신체 계측 특성 및 식사습관에 관련된 당뇨병 (ADA 공복혈당기준) 및 공복혈당장애의 유병률
- 1998년 국민건강영양조사에 의한 -

연세대학교 의과대학 내과학교실, 연세대학교 의과대학 예방의학교실[1]

김철식·정은경[1]·박진아·조민호·남지선·김혜진·공지현·박종숙
남주영·김똘미·안철우·차봉수·임승길·김경래·이현철·남정모[1]

Prevalence of Diabetes Mellitus (Fasting Plasma Glucose by the ADA Criteria) and Impaired Fasting Glucose according to Anthropometric Characteristics and Dietary Habits
– 1998 National Health and Nutrition Survey –

Chul Sik Kim, Eun Kyong Jeong[1], Jina Park, Min Ho Cho, Ji Sun Nam, Hai Jin Kim, Jee Hyun Kong, Jong Suk Park, Joo Young Nam, Dol Mi Kim, Chul Woo Ahn, Bong Soo Cha, Sung Kil Lim, Kyung Rae Kim, Hyun Chul Lee, Chung Mo Nam[1]

Department of Internal Medicine, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea
Department of Preventive Medicine and Public Health, Yonsei University College of Medicine, Seoul, Korea[1]

- Abstract -

Background: The study is based on the National Health and Nutrition Examination Survey in Korea (1998). With these data, we want to predict the prevalence of diabetes mellitus (DM) and impaired fasting glucose (IFG), By investigating anthropometric characteristics and dietary intake habits, we also wanted to analyze any significant correlation between those factors and the prevalences of DM and IFG.
Methods: The study group was comprised of 8,166 people, a representative group of Koreans, who had undergone a health check-up and food intake survey among the total 39,331 members of 12,189 families who were surveyed.
Results: The final results are as the follows. 1) The peak prevalence of DM was 15.92% among women in their sixties and 18.21% among men in their fifties, and that of IFG was found to be 16.27% of women in their seventies and 14.09% of men in their sixties. 2) When analyzing the eating habits and the prevalences of DM and IFG, we found that women with more glucose intake had a lesser risk of DM, but this was of no statistical significance. 3) In men, age, total cholesterol, triglyceride (TG), and hypertension (HTN) were revealed as meaningful factors and in women, age, TG, and HTN were revealed as meaningful factors. As to the IFG, in females, age and TG were meaningful factors, and in males, age, TG, the waist/hip ratio (WHR), and body mass index (BMI) were meaningful factors.
Conclusion: Although this study could not demonstrate meaningful correlation between diet habits and DM, the prevalence of IFG and the recent increase in the prevalence of DM in Koreans, owing to alterations in their diet habits, demands further organized group study for a better understanding of their relationship **(J Kor Diabetes Assoc 29:151 ~ 166, 2005).**

Key Words: Diabetes mellitus, Impaired fasting glucose, Anthropometric characteristics, Dietary habit

접수일자: 2004년 10월 20일, 통과일자: 2005년 2월 22일, 책임저자: 안철우, 영동세브란스병원 내과
＊본 연구는 보건복지부 보건의료기술진흥사업 (03-PJ1-PG1-CH05-0005) 및 대한당뇨병학회 연구비 지원에 의하여 이루어진 것임

서 론

당뇨병환자에게 당질, 단백질, 지방, 섬유소 등의 식사와 관련된 요인은 혈당조절에 영향을 준다. Shimakawa 등[1]의 연구에 의하면 제1형 당뇨병환자에서 총 열량, 당질, 단백질, 그리고 지방으로부터 얻는 열량의 비율과 당화혈색소 사이에 양의 상관관계가 있다고 하였으며 Tomisaka 등[2]은 제2형 당뇨병을 가진 환자들을 대상으로 한 연구에서 지질과 총 열량 섭취량이 제2형 당뇨병의 발생에 위험인자임을 보고하였다.

보통 성인이 섭취하는 하루 총열량 중 가장 많은 부분을 차지하는 영양소는 탄수화물, 과당 등이 포함된 당질이다. 이 중 과당은 벌꿀, 과일이나 기타 식물에 많으며, 설탕과 같은 칼로리를 내지만 설탕보다 1~1.8배 더 달기 때문에 설탕보다 적은 양으로 단 맛을 내어 식품 중 선호도가 높다. 또한, 과일에 포함된 물질 중 용해성 섬유소인 헤미셀룰로오스의 혈당 및 지질 대사에 대한 개선효과와, 비타민C의 만성질환 예방 등의 효과가 알려지면서 일반인에게도 과일 및 채소의 다량 섭취가 권장되고 있다[3]. 실제로 과일의 섭취량은 지난 10년간 약 10배가 증가하였으며, 1995년의 하루 146.0 g에서 1998년에는 하루 197.5 g으로 35%나 증가함을 보이고 있다[4]. 또한, 당뇨병 관리에 있어서도 과당을 1일 30~35 g 정도로 섭취하는 것은 혈당조절이 잘 되는 당뇨병환자에서는 혈당에 영향을 주지 않는 것으로 알려져 총 섭취량에 포함되어 있다[5]. 섬유소의 혈당과 지질 대사 개선효과가 입증되고 있으나, 과일로부터 얻어지는 용해성 섬유소의 양은 많지 않으며, 과일의 대표적 영양 성분인 과당에서 얻어진 포도당은 대부분 글리코겐으로 저장되는데 심한 인슐린 결핍 상태이면서 공복혈당이 140 mg/dL 이상일 때에는 글리코겐합성에 장애가 생겨 혈당이 상승할 수 있다[6]. 한편, 우리나라의 당뇨병환자는 90%이상이 제2형 당뇨병이며 서구인에 비하여 상대적으로 베타세포의 분비 능력이 낮고 비비만형이 많은 것이 특징이다[7~12].

제2형 당뇨병의 발병에 대한 식이의 역할은 아직 불분명하나 많은 연구 결과 서구의 식사 형태가 당뇨병의 발병과 관계가 깊으며 특히 지방과 단백질 및 열량의 섭취량, 섬유소, 복합당의 섭취량과 상관관계가 있는 것으로 알려지고 있다[13,14]. 또한 식사습관과 관련해서 당뇨병환자의 경우 식사속도가 빠르고, 과식을 자주하며 밥량과 육류섭취량이 많은 경향이 있고[15], 식사습관이 매우 불규칙한 것으로 조사되었다[16].

이상의 내용을 고려해 볼 때, 심한 인슐린 결핍상태는 아니나 인종적 특성으로 췌장의 기능이 감소되어 있으면서 열량의 과다 섭취 및 활동량의 저하 등으로 당뇨병과 내당능장애의 유병률이 증가하고 있는 우리나라의 경우는 지나친 과일섭취 및 식사습관이 당뇨병과 내당능장애의 유병률에 영향을 미칠 수 있다고 추정할 수 있으며, 최근에 우리나라에서의 당뇨병 및 공복혈당장애의 발병이 증가하는 것은 일정부분 과일섭취 및 식사습관의 문제가 기여하고 있다고 생각된다. 따라서 본 연구는 국민건강 영양조사 자료(1998)를 토대로 당뇨병과 공복혈당장애의 유병률과 위험인자를 분석하고, 동시에 식사습관 및 과일섭취량과 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률과의 관계를 분석하고자 하였다.

대상 및 방법

1. 대상

본 연구는 1998년 11월 1일에서 12월 30일까지 시행된 국민건강 영양조사 자료를 이용하였으며, 조사는 전국을 대표하는 12,189가구의 전체 가구원 39,331명 중 건강검진을 실시한 20세 이상의 인구 7,962명과 식품섭취조사를 실시한 11,267명 중 20세 이상의 인구 8,166명을 대상으로 하였다.

2. 방법

본 연구에서는 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률을 분석하기 위한 지표로 공복시 혈장 포도당 농도(fasting plasma glucose)를 측정하였고 미국당뇨병학회(American Diabetes Association)에서 제시한 진단기준을 참고하여, 공복혈당장애는 공복시 혈당농도가 110~125 mg/dL인 경우로 하였으며, 당뇨병은 공복시 혈당농도가 126 mg/dL 이상인 경우로 정하였다. 고혈압은 수축기 혈압 130 mmHg이상 또는 이완기 혈압 85 mmHg 이상인 경우로 하였다[17]. 수축기 혈압은 국제보건기구에서 제시한 JNC-7 기준을 따라 수축기 혈압을 119 mmHg 이하, 120~139 mmHg, 140 mmHg 이상의 세 그룹으로 구분하였다[18].

신체계측은 겉옷을 탈의한 후 얇은 가운을 입힌 채로 측정하였으며 신장과 체중을 측정하고, 체중(kg)을 신장의 제곱(m^2)으로 나누어 체질량지수(BMI)를 계산하였다. 허리둘레는 수검자가 평평한 바닥에 다리를 30 cm 정도 벌리고 서있는 상태에서 줄자를 이용하여 가장 낮은 늑골과 장골능선 사이에서 측정하였으며, 남자는 102 cm이하, 여자는 88 cm이하를 정상범위로 간주하였으며 둔부의 가장 넓은 부위를 줄자로 측정하여 허리-엉덩이 둘레비(WHR)를 구하였으며 국제보건기구에서 제시한 지침에 따라 남자는 0.9 이하, 여자는 0.8 이하를 정상 범위로 간주하였다[19].

