

인슐린 비의존성 당뇨병환자의 탄수화물과 지질섭취비율이 혈당과 지질성상에 미치는 영향

Serum glucose and lipid profiles according to dietary carbohydrate
and lipid intake ratio in NIDDM patients

가천길대학 식품영양과
조우균

Dept. of Food & Nutrition, Gachon Gil College
Woo-Kyoun Cho

목 차

- | | |
|---------------|-------------|
| I. 서론 | IV. 요약 및 결론 |
| II. 연구방법 및 내용 | 참고문헌 |
| III. 결과 및 해석 | |

<Abstract>

This study aimed at the effect on serum glucose and lipid profiles according to carbohydrate / lipid intake ratio in Korean 191 NIDDM patients. Most of NIDDM patients belong to under 50-64 years. As carbohydrate intake level increased, lipid intake level decreased. The group of higher carbohydrate / lipid intake ratio shows significantly high in fasting glucose level and postprandial glucose in NIDDM patients. The higher carbohydrate / lipid intake ratio the higher dietary linoleic and ω -3 fatty acid level but not in dietary ω 3/ ω 6 ratio. Serum HDL decrease in higher carbohydrate / lipid intake ratio group. Serum total lipid and PUFA level decrease according to dietary total lipid intake decrease in men but not significantly different.

I. 서론

현대의 생활 양식 변화는 식생활 행태에 많은 변화를 가져왔다. 그 결과 만성퇴행성 질환의 발병율이 높아지고 그 중에서도 당뇨병은 고혈당과 당노를 특징으로 하는 유전적 만성대사질환으로 그 발생 빈도는 구미 제국에서는 대개 전 국민의 2-6%를

차지하는 것으로 알려져 있다. 최근 우리나라에서도 경제 및 문화의 급속한 발전에 따른 생활수준의 향상, 당뇨병에 대한 국민의 인식도 증가, 진단 방법의 개선, 평균 수명의 연장 등으로 당뇨 환자의 이환율이 증가하는 추세에 있으며¹⁾, 일부 계층에서는 심각한 건강 문제로 나타나고 있다^{2,3)}. 당뇨병은 유전적 요인과 더불어 후천적 환경 조건 즉 식습관,

운동부족, 정신적 스트레스 등의 영향을 크게 받는 것으로 보여진다. 또한 이로운 눈, 신장, 신경, 혈관계의 합병증 유발이 보고되고 있다¹¹⁾.

우리나라의 식사형태는 탄수화물의 섭취량이 적어지고 대신 지방의 섭취량이 많아지면서 총섭취 열량이 증가하는 경향을 나타내고 있다¹²⁾. 미국인들은 탄수화물로부터 섭취하는 열량이 42~43% 정도를 나타내고 있고, 지방으로부터 섭취하는 열량은 40~42%를, 단백질로부터 섭취하는 열량은 16~17%를 나타내 탄수화물의 열량비는 적은 반면 지방의 열량비는 매우 높아 성인병 발병율이 매우 높다고 한다¹³⁾. 최근 외국의 많은 연구들에 의하면 당뇨 환자의 식사 관리는 총칼로리에서 감소된 지방의 비율만큼 탄수화물 섭취증가(50~60%)를 권장하는 경향이 있다^{7,8)}. 당뇨병 치료에 있어서의 고탄수화물 고섬유소 식이요법은 당뇨 환자에서 혈당량을 저하시키고 LDL-콜레스테롤과 triacylglyceride를 낮추며 HDL-cholesterol을 증가시킨다고 하였다^{9,10,11)}. 또한 인슐린저항성이 있는 질환에서는 혈중 유리지방산의 농도가 증가되며, 당뇨 환자에서 당질 산화율이 정상인에 비해 뚜렷이 감소하여 있는데 반해 지질산화율은 크게 증가되어 있음이 밝혀져 있다^{12,13)}.

