韓國營養學會誌 33(1) : 59~67, 2000

내당능장애 가능성이 있는 중년 남성의 신체적 특성, 영양소 섭취상태 및 혈중 지질농도 양상

양 윤 정 · 김 진 옥

삼성서울병원 건강의학센터 임상영양연구실

The Nutritional Status of Middle Aged Korean Men Exhibiting Impaired Glucose Tolerance and Their Blood Lipid Profile

Yang, Yoon Jung · Rim, Jean Chinock Kim

Clinical Nutrition & Research, Health Promotion Center, Samsung Medical Center, Seoul 135-710, Korea

ABSTRACT

The objective of this study was to investigate nutritional status of middle aged Korean men exhibiting impaired glucose tolerance (IGT) and identify the risk factors related to IGT. Data were collected from 163 men with a fasting blood glucose level from 115 to 139mg/dl(high blood glucose group: HBG) and 170 men with a normal fasting blood glucose level(control) aged from 40 to 59 years in both groups. Weight, body mass index(BMI) and percent body fat were significantly higher in high blood glucose(HBG) group than those of control group. Age, weight, BMI, percent body fat were positively related to blood glucose. There were no differences in exercise, smoking and family history of diabetes between two groups. Frequency of fast eating and overeating of HBG were higher than those of control group but frequency of sweet snacks intake of HBG was lower than that of control group. There was no difference in daily total energy intake in two groups. Total and supper energy intakes were positively associated with blood glucose. Percent energy intake of alcohol was significantly higher in HBG group and positively related to blood glucose, however there were no difference in daily intake of nutrients in two groups. Alcohol intake was positively related to BMI, but after adjusting BMI, there was no correlation between alcohol intake and blood glucose. Serum total cholesterol and triglyceride were significantly higher in HBG group than those of control group. Serum total cholesterol and triglyceride were positively related to blood glucose and high density lipoprotein cholesterol was negatively associated with blood glucose. After adjusting BMI, serum triglyceride was positively related to blood glucose. In conclusion, weight, BMI, percent body fat and blood total cholesterol, low density lipoprotein cholesterol and triglyceride levels were positively related to blood glucose level of middle aged Korean men exhibiting impaired glucose tolerance. Their eating habits exhibited higher frequency of overeating, fast eating, high energy intakes of supper. (*Korean J Nutrition* 33(1) : 59~67, 2000)

KEY WORDS: impaired glucose tolerance, anthropometric, eating pattern, nutrient intake, blood lipid profile.

서 론

내당능장애(impaired glucose tolerance)는 혈당이 정상과 당뇨의 중간 단계로 공복 시 혈당이 115mg/dl 이상 140mg/dl 미만일 때 75g 포도당 섭취 2시간 후의 혈당이 140~200mg/dl 사이 일 때를 말한다.[1] 내당능장애는 대개 30대 후반 이후에 나타나며 이 범주에 해당하는 사람은 이 상태에 머물러 있거나 당뇨로 진행, 일부는 정상 혈당으로 돌아가기도 한다.[2][3]

Unwin 등[4]은 체질량지수(Body mass index, BMI)의 증가가 내당능장애와 관련이 있음을 보고하였고 Toft 등[5]은 내당능장애는 체지방량과 근섬유조성에 영향을 받음을 보고하였다. Lu 등[6]의 연구에서 내당능장애를 지닌 사람이 정상인 보다 고 인슐린혈증이 많았으며 인슐린저항성이 있었다. Edelstein 등[7]의 연구에서 내당능장애에서 당뇨로의 진행은 BMI, 허리-엉덩이둘레 비율과 관련이 있었고 성별, 당뇨의 가족력과는 상관성이 없었다. 또한 Pan등[8]의 연구에서 내당능장애가 있는 사람이 식이조절, 운동을 했을 때 내당능장애에서 당뇨로의 진행율을 낮추어 비만의 예방 및 운동, 식이조절을 통해 당뇨로의 진행율을 낮출 수 있음을 알았다.

내당능장애는 나이가 들면서 점차 증가하는 경향이 있었

채택일 : 1999년 11월 8일

© 2000 The Korean Nutrition Society

고 고혈압과 고중성지방혈증과 관계가 있었으며 심혈관질환의 위험도는 내당능장애일 때 증가하였다.[9-12] 따라서 내당능장애를 가진 사람들의 특징과 이에 영향을 미치는 요인을 규명하는 것은 당뇨병 발생의 예측과 예방에 필수적이며, 내당능장애를 예방하므로써 심혈관질환의 위험을 감소시킬 수 있다.

우리나라에서는 내당능장애를 가진 사람을 대상으로 한 연구가 거의 없어서 한국인의 내당능장애와 관련이 있는 신체적 특성, 생활습관, 영양상태 등에 대해서 살펴 볼 필요가 있다. 그러므로 본 연구에서는 공복 시 혈당이 115mg/dl 이상 140mg/dl 미만으로 내당능장애의 가능성이 있는 40, 50대 중년남성을 대상으로 그들의 신체적 특성, 식습관, 영양상태 및 혈중 지질농도를 알아봄으로 내당능장애 예방에 도움을 주는 기초자료를 제공하고자 한다.