혈액은 10~12시간 공복 후 정맥에서 15 cc 정도를 채취하여 원심분리기를 이용하여 혈청분리관으로 분리 후 즉시 냉장포장하여 운송한 후 중앙에서 분석하였다. 혈당 및 총콜레스테롤, 고밀도 지단백(HDL) 콜레스테롤, 중성지방은 Hitachi-747 자동분석기(Hitachi Electronics, Japan)를 사용하여 분석하였으며 저밀도 지단백(LDL) 콜레스테롤은 아

래의 Fridelwald 공식을 이용하여 산출하였다.

저밀도 지단백 콜레스테롤 (mg/dL) = 총콜레스테롤 - [고밀도 지단백 콜레스테롤 (mg/dL) + 중성지방 (mg/dL) / 5]

연구 대상자들의 영양섭취와 관련해서는 열량, 곡류군, 당류, 두류 및 과일 섭취량과 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률과의 연관성을 분석하였다. 식사습관과 관련해서는 1일 식사횟수, 과식끼니, 결식끼니, 식사의 규칙성과 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률과의 연관성을 분석하였으며, 당뇨병 환자가 포함된 경우에는 교육 및 지식의 습득에 의하여 의도적인 행위가 이루어질 것을 감안하여 연구대상에서 제외하였다.

3. 통계분석

환자의 일반적 특성, 임상적 특성 및 신체계측에 따른 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률의 차이를 알아보기 위해 χ^2-test를 실시하였으며, 당뇨병 및 공복혈당장애에 영향을 미치는 관련 요인을 알아보기 위해 multiple logistic regression analysis를 이용하여 교차비와 95% 신뢰구간을 구하였다. 로지스틱 회귀분석에서 독립변수에 포함할 변수의 기준은 이 연구에서 주요한 독립변수인 식사습관 및 일반적 특성과 임상적 특성, 그리고 신체계측치 변수들 중 이변량 분석에서 P값이 0.01미만인 변수들만 선택하여 시행하였다. 통계분석은 SPSS program for Windows version 11.0 (SPSS Inc., Chicago, IL)을 이용하였고, P값이 0.05미만일 때 통계적으

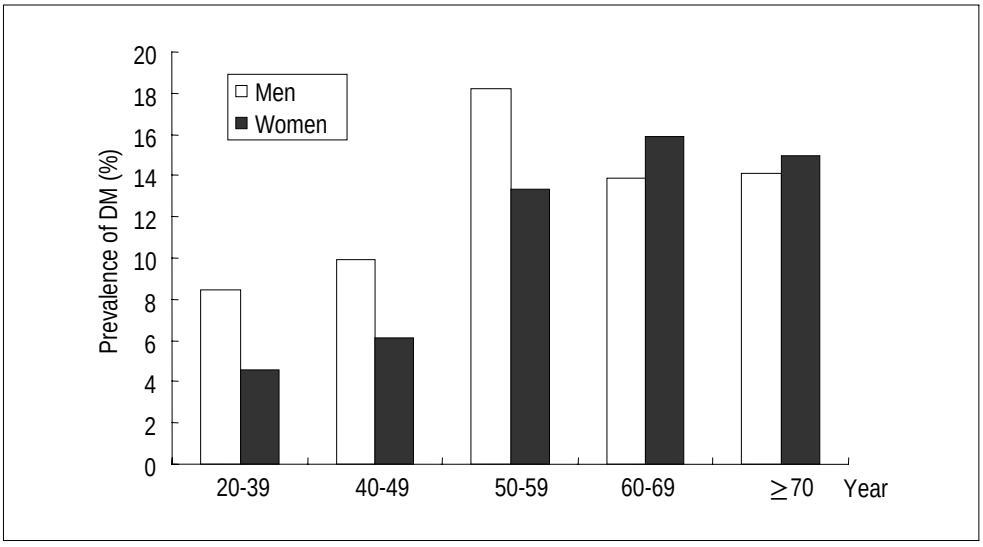

Fig. 1. Prevalence of Diabetes Mellitus according to Sex and Age

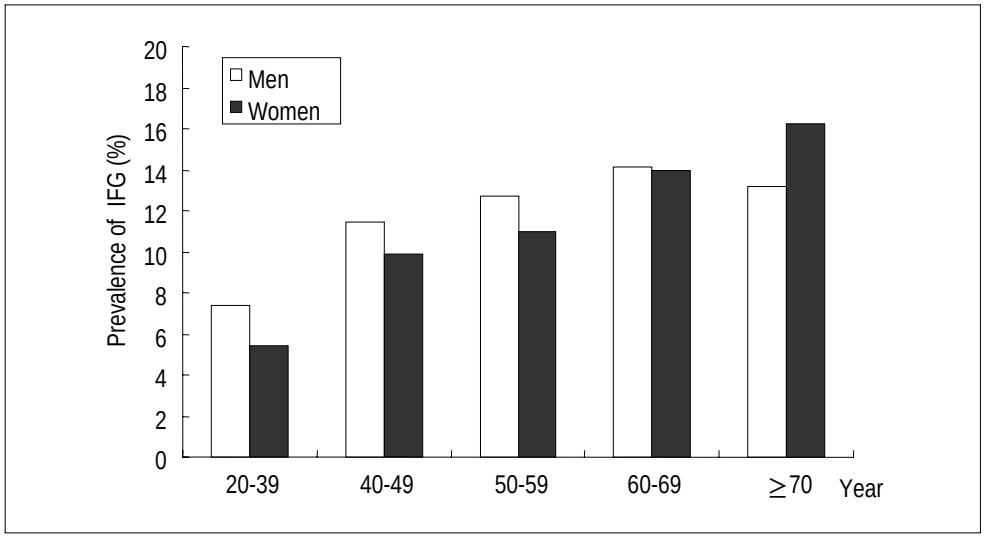

Fig. 2. Prevalence of Impaired Fasting Glucose according to Sex and Age

Table 1. Prevalence of DM and IFG according to General Characteristics in Male

		N (%)	Prevalence N (%)	
			DM	IFG
Educaion		**2910 (100)**	**348 (11.96)**	**318 (10.93)**
	≤ Primary school	756 (25.98)	99 (13.09)	93 (12.30)
	Middle school	487 (16.74)	67 (13.76)	67 (13.76)
	High school	1039 (35.7)	119 (11.45)	108 (10.39)
	≥ College	628 (21.58)	63 (10.03)	50 (7.96)
	P-value		0.273	0.003
Smoking		**2801 (100)**	**332 (11.85)**	**309 (11.03)**
	Yes	2352 (83.97)	277 (11.8)	261 (11.10)
	No	449 (16.03)	55 (12.25)	48 (10.69)
	P-value		0.78	0.94
Income		2531 (100)	296 (11.69)	266 (10.51)
(₩ 10,000/month)	≤ 65	548 (21.65)	82 (14.96)	74 (13.50)
	66-100	669 (26.43)	81 (12.11)	67 (10.01)
	101-200	949 (37.5)	87 (9.17)	91 (9.59)
	> 200	365 (14.42)	46 (12.6)	34 (9.32)
	P-value		0.008	0.002
Exercise*		**2801 (100)**	**332 (11.85)**	**309 (11.03)**
(sessions/week)	0-2	2509 (89.58)	286 (11.4)	283 (11.28)
	3-7	292 (10.42)	46 (15.7)	26 (8.90)
	P-value		0.03	0.05

DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose, respectively. by χ^2-test
* intensity of mild dyspnea or sweating on exercise

Table 2. Prevalence of DM and IFG according to General Characteristics in Female

		N (%)	Prevalence N (%)	
			DM	IFG
Education		**3472 (100)**	**335 (9.65)**	**352 (10.14)**
	≤ Primary school	1636 (47.12)	207 (12.65)	220 (13.45)
	Middle school	579 (16.68)	52 (8.98)	52 (8.98)
	High school	917 (26.41)	61 (6.65)	61 (6.65)
	≥ College	340 (9.79)	15 (4.41)	19 (5.59)
	P-value		< 0.0001	<0.0001
Smoking		**3382 (100)**	**316 (9.34)**	**334 (9.88)**
	Yes	329 (9.73)	47 (14.29)	42 (12.77)
	No	3053 (90.27)	269 (8.81)	292 (9.56)
	P-value		0.001	0.0003
Income		**3064 (100)**	**286 (9.33)**	**293 (9.56)**
(₩ 10,000/month)	0-65	853 (27.84)	98 (11.49)	108 (12.66)
	66-100	774 (25.26)	62 (8.01)	80 (10.34)
	101-200	1026 (33.49)	88 (8.58)	81 (7.89)
	> 200	411 (13.41)	38 (9.25)	29 (7.06)
	P-value		0.07	0.0003
Exercise*		**3382 (100)**	**316 (9.34)**	**334 (9.88)**
(sessions/week)	0-2	3104 (91.78)	289 (9.31)	302 (9.73)
	3-7	278 (8.22)	27 (9.71)	32 (11.51)
	P-value		0.82	0.66

DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose, respectively. by χ^2-test
* intensity of mild dyspnea or sweating on exercise

