

## 제 2형 당뇨병 환자의 이환기간에 따른 심혈관계 질환 위험요인 분석\*

홍혜숙<sup>1)</sup> · 류한경<sup>1)</sup> · 박종숙<sup>2)</sup> · 김화영<sup>1)§</sup>

이화여자대학교 식품영양학과,<sup>1)</sup> 연세대학교 의과대학 내과학교실<sup>2)</sup>

### Impact of Diabetes Duration on the Cardiovascular Disease Risk Factors in Korea Type 2 DM Patients\*

Hong, Hye Sook<sup>1)</sup> · Ryu, Han Kyoung<sup>1)</sup> · Park, Jong Suk<sup>2)</sup> · Kim, Wha Young<sup>1)§</sup>

Department of Food and Nutrition,<sup>1)</sup> Ewha Womans University, Seoul 120-750, Korea  
Department of Internal Medicine,<sup>2)</sup> Yonsei University College of Medicine, Seoul 120-749, Korea

#### ABSTRACT

The purpose of this study was to investigate the impact DM duration on cardiovascular disease risk factors in Korean Type 2 diabetes mellitus patients. The subject were 250 (male: 134, female: 118) Korean Type 2 DM patients recruited from a general hospital's DM clinic. Anthropometric and hematological variables and dietary intake were assessed. The subject's mean age was 60.2 years and duration of diabetes was 9.5 years. As far as DM duration was concerned, male subjects with long duration ( $\geq 5$  years and longer) showed significantly lower weight, fat free mass, skeletal muscle mass, BMI ( $p < 0.05$ ) and higher 2hrs-postprandial plasma glucose ( $p < 0.05$ ) and concentration of Hemoglobin A1c ( $p < 0.01$ ) compared to those with less 5years of duration. In female subjects, same trend was found. Female subjects with long duration ( $\geq 5$  years and longer) showed significantly higher fat free mass ( $p < 0.05$ ) and skeletal muscle mass ( $p < 0.05$ ), Hemoglobin A1c ( $p < 0.01$ ), HDL-cholesterol ( $p < 0.01$ ) and triglyceride ( $p < 0.05$ ), dietary intakes of protein ( $p < 0.05$ ) and fat ( $p < 0.05$ ) compared to those with less 5years of duration. In conclusion, Type II DM patients of long duration had higher blood lipid concentrations and higher carbohydrates intakes. Subjects followed diet prescription strictly showed lower blood lipid concentration, suggesting the effectiveness of diet to manage Type 2 DM patients. (*Korean J Nutr* 2007; 40(6): 509~516)

**KEY WORDS** : type 2 diabetes, cardiovascular disease risk factor, DM duration, diet prescription.

## 서 론

당뇨병의 유병률은 세계적으로 증가 추세에 있으며 인도와 중국 등 아시아 국가에서의 유병률의 증가가 가장 높아질 것으로 예측되고 있다.<sup>1,2)</sup> 우리나라의 당뇨병 유병률은 1970년대에 1%에서 1980년 후반에 3%로 증가하였고<sup>3)</sup> 2000년에는 30세 이상의 남자의 13.5%, 여자는 10.7%로 증가하였다.<sup>4)</sup> 우리나라 사망통계를 살펴보면 당뇨로 인한 사망률은 지난 20년 동안 꾸준히 증가하여 1983년 인구 10만

명당 5.3명에서 2001년 18.4명으로 약 3배 증가하였다.<sup>5)</sup>

당뇨병 유병률의 증가가 심각한 문제로 대두되고 있는 것은 당뇨병의 만성 합병증인 심혈관계 질환이 중요한 사망 원인이 되고 있기 때문이다.<sup>6)</sup> 당뇨병이 없는 사람과 비교하여 당뇨병환자의 관상 심장 질환, 뇌졸중의 발생률이 2~4배 더 높은 것으로 보고되고 있다.<sup>7)</sup> 또한 당뇨병 환자에서 심혈관계 질환의 위험요인인 고혈압, 고지혈증, 복부비만과 인슐린 저항성이 더 빈번하게 일어난다.<sup>8)</sup>

당뇨병 환자는 이환기간이 증가함에 따라 심혈관계 질환의 위험요인인 고혈압, 고지혈증, 당뇨병성 신증 등<sup>10)</sup>의 유병률이 증가하고 이로 인한 사망률도 증가한다.<sup>9)</sup> 그러므로 이환기간에 따른 당뇨병 환자의 관리가 중요할 것으로 사료된다.

제 2형 당뇨병 환자에게서 심혈관계 질환의 위험을 막기 위해서는 초기단계부터 주의해야 하는데 이의 수단으로써 식사요법은 중요하다. 식사요법은 모든 형태의 당뇨병 치

접수일 : 2007년 8월 17일

채택일 : 2007년 9월 17일

\*This work was supported by Seoul R & BD program, NO. 10526.

This work was supported by the Brain Korea 21 project in 2007.

§To whom correspondence should be addressed.

E-mail : wykim @ ewha.ac.kr

료에 중요한 위치를 차지 하지만 특히 제 2형 당뇨병의 경우 적절한 식사요법과 운동만으로도 당뇨병의 대사이상을 효과적으로 교정할 수 있다고 한다.<sup>11)</sup> 식사요법이 당뇨병 관리에 주는 영향에 대해서는 서로 다른 결과들이 보고되어 Kim 등<sup>12)</sup>은 학습된 식사요법 지식수준이 식사요법 실천 정도나 혈당조절 정도에 크게 영향을 주지 않았다고 하였으나 Woo 등<sup>13)</sup>은 교육에 의해 환자들의 식사요법에 대한 이해가 증가하였을 때 혈당이 효과적으로 조절될 수 있음을 보여주었고 Uusitupa<sup>14)</sup>는 제 2형 당뇨병 환자에게 식사요법 교육을 강화시킨 결과 혈당 감소 효과가 나타났다고 하였다.

본 연구에서는 우리나라 제 2형 당뇨병 환자의 특성을 심혈관계 질환 위험요인과 관련하여 이환기간을 중심으로 살펴보고 이러한 위험요인에 식사요법이 미치는 영향을 알아보기 위하여 이환기간이 긴 환자 군에서 식사요법 수행에 따른 특성을 살펴보았다.