연구방법

1. 조사 대상 및 조사 기간

본 조사는 1997년 1월 1일 부터 12월 31일까지 삼성서울병원 건강의학센터에서 건강검진을 받은 4059세 남성 수진자 1757명을 대상으로 하였으며 이들 중 당뇨병을 진단 받았거나 당뇨약을 복용하고 있는 사람과 공복 시 혈당이 70 mg/dl 미만이거나 140mg/dl 이상인 사람을 대상에서 제외하였다. 조사 대상자의 수는 1608명으로 이들 중 공복 시 혈당이 115mg/dl 이상 140mg/dl 미만인 내당능장애 가능성이 있는163명을 고혈당군으로 하였고 공복 시 혈당이 115 mg/dl 미만인 사람 1445명 중 무작위로 170명을 추출하여 대조군으로 하였다.

2. 조사 내용 및 방법

조사 대상자의 연령, 교육정도, 운동의 규칙성, 흡연, 음주, 당뇨의 가족력, 식습관 등은 문진을 통해서 조사하였다. 부록의 식습관 조사표 항목에서 식사의 규칙성, 아침식사 여부를 묻는 1항과 2항에서는 "예"를 3점, "가끔"을 2점, "아니오"를 1점으로, 그 외의 과식, 식사속도, 외식, 간식, 짠음식, 고지방육류 및 가공 식품에 대한 조사 항목인 3항에서 9항까지는 "예"를 1점, "가끔"을 2점, "아니오"를 3점으로 점수화하여 결과를 분석하였고 각각의 식습관 점수가 높을 수록 바람직한 식습관을 가진 것으로 판정하였다.

식이 섭취 조사는 일차적으로 조사 대상자가 영양사를 방문하기 전에 집에서 문진에 있는 24시간 식사기록서에 일상의 하루를 골라 기록하게 하였다. 기록된 식사기록서를 검사 당일 병원에 가지고 오면 영양사는 개별면접으로 식품모델, 계량컵 및 계량 스푼을 사용하여 재료와 분량을 수정, 확인 하였다. 영양소 및 식품섭취 상태는 식품 영양가 분석표를 기초로 한 전산 프로그램을 이용하여 분석하였다.

조사 대상자의 신장, 체중, BMI, 체지방율은 bioelectric impedance analyzer(TBF-202, TANITA, Japan)로 측정하였고 혈액은 검사 전날 오후 9시 부터 금식을 한 후 검사 당일 오전에 채취하였다. 채취한 혈액을 Automatic chemical analyser(Hitachi-747)를 이용하여 총 콜레스테롤(CHOD-PAP 검사법), 고밀도 콜레스테롤(Mg 침전법, COD-POD 검사법), 중성지방(GPO-PAP 검사법)과 혈당(GOD-PAP 검사법)을 분석 하였다. 저밀도 콜레스테롤은 Friedwald식[13]을 이용하여 계산 하였다.

3. 자료분석

모든 자료는 Statistic Analysis System(SAS)을 이용하여 통계 분석하였다. 자료의 유의성은 frequency 절차에 의한 χ^2-test와 student t-test로 검증하였고 $p < 0.05$일 때를 통계적으로 유의 하다고 보았다. 또한 각 요인과 혈당과의 상관관계는 Pearson의 상관계수를 구하여 검증하였다.

결과 및 고찰

1. 조사 대상자의 특성

조사 대상자의 연령별 분포를 보면 고혈당군에서 40대는 85명(52.15%), 50대는 78명(47.85%)이었고 대조군에서 40대는 100명(58.82%), 50대는 70명(41.18%)이었으며 고혈당군과 대조군간에 연령에 있어서 유의적인 차이는 없었다 (Table 1).

대상자의 교육정도를 Table 2에서 볼 때 고혈당군과 대조군간에 유의적인 차이는 없었고 대상자의 73%가 대학 졸업 이상의 학력을 가졌다. 1995년 국민의 학력 구성비율[14] 중 대졸이상의 학력을 지닌 남성이 전체의 26.6%였던 것과 비교시 대상자들의 학력이 매우 높아 학력과 사회적 지위의

Table 1. Age distribution of controls and high blood glucose(HBG) subjects

Age(years)	Controls(n = 170)	HBG[1](n = 163)	Total(%)(n = 333)	p-value[2]
40 - 49	100	85	185(55.6)	0.22
50 - 59	70	78	148(44.4)	

1) High blood glucose: Blood glucose levels were between 115 - 139mg/dl in the group
2) Controls and HBG were analyzed statistically by t-test

Table 2. Education level of subjects in controls and HBG

Type	Controls (n = 170)	HBG[1] (n = 163)	Total(%) (n = 333)	p-value[2]
No school	1	1	2(0.6)	0.97
Elimentary	4	4	8(2.4)	
Middle	11	7	18(5.4)	
High	31	31	62(18.6)	
College	88	83	171(51.4)	
Graduate school	35	37	72(21.6)	

1) High blood glucose: Blood glucose levels were between 115 – 139mg/dl in the group
2) Controls and HBG were analyzed statistically by t-test

Table 3. Age and Anthropometric measurement in the controls and HBG

Variables	Controls	HBG[1]	p-value[2]
Age(years)	48.5 ± 5.8[3]	49.2 ± 5.1	0.20
Body weight(kg)	68.7 ± 9.0	72.0 ± 8.9	0.0007
Height(cm)	170.0 ± 5.4	170.0 ± 5.4	1.0
BMI(kg/m^2)	23.7 ± 2.6	24.9 ± 2.7	0.0001
Percent body fat(%)	21.6 ± 6.0	24.1 ± 5.8	0.0001

1) High blood glucose: Blood glucose levels were between 115 – 139mg/dl in the group
2) Controls and HBG were analyzed statistically by t-test
3) Mean ± SD

Table 4. Pearson's correlation coefficient between age, anthropometric characteristics and blood glucose of subjects

Variables	Subjects(n = 333)
Age(years)	0.128*
Body weight(kg)	0.249***
Height(cm)	0.015
BMI(kg/m^2)	0.282***
Percent body fat(%)	0.261***

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

관련으로 추정해 볼 때 본 연구대상자들이 주로 중 상류층으로 구성되어 있었다.