Table 3. Prevalence of DM and IFG according to Clinical Characteristics in Male

		N (%)	Prevalence N (%)	
			DM	IFG
Total cholesterol (mg/dL)		**2910 (100)**	**348 (11.96)**	**318 (10.93)**
	< 200	1833 (62.99)	192 (10.47)	180 (9.82)
	200-239	816 (28.04)	108 (13.24)	93 (11.40)
	≥ 240	261 (8.97)	48 (18.39)	45 (17.24)
	P-value		0.0005	< 0.0001
HDL cholesterol (mg/dL)		**2910 (100)**	**348 (11.96)**	**318 (10.93)**
	1-39	772 (26.53)	111 (14.38)	86 (11.14)
	≥ 40	2138 (73.47)	237 (11.09)	232 (10.85)
	P-value		0.02	0.046
LDL cholesterol (mg/dL)		**2910 (100)**	**348 (11.96)**	**318 (10.93)**
	< 100	991 (34.05)	98 (9.89)	101 (10.19)
	100-129	1048 (36.01)	134 (12.79)	101 (9.64)
	130-159	623 (21.41)	78 (12.52)	79 (12.68)
	160-189	175 (6.01)	20 (11.43)	24 (13.71)
	≥ 190	73 (2.51)	18 (24.66)	13 (17.81)
	P-value		0.003	0.0003
Triglyceride (mg/dL)		**2910 (100)**	**348 (11.96)**	**318 (10.93)**
	< 150	1757 (60.38)	163 (9.28)	168 (9.56)
	150-199	659 (22.65)	91 (13.81)	74 (11.23)
	≥ 200	494 (16.98)	94 (19.03)	76 (15.38)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001
SBP (mmHg)		**2910 (100)**	**348 (11.96)**	**318 (10.93)**
	< 120	920 (31.62)	68 (7.39)	81 (8.80)
	120-139	1334 (45.84)	168 (12.59)	152 (11.39)
	≥ 140	656 (22.54)	112 (17.07)	85 (12.96)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001
Hypertension (mmHg)		**2910 (100)**	**348 (11.96)**	**318 (10.93)**
	< 130/85	1443 (49.59)	120 (8.32)	148 (10.26)
	≥ 130/85	1467 (50.41)	228 (15.54)	170 (11.59)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001

DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose; SBP, systolic blood pressure, respectively. by χ^2-test

로 유의하다고 평가하였다.

결 과

1. 성별 및 연령별 당뇨병과 공복혈당장애의 유병률

전체 연구대상자들의 공복혈당을 기준으로 분석한 당뇨병의 유병률은 남자에서는 12%, 여자에서는 9.7%로 나타났다. 연령별로 구분한 경우 남녀 모두 연령이 증가함에 따라 유병률의 증가를 보였으며, 남자는 50~59세 연령군에서 가장 높은 18.2%의 유병률을 보였고, 여자는 60~69세 연령군에서 15.9%로 가장 높은 유병률을 보였다 (Fig. 1).

공복혈당장애의 유병률은 남자는 10.9%, 여자는 10.1%였다. 연령군별로 구분하여 분석한 결과, 남녀 모두 연령의 증가에 따라 유병률이 증가하였고, 남자의 경우 60~69세 연령군에서 15.9%로 가장 높은 유병률을 보였고, 여자의 경우는 70세 이상 연령군에서 16.3%로 가장 높은 유병률을 나타내어, 남녀 모두 노인층에서 상대적으로 높은 공복혈당장애의 유병률을 보였다(Fig. 2).

2. 일반적 특성, 임상적 특성 및 신체계측에 따른 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률

전체 연구 대상자에서 일반적 특성, 임상적 특성 및 신체계측에 따른 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률을 분석한 결과, 교육수준에 따라 당뇨병 및 공복혈당장애의 연관성은 남자에선 유의하지 않았으나 여자에선 학력이 낮을수록 유

Table 4. Prevalence of DM and IFG according to Clinical Characteristics in Female

		N (%)	Prevalence N (%)	
			DM	IFG
Total cholestrol (mg/dL)		**3472 (100)**	**335 (9.65)**	**352 (10.14)**
	< 200	2105 (60.63)	140 (6.65)	178 (8.46)
	200-239	975 (28.08)	110 (11.28)	122 (12.51)
	≥ 240	392 (11.29)	85 (21.68)	52 (13.27)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001
HDL cholesterol (mg/dL)		**3472 (100)**	**335 (9.65)**	**352 (10.14)**
	1-39	634 (18.26)	84 (13.25)	71 (11.20)
	≥ 40	2838 (81.74)	251 (8.84)	281 (9.90)
	P-value		0.0007	0.0007
LDL cholesterol (mg/dL)		**3472 (100)**	**335 (9.65)**	**352 (10.14)**
	< 100	1044 (30.07)	67 (6.42)	71 (6.80)
	100-129	1267 (36.49)	102 (8.05)	134 (10.58)
	130-159	772 (22.24)	84 (10.88)	85 (11.18)
	160-189	289 (8.32)	57 (19.72)	48 (16.61)
	≥ 190	100 (2.88)	25 (25.0)	14 (14.00)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001
Triglyceride (mg/dL)		**3472 (100)**	**335 (9.65)**	**352 (10.14)**
	< 150	2587 (74.51)	171 (6.61)	238 (9.20)
	150-199	598 (17.22)	103 (17.22)	76 (12.71)
	≥ 200	287 (8.27)	61 (21.25)	38 (13.24)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001
SBP (mmHg)		**3472 (100)**	**335 (9.65)**	**352 (10.14)**
	< 120	1534 (44.18)	85 (5.54)	103 (6.71)
	120-139	1121 (32.29)	126 (11.24)	119 (10.62)
	≥ 140	817 (23.53)	124 (15.18)	130 (15.91)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001
Hypertension (mmHg)		**3472 (100)**	**335 (9.65)**	**352 (10.14)**
	< 130/85	2052 (59.1)	142 (6.92)	154 (7.50)
	≥ 130/85	1420 (40.9)	193 (13.59)	198 (13.94)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001

DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose; SBP, systolic blood pressure, respectively. by χ^2-test

병률이 유의하게 높았다. 흡연여부는 남자에서는 유병률과 연관성이 없었으나 여자에서는 흡연자에서 당뇨병과 공복혈당장애의 유병률이 유의하게 높았다. 남녀 모두 소득이 낮을수록 당뇨병 및 공복혈당장애 유병률이 유의하게 높은 경향을 보였다. 남자에서는 운동 시 숨이 가쁘고 땀이 날 정도의 강도가 많은 경우가 오히려 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률이 높았다(Table 1, 2).

임상적 특성의 측면에서는 남녀 모두 총 콜레스테롤, LDL 콜레스테롤, 중성지방, 혈압이 증가할수록 당뇨병과 공복혈당장애의 유병률이 높았으며, HDL 콜레스테롤이 낮을수록 유병률이 높았다. 특히, 남녀 모두 총 콜레스테롤이 240 mg/dL 이상인 군에서 당뇨병과 공복혈당장애 유병률이 급격히 증가하였으며, LDL 콜레스테롤은 남자에서 190 mg/dL 이상, 여자에서 160 mg/dL 이상에서 유병률이 매우 증가하였다(Table 3, 4).

신체계측치 중에서 허리-엉덩이 둘레비가 남자는 0.9, 여자는 0.8 이상인 군의 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률이 유의하게 높았으며, 허리둘레는 남자 102, 여자 88 cm 이상인 경우가 두 질환의 유병률이 높았으며, 체질량지수가 증가할수록 유병률이 증가하는 경향을 보였다(Table 5, 6).

3. 식품 섭취량 및 식사습관에 따른 당뇨병 및 공복혈당장애 유병률

자신이 당뇨병에 이환 되었음을 알고 있는 대상자를 제외한 연구 대상자들의 평균 열량 섭취량은 1985 kcal이었고 남자에선 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률과 유의한 연관

Table 5. Prevalence of DM and IFG according to Anthropometric Characteristics in Male

		N (%)	Prevalence N (%)	
			DM	IFG
WHR		**2910 (100)**	**348 (11.96)**	**318 (10.93)**
	< 0.9	1538 (52.85)	130 (8.45)	131 (8.52)
	≥0.9	1372 (47.15)	218 (15.89)	187 (13.63)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001
Waist (cm)		**2910 (100)**	**348 (11.96)**	**318 (10.93)**
	< 102	2869 (98.59)	341 (11.89)	310 (10.81)
	≥102	41 (1.41)	7 (17.07)	8 (19.51)
	P-value		0.31	0.1
BMI (kg/m^2)		**2910 (100)**	**348 (11.96)**	**318 (10.93)**
	< 18.5	644 (22.13)	62 (9.63)	57 (8.85)
	18.5-24.9	721 (24.78)	75 (10.4)	77 (10.68)
	≥25	1545 (53.09)	211 (13.66)	184 (11.91)
	P-value		0.01	0.003

DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose; WHR, waist to hip ratio; BMI, body mass index, respectively. by χ^2-test

Table 6. Prevalence of DM and IFG according to Anthropometric Characteristics in Female