## 연구방법

### 조사대상자 및 기간

본 연구는 2006년 5월부터 2007년 3월까지 서울 소재 종합병원의 내분비 내과를 내원한 20세 이상 제 2형 당뇨병 환자 중에서 본 연구의 목적을 이해하고 연구에 참여하기로 동의한 252명 (남자 134명, 여자 118명)을 대상으로 이루어졌다. 대상자들은 처음 병원에 내원하였을 때 기초 설문, 식이조사, 체성분 조사를 하였고 혈액조사는 식이조사 일주일 전후로 이루어 졌다. 이 연구는 연세대학교 의과대학의 기관생명윤리위원회 (IRB: Institutional Review Board)의 심의를 통과하였고 대상자로부터 동의서를 받았다.

### 조사내용 및 방법

#### 설문지

본 연구에 사용한 설문지에는 나이, 당뇨 이환기간, 직업, 영양교육 유무와 수행여부, 흡연, 음주, 운동, 보충제 섭취 여부 등 건강습관에 관한 사항이 포함되었다.

#### 신체계측

가벼운 옷차림으로 In-body 3.0을 통해 허리-엉덩이 둘레비 (WHR: waist-to-hip ratio), 체지방량, 골격근육량, % 체지방률, 내장지방면적 (VFA: visceral fat area, cm<sup>2</sup>)을 측정하였고 키와 체중으로 부터 체질량지수 (BMI; Body Mass Index, kg/m<sup>2</sup>)를 산출하였다.

#### 혈액성분 검사

혈액채취는 12시간 금식을 한 후 아침 공복 상태에서 이

루어 졌다. 혈액성분은 병원 검사실에서 측정된 값을 이용하였는데 혈당은 포도당 산화효소법 (747 automatic analyzer, Hitachi, Tokyo, Japan)으로, C-peptide는 방사면역법 (RIA kit, Daiichi, Japan)으로 측정하였고 당화 혈색소는 high performance liquid chromatography (Variant II, Bio-Rad, Hercules, CA, USA)를 이용하였다. 총콜레스테롤, 중성지방, HDL 콜레스테롤 (Daiichi, Hitachi 747, Japan)을 측정하였고 LDL 콜레스테롤 함량은 Friedewald formula<sup>15)</sup>에 의거하여 산출하였다.<sup>16)</sup> 동맥경화지수 (Atherosclerotic index: AI)는 Lauer<sup>17)</sup> 공식을 이용하여 구하였다.

#### 식이섭취

식이조사는 식품 섭취빈도 조사지 (FFQ)로 영양소 섭취량을 구하고 간이 식생활 진단표 (MDA)를 이용하여 식사의 질을 평가하였다. 식품 섭취빈도 조사지는 총 113개의 항목으로 구성되었으며 빈도는 총 8개 구간으로 하였고 섭취량은 적음, 보통 (기준분량), 많음의 3개 항목으로 나누어 양을 표시하도록 개발하여 3-day recall과 비교하여 타당도를 검증한 후 사용하였다.<sup>18)</sup> FFQ의 결과는 CAN PRO 3.0을 이용하여 분석하였고 FFQ에 비슷한 항목으로 묶은 식품군의 DB는 2001년 국민 건강 영양조사를 기반으로 섭취빈도에 가중치를 적용하여 만들었다. 가중치 적용 시 10% 미만인 항목은 제외하였으며 FFQ에 있는 식품에 대해서는 가중치가 10% 미만이라도 포함시켰다. 간이 식생활 진단표 (Mini Dietary Assessment, MDA)는 총 10문항으로 식사의 규칙성, 식품 섭취의 다양성, 각 식품군의 섭취빈도, 간식의 섭취빈도 및 짠맛에 대한 선호도 등으로 구성되었으며 MDA 항목에 대하여 점수가 높을수록 바람직한 식습관을 반영할 수 있도록 하였다.<sup>19)</sup>

#### 자료 분석 및 통계 처리

본 연구의 모든 자료는 SAS program (version 9.1)을 이용하여 조사항목별로 평균 및 표준 오차를 산출하였다. 당뇨병의 이환기간에 따른 차이를 알아보기 위하여 이환기간 5년 미만인 그룹과 5년 이상인 그룹으로 나누어 두 군간의 평균의 차이는 Student's t-test와 Analysis of Covariance (ANCOVA)로 유의성을 검증하였다. 이환기간이 5년 이상인면서 식사요법의 수행여부에 대한 영양소, 체위, 혈액 성분에서 두 군간의 평균의 차이는 Student's t-test와 Analysis of Covariance (ANCOVA)로 유의성을 검증하였다. 이환기간과 식이, 체위, 혈액성상과의 관련성은 Pearson's correlation coefficient로 판정하였고 영양소 섭취량은 열량을 체위 및 혈액성상과의 관련성은 나이를 보정하여 Partial Pearson's correlation coefficient로 판정하였다.

## 연구결과

### 일반적 특성

조사대상 환자들을 당뇨병의 이환기간을 5년 미만과 5년 이상으로 나누어 특성을 비교한 결과 (Table 1) 남자 대상자의 경우 5년 미만과 5년 이상인 그룹의 평균 나이는 각각 56.5세, 61.3세, 평균 이환기간은 2.3년과 13.1년으로 5년 이상인 그룹의 나이 ( $p < 0.05$ )와 이환기간 ( $p < 0.01$ )이 유의적으로 높았다. 또한 당뇨병 약의 복용은 이환기간이 긴 환자 군에서 복용 비율이 유의적으로 높았고 ( $p < 0.001$ ) 고지혈증 약의 복용은 이환기간이 5년 미만인 환자 군에서 복용비율이 높았다 ( $p < 0.05$ ). 반면에 고혈압 약에서는 두 군간에 분포의 차이가 없었다.

여자 대상자의 경우 5년 미만과 5년 이상인 그룹의 평균 나이는 각각 58.9세, 61.7세로 두 군 간에 차이가 없었고, 평균 이환기간은 2.2년과 13.2년으로 이환기간이 5년 이상인 환자 군이 유의적으로 높았다 ( $p < 0.001$ ). 당뇨병 약

( $p < 0.001$ )과 고혈압약 ( $p < 0.05$ )은 이환기간이 긴 환자 군에서 복용 비율이 높았다. 반면에 고지혈증 약에서는 두 군간에 분포의 차이가 없었다.

