

경기도 안성지역 당뇨병환자의 체지방분포 형태에 따른 영양소 섭취 실태와 체위 및 혈액성상의 임상적 특징

노숙령[†] · 고희숙
중앙대학교 식품영양학과

A Clinical Properties on Nutrients Intake, Anthropometric Measurement and Serum Contents of Diabetic Subjects by Body Fat Distribution in Ansong District

Sook-Nyung Rho[†] and Hee-Sook Ko

Dept. of Food and Nutrition, Chung-Ang University, Ansong 456-756, Korea

Abstract

This study was carried out to investigate the clinical characteristics of 78 diabetics by body fat distribution pattern. It was based on the survey of nutritional status, anthropometric measurements and serum components of the patients. The results were as follows: the average ages of male and female subjects were 57.1, and that of female subjects was 58.9, respectively. The average diabetic durations of male and female subjects were 4.8 and 5.9 years, respectively. In male, the ratio of upper body obese subjects was 62.5% and that lower body obese subjects was 37.5%, while those of female were 69.4% and 30.6%, respectively. In nutrient intake state, there was no significant difference between male and female subjects, but calory intake of upper body obese subjects was tend to be higher in both male and female subjects. Among the three major nutrients/calory ratio, protein/calory ratio was significantly lower in the male upper body obese subjects than in the male lower body obese subjects. Since weight, circumference of arm and waist, waist hip ratio(WHR) of both male and female subjects, body muscle mass(BMM) of male subjects and body mass index (BMI) of female subjects were significantly higher in upper body obese group, upper body obese subjects represented more fat than lower body obese subjects. In male subjects, hemoglobin(Hb), A/G of upper body obese subjects were lower than the standard value, but there was no significant difference in the serum components between two subjects. In female subjects, Hb and A/G of lower body obese subjects were lower than those of the normal subjects, but Hb and Ht of upper body obese subjects were significantly higher than those of the lower body obese subjects.

Key words: diabetes mellitus, body fat, nutrient intake, serum content

서 론

최근 우리나라의 경제 성장과 생활양식의 서구화로 인하여 당뇨병이 점점 증가되고 있는 추세로 그 유병률이 3~5%에 이른다고 보고되고 있다(1,2).

당뇨병의 원인은 정확히 알려지지 않고 있으나 유전적인 요인과 환경적인 요인으로 구분되고 있으며 환경적인 요인으로써 비만이 중요하게 알려져 있다(3,4).

비만은 지방세포의 크기가 증대됨에 따라서 인슐

린 수용체수를 감소시켜서 인슐린 저항성을 유발시키고, 이 인슐린 저항성이 당뇨병을 유발시킨다고 보고되었다(5).

그러나, 최근에는 총 체지방량 보다는 체내 지방분포 양상이 더 중요하다는 연구가 보고되어 있다(6-11). 체지방은 분포에 따라서 상체비만(Upper body obesity)과 하체비만(Lower body obesity)으로 나뉜다. 체지방의 분포지표로 WHR(Waist hip ratio)은 간편하고 오차가 적어서 체지방의 분포지표로 많이 이용되고 있는

[†]To whom all correspondence should be addressed

[§]본 연구는 광제원(인삼죽엽)의 연구비 지원으로 이루어졌습니다

때 WHR 수치가 큰 상체비만은 지방세포 크기의 증가와 관련이 있으며, 하체비만은 지방세포수의 증가와 관련이 있다고 하였다(10). 지방세포 이외에 포도당의 이용에 실제적으로 더욱 큰 역할을 하는 근육에서도 상체비만으로 인해 glycogen 합성호르몬인 insulin에 대한 반응성이 감소되어 있음이 증명되었다(12). Vague(13) 등 여러 보고자들은 상체비만인 경우 혈당 농도 및 당화혈색소 농도가 높은 glucose intolerance 상태가 되고, 혈청 triglycende(TG) 농도가 높은 것으로 나타나 WHR이 당뇨병의 좋은 예견인자라고 하였다(12-16). Hartz 등(17)은 상체비만이 인슐린 저항성 및 고인슐린 혈증과 관련이 있고 제 2형 당뇨병의 발생빈도 증가와도 관련이 있다고 보고하였으며, 허 등(18)의 보고에서는 WHR이 높을수록 혈청 지질상태는 동맥경화증이 되기 쉬운 상태로 바뀐다고 하였다.

이에 본 연구는 안성지역 당뇨병환자를 대상으로 체지방 분포형태에 따른 영양소 섭취상태, 체위 및 혈액성상을 조사하여 서로의 관련요인을 평가 분석해 보아 당뇨병환자를 위한 기초 연구자료를 얻고자 하였다.

재료 및 방법

조사대상 및 조사기간

본 조사는 경기도 안성의료원에서 당뇨병을 진단받고 통원치료 중인 환자 78명을 대상으로 1994년 3월부터 1994년 6월까지 실시되었다. 조사대상자 78명 중 영양소 섭취실태를 알아보기 위한 설문조사는 완전히 작성된 60명분을 자료분석에 이용하였다.

영양소 섭취실태

영양소 섭취실태는 미리 작성된 설문지로 개인별 면담을 통하여 조사되었다. 24 hour recall method에 의하여 조사 전날의 1일 식이 섭취량을 기록한 후, 농업진흥청 농업통계분석 program(AGRISP)을 이용해 1일 열량 및 영양소 섭취량을 산출하였다.