		N (%)	Prevalence N (%)	
			DM	IFG
WHR		**3472 (100)**	**335 (9.65)**	**352 (10.14)**
	< 0.8	881 (25.37)	31 (3.52)	47 (5.33)
	≥ 0.8	2591 (74.63)	304 (11.73)	305 (11.77)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001
Waist (cm)		**3472 (100)**	**335 (9.65)**	**352 (10.14)**
	< 88	2798 (80.59)	198 (7.08)	240 (8.58)
	≥ 88	674 (19.41)	137 (20.33)	112 (16.62)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001
BMI (kg/m^2)		**3472 (100)**	**335 (9.65)**	**352 (10.14)**
	< 18.5	727 (20.94)	49 (6.74)	41 (5.64)
	18.5-24.9	811 (23.36)	46 (5.67)	67 (8.26)
	≥ 25	1934 (55.7)	240 (12.41)	244 (12.62)
	P-value		< 0.0001	< 0.0001

DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose; WHR, waist to hip ratio; BMI, body mass index, respectively. by χ^2-test

성을 보이지 않았으나, 여자에선 공복혈당장애의 유병률과 통계적으로 유의한 연관성을 보였는데, 열량 섭취량이 적을수록 유병률이 증가하는 경향을 보였다. 곡류군의 평균 섭취량은 348.1 g이었고, 평균 당질 섭취량은 10.7 g이었으며 남녀 모두 유병률과의 유의한 연관성은 보이지 않았다. 두류의 평균 섭취량은 54.6 g이었고, 평균 채소류 섭취량은 339.2 g이었고, 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률과는 유의한 연관성을 관찰할 수 없었다. 과일류의 섭취 또한 유의한 연관성이 없었다. 평균 육류 섭취량은 103.3 g이었고, 남자에서 당뇨병의 유병률을 분석한 경우에 유의한 연관성을 보였다(Table 7, 8).

대상자들의 식사습관과 관련하여 1일 식사횟수, 결식끼니, 과식끼니, 식사의 규칙성에 따른 유병률을 분석한 결과, 남자에선 통계적으로 유의한 관련성을 보이는 요인이 없었으나 저녁을 거르는 여자에서 당뇨병의 유병률이 높았으며, 점심을 거르는 여자에서 가장 많은 비율로 공복혈당장애가

Table 7. Prevalence of DM and IFG according to Food Intake in Male

		N (%)	Prevalence N (%)	
			DM	IFG
Calory (kcal)		**2297 (100)**	**214 (9.32)**	**235 (10.23)**
	< 1421	340 (14.8)	39 (11.47)	37 (10.88)
	1421-1840.5	509 (22.16)	51 (10.02)	53 (10.41)
	1840.6-2397	662 (28.82)	60 (9.06)	75 (11.33)
	> 2397	786 (34.22)	64 (8.14)	70 (8.91)
	P-value		0.321	0.373
Cereal (g)		**857 (100)**	**71 (8.28)**	**77 (8.98)**
	< 238.6	214 (24.97)	21 (9.81)	20 (9.35)
	238.6-320.6	239 (27.89)	18 (7.53)	21 (8.79)
	320.7-417.6	224 (26.14)	19 (8.48)	22 (9.82)
	> 417.6	180 (21.0)	13 (7.22)	14 (7.78)
	P-value		0.773	0.867
Saccharide (g)		**1702 (100)**	**156 (9.17)**	**161 (9.46)**
	< 2.1	390 (22.91)	36 (9.23)	40 (10.26)
	2.1-6.2	391 (22.97)	43 (11.0)	35 (8.95)
	6.2-13.6	418 (24.56)	31 (7.42)	43 (10.29)
	> 13.6	503 (29.55)	46 (9.15)	43 (8.55)
	P-value		0.374	0.784
Bean (g)		**1423 (100)**	**139 (9.77)**	**135 (9.49)**
	< 13	307 (21.57)	26 (8.47)	23 (7.49)
	13-31.2	338 (23.75)	32 (9.47)	30 (8.88)
	31.3-66.9	366 (25.72)	40 (10.93)	47 (12.84)
	> 66.9	412 (28.95)	41 (9.95)	35 (8.50)
	P-value		0.753	0.162
Vegetable (g)		**2292 (100)**	**214 (9.34)**	**234 (10.21)**
	< 181.44	389 (16.97)	36 (9.25)	45 (11.57)
	181.4-287.2	507 (22.12)	35 (6.9)	50 (9.86)
	287.3-426.9	613 (26.75)	66 (10.77)	55 (8.97)
	> 426.9	783 (34.16)	77 (9.83)	84 (10.73)
	P-value		0.153	0.323
Fruit (g)		**1133 (100)**	**93 (8.21)**	**106 (9.36)**
	< 138.77	320 (28.24)	27 (8.44)	29 (9.06)
	138.77-269.0	288 (25.42)	25 (8.68)	26 (9.03)
	269.1-465.4	263 (23.21)	14 (5.32)	24 (9.13)
	> 465.4	262 (23.12)	27 (10.31)	27 (10.31)
	P-value		0.208	0.461
Meat (g)		**1623 (100)**	**146 (9.0)**	**158 (9.74)**
	< 27.605	332 (20.46)	36 (10.84)	35 (10.54)
	27.6-60.6	401 (24.71)	33 (8.23)	38 (9.48)
	60.7-130	411 (25.32)	46 (11.19)	32 (7.79)
	> 130	479 (29.51)	31 (6.47)	53 (11.06)
	P-value		0.049	0.111

DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose, respectively. by χ^2-test

발견되었다. 과식끼니는 남녀 모두에서 당뇨병의 유병률과는 연관성이 없었으나 여자에서 공복혈당장애와는 관련이 있었다(Table 9, 10).

4. 당뇨병 및 공복혈당장애와 일반적 특성, 임상특성 및 신체계측치와의 회귀분석

당뇨병 및 공복혈당장애와 유의한 관계를 가진 변수를 로지스틱 회귀분석을 통해 재분석해본 결과, 남자의 경우

Table 8. Prevalence of DM and IFG according to Food Intake in Female

		N (%)	Prevalence N (%)	
			DM	IFG
Calory (kcal)		**2790 (100)**	**181 (6.49)**	**283 (10.14)**
	< 1421	936 (33.55)	60 (6.2)	112 (11.97)
	1421-1840.5	751 (26.92)	43 (5.73)	77 (10.25)
	1840.6-2397	623 (22.33)	46 (7.38)	60 (9.63)
	> 2397	480 (17.2)	34 (7.08)	34 (7.08)
	P-value		0.581	0.041
Cereal (g)		**950 (100)**	**54 (5.68)**	**85 (8.95)**
	< 238.56	245 (25.79)	18 (7.35)	22 (8.98)
	238.6-320.7	213 (22.42)	10 (4.69)	18 (8.45)
	320.8-417.6	221 (23.26)	11 (4.98)	13 (5.88)
	> 417.6	271 (28.53)	15 (5.54)	32 (11.81)
	P-value		0.599	0.138
Saccharide (g)		**1895 (100)**	**122 (6.44)**	**160 (8.44)**
	< 2.13	517 (27.28)	34 (6.58)	44 (8.51)
	2.1-6.2	521 (27.49)	34 (6.53)	43 (8.25)
	6.3-13.6	463 (24.43)	21 (4.54)	41 (8.86)
	> 13.6	394 (20.79)	33 (8.38)	32 (8.12)
	P-value		0.153	0.993
Bean (g)	1643 (100)		6.09 (100)	158 (9.62)
	< 13	**465 (28.3)**	**23 (4.95)**	**47 (10.11)**
	13-31.1	454 (27.63)	33 (7.27)	36 (7.93)
	31.2-66.9	366 (22.28)	26 (7.1)	44 (12.02)
	> 66.9	358 (21.79)	18 (5.03)	31 (8.66)
	P-value		0.316	0.245
Vegetable (g)		**2784 (100)**	**181 (6.5)**	**281 (10.09)**
	< 181.4	838 (30.1)	56 (6.68)	100 (11.93)
	181.4-287.2	735 (26.4)	43 (5.85)	73 (9.93)
	287.2-426.4	640 (22.99)	38 (5.94)	50 (7.81)
	> 426.4	571 (20.51)	44 (7.71)	58 (10.16)
	P-value		0.521	0.062
Fruit (g)		**1587 (100)**	**90 (5.67)**	**134 (8.44)**
	< 138.8	354 (22.31)	21 (5.93)	35 (9.89)
	138.8-269	417 (26.28)	25 (6.0)	40 (9.59)
	269.1-465.4	425 (26.78)	27 (6.35)	32 (7.53)
	> 465.4	391 (24.64)	17 (4.35)	27 (6.91)
	P-value		0.62	0.499
Meat (g)		**1625 (100)**	**93 (5.72)**	**146 (8.98)**
	< 27.6	494 (30.4)	23 (4.7)	46 (9.31)
	27.6-60.6	396 (24.37)	26 (6.63)	40 (10.10)
	60.7-130	418 (25.72)	17 (4.08)	31 (7.42)
	> 130	317 (19.51)	27 (8.26)	29 (9.15)
	P-value		0.056	0.125

DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose, respectively. by χ^2-test