대상자의 평균 연령과 신장은 Table 3과 같이 고혈당군과 대조군간에는 유의적인 차이가 없었으나 체중, BMI, 체지방율은 고혈당군이 유의적으로 높았다. 또한 혈당과의 상관성을 보았을 때 Table 4와 같이 연령, 체중, BMI, 체지방율과 혈당간에는 양의 상관관계가 있었다. 여러 연구 결과들[4)15)]에서 BMI, 체지방율이 높을수록 혈당이 높아지는 것을 알 수 있었고 내당능장애에서 제2형 당뇨(NIDDM)로의 진행도 비만, BMI의 증가와 관련이 있었다.[2] 비만이 혈당에 미치는 영향에 대해서는 인슐린 저항성으로 설명되고 있는데 비만 시에 인슐린이 과다 분비되면 신체는 자체조절에 의해 인슐린 수용체의 수와 친화력이 감소하고 이 결과 인슐린에 대한 지방조직, 근육에서의 반응이 둔화되어 인슐린에 대한 저항성이 생겨서 혈당이 증가되는 것이다.[16)17)]

Table 5. Health related behaviors and family history of diabetes in controls and HBG

	Controls(%) (n = 170)	HBG[1](%) (n = 163)	p-value[2]
Regular exercise[3]			
Yes	132(79.0)	134(84.3)	0.22
No	35(21.0)	25(15.7)	
Smoking			
Yes	74(43.5)	63(38.9)	0.66
Quit	65(38.2)	65(40.1)	
Never	31(18.2)	34(21.0)	
Alcohol drinking			
Yes	140(82.4)	148(90.8)	0.04
Quit	8(4.7)	7(4.3)	
Never	22(12.9)	8(4.9)	
Family history of diabetes[4]			
Yes	15(8.8)	20(12.3)	0.31
No	155(91.2)	143(87.7)	

1) High blood glucose: Blood glucose levels were between 115 – 139mg/dl in the group
2) Controls and HBG were analyzed statistically by t-test
3) Regular exercise have done more than once a month
4) Family history of diabetes were included father or mother or brother or sister

대상자의 현재 운동, 흡연상태를 문진을 통하여 살펴 본 결과 〈현재 한 달에 한번 이상 규칙적으로 하는 운동이 있습니까?〉라는 질문에 대해 고혈당군과 대조군의 응답에는 유의적인 차이가 없었다(Table 5). 하지만 국민영양조사결과 보고서[18)]에서 40대, 50대 운동습관이 있는 성인 남자의 비율인 20.0%, 23.0%와 비교시 본 대상자들이 운동습관이 있는 사람의 비율이 고혈당군 84.3%, 대조군 79.0%로 더 많았다. 그러나 이 결과는 운동의 규칙성을 〈예〉, 〈아니오〉로 질문한 것의 결과였고 국민영양조사와는 조사방법에 차이가 있어서 운동상태 평가에 대한 더 자세한 문진이 요구되었다. Calies 등[19)]에 의하면 운동요법은 운동 후 회복기에 있어 인슐린에 대한 수용체의 예민도를 증가시켜 혈당조절에 기여한다고 하며 Vranic 등[20)]의 연구에서도 운동요법 시 말초 조직에서의 당 활용이 증가하여 혈당 조절에 기여한다고 하였으므로 운동이 내당능장애에 미치는 영향에 대해 더 자세한 연구가 요구 되었다.

〈귀하는 현재 담배를 피우십니까?〉라는 질문에 대한 응답도 현재흡연율이 고혈당군에서 38.9%, 대조군에서 43.5%로 두 군간에 유의적 차이가 없었으나 국민영양조사 결과인 40대, 50대 남성의 흡연율 68.0%, 63.7%와 비교시 대상자의 흡연율이 낮았다. 당뇨에 대한 가족력은 부모, 형제 중 당뇨가 있는 경우를 기준으로 했을 때 고혈당군과 대조

Table 6. Frequency of alcohol intake of subjects in controls and HBG

	Controls(%) (n = 139)	HBG[1](%) (n = 145)	p-value[2]
Less than 1/month	15(10.8)	8(5.5)	0.15
2 - 3/month	27(19.4)	31(21.4)	
1 - 2/week	55(39.6)	43(29.7)	
3 - 4/week	24(17.3)	38(26.2)	
5 - 6/week	8(5.8)	11(7.6)	
Every day	10(7.2)	14(9.7)	

1) High blood glucose: Blood glucose levels were between 115 - 139mg/dl in the group
2) Controls and HBG were analyzed statistically by t-test

Table 7. Amount of alcohol intake by converting alcohol content to Soju strength

	Controls(%) (n = 137)	HBG[1](%) (n = 145)	p-value[2]
Less than 1 glass	12(8.8)	10(6.9)	0.59
1/2 bottle	55(40.2)	54(37.2)	
1 bottle	57(41.6)	60(41.4)	
More than 2 bottles	13(9.5)	21(14.5)	

1) High blood glucose: Blood glucose levels were between 115 - 139mg/dl in the group
2) Controls and HBG were analyzed statistically by t-test

군간에 유의적인 차이가 없었다(Table 5).