신체계측

조사대상자의 신장, 체중을 비롯한 삼두근의 피하 지방두께, 팔둘레, 엉덩이둘레, 허리둘레를 측정하였다. 본 신체계측에는 다음과 같은 공식을 이용하였다.

$$\text{BMI(Body Mass Index)} = \text{체중(kg)} / \text{신장(m)}^2 (19)$$

$$\text{IBW(Ideal Body Weight, kg)} = (\text{신장(cm)} - 100) \times 0.9 (20)$$

$$\text{PIBW(Percent Ideal Body Weight, \%)} = (\text{실제체중} /$$

$$\text{표준체중}) \times 100 (19)$$

$$\text{BMM(Body Muscle Mass, kg)} = \text{신장} \times (0.0264 + 0.0029 \times \text{AMA}) (21)$$

$$\text{AMA(Arm Muscle Area, cm}^2) (21)$$

$$= (\text{팔둘레} - \pi \times \text{TST}) / 4\pi - 10.0 < \text{남자} >$$

$$= (\text{팔둘레} - \pi \times \text{TST}) / 4\pi - 6.5 < \text{여자} >$$

$$\text{WHR(Waist Hip Ratio)} = \text{허리둘레(cm)} / \text{엉덩이둘레(cm)} (18, 22, 23)$$

혈액성분

Hemoglobin, hematocrit은 전혈을 항응고제(EDTA)로 전처리하여 COBAS, MINOS STE를 이용해 분석하였고, 그외는 혈청을 이용해 다음의 각각의 방법으로 하였다(22).

공복시 혈당, 식후 2시간 후의 혈당(glucose oxidase method), total protein(ASCA 자동분석기를 이용한 Biuret method), albumin(ASCA 자동분석기를 이용한 Albumin-BCG method), triglyceride(ASCA 자동분석기를 이용한 Enzymatic method), total cholesterol(ASCA 자동분석기를 이용한 Enzymatic method), HDL-cholesterol(phosphotungstic acid-MgCl₂ 침전법), HbA_{1c}(이온교환수지의 원리를 이용한 column chromatography법), GOT·GPT(ASCA 자동분석장치를 이용한 자외부측정법(紫外部測定法, 37°C))을 이용하였다.

Globulin과 LDL-cholesterol은 다음과 같은 계산식을 이용하였다.

$$\text{Globulin} = (\text{Total protein} - \text{albumin}) (22)$$

$$\text{LDL-cholesterol} = \text{Total cholesterol} - \text{TG} / 5 - (\text{HDL-cholesterol}) (23)$$

자료처리 및 분석방법

체지방 분포형태에 따른 군간의 평균치에 대한 통계적 유의성은 t-test에 의해 검정하였고, 모든 통계처리는 SAS-package(24)를 이용하였다.

결과 및 고찰

조사대상자의 일반적 실태조사

일반적 특성

조사대상자의 평균 연령은 남자 57.1세, 여자 58.9세로 50~60세 군이 가장 많았고 평균 유병기간은 남자 4.8년, 여자 5.9년이었다. 평균 가족수는 3.5명이었으

Table 1. General characteristics of subjects

		N(%)	
Item		Male	Female
Education level	No schooling	2(8.3)	13(36.1)
	Elementary school or literacy	10(41.7)	20(55.6)
	Middle school	5(20.8)	1(2.8)
	High school	6(25.0)	2(5.6)
	College or above	1(4.2)	0(0.0)
	Total	24(100)	36(100)
Job	Agriculture	8(33.3)	12(33.3)
	Production worker	4(16.7)	1(2.8)
	Sales	0(0.0)	2(5.6)
	Clerical worker	4(16.7)	0(0.0)
	Special worker	0(0.0)	1(2.8)
	The others	0(0.0)	10(27.8)
	Out of job	8(33.3)	10(27.8)
	Total	24(100)	36(100)
Monthly income (10,000won)	30 below	8(33.3)	21(58.3)
	31~60	4(16.7)	6(16.7)
	61~90	7(29.2)	5(13.9)
	91~1,20	2(8.3)	3(8.3)
	1,21 above	3(12.5)	1(2.8)
	Total	24(100)	36(100)
Weekly food expenses (10,000won)	1 below	5(20.8)	13(36.1)
	1~2 below	2(8.3)	10(27.8)
	2~3 below	5(20.8)	4(11.1)
	3~4 below	6(25.0)	7(19.4)
	4 above	6(25.0)	2(5.6)
	Total	24(100)	36(100)

며, 조사대상자의 교육 정도는 국졸 이하가 남녀 각각 50.0%, 91.7%로 여자의 교육 정도가 월등히 낮았다. 직업은 남녀 모두 농업이 33.3%, 36.1%로 가장 많았으며, 한달 수입은 60만원 이하가 남녀 각각 50.0%, 75.0%였고, 1주일 식비는 남자가 3~4만원 미만(25%), 4만원 이상(25%). 여자의 경우는 1만원 미만(36.1%), 1~2만원 미만(27.8%)순이었다(Table 1).

신체계측

신체의 중심성 비만의 지표로 허리둘레와 엉덩이둘레 비율(WHR)을 이용하여 조사대상자를 상체비만과 하체비만으로 나누었다. 체지방분포 형태를 WHR에 따라 나눌 때 조사대상자와 연구자에 따라 WHR값에 차

이가 있었는데 본 연구에서는 여자의 경우 0.84(25,26)를 남자의 경우는 0.90(26)을 기준으로 구분하였다(Table 2).