당뇨병 유병률과 유의한 변수는 연령, 총콜레스테롤, 중성지방, 고혈압, 허리-엉덩이 둘레비였고, 공복혈당장애의 유병률에 영향을 미치는 변수로는 연령, 중성지방, 허리-엉덩이 둘레비, 체질량지수가 유의하였는데, 특히 70세 이상 군에서 공복혈당장애의 위험성이 39세 이하군에 비하여 2.6배 높았고 허리-엉덩이 둘레비가 0.9를 초과하는 군은 정상군에 비하여 공복혈당장애의 위험성이 1.4배 높았다(Table 11). 여자의 경우 당뇨병의 유병률과 유의한 변수는 연령, 중성지방, 고혈압이었으며 공복혈당장애의 유병률에 영향을 미치는 변수로는 연령과 중성지방이었는데, 특히 60~69세 군

Table 9. Prevalence of DM and IFG according to Diet Habit in Male

		N (%)	Prevalence N (%)	
			DM	IFG
Frequency of diet		**2521 (100)**	**234 (9.28)**	**261 (10.35)**
(per day)	1-2	282 (11.18)	21 (7.61)	27 (9.57)
	3	2201 (87.31)	210 (9.54)	229 (10.40)
	4-5	38 (1.5)	3 (9.38)	5 (13.16)
	P-value		0.67	0.67
Overeat		**2521 (100)**	**234 (9.28)**	**261 (10.35)**
	breakfast	20 (0.79)	1 (5.0)	3 (15.00)
	lunch	225 (8.93)	16 (7.11)	21 (9.33)
	dinner	1156 (45.85)	101 (8.74)	116 (10.03)
	no overeat	1120 (44.43)	116 (10.36)	121 (10.80)
	P-value		0.3	0.55
Skip-eating		**2521 (100)**	**234 (9.28)**	**261 (10.35)**
	breakfast	620 (24.59)	48 (7.74)	62 (10.00)
	lunch	227 (9.0)	22 (9.69)	24 (10.57)
	dinner	124 (4.92)	9 (7.26)	21 (16.94)
	no skip	1550 (61.48)	155 (10.0)	154 (9.94)
	P-value		0.34	0.17
Regularity of diet		**2521 (100)**	**234 (9.28)**	**261 (10.35)**
	regular	885 (35.11)	83 (9.38)	94 (10.62)
	almost regular	1026 (40.7)	93 (9.06)	91 (8.87)
	almost irregular	439 (17.41)	44 (10.02)	57 (12.98)
	irregular	171 (6.78)	14 (8.19)	19 (11.11)
	P-value		0.89	0.32

DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose, respectively. by χ^2-test

Table 10. Prevalence of DM and IFG according to Diet Habit in Female

		N (%)	Prevalence N (%)	
			DM	IFG
Frequency of diet		**3053 (100)**	**196 (6.42)**	**307 (10.06)**
(per day)	1-2	615 (20.14)	39 (6.55)	54 (8.78)
	3-4	2430 (79.59)	157 (6.46)	253 (10.41)
	P-value		0.59	0.66
Overeat		**3053 (100)**	**196 (6.42)**	**307 (10.06)**
	breakfast	47 (1.54)	3 (6.38)	3 (6.38)
	lunch	465 (15.23)	30 (6.45)	38 (8.17)
	dinner	1217 (39.86)	63 (5.18)	111 (9.12)
	no overeat	1324 (43.37)	100 (7.55)	155 (11.71)
	P-value		0.11	0.01
Skip-eating		**3053 (100)**	**196 (6.42)**	**307 (10.06)**
	breakfast	726 (23.78)	34 (4.68)	57 (7.85)
	lunch	484 (15.85)	19 (3.93)	55 (11.36)
	dinner	277 (9.07)	22 (7.94)	27 (9.75)
	no skip	1566 (51.29)	121 (7.73)	168 (10.73)
	P-value		0.003	0.002
Regularity of diet		**3053 (100)**	**196 (6.42)**	**307 (10.06)**
	regular	1004 (32.89)	66 (6.57)	98 (9.76)
	almost regular	1167 (38.22)	82 (7.03)	122 (10.45)
	almost irregular	665 (21.78)	32 (4.81)	63 (9.47)
	irregular	217 (7.11)	16 (7.37)	24 (11.06)
	P-value		0.27	0.52

DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose, respectively. by χ^2-test

Table 11. Odds Ratios for DM and IFG as a Dependent Variables and the associated Factors as Independent Variables in Male (N=2910)

Variables	Classifications	DM	IGF
		OR (95% CI)	OR (95% CI)
Age (years)*,†	< 40	1.0	1.0
	40-49	1.01 (0.77-1.32)	1.45 (1.11-1.89)
	50-59	1.88 (1.45-2.44)	1.73 (1.28-2.34)
	60-69	1.73 (1.29-2.33)	2.06 (1.48-2.87)
	≥ 70	1.92 (1.37-2.69)	2.62 (1.79-3.84)
Income (₩10,000)	0-65	1.0	1.0
	66-100	1.04 (0.82-1.33)	0.98 (0.77-1.25)
	101-199	1.07 (0.84-1.36)	0.94 (0.73-1.2)
	≥ 200	1.32 (0.99-1.76)	0.92 (0.67-1.27)
Education	≤ Primary school	-	1.0
	Middle school	-	1.08 (0.83-1.39)
	High school	-	0.99 (0.76-1.28)
	College	-	0.45 (0.2-1.003)
	≥ University	-	0.96 (0.67-1.37)
Total cholesterol (mg/dL)*	< 200	1.0	1.0
	200-240	1.26 (0.95-1.67)	1.03 (0.77-1.39)
	> 240	1.66 (1.02-2.72)	0.98 (0.58-1.66)
LDL cholesterol (mg/dL)	< 100	1.0	1.0
	100-129	1.08 (0.86-1.37)	1.09 (0.87-1.37)
	130-159	0.89 (0.63-1.28)	1.09 (0.76-1.55)
	160-189	0.9 (0.53-1.52)	1.5 (0.88-2.56)
	> 189	1.25 (0.67-2.34)	1.56 (0.77-3.18)
Triglyceride (mg/dL)*,†	< 150	1.0	1.0
	150-199	1.59 (1.28-1.96)	1.11 (0.89-1.39)
	≥ 200	1.99 (1.55-2.56)	1.57 (1.19-2.05)
Hypertension*	No	1.0	1.0
	Yes	1.37 (1.14-1.64)	1.14(0.95-1.37)
WHR*,†	< 0.9	1.0	1.0
	≥ 0.9	1.76 (1.46-2.12)	1.36 (1.13-1.64)
BMI (kg/m^2)†	< 25	1.0	1.0
	≥ 25	1.03 (1.0-1.06)	1.07 (1.04-1.09)

* $P < 0.05$ from likehood ratio test for trend for DM, † $P < 0.05$ from likehood ratio test for trend for IFG. DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose; WHR, waist to hip ratio; BMI, body mass index; OR, odds ratio; CI, confidence interval, respectively.

에서는 39세 이하인 군에 비하여 공복혈당장애의 위험성이 2.18배 높았으며, 70세 이상인 군에서는 2.77배 높았다 (Table 12).

고 찰

본 연구결과 공복혈당을 기준으로 분석한 당뇨병의 유병률은 남자가 12%, 여자가 9.7%였다. 공복혈당장애의 유병률은 남자에서 10.9%, 여자에서 10.1%이었다. 1993년 연천지역을 대상으로 연구한 박 등[20]의 역학 연구에서 30세 이상의 남자가 당뇨병 유병률은 10.8%, 여자의 당뇨병 유병률은 7.9%이었고, 공복혈당장애의 유병률은 남자 12.5%, 여자 11.3%로 보고된 것에 비해 최근에 실시한 본 연구에서는 공복혈당장애의 유병률은 유사하였으나, 당뇨병의 유병률이 더 높게 나타났다. 이러한 유병률의 증가는 아마도 사회구조가 서구화되어가면서 비롯된 것으로 사료된다. 한편 연령별 당뇨병의 유병률은 연령이 높을수록 당뇨병의 유병률이 높았으나 60세 이상의 남자의 경우 50대보다 당뇨병의 유병률이 낮게 나타났는데 이는 연령이 많을 수록 공복혈당검사로 당뇨병을 진단하는 경우 낮게 나타날 수 있으며

Table 12. Odds Ratios for DM and IFG as a Dependent Variables and the associated Factors as Independent Variables in Female (N=3472)

