근력운동 일수’의 차이를 보기 위한 결과는 Table 14.에 나타났다.

‘1주일간 걷기운동 일수의 변수는 ‘주 7회(매일), ‘주 4-6회’, ‘주 1-3회’, ‘전혀 하지 않는다’의 비율이 남성의 정상군에서 27.9%, 20.5%, 31.8%, 19.8%로 나타났고, 당뇨군에서 23.9%, 22.4%, 35.3%, 18.4%로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 23.8%, 23.5%, 30.1%, 22.6%로 나타났다.

남성은 전체군에서 ‘주 1-3회’의 가장 높은 응답률을 보였으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 여성의 정상군에서 26.3%, 28.5%, 30.1%, 15.1%로 나타났고, 당뇨군에서 30.6%, 30.4%, 26.9%, 12.2%로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 29.8%, 20.1%, 29.1%, 21.0%로 나타났다. 여성은 당뇨군과 당뇨합병증군에서는 ‘주 7회(매일)’의 응답률이 가장 높았고 정상군에서도 ‘주 1-3회’의 응답률이 가장 높게 나오며 남성보다 여성이 운동을 더 열심히 하는 것으로 나타나 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($P<0.01$).

당뇨병 환자의 유병에 따른 남·여의 ‘1주일간 근력운동 일수’의 변수는 ‘주 4-6회’, ‘주 1-3회’, ‘전혀 하지 않는다’의 비율이 남성의 정상군에서 13.5%, 19.1%, 67.4%로 나타났고, 당뇨군에서 19.7%, 16.3%, 64.0%로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 16.8%, 11.2%, 72.0%로 나타났다.

남성은 전체적으로 ‘전혀 하지 않는다’의 비율이 높은 것을 알 수 있으며, 정상군보다는 당뇨군이나 당뇨합병증군에서 ‘주 4-6회’가 높은 것으로 나타나 통계적 유의한 차이가 있었다($P<0.01$).

여성의 정상군에서 6.6%, 13.4%, 79.9%로 나타났고, 당뇨군에서 7.5%, 6.6%, 86.0%로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 5.9%, 4.4%, 89.6%로 나타났다. 여성도 전체적으로 ‘전혀 하지 않는다’의 응답률이 높게 나타났고, 정상군보다는 당뇨군에서 ‘주 4-6회’의 응답률이 높게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$).

운동요법은 당뇨병 환자에서 식사요법, 약물요법과 더불어 혈당조절의 주요 치료법 중 하나이다. 유산소 운동은 근육에서 포도당 소비를 증가시키고 인슐린 감수성을 향상시키며, 저항성 운동은 근육의 양을 늘려 포도당 소비를 증가시킴으로써 혈당을 낮춘다고 보고하고 있다[53].

또한, 미국당뇨병학회에서는 일주일에 150분의 중등도 강도(최대심박수의 50~70%)의 유산소 운동 또는 일주일에 90분 이상의 고강도 유산소 운동(최대심박수의 70%이상)을 권장하고 있고[54], 한국당뇨병학회의 진료 지침[17]에 의하면 일주일에 2회 이상 근력운동을 실시하도록 권고하고 있으나 개인의 차이와 심한 운동은 혈압을 지나치게 올릴 수 있으므로 삼가야 한다[55].

본 연구에서는 금기사항에 대한 조사가 없어 한계가 있을 것으로 생각된다. 따라서 당뇨병 환자 및 당뇨합병증 환자들을 대상으로 올바른 운동 방법, 운동강도의 가이드를 제시하여 운동에 대한 인식개선과 실천을 유도할 수 있는 교육이 시급하다고 사료된다.

Table 14. Physical activity according to the prevalence of diabetes

N(%)

Variables \ Gender		Male				Female			
		Normal (n=1,960)	DM (n=110)	DC (n=519)	χ^2	Normal (n=2,542)	DM (n=55)	DC (n=569)	χ^2
One week walking exercise according	everyday	551 (27.9)	29 (23.9)	127 (23.8)	6.018	669 (26.3)	18 (30.6)	163 (29.8)	21.678 ^{**1)}
	4-6 times a week	382 (20.5)	22 (22.4)	111 (23.5)		683 (28.5)	14 (30.4)	103 (20.1)	
	1-3 times a week	622 (31.8)	35 (35.3)	149 (30.1)		776 (30.1)	13 (26.9)	266 (29.1)	
	TO not know	405 (19.8)	24 (18.4)	132 (22.6)		414 (15.1)	10 (12.2)	137 (21.0)	
One week strength exercise according	4-6 times a week	278 (13.5)	19 (19.7)	78 (16.8)	17.412 ^{**}	177 (6.6)	3 (7.5)	32 (5.9)	32.791 ^{***}
	1-3 times a week	349 (19.1)	15 (16.3)	49 (11.2)		327 (13.4)	2 (6.6)	22 (4.4)	
	TO not know	1,333 (67.4)	76 (64.0)	392 (72.0)		2,038 (79.9)	50 (86.0)	515 (89.6)	

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾*p<0.05, **p<0.001, ***p<0.001

3) 음주와 흡연

당뇨병 환자의 유병에 따른 남·여의 ‘음주여부’와 ‘흡연여부’의 차이의 분석 결과는 Table 15.에 나타났다. ‘음주여부’는 ‘예’와 ‘아니오’의 비율이 남성의 정상군에서 62.9%, 37.1%로 나타났으며 당뇨군에서 64.2%, 35.8%로 나타났으며 당뇨합병증군에서 57.3%, 42.7%로 나타났다. 남성은 전체적으로 ‘예’의 응답률이 높게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 남성 당뇨병 환자의 음주 문제가 상당히 심각하며, 음주를 하는 환자의 경우 당뇨병 자기관리에 더욱 어려움이 발견되었다[56].

여성의 정상군에서 36.7%, 63.3%로 나타났고, 당뇨군에서 27.0%, 73.0%로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 16.3%, 83.7%로 나타났다. 여성은 전체적으로 ‘아니오’의 응답률이 높게 나타났으며 유병률에 따라 ‘아니오’의 응답률이 더 높게 나타나며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$).

본 연구결과를 통해 당뇨병 진료지침에 제시된 당뇨병 환자의 금주의 필요성과 중요성을 인지하고 생활습관 개선을 위한 적극적이고 지속적인 교육이 필요할 것으로 사료된다.

‘흡연 여부’는 ‘현재 흡연’, ‘과거에는 피웠으나 현재 금연’, ‘한 번도 피운 적이 없다’의 비율이 남성의 정상군에서 37.4%, 43.0%, 19.6%로 나타났고, 당뇨군에서 34.1%, 49.4%, 16.6%로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 30.0%, 54.5%, 15.5%로 나타났다.

남성은 대체적으로 ‘과거에는 피웠으나 현재 금연’의 응답률이 높게 나타났고 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.01$). 여성의 정상군에서 4.8%, 4.7%, 90.5%로 나타났으며 당뇨군에서 14.5%, 1.7%, 83.8%로 나타났으며 당뇨합병증군에서 2.2%, 3.8%, 93.9%로 나타났다.

여성은 대체적으로 ‘한 번도 피운 적이 없다’의 응답률이 상대적으로 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.01$).

그렇지만 전체적으로 ‘현재 흡연’의 응답률도 낮지 않은 것으로 생각되어 흡연은 당뇨병 발생 위험도를 높이는 위험요소임[57][58]을 나타낸 연구결과와 당뇨병 환자에서 흡연은 낮은 혈당관리 수준과 관련이 있었으며 당뇨병 환자가 금연을 할 경우 혈당관리에 긍정적인 효과를 기대할 수 있다고 보고하였다[59]. 따라서 당뇨병 환자의 금연에 대한 사회적인 정책과 더불어 적극적인 교육이 필요하다고 사료된다.

Table 15. Drinking and Smoking according to prevalence and gender in diabetic patient

N(%)

Variables		Gender		Male				Female			
				Normal (n=1,960)	DM (n=110)	DC (n=519)	χ^2	Normal (n=2,542)	DM (n=55)	DC (n=569)	χ^2
Drinking	YES	1,211 (62.9)	66 (64.2)	288 (57.3)	4.528	896 (36.7)	14 (27.0)	84 (16.3)	74.102 ^{****1)}		
	NO	749 (37.1)	44 (35.8)	231 (42.7)		1,646 (63.3)	41 (73.0)	485 (83.7)			
Smoking	Current Smoking	696 (37.4)	38 (34.1)	144 (30.0)	18.216 ^{**}	111 (4.8)	6 (14.5)	17 (2.2)	20.374 ^{**}		
	No Smoking	868 (43.0)	54 (49.4)	291 (54.5)		122 (4.7)	2 (1.7)	25 (3.8)			
	Never	396 (19.6)	18 (16.6)	84 (15.5)		2,309 (90.5)	47 (83.8)	527 (93.9)			

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾*P<0.05, **p<0.001, ***P<0.001

4) 정신건강

당뇨병 환자의 유병에 따른 남·여의 ‘평소 스트레스 인지 여부’의 차이를 분석한 결과는 아래의 Table 16.에 나타냈다.

‘매우 많이 느끼는 편이다’, ‘많이 느끼는 편이다’, ‘조금 느끼는 편이다’, ‘거의 느끼지 못한다’의 비율이 남성의 정상군에서는 2.4%, 20.1%, 62.7%, 14.8%로 나타났고, 당뇨군에서 0.1%, 18.0%, 55.9%, 26.0%로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 4.8%, 15.0%, 59.2%, 21.0%로 나타났다. 남성은 전체적으로 ‘조금 느끼는 편이다’의 응답률이 가장 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 여성의 정상군에서 4.1%, 20.3%, 62.3%, 13.3%로 나타났고, 당뇨군에서 3.9%, 18.0%, 60.6%, 17.5%로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 6.9%, 21.5%, 52.4%, 19.2%로 나타났다. 여성은 전체적으로 ‘조금 느끼는 편이다’의 응답률이 가장 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.01$).

본 연구 결과 당뇨병 유병에 따른 당뇨군과 당뇨합병증군 그리고 정상군도 평소 스트레스를 느낀다고 응답한 비율이 높았고, 당뇨병 환자들은 당뇨병이라는 진단을 받게 되면 정서적으로 불안, 분노, 죄책감 등의 부정적 감정을 경험하게 되며[60], 당뇨병은 완치되지 않는 질병이고 평생 지속적으로 관리해야 한다는 점에서 당뇨병 환자에게는 가장 큰 스트레스 요인으로 고려되었다[61]. 이와 같이 모든 질병의 80% 이상이 스트레스와 관련이 있다고 보고[62]하고 있어, 평소 스트레스를 조절하고 관리할 수 있는 방법의 교육이 필요할 것으로 사료된다.

Table 16. The awareness of stress according to prevalence and gender in diabetic patient

N(%)

Variables \ Gender	Male				Female			
	Normal group (n=1,960))	DM group (n=110)	DC group (n=519)	F	Normal group (n=2,542))	DM group (n=55)	DC group (n=569)	F
Very much	53 (2.4)	1 (0.1)	21 (4.8)	28342 ^{***1)}	98 (4.1)	3 (3.9)	37 (6.9)	23.545 ^{**}
Much	370 (20.1)	16 (18.0)	76 (15.0)		517 (20.3)	11 (18.0)	117 (21.5)	
A little	1,195(62.7)	60 (55.9)	303 (59.2)		1,571 (62.3)	32 (60.6)	279 (52.4)	
None	342 (14.8)	33 (26.0)	119 (21.0)		356 (13.3)	9 (17.5)	136 (19.2)	

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾*P<0.05, **p<0.001, ***P<0.001

4. 영양소섭취상태

1) 탄수화물 : 단백질 : 지방섭취비율

당뇨병 환자의 유병에 따른 남·여의 3대 주요 영양소 (탄수화물, 단백질, 지방)의 섭취 비율을 Table 17.에 제시하였다.

당뇨병은 서구형 식사, 고열량, 고지방, 고당질, 저섬유소 및 저복합당질의 섭취와 관련이 있는 것으로 밝혀져 적절하고 균형적인 영양소 섭취가 요구된다[22][63]. 한국인 영양섭취기준에 제시된 에너지 적정비율은 탄수화물 55~70%, 단백질 7~20%, 지방 25~30%이다.

남성의 에너지 섭취량에 대한 탄수화물, 단백질, 지방의 비율은 정상군이 59.88 : 14.24 : 18.49%로 권장량의 적정범위에 속하는 것으로 나타났다. 당뇨군은 61.97 : 13.62 : 15.93%로 나타났으며 당뇨합병증군은 63.92 : 13.47 : 15.61%로 나타났다. 역시 권장량 적정범위에 속하는 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

여성의 에너지 섭취량에 대한 탄수화물, 단백질, 지방의 비율은 정상군이 64.01 : 14.52 : 19.72%로 적정범위에 속하는 것으로 나타났고, 당뇨군은 70.54 : 13.74 : 14.21%로 나타났으며, 당뇨합병증군은 70.39 : 13.37 : 15.22%로 나타났다. 남성에 비해 여성의 탄수화물 섭취율이 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

전체적으로 탄수화물의 섭취량은 당뇨군과 당뇨합병증군보다 정상군이 낮게 나타났지만 단백질과 지방의 섭취량은 당뇨군과 당뇨합병증군보다 정상군이 높은 수치를 보였다. 이는 당뇨군과 당뇨합병증군이 정상군에 비해 소식을 하고 있는 것으로 당뇨 관리를 위해 영양소 섭취량을 의식적으로 줄여서 섭취하는 것으로 추측할 수 있다.

현재 당뇨 관리는 고혈당을 조절하여 급성 대사장애나 만성 합병증을 예방하는 범주에서 이루어지는 실정으로 혈당 변화가 낮은 식품의 섭취가 내당능의 개선에 도움이 되며 또한 혈중 cholesterol과 중성지방 감소에도 도움이 되는 것으로 보고되었다[64].

식후 혈당과 인슐린의 증가는 당뇨병의 대혈관합병증의 위험인자로, GI가 높은 식품의 섭취는 빠른 혈당 상승을 유발하여 인슐린과 인슐린 유사 성장인자(insulin-like growth factor)의 혈중 농도 상승시키고, 비만 및 당뇨병, 고혈압, 고지혈증과 같은 대사질환을 유발한다고 보고되고 있다[65].

Table 17. Carbohydrate : protein : fat intake ratio according to diabetes prevalence

Mean±SD

Variables	Gender	Male				Female			
		Normal (n=1,960))	DM (n=110)	DC (n=519)	F	Normal (n=2,542))	DMp (n=55)	DC (n=569)	F
Carbohydrate		59.88±0.37 ^{a1)}	61.97±1.75 ^{ab}	63.92±0.85 ^b	10.007 ^{***2)}	64.01±0.28 ^a	70.54±1.88 ^b	70.39±0.60 ^b	51.262 ^{***}
Protein		14.24±0.10 ^b	13.62±0.38 ^{ab}	13.47±0.18 ^a	7.673 ^{***}	14.52±0.10 ^b	13.74±0.75 ^{ab}	13.37±0.19 ^a	14.105 ^{***}
Fat		18.49±0.23 ^b	15.93±0.81 ^a	15.61±0.45 ^a	18.370 ^{***}	19.72±0.20 ^b	14.21±1.24 ^a	15.22±0.43 ^a	51.024 ^{***}

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾Multiple comparison: Different alphabet means significantly different(a<b<c)

²⁾*P<0.05, **p<0.001, ***P<0.001

2) NAR(영양소 적정비)과 MAR(평균 영양소 적정비)

당뇨병 유병에 따른 남·여의 영양소적정비(NAR, Nutrient Adequacy Ratio)와 평균 영양소 적정비(MAR, Mean Adequacy Ratio)의 결과는 Table 18.에 나타냈다.

9가지 주요 영양소의 NAR 및 MAR 모두 유의한 차이를 보였다. 남·여 모두에서 당뇨합병증군보다 당뇨군이 영양소 적정비가 높게 나타났다. 당뇨군보다 당뇨합병증군에서 높은 영양소 적정비를 나타낸 것은 남성은 인과 티아민이며 여성은 철을 많이 섭취한 것으로 나타났다.

칼슘 섭취의 경우, 영양소 적정비가 남성의 정상군에서 0.69mg, 당뇨군에서 0.65mg, 당뇨합병증군에서 0.65mg를 나타냈고, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.05$). 여성의 정상군에서 0.61mg, 당뇨군에서 0.50mg, 당뇨합병증군에서 0.50mg의 수준으로 평균 영양소 적정비가 낮게 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$).

본 연구는 남·여 모두에게 섭취가 부족한 영양소는 칼슘과 비타민A라고 하여[66][67], 본 연구와 일치하는 결과를 나타냈으며, 정상군과 당뇨군 및 당뇨합병증의 남·여 모두에서 칼슘과 비타민A 영양소 적정비가 0.70에도 미치지 못하였기 때문에, 이러한 영양소는 적절하게 섭취할 수 있도록 식품 안내 및 식이요법 등의 영양교육이 꼭 필요할 것으로 사료된다.

또한, 비타민C 섭취의 경우 영양소 적정비가 남성의 정상군에서 0.54mg, 당뇨군에서 0.53mg, 당뇨합병증군에서 0.48mg으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.01$). 여성의 정상군에서 0.52mg, 당뇨군에서 0.52mg, 당뇨합병증군에서 0.47mg의 수준으로 평균 영양소 적정비가 낮게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.01$).

한편, 비타민C는 강력한 항산화제로 많은 연구에서 당뇨병 환자의 혈장 비타민C 농도는 당뇨병 그 자체의 결과로 정상인보다 감소되어 있다고 하였으며[68], 역학적인 조사 연구에서도 혈장 비타민C 농도와 심혈관질환, 뇌혈관질환의 위험에 대한 상관관계가 존재함이 밝혀져[69] 당뇨병 환자의 합병증의 예방 및 완화를 위해서 음식을 통하여 비타민C 섭취를 증가시키거나 보충제를 복용하여 혈장 비타민C 농도를 일정하게 유지하는 것이 매우 중요하다고 하겠다. 그리고 철 섭취의 경우 영양소 적정비가 남성의 정상군에서 0.93mg, 당뇨군에서 0.91mg, 당뇨합병증군에서 0.91mg

의 수준으로 평균 영양소 적정비율이 권장량에 적정하게 섭취하고 있는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 여성의 정상군에서 0.80mg, 당뇨군에서 0.80mg, 당뇨합병증군에서 0.87mg의 수준으로 평균 영양소 적정비율이 남성보다 낮게 나타났지만 당뇨합병증군에서 상대적으로 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$).

전체적으로 영양소의 섭취가 낮은 편으로 나타났으며 칼슘, 비타민A, 리보플라빈, 나이아신, 비타민C 등이 상대적으로 영양 권장량보다 적게 섭취하는 것으로 나타났다. 이러한 영양소를 골고루 적절하게 섭취할 수 있도록 영양교육의 시급함과 인식개선이 필요할 것으로 사료된다.

평균 영양소 적정비(MAR)의 차이에서는 남성의 정상군에서 0.81, 당뇨군에서 0.78, 당뇨합병증군에서 0.77의 수준으로 낮은 섭취를 나타냈으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$). 여성의 정상군에서 0.77, 당뇨군에서 0.71, 당뇨합병증군에서 0.71의 수준으로 남성보다 더 낮은 섭취률을 보였으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$).

국민영양조사를 포함한 대부분의 영양상태 평가에서 권장량 수준의 3/4정도를 영양소 섭취 충족 여부의 판정 기준으로 이용되는 것으로 볼 때, MAR 0.75이상을 영양소 섭취 균형성 여부의 판정치로 할 경우[70], 전체적으로 영양소의 섭취가 권장량보다 낮은 섭취를 보여주고 있다.

이는 대상자들이 하루 동안 섭취한 음식을 조사한 내용을 바탕으로 작성된 자료를 이용하여 분석하였기 때문에 사실적으로는 한계가 있다. 또한, 중년기 이후 영양소 섭취량을 조사한 다른 연구들[71]에서도 남·여 모두 칼슘, 철, 비타민A, 비타민B₂ 등 미량영양소의 섭취 부족이 꾸준히 지적되어왔는데, 본 연구결과에서도 일부 이들 영양소들의 섭취 상태가 권장량에 미치지 못하고 있는 것으로 나타나 중년기 이후 미량영양소 섭취에 대한 중요성이 강조되어왔음에도 불구하고 이에 대한 개선이 이루어지지 않고 있음을 알 수 있다. 대책을 마련함의 시급함과 동시에 연령별로 차별화된 교육을 적용시켜 효율적인 식이섭취 조절이 가능할 수 있도록 하는 영양교육이 필요할 것으로 사료된다.

Table 18. The Comparison of Nutrient Adequacy Ratio(NAR) and Mean Adequacy Ratio(MAR) according to Diabetes Prevalence

Mean±SD

Variables	Gender	Male				Female			
		Normal (n=1,960))	DM (n=110)	DC (n=519)	F	Normal (n=2,542))	DM (n=55)	DC (n=569)	F
Protein(g)		0.93±0.00 ^{b1)}	0.89±0.01 ^a	0.88±0.00 ^a	0.107 ^{***2)}	0.89±0.00 ^b	0.81±0.03 ^a	0.83±0.01 ^a	0.187 ^{***}
Calcium(mg)		0.69±0.00 ^b	0.65±0.02 ^{ab}	0.65±0.01 ^a	0.040 [*]	0.61±0.00 ^b	0.50±0.03 ^a	0.50±0.01 ^a	0.345 ^{***}
Phosphrous(mg)		0.97±0.00 ^b	0.95±0.01 ^a	0.96±0.00 ^a	0.052 ^{**}	0.93±0.00 ^b	0.89±0.02 ^{ab}	0.88±0.00 ^a	0.149 ^{***}
Iron(mg)		0.93±0.00	0.91±0.01	0.91±0.00	0.021	0.80±0.00 ^a	0.80±0.04 ^a	0.87±0.01 ^b	0.175 ^{***}
VitaminA(µg RAE ³⁾)		0.70±0.00 ^b	0.66±0.03 ^{ab}	0.65±0.01 ^a	0.038 [*]	0.71±0.00 ^b	0.65±0.04 ^{ab}	0.61±0.01 ^a	0.183 ^{***}
Thiamine(mg)		0.91±0.00 ^b	0.87±0.02 ^a	0.88±0.00 ^a	0.070 ^{***}	0.83±0.00 ^b	0.80±0.04 ^{ab}	0.79±0.01 ^a	0.066 ^{***}
Riboflavin(mg)		0.86±0.00 ^b	0.80±0.02 ^a	0.78±0.01 ^a	0.202 ^{***}	0.87±0.00 ^b	0.76±0.03 ^a	0.75±0.01 ^a	0.397 ^{***}
Niacin(mg NE ⁴⁾)		0.81±0.00 ^b	0.75±0.02 ^a	0.73±0.01 ^a	0.157 ^{***}	0.75±0.00 ^b	0.69±0.04 ^{ab}	0.64±0.01 ^a	0.418 ^{***}
VitaminC(mg)		0.54±0.00 ^b	0.53±0.03 ^{ab}	0.48±0.01 ^a	0.048 ^{**}	0.52±0.00 ^b	0.52±0.04 ^{ab}	0.47±0.01 ^a	0.045 ^{**}
MAR		0.81±0.00 ^b	0.78±0.01 ^{ab}	0.77±0.00 ^a	0.120 ^{***}	0.77±0.00 ^b	0.71±0.03 ^{ab}	0.71±0.00 ^a	0.212 ^{***}

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾Multiple comparison: Different alphabet means significantly different(a<b<c) ²⁾*P<0.05, **p<0.001, ***P<0.001

³⁾RAE : Retinol Activity Equivalents ⁴⁾NE : Niacin Equivalent (1mg Niacin = 60mg Tryptophan)

3) INQ(영양 질적 지수)

당뇨병 유병에 따른 남·여의 영양질적지수(INQ : Index of Nutrient Quality)의 결과는 Table 19.에 나타났다.

식사의 질을 평가하고자 할 때에는 개인 간의 열량 섭취의 차이를 고려할 필요가 있다. 따라서 본 연구에서는 열량 섭취를 배제한 식사의 질이 각 영양소 섭취의 균형 정도를 평가하고자 영양소의 질적지수인 INQ 값을 산출하였다.

INQ가 1 미만이라고 하면 열량에 비해 영양소 섭취가 떨어진다는 것을 의미하고 1 이상이면 식사의 질이 좋다는 의미이다[72]. 남·여 대상자 전체군에서 칼슘, 비타민A, 나이아신, 비타민C의 섭취가 1 미만으로 영양소 섭취가 떨어진다는 것을 의미하고 있으며, 단백질, 인, 철, 티아민, 리보플라빈의 섭취가 1 이상으로 좋은 식사를 하고 있는 것으로 나타났다.

남성에서 칼슘과 비타민C는 통계적으로 유의한 차이가 없었으며, 단백질($P<0.001$), 인($P<0.001$), 철($P<0.05$), 비타민A($P<0.01$), 티아민($P<0.01$), 리보플라빈($P<0.001$), 나이아신($P<0.001$)은 통계적으로 유의한 차이가 있었다.

여성에서 9가지 영양소 전체에서 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($P<0.001$).

Table 19. Index Nutrient quality(INQ) according to the prevalence of diabetes

Mean±SD

Variables	Gender	Male				Female			
		Normal (n=1,960))	DM (n=110)	DC (n=519)	F	Normal (n=2,542))	DM (n=55)	DC (n=569)	F
Protein(g)		1.36±0.01 ^{b1)}	1.26±0.04 ^a	1.24±0.02 ^a	0.217 ^{***2)}	1.35±0.01 ^b	1.27±0.07 ^{ab}	1.20±0.02 ^a	0.276 ^{***}
Calcium(mg)		0.77±0.01	0.78±0.04	0.76±0.02	0.001	0.75±0.01 ^b	0.61±0.04 ^a	0.61±0.02 ^a	0.317 ^{***}
Phosphrous(mg)		1.76±0.01 ^b	1.66±0.05 ^{ab}	1.63±0.02 ^a	0.149 ^{***}	1.53±0.01 ^b	1.45±0.05 ^{ab}	1.37±0.02 ^a	0.255 ^{***}
Iron(mg)		1.42±0.01 ^a	1.30±0.05 ^a	1.44±0.03 ^b	0.031 [*]	1.18±0.01 ^a	1.35±0.11 ^{ab}	1.42±0.03 ^b	0.302 ^{***}
VitaminA(µg RAE ³⁾)		0.57±0.02 ^b	0.51±0.03 ^{ab}	0.50±0.02 ^a	0.042 ^{**}	0.65±0.01 ^b	0.55±0.05 ^{ab}	0.54±0.02 ^a	0.136 ^{***}
Thiamine(mg)		1.30±0.01 ^b	1.18±0.04 ^a	1.23±0.02 ^a	0.061 ^{**}	1.17±0.01 ^b	1.24±0.10 ^b	1.07±0.02 ^a	0.122 ^{***}
Riboflavin(mg)		1.18±0.01 ^b	1.06±0.05 ^a	1.00±0.02 ^a	0.267 ^{***}	1.33±0.01 ^b	1.13±0.07 ^a	1.06±0.02 ^a	0.645 ^{***}
Niacin(mg NE ⁴⁾)		0.98±0.01 ^b	0.86±0.03 ^a	0.86±0.02 ^a	0.241 ^{***}	0.96±0.01 ^b	0.94±0.06 ^b	0.77 ^a ±0.01 ^a	0.768 ^{***}
VitaminC(mg)		0.68±0.02	0.64±0.05	0.60±0.03	0.025	0.75±0.02 ^b	0.76±0.11 ^b	0.63 ^a ±0.03 ^a	0.065 ^{***}

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾Multiple comparison: Different alphabet means significantly different(a<b<c) ²⁾*P<0.05, **p<0.001, ***P<0.001

³⁾RAE : Retinol Activity Equivalents ⁴⁾NE : Niacin Equivalent (1mg Niacin = 60mg Tryptophan)

4) 영양소 섭취량

당뇨병 유병에 따른 남·여의 영양소 섭취량의 차이를 분석한 결과는 Table 20.에 나타내었다. 남성의 에너지 섭취량은 정상군에서 $2,397.34 \pm 26.82$ Kcal로 나타났고, 당뇨군에서 $2,130.31 \pm 83.84$ Kcal로 나타났으며, 당뇨합병증군에서 $2,116.18 \pm 46.69$ Kcal로 나타났다. 한국인 영양섭취기준(KDRIs, 2015)의 열량 필요추정량은 남성 39~40세 2400Kcal, 50~64세 2200Kcal, 65세 이상 2000Kcal로 당뇨군과 당뇨합병증군에 비해 정상군이 필요량 이상 섭취하는 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 여성의 에너지 섭취량은 정상군에서 $1,719.25 \pm 15.09$ Kcal로 나타났으며 당뇨군에서 $1,573.68 \pm 107.23$ Kcal, 당뇨합병증군에서 $1,531.46 \pm 31.44$ Kcal로 나타났다. 남자 대상자와 마찬가지로 당뇨군과 당뇨합병증군보다 정상군이 높게 나타났다. 한국인 영양섭취기준(KDRIs, 2015)의 에너지 필요추정량은 여자 30~49세 1900Kcal, 여자 50~64세 1800Kcal, 65세 이상 1600Kcal로 여성의 전체군의 열량 섭취량은 필요 추정량보다 적게 섭취하는 것으로 나타났으며, 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

탄수화물 섭취량은 남성의 정상군에서 345.80 ± 3.59 g, 당뇨군에서 315.27 ± 11.74 g, 당뇨합병증군에서 321.28 ± 5.57 g로 나타났다. 당뇨군과 당뇨합병증군이 탄수화물 섭취량이 많은 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

열량 섭취량 및 탄수화물 섭취량이 당뇨병 발병과 상관관계가 있다 [73].라고 알려져 있으며 남성에서는 열량과 탄수화물 섭취량이 당뇨군 및 당뇨합병증군이 정상군에 비해 다소 낮은 경향을 보였다. 이는 당뇨병 환자들의 경우, 의도적인 식사의 영향으로 사료된다. 여성의 정상군에서 272.04 ± 2.66 g, 당뇨군에서 273.94 ± 20.42 g, 당뇨합병증군에서 266.47 ± 5.90 g로 나타났다. 당뇨군에서 탄수화물 섭취량이 많게 나타났으나 통계적으로 유의하지는 않았다.

일반인에 비하여 당뇨병 환자의 탄수화물 섭취량이 유의하게 높은 것으로 보고하였는데[74], 본 연구의 탄수화물 섭취량은 정상군에 비해 많지 않은 것으로 나타났다[75]. 이러한 결과는 이미 자신이 당뇨병이 있음을 알고 있는 환자들의 경우 혈당조절을 위해 열량과 당류 섭취를 조절하려는 경향이 있어 이로 인한 영향이 많은 것으로 사료된다.

단백질의 섭취량은 남성의 정상군에서 $85.23 \pm 1.19\text{g}$, 당뇨군에서 $72.55 \pm 3.24\text{g}$, 당뇨합병증군에서 $71.41 \pm 1.93\text{g}$ 으로 나타났다. 당뇨군과 당뇨합병증군이 정상군보다 단백질 섭취량이 상대적으로 낮았으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 당뇨병 환자의 단백질 필요량은 일반인의 영양섭취기준과 동일하며 권장섭취량은 양질의 단백질을 기준으로 했을 때 체중 Kg당 0.8g 이며, 혼합단백질 섭취 시 이보다 많은 양을 섭취해야 한다.

신장합병증이 동반된 경우, 단백질 섭취량을 조절할 필요가 있는데, 미세단백뇨를 보이는 경우 체중 Kg당 $0.8 \sim 1.0\text{g}$ 정도로 단백질 섭취를 제한하는 것이 신장 기능의 악화와 이와 관련된 합병증과 발병률을 낮추는데 도움이 된다[76]. 여성의 정상군에서 $62.05 \pm 0.67\text{g}$, 당뇨군에서 $54.80 \pm 5.12\text{g}$, 당뇨합병증군에서 $51.20 \pm 1.26\text{g}$ 으로 나타났다. 정상군에서 단백질 섭취량이 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

그러나, 한국인 영양섭취기준의 권장섭취량인 남성은 30~49세 60g , 50~64세 60g , 65세 이상 55g , 여성은 30~49세 50g , 50~64세 50g , 64세 이상 45g 으로 남성과 여성 모두 초과한 양을 섭취하고 있는 것으로 나타났으며, 과다한 단백질 섭취 양상을 보이고 있다.

지방 섭취량에서는 남성의 정상군에서 $51.07 \pm 1.00\text{g}$, 당뇨군에서 $39.16 \pm 2.96\text{g}$, 당뇨합병증군에서 $38.71 \pm 1.73\text{g}$ 으로 나타났다. 당뇨군과 당뇨합병증군이 정상군에 비해 상대적으로 낮게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 지방은 체내에서 주요한 열량원인 동시에 필수지방산 및 지용성 비타민의 급원으로 정상적인 건강유지에 필수적인 영양소이지만, 섭취 지방산의 양과 종류에 따라 고지혈증, 동맥경화, 심근경색, 뇌혈전 등과 같은 질환을 유도하기도 한다[77]. 여성의 정상군에서 $38.57 \pm 0.57\text{g}$, 당뇨군에서 $25.11 \pm 3.40\text{g}$, 당뇨합병증군에서 $26.54 \pm 1.00\text{g}$ 으로 나타났다. 당뇨군에 비해 당뇨합병증군이 높게 섭취하는 것으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

칼슘 섭취량은 남성의 정상군에서 $601.40 \pm 9.07\text{mg}$, 당뇨군에서 $546.27 \pm 33.53\text{mg}$, 당뇨합병증군에서 $533.97 \pm 17.48\text{mg}$ 으로 나타났고 당뇨군에 비해 정상군의 섭취율이 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.01$). 여성의 정상군에서 $504.06 \pm 6.92\text{mg}$, 당뇨군에서 $385.90 \pm 27.16\text{mg}$, 당뇨합병증군에서 $420.44 \pm 12.62\text{mg}$ 으로 나타났다. 정상군에 비해 당뇨군과 당뇨합병

증군이 상대적으로 낮게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다 ($P<0.001$).

남·여 대상자 전체에서 당뇨병과 당뇨병증군보다 정상군이 높은 섭취를 보이지만 한국인 영양섭취 권장량에는 미치지 못하는 낮은 섭취율을 나타낸다. 우리나라 국민의 칼슘 권장섭취량 대비 섭취율은 75% 이하의 낮은 섭취율을 보였고, 특히 권장섭취량 대비 섭취율이 여자 성인에서 낮게 나타나 여성의 칼슘 섭취 부족이 심각한 것으로 보고 되었다 [78][49].

우유 및 유제품은 칼슘의 좋은 급원 식품으로 한국인의 시리얼 섭취 실태와 우유 및 칼슘 섭취와의 관련성 연구의 결과를 보면 시리얼과 우유를 함께 섭취하든지 아니면 우유만 섭취하든 간에 하루 섭취하는 칼슘의 급원으로서 가장 많은 양을 차지하였다. 우유는 연령, 수입, 음주 등의 변수를 보정한 후에도 일일 칼슘 섭취의 매우 중요한 요인으로 판명되어 칼슘 섭취를 증가시키기 위해서 우유 섭취를 권장하고 있다 [79][80].

인의 섭취량은 남성의 정상군에서 $1,274.34\pm 15.47\text{mg}$, 당뇨병군에서 $1,109.75\pm 46.09\text{mg}$, 당뇨병증군에서 $1,107.71\pm 25.07\text{mg}$ 으로 나타났다. 전체군에서 한국인 영양섭취기준의 권장섭취량에 비해 상대적으로 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$). 여성의 정상군에서 $980.69\pm 9.57\text{mg}$, 당뇨병군에서 $882.53\pm 69.89\text{mg}$, 당뇨병증군에서 $856.55\pm 20.05\text{mg}$ 으로 나타났다.

남성보다 낮은 섭취율을 보였지만 한국인 영양섭취기준의 권장섭취량에 비해 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$). 칼슘과 인을 1대 1의 비율로 섭취하도록 권장하고 있다. 이런 관점에서 칼슘의 섭취를 증가시키면서 인의 섭취를 줄여 효율적인 칼슘의 섭취가 될 수 있게 해야 하며[81], 부족한 칼슘의 흡수율을 감안할 때 인의 섭취량을 줄이는 식이요법을 실천하고 연구해야 할 것으로 사료된다.

철의 섭취량은 남성의 정상군에서 $14.39\pm 0.21\text{mg}$, 당뇨병군에서 $12.08\pm 0.59\text{mg}$, 당뇨병증군에서 $13.29\pm 0.37\text{mg}$ 으로 나타났다. 전체군에서 한국인 영양섭취기준의 권장섭취량에 비해 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P<0.001$). 여성의 정상군에서 $11.32\pm 0.14\text{mg}$, 당뇨병군에서 $11.09\pm 1.27\text{mg}$, 당뇨병증군에서 $10.41\pm 0.37\text{mg}$ 으로 나타났다. 남성보다 여성들이 적게 섭취하는 것으로 나타났으나 통계적으로 유의한 차이는 없었다.

나트륨의 섭취량은 남성의 정상군에서 $4,269.52 \pm 62.15\text{mg}$, 당뇨병군에서 $3,728.33 \pm 189.21\text{mg}$, 당뇨병합병증군에서 $3,774.87 \pm 121.86\text{mg}$ 으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 여성의 정상군에서 $2,998.99 \pm 41.12\text{mg}$, 당뇨병군에서 $2,830.83 \pm 275.31\text{mg}$, 당뇨병합병증군에서 $2,629.49 \pm 87.81\text{mg}$ 으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

여성보다 남성에서 섭취 비율이 높은 것으로 나타났으며, 전체적으로 다소 높은 비율을 나타내고 있다. 만성질환 관리에 영향을 미칠 수 있는 나트륨 섭취 관리가 당뇨병군과 당뇨병합병증군보다 오히려 정상군에서 잘 이루어지지 않는 것으로 나타났으며 보건복지부(2012)의 나트륨 섭취량 보도자료와 임소영&양수진(2014)에 의하면 성별, 거주지역, 소득수준, 등과 상관없이 나트륨의 섭취량이 높았다고 보고되어[70] 본 연구와 비슷하게 나타났다.

칼륨의 섭취량은 남성의 정상군에서 $3,361.47 \pm 41.83\text{mg}$, 당뇨병군에서 $2,989.15 \pm 133.75\text{mg}$, 당뇨병합병증군에서 $3,070.78 \pm 68.58\text{mg}$ 으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

여성의 정상군에서 $2,783.14 \pm 30.19\text{mg}$, 당뇨병군에서 $2,585.22 \pm 213.91\text{mg}$, 당뇨병합병증군에서 $2,589.68 \pm 71.57\text{mg}$ 으로 나타났다. 한국인 영양섭취기준 충분 섭취량인 남성과 여성 모두 30세~65세이상 $3,500\text{mg}$ 에 비해 낮은 섭취율을 보였으나 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.05$).

비타민 A의 섭취량은 남성의 정상군에서 $446.98 \pm 15.70\mu\text{g RAE}$, 당뇨병군에서 $354.87 \pm 25.51\mu\text{g RAE}$, 당뇨병합병증군에서 $346.33 \pm 14.14\mu\text{g RAE}$ 로 나타났다. 한국인 영양섭취기준 권장섭취량인 30~49세 $750\mu\text{g RAE}$, 50~64세 $750\mu\text{g RAE}$, 65세 이상 $700\mu\text{g RAE}$ 에 비해 낮은 섭취율을 나타냈으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

여성의 정상군에서 $374.82 \pm 8.73\mu\text{g RAE}$, 당뇨병군에서 $270.05 \pm 26.19\mu\text{g RAE}$, 당뇨병합병증군에서 $279.01 \pm 87.81\mu\text{g RAE}$ 로 나타났다. 한국인 영양섭취기준 권장섭취량인 30~49세 $650\mu\text{g RAE}$, 50~64세 $600\mu\text{g RAE}$, 65세이상 $550\mu\text{g RAE}$ 에 비해 상대적으로 낮은 섭취율을 나타냈으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

티아민의 섭취량은 남성의 정상군에서 $1.61 \pm 0.02\text{mg}$, 당뇨병군에서 $1.35 \pm 0.07\text{mg}$, 당뇨병합병증군에서 $1.41 \pm 0.03\text{mg}$ 으로 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

여성의 정상군에서 $1.17 \pm 0.02 \text{mg}$, 당뇨군에서 $1.23 \pm 0.16 \text{mg}$, 당뇨합병증군에서 $1.05 \pm 0.02 \text{mg}$ 으로 나타났다 양호한 섭취율을 나타냈으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

리보플라빈의 섭취량은 남성의 정상군에서 $1.85 \pm 0.03 \text{mg}$, 당뇨군에서 $1.57 \pm 0.10 \text{mg}$, 당뇨합병증군에서 $1.9 \pm 0.04 \text{mg}$ 으로 나타났다 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 여성의 정상군에서 $1.46 \pm 0.02 \text{mg}$, 당뇨군에서 $1.15 \pm 0.10 \text{mg}$, 당뇨합병증군에서 $1.14 \pm 0.03 \text{mg}$ 으로 나타났다 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

나이아신의 섭취량은 남성의 정상군에서 $16.17 \pm 0.22 \text{mg NE}$, 당뇨군에서 $13.47 \pm 0.62 \text{mg NE}$, 당뇨합병증군에서 $13.41 \pm 0.35 \text{mg NE}$ 으로 나타났다. 당뇨군과 당뇨합병증군은 한국인 영양섭취기준의 권장섭취량보다 낮은 섭취율을 나타냈으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$). 여성의 정상군에서 $12.23 \pm 0.14 \text{mg NE}$, 당뇨군에서 $11.39 \pm 1.05 \text{mg NE}$, 당뇨합병증군에서 $9.59 \pm 0.22 \text{mg NE}$ 으로 나타났다. 당뇨합병증군의 섭취율이 상대적으로 낮았으며 당뇨군과 정상군 또한 낮은 섭취율을 나타냈으나 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.001$).

비타민C의 섭취량은 남성의 정상군에서 $69.29 \pm 2.4 \text{mg}$, 당뇨군에서 $62.86 \pm 4.97 \text{mg}$, 당뇨합병증군에서 $56.83 \pm 2.74 \text{mg}$ 으로 나타났다. 한국인 영양섭취기준인 100mg 에 비해 섭취율이 많이 낮게 나타났으나 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.01$).

여성의 정상군에서 $67.76 \pm 1.72 \text{mg}$, 당뇨군에서 $63.27 \pm 7.76 \text{mg}$, 당뇨합병증군에서 $57.03 \pm 3.02 \text{mg}$ 으로 나타났다. 당뇨합병증군에서 상대적으로 낮은 섭취를 나타냈으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다($P < 0.01$). 비타민C는 수용성 항산화제로 다른 물질을 환원시키는 능력을 가지고 있으며 활성산소를 직접 제거한다고 보고[82][83]되고 있다.

전체적으로 영양섭취 권장량에 대한 섭취 비율에서 인과 나트륨은 높게 나타났으며 칼슘과 비타민A 그리고 비타민C의 섭취율이 낮은 것으로 보아 식품선택 및 섭취에 있어 균형적이지 않은 것으로 사료되며, 성인의 연령별 식행동과 영양지식에는 유의한 차이가 있다고[84] 나타내고 있어, 당뇨병 유병자를 기준으로 영양교육의 경우 연령 및 성별에 따라 영양지식 수준을 고려한 개별화된 체계적인 교육을 진행하고 특히, 최근 식사 권고안의 실제적인 실행 지침을 강조하고 실생활에서 적용하고 지

속할 수 있는 식사계획을 제시하여 당뇨병유병자의 eating pattern에 대한 연구와 분석을 통해 적용가능한 식사패턴을 도출함으로써 실제적인 식사 계획과 영양밀도가 높은 식품을 선택하는 방법도 영양교육에 포함되어야 할 것이다[85].

무엇보다 식이 섭취가 중요한 당뇨병 환자들의 차별화된 영양교육으로 효율적인 식이 섭취 조절이 가능할 수 있도록 하는 것이 가장 필요할 것으로 사료된다.

Table 20. Nutrient intake according to the prevalence of diabetes

Mean±SD

Variables	Gender	Male				Female			
		Normal (n=1,960)	DM (n=110)	DC (n=519)	F	Normal (n=2,542)	DM (n=55)	DC (n=569)	F
Energy(Kcal)		2,397.34±26.82 ^{b1)}	2,130.31±83.84 ^a	2,116.18±46.69 ^a	15.794 ^{***2)}	1,179.25±15.09 ^b	1,573.68±107.23 ^{ab}	1,531.46±31.44 ^a	15.320 ^{***}
Carbohydrate(g)		345.80±3.59 ^b	315.27±11.74 ^a	321.28±5.57 ^a	8.897 ^{***}	272.04±2.66	273.94±20.42	266.47±5.90	0.393
Protein(g)		85.23±1.19 ^b	72.55±3.24 ^a	71.41±1.93 ^a	21.558 ^{***}	62.05±0.67 ^b	54.80±5.12 ^{ab}	51.20±1.26 ^a	29.747 ^{***}
Fat(g)		51.07±1.00 ^b	39.16±2.96 ^a	38.71±1.73 ^a	21.955 ^{***}	38.57±0.57 ^b	25.11±3.40 ^a	26.54a±1.00 ^a	58.126 ^{***}
Calcium(mg)		601.40±9.07 ^b	546.27±33.53 ^{ab}	533.97±17.48 ^a	6.193 ^{**}	504.06±6.92 ^b	385.90±27.16 ^a	420.44a±12.62 ^a	22.604 ^{***}
Phosphrous(mg)		1,274.34±15.47 ^b	1,109.75±46.09 ^a	1,107.71±25.07 ^a	18.719 ^{***}	980.69±9.57 ^b	882.53±69.89 ^{ab}	856.55a±20.05 ^a	16.763 ^{***}
Iron(mg)		14.39±0.21 ^b	12.08±0.59 ^a	13.29±0.37 ^a	9.176 ^{***}	11.32±0.14	11.09±1.27	10.41±0.37	2.863
Sodium(mg)		4,269.52±62.15 ^b	3,728.33±189.21 ^a	3,774.87±121.86 ^a	8.663 ^{***}	2,998.99±41.12 ^b	2,830.83±275.31 ^{ab}	2,629.49±87.81 ^a	7.393 ^{***}
Potassium(mg)		3,361.47±41.83 ^b	2,989.15±133.75 ^a	3,070.78±68.58 ^a	8.350 ^{***}	2,783.14±30.19 ^b	2,585.22±213.91 ^a	2,589.68±71.57 ^a	3.705 [*]
Vitamin A(µg RAE)		446.98±15.70 ^b	354.87±25.51 ^a	346.33±14.14 ^a	12.290 ^{***}	374.82±8.79 ^b	270.05±26.19 ^a	279.01±12.19 ^a	23.592 ^{***}
Thiamine(mg)		1.61±0.02 ^b	1.35±0.07 ^a	1.41±0.03 ^a	15.085 ^{***}	1.17±0.02 ^b	1.23±0.16 ^b	1.05±0.02 ^a	10.030 ^{***}
Riboflavin(mg)		1.85±0.03 ^b	1.57±0.10 ^a	1.49±0.04 ^a	22.592 ^{***}	1.46±0.02 ^b	1.15±0.10 ^a	1.14±0.03 ^a	40.974 ^{***}
Niacin(mg NE ⁴⁾)		16.17±0.22 ^b	13.47±0.62 ^a	13.41±0.35 ^a	25.976 ^{***}	12.23±0.14 ^b	11.39±1.05 ^{ab}	9.59±0.22 ^a	51.624 ^{***}
Vitamin C(mg)		69.29±2.24 ^b	62.86a±4.97 ^{ab}	56.83±2.74 ^a	6.198 ^{**}	67.76±1.72 ^b	63.27±7.76 ^{ab}	57.03±3.02 ^a	5.321 ^{**}

Normal : Normal group, DM : Diabetes Mellitus group, DC : Diabetes Complications group

¹⁾Multiple comparison: Different alphabet means significantly different(a<b<c) ²⁾*P<0.05, **p<0.001, ***P<0.001

³⁾RAE : Retinol Activity Equivalents ⁴⁾NE : Niacin Equivalent (1mg Niacin = 60mg Tryptophan)

IV. 결론 및 제언

본 연구는 제7기 2016~2018년 국민건강영양조사를 이용하여 건강설문조사, 검진조사, 영양조사에 참여한 24,269명 중 결측값이 없고 1일 섭취한 열량이 500Kcal/day 미만, 혹은 5,000Kcal/day 초과인 자와 체질량지수, 허리둘레, 영양소 섭취량이 분석되지 않은 자를 제외한 40~79세 성인 남·여 5,755명을 남성과 여성 그리고 정상군, 당뇨병군, 당뇨병합병증군으로 분류하였다.

정상군은 당뇨병진단, 대사증후군진단, 기준에 해당하는 항목 중 한 가지에도 해당되지 않는 대상자로 정하였고, 당뇨병군은 당뇨병진단 기준을 적용하여 의사로부터 당뇨병진단을 받은 대상자와 혈당조절을 위해 약물치료를 하는 대상자로 정하였고, 당뇨병합병증군은 당뇨병진단 및 대사증후군진단 기준에 해당하며 의사로부터 당뇨병진단을 받은 대상자와 만성질환(고혈압, 이상지질혈증, 뇌졸중, 심근경색, 협심증, 신장병, 골관절염, 류마티스관절염, 골다공증, 암, 간경변)중 하나라도 해당하고 의사로부터 진단을 받은 대상자이며 약물을 복용하거나 치료를 하고 있는 대상자로 선정하였다.

정상군과 당뇨병군, 당뇨병합병증군을 분류하여 사회경제(연령, 성별, 교육수준, 직업, 배우자유무) 및 건강행태 관련요인(음주유무, 흡연여부, 체중조절, 운동횟수, 스트레스정도), 생화학지표(혈압, 혈당, 당화혈색소, 혈중지질), 영양소섭취량(영양소 섭취량, 한국인 영양섭취기준에 대한 영양소 섭취율 C : P : F 비율, 섭취빈도), 식사의 질(영양직접지수(INQ), 영양소 적정섭취비(NAR)와 평균 영양소 적정섭취비(MAR))를 평가하였다.

본 연구결과는 다음과 같다.

1. 사회경제 및 건강행태 관련 요인

연구 대상자 5,755명(남성 2,589명, 여성 3,166명)으로 남성 2,589명 중 정상군은 1,960명, 당뇨병군은 110명, 당뇨병합병증군은 569명이었고, 여성 3,166명 중 정상군은 2,542명, 당뇨병군은 55명, 당뇨병합병증군은 569명이다.

남·여 모두 높은 연령($P<0.001$), 낮은 교육수준($P<0.001$), 낮은 소득수준

($P<0.001$)일수록 유병률이 높게 나타났다. 낮은 교육수준과 낮은 소득수준 역시 당뇨병의 위험요인으로 보여진다. 건강행태 관련 요인에서 음주 유무는 남성이 ‘음주한다’의 응답률이 높게 나타났으며 여성은 ‘음주안한다’의 응답률이 높게 나타났다($P<0.001$). 흡연은 남·여 모두에서 ‘흡연을 한다’는 응답보다 ‘흡연을 안한다’의 응답률이 높게 나타났다($P<0.05$).

2. 신체계측 관련 요인

남성 대상자에서 정상군이 신장($P<0.001$)이 높게 나타났으며 당뇨합병증군이 체중($P<0.001$), 허리둘레($P<0.05$), 체질량지수($P<0.001$)가 높게 나타났으며 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 여성 대상자에서는 신장은 정상군이 높았고($P<0.001$), 체중은 당뇨군이 높게 나타났으며($P<0.001$), 허리둘레($P<0.001$), 체질량지수($P<0.001$)는 당뇨합병증군이 높게 나타나는 경향으로 통계적으로 유의한 차이가 있었다. 당뇨합병증군은 남·여 모두에서 25Kg/m^2 이상 비만 유병률과 허리둘레가 높게 나타났으며 이는 비만에 따른 당뇨병 유병률의 증가를 보고한 결과와 같으며 당뇨병에서 허리둘레와 비만이 중요한 위험요인으로 분석된다. 본 연구결과 조사대상자들의 체중과 체질량지수를 볼 때 당뇨합병증군과 당뇨군뿐만 아니라 정상군도 체중관리가 필요할 것으로 사료된다.

3. 생화학적 지표 관련 요인

혈압은 남·여 대상자 모두 당뇨합병증군이 수축기혈압은 높고 이완기혈압은 낮게 나타났다($P<0.001$). 공복혈당과 당화혈색소는 남·여 대상자 모두 당뇨군에서 높게 나타났다($P<0.001$). 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤은 남·여 대상자 모두 높게 나타났지만($P<0.001$), 정상범위를 벗어나지는 않았다.

중성지방은 남·여 대상자 모두 당뇨군이 높게 나타났다. 남자대상자는 전체군에서 모두 높고 경계범위에 속하는 것으로 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 한편, 여자대상자는 당뇨합병증군과 정상군은 정상범위에 속하고 당뇨군이 $221.40\pm 36.84\text{mg/dl}$ 으로 경계범위를 벗어나 위험범위에 있는 것으로 나타났다($P<0.001$). 이는 여자대상자의 당뇨합병증군이 다른 군에 비해 인원(n)수가 작고 평균과 표준편차를 제시한 것이 원인인 것으로 사료된다.

4. 영양소 섭취량

C : P : F의 비율은 남·여 대상자 모두 한국인 영양섭취기준에서 제시된 권장량 적정범위에 속하는 것으로 나타났다. 탄수화물은 남성보다 여성이 많이 섭취하였으며 남성은 당뇨합병증군이 여성은 당뇨군이 많이 섭취하는 것으로 나타났다($P<0.001$). 단백질과 지방($P<0.001$)은 남·여 대상자 모두 정상군에 비해 당뇨군과 당뇨합병증군이 상대적으로 낮게 나타났다.

영양소 섭취량을 살펴보면 남성의 경우 정상군의 비율이 높았으며 여성의 경우 남성과 마찬가지로 열량의 섭취는 당뇨군과 당뇨합병증군보다 정상군에서 다소 높게 나타났다($P<0.001$).

전체적으로 보았을 때 열량의 경우 당뇨군과 당뇨합병증군보다 정상군의 섭취가 높은 것을 알 수 있었으며 당뇨병 환자의 경우, 적정 체중 유지가 당뇨병 관리에 아주 중요한 요인이므로 적절한 열량 섭취의 중요성 인지가 필요할 것으로 사료된다.

나트륨의 경우 남성이 여성보다 70%이상 높은 섭취율을 나타내었다($P<0.001$). 만성질환 관리에 영향을 줄 수 있는 나트륨 섭취가 특히 남성의 정상군에서 잘 이루어지지 않는 것으로 사료되며 보건복지부의 나트륨 섭취량 보도자료에 의하면 성별, 거주지역, 소득수준, 교육수준 등과 상관없이 모든 인구 집단에서 나트륨 섭취량은 높았다고 보고되어[66], 본 연구와 비슷하게 나타났다.

칼슘, 비타민A, 비타민C는 남·여 모두 정상군, 당뇨군, 당뇨합병증군에서 한국인 영양섭취기준의 필요량 추정량보다 적게 섭취하는 것으로($P<0.01$), 부족한 영양소로 나타났다.

영양소의 적정비(NAR)는 남성의 정상군이 당뇨군과 당뇨합병증군보다 9가지 영양소 모두 높게 나타났지만 철은 통계적으로 유의한 차이는 없었다. 여성의 정상군이 철을 제외하고 8가지 영양소 모두 높게 나타났으며 철은 당뇨합병증군에서 높게 나타났다($P<0.01$). 남성의 경우 칼슘과 비타민A가 당뇨군과 당뇨합병증군에서 비타민C는 당뇨군 과 당뇨합병증군 및 정상군도 영양소 적정비(NAR)의 0.65 미만으로 나타났고, 여성의 경우 비타민A는 당뇨군과 당뇨합병증군에서 칼슘과 비타민C는 당뇨군과 당뇨합병증군에서 영양소적정비(NAR)의 0.65 미만으로 나타났으며, 남·여 모두에서 부족한 영양소로[46] 이러한 영양소를 적절하게 섭취할 수

있도록 식품안내 및 권장, 영양교육이 절실하게 필요할 것으로 사료된다.

이와 같이 선행연구에서 당뇨병의 위험요인으로 알려진 교육수준, 음주, 흡연, 소득수준, 비만과 탄수화물의 섭취 기준이 본 연구에서도 당뇨병 발생 위험인자로 분석되었다. 또한 당뇨군과 당뇨합병증군에서 정상군에 비해 체중, 허리둘레, 체질량지수, 공복혈당과 당화혈색소, 중성지방, 혈압이 유의성이 높은 점을 감안할 때 적절한 신체활동을 통한 체중 조절과 균형있고 다양한 식사, 적절한 음주등의 생활습관의 개선과 바람직한 식생활이 요구된다. 따라서 당뇨병의 예방 및 치료를 위하여 혈당 조절과 생화학적 특성을 나타내는 지표관리로 이상지질혈증을 조절함이 필요할 것으로 판단된다.

또한, 영양소 섭취는 한국인 영양섭취기준과 비교하여 적절한 섭취가 요구되며 올바른 영양섭취와 식사를 위한 지속적이고 체계적인 영양교육과 관리가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참고문헌

1. K. O. Yun. *Diabetes Management through Care Communities*. The Journal of Korean Diabetes, Vol. 17, No. 4, pp. 271~276, 2016.
2. Krolewski, AS., Warram, JH., Valsania, P., Martin, BC., Laffel, LW., Christlieb, AR. *Evolving natural history of coronary artery disease in diabetes mellitus*. American Journal of Medicine, Vol. 90, No. 2, pp. 56~61, 1991.
3. Y. S. Choi., S. H. Park., B. W. Kim. *The Clinical Significance of Anthropometric Measurements of Obesity in Type 2 Diabetics*. The Journal of Korean Diabetes, Vol. 24, NO. 3, pp. 365~374, 2000.
4. S. Y. Rhee., Y. S. Kim., S. J oh., W. H. Choi., J. E. Park., W. J. Jeong. *Diabcare Asia 2001 - Korea: Country Report on Outcome Data and Analysis*. Korean Journal of Internal Medicine, Vol. 20, No. 1, pp. 48~54, 2005.
<https://doi.org/10.3904/kjim.2005.20.1.48>
5. P E H, Schwarz. *Report from the Congress of the American Diabetes Association (ADA): Orlando 2005 - 65th Annual Scientific Sessions in San Diego, CA, USA, June 10th-14th 2005*. Exp Clin Endocrinol Diabetes, Vol. 113, No. 8, pp. 475~479, 2005.
6. *Korea Health Statistics: National Health and Nutrition Examination Survey. (2018)*. Ministry of Health and Welfare, Korea, 2018.
7. S. J. Yeo & B. H. KIm. *Effects of an Intensive Management Program for Diabetic Patients on a Blood Biochemical Profile and Diabetes Knowledge*. Korean Journal of Community Nutrition, Vol. 23, No. 2, pp. 148~161, 2018.

8. *Statistical Office. Results of Statistics on Causes of Death in 2018.* Statistical Office, pp. 1~57, 2019. <https://kosis.kr/index/index.do>
9. J. H. Yoon., I. H. Oh., H. Y. Seo., E. J. Kim., E. J. Gong., M. S. Ock., D. H. Lim., W. K. Lee., Y. R. Lee., D. W. Kim., M. W. Jo., H. S. Park & S. J. Yoon. *Disability-Adjusted Life years for 313 diseases and injuries: The 2012 Korean burden of disease study.* Journal of Korean Medical Science, Vol. 31, No. 2, pp. 146~157, 2016. <https://doi.org/10.3346/jkms.2016.31.S2.S146>
10. T. S. Park., H. S. Back & J. H. Park. *General principles for diabetes mellitus management.* Journal of the Korean Medical Association, Vol. 51, No. 9, pp. 806~812, 2008. <https://doi.org/10.5124/jkma.2008.51.9.806>
11. D. J. Kim. *The Epidemiology of diabetes in Korea.* Diabetes Metabolism Journal, Vol. 35, No. 4, pp. 303~308, 2011.
12. C Ronald, Kahn. *The molecular mechanism of insulin action.* Annual Review of Medicine, Vol. 36, pp. 429~451, 1985.
13. FERNANDO G. COSIO., YOGISH KUDVA., MARIJE VAN DER VELDE., TIMOTHY S. LARSON., STEPHEN C. TEXTOR., MATTHEW D. GRIFFIN & MARK D. STEGALL. *New onset hyperglycemia and diabetes are associated with increased cardiovascular risk after kidney transplantation.* Kidney International, Vol. 67, No. 6, pp. 2415~2421, 2005.
14. Desmond Jay, Hirofumi Hitom, Kathy K Griendling. *Oxidative stress and diabetic cardiovascular complications.* Free Radical Biology and Medicine, Vol. 40, No. 2, pp. 183~192, 2006.
15. John W Baynes. *Role of Oxidative Stress in Development of Complications in Diabetes.* Diabetes, Vol. 40, NO. 4, pp. 405~412, 1991.

16. J, Lee., K I, Seo., M J, Kim., S J, Lee., E M, Park., M K, Lee.
Chlorogenic Acid Enhances Glucose Metabolism and Antioxidant System in High-fat Diet and Streptozotocin-induced Diabetic Mice. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, Vol. 41, NO. 6, pp. 774~781, 2012.

17. *Korean Diabetes Association. Treatment Guideline for Diabetes. 2015.*
Korean Diabetes Association, 2015.
https://www.diabetes.or.kr/pro/publish/guide.php?code=guide&mode=list&year_v=2015

18. HeeSook, Kim & Sue, Kim. *Effects of an integrated self-management program on self-management, glycemic control, and maternal identity in women with gestational diabetes mellitus.* Journal of Korean Academy of Nursing, Vol. 43, No. 1, pp. 69~80, 2013. <https://doi.org/10.4040/jkan.2013.43.1.69>

19. E. M. Berry. *Chronic disease: how can nutrition moderate the effects?*
Nutrition Reviews, Vol. 52, pp. 28~30, 1994.

20. V. J. Carey., E. E. Walters., G. A. Colditz., C. G. Solomon., W. C. Willett., B. A. Rosner., F. E. Speizer & J. E. Manson. *Body Fat Distribution and Risk of Non-Insulin-dependent Diabetes Mellitus in Women: The Nurses' Health Study.*
American Journal of Epidemiology, Vol. 145, No. 7, pp. 614~619, 1997.

21. M. J. Franz., E. S. Horton., J. P. Bantle., C. A. Beebe., J. D. Brunzell., A. M. Coulston., R. R. Henry., B. J. Hoogwelf & P. W. Stacpoole. *Nutrition Principles for the Management of Diabetes and Related Complications.*
Diabetes Care, Vol. 17, No. 5, pp. 490~518, 1994.

22. Young Gun, Kim. *Fasting blood sugar or postprandial blood sugar, which is more important?* The Journal of Korean Diabetes, Vol. 2, No. 3, PP. 1~5, 2001.

23. Jihyun Choi & Hyun-Kyung Moon. *Nutrients and Dish Intake by Fasting Blood Glucose Level*. The Korean Journal of Nutrition, Vol. 43, No. 5, pp. 463~474, 2010. <https://doi.org/10.4163/kjn.2010.43.5.463>
24. Sang-Hoon Seol. *Heart Failure: Complications of Type 2 Diabetes*. The Journal of Korean Diabetes, Vol. 20, No. 1, pp. 1~5, 2019.
25. Marcia Nelms., Kathryn P. Sucher., Karen Lacey., Sara Long Roth. *Nutrition Therapy & Pathophysiology 2/e*, publisher. Yangseowon, pp. 312~343, 2012.
26. World Health Organization. *Obesity: preventing and managing the global epidemic: report of a WHO consultation*. World Health Organization, 2000. <https://apps.who.int/iris/handle/10665/42330>
27. Nan Hee, Kim. *Epidemiology of Nonalcoholic Fatty Liver Disease: Focusing on the Korean Genome Epidemiology Study (KoGES)*. The Journal of Korean Diabetes, Vol. 18, No. 2, pp. 76~80, 2017.
28. A. Holstein., S. Hinze., E. Thieben., A. Plaschke & E-H. Egberts, E.-H. *Clinical implications of hepatogenous diabetes in liver cirrhosis*. Journal of Gastroenterology and Hepatology, Vol. 17, No. 6, pp. 677~681, 2002.
29. Hans-Olov Adami., Wong-Ho Chow., Olof Nyren., Christian Berne., Martha S. Linet., Anders Ekblom., Alicja Wolk., Joseph k. McLaughlin & Joseph F. Fraumeni. *Excess risk of primary liver cancer in patients with diabetes mellitus*. Journal of the National Cancer Institute, Vol. 88, No. 2, pp. 1472~1477, 1996.
30. Desmond Jay., Hirofumi Hitomi & Kathy K. Griendling. *Oxidative stress and diabetic cardiovascular complications*. *Free Radical Biology and Medicine*, Vol. 40, No. 2, pp. 183~192, 2006.

31. Kyoung Min, Kim. *Diabetes Mellitus and Osteoporosis*. The Journal of Korean Diabetes, Vol. 14, No. 4, pp. 186~189, 2013.
32. Y K. Park., J Y. Lee., S. Jung & K H. Ryu. *The Relationship between Body Mass Index and Diabetic Foot Ulcer, Sensory, Blood Circulation of Foot on Type II Diabetes Mellitus Patients*. Journal of the Korean Orthopedic Association, Vol. 53, No. 2, pp. 136~142, 2018.
33. American Diabetes Association. *Standards of Medical Care in Diabetes – 2017 Abridged for Primary Care Providers*. Clinical Diabetes, Vol. 35, No. 1, pp. 5~26, 2017.
<https://diabetesjournals.org/clinical/article/35/1/5/35446/Standards-of-Medical-Care-in-Diabetes-2017>
34. Dong Hyeok, Cho. *Outpatient Testing for Diabetic Complications*. The Journal of Korean Diabetes, Vol. 17, No. 4, pp. 246~252, 2016.
35. Helen A. Guthrie & James C. Scheer. *Validity of a dietary score for assessing nutrient adequacy*. Journal American Diet Association, Vol. 78, No. 3, pp. 240~245, 1981.
36. R Gaurth Hansen, R. *An index of food quality*. Nutrition Reviews, Vol. 31, No. 1, pp. 1~7, 1973.
37. J H.Kim., S K. Chu., J R. Moon., M S. Song & S E. Kim. *Health Behaviors of Diabetes and Non-Diabetic Subjects across Age Groups*. Korean Journal of Health Education and Promotion, Vol. 27, No. 3, pp. 13~22, 2010.
38. Eun Suk, Kim. *The Impact of the Family Function on Diabetes Patient's self-manage behavior*. Department of social welfare, The Graduate School of Hallym University: Master's Thesis, 2006.

39. L-O. Ohlson., B. Lasso., K. Svardsudd., L. Welin., H. Eriksson., L. Wilhelmsen., P. Bjorntorp & G. Tibbin. *No TitleThe Influence of Body Fat Distribution on the Incidence of Diabetes Mellitus: 13.5 Years of Follow-up of the Participants in the Study of Men Born in 1913*. American Diabetes Association, Vol. 34, No. 10, pp. 1055~1058, 1985.
40. Korean Society for the Study of Obesity. Korean Society of Obesity Medical Guidelines. Korean Society of Obesity, pp. 1~44, 2020.
<https://general.kosso.or.kr/html/user/core/view/reaction/main/kosso/inc/data/Quick-reference-guideline.pdf>
41. American Diabetes Association. *The prevention or delay of type 2 diabetes*. Diabetes Care, Vol. 26, No. 1, pp. 62~69, 2003.
<https://doi.org/10.2337/diacare.26.2007.s62>
42. S. S. Franklin., W. Gustin^{4th}., N. D. Wong., M. G. Larson., M. A. Weber., W. B. Kannel & D. D. Levy. *Hemodynamic Patterns of Age-Related Changes in Blood Pressure*. American Heart Association (Circulation), Vol. 96, No. 1, pp. 308~315, 1997.
43. Sung Ha, Park. *Diagnosis and treatment of geriatric hypertension*. The Korean Association of Internal Medicine, Vol. 2012, No. 2, pp. 275~280, 2012.
44. UK, P. D. S. *Tight blood pressure control and risk of macrovascular and microvascular complications in type 2 diabetes: UKPDS 38*. British Medical Journal, Vol. 317, No. 7160, pp. 703~713, 1998.
<https://doi.org/10.1136/bmj.317.7160.703>
45. R. J. McCarter., J. M. Hempe., R. Gomez & S. A. Chalew. *Biologiczna osobnicza zmienność hemoglobiny glikowanej jako czynnik ryzyka retinopatii i nefropatii w cukrzycy typu 1*. Diabetes care, Vol. 27, No. 6, pp. 1259~1264, 2004.

46. S-L. Lee., Y-I. Kim., S-J. Lee., Y-K. Cho., Y-K. Choi., C-H. Chun & Y-K. Chang. *Effects of Diabetes Education on Diabetic Management in Non-Insulin-Dependent Diabetics Mellitus Patients*. Journal of the Korean Dietetic Association, Vol. 10, No. 3, pp. 300~308, 2004.
47. J. S. Green., P. R. Stanforth., T. Rankinen., A. S. Leon., D. C. Rao., J. S. Skinner., C. Bouchard & J. H. Wilmore. *The effects of exercise training on abdominal visceral fat, body composition, and indicators of the metabolic syndrome in postmenopausal women with and without estrogen replacement therapy: The HERITAGE family study*. Metabolism, Vol. 53, NO. 9, pp. 1192~1196, 2004.
48. H-S. Kim., Y-J. Ro., N-C. Kim., Y-S. Yoo., J-S. Young & J-A. Oh. *Prevalence and Risk Factors for Diabetes Mellitus and Impaired Fasting Glucose of Adults*. Journal of Korean Academy of Nursing, Vol. 30, No. 6, pp. 1479~1487, 2000.
49. JH. Lee., JE. Kim., YM. Paek., YK. Chang., SH. Sung., IK. Park., YK. Park & TI. Choi. *A Evaluation Study on Plasma Lipid Profiles and Diet Quality of Normal and Overweight/Obese Workers*. Korean Journal of Health Promotion Disease Prevention, Vol. 8, No. 3, pp. 178~185, 2008.
50. KSoLA. *dyslipidemia Treatment Guidelines 4th Edition*. The Korean Society of Lipid and Atherosclerosis, 2018. <http://www.lipid.or.kr>
51. W. C. Knowler., E. Barrett-Connor., S. E. Fowler., R. F. Hamman., J. M. Lachin., E. A. Walker & D. M. Nathan. *Reduction in the incidence of type 2 diabetes with lifestyle intervention or metformin*. The New England Journal of Medicine, Vol. 346, No. 6, pp. 393~403, 2002.

52. Mi-Ra. Rho. *Dietary Intervention Strategies to Reduce Energy Intake in Diabetes*. The Journal of Korean Diabetes, vol. 16, No. 1, pp. 43-48, 2015.
<https://doi.org/10.4093/jkd.2015.16.1.43>
53. D.J. Cuff., G. S. Meneilly., A. Martin., A. P. Lgnaszewski., H. D. Tildesley & J. J. Frohlich. *Effective Exercise Modality to Reduce Insulin Resistance in Women With Type 2 Diabetes*. Diabetes Care, Vol. 26, No. 11, pp. 2977~2982, 2003.
54. K. S. Kim & S. W. Park. *Exercise and Type 2 Diabetes: ACSM and ADA Joint Position Statement*. Journal of Korean Diabetes, Vol. 13, No. 2, pp. 61~68, 2012.
<https://doi.org/10.4093/jkd.2012.13.2.61>
55. S H Lee, J H Ahn & J T Kim *Exercise in Patients with Advanced Diabetic Complications*. The Journal of Korean Diabetes, Vol. 12, No. 1, pp. 33~36, 2011.
56. S. M. Jang., K. A. Choi & H. J. Yoo. *Alcohol Drinking Problems and Diabetes Self-care in Male Diabetics*. Diabetes and Metabolism Journal, Vol. 28, No. 2, pp. 139~148, 2004.
57. J. C. Will., D. A. Galuska., E. S. Ford., A. Mokdad & E. E. Calle. *Cigarette smoking and diabetes mellitus: Evidence of a positive association from a large prospective cohort study*. International Journal of Epidemiology, Vol. 30, No. 3, pp. 540~546, 2001. <https://doi.org/10.1093/ije/30.3.540>
58. E. B. Rimm., J. E. Manson., M. J. Stampfer., G. A. Colditz., W. C. Willett., B. Rosner., C. H. Hennekens & F. E. Speizer. *Cigarette smoking and the risk of diabetes in women*. American Journal of Public Health, Vol. 83, No. 2, pp. 211~214, 1993. <https://doi.org/10.2105/AJPH.83.2.211>
59. Hong Jun Cho. *Smoking, Smoking Cessation, and Diabetes: Narrative Review on the Effects of Smoking and Smoking Cessation on Diabetes*. Journal of the Korean Society for Research on Nicotine and Tobacco, Vol. 2, No. 1, pp. 1~7, 2011.

60. M. S. Song & Y. I. Cho. *A Study of Depression, Anxiety, Stress Response and Self-care by Gender in Diabetic Patients*. The Korean Journal of Rehabilitation, Vol. 9, No. 2, pp. 145~152, 2006.
61. Dong Hee, Yang. *The Psychological Response of Diabetes Patients*. The Journal of Korean Diabetes, Vol. 12, No. 4, pp. 225~227, 2011.
62. Suzanne W, Fletcher. *Health Promotion: Principles and clinical application*. Journal of the American Medical Association, Vol. 248, No. 23, pp. 3180, 1982.
63. E. Feskens., C. Bowles & D. Kromhout. *Carbohydrate intake and body mass index in relation to the risk of glucose intolerance in an elderly population*. The American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 54, No. 1, pp. 136~140, 1991.
64. J-H Lim., B-K Kim & K-J Park. *The Present Condition for Glycemic Index Standardization*. Bulletin of Food Technology, Vol. 22, No. 1, pp. 78~88, 2009.
65. M. G. Hertog., E. J. Feskens., D. Kromhout., P. C. Hollman & M. B. Katan. *Dietary antioxidant flavonoids and risk of coronary heart disease: the Zutphen Elderly Study*. THE LANCET, Vol. 342, No. 8878, pp. 1007~1011, 1993.
66. Ji En, Lee. *Classification of dietary patterns of Korean adult population and their association with nutrient intakes and risk of chronic degenerative diseases*. Chung-Ang University Graduate School Ph.D, 2006.
67. J. H. Lee., J. E. Kim, Y. M. Paek., Y. K. Chang., S. H. Sung., I. K. Park., Y. K. Park & T. I. Choi. *A Evaluation Study on Plasma Lipid Profiles and Diet Quality of Normal and Overweight/Obese Workers*. Korean J Health Promot Dis Prev, Vol. 8, No. 3, pp. 178~185, 2008.

68. J. C. Will., E. S. Ford & B. A. Bowman. *Serum vitamin C concentrations and diabetes: Findings from the third National Health and Nutrition Examination Survey, 1988-1994*. American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 70, No. 1, pp. 49~52, 1999. <https://doi.org/10.1093/ajcn/70.1.49>
69. T. Yokoyama., C. Date., Y. Kokubo., N. Yoshiike., Y. Matsumura & H. Tanaka. *Serum Vitamin C Concentration Was Inversely Associated With Subsequent 20-Year Incidence of Stroke in a Japanese Rural Community The Shibata Study Tetsuji*. American Heart Association, Vol. 31, No. 10, pp. 2287~2294, 2000.
70. So Young, Lim & Soo Jin, Yang. *Association between dietary sodium intake and abdominal obesity in pre-diabetes Korean adults*. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, Vol. 43, No. 5, pp. 763~771, 2014. <https://doi.org/10.3746/jkfn.2014.43.5.763>
71. S. Y. Lee., D. L. Ju., H. Y. Paik., C. S. Shin & H. K. Lee. *Assessment of Dietary Intake Obtained by 24 -hour Recall Method in Adults Living in Yeonchon Area(1); Assessment Based on Nutrient Intake*. Journal of Nutrition and Health, Vol. 31, No. 3, pp. 333~342, 1998.
72. Mee Sook, Lee & Mee Kyung, Woo. *Differences in the Dietary and Health-Related Habits and Quality of Diet in University Students Living in Daejeon*. In Korean Journal of Community Nutrition Vol. 8, No. 1, pp. 33~40, 2003.
73. L. Sevak., P. M. Mckeigue & M. G. Marmot. *Relationship of hyperinsulinemia to dietary intake in south Asian and European men*. The American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 59, No. 5, pp. 1069~1047, 1994.
74. Eun Ju, Yang & Wha Young, Kim. *The Influence of Dietary Factors on the Incidence of Non-Insulin-Dependent Diabetes Mellitus*. The Korean Nutrition Society, Vol. 32, No. 4, pp. 407~418, 1999.

75. E. K. Kim., J. S. Lee., H. O. Hong & C. H. Yu. *Association between Glycemic Index, Glycemic Load, Dietary Carbohydrates and Diabetes from Korean National Health and Nutrition Examination Survey 2005*. The Korean Journal of Nutrition, Vol. 42, No. 7, pp. 622~630, 2009.
76. Korean, Diabetes Association. *Clinical Practice Guidelines for Diabetes*. Korean Diabetes Association, 7th Edition, pp. 1~121, 2021.
77. E. J. Chung., H. S. Ahn., Y. S. Um & Y. C. Lee. *Studies on Fatty Acid Intake Patterns, Serum Lipids and Serum Fatty Acid Compositions of High School Students in Seoul*. Korean Journal of Community Nutrition, Vol. 9, No. 3, pp. 263~273, 2004.
78. Kung Mi, Yang. *A study on nutritional intake status and health-related behaviors of the elderly people in gyeongsan area*. Journal of the Korean Society of Food Science and Nutrition, Vol. 34, No. 7, pp. 1018~1027, 2005.
79. Yun Jung, Bae. *Cereal intake status and nutritional status of adults: Results from the Korean National Health and Nutrition Examination Survey, 2013~2016*. Journal of Nutrition and Health, Vol. 51, No. 6, pp. 515~525, 2018.
<https://doi.org/10.4163/jnh.2018.51.6.515>
80. Chin Eun, Chung. *Ready-to-eat Cereal Consumption Enhances Milk and Calcium Intake In Korean Population*. The Korean Nutrition Society, Vol. 39, No. 8, pp. 786~794, 2006.
81. K. M. Lee., Y. J. Lee., E. S. Won & S. S. Lee. *The Effect of Dietary Calcium and Vitamin D Levels on Mineral Metabolism in Rats Fed a Diet Containing Powdered Skim Milk*. The Korean Journal of Food and Nutrition, Vol. 27, No. 4, pp. 570~580, 2014.

82. L. Packer. *Protective role of vitamin E in biological systems.*
American Journal of Clinical Nutrition, Vol. 53, No. 4, pp. 1050~1055, 1991.
83. Jea Kee, Hong. *A Study on Skin Aging Caused by Free-Radical and on Efficacy of Antioxidant Vitamins.* Korean Journal of Aesthetics and Cosmetology, Vol. 7, No. 2, pp. 51~62, 2009.
84. Gyoung Mi, Gang. *The effects of adult nutrition education on nutrition knowledge and dietary behavior, and their differences by age.*
The Graduate School of Education Hanyang University: Master's Thesis. 2010.
85. American Diabetes Association. *Evidence-Based Nutrition Principles and Recommendations for the Treatment and Prevention of Diabetes and Related Complications.* Diabetes Care, Vol. 25, No. 1, pp. 202~212, 2002.

Abstract

Evaluation of biochemical characteristics and nutritional intake status according to the prevalence of diabetes

: using the data from the Korea National Health and Nutrition Examination Survey. 7th(2016~2018)

Sunyoung Park

Department of Food Science and Nutrition
Graduated School, University of Ulsan

Directed by Professor Byungyong Ahn, Ph.D

A study is performed by using data on Korean National Health and Nutrition Examination Survey in 2016~2018 of which the subjects consisted of 5,755 adults (2,589 male and 3,166 female) aged 40 to 79 divided into normal group, diabetic group and diabetic complications group. By analyzing various elements such as socioeconomic factors, health behavior factors, physical measurement factors, biochemical indicator factors, dietary habit factors, nutrients and food intake factors, we intend to provide fundamental information for prevention and control of diabetes mellitus. This statistical analysis is conducted by SPSS 25.0 ver program.

According to the physical measurement, the body mass index in both male and female was higher than 25kg/m² in the diabetic complications group. It was showed that the waist circumference was within the normal range for all groups in male. However, the diabetic group and the diabetic complications

group in female are outside of the normal range. This results are consistent with previous studies that obesity and waist circumference are analyzed as important risk factors for the prevalence of diabetes.

In both men and women, blood pressure was higher in the diabetic complications group, and fasting blood sugar was higher in the diabetic group. Total cholesterol, HDL and LDL were relatively high in the normal group, but all were within the normal range. Triglycerides were higher in the diabetic group. Men were found in the borderline range and women in the risk range.

In the male and female subjects, it was found that the normal group consumed a lot of all nutrients. Male consumed energy within the appropriate range of Korean nutritional intake standards, but female consumed less than the range. Protein, phosphorus, and sodium showed excessive intake. Calcium, vitamin A, and vitamin C were significantly less consumption than the range. In addition, the intake rate was low and unbalanced.

In this study, It was also confirmed that education and income level, alcohol and smoking status, and carbohydrate intake, known as risk factors for diabetes, were involved in the prevalence of diabetes. The appropriate physical activity, a balanced and varied diet, and a proper nutrition intake are required for control of waist circumference, body mass index, fasting blood sugar, blood pressure, and cholesterol levels.

Taken together, we finally suggested that continuous and systematic nutrition education and management are required for the prevention and treatment of diabetes and diabetic complications.