연구결과 상체비만이 전체 66.7%였는데 남자는 상체비만이 62.5%, 하체비만은 37.5%를 차지하였으며 여자대상자의 경우 상체비만이 69.4%, 하체비만이 30.6%였다.

본 연구와 같은 WHR값으로 구분한 김(26)의 연구에서는 남자의 상체비만이 59.4%, 하체비만이 40.6%였고, 여자는 상체비만이 87%, 하체비만은 13%로 본 연구결과와 같이 남녀 모두 상체비만자가 더 많았으며 여자에게서 특히 더 많았다. Van Gaal 등(27)의 보고에서도 당뇨병환자는 상체비만이 많으며 특히, 여성에게 현저하다고 하여 본 연구와 일치하였다. Hauffner 등(6)의 연구에서도 본 연구의 결과와 같이 상체비만자가 더 많았다.

Table 2. Subjects by body fat distribution(WHR)

		N(%)	
	Upper body obese	Lower body obese	Total
Male	15(62.5)	9(37.5)	24(100)
Female	25(69.4)	11(30.6)	36(100)
Total	40(66.7)	20(33.3)	60(100)

영양소 섭취실태

열량 및 영양소섭취량

조사대상자들의 평균 연령은 남자 57.1세, 여자 58.9세로서 이것을 한국인 영양권장량(28)과 비교해 보고

Table 3. Nutrients intake of subjects

Nutrients	Male(N=24)	Female(N=36)	National nutrition survey report ²⁾
Energy(kcal)	1704.7±135.8 ¹⁾ (71.0) ²⁾	1245.1± 77.6(62.3)	2321.5
Protein(g)	65.5± 6.2(87.3)	45.0± 3.6(75.0)	75.1
Fat(g)	37.6± 6.3	20.0± 3.3	36.6
Carbohydrate(g)	257.5± 21.2	224.2± 13.1	405.0
Fiber(g)	7.2± 0.9	5.4± 0.6	9.7
Ca(mg)	453.7± 52.2(64.8)	327.9± 28.1(46.8)	454.6
P(mg)	751.8± 94.5	487.2± 51.9	923.1
Fe(mg)	12.5± 1.2(104.2)	9.1± 0.8(75.8)	19.6
Vit. A(I.U.)	5227.1±907.6(261.3)	5080.4±1010.2(254.0)	
Vit. B ₁ (mg)	1.1± 0.2(94.2)	0.7± 0.0(71.0)	1.4
Vit. B ₂ (mg)	1.0± 0.1(68.6)	0.7± 0.0(60.0)	1.3
Niacin(mg)	13.2± 1.4(82.5)	9.6± 0.9(73.8)	18.9
Vit. C(mg)	85.9± 16.3(156.2)	71.8± 12.1(130.5)	92.4

¹⁾Mean±SE

²⁾Ministry of health and welfare: '93 National nutrition survey report(Rural area : per adult per day), 1995. 8

³⁾%RDA: % of recommended dietary allowances for Koreans(6th revision, 1995)(28)

Table 4. Nutrients intake of male subject with different fat distribution

Nutrients	Upper body obese WHR>=0.90 (N=15)	Lower body obese WHR<0.90 (N=9)	P-value
Energy(kcal)	1786.1 ± 194.3 ¹⁾	1568.9 ± 167.9	NS
Protein(g)	61.8 ± 7.3	71.7 ± 11.4	NS
FAT(g)	38.3 ± 8.7	36.4 ± 9.2	NS
CHO(g)	258.9 ± 31.8	255.0 ± 22.3	NS
Fiber(g)	5.92± 0.9	9.32± 1.6	NS
Ca(mg)	441.2 ± 71.2	474.6 ± 77.8	NS
P(mg)	682.9 ± 98.0	866.5 ± 194.6	NS
Fe(mg)	11.3 ± 1.5	14.5 ± 1.7	NS
Vit. A(I.U.)	3911.0 ± 801.4	7420.7 ± 1865.3	NS
Vit. B ₁ (mg)	1.12 ± 0.25	1.15± 0.15	NS
Vit. B ₂ (mg)	0.81 ± 0.11	1.20± 0.26	NS
Niacin(mg)	11.3 ± 1.8	16.3 ± 2.2	NS
Vit. C(mg)	71.7 ± 16.4	110.7 ± 33.7	NS

¹⁾Mean±SE

NS: α=0.05 not significant

다시 이를 국민영양조사 결과(29)와 비교하여 Table 3에 제시하였다.

권장량과 비교시 남자는 Vit. B₂ 섭취율이 68.6%로 가장 낮았고, Vit. A의 섭취율이 261.3%로 가장 높았으며 RDA의 70% 이하를 섭취한 영양소는 칼슘(64.8%)과 Vit. B₂(68.6%)였다.

여자는 칼슘 섭취율이 46.8%로 가장 낮았고 Vit. A의 섭취율이 254.0%로 가장 높았으며, 열량(62.3%), 칼슘(46.8%), Vit. B₂(60.0%)는 RDA의 70% 이하 섭취율을 보였다.

국민영양조사 결과와 비교해 보았을 때는 남자의 지방 섭취량을 제외하고는 열량을 비롯한 모든 영양소의 섭취량이 농촌 성인 1인 1일을 기준으로한 국민영양조사 결과 보다 낮았다.