Variables	Classifications	DM	IGF
		OR (95% CI)	OR (95% CI)
Age (years)*,†	< 40	1.0	1.0
	40 - 49	1.09 (0.75 - 1.58)	1.47 (1.001 - 2.16)
	50 - 59	1.95 (1.33 - 2.86)	1.59 (1.02 - 2.49)
	60 - 69	1.38 (0.89 - 2.15)	2.18 (1.35 - 3.52)
	≥ 70	1.34 (0.78 - 2.28)	2.77 (1.58 - 4.86)
Smoking	No	1.0	1.0
	Yes	0.9 (0.68 - 1.19)	1.08 (0.79 - 1.46)
Income (₩ 10,000/month)	0 - 65	-	1.0
	66 - 100	-	0.92 (0.64 - 1.33)
	101 - 199	-	0.88 (0.6 - 1.28)
	≥ 200	-	1.07 (0.66 - 1.73)
Total cholesterol (mg/dL)	< 200	1.0	1.0
	200 - 240	1.19 (0.81 - 1.77)	1.07 (0.69 - 1.66)
	> 240	1.35 (0.66 - 2.75)	1.2 (0.57 - 2.55)
HDL cholesterol (mg/dL)	< 40	1.0	1.0
	≥ 40	0.89 (0.67 - 1.18)	1.05 (0.77 - 1.43)
LDL cholesterol (mg/dL)	< 100	1.0	1.0
	100 - 129	1.18 (0.86 - 1.63)	0.92 (0.66 - 1.29)
	130 - 159	0.97 (0.59 - 1.58)	1.08 (0.64 - 1.81)
	160 - 189	0.8 (0.37 - 1.73)	1.33 (0.6 - 2.93)
	≥ 190	2.04 (0.85 - 4.94)	1.35 (0.48 - 3.84)
Triglyceride (mg/dL)*,†	< 150	1.0	1.0
	150 - 199	1.35 (1.01 - 1.83)	1.09 (0.78 - 1.52)
	≥ 200	1.59 (1.13 - 2.26)	1.73 (1.19 - 2.5)
Hypertension*	No	1.0	1.0
	Yes	1.77 (1.37 - 2.29)	0.95 (0.73 - 1.24)
WHR	< 0.8	1.0	1.0
	≥ 0.8	1.36 (0.71 - 2.6)	1.21 (0.64 - 2.26)
Waist circumference (cm)	< 88	1.0	1.0
	≥ 88	1.35 (0.97 - 1.88)	1.28 (0.89 - 1.82)
BMI (kg/m^2)	< 25	1.0	1.0
	≥ 25	0.99 (0.94 - 1.05)	1.04 (0.98 - 1.09)

* $P < 0.05$ from likehood ratio test for trend for DM, † $P < 0.05$ from likehood ratio test for trend for IFG. DM, diabetes mellitus; IFG, impaired fasting glucose; WHR, waist to hip ratio; BMI, body mass index; OR, odds ratio; CI, confidence interval, respectively.

이들의 경우 식후혈당치의 증가가 당뇨병의 진단에 중요하기 때문이다[21~23].

성별 당뇨병 유병률 차이는 남자가 여자보다 당뇨병 유병률이 높은 경향을 보였으며 이는 다른 연구결과와도 일치하는 결과이다[20].

교육 정도에 따른 유병률은 교육 수준이 낮을수록 당뇨병과 공복혈당장애의 유병률이 높은 경향을 보였다. 이는 교육수준이 낮을수록 건강관리에 대한 인식이 부족하기 때문인 것으로 사료된다.

흡연여부가 당뇨병 유병률과의 상관성에 대해선 아직까지 뚜렷하게 밝혀진 것은 없으나, 본 연구에서는 여자에선 공복혈당을 기준으로 한 당뇨병과 공복혈당장애의 유병률에 영향을 주었는데, 흡연군에서 상대적으로 높은 유병률을 보였다. 이는 잘 알려진 바와 같이 흡연이 인슐린저항성은 높이기 때문으로 사료된다[24~26].

소득수준과 관련하여서는 소득수준이 낮을 때 공복혈당장애의 유병률이 높은 경향을 보여, 교육수준과 마찬가지로 저소득층에서는 건강관리에 소홀함을 추정할 수 있었다.

숨이 가쁘고 땀이 날 정도의 강도로 시행된 운동 빈도와 관련하여서는 당뇨병의 유병률은 1주일에 3~7회 시행한 군

에서, 공복혈당장애의 유병률은 운동을 1주일에 1~2회 시행한 군에서 더 높은 경향을 보였다. 이 결과는 당뇨병 이환군을 제외하지 않은 상태에서 분석한 것으로, 당뇨병환자이거나 당뇨병의 위험 요인인 복부비만 또는 체중과다 상태의 사람들이 운동을 규칙적으로 시행한 결과로 추측해볼 수 있으며, 공복혈당장애의 경우는 완전히 당뇨병이 이환되지 않은 경우로, 스스로 당뇨병임을 자각한 경우가 드물고 운동의 필요성을 강하게 느끼지 않기 때문에 평소에 운동을 시행하지 않거나 적게 시행하는 군에서 공복혈당장애의 유병률이 높아지는 것으로 생각된다. 운동을 적게 하는 군에서 공복혈당장애의 유병률이 높은 것은 Pan 등[27]이 활동량의 저하가 당뇨병에 영향을 미치는 위험요인이라고 보고한 것과 같은 맥락으로 사료된다.

총콜레스테롤이 증가할수록 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률이 증가하였는데, 남녀 모두 총콜레스테롤치가 240 mg/dL를 초과하는 경우에 현저하게 유병률이 증가하는 경향을 보였다. 이는 Chihaoui 등[28]이 총콜레스테롤을 내당능장애의 위험인자로 보고한 것과 유사하다.

HDL 콜레스테롤은 남자에서 당뇨병 유병률 및 공복혈당장애의 유병률과 통계적으로 유의한 상관성을 보였는데, 수치가 낮은 군에서 유병률이 더 높았다. HDL 콜레스테롤이 운동량과 연관이 있음을 생각할 때 운동이 부족한 경우에 공복혈당장애의 유병률이 높아진 결과를 뒷받침할 수 있는 결과로 생각된다. 여자에서도 HDL 콜레스테롤 수치가 낮은 군에서 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률이 더 높은 경향을 보였다[29~31].

LDL 콜레스테롤은 남녀 모두 수치가 높을수록 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률이 증가하는 경향을 보였는데, 이는 이전 Pan 등[27]의 연구에서 고혈압이 당뇨병의 위험요인으로 보고되었고, LDL 콜레스테롤이 고혈압에 영향을 주는 요인임을 생각할 때, 고혈압이 당뇨병에 영향을 미치는 요인임을 지지하는 결과로 생각할 수 있다.

중성지방은 심혈관 질환의 위험에 관계되는 대표적인 지질로서 정상농도범위는 35~135 mg/dL 정도이며, 혈중 중성지방의 증가는 기호품 등이 보편화되어 과다하게 섭취하는 데서 그 요인을 찾을 수 있을 것으로 지적되고 있다[32]. 본 연구에서는 중성지방 농도가 200 mg/dL 이상인 군의 당뇨병 유병률은 남자가 19%로 150 mg/dL 미만인 군의 9.3%에 비해 2.1배나 높았고, 여자도 중성지방 농도가 200 mg/dL 이상인 군의 당뇨병 유병률이 21.3%로 150 mg/dL 미만인 군의 6.6%에 비해 3.2배나 높았다. 이는 중성지방을 당뇨병의 위험인자로 보고한 다른 연구결과들과도 일치한다[20,33].

수축기혈압은 이미 여러 연구에서 당뇨병의 위험요인으로 밝혀진 바 있는데[20,33,34], 본 연구에서도 남녀 모두 당뇨병 및 공복혈당장애의 위험요인으로 분석되었으며, 남자에서 수축기혈압이 120 mmHg 미만인 군의 당뇨병 유병률이 7.4%인 것에 비하여 140 mmHg 이상인 군의 유병률은 17.07%로 2.3배가 더 높았고, 여자에서도 수축기혈압이 120 mmHg 미만인 군의 당뇨병 유병률이 5.5%인 것에 비하여, 140 mmHg 이상인 군의 유병률은 15.2%로 2.74배 더 높았다.

허리-엉덩이 둘레비는 남자의 47.2%에서 0.9를 초과하였으며, 여자에서 허리-엉덩이 둘레비가 0.8을 초과하는 군이 전체의 74.6%를 차지해 우리나라도 복부비만이 상당히 많았고, 허리-엉덩이 둘레비가 높을수록 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률도 높아 당뇨병 위험요인으로 허리-엉덩이 둘레비를 제시한 다른 연구결과와 일치하였다[27,35]. 또한 허리둘레는 여자에서만 당뇨병 및 공복혈당장애의 위험요인으로 분석되었는데, 허리둘레가 88 cm이상인 군에서 두 질환의 유병률이 높음을 보였고 이는 최근 당뇨병 위험요인을 분석한 조 등[34]의 연구결과와 같다.

체질량지수와 관련하여서는 25 kg/m^{2}을 기준으로 하여 비만에 속하는 군이 남자는 전체의 53.1%였고 여자는 전체의 55.7%로서 인구의 비만화를 나타내며, 당뇨병 유병인구 중에서는 남자는 60.6%, 여자는 71.6%가 비만에 해당한다. 체질량지수에 비례해서 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률도 높았고, 여자의 경우 체질량지수가 25 kg/m^2 이상인 경우에 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률이 급격히 증가함을 보여 당뇨병의 위험요인임을 강력히 시사하였다. 이는 서양의 경우 체질량지수로 30 kg/m^2 이상을 비만으로 규정하는 것에 비해 상대적으로 심하지 않은 비만에서도 당뇨병 같은 대사질환이 많이 발생하는 아시아인의 경우 비만을 기준을 25 kg/m^{2}로 하는 주장을 지지하는 결과라 하겠다[36].

Bennett 등[37]은 Pima Indian을 대상으로 12년간 추적 조사한 결과 열량 섭취량 및 전분 섭취량이 당뇨병 발병과 상관관계가 있다고 보고하였으나, 본 연구에서는 열량 섭취량은 공복혈당장애와는 유의한 연관성을 보였으나 당뇨병의 유병률과는 유의한 연관성이 없었다.