### 신체계측치

남자 대상자에 있어서 BMI는 이환기간이 5년 미만인 그룹은  $25.7 \text{ kg/m}^2$ , 5년 이상인 그룹은  $24.7 \text{ kg/m}^2$ 로 5년 미만인 그룹이 유의적으로 높게 나타났다 ( $p < 0.05$ ). 반면에 허리-엉덩이 둘레 비 (WHR), 체지방량, %체지방률, 내장지방면적은 이환기간이 5년 미만인 그룹과 5년 이상인 그룹 두 군 간에 유의적인 차이가 없었다. 여자 대상자에 있어서 BMI, WHR, 체지방량, %체지방률, 내장지방면적에서는 이환기간이 5년 미만인 그룹과 5년 이상인 그룹 간에 유의적인 차이가 없었다.

### 혈액 성분 양상

남자 대상자에서 식후 2시간 혈당은 이환기간이 5년 이상인 그룹 ( $228.9 \text{ mg/dl}$ )이 5년 미만인 그룹 ( $191.4 \text{ mg/dl}$ )보다 유의적으로 높았으며 ( $p < 0.05$ ), 당화혈색소도 5년 이

**Table 1.** General characteristics and anthropometric<sup>1)</sup> and hematological parameters<sup>2)</sup> of the subjects

Contents	Group <sup>3)</sup>	Male		Female	
		<5years (n = 44)	≥ 5years (n = 90)	<5years (n = 41)	≥ 5years (n = 77)
Ages (year)		56.5 ± 1.6 <sup>4)</sup>	61.3 ± 1.0 <sup>5)</sup>	58.9 ± 1.9	61.7 ± 1.0
Duration of DM (year)		2.3 ± 0.2	13.1 ± 0.7 <sup>***</sup>	2.2 ± 0.2	13.2 ± 0.9 <sup>***</sup>
Medication	Diabetes	43.2/56.8	84.4/15.6 <sup>***6)</sup>	53.7/46.3	88.3/11.7 <sup>***</sup>
Usage	Hypertension	37.8/62.2	40.9/59.1 <sup>NS7)</sup>	19.5/80.5	40.3/59.7*
yes/no (%)	Dyslipidemia	22.7/77.3*	8.9/91.1	14.6/85.4	15.6/84.4 <sup>NS</sup>
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		25.7 ± 0.4 <sup>8)</sup>	24.7 ± 0.2	24.4 ± 0.6	24.6 ± 0.3
WHR		0.9 ± 0.0	0.9 ± 0.0	0.9 ± 0.0	0.9 ± 0.0
Body fat mass (kg)		17.7 ± 0.8	16.2 ± 0.5	18.9 ± 1.0	18.4 ± 0.5
Body Fat (%)		23.4 ± 0.6	22.7 ± 0.5	31.4 ± 1.0	30.2 ± 0.6
Visceral fat area (cm <sup>2</sup> )		119.4 ± 3.1	115.6 ± 1.9	91.1 ± 4.5	96.6 ± 2.4
FBS (mg/dl)		137.9 ± 4.6	149.7 ± 5.0	137.2 ± 7.6	143.6 ± 5.3
PP2 (mg/dl)		191.4 ± 10.0	228.9 ± 9.2*	203.2 ± 14.4	215.0 ± 10.0
HbA1c (%)		7.1 ± 0.2	8.0 ± 0.2 <sup>**</sup>	7.4 ± 0.2	8.3 ± 0.2 <sup>**</sup>
C-peptide (ng/dl)		2.7 ± 0.3	2.2 ± 0.1	2.1 ± 0.2	2.0 ± 0.1
HDL-cholesterol (mg/dl)		45.9 ± 1.2	48.1 ± 1.3	56.3 ± 1.7	50.4 ± 1.2 <sup>**</sup>
LDL-cholesterol (mg/dl)		91.3 ± 4.9	99.3 ± 3.5	108.9 ± 5.2	108.0 ± 4.6
Triglyceride (mg/dl)		159.0 ± 11.0	154.4 ± 8.5	122.1 ± 6.9	150.4 ± 7.8*
Total cholesterol (mg/dl)		169.0 ± 5.2	177.9 ± 3.8	189.6 ± 5.7	188.5 ± 5.1
AI		2.7 ± 0.1	2.9 ± 0.1	2.5 ± 0.1	2.8 ± 0.1*

1) Statistical significance was tested after adjusted for weight

2) Statistical significance was tested after adjusted for age and medication

3) < 5years of DM duration, ≥ 5years of DM duration

4) Mean ± S. E.

5) Significantly different by Student' t-test between < 5years and ≥ 5years (\*:  $p < 0.05$ , \*\*\*:  $p < 0.001$ , respectively)

6) significant at  $p < 0.001$  by Chi-square-test

7) NS: not significant at  $p < 0.05$  by Chi-square-test

8) Significantly different by ANCOVA between < 5years and ≥ 5years DM patients (\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , respectively)

상인 그룹 (8.0%)이 5년 미만인 그룹 (7.1%)보다 유의적으로 높게 나타났다 ( $p < 0.01$ ). 그러나 공복혈당, C-peptide에서 유의적인 차이가 없었다. 혈중 지질성분인 HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방, 총 콜레스테롤에서는 이환기간에 따른 유의적인 차이가 없었다.

여자 대상자에서 당화혈색소는 이환기간이 5년 이상인 그룹이 8.3%, 5년 미만인 그룹이 7.4%로 이환기간이 긴 환자군이 유의적으로 높게 나타났으며 ( $p < 0.01$ ) 공복혈당, 식후혈당, C-peptide에서는 5년 미만인 그룹과 5년 이상인 그룹에 유의적인 차이가 없었다. 혈중 HDL-콜레스테롤은 이환기간이 5년 이상인 그룹이 50.4 mg/dl, 5년 미만인 그룹이 56.3 mg/dl로 이환기간이 긴 환자군이 유의적으로 낮은 값을 나타냈으며 ( $p < 0.01$ ) 중성지방은 이환기간이 5년 이상인 그룹 (150.4 mg/dl)이 5년 미만인 그룹 (122.1 mg/dl)보다 유의적으로 높게 나타났다 ( $p < 0.05$ ). LDL-콜레스테롤과 총 콜레스테롤에서는 이환기간에 따른 유의적인 차이가 없었다. AI (동맥경화지수)는 이환기간이 5년 이상인 그룹에서 유의적으로 높았다 ( $p < 0.05$ ).

### 식이 섭취

이환기간에 따른 남녀 대상자의 영양소 섭취량은 Table 2

에 제시하였다. 남자 대상자 중에서 탄수화물, 단백질, 지방의 섭취량 및 %에너지 분포는 이환기간이 5년 미만인 그룹과 5년 이상인 그룹 사이에 유의적인 차이가 없었다.