〈귀하는 현재 술을 드십니까?〉라는 질문에 대해 현재 술을 마시고 있는 사람은 고혈당군이 많았고 술을 원래 못마시는 사람은 대조군이 많아서 두 군간에 유의적인 차이를 보였다(Table 5). 그러나 평균 술섭취 횟수와 소주로 따졌을 때의 주량은 두 군간에 유의적인 차이가 없었다(Table 6, 7).

2. 조사 대상자의 식습관, 열량, 영양소 섭취상태

식습관을 문진을 통하여 조사한 결과는 Table 8과 같이 각 항목마다 식습관 점수가 높을 수록 더 바람직한 식습관을 나타내고 있다. 식습관 중 과식여부, 식사속도와 간식섭취를 묻는 질문에서 두 군간에 유의적인 차이를 나타냈는데 고혈당군이 대조군에 비하여 과식을 자주하고 식사속도가 빠른 편이었으나 단 간식의 섭취는 대조군 보다 적었다. 식사의 규칙성, 아침식사 여부, 외식의 빈도, 짠음식, 고지방 육류, 인스턴트 음식의 섭취에는 두 군간에 유의적 차이가 없었다.

일일 평균 열량 섭취상태는 Table 9에 나타난 바와 같이 일일 총열량섭취는 고혈당군이 2345.6kcal, 대조군이 2234.7 kcal로 유의적인 차이는 없었으나 1995년 국민영양조사 결과[18] 성인 1인 1일당 섭취량인 2215kcal와 비교할 때 고혈당군의 섭취열량이 더 많았다. 두 군 모두 아침,점심, 저녁으로 갈수록 많은 열량을 섭취하였고 특히 하루 총열량의

Table 8. Eating habits of HBG and controls assessed by scoring system

	Controls (n = 170)	HBG[1] (n = 163)	p-value[2]
Regularity of meal time	2.46 ± 0.89[3][4]	2.52 ± 0.86	0.51
Breakfast	2.67 ± 0.63	2.62 ± 0.68	0.48
Overeating	2.07 ± 0.57	1.91 ± 0.54	0.01
Eating speed	1.57 ± 0.90	1.38 ± 0.79	0.048
Eating out	1.51 ± 0.56	1.52 ± 0.51	0.96
Sweet snacks	2.23 ± 0.65	2.38 ± 0.61	0.04
Salty foods	1.98 ± 0.66	1.88 ± 0.65	0.14
High-fat meat	1.86 ± 0.50	1.83 ± 0.53	0.53
Instant foods	2.44 ± 0.53	2.46 ± 0.55	0.66

1) High blood glucose: Blood glucose levels were between 115 - 139mg/dl in the group
2) Controls and HBG were analyzed statistically by t-test
3) As the values are higher, eating habits are more desirable. 3 = desirable habit, 1 = not desirable habit
4) Mean ± SD

Table 9. Mean daily intake of energy of subjects from three meals and snack

	Controls (n = 170)	HBG[1] (n = 163)	p-value[2]
Total energy(kcal/day)	2234.7 ± 621.9[3]	2345.6 ± 748.6	0.14
Breakfast(kcal/day)	389.7 ± 214.3	387.6 ± 226.1	0.93
Lunch(kcal/day)	585.7 ± 206.8	614.2 ± 211.1	0.21
Supper(kcal/day)	1008.9 ± 524.6	1109.1 ± 614.9	0.11
Snack(kcal/day)	250.6 ± 215.7	234.9 ± 194.3	0.49

Table 10. Pearson's correlation coefficients between daily energy intake and blood glucose of controls and HBG subjects

Variable	Subjects(n = 333)
Total energy(kcal/day)	0.114*
Breakfast(kcal/day)	0.014
Lunch(kcal/day)	0.079
Dinner(kcal/day)	0.114*
Snack(kcal/day)	-0.029

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

약 45%를 저녁에서 섭취하였다. 끼니별 열량섭취는 두 군간에 유의적인 차이를 보이지 않았는데 일일 총 섭취열량, 저녁식사 열량과 혈당간에는 양의 상관관계가 있었다(Table 10).

영양소별 일일 열량 섭취비율(Table 11)은 고혈당군이 탄수화물에서의 열량섭취비율이 대조군 보다 유의적으로 낮았고 알코올에서의 열량섭취는 고혈당군이 14.9%로 대조군의 11.7% 보다 높았으나 유의성은 없었다. Table 12에서와 같이 탄수화물에서의 열량섭취비율과 혈당과는 음의 상관관계를 보였고 알코올에서의 열량섭취비율과 혈당과는 양의 상관관계를 보였다.