도시지역 대학병원의 당뇨병 환자를 대상으로한 김(30)의 연구에서는 열량 섭취량이 대체적으로 권장량과 비슷한 수준이었으며 단백질, 지방, Vit. C를 제외한 모든 영양소의 섭취량은 권장량 보다 높았다고 하여 본 연구 결과와 다른 경향이였다. 송(31)의 보고와 비교해 보면 본 연구 결과가 남자의 지방 섭취량을 제외하고는 모든 영양소의 섭취량이 적었는데, 이는 본 조사대상자들이 올바르지 못한 영양지식으로 당뇨병 발병 후 무조건 식사량을 줄인 것으로 추정되고 본 의료원의 특성상 생활보호환자가 많았다는 점도 감안해야 할것이다. 체지방분포형태에 따른 열량 및 영양소 섭취량은 Table 4, Table 5와 같다.

남녀 모두 상체비만군과 하체비만군 사이에 열량 섭취량에는 유의적인 차이는 없었으나, 상체비만군의 열

Table 5. Nutrients intake of female subjects with different body fat distribution

Nutrients	Upper body obese WHR>=0.84 (N=25)	Lower body obese WHR<0.84 (N=11)	P-value
Energy(kcal)	1302.5 ± 97.4 ¹⁾	1114.5 ± 121.8	NS
Protein(g)	48.0 ± 4.4	38.3 ± 5.8	NS
FAT(g)	20.4 ± 4.2	19.3 ± 5.1	NS
CHO(g)	231.7 ± 16.5	207.0 ± 21.1	NS
Fiber(g)	5.4 ± 0.6	5.30 ± 1.3	NS
Ca(mg)	342.5 ± 34.0	294.7 ± 50.7	NS
P(mg)	525.9 ± 64.9	399.3 ± 82.2	NS
Fe(mg)	9.6 ± 1.1	8.1 ± 0.7	NS
Vit A(I.U.)	5237.7 ± 1215.8	4722.7 ± 1899.7	NS
Vit B ₁ (mg)	0.76 ± 0.09	0.58 ± 0.05	NS
Vit. B ₂ (mg)	0.75 ± 0.08	0.66 ± 0.11	NS
Niacin(mg)	10.4 ± 1.14	7.86 ± 1.41	NS
Vit. C(mg)	69.5 ± 15.2	77.0 ± 20.3	NS

¹⁾Mean ± SENS : $\alpha=0.05$ not significant

Table 6. Calorie ratio of nutrients of subjects with different body fat distribution

Sex	Nutrients	Upper body obese	Lower body obese	P-value	N(%)
M	Carbohydrate	65.0 ± 4.9 ¹⁾	64.5 ± 4.2	NS	
	Fat	20.0 ± 4.0	18.1 ± 3.6	NS	
	Protein	15.1 ± 1.0	17.4 ± 1.6	*	
F	Carbohydrate	72.2 ± 2.5	72.9 ± 2.6	NS	
	Fat	13.3 ± 2.1	13.5 ± 2.7	NS	
	Protein	14.5 ± 0.8	13.7 ± 1.3	NS	

¹⁾Mean ± SENS: $\alpha=0.05$ not significant

*p<0.05

량 섭취량이 많은 경향이였다. 성인 여성 당뇨병환자를 대상으로한 최(25)의 보고에서는 상체비만자가 하체비만자 보다 열량 섭취량에 있어 유의적으로 많았다고 하였으며, 김(26)의 연구에서 여자대상자는 열량 섭취량에 있어 상체비만자가 더 많은 경향을 나타냈고, 남자의 경우는 상체비만자의 열량섭취가 유의적으로 더 많아 체형에 따른 열량 섭취량에 차이가 있었음을 지적하였는데, 본 연구 결과와 일치하였다.

영양소별로 각 영양소 섭취량에 유의적인 차이는 없었으나 남녀의 두군간에 섭취 경향이 달랐다. 남자의 경우는 상체비만군의 지방, 탄수화물 섭취량이 하체비만군에 비해 약간 높은 반면, 여자대상자는 Vit. C를 제외한 모든 영양소 섭취량에서 상체비만군이 더 높은 경향이였다.

체지방 분포형태에 따른 3대 영양소 열량비는 Table 6과 같다.

남자의 경우는 상체비만군이 하체비만군에 비해 단백질 열량비가 유의하게(p<0.05) 낮았고 유의하지는 않으나 지방의 열량비는 높은 경향이였다. 여자대상자

는 두군간에 유의차가 없었다 남자 조사대상자 중 상체비만군의 단백질 열량비가 낮은 것은 심 혈관계 질환환자를 대상으로한 안(35)의 연구 결과와 같은 경향이였다. 허 등(18)의 연구에서는 상체비만자의 지방 열량비가 유의하게 높았다고 하였으며, 최 등(38)의 연구에서는 남녀 모두 3대 영양소 열량비에 두군간에 유의한 차이가 없었다고 하여 본 연구와 다소 차이가 있었다.

3대 영양소 열량비에 있어서 여자대상자는 두군 모두 남자에 비해 탄수화물에 대한 의존도가 높아 영양소 섭취 양상이 양호하지 못했다.