여자 대상자의 경우 이환기간이 5년 미만인 그룹의 평균 섭취에너지는 2,071.8 kcal, 5년 이상인 그룹은 1,770.8 kcal로 이환기간이 5년 미만인 그룹이 높은 경향을 보였다 ( $p < 0.1$ ). 탄수화물의 섭취량은 5년 미만인 그룹과 5년 이상인 그룹 간에 차이가 없었으나 단백질과 지방의 섭취량은 5년 미만인 그룹이 유의적으로 높았다 ( $p < 0.05$ ). 에너지 분포비율을 살펴보면 탄수화물은 이환기간이 긴 환자군이 유의적으로 높았고 ( $p < 0.05$ ), 단백질 ( $p < 0.1$ )과 지방 ( $p < 0.05$ )은 이환기간이 5년 미만인 환자군이 유의적으로 높았다. 콜레스테롤, 비타민B<sub>1</sub>, 비타민E의 섭취량은 이환기간이 5년 미만인 환자군이 높은 경향을 나타냈다 ( $p < 0.1$ ).

### 이환기간과 체위, 혈액성상 및 식이와의 관계

이환기간과 체위와의 상관성은 체중을 보정하여 분석한 결과, 남녀 대상자 모두 이환기간이 길어질수록 내장지방이 증가하는 상관관계를 보였고 (남:  $r = 0.266$ ,  $p < 0.01$ , 여:  $r = 0.195$ ,  $p < 0.05$ ) 체질량 지수, 허리-엉덩이 둘레 비, 체지방량, %체지방물에서는 유의한 상관관계가 없었다.

**Table 2.** Nutrient intakes of the subjects according to duration of diabetes mellitus (year)<sup>1)</sup>

Contents	Group	Male		Female	
		< 5years (n = 44)	≥ 5years (n = 90)	< 5years (n = 41)	≥ 5years (n = 77)
Energy (kcal)		2175.0 ± 80.9 <sup>2)</sup>	2131.2 ± 87.8	2071.8 ± 182.4	1770.8 ± 65.7
Carbohydrate (g)		302.1 ± 10.6	292.2 ± 10.0	281.5 ± 19.4	262.1 ± 9.3
Protein (g)		93.2 ± 4.7	93.2 ± 4.9	97.2 ± 10.6	78.4 ± 3.4 <sup>3)</sup>
Fat (g)		58.9 ± 3.7	59.8 ± 3.6	64.2 ± 9.2	46.9 ± 2.4 <sup>*</sup>
Cholesterol (mg)		377.5 ± 31.0	372.0 ± 24.9	379.0 ± 47.9	296.9 ± 18.9
Fiber (g)		18.9 ± 2.0	22.3 ± 2.1	23.8 ± 2.8	22.0 ± 1.9
Calcium (mg)		750.9 ± 44.6	785.6 ± 53.0	882.0 ± 72.2	757.4 ± 43.7
Iron (mg)		17.2 ± 0.8	18.1 ± 1.0	18.6 ± 1.5	16.2 ± 0.7
Vitamin A (μgRE)		1111.0 ± 97.1	1216.2 ± 121.3	1183.4 ± 116.9	1096.0 ± 85.8
Vitamin B <sub>1</sub> (mg)		1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.4 ± 0.1	1.2 ± 0.1
Vitamin B <sub>2</sub> (mg)		2.1 ± 0.2	2.1 ± 0.2	1.9 ± 0.2	1.8 ± 0.2
Vitamin B <sub>6</sub> (mg)		2.7 ± 0.1	2.7 ± 0.2	2.8 ± 0.3	2.4 ± 0.1
Vitamin C (mg)		142.3 ± 9.3	142.8 ± 10.3	165.0 ± 14.4	145.8 ± 9.1
Folate (μg)		377.3 ± 22.1	386.6 ± 24.9	407.3 ± 28.5	371.3 ± 19.0
Vitamin E (mg)		18.8 ± 1.3	19.4 ± 1.4	22.0 ± 2.4	17.6 ± 1.0
<b>Energy distribution</b>					
% Carbohydrate		56.5 ± 1.3	56.5 ± 0.9	56.9 ± 1.5	59.8 ± 0.8 <sup>4)</sup>
% Protein		16.9 ± 0.4	17.0 ± 0.3	18.3 ± 0.4	17.5 ± 0.6
% Fat		23.7 ± 0.9	24.1 ± 0.7	25.8 ± 1.1	23.3 ± 0.6 <sup>*</sup>

1) Statistical significance was tested after adjusted for kcal.

2) Mean ± S. E.

3) Significantly different by ANCOVA between < 5years and ≥ 5years DM patients (\*:  $p < 0.05$ )

4) Significantly different by Student' t-test between < 5years and ≥ 5years DM patients (\*:  $p < 0.05$ )

이환기간과 혈액성상과의 상관관계를 나이를 보정하여 분석한 결과 남자 대상자의 경우 이환기간과 당화혈색소가 양의 상관관계를 보여 이환기간이 길어질수록 당화혈색소가 높아짐을 알 수 있었다 ( $r = 0.243, p < 0.05$ ). 남자 대상자에게서 공복혈당, 식후혈당, C-peptide, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 중성지방, 총 콜레스테롤에서는 유의적인 상관관계를 보이지 않았다.

여자 대상자의 경우 이환기간과 당화혈색소가 양의 상관

관계를 ( $r = 0.276, p < 0.01$ ) HDL-콜레스테롤과는 역의 상관관계를 ( $r = -0.267, p < 0.01$ ) 보여 이환기간이 길어질수록 당화혈색소가 높아지고 HDL-콜레스테롤이 낮아짐을 알 수 있었다. 공복혈당, 식후혈당, C-peptide, LDL-콜레스테롤, 중성지방, 총 콜레스테롤에서는 유의적인 상관관계를 보이지 않았다. 이환기간과 식이인자와의 상관성 (자료 제시하지 않음)에 대하여 에너지 (kcal)를 보정하여 분석한 결과 남자 대상자에서는 모든 영양소 섭취수준이 이환기간과 상관관계를 보이지 않았다. 반면에 여자 대상자에서는 이환기간이 길어질수록 칼슘의 섭취가 증가하는 상관관계를 보였다 ( $r = 0.200, p < 0.05$ ).