Table 11. Mean daily percent energy intake of macronutrient and alcohol of subjects

	Controls (n = 170)	HBG[1] (n = 163)	p-value[2]
Carbohydrate(%)	49.9 ± 13.7[3]	46.9 ± 13.7	0.048
Protein(%)	17.8 ± 4.4	17.6 ± 4.3	0.60
Fat(%)	19.3 ± 7.5	19.2 ± 8.3	0.96
Alcohol(%)	11.7 ± 15.1	14.9 ± 15.7	0.06

1) High blood glucose: Blood glucose levels were between 115 - 139mg/dl in the group
2) Controls and HBG were analyzed statistically by t-test
3) Mean ± SD

Table 12. Pearson's correlation coefficients between daily percent energy intake of macronutrient and alcohol and blood glucose of controls and HBG subjects

Variable	Subjects(n = 333)
Carbohydrate(%)	-0.155**
Protein(%)	-0.014
Fat(%)	0.003
Alcohol(%)	0.141**

*p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

Table 13. Mean daily intake of nutrients in controls and HBG

Nutrients	Controls (n = 170)	HBG[1] (n = 163)
Carbohydrate(g)	266.8 ± 72.9[2]	260.8 ± 71.7
Protein(g)	98.3 ± 32.2	100.3 ± 30.9
Fat(g)	48.5 ± 26.6	51.2 ± 33.3
Calcium(mg)	656.7 ± 334.4	693.2 ± 277.6
Iron(mg)	16.9 ± 8.2	17.5 ± 6.3
Vitamin A(R.E.)	814.7 ± 808.3	955.6 ± 952.2
Vitamin B_1(mg)	1.5 ± 0.8	1.5 ± 0.9
Vitamin B_2(mg)	1.7 ± 0.9	1.7 ± 0.6
Vitamin C(mg)	139.9 ± 95.7	151.2 ± 87.4
Niacin(mg)	23.3 ± 10.1	23.3 ± 8.9
Alcohol(g)	44.7 ± 63.8	58.5 ± 71.9

1) High blood glucose: Blood glucose levels were between 115 - 139mg/dl in the group
2) Mean ± SD

각 영양소별 일일 섭취량은 Table 13와 같이 탄수화물, 단백질, 지방, 칼슘, 철분, 비타민 등 모든 영양소에서 고혈당군과 대조군간에 유의적인 차이가 없었다. 하지만 알코올 섭취량의 경우 유의적인 차이는 아니지만 고혈당군이 58.5g, 대조군이 44.7g으로 고혈당군이 알코올을 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 각 영양소 섭취량과 혈당간에 상관성을 보았을 때 칼슘, 알코올 섭취량과 혈당간에 양의 상관관계가 있었다(Table 14).

각 영양소별 일일 섭취량에서 탄수화물은 고혈당군이 260.8g, 대조군이 266.8g으로 유의적인 차이가 없었고 국민영양조사결과인[18] 355.3g과 비교할 때 두 군 모두 탄수화물을

Table 14. Pearson's correlation coefficients between blood glucose and daily intake of nutrients of the subjects

Nutrients	Subjects[1](n = 333)
Carbohydrate(g)	-0.049
Protein(g)	0.068
Fat(g)	0.065
Calcium(mg)	0.121*
Iron(mg)	0.049
Vitamin A(R.E.)	0.103
Vitamin B_1(mg)	0.016
Vitamin B_2(mg)	0.044
Vitamin C(mg)	0.073
Niacin(mg)	0.032
Cholesterol(mg)	0.033
Alcohol(g)	0.133*

1) Pearson's correlation coefficients between daily intake of nutrients and blood glucose at *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001

적게 섭취하였다. 단백질은 고혈당군이 100.3g, 대조군이 98.3g으로 한국인 일일 단백질 권장량[21] 75g, 국민영양조사결과인 성인 87.5g 보다 많이 섭취하였고 지방섭취도 고혈당군(51.2g) 대조군(48.5g) 모두 1995년 성인 섭취량[18](46.3g) 보다 많이 섭취하였다. 칼슘섭취는 고혈당군이 693.2g 대조군이 656.7g으로 권장량 700g[21]과 비교할때 양호하였다. 철분의 섭취는 고혈당군이 17.5g 대조군이 16.9g으로 권장량(12g)[21] 보다는 많이 섭취하였으나 1995년 성인 철분 섭취량[18](19.1g) 보다는 적게 섭취하였다. 비타민 A, B_1, B_2, C, 나이아신도 권장량,[21] 1995년 성인 섭취량[18]에 비해 많이 섭취하는 것으로 나타났다. 이와 같은 결과는 조사대상자들이 외식의 빈도가 많고 이들 40대 및 50대 남성의 외식이 육류와 생선 그리고 술에 편중되어 있는 것과 관계가 있을 것으로 생각된다. 또한 대상자들이 운동습관, 흡연율에서 알 수 있듯이 건강에 관심이 많은 집단으로 육류와 생선의 섭취시에 생야채 등의 채소 섭취량도 많아서 비타민의 섭취도 충분하였다. 하지만 본 영양소 분석이 24시간 기록서를 통한 단 하루의 영양상태를 분석한 것이므로 결과상의 제한점이 있었다.