신체계측실태

조사대상자의 평균 신장은 남자의 경우 168.4cm였고, 여자는 153.1cm였으며 평균 체중은 남자가 64.8kg, 여자가 56.9kg이었다. Percent ideal body weight(PI-BW)(%)는 남녀 각각 105.2%, 119.6%로 여자가 남자보다 더 비만하였다.

체지방 분포형태에 따른 신체 계측실태는 Table 7, Table 8과 같다.

Table 7. Anthropometric measurements of male subjects with different fat distribution

	Upper body obese WHR>=0.90 (N=15)	Lower body obese WHR<0.90 (N=9)	P-value
Weight(kg)	68.7±3.4 ¹⁾	58.3 ±2.3	*
Height(cm)	169.9±1.4	165.9 ±1.2	NS
PIBW(%)	109.1±4.4	98.7 ±4.5	NS
BMI(kg/m ²)	23.7±1.0	21.2 ±0.9	NS
BMM(kg)	21.3±1.3	16.6 ±1.1	*
PBM(%)	31.3±5.8	28.8 ±4.9	NS
TST(mm)	12.5±1.7	11.3 ±2.4	NS
Arm(cm)	27.3±0.8	24.6 ±0.9	*
Waist(cm)	90.7±2.2	78.6 ±2.2	**
Hip(cm)	96.0±2.0	91.6 ±1.5	NS
W/H ratio	0.94±0.01	0.86±0.01	***

¹⁾Mean±SE

NS: α=0.05 not significant

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

Table 8. Anthropometric measurements by fat distribution in female subjects

	Upper body obese WHR>=0.84 (N=25)	Lower body obese WHR<0.84 (N=11)	P-value
Weight(kg)	59.8 ±1.4 ¹⁾	50.3 ±2.6	**
Height(cm)	153.6 ±1.0	152.0 ±1.9	NS
PIBW(%)	124.3 ±2.5	109.0 ±7.1	NS
BMI(kg/m ²)	25.3 ±0.5	21.9 ±1.3	*
BMM(kg)	16.9 ±0.8	14.4 ±1.0	NS
PBM(%)	28.4 ±1.3	29.2 ±2.1	NS
TST(mm)	20.2 ±1.9	15.5 ±2.8	NS
Arm(cm)	27.3 ±0.5	24.2 ±1.1	**
Waist(cm)	89.8 ±1.2	71.2 ±3.8	***
Hip(cm)	96.7 ±1.9	91.8 ±3.1	NS
W/H ratio	0.94±0.02	0.77±0.02	***

¹⁾Mean±SE

NS: α=0.05 not significant

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

남녀 모두 체중(p<0.05, p<0.01), 팔둘레(p<0.05, p<0.01), 허리둘레(p<0.01, p<0.001), WHR(p<0.001, p<0.001) 이 상체비만군이 하체비만군 보다 유의하게 더 컸다. BMI의 경우 남자는 유의하지는 않았으나 상체비만자가 높은 경향이었고 여자는 유의하게(p<0.05) 상체비만자가 높아 상체비만군이 하체비만군 보다 더 비만할 것으로 나타났다. BMI와 WHR의 상관도에 관한 윤과 김(32), Lanska 등(33), Rodin 등(34) 연구에서는 비만할수록 WHR이 높았다고 하였는데 본 연구결과와 같은 경향이였다. BMM의 경우 남자는 유의하게(p<0.05) 상체비만자가 많았고 여자의 경우는 유의하지는 않았으나 상체비만자가 많은 경향이였다. 남녀 모두 허리둘레는 상체비만군이 유의하게(p<0.01, p<0.001) 큰 반면, 엉덩이둘레는 두군간에 차이가 없었는데 이는 최(25)와 김(26)의 연구결과와 같았다.

혈액성분

대상자들의 공복시 혈당은 남자 155mg/dl, 여자 164 mg/dl이었고, 식후 2시간일 때 혈당은 남자 242mg/dl 여자 247mg/dl였다. 남녀 모두의 Hb(13.8,13.1mg/dl) 과 남자의 Ht(41.7%)는 정상 수준의 하한선에 머물러 철분 영양상태가 양호하지 않은 것으로 나타났다. Total protein은 여자(7.4g%)가 남자(7.1g%) 보다 유의하게 (p<0.001) 높았으나 모두 정상 범위내 있었다. TG는 남녀(180.0, 199.3mg/dl) 모두 정상 수준 보다 훨씬 높아 고지혈증(고중성지질혈증)을 나타내고 있었다. HbA_{1c}도 남녀(8.0, 8.5%) 모두 정상 수준 보다 높아 최근 2~3 개월 동안 당뇨병관리가 불량한 것으로 나타났다. 체지방 분포형태에 따른 혈액성분과 혈압은 Table 9, Table 10과 같다.