**Table 3.** The correlation coefficient between DM duration and anthropometric<sup>1)</sup> and hematological factors<sup>2)</sup>

Contents	Gender	
	Male (n=134)	Female (n=118)
BMI (kg/m <sup>2</sup> )	-0.064	0.032
WHR	0.149	0.056
Body fat mass (kg)	0.013	-0.141
Body Fat (%)	0.008	-0.097
Visceral fat area (cm <sup>2</sup> )	0.266**	0.195* <sup>3)</sup>
FBS (mg/dl)	-0.020	0.060
PP2 (mg/dl)	0.142	0.015
HbA1c (%)	0.243*	0.276**
C-peptide (ng/dl)	-0.172	-0.079
HDL-cholesterol (mg/dl)	-0.056	-0.267**
LDL-cholesterol (mg/dl)	0.019	0.010
Triglyceride (mg/dl)	-0.026	0.033
Total cholesterol (mg/dl)	-0.013	-0.052
AI	-0.013	0.155 <sup>p&lt;0.1</sup>

1) Partial Pearson's correlation coefficient adjusted for weight

2) Partial Pearson's correlation coefficient adjusted for age

3) Significant by Pearson's correlation (\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ )

### 식이요법 수행에 따른 효과

이환기간이 5년 이상인 환자 160명 중에서 영양교육을 받은 적이 있다고 답한 사람 80명 중 자가 응답을 통하여 식사요법을 잘 수행하고 있다고 한 그룹 (WC: Well-complied) 37명과 잘 따르고 있지 않다고 답한 그룹 (LC: Less-well complied) 43명을 대상으로 이들의 특성을 분석하여 당뇨병 관리에 있어 식사요법의 효과를 살펴보았다.

### 간이 식생활 진단표

남자 대상자에게서 전체 MDA점수는 WC그룹 ( $40.6 \pm 1.3$ )이 LC그룹 ( $36.8 \pm 1.2$ )보다 유의적으로 높은 값을 나타내 ( $p < 0.05$ ) WC그룹이 식사의 질이 좋음을 보여주었다. WC그룹은 LC그룹보다 튀김이나 기름진 음식을 적게 섭취하였고 ( $p < 0.05$ ) WC그룹은 식사의 다양성과 채소 섭취에서 높은 점수를 보였고 MDA점수가 3점 미만인

**Table 4.** Mini dietary assessment<sup>1)</sup> score of the subjects of DM duration  $\geq 5$ years by compliance with diet prescription

Contents	Group	Male		Female	
		WC (n=21) <sup>2)</sup>	LC (n=18) <sup>3)</sup>	WC (n=16)	LC (n=25)
Do you have milk and milk product more than 1 serving per day?		$3.4 \pm 0.4$ <sup>4)</sup>	$2.3 \pm 0.4$	$3.5 \pm 0.5$ <sup>5)</sup>	$2.3 \pm 0.4$
Do you have meat, fish, egg, bean at every meal?		$3.7 \pm 0.4$	$3.9 \pm 0.3$	$4.1 \pm 0.3$	$3.3 \pm 0.3$
Do you have vegetable besides kimchi every meal?		$4.5 \pm 0.2$	$3.9 \pm 0.3$	$4.6 \pm 0.3$	$4.4 \pm 0.2$
Do you have fruit or fruit juice everyday?		$3.4 \pm 0.4$	$2.8 \pm 0.5$	$3.5 \pm 0.4$	$3.6 \pm 0.4$
Do you have fried food more than twice a week?		$4.4 \pm 0.3$ *	$3.4 \pm 0.4$	$4.7 \pm 0.3$ *	$3.4 \pm 0.4$
Do you have high fat meat (bacon, ribs, eels, etc) more than twice a week?		$4.1 \pm 0.3$	$4.0 \pm 0.2$	$5.0 \pm 0.0$ *	$4.5 \pm 0.2$
Do you have salt or bean sauce in your meal frequently?		$3.9 \pm 0.3$	$3.9 \pm 0.4$	$3.9 \pm 0.4$	$3.6 \pm 0.3$
Do you have three meals regularly?		$4.5 \pm 0.2$	$4.0 \pm 0.4$	$4.4 \pm 0.3$	$4.2 \pm 0.3$
Do you have snack such as ice cream, cake, cookie and coke more than twice a week?		$4.0 \pm 0.3$	$4.4 \pm 0.3$	$4.9 \pm 0.1$	$4.7 \pm 0.1$
Do you have a variety of food?		$4.6 \pm 0.2$	$4.1 \pm 0.3$	$4.0 \pm 0.4$	$3.9 \pm 0.3$
Total score of MDA		$40.6 \pm 1.3$ *	$36.8 \pm 1.2$	$42.3 \pm 1.1$ *	$37.9 \pm 1.2$

1) Minimum & maximum scores for each statements are 1 & 5 and for total 10 & 50

2) WC: well complied

3) LC: less well complied

4) Mean  $\pm$  S.E.

5) Significantly different by student's t-test between WC and LC (\*:  $p < 0.05$ )

항목이 없어 전반적으로 식사의 질이 좋았다. LC그룹은 단순 당류의 섭취분항에서 높은 점수를 받았지만 우유 및 유제품, 과일의 섭취빈도는 낮은 것으로 나타났다.

여자 대상자에게서 전체 MDA점수는 WC그룹 ( $42.3 \pm 1.1$ )이 LC그룹 ( $37.9 \pm 1.2$ )보다 유의적으로 높은 값을 나타내 ( $p < 0.05$ ) WC그룹이 식사의 질이 좋음을 보여주었다. 우유 및 유제품의 문항과 튀김이나 기름진 음식을 적게 섭취하는 것에 WC그룹이 LC그룹보다 유의적으로 높은 값을 나타냈다 ( $p < 0.05$ ). 여자는 WC그룹에서 고지방 식품을 적게 섭취하고 채소를 섭취하는 것에 높은 점수를 받았고 MDA점수가 3점 미만인 항목이 없어서 전반적으로 식사의 질이 좋음을 알 수 있었다. LC그룹에서는 단순당류의 섭취가 낮다는 문항에서 높은 점수를 보였고 우유 및 유제품의 문항에서 낮은 점수를 보였다.