본 연구에서 체중, BMI, 체지방율과 혈당간에는 양의 상관성이 있었다. 그러므로 이들의 효과를 제외한 알코올 섭취량과 혈당간의 상관성을 보기 위하여 BMI를 보정하여 알코올과 혈당간의 상관성을 살펴본 결과 상관성이 없었다. 하지만 알코올 섭취량과 BMI는 뚜렷한 양의 상관관계($r = 0.260$, $p < 0.001$)를 보여서 Table 14에 나타난 알코올 섭취량과 혈당과의 상관성은 알코올섭취로 인한 BMI의 증가가 원인일 것으로 사료되었다. 우리나라 중 상류층 중년 남성을 대상으로 한 이 등의 연구[22]에서도 술섭취 빈도의 증

Table 15. Plasma lipids and glucose levels of controls and HBG

	Control(n = 170)	HBG[1](n = 163)	p-value[2]
Total cholesterol(mg/dl)	197.2 ± 32.1[3]	208.7 ± 33.1	0.0014
HDL-cholesterol[4](mg/dl)	49.2 ± 11.4	47.6 ± 11.1	0.20
LDL-cholesterol[5](mg/dl)	118.2 ± 28.8	122.5 ± 30.0	0.18
Triglyceride(mg/dl)	148.7 ± 77.1	192.8 ± 99.6	0.0001
Glucose(mg/dl)	97.3 ± 8.5	122.5 ± 6.9	0.0001

1) High blood glucose: Blood glucose levels were between 115 – 139mg/dl in the group
2) Controls and HBG were analyzed statistically by t-test
3) Mean ± SD
4) High density lipoprotein cholesterol
5) Low density lipoprotein cholesterol

Table 16. Pearson's correlation coefficients between plasma lipids and blood glucose of controls and HBG

	Subjects[1](n = 333)
Total cholesterol(mg/dl)	0.132*
HDL cholesterol[2](mg/dl)	-0.135*
LDL-cholesterol[3](mg/dl)	0.044
Triglyceride(mg/dl)	0.252***

1) Pearson's correlation coefficients between plasma lipids and blood glucose at *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001
2) High density lipoprotein cholesterol
3) Low density lipoprotein cholesterol

Table 17. Pearson's correlation coefficients between plasma lipids and blood glucose after adjusted BMI of controls and HBG

	Subjects[1](n = 333)
Total cholesterol(mg/dl)	0.107
HDL cholesterol[2](mg/dl)	0.074
LDL-cholesterol[3](mg/dl)	0.032
Triglyceride(mg/dl)	0.190***

1) Adjusted BMI, correlation coefficients of blood glucose and plasma lipids of controls and HBG at *p < 0.05, **p < 0.01, ***p < 0.001
2) High density lipoprotein cholesterol
3) Low density lipoprotein cholesterol

가가 비만과 관련이 있었고 또한 술섭취 빈도가 증가 할 수록 혈청 콜레스테롤, 중성지방 등이 높아지는 경향을 보였는데 이는 알코올의 영향뿐 아니라 술섭취로 인한 다른 식품섭취의 증가에도 원인이 있었다.

3. 조사 대상자의 혈중 지질농도

혈액검사 결과 Table 15에서 보는 바와 같이 고혈당군이 대조군에 비해 총 콜레스테롤, 중성지방, 혈당이 높았다. 총콜레스테롤이 200mg/dl 이상일 때 심혈관질환의 발달과 관련이 있고 240mg/dl 이상일 때 심혈관질환에 걸릴 위험이 더욱 증가한다고 할 때[23][24] 고혈당군은 총콜레스테롤 평균이 208.7mg/dl이었고 대조군은 197.2mg/dl로 고혈당군이 대조군 보다 심혈관질환의 위험도가 높았다. HDL-콜레스테롤은 남성의 경우 35mg/dl 이하일 때 동맥경화증의 위험이 증가하는데[24][25] 고혈당군이 47.6mg/dl, 대조군이 49.2mg/dl로 양호하였다. LDL-콜레스테롤은 130mg/dl 이하일 때를 이상적으로 보았을 때[25][26] 고혈당군, 대조군 모두 양호하였다. 중성지방은 고혈당군에서 유의적으로 높았으나 동맥경화증 발생의 위험수준인[27][28] 250mg/dl 이상은 아니었다. 총콜레스테롤, 중성지방은 혈당과 양의 상관관계가 있었고 고밀도 콜레스테롤과 혈당과는 음의 상관관계를 보였다(Table 16).

본 연구에서 체중, BMI, 체지방율은 혈당과 강한 양의 상관성이 있었다. 그러므로 이들의 효과를 제외한 혈중지질과 혈당과의 상관성을 보기 위하여 Table 17과 같이 BMI를 보정한 후 각 지질과 혈당과의 상관성을 보았다. 그 결과 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤과 혈당과는 상관성이 없었고 중성지방만이 혈당과 양의 상관성을 가졌다.

비만이 혈중 지질에 미치는 영향은 주로 중성지방대사 이상에 의한 초저비중 지단백(VLDL)의 증가이며 혈중 총콜레스테롤 및 저밀도 콜레스테롤의 상승과 고밀도 콜레스테롤의 감소라고 할 수 있는데 이 등의 연구[29]에서도 45세 이하의 젊은 층에서 과체중군이 정상체중군 보다 총콜레스테롤, 중성지방, 저밀도콜레스테롤이 높았고 46세 이상군에서는 과체중군이 정상체중군 보다 중성지방이 높았으며 박 등의 연구[30]에서도 비만군이 대조군 보다 총콜레스테롤, 중성지방이 높았다. 그러므로 본 연구에서 총콜레스테롤, 고밀도콜레스테롤과 혈당과의 상관성은 비만으로 인한 효과로 생긴 것이라 사료되며 BMI를 보정하였을 때 혈중 지질 중 중성지방만이 혈당과 양의 상관성을 가져서 내당능장애의 예방을 위해서는 비만의 예방과 중성지방을 정상 수준으로 유지하는 것이 바람직한 방법으로 생각된다.