남자의 경우 상체비만군의 Hb과 생체내 단백질대

Table 9. Serum components and blood pressure by body fat distribution in male subjects

Serum components	Upper body obese WHR \geq 0.90 (N=15)	Lower body obese WHR $<$ 0.90 (N=9)	P-value	Normal range
Glucose, fasting(mg/dl)	185.5 \pm 32.8 ¹⁾	150.7 \pm 24.0	NS	60~120
Glucose, pp2hrs(mg/dl)	267.5 \pm 34.4	283.9 \pm 49.2	NS	
Hemoglobin(g/dl)	13.7 \pm 0.5	14.0 \pm 0.3	NS	13.9~16.9
Hematocrit(%)	42.2 \pm 1.5	42.1 \pm 1.1	NS	40~48
Total protein(g%)	6.9 \pm 0.2	7.3 \pm 0.3	NS	6.5~8.0
Albumin(g%)	4.0 \pm 0.2	4.3 \pm 0.2	NS	3.7~5.2
Globulin(g%)	2.9 \pm 0.2	3.0 \pm 0.3	NS	1.5~3.0
A/G	1.43 \pm 0.09	1.50 \pm 0.14	NS	1.5~2.5
TG(mg/dl)	188.9 \pm 35.5	180.4 \pm 34.9	NS	35~130
Cholesterol(mg/dl)	199.8 \pm 15.6	208.4 \pm 22.6	NS	110~240
HDL-cholesterol(mg%)	39.4 \pm 1.9	38.6 \pm 1.4	NS	37~50
LDL-cholesterol(mg%)	122.7 \pm 14.7	133.8 \pm 21.4	NS	60~175
HDL-cholesterol/T-cholesterol	0.21 \pm 0.01	0.20 \pm 0.03	NS	
HbA1c(%)	8.6 \pm 0.4	7.8 \pm 0.6	NS	3.5~6.5
GOT(unit)	38.4 \pm 10.8	36.3 \pm 10.9	NS	8~40
GPT(unit)	30.4 \pm 6.6	28.4 \pm 2.9	NS	5~38
Blood pressure(mmHg)				
Systolic	127.3 \pm 4.7	125.7 \pm 5.3	NS	under 140
Diastolic	80.0 \pm 2.3	83.1 \pm 1.8	NS	under 90

¹⁾Mean \pm SENS: α 0.05 not significant

Table 10. Serum components and blood pressure by body fat distribution in female subjects

Serum components	Upper body obese WHR \geq 0.90 (N=15)	Lower body obese WHR $<$ 0.90 (N=9)	P-value	Normal range
Glucose, fasting(mg/dl)	174.3 \pm 26.6 ¹⁾	160.8 \pm 23.6	NS	60 ~120
Glucose, pp2hrs(mg/dl)	266.0 \pm 24.9	241.4 \pm 27.2	NS	
Hemoglobin(g/dl)	13.5 \pm 0.3	12.2 \pm 0.5	*	12.7~15.7
Hematocrit(%)	41.3 \pm 1.1	36.7 \pm 1.7	*	36~45
Total protein(g%)	7.4 \pm 0.1	7.3 \pm 0.2	NS	6.5~8.0
Albumin(g%)	4.4 \pm 0.1	4.1 \pm 0.2	NS	3.7~5.2
Globulin(g%)	3.0 \pm 0.1	3.2 \pm 0.2	NS	1.5~3.0
A/G	1.5 \pm 0.06	1.35 \pm 0.12	NS	1.5~2.5
TG(mg/dl)	185.6 \pm 21.7	172.9 \pm 42.1	NS	35~130
Cholesterol(mg/dl)	217.2 \pm 9.8	186.6 \pm 29.0	NS	110~240
HDL-cholesterol(mg%)	41.8 \pm 1.3	42.4 \pm 2.6	NS	44~66
LDL-cholesterol(mg%)	138.3 \pm 9.2	109.5 \pm 28.6	NS	60~175
HDL-cholesterol/T-cholesterol	0.20 \pm 0.01	0.26 \pm 0.03	NS	
HbA1c(%)	9.0 \pm 0.9	8.4 \pm 0.4	NS	3.5~6.5
GOT(unit)	36.5 \pm 12.4	33.6 \pm 7.8	NS	8~40
GPT(unit)	24.6 \pm 3.8	20.1 \pm 2.7	NS	5~38
Blood pressure(mmHg)				
Systolic	133.5 \pm 2.7	128.9 \pm 5.6	NS	under 140
Diastolic	86.5 \pm 2.0	86.7 \pm 5.3	NS	under 90

¹⁾Mean \pm SE, *p<0.05NS: α 0.05 not significant

사의 양상을 어느정도 파악할 수 있는 A/G비가 정상 수준보다 낮았는데, 상체비만군이 더 나빴다. 이는 김(26)의 연구에서 TG, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol, GOT, GPT가 상체비만군과 하체비만군 사이에 유의적인 차이를 나타내지 않았다고 하여 본 연구 결과와 일치하였

으나, cholesterol의 경우는 다소 차이가 있었다. 여자대상자는 남자대상자와는 상반되게 하체비만군의 Hb과 A/G비가 정상 수준보다 낮았다. 상체비만군의 Hb, Ht는 하체비만군보다 유의하게 높게 나타났으며, 유의하지는 않았지만 상체비만군의 TG와 total cholesterol,

LDL-cholesterol 농도가 더 높은 경향이였다. 안(35)의 연구에서 여자는 상체비만일수록 TG, cholesterol과는 양의 상관관계가 있다고 하였고, Van Gaal 등(36)과 Zwiauer 등(37)의 연구에서도 WHR과 cholesterol 농도 사이에 정의 상관관계가 있다고 하여 본 연구결과와 유사한 경향이였다.

남녀 모두 혈압은 수축기의 경우 상체비만군에서 높은 경향이였다.