#### 영양소 섭취량

대상자의 영양섭취량을 분석한 결과 남자 대상자의 모든 영양소섭취량과 에너지 분포에서 WC군과 LC군 간에 유의적인 차이가 없었다 (Table 5). 여자 대상자의 경우에도 대부분의 영양소에 있어서 WC군과 LC군간에 유의적인 차

이가 없었지만 WC그룹이 LC그룹보다 지방과 비타민 B<sub>2</sub>의 섭취는 높은 경향을 보였다 ( $p < 0.1$ ). 에너지 섭취 분포에서 WC그룹은 LC그룹에 비해 탄수화물의 섭취가 낮고 ( $p < 0.05$ ) 지방의 섭취는 유의적으로 높게 나타났다 ( $p < 0.05$ ).

#### 체위 및 체구성 성분

식이요법의 수행에 따른 대상자들의 체위를 살펴보면 (Table 5) 남자 대상자 중에서 신장, 체중, BMI는 WC와 LC군 간에 유의적인 차이가 없었고, 여자 대상자의 신장, 체중, BMI도 WC와 LC군 간에 유의적인 차이가 없었다. 또한 남녀 대상자 모두 WHR, 체지방량, %체지방률, 내장지방면적, 체지방량, 골격근육량에서 WC와 LC 두 그룹 간에 유의적인 차이가 없었다.

#### 혈액 성상

식이요법 수행여부에 따른 대상자의 혈액 성상을 분석한 결과 (Table 5) 남자 대상자의 경우 HDL-콜레스테롤은 WC ( $49.2 \text{ mg/dl}$ )가 LC그룹 ( $43.7 \text{ mg/dl}$ )보다 높은 경향을 보였으며 ( $p < 0.1$ ) 중성지방은 WC그룹 ( $125.8 \text{ mg/dl}$ )이 LC그룹 ( $179.6 \text{ mg/dl}$ )보다 유의적으로 낮게 나타났다 ( $p < 0.05$ ). 공복혈당과 식후혈당, 당화혈색소, C-peptide,

**Table 5.** Energy distribution and anthropometric<sup>1)</sup> and hematological variables<sup>2)</sup> of the subjects of DM duration  $\geq$  5years by compliance with diet prescription

Contents	Group	Male (n=39)		Female (n=41)	
		WC (n=21) <sup>3)</sup>	LC (n=18) <sup>4)</sup>	WC (n=16)	LC (n=25)
<b>Energy distribution</b>					
Carbohydrate (%)		$57.1 \pm 2.2^5)$	$54.5 \pm 2.3$	$56.4 \pm 2.0^{*6)}$	$62.6 \pm 1.3$
Protein (%)		$17.5 \pm 0.7$	$18.1 \pm 0.7$	$18.6 \pm 0.7$	$17.0 \pm 0.4$
Lipid (%)		$24.7 \pm 1.6$	$25.5 \pm 1.5$	$26.6 \pm 1.5^*$	$21.2 \pm 1.0$
BMI (kg/m <sup>2</sup> )		$24.4 \pm 0.6$	$24.7 \pm 0.5$	$25.0 \pm 0.8$	$24.7 \pm 0.5$
WHR		$0.9 \pm 0.0$	$0.9 \pm 0.0$	$0.9 \pm 0.0$	$0.9 \pm 0.0$
Body Fat (%)		$21.8 \pm 1.2$	$23.8 \pm 1.1$	$30.4 \pm 1.3$	$31.0 \pm 1.1$
Visceral fat area (cm <sup>2</sup> )		$116.7 \pm 4.1$	$110.5 \pm 3.1$	$96.8 \pm 5.5$	$94.5 \pm 4.0$
FBS (mg/dl)		$144.9 \pm 10.2$	$162.4 \pm 14.3$	$148.3 \pm 13.8$	$145.0 \pm 10.4$
PP2 (mg/dl)		$227.7 \pm 17.8$	$251.9 \pm 27.2$	$202.6 \pm 23.6$	$225.4 \pm 17.1$
HbA1c (%)		$8.3 \pm 0.4$	$8.5 \pm 0.4$	$8.4 \pm 0.5$	$8.5 \pm 0.3$
C-peptide (ng/dl)		$2.1 \pm 0.2$	$2.3 \pm 0.2$	$1.7 \pm 0.3$	$2.0 \pm 0.2$
HDL-cholesterol (mg/dl)		$49.2 \pm 2.5$	$43.7 \pm 1.8$	$49.6 \pm 3.4$	$50.0 \pm 2.6$
LDL-cholesterol (mg/dl)		$98.7 \pm 5.8$	$111.1 \pm 9.1$	$109.5 \pm 9.6$	$110.3 \pm 8.3$
Triglyceride (mg/dl)		$125.8 \pm 11.8^{*7)}$	$179.6 \pm 21.3$	$107.9 \pm 7.7^{**}$	$183.7 \pm 18.5$
Total cholesterol (mg/dl)		$173.0 \pm 6.6$	$190.7 \pm 9.7$	$180.6 \pm 10.8$	$197.0 \pm 9.5$
AI		$2.6 \pm 0.2$	$3.5 \pm 0.3^{**}$	$2.8 \pm 0.3$	$3.0 \pm 0.2$

1) Statistical significance was tested after adjusted for weight

2) Statistical significance was tested after adjusted for age and medication

3) WC: well complied

4) LC: Less-well complied

5) Mean  $\pm$  S. E.

6) Significantly different by student' t-test between WC and LC (\*:  $p < 0.05$ )

7) Significantly different by ANCOVA between WC and LC (\*:  $p < 0.05$ , \*\*:  $p < 0.01$ , respectively)

LDL-콜레스테롤, 총 콜레스테롤은 WC그룹과 LC그룹 간에 유의적인 차이가 없었다. AI (동맥경화지수)는 식사요법을 잘 수행하지 않는 그룹에서 유의적으로 높았다 ( $p < 0.01$ ).

여자 대상자의 경우 중성지방은 WC그룹 (107.9 mg/dl) 이 LC그룹 (183.7 mg/dl)보다 유의적으로 낮게 나타났고 ( $p < 0.01$ ) 공복혈당, 식후혈당, 당화혈색소, C-peptide, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤, 총 콜레스테롤에서는 WC그룹과 LC그룹 간에 유의적인 차이가 없었다.