곡류군의 섭취량과 관련하여서는 Sevak 등[38]은 당뇨병이 고탄수화물 식이와 관련이 있다고 보고하였는데, 고탄수화물 식이는 고인슐린혈증과 고지혈증을 일으켜 인슐린 저항성을 야기한다고 주장하였다. 그러나 본 연구결과 곡류군의 섭취량이 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률과는 유의한 연관성은 없었고, 다만 이미 알고 있던 당뇨병을 환자들을 연구에 포함한 경우(데이터를 제시하지는 않았음), 당류를 상대적으로 적게 섭취하는 군에서 당뇨병의 유병률이 더 높은 경향을 보였는데, 당뇨병 이환자를 제외한 군에서는 유의한 차이가 없었다. 이는 아마도 당뇨병 이환자가 교육 및 지식의 습득에 의해 혈당의 과다한 상승을 방지하기 위해 당류의 섭취를 적게 하는 경향이 있으므로 이 부분이 혼란변수로 작용하여 결과에 영향을 미친 것으로 해석된다.

Franz 등[13]과, Feskens 등[14]이 섬유소와 복합당의 섭취량

이 많은 집단에서 당뇨병의 유병률이 낮음을 보고하였으나 본 연구 결과에서는 이들의 섭취량에 따른 두 질환의 유의한 차이는 발견할 수 없었다. 이는 식사의 종류보다도 열량의 섭취가 당뇨병이나 공복혈당장애의 유병률에 더욱 중요한 영향을 미치는 요소인 것으로 사료된다.

Snowdon 등[39]은 제7일 안식교인을 대상으로 21년간 추적 조사를 통해 채식주의자에게서 당뇨병의 유병률이 비채식주의자에 비해 2배나 낮고, 육류 섭취량이 많을수록 당뇨병 발병이 많아진다고 보고하였다. 그러나 본 연구결과에서는 육류 섭취에 따른 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률의 차이를 뚜렷하게 발견할 수 없었는데 이는 서양인에 비해 우리나라 국민이 상대적으로 육류 섭취량이 적기 때문인 것으로 생각된다.

과일류 섭취량에 따른 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률의 차이는 없었는데 이는 그린랜드에 거주하는 Inuit를 대상으로 당뇨병 및 내당능장애를 연구한 Marit 등[40]의 연구에서 과일섭취가 당뇨병과 음의 상관관계에 있음을 보고한 연구 결과와는 다른 결과이지만, Marit의 연구는 당뇨병에 이환된 대상을 다수 포함하는 결과로 당뇨병에 이환된 경우 영양교육 및 지식의 습득으로 인해 의도적으로 과일류 섭취량을 적게 하는 경향을 고려하면 이미 당뇨병을 알고 있는 대상을 제외한 본 연구가 과일류 섭취량과 당뇨병과의 연관성을 파악하는데 좀더 정확한 연구일 것으로 생각된다.

한편, 식사횟수에 따른 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률의 차이는 관찰되지 않았으며 남녀 모두 주로 저녁을 과식하는 경우가 많았으나, 당뇨병의 유병률과 유의한 상관성은 없었다. 식사의 규칙성 측면에서는 여자에서 결식을 하지 않는 경우 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률이 더 높았으며, 당뇨병은 저녁 식사를 거르는 경우에, 공복혈당장애는 점심 식사를 거르는 경우에 상대적으로 유병률이 높은 경향을 보였다.

1993년 경기도 연천군에서 실시한 조사에서는 당뇨병에 영향을 미치는 요인으로 허리-엉덩이 둘레비, 중성지방, 혈청 AST농도, 연령, 수축기혈압, 당뇨병 가족력, 거주지역 특성 (도시화 정도) 등을 제시하였고[20], 1997년 전라북도 정읍군에서의 당뇨병 역학 조사에서는 위험인자로 체질량지수, 수축기혈압, 허리-엉덩이 둘레비, 당뇨병 가족력 등을 제시하였으나[41] 본 연구에서는 로지스틱 회귀분석으로 평가한 결과 연령, 중성지방, 고혈압 등이 당뇨병의 유병률에 영향을 미치는 요인으로 나타났다.

또한, 본 연구결과에서 공복혈당장애에 영향을 미치는 요인은 남자에선 연령, 중성지방, 체질량지수, 허리-엉덩이 둘레비였고, 여자에선 연령, 중성지방이었는데 이는 여자에서 공복혈당장애의 위험요인으로 수축기 혈압으로 제시한 김 등[33]의 연구와는 약간 다른 결과를 보였다.

본 연구에서는 우리나라 국민들의 신체계측의 특성과 식사습관에 따른 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률을 알아보았다. 당뇨병과 공복혈당장애 유병률은 남녀 모두에서 나이가 많을수록 높았고, 남자의 유병률이 여자보다 높았다. 공복혈당을 기준으로 분석한 당뇨병 유병률은 여자는 60~69세 군이 15.9%로 가장 높았고, 남자는 50~59세 군에서 18.2%로 가장 높았다. 식품섭취 및 식사습관과 당뇨병 및 공복혈당장애의 관계를 분석한 결과, 통계학적으로 유의한 관련이 없었다. 당뇨병의 유병률에 영향을 미치는 요인은 남자는 연령, 총 콜레스테롤, 중성지방, 고혈압, 허리-엉덩이 둘레비였으며, 여자는 연령, 중성지방, 고혈압이었다.

특히 본 연구에서 60세 이상의 노령층에서 당뇨병의 전단계인 공복혈당장애가 다른 연령군에 비해 유의하게 증가되어 있었으며 이러한 유병률에 대한 위험요인으로는 연령을 보정한 상태에서도 중성지방이 유의하였다.

본 연구는 당뇨병의 진단기준을 1회 측정한 공복혈당만으로 했다는 점, 특히 식후 고혈당이 상대적으로 많은 노인층의 당뇨병 유병률이 낮게 계산되었을 가능성이 있다는 점에서 당뇨병의 정확한 유병률을 산출하는 데에 다소의 제한점이 있으며, 단면적 연구설계의 제한점으로 식사습관과 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률과 통계적 유의성을 규명하는 데는 한계가 있겠다. 그러나 최근 들어 고령화된 사회에서 서구화된 식사생활 등이 어느 정도 50대 이후의 당뇨병의 폭발적인 증가에 기여할 수 있다고 생각되며, 이러한 식습관 등의 위험인자를 개선하면 50대 이후에서 당뇨병 또는 그 전단계라 할 수 있는 공복혈당장애의 발생을 줄이는데 도움이 되리라 사료된다.

요 약

연구배경: 본 연구는 국민건강 영양조사자료 (1998)를 토대로 우리나라 국민들의 당뇨병과 공복혈당장애의 유병률을 추정하고, 우리나라 국민들의 식사습관 및 과일섭취량을 조사함과 동시에, 식사습관 및 과일 등의 식품섭취량이 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률과의 관계를 분석하고자 실시하였다.

방법: 본 연구는 1998년 11월 1일에서 12월 30일까지 시행된 국민건강 영양조사 결과를 이용하였으며, 전국을 대표하는 12,189가구의 전체 가구원 39,331명 중 건강검진과 식품섭취조사를 실시한 8,166명을 대상으로 하였다.

결과: 본 연구의 결과는 다음과 같다. 1) 당뇨병과 공복혈당장애 유병률은 전체 자료에서 남·녀 모두에서 나이가 많을수록 높았고, 남자의 유병률이 여자보다 높았다. 공복혈당을 기준으로 분석한 당뇨병 유병률은 여자는 60~69세 군의 유병률이 15.9%로 가장 높았고, 남자는 50~59세 군에서 18.21%로 가장 높았으며, 공복혈당장애의 유병률은 여자는 70세 이상 군에서 16.3%로 가장 높았고, 남자는 60~69세

군에서 14.1%로 가장 높았다. 2) 식품섭취 및 식사습관과 당뇨병 및 공복혈당장애의 관계를 분석한 결과 여자에서 당류섭취량이 증가하면 당뇨병의 위험률이 감소하는 것으로 결과가 해석되었으나, 통계학적으로 유의하지 않았다. 3) 공복혈당이 126 mg/dL 이상을 당뇨병 군으로 정의하였을 때 이에 영향을 미치는 요인은 남자는 연령, 총콜레스테롤, 중성지방, 고혈압이었으며, 여자는 연령, 중성지방, 고혈압이었으며, 공복혈당장애에 영향을 미치는 요인은 남자는 연령, 중성지방, 허리-엉덩이 둘레비, 체질량지수였으며, 여자는 연령, 중성지방이었다.