혈액성상에서 단백질 및 철분의 영양상태를 나타내는 Hb, Ht, total-protein, albumin, A/G비는 체지방 분포 형태에 따라 남녀가 상반된 경향이거나 이는 식이 섭취상태를 그대로 반영하고 있음을 알 수 있었다 즉 남자의 단백질, 철분, Vit. C 섭취량이 유의적이진 않았지만, 상체비만군의 경우가 더 낮았으며, 3대 영양소 열량비에서는 상체비만군의 단백질 섭취율이 유의하게 낮았던 것이 혈액에서 Hb, total-protein, albumin, A/G비가 상체비만군에서 더 낮게 나타났다. 여자는 단백질, 철분 섭취량이 비록 유의적이진 않았지만 상체비만군에서 높았는데 이것이 상체비만군의 혈액성상에서 Hb, Ht, total-protein, albumin, A/G비가 높게 나타남으로써 그대로 반영되었는데 이들 결과로부터 남녀의 체지방 분포형태에 따른 개별화된 영양교육의 필요성을 시사하고 있다고 하겠다.

요 약

본 연구는 1994년 3월 부터 6월 까지 경기도 안성군 안성의료원에 내원한 당뇨병환자 78명을 대상으로 혈액성상과 이중 60명의 영양소 섭취실패 및 체위를 조사하여 상체비만군과 하체비만군 두 군으로 나누어 각각의 임상적 특징을 분석해 보았다. 이 결과를 요약해보면 다음과 같다. 남녀 당뇨병환자의 평균 연령은 남자 57.1세, 여자 58.9세였고, 평균 유병기간은 남자 4.8년, 여자 5.9년이었다 직업은 남녀 모두 농업(33.3%, 36.1%)이 가장 많았고, 월수입은 60만원 이하가 남자의 50%, 여자의 75%였으며, 일주일 식비는 4만원 이하가 남자의 75%, 여자의 94.4%였다. 남자의 상체비만자는 62.5%, 하체비만자는 37.5%였고 여자의 상체비만자는 69.4%, 하체비만자는 30.6%였다. 영양소 섭취실패에서 남녀 두군간에 유의차는 없었으나, 상체비만군의 열량 섭취량은 모두 높은 경향이였다. 남자의 경우는 지방과 탄수화물이 상체비만군에서 더 높았고, 여자는 vitamin C를 제외한 모든 영양소들의 섭취량이 상체비만군에서 더 높았다. 3대 영양소 열량비의 경우, 남자 상체비만군의 단백질 열량비가 하체비만군에 비해 유의하게

더 낮았다. 상체비만군에서 체중, 팔둘레, 허리둘레, WHR이 남녀 모두 유의하게 더 높았고, BMM은 남자에서만, BMI는 여자에서만 유의하게 더 높아 상체비만군이 하체비만군에 비해 더 비만한 것으로 나타났다. 혈액 성상에서 남자는 상체비만군의 Hb, A/G비가 정상 수준 보다 더 낮았고, 여자는 하체비만군의 Hb, A/G가 정상 수준 보다 더 낮았다. 여자 상체비만군의 Hb, Ht는 하체비만군 보다 유의하게 더 높았다. 남녀 두 군이 공통적으로 혈중 TG 농도와 HbA_{1c}가 정상 수준 보다 훨씬 더 높았다. 당뇨병환자를 상체비만군과 하체비만군으로 나누어 비교해 보았을 때 두군간에 뚜렷한 특성을 결론짓기 보다는 환자의 식습관과 체위를 비롯한 임상적 특성들을 충분히 검토해 보고 이에 따른 개별적이며 지속적인 영양지도가 있어야 할 것으로 보인다.

문 헌

1. 허갑범 : 한국인 당뇨병의 특성. 당뇨병의 오늘과 내일 (심포지움)(1995)
2. 이광우, 손호영, 강성구, 박병기, 박두호, 민병석 · 한국인 18,201명에서 당뇨병과 관련질환에 관한 역학적연구. 당뇨병, 8, 23(1984)
3. Arky, R. A. : Prevention and therapy of diabetes mellitus *Nutr. Rev.*, 41, 165(1983)
4. Olefsky, J. M. and Kolferman, D. G. · Mechanism of insulin resistance in obesity and noninsulin dependent (Type II) diabetes. *Am. J. Med.*, 70, 151(1981)
5. Ganda, O. P. Pathogenesis of macrovascular disease in the human diabetic. *Diabetes*, 29, 63(1980)
6. Hauffner, S. M., Stern, M. P., Hazuda, H. P., Pugh, J., Patterson, J. K. Do upper-body and centralized adiposity measure different aspects of regional body fat distribution? *Diabetes*, 36, 43(1987)
7. Gaal, L. V., Rillaerts, E., Creten. W., Leeuw, I. D. : Relationship of body fat distribution pattern to atherogenic risk factors in NIDDM preliminary result. *Diabetes Care*, 11, 103(1988)
8. Howard, B. V., Savage, P. J, Nagulcsparan, M, Bennion, L. J., Davis, M. Bennett, P. H. : Changes in plasma lipoproteins accompanying diet therapy in obese diabetics. *Atherosclerosis*, 33, 445(1979)
9. Vessby, B, Selinus, I, Lithell, H. : Serum lipoprotein and lipoprotein lipase in overweight type diabetics during and after supplemented fasting. *Atherosclerosis*, 5, 93(1985)
10. Krotkewski, M, Bjorntorp, P., Sjöström, L., Smith, U. · Impact of obesity on metabolism in men and women. Importance of regional adipose tissue distribution. *J. Clin. Invest.*, 72, 1150(1983)
11. 김은경, 이기열, 김유리, 허갑범 : 당뇨병 환자의 체지방량 및 체지방 분포에 관한 연구. 한국영양학회지, 23, 257(1990)
12. Evans, D. J., Murray, R., and Kissebath, A. H. : Relationship between skeletal muscle insulin resistance,