요약 및 결론

본 연구는 내당능장애 가능성이 있는 중년남성을 대상으로 그들의 신체적 특성, 식습관, 영양상태 및 혈중지질농도를 알아봄으로 내당능장애 예방에 도움을 주는 기초자료를 제공하고자 실시하였다. 조사대상자중 공복시 혈당이 115 mg/dl 이상 140mg/dl 미만인 사람 163명을 내당능장애

가능성이 있는 고혈당군으로 하였고 공복시 혈당이 115mg/dl 미만인 사람 170명을 대조군으로 하였다.

신체적 특성으로는 고혈당군이 대조군에 비해 체중, BMI, 체지방율이 유의적으로 높았고 연령, 체중, BMI, 체지방율과 혈당간에는 양의 상관성이 있었다. 문진을 통한 일반사항을 조사한 결과 운동, 흡연, 가족력은 두 군간에 차이를 보이지 않았으나 음주에 대한 질문에서 현재 술을 마시고 있는 사람은 고혈당군이 많았고 술을 원래 못 마시는 사람은 대조군이 많아서 유의적인 차이를 보였다.

식습관은 고혈당군이 과식을 자주하였고 식사속도가 빠른 편이었으나 단 간식에 대한 선호도는 대조군이 높았다. 일일 평균 총섭취열량은 두 군간에 차이가 없었고 총섭취열량, 저녁식사 열량이 혈당과 양의 상관성을 보였다. 영양소별 일일 열량 섭취비율에서 고혈당군이 대조군 보다 탄수화물 열량 섭취비율이 낮았고 탄수화물 열량섭취비율과 혈당간에는 음의 상관관계가 알코올 열량섭취비율과 혈당간에는 양의 상관관계가 있었다. 일일 영양소 섭취량은 각 군간에 유의적인 차이가 없었고 단백질, 칼슘, 철분, 비타민A, B_1, B_2, C, 나이아신 모두 권장량에 비해 충분히 섭취하였다. 알코올 섭취량과 혈당과는 양의 상관성이 있었으나 BMI를 보정 하였을 때에는 알코올 섭취량과 혈당과는 상관성이 없었고 알코올 섭취량과 BMI와는 뚜렷한 양의 상관성이 있었다. 그러므로 알코올 섭취량의 증가로 인한 BMI의 증가가 혈당의 증가와 관련이 있는 것으로 사료되었다.

총콜레스테롤, 중성지방은 고혈당군이 유의적으로 높았고 총콜레스테롤, 중성지방은 혈당과 양의 상관관계를 고밀도콜레스테롤과 혈당과는 음의 상관관계를 보였다. 그러나 BMI를 보정하였을 때 중성지방만이 혈당과 양의 상관성이 있었다.

결론적으로 내당능장애 가능성이 있는 중년 남성은 정상인에 비해 체중, BMI, 체지방율이 높았으며 이는 잦은 과식, 빠른 식사, 저녁에 편중된 식사와 관련이 있었고 알코올 섭취로 인한 BMI의 증가도 내당능장애와 관련이 있을 것으로 사료되었다. 그러므로 중년남성의 내당능장애 예방을 위해서는 올바른 식습관, 음주습관을 통해 정상체중을 유지하는 것이 필요함을 알았고 앞으로 운동 등의 다른 요인과 내당능장애와의 관계에 대한 더 많은 연구가 요구되었다.