## 고찰 및 결론

본 연구에서는 제 2형 당뇨병 환자를 대상으로 이환기간에 따른 특성을 심혈관계 질환 위험요인을 중심으로 비교하고 이에 따른 식사요법의 중요성을 살펴보고자 하였다. 당뇨병 환자는 이환기간이 길어질수록 합병증의 위험이 높아지고<sup>20)</sup> 심혈관계 질환의 위험요인인 고혈압, 고지혈증의 유병률이 증가되는데 이는 사망의 위험을 상승시킨다고 보고되고 있다.<sup>9,21-23)</sup> 이러한 보고를 바탕으로 본 연구에서는 이환기간 5년을 기준으로 하여 이환기간이 5년 미만인 군과 5년 이상인 군으로 나누어 당뇨병 이환기간에 따른 특성을 살펴보았다. 남자 대상자의 경우는 이환기간이 길수록 식후 혈당과 당화혈색소가 유의적으로 증가하였고 여자 대상자의 경우는 당화혈색소와 중성지방이 유의적으로 증가하고 HDL-콜레스테롤은 유의적으로 감소하여 전반적으로 이환기간이 긴 환자군의 혈액성상이 나빠졌다. 이는 평균 이환기간이 2.4년인 당뇨병환자와 11.2년인 당뇨병환자를 대상으로 비교한 연구에서 이환기간이 긴 대상자 군에서의 당화혈색소가 높다는 보고와 일치하는 결과이다.<sup>24)</sup> 또한 본 연구와 동일하게 이환기간 5년 미만인 그룹과 5년 이상인 그룹으로 나누어 4.5년 동안 추적조사를 통하여 나온 연구 결과를 보면 이환기간이 긴 대상자에게서 당화혈색소가 높았고<sup>9)</sup> 4.5년 후에 생존율이 이환기간이 5년 미만인 그룹은 92.0%, 5년 이상인 그룹은 83.7%로 이환기간이 길수록 사망의 위험이 증가되는 결과를 보였다. 이중 심혈관계 질환으로 인한 사망자의 비율은 5년 미만인 그룹에서 36%, 5년 이상인 그룹에서 41%로 사망원인 중 가장 높은 비율을 차지하였다. 여러 연구 결과를 통하여 이환기간이 증가함에 따른 혈액성상의 저하가 나타남을 알 수 있었는데 그 중에서 공통적인 특성이 당화혈색소의 상승이었다. 당화혈색소는 적혈구 생존기간 내내 비가역적인 반응에 의해 생산되는 것으로서 2~3개월 이전의 평균 혈당 수준을 반영하며 당뇨병의 진단기준으로 사용된다.<sup>25)</sup> 이 당화혈색소는 혈당조절의 biomarker일 뿐 아니라 serum lipid profile의

좋은 predictor로 당뇨병 환자에게서 심혈관계 질환으로 인한 합병증의 위험을 확인하는데 도움을 준다. 본 연구 결과에게서 이환기간이 길어짐에 따라 당화혈색소가 증가한다는 사실은 심혈관계 질환으로 인한 합병증의 위험이 높음을 시사해준다. 본 연구에서 이환기간이 긴 그룹에서 남자 대상자는 당화혈색소만 상승된 반면 여자 대상자에게서는 당화혈색소, 중성지방이 상승되고 HDL-콜레스테롤의 저하가 나타나는데 이는 여자 대상자가 남자 대상자보다 이환기간에 따라 심혈관계 질환의 위험이 더 높음을 보여주는 결과라고 보겠다. 다른 연구에서도 당뇨병이 있는 여자 대상자가 남자 대상자보다 심혈관계 질환으로 인한 사망의 위험이 높아짐이 나타났는데 본 연구는 이런 결과를 뒷받침 한다.<sup>26,27)</sup>

식사요법과 운동요법은 당뇨병 관리에서 중심적 역할을 한다. 본 연구의 이환기간이 5년 이상인 당뇨병 환자 중에서 교육 받은 대로 식사 요법을 잘 수행한다고 대답한 그룹이 식사요법을 잘 수행하고 있지 않다고 대답한 그룹에 비하여 간이 식생활 진단표 (MDA)의 점수가 유의적으로 높아 식습관이 좋음을 보여주었다. 식사요법을 잘 수행하는 그룹에서 중성지방과 동맥경화지수의 수치가 유의적으로 낮았고 식생활의 특징은 튀김류의 섭취가 낮았고 식사의 다양성과 채소 섭취에서 높은 점수를 보였다. 또한 식사요법 수행도와 혈액성분과의 상관성을 분석한 결과 남자 대상자에서는 식사요법을 잘 수행할수록 동맥경화지수 ( $r = -0.463$ ,  $p < 0.05$ )가 여자 대상자에서는 중성지방 ( $r = -0.391$ ,  $p < 0.05$ )이 감소하는 상관관계를 보였다. 그러므로 이환기간이 긴 환자일 지라도 식사요법을 잘 수행하면 심혈관계 질환을 비롯한 합병증의 위험을 최소화 할 수 있을 것으로 사료된다. Kim 등<sup>28)</sup>은 보건소에서 영양교육 실시 결과 당뇨교육을 받은 당뇨병 환자에게서 혈당조절의 효과를 보였고 특히 식사실습교육을 병행한 그룹이 교육 효과가 더 커졌다고 보고하였다. 또한 종합병원의 당뇨취급에 참여한 환자를 대상으로 당뇨병 식사실습교육을 하고 교육의 효과를 살펴보았을 때 교육 내용을 인지한 대상자의 공복혈당과 식후 2시간 혈당의 감소가 가장 현저하였다.<sup>13)</sup> 그러므로 당뇨병 환자에서의 식사요법을 잘 수행하면 질병의 예후가 좋아짐을 알 수 있었다. 이 외에도 당뇨병의 관리에서 식사요법에 대한 지식보다 식사요법의 실천이 공복혈당의 수준과 당화혈색소의 수준을 낮추었다는 보고도 있다.<sup>29)</sup>

본 연구를 통하여, 당뇨병환자에게서 이환기간이 길어질수록 혈중지질농도가 상승되어 합병증의 위험이 높아짐을 알 수 있었는데 남자 대상자의 경우 당화혈색소, 여자 대상자의 경우, 당화혈색소, 동맥경화지수 (AI), 중성지방이 상승

되고 HDL-콜레스테롤이 감소되었다. 그러나 이환기간이 긴 환자일지라도 식사요법을 잘 수행하면 심혈관계 질환의 위험요인이 되는 혈액성분이 개선됨을 알 수 있었다. 결론적으로 심혈관계 질환으로의 이행에 앞서 합병증을 예방하기 위해서는 식사요법 수행이 중요할 것으로 사료된다.