- insulin-mediated glucose disposal, and insulin binding : Effects of obesity and body fat topography. *J. Clin. Investigation*, **74**, 15(1984)
13. Vague, J. : La differentiation of obesities : A factor determining predisposition to diabetes, atherosclerosis, gout and uric calculous disease. *Am J. Clin. Nutr.*, **4**, 20(1956)
 14. Jequier, E. : Energy, obesity, and body weight standards. *Am. J. Clin. Nutr.*, **40**, 45(1987)
 15. Stern, M. P and Haffner, S. M. : Body fat distribution and hyperinsulinemia as risk factors for diabetes and cardiovascular disease. *Atherosclerosis*, **6**, 17(1986)
 16. 이기열, 장미라, 김은경, 허갑범 : 비만자의 체지방량 및 분포에 관한 기초연구-성인병의 발생위험요인과 관련 하여. *한국영양학회지*, **24**, 160(1991)
 17. Hartz, A. J., Rupley, D. C., Kalkmoff, R. K., Rimm, A. A. : Relationship of obesity to diabetes : influences of obesity level and body fat distribution. *Prev. Med.*, **12**, 130(1983)
 18. 허갑범, 김유리, 안광진, 정윤석, 이은지, 임승길, 김경래, 이현철, 백인경, 최미숙, 이종호, 이영혜 : 인슐린 비 의존형 당뇨병 환자의 체지방 분포와 인슐린 저항성과의 상관성. *대한내과학회잡지*, **44**, 182(1993)
 19. Gibson, R. : Principles of nutritional assessment. Oxford university Press, New York(1990)
 20. 이기열 : 특수영양학. 신광출판사(1992)
 21. Heymsfield, S. B., McManus, C., Stevens, V., Smith, J. : Muscle reliable indicator of protein-energy malnutrition severity and overcome. *Am. J. Clin. Nutr.*, **35**, 499(1982)
 22. 이삼열, 정윤섭 · 임상병리검사법 연세대학교 출판부(1985)
 23. Friedwald, W T, Levy, R I and Fredrikson, D. S. : Estimation of the concentration of low density lipoprotein cholesterol without use of the preparation ultracentrifuge. *Clin. Chem.*, **18**, 499(1972)
 24. 성내경 : PC/SAS 해설. 자유아카데미(1990)
 25. 최미자 . 성인 여성 당뇨병환자의 체지방분포와 열량섭취, 혈당 및 운동과의 관계. *한국영양학회지*, **26**, 165(1993)
 26. 김미경 . 당뇨병 환자의 영양소 섭취량, 체지방분포 및 혈청지질에 관한 연구. 계명대학교 식생활과 석사학위 청구논문(1992)
 27. Van Gaal, C., Rillaerts, E., Creten, W and Leeuw, D. : Relationship of body fat distribution patterns to atherogenic risk factors in NIDDM-Preliminary results. *Diabetes Care*, **12**, 103(1988)
 28. 한국인구보건원 : 한국인의 영양권장량(제5개정판). 고문사(1989)
 29. 보건사회부 : 1992년도 국민영양조사보고서(1994)
 30. 김덕희 . 당뇨병 환자의 임상 및 영양실태에 관한 연구. 원광대학교 석사학위 청구논문(1988)
 31. 송미현 . 한국인 당뇨병환자의 식품영양섭취 상태와 신체계측 및 혈액성상에 관한 연구 이화대학교 석사학위 청구논문(1992)
 32. 윤전숙, 김석영 : 체지방의 분포형태의 차이가 체지방 함량, 혈청 인슐린과 지질농도, 식사행동, 섭취열량에 미치는 영향. *한국영양학회지*, **25**, 621(1992)
 33. Lanska, D. J., Lanska, M. J., Hartz, A. J and Rinn, A. A. . Factors influencing anatomic location of fat tissue in 52953 women. *Int. J. Obes.*, **9**, 120(1985)
 34. Rodin, Radke-sharpe, N., Rebuffe-scrive, M., Greenwood, M. R C. : Weight cycling and fat distribution. *Int. J. Obes.*, **14**, 240(1990)
 35. 안함숙 . 심혈관계 질환 환자의 비만도와 주요 위험인자와의 관계. 중앙대학교 대학원 석사학위 청구논문(1993)
 36. Van Gaal, L., Vansant, G., Van Campengout, G., Lepoutre, L. and De Leeuw, I. : Apolipoprotein concentrations in obese subjects with upper and lower body fat mass distribution. *Int. J. Obes.*, **13**, 427(1989)
 37. Zwianer, K., Widhalm, K., Kerbl, B. : Relationship between body fat distribution and blood lipids in obese adolescents. *Int. J. Obes.*, **14**, 149(1990)
 38. 최미숙, 이종호, 백인경, 안광진, 정윤석, 이현철, 허갑범 : 인슐린 비의존형 당뇨병 환자에서 이환기간이 영양상태에 미치는 영향 당뇨병, **16**, 35(1992)

(1995년 12월 13일 접수)