Literature cited

1) National Diabetes Data Group. Classification and diagnosis of diabetes mellitus and other categories of glucose intolerance. *Diabetes* 28: 1039-1057, 1979
2) FitzGerald MG, Malins JM. Ten-year follow-up report on the Birmingham Diabetes Survey of 1961. *BMJ* ii: 35-37, 1976
3) Yudkin JS, Alberti KGMM, McLarty DG, Swai ABM. Impaired glucose tolerance: Is it a risk factor or a diagnostic ragbag? *BMJ* 301: 397-401, *1990*
4) Unwin N, Harland J, White M, Bhopal R, Winocour P, Stephenson P, Watson W, Turner C, Alberti KG. Body mass index, waist circumference, waist-hip ratio, and glucose intolerance in Chinese and Europid adults in Newcastle, UK. *J Epidemiol Community Health* 51(2): 160-166, 1997
5) Toft I, Bonaa KH, Lindal S, Jenssen T. Insulin kinetics, insulin action, and muscle morphology in lean or slightly overweight persons with impaired glucose tolerance. *Metabolism* 47(7): 848-854, 1998
6) Lu J, Pan C, Tian H. A study of insulin sensitivity and its related factors in patients with non-insulin dependent diabetes mellitus and impaired glucose tolerance. *Chung-Hua Nei Ko Tsa Chin Chinese J Intern Med* 35(10): 678-681, 1996
7) Edelstein SL, Knowler WC, Bain RP, Andres R, Barrett-Connor EL, Dowse GK, Haffner SM. Predictors of progression from impaired glucose tolerance to NIDDM: An analysis of six prospective studies. *Diabetes 46(4): 701-710, 1997*
8) Pan XR, Li GW, Hu YH, Wang JX, Yang WY, An ZX, Hu ZX. Effects of diet and exercise in preventing NIDDM in people with impaired glucose tolerance. The Da Qing IGT and Diabetes Study. *Diabetes Care* 20(4): 537-544, *1997*
9) Qiao Q, Rajala U, Keinanen-Kiukaanniemi S. Hypertension, hyperinsulinaemia and obesity in middle-aged Finns with impaired glucose tolerance. *J Human Hypertens 12(4): 265-269, 1998*
10) Fuller JH, Shipley MJ, Rose G, Jarrett RJ, Keen H. Coronary heart disease risk and impaired glucose tolerance: The Whitehall study. Lancet 1, pp.1373-1376, 1980
11) World Health Organization. WHO Study Group on Diabetes Mellitus. Technical Report Series 727. Geneva: WHO, 1985
12) World Health Organization. WHO Study Group on Prevention of Diabetes Mellitus. Technical Report Series 844. Geneva: WHO, 1994
13) Friedwald WT, Levy RI, Fredrickson DS. Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol distribution: The lipid research clinics program prevalence study. *Circulation* 61: 302-315, 1980
14) National Statistical Office. Population and housing census report, 1995
15) Park WG, Meng KH. Statistical correlations of indices of obesity with levels of cholesterol, fasting blood sugar and blood pressure. *J of Catholic Medical College* 41(1): 77-83, 1988
16) Rabinowitz D, Zierler KL. Forearm metabolism in obesity and its response to intra-arterial insulin. Characterization of insulin resistance and evidence for adaptive hyperinsulinism. *J Clin Invest* 41: 2173, 1962
17) Archer JA, Gorden P, Roth J. Defect in insulin binding to receptors in obese man:Amelioration with calorie restriction. *J Clin Invest* 55: 166-174, 1975
18) Ministry of Health and Welfare. '95 National nutrition survey report, 1997
19) Calies J, Cunningham JJ, Nelson L, Brown N, Nadel E, Sherwin RS, Felig P. Glucose turnover during recovery from intensive exercise. *Diabetes* 32: 734-738, 1983
20) Vranic M, Berger M. Exercise and diabetes mellitus. *Diabetes* 28(2): 47-63, 1979
21) Recommended dietary allowances for Koreans, 6th revision, The Korean Nutrition Society, Seoul, 1995
22) Lee SH, Kim WY. Relationship of habitual alcohol consumption to the nutritional status in middle aged men. *Korean J Nutrition* 24(1): 58-65, 1991

23) Davis CE, Rifkind BM, Brenner H, Gordon DJ. A single cholesterol measurement underestimates the risk of coronary heart disease: An empirical example from the Lipid Research Clinic's mortality follow-up study. *JAMA* 264: 3044-3046, 1990
24) Gordon DJ, Rifkind BM. High density lipoprotein: The clinical implications of recent studies. *N Engl J Med* 321: 1311-1316, 1989
25) Report of the Expert Panel of Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults. U.S. Department of Health and Human Services, National Institutes of Health. Washington, D.C. NIH Publication No, pp.89-2925, 1989
26) Lipid Research Clinic. The Lipid Research Clinic's coronary primary prevention trial results: Ⅱ. The relationship of reduction in incidence of coronary heart disease to cholesterol lowering. *JAMA* 251: 365-374, 1984
27) Castelli WP. The triglyceride issue: A view from Framingham. *Am Heart J* 112(2): 432-437, 1986
28) Margolis S, Dobs AS. Nutritional management of plasma lipid disorders. *J Am Coll Nutr* 8(Suppl): 33s-45s, 1989
29) Lee SK, Kim GM, Mun YS, Lee HR. Comparative effects of overweight on serum lipid propile in younger versus older men. *J Korean Acad Fam Med* 15(8): 511-524, 1994
30) Park HS, Cho HJ, Kim YS, Kim CJ. The diseases associated with obesity in korean adults. *J Korean Acad Fam Med* 13(4): 344-353, 1992

□부 록□

다음은 평소 드시는 식사 습관에 관한 사항입니다. 해당 란에 ✓하십시오.
(예: 주 3~4회 이상, 가끔: 주1~2회, 아니오: 거의 안함)

1. 식사 시간은 규칙적입니까?	□예	□가끔	□아니오
2. 아침 식사를 매일 드십니까?	□예	□가끔	□아니오
3. 과식 하는 경우가 있습니까?	□예	□가끔	□아니오
4. 식사 속도는 빠른 편입니까?	□예	□가끔	□아니오
5. 외식을 하십니까?(급식 제외)	□예	□가끔	□아니오
6. 간식(과자, 초코렛, 아이스크림, 청량음료…)을 자주 드십니까?	□예	□가끔	□아니오
7. 짠음식(밑반찬, 젓갈류, 장아찌, 자반, 조림류)을 드십니까?	□예	□가끔	□아니오
8. 고지방육류(갈비, 삼겹살, 꼬리, 베이컨, 곱창류)를 자주 드십니까?	□예	□가끔	□아니오
9. 가공 식품(햄, 소시지, 통조림), 인스턴트 식품(라면, 냉동식품류)을 자주 드십니까?	□예	□가끔	□아니오