당뇨병에서의 탄수화물 대사의 이상과 더불어 지질대사에도 이상을 가져와 고지혈증을 나타낸다는 것은 오래전부터 여러 학자들의 연구에 의해 알려져 왔으며 지질대사 이상은 인슐린의 작용결핍으로 인하여 초래되는 이차적 대사장애로 추정되어 왔으나 아직 이에 대한 정확한 기전은 규명되어 있지 못한 상태에 있다. 지방조직의 지방산 구성은 과거 2-3년간의 지질섭취 양상을 가장 잘 반영해주는 지표로 알려져 있는데 서양인의 경우 관상동맥질환의 발생은 지방조직의 리놀렌산 함량과 서로 유의한 음의 상관관계가 있으며, 또한 이는 역학적 조사를 통해 리놀렌산의 섭취량과도 음의 상관관계가 있음이 알려져 있다¹⁴⁾. 고도불포화지방산이나 지질의 P/S비가 높은 식이는 hypolipidemic effect가 있는데 특히 eicosapentaenoic acid(EPA, C20:5 ω 3)와 docosahexaenoic acid(DHA, C22:6 ω 3)는 정상인에 비해 고지혈증 환자에서 뚜렷하여 동맥경화증이나 관

상동맥성질환의 예방에 효과가 있다고 하였다¹⁵⁻¹⁸⁾.

당뇨병은 일생을 통해 적절한 관리가 필요하며 당뇨병 관리에 있어서 식이조절이 가장 중요한 방법 중의 하나인 점을 감안할 때 영양학적인 관점에서 많은 연구가 필요하리라 생각된다. 따라서 본 연구에서는 우리나라 당뇨 환자를 대상으로 탄수화물과 지질의 섭취 비율을 나누어 영양소 및 섬유소 섭취량과 혈액내 지질 성상에 미치는 영향을 조사하였다.

II. 연구방법 및 내용

본 조사는 서울시내 종합병원에서 당뇨병 진단을 받고 통원치료중이거나 입원중인 35세 이상의 인슐린 비의존형 당뇨 환자 191명(남:90명 여:101명)을 대상으로 설문지를 이용한 개인 면담법을 실시하였다. 혈청분석은 191명을 대상으로 실시하였고 지방산 분석은 58명을 대상으로 하였다. 일반조사 항목은 연령, 학력, 직업, 월수입, 정기적 운동상태여부 등을 조사하였고 식이섭취량을 1일 식이 섭취기록법과 개인 면담법에 의해 식품모형을 제시하면서 24시간 회상법으로 조사하였다. 건강상태는 병원 의무기록 카드를 이용하였고 혈액을 채취하여 공복식혈당, 식후 2시간후의 혈당, 당화혈색소, 지단백질, 혈중 지방산 등을 분석하였다.

자료의 처리 및 분석방법은 식품성분표 4차 개정판¹⁹⁾을 참조하였으며 모든 측정치는 SAS package를 이용하여 평균과 표준편차를 구하고 $\alpha=0.05$ 수준에서 유의성 검증을 하였다. 탄수화물과 지질 섭취비율에 따른 영양소 섭취 및 혈액분석은 분산분석으로 검증 후 Scheffe's multiple comparison을 실시하였다.

III. 결과 및 고찰

1. 조사 대상자의 일반적 특성

표 1에서와 같이 연령 분포는 남녀 모두 50-64세 군이 가장 많았고, 당뇨환자가 50~60대가 많다는

<표 1> 연령, 학력, 직업 및 월수입 명(%)

일반사항	성별	명(%)	
		남자	여
연령	35-49세	25 (25.0)	21 (21.0)
	50-64세	46 (46.0)	54 (54.0)
	65세이상	19 (19.0)	26 (25.0)
	소계	90 (100.0)	101 (100.0)
교육 정도	무학	-	12 (12.0)
	국졸, 서당	7 (8.4)	34 (34.0)
	중졸, 고졸	38 (40.6)	46 (46.0)
	대졸	40 (44.5)	9 (9.0)
	대학원졸	5 (6.0)	-
소계	90 (100.0)	101 (100.0)	
직업	생산직·근로	11 (12.0)	5 (5.0)
	서어비스직	7 (8.0)	2 (2.0)
	판매	12 (13.0)	7 (7.0)
	사무	23 (26.0)	1 (1.0)
	행정관리·정치	16 (18.0)	-
	전문직	4 (4.0)	3 (3.0)
	기타(주부, 무직)	17 (19.0)	83 (82.0)
소계	90 (100.0)	101 (100.0)	
한달 수입	50만원이하	8 (10.7)	20 (20.0)
	50-150만원	47 (45.4)	51 (50.0)
	150-300만원	28 (28.0)	22 (22.0)
	300만원이상	7 (15.9)	8 (8.0)
	소계	90 (100.0)	101 (100.0)

보고^{20,21)}와 일치하며, 이와 같은 양상은 중년기 이후 비만증 환자가 많아지고 성인형 당뇨병이 대개 중년기 이후에 나타났기 때문이라 생각된다. 남녀 당뇨 유병율의 비는 기 등²²⁾의 1.45 : 1 (1979), 곡 등²³⁾의 1.33 : 1(1959), 김 등²⁴⁾의 2.03 : 1(1962)과 달리 본 조사에서는 1 : 1.5로 여자가 많았는데, 김 등²⁵⁾의 보고(1987)에서는 0.79 : 1, 박 등²⁶⁾의 보고(1991)에서는 0.83 : 1로 본 조사와 일치하였다. 시대가 지남에 따라 점차 여자의 유병율의 비가 증가하는 경향을 보이는데 이것은 여자의 사회, 경제적인 지위가 호전되고 더 많은 고칼로리식의 섭취, 병원을 찾는 기회가 많아졌기 때문이라고 생각된다.

교육정도는 남자가 대졸 44%로 여자보다 높은 경향이였다. 직업은 남자의 경우 사무직이 26%로 가장 많았고 여자는 주부가 82%로 대부분을 차지했다. 월평균소득은 50-150만원대가 남녀 모두 가장

<표 2> 스트레스 정도 명(%)

구분	남자	여자	전체
적게 받는다	23 (26.0)	29 (29.0)	52 (27.0)
보통이다	29 (32.0)	27 (27.0)	56 (29.0)
많이 받는 편이다	34 (38.0)	40 (40.0)	74 (39.0)
매우 심하게 받는다	4 (4.0)	5 (5.0)	9 (5.0)
합계	90 (100.0)	101 (100.0)	191 (100.0)

많았다. 일상생활에서 받는 스트레스 정도는 표 2에서와 같이 40%이상이 많이 받고 있는 것으로 나타났다. 내분비선 중 부신과 뇌하수체의 기능이 스트레스로 항진되었을때도 당뇨병의 발병이 높으며 정신 노동자의 경우 발병율이 높다고 보고⁵⁾되어 졌는데 본 조사에서도 대상자의 40% 이상이 스트레스를 많이 받는 것으로 나타났다.

조사대상자의 정규적 운동 상태는 표 3과 같이 남자 75%, 여자 37%가 운동을 하고 있었는데 그중 산책이나 체조 등 가벼운 운동을 하는 경우가 가장 많았다. Rodnick 등²⁷⁾은 당뇨병자에게 운동은 인슐린 민감도를 증가시켜서 인슐린 저항성을 나타내고 있는 비인슐린의존형 당뇨병 환자에게는 좋은 효과를 가져오며 이 운동은 인슐린 작용이 근육이나 지방세포 모두에 영향을 미친다고 하나 근육 부분이 신체의 전체 혈당이용을 상승시키는 주된 곳이라고 하였으며 Paternostro-Bayles 등²⁸⁾도 운동이 혈당 조절에 좋은 영향을 미친다고 하였는데 본 조사에서

<표 3> 정규적 운동 상태 명(%)

종류	남자	여자	전체
가벼운 운동 (산책, 체조 등)	35 (39.0)	22 (22.0)	57 (30.0)
보통 운동 (줄넘기, 조깅 등)	14 (16.0)	5 (5.0)	19 (10.0)
심한 운동 (등산, 수영 등)	16 (18.0)	8 (8.0)	24 (13.0)
운동을 하지않는다	25 (28.0)	66 (65.0)	91 (48.0)
합계	90(100.0)	101(100.0)	191(100.0)

정규적인 운동을 하고 있지 않은 비율이 남자의 28%, 여자의 65%이었으며, 유²⁰⁾의 조사대상자의 65.5%가 최²⁰⁾의 여자의 55.7%가 정규적 운동을 하고 있지 않다고 대답하여 우리나라의 당뇨병자 중 정규적 운동을 하지 않는 비율이 여성 당뇨병에서 과반수 이상임을 알 수 있었고 우리나라의 당뇨병자에 대한 운동요법이 강조되어야 할 것으로 본다.

2. 영양소 및 섬유소 섭취량

191명 남녀를 탄수화물 섭취비율에 따라 나누었을 때의 영양소 및 섬유소 섭취량 분포는 표 4에서 보는 바와같다. 당뇨병 발생은 탄수화물을 비교적 적게 섭취하고 지방을 많이 섭취하는 서양인에게서 많았고 이와는 반대로 탄수화물은 많이 섭취하고 지방을 적게 섭취하는 동양인에게서 적었다고 하였다²¹⁾. 그러나 요즘은 우리의 식사형태는 과거와는 달리 탄수화물의 섭취량이 적어지고 대신 지방의 섭취량이 많아지면서 총 섭취열량을 증가시킨다. 따라서 총 섭취열량의 증가는 체중을 증가시키게 되며, 지나친 체중의 증가는 당뇨병의 발병율에도 영향을 미치게 된다고 사료된다. 선 등²²⁾은 비만하지 않더라도 고지방섭취가 인슐린 민감도를 감소시키며, 열량 섭취의 제한이 인슐린 민감도를 증가시킨다고 하였다. 본 연구에서는 남녀 모두 탄수화물 섭

취량이 증가함에 따라 지질 섭취비율은 서서히 감소하여 유의적 차이를 보였다. 이에 비해 단백질과 섬유소의 섭취량은 유의적인 차이를 보이지 않았다.

3. 탄수화물과 지질섭취비율에 따른 혈당, 지방산 섭취량과 지단백 성상

표 5에서 탄수화물과 지질섭취비율에 따른 혈당 함량을 비교하였다. 공복시 혈당, 식후 2시간 후의 혈당, 당화혈색소(HbA1c) 모두 임상병리조사²³⁾의 정상범위(70-105mg/dl, 110-120mg/dl, 3.0-7.0%)에 비해 그리고 김³⁰⁾의 정상인의 공복시혈당(남자 101.3 mg/dl, 여자 100.7mg/dl)에 비해 남녀 모두 높게 나타났다. 이로 보아 비인슐린 당뇨의 경우 혈당 조절이 정상인과 달리 조절이 안되고 있음을 알 수 있었다. 공복시 혈당 함량이 남녀모두 유의적으로 탄수화물과 지질섭취비율에 따른 차이를 보였으며 식후 2시간 후의 혈당이 여자의 경우 유의적인 차이를 보였다.

표 6에서 탄수화물과 지질섭취비율에 따른 식이 지방산의 섭취 상태를 비교하였다. 남녀모두 탄수화물과 지방섭취비율에 따라 일정한 경향을 나타내지 않았으나 남자의 경우 들기름에 많은 α -linolenic acid(C18:3 ω 3) 지방산과 총 ω 3-지방산 섭취량이 탄수화물의 섭취비율이 높고 지방의 섭취비율이 낮

〈표 4〉 영양소 및 섬유소 섭취량 분포^{1), 2), 3)}

성별	영양소	열량 (Kcal)	탄수화물 (g)	지방 (g)	단백질 (g)	섬유소 (g)
	구분 ¹⁾					
남	55 : 20	1672±361 ^{ns}	221±42 ^a	37.1±16.5 ^a	79.5±23.9 ^{ns}	8.6±5.3 ^{ns}
	60 : 18	1658±334	254±29 ^b	33.5±12.8 ^b	76.2±28.3	9.1±6.6
	65 : 16	1826±348	272±32 ^c	31.2±14.4 ^c	80.2±27.1	7.2±5.9
여	60 : 20	1590±277 ^{ns}	229±33 ^a	34.2±15.6 ^a	83.2±27.3 ^{ns}	7.3±5.2 ^{ns}
	65 : 18	1587±246	260±25 ^b	32.4±11.7 ^b	79.8±28.1	8.4±4.6
	70 : 16	1633±299	312±44 ^c	29.1±16.1 ^c	77.1±31.2	6.1±6.1

1) 탄수화물과 지방섭취 비율(%)을 기준으로 하였음

2) 평균±표준편차

3) Scheffe test결과 $\alpha=0.05$ 에서 서로 다른 분자 사이에는 유의적인 차이있음

NS : Scheffe test결과 $\alpha=0.05$ 에서 유의적인 차이가 없음

<표 5> 탄수화물과 지질 섭취수준에 따른 혈당 함량 비교^{1), 2), 3)}

	탄수화물 : 지질섭취 (%)	Fasting Glucose (mg/dl)	Postprandial Glucose (mg/dl)	HBA _{1c} (%)
남	55 : 20	161.4 ± 55.1 ^a	258.2 ± 89.0 ^{ns}	9.0 ± 2.2 ^{NS}
	60 : 18	169.1 ± 57.2 ^{ab}	261.5 ± 98.2	9.1 ± 3.5
	65 : 16	171.1 ± 62.8 ^b	263.7 ± 97.6	9.2 ± 2.4
여	60 : 20	170.7 ± 63.6 ^a	266.7 ± 99.1 ^a	9.0 ± 3.2 ^{NS}
	65 : 18	173.2 ± 61.3 ^{ab}	272.0 ± 97.8 ^{ab}	9.1 ± 2.6
	70 : 16	181.0 ± 62.2 ^b	283.4 ± 101.9 ^b	9.2 ± 2.0

1) 표 4 참조

2) 평균 ± 표준편차

3) Scheffe test 결과 $\alpha=0.05$ 에서 서로 다른 문자 사이에는 탄수화물 섭취 수준에 따른 유의적 차이가 있음.

NS : Scheffe test 결과 $\alpha=0.05$ 에서 탄수화물 섭취 수준에 따른 유의적인 차이가 없음

<표 6> 탄수화물과 지질 섭취비율에 따른 식이 지방산의 섭취량^{1), 2), 3)}

탄수화물 : 지질섭취 (%)	남자			여자		
	55 : 20	60 : 18	65 : 16	60 : 20	65 : 18	70 : 16
C14:0	0.66±0.54 ^{NS}	0.74±0.64	0.79±1.06	0.54±0.54 ^a	0.64±0.62 ^{ab}	0.69±0.61 ^b
C16:0	4.87±4.16 ^{NS}	5.35±4.49	4.88±3.86	4.36±3.25 ^{NS}	4.39±3.86	4.36±3.43
C18:0	1.64±1.93 ^{NS}	1.90±2.30	1.63±1.51	1.32±1.26 ^{NS}	1.40±1.42	1.51±1.36
C18:1	7.85±8.09 ^{NS}	8.20±7.65	7.50±6.68	6.04±6.26 ^{NS}	6.72±7.21	6.87±6.24
C18:2 $\omega 6$	5.03±3.37 ^{NS}	5.57±3.59	5.76±4.80	5.11±3.12 ^a	5.25±4.41 ^{ab}	6.31±4.33 ^b
C18:3 $\omega 3$	0.41±0.36 ^a	0.45±0.38 ^a	0.59±0.76 ^b	0.35±0.35 ^a	0.42±0.36 ^a	0.56±0.54 ^b
C20:4 $\omega 6$	0.05±0.05 ^{NS}	0.06±0.07	0.06±0.10	0.03±0.04 ^{NS}	0.04±0.05	0.03±0.04
C20:5 $\omega 3$	0.13±0.21 ^{NS}	0.17±0.51	0.13±0.43	0.09±0.26 ^{NS}	0.11±0.27	0.10±0.28
C22:6 $\omega 3$	0.19±0.39 ^{NS}	0.23±0.59	0.24±0.67	0.15±0.34 ^{NS}	0.16±0.34	0.14±0.38
total $\omega 3$	0.73±0.75 ^a	0.85±1.15 ^b	0.95±1.35 ^b	0.59±0.75 ^a	0.69±0.71 ^a	0.80±0.82 ^b
total $\omega 6$	5.17±3.44 ^{NS}	5.76±3.75	6.06±4.57	5.29±4.11 ^a	5.45±4.37 ^{ab}	6.48±4.25 ^b
$\omega 3/\omega 6$	0.14±0.23 ^{NS}	0.15±0.39	0.16±0.31	0.12±0.23 ^{NS}	0.13±0.22	0.12±0.20
SFA	6.97±6.35 ^{NS}	8.08±7.09	7.46±6.25	5.97±5.32 ^{NS}	6.46±5.85	6.21±5.62
PUFA	6.25±3.73 ^{NS}	6.49±3.97	6.90±5.21	5.66±4.21 ^a	5.89±4.46 ^{ab}	6.90±4.53 ^b
P/S	1.16±0.76 ^{NS}	1.14±0.74	1.15±0.86	1.32±0.75 ^{NS}	1.29±0.81	1.36±0.79
TFA	21.43±14.84 ^{NS}	22.87±17.13	22.05±14.71	16.23±13.27 ^a	19.46±15.48 ^{ab}	21.27±14.61 ^b

1) 표 4 참조

2) 평균±표준편차

3) Scheffe test 결과 $\alpha=0.05$ 에서 서로 다른 문자 사이에는 열량소 섭취 수준에 따른 유의적 차이가 있음

NS : Scheffe test 결과 $\alpha=0.05$ 에서 열량소 섭취수준에 따른 유의적인 차이가 없음

〈표 7〉 탄수화물과 지질 섭취비율에 따른 지단백질 수준 비교^{1), 2), 3)}

	탄수화물 : 지질섭취 (%)	HDL (%)	VLDL (%)	LDL (%)	TG (mg/dl)
남	55 : 20	30.3±8.2 ^a	19.8±10.8 ^{NS}	52.2±6.6 ^{NS}	148.1±75.2 ^{NS}
	60 : 18	27.4±9.9 ^{ab}	19.9±11.9	51.1±6.9	152.4±65.5
	65 : 16	26.9±8.0 ^b	20.7±11.0	50.3±7.1	154.3±61.5
여	60 : 20	26.3±8.0 ^a	23.1±14.2 ^{NS}	53.1±9.0 ^{NS}	190.5±137.1 ^{NS}
	65 : 18	25.2±8.4 ^{ab}	23.9±13.9	50.8±9.8	189.3±145.2
	70 : 16	24.9±9.2 ^b	24.6±12.3	48.3±9.7	170.8±159.4

1) 표 4 참조

2) 평균 ± 표준편차

3) Scheffe test 결과 $\alpha=0.05$ 에서 서로 다른 문자 사이에는 탄수화물 섭취 수준에 따른 유의적 차이가 있음.NS : Scheffe test 결과 $\alpha=0.05$ 에서 탄수화물 섭취 수준에 따른 유의적인 차이가 없음

아질수록 유의적 차이를 보였다. 여자의 경우 탄수화물 섭취가 높아지고 지질의 섭취비율이 낮아질수록 C14:0 포화지방산 섭취가 증가하는 경향을 보였으며 옥수수기름에 많은 linoleic acid(C18:2 ω 6), 들기름에 많은 α -linolenic acid(C18:3 ω 3)가 유의적인 차이를 보였다. 총 ω 3 지방산 섭취량과 총 ω 6 지방산의 섭취가 증가하는 경향을 보였으나 ω 3 / ω 6 섭취비율은 개인간 섭취량의 차이가 커서 유의적 차이를 보이지는 않았다.

표 7은 탄수화물과 지질섭취비율에 따른 지단백질의 수준을 비교한 것이다. 남녀 모두 HDL수준이 탄수화물 섭취비율이 높고 지방 섭취 비율이 낮아질수록 유의적으로 낮아졌으나 VLDL과 TG의 경우는 높아지는 경향은 보이나 유의적인 차이는 없었다. HDL의 경우 임상병리조사³³⁾의 정상범위(28-40%)에 비해 낮게 나타났으며, TG는 남녀 모두 정상범위(30-105mg/dl)보다 높게 나타났다. 또한 김³⁴⁾의 정상인에서 HDL은 남자 34%, 여자 38.5%이었고 TG는 남자 133.5mg/dl, 102.2mg/dl이었는데 남녀 모두 HDL이 일반인보다 낮았고 TG는 일반인보다 높았다. 당뇨병 치료에 있어서의 고탄수화물 고섬유식 요법은 당뇨병 환자에서 혈당량을 저하시키고 콜레스테롤과 중성지방 수준을 낮추며, HDL-cholesterol을 증가시킨다고 하였으나⁹⁾⁻¹¹⁾ 본 연구는 탄수화물의 섭취비율이 증가할수록 지방의 섭취비

율이 낮아졌고 섬유소 섭취량에는 차이를 보이지 않았으며 다만 HDL 수준에서 유의적 차이를 보였다.

4. 탄수화물과 지질섭취비율에 따른 혈청 지방산 농도

탄수화물과 지질섭취비율에 따른 혈청 지방산 농도 분석결과는 표 8과 같았다. 남녀 모두 식이 지방산 섭취가 혈청지방산의 종류 및 섭취량에 영향을 미치지 않았으나 남자의 경우는 ω 3/ ω 6 비율이 점차 증가하는 경향을 보였다. 남녀 모두 P/S 섭취비는 유의적인 차이를 나타내지 않았다.

Saynor³⁵⁾은 ω 3 지방산이 풍부한 fish oil이 plasma TG를 감소시킨다고 하였으며, Christopher 등³⁶⁾과 William 등³⁷⁾은 ω 3 불포화지방산이 간에서 VLDL 합성을 저하시켜 plasma TG 함량을 저하시킨다고 보고하였으며, 특히 eicosapentaenoic acid(EPA, C20:5 ω 3)와 docosahexaenoic acid(DHA, C22:6 ω 3)는 정상인에 비해 고지혈증 환자에서 뚜렷하여 동맥경화증이나 관상동맥성 질환의 예방에 효과가 있다고 하였다³⁸⁾⁻³⁹⁾. 그러나 본 조사 결과에서는 탄수화물 섭취비율이 높아지고 지방섭취율이 낮아지는 경우 불포화지방산 섭취량이 감소하는 경향을 보였고 혈청 지방분포에 별다른 영향을 주지 못했다.

〈표 8〉 탄수화물과 지질섭취비율에 따른 혈청 지방산 농도^{1), 2), 3)}

탄수화물: 지질섭취(%)	남자			여자		
	55:20	60:18	65:16	60:20	65:18	70:16
C14:0	312±195 ^{NS}	302±202	347±256	251±123 ^{NS}	241±121	234±129
C16:0	1187±549 ^{NS}	1151±498	1152±501	1102±451 ^{NS}	1053±413	1035±423
C18:0	1089±530 ^{NS}	1076±439	1059±467	1076±344 ^{NS}	1032±427	1005±438
C18:1	599±318 ^{NS}	679±326	581±296	521±377 ^{NS}	501±349	499±211
C18:2 ω6	383±232 ^{NS}	355±235	301±189	454±250 ^{NS}	421±255	432±426
C18:3 ω3	36±15 ^{NS}	33±16	31±20	28±12 ^{NS}	27±18	25±17
C20:4 ω6	620±431 ^{NS}	701±527	603±512	798±536 ^{NS}	617±439	728±576
C20:5 ω3	292±176 ^{NS}	277±94	262±38	252±102 ^{NS}	263±154	288±210
C22:6 ω3	656±174 ^{NS}	601±323	591±230	606±351 ^{NS}	567±412	572±243
total ω3	1031±462 ^{NS}	954±463	890±325	886±293 ^{NS}	859±314	885±352
total ω6	1221±433 ^{NS}	1052±353	993±544	1024±502 ^{NS}	949±693	1143±645
ω3/ω6	0.90±1.92 ^{NS}	0.97±0.76	0.88±0.55	0.89±0.76 ^{NS}	0.92±0.57	0.79±0.64
SFA	2621±1023 ^{NS}	2345±1100	2122±1021	2558±895 ^{NS}	2713±790	2613±894
PUFA	1863±946 ^{NS}	1645±1043	1543±1067	1952±761 ^{NS}	1763±657	1894±713
P/S	0.66±0.43 ^{NS}	0.65±0.22	0.55±0.31	0.91±0.25 ^{NS}	0.84±0.17	0.78±0.23
TFA	4955±1096 ^{NS}	4223±978	4135±1124	4776±651 ^{NS}	4321±876	4912±594

1) 표 4참조

2) 평균±표준편차

3) Scheffetest 결과 $\alpha=0.05$ 에서 서로 다른 문자사이에는 탄수화물 섭취수준에 따른 유의적 차이가 있음NS: Scheffetest 결과 $\alpha=0.05$ 에서 탄수화물 섭취수준에 따른 유의적인 차이가 없음

IV. 요약 및 결론

본 연구는 비인슐린 의존성 당뇨병환자 191명(남자 90명, 여자 101명)을 대상으로 식이기록법과 식이모형을 제시한 회상기억법으로 개인 면담법에 의한 영양섭취실태를 조사하였고, 혈액성분을 조사하였으며 영양소 섭취수준을 남녀별로 이들의 식이 탄수화물과 지질 섭취량을 섭취비율에 따라 나누어 혈액내 지단백질과 지방산에 미치는 영향을 살펴본 결과는 다음과 같다.

1. 본 조사 결과 당뇨 환자는 50-64세가 가장 많았고, 탄수화물의 섭취량이 높아질수록 지방의 섭취량이 줄었으며 특히 불포화지방산의 섭취율이 낮아짐을 알 수 있었다.
2. 남녀 모두 공복시의 혈당량이 정상인 보다 높은 수치를 보였으며 탄수화물의 섭취비율이

높아지고 지질의 섭취비율이 낮아질수록 유의적으로 높아졌다. 여자 당뇨병환자의 식후 2시간 후의 혈당이 증가하는 경향을 나타내었으나 당화혈색소는 유의적 차이가 없었다.

3. 남녀 모두 linolenic acid과 ω3 지방산의 섭취량이 탄수화물의 섭취율이 높고 지질의 섭취비율이 감소할 때 유의적으로 높아졌으나 여자의 경우는 ω6 지방산의 섭취 비율도 높아졌다. ω3/ω6 비율은 증가하는 경향을 보였으나 유의적인 차이는 없었다.
4. 혈액내 HDL은 탄수화물의 섭취율이 높고 지질의 섭취비율이 감소할 때 남녀 모두 유의적으로 감소하였고 VLDL과 TG의 경우 증가하는 경향은 보였으나 유의적 차이는 없었다.
5. 혈액내 지방산 농도는 식이 지방산의 영향을 받지 않았으나 남자의 경우 식이지방섭취율

이 낮아지면 불포화지방산이 감소하는 경향을 보였으며 식이 지방의 섭취비율이 낮아짐에 따라 혈액내 총 지방산의 함량도 낮아지는 경향을 나타내었다.

당뇨병 환자의 혈장 지방산 조성에 있어서 다양한 결과를 보고하고 있는데 이것은 식이 습관의 차이, 인종적 특성, 당뇨 환자군의 이질성, 분석 방법의 차이 등이 관계될 것으로 생각되며 이에 더 많은 연구가 필요하다고 본다. 따라서 적절한 관리를 통해 당뇨병의 합병증을 예방하고 NIDDM 당뇨 증상을 호전시키는 데에는 적절한 탄수화물과 지질의 섭취비율이 중요하며 섭취하는 지방산의 종류가 혈액 지질성상에 미치는 영향을 고려한 활용과 식품을 통한 복합적인 접근 방법이 필요하겠다.

■ 참고문헌

- 1) 김응진, 당뇨병의 발생빈도와 임상적 관찰, 당뇨병 22:33, 1974.
- 2) Maurice ES, Vernon RY, Modern nutrition in health and disease, 7th ed, 1988.
- 3) 보건사회부, 국민영양조사보고서, 1969-1989.
- 4) National Institute of Health, Diet and exercise in noninsulin-dependent diabetes mellitus, Consensus Development Conference Statement 6(8) Dec, 19, 1986.
- 5) Browner W., Preventable complications of diabetes mellitus, West J of Med 145:701, 1986.
- 6) Lands WEM., Changing dietary pattern, Am J Clin Nutr 51:991, 1990.
- 7) Bhatnager D., Glucose tolerance in North Indians taking a high fiber diet, Euro J Clin Nutr 42:1023, 1