결론: 본 연구에서는 우리나라 여성에서 칼로리섭취량이 적은 군에서 공복혈당장애의 유병률이 높다는 점 외에는 식사습관과 당뇨병 및 공복혈당장애의 유병률과의 통계적 유의성을 밝히지 못하였으나, 최근 들어 국내에서 당뇨병의 유병률이 폭발적으로 증가하면서, 결식이나 과식을 하는 경향이 많아지는 등 국민들의 식습관의 많은 변화가 있으므로, 이에 대한 전향적 코호트 연구에 기반하여 체계적이고 지속적인 연구가 이루어져야 할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

1. Shimakawa T, Warram JH, Herrera-Acana MG, Krolewski AS: *Usual dietary intake and hemoglobin A1 level in patients with insulin-dependent diabetes. J Am Diet Assoc 93:1409-12, 1415, 1993*
2. Tomisaka K, Lako J, Maruyama C, Anh N, Lien D, Khoi HH, Van Chuyen N: *Dietary patterns and risk factors for type 2 diabetes mellitus in Fijian, Japanese and Vietnamese populations. Asia Pac J Clin Nutr 11:8-12, 2002*
3. 윤진숙, 최미자: 대구지역 주민들의 식행동과 일부 건강상태 지표와의 관련성*(1)* - 주부들의 식행동과 비만정도를 중심으로. 한국식생활문화학회 *18:17-27, 2003*
4. 보건복지부: *1998* 국민건강영양조사자료. *1999*
5. 대한당뇨병학회, 대한영양사회, 한국영양학회: 당뇨병 식사요법 지침서 제*2*판. 대한당뇨병학회, *1995*
6. 대한당뇨병학회: 당뇨병학 제*2*판. 고려의학, *1998*
7. 김영설, 김광원, 양인명, 김성운, 김진우, 최영길: 한국인 당뇨병의 역학적 특성 - 의료보험관리공단 건강진단에서 발견된 당뇨병과 이에 관련된 요인 분석. 당뇨병 *11:125-36, 1987*
8. 민용기, 이기업, 양철균, 정민화, 최문기, 김성연, 이홍규, 민헌기, 김응진: 젊은 연령에서 발생한 당뇨병의 임상적 연구. 대한내과학회지 *29:15-22, 1985*
9. 송태휘, 최보란, 탁상민, 강지욱, 김충언, 문환철, 우정택, 김응진: 한국인 당뇨병에 있어서의 체중에 관한 후향적 관찰. 당뇨병 *14:5-14, 1990*
10. 민헌기: 한국인 당뇨병의 임상적 특성. 당뇨병 *16:163-74, 1992*
11. 김희연, 이찬주, 강신재, 홍한기, 백정민, 오영배, 정대관, 유석준, 김성목, 김동선, 김응진: *35*세 미만에서 발병한 당뇨병 환자 *235*예에 관한 임상적 관찰. 당뇨병 *18:322-31, 1994*
12. 윤건호: 한국 당뇨병 실태. 식품산업과 영양 제*4*판. 내한내분비학회. *1999*
13. Franz MJ, Horton ES, Bantle JP, Beebe CA, Brunzell JD, Coulston AM, Henry RR, Hoogwerf BJ, Stacpoole PW: *Nutrition principles for the management of diabetes and related complications. Diabetes Care 17:490-518, 1994*
14. Feskens EJ, Bowles CH, Kromhout D: *Carbohydrate intake and body mass index in relation to the risk of glucose intolerance in elderly population. Am J Clin Nutr 54:136-40, 1991*
15. 박지민, 김화영: 서울 목동 지역에서 당뇨병 환자의 식생활 특성에 관한 연구. *1999*년도 춘계학술대회초록 *(P-22)* 한국영양학회지, *1999*
16. 양은주, 김화영: 당뇨병 유발에 영향을 미치는 식이요인, 한국영양학회지 *32:407-18, 1999*
17. American Diabetes Association: *Clinical Practice Recommendations 2003. Diabetes Care 26:S80-2, 2003*
18. Chobanian AV, Bakris GL, Black HR, Cushman WC, Green LA, Izzo JL Jr, Jones DW, Materson BJ, Oparil S, Wright JT Jr, Roccella EJ: *National Heart, Lung, and Blood Institute Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure; National High Blood Pressure Education Program Coordinating Committee. The Seventh Report of the Joint National Committee on Prevention, Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Pressure: the JNC 7 report. JAMA 21;289(19):2560-72, 2003*
19. WHO: Report of a WHO Consultation on obesity: *Preventing and managing, the global epidemic. Geneva, 1999*
20. 신찬수, 김한균, 김원배, 박경수, 김성연, 조보연, 이홍규, 고창순, 김용익, 신용수, 백희영, 오태근, 박용수, 양병국: 경기도 연천 지역에서의 당뇨병의 발생률. 당뇨병 *20:264-72, 1996*
21. Shaw JE, Boyko EJ, Courten M, Zimmet PZ: *Impact of new diagnostic criteria for diabetes on different populations. Diabetes Care 22:762-6, 1999*

22. 김상국, 양승원, 박상후, 이경록, 박재홍, 장안수, 서정평, 이승, 남해성, 손명호, 신명근, 정동진, 정민영: 남원지역 고연령 인구에서 당뇨병의 유병률. 대한내과학회지 *60:555-66, 2001*
23. 백세현, 최경묵, 조영직, 김경오, 김동림, 김난희, 김신곤, 신동현, 박이병, 최동섭: 서울 서남부지역 노인인구에서 공복혈당 및 경구 당부하검사(*ADA* 및 *WHO* 당뇨병진단기준)에 의한 당뇨병의 유병률. 대한당뇨병학회지 *25:125-32, 2001*
24. Borissova AM, Tankova T, Kirilov G, Dakovska L, Krivoshiev S: *The effect of smoking on peripheral insulin sensitivity and plasma endothelin level. Diabetes Metab 30:147-52, 2004*
25. Daniel M, Cargo MD: *Association between smoking, insulin resistance and a-cell function in a North-western First Nation. Diabet Med 21:188-93, 2004*
26. Henkin L, Zaccaro D, Haffner S, Karter A, Rewers M, Sholinsky P, Wagenknecht L: *Cigarette smoking, environmental tobacco smoke exposure and insulin sensitivity: The Insulin Resistance Atherosclerosis Study. Ann Epidemiol 9:290-6, 1999*
27. Pan XR, Yang WY, Li GW and Liu J: *Prevalence of diabetes and its risk factors in China, 1994. National Diabetes Prevention and Control Cooperative Group Diabetes Care 20:1664-9, 1994*
28. Chihaoui M, Kanoun F, Ben Rehaiem B, Ben Brahim S, Ftouhi B, Mekaouar A, Fekih M, Mbazad A, Zouari B, Ben Khalifa F: *Predictive risk factors for deterioration from normoglycemic state to type 2 diabetes mellitus or impaired glucose tolerance in a Tunisian urban population. Diabetes & Metabolism 27(4 Pt 1):487-95, 2001*
29. Green JS, Stanforth PR, Rankinen T, Leon AS, Rao Dc D, Skinner JS, Bouchard C, Wilmore JH: *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 53:1192-6, 2004*
30. Zhang JQ, Thomas TR, Ball SD: *Effect of exercise timing on postprandial lipemia and HDL cholesterol subfractions. J Appl Physiol 85:1516-22, 1998*
31. Stefanick ML, Mackey S, Sheehan M, Ellsworth N, Haskell WL, Wood PD: *Effects of diet and exercise in men and postmenopausal women with low levels of HDL cholesterol and high levels of LDL cholesterol. N Engl J Med 339:12-20, 1998*
32. 동석호, 오동환, 김성분, 양인명, 김진우, 김영설, 최영길: 당뇨병에서 합병증과 혈청지질 및 지단백과의 관계. 대한내과학회지 *35:510-19, 1988*
33. 김희승, 노유자, 김남초, 유양숙, 용진선, 오정아: 30-69세 성인의 공복혈당장애와 당뇨병의 유병률과 위험인자 분석, 대한간호학회지 *30:1479-87, 2000*
34. 조남한: 당뇨병의 역학적 특성 및 위험요인 분석, *1998* 년도 국민건강-영양조사 심층분석 결과발표. 한국지질학회주최 *11-6, 2000*
35. 이정민: 인슐린 비의존성 당뇨병환자에서 혈당조절에 미치는 요인, 연세대학교 보건대학원 석사학위 논문. *1998*
36. World Health Organization Pacific Region: International Association for the study of obesity: *International Obesity Task Force: Zimmet P, Inoue S: The Asia-Pacific Perspective: Refining Obesity and its Treatment, 1999*
37. Bennett PH, Knowler WC, Baird HR, Butler WJ, Pettitt DJ: Diet and development of NIDDM: *an epidemiological perspective. In :Diet, Diabetes and atherosclerosis. New York: Raven Press 109-19, 1984*
38. Sevak L, McKeigue PM, Marmot MG: *Relationship of hyperinsulinemia to dietary intake in South Asian and European men. Am J Clin Nutr 59:1069-74, 1994*
39. Snowdon DA, Philips RL: *Does a vegetarian diet reduce the occurrence of diabetes? AM J Public Health 75:507-12, 1985*
40. Jorgensen ME, Bjeregaard P, Borch-Johnsen K: *Diabetes and Impaired Glucose Tolerance Among the Inuit Population of Greenland. Diabetes Care 25:1766-71, 2002*
41. Park JY, Kim YI, Choi CS, Chung YE, Kim SW, Lee MS, Lee SI, Hong SK, Lee KU: *Prevalence of diabetes mellitus and impaired glucose tolerance in Korean adult living in Jungup district, South Korea, Abstract of the 11th Asian-Oceania Congress of Endocrinology 70, 1998*