## Literature cited

- 1) Wild S, Roglic G, Green A, Sicree R, King H. Global prevalence of diabetes: estimates for the year 2000 and projections for 2030. *Diabetes Care* 2004; 27(5): 1047-1053
- 2) Yajnik CS. Early life origins of insulin resistance and type 2 diabetes in India and other Asian countries. *J Nutr* 2004; 134(1): 205-210
- 3) Choe MA, Padilla GV, Chae YR, Kim S. Quality of life for patients with diabetes in Korea-I: the meaning of health-related quality of life. *Int J Nurs Stud* 2001; 38(6): 673-682
- 4) Kim DJ, Song KE, Park JW, Cho HK, Lee KW, Huh KB. Clinical characteristics of Korean type 2 diabetic patients in 2005. *Diabetes Res Clin Pract* 2007; 77(3): S252-S257
- 5) Choi YJ, Cho YM, Park CK, Jang HC, Park KS, Kim SY, Lee HK. Rapidly increasing diabetes-related mortality with socio-environmental changes in South Korea during the last two decades. *Diabetes Res Clin Pract* 2006; 74(3): 295-300
- 6) Vinik AI, Vinik E. Prevention of the complications of diabetes. *Am J Manag Care* 2003; 9(3): S63-80
- 7) Yun KE, Park MJ, Park HS. Lack of management of cardiovascular risk factors in type 2 diabetic patients. *Int J Clin Pract* 2007; 61(1): 39-44
- 8) Jang Y, Lee JH, Cho EY, Chung NS, Topham D, Balderston B. Differences in body fat distribution and antioxidant status in Korean men with cardiovascular disease with or without diabetes. *Am J Clin Nutr* 2001; 73(1): 68-74
- 9) Spijkerman AM, Dekker JM, Nijpels G, Jager A, Kostense PJ, van Hinsbergh VW, Bouter LM, Heine RJ, Stehouwer CD. Impact of diabetes duration and cardiovascular risk factors on mortality in type 2 diabetes: the Hoorn Study. *Eur J Clin Invest* 2002; 32(12): 924-930
- 10) Girach A, Manner D, Porta M. Diabetic microvascular complications: can patients at risk be identified? A review. *Int J Clin Pract* 2006; 60(11): 1471-1483
- 11) Park DY, Choe SJ, Park HR, Ahn HS. A study on the sociopsychological factors influencing the dietary compliance of diabetes using questionnaire. *Kor J Community Nutr* 2000; 5(1): 36-49
- 12) Kim YS. A study on the evaluation of diet-education program of diabetes. *J Korean Diabetes Assoc* 1986; 10(2): 191-196
- 13) Woo YJ, Lee HS, Kim WY. Individual diabetes nutrition education can help management for type II diabetes. *Korean Nutrition Soc* 2006; 39(7): 641-648
- 14) Uusitupa M, Laitinen J, Siitonen O, Vanninen E, Pyorala K. The maintenance of improved metabolic control after intensified diet therapy in recent type 2 Diabetes. *Diabetes Res Clin Pract* 1993; 19(3): 227-238
- 15) Friedwald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low-density lipoprotein cholesterol in plasma without use of the preparative ultracentrifuge. *Clin Chem* 1972; 18(6): 499-502
- 16) Park JS, Lee YJ, Lim CS, Kim HJ, Park JA, Ahn CW, Lee KY, Kim HJ, Won YJ, Ha HJ, Kwak HS, Cha BS, Lim SK, Kim KR, Lee HC. Effects of Pioglitazone on cerebral Hemodynamics in Patients of Type 2 Diabetes. *J Kor Diabetes Assoc* 2006; 30(2): 96-103
- 17) Lauer RM, Clarke WP, Lee J. Factors affecting the relationship between childhood and adult cholesterol levels. The Muscatine study. *Pediatrics* 1988; 82(3): 309-318
- 18) Oh SY, Kim EM, Shin MH, Lee SH, Kim JE, Lee HS, Jo JS, Kim WY. Development & validity of food frequency questionnaire for adults, The Korean society of health promotion, annual spring conference; 2007
- 19) Kim WY, Cho MS, Lee HS. Development and validation of mini dietary assessment index for Koreans. *Korean Nutrition Soc* 2003; 36(1): 83-92
- 20) Borch-Johnsen K, Lauritzen T, Glumer C, Sandbaek A. Screening for Type 2 diabetes--should it be now? *Diabet Med* 2003; 20(3): 175-181
- 21) Kuusisto J, Mykkanen L, Pyorala K, Laakso M. NIDDM and its metabolic control predict coronary heart disease in elderly subjects. *Diabetes* 1994; 43(8): 960-967
- 22) Gu K, Cowie CC, Harris MI. Mortality in adults with and without diabetes in a national cohort of the U.S. Population 1971-1993. *Diabetes Care* 1998; 21(7): 1138-1145
- 23) Brun E, Nelson RG, Bennett PH, Imperatore G, Zoppini G, Verlato G, Muggeo M; Verona Diabetes Study. Diabetes duration and cause-specific mortality in the Verona Diabetes Study. *Diabetes Care* 2000; 23(8): 1119-1123
- 24) Bo S, Ciccone G, Gancia R, Rosato R, Grassi G, Merletti F, Pagano GF. Mortality within the first 10 years of the disease in type 2 diabetic patients. *Nutr Metab Cardiovasc Dis* 2006; 16(1): 8-12
- 25) Derr R, Garrett E, Stacy GA, Saudek CD. Is HbA(1c) affected by glycemic instability? *Diabetes Care* 2003; 26(10): 2728-2733
- 26) Khan HA, Sobki SH, Khan SA. Association between glycaemic control and serum lipids profile in type 2 diabetic patients: HbA1c predicts dyslipidaemia. *Clin Exp Med* 2007; 7(1): 24-29
- 27) Howard BV, Cowan LD, GO O, Welty TK, Robbins DC, Lee ET. Adverse effects of diabetes on multiple cardiovascular disease risk factors in women. The Strong Heart Study. *Diabetes Care* 1998; 21(8): 1258-1265
- 28) Kim TY, Um SH, Kim WY, Chang NS. Group lunch visit at the public health center improve glycemic control in older adults with type 2 diabetes mellitus. *Korean Nutrition Soc* 2004; 37(4): 302-309
- 29) Park CO, Baik HY, Lee HY, Min HK. The effect of knowledge and dietary compliance on diabetic control in non-insulin dependent diabetics. *J Kor Diabetes Assoc* 1988; 12(1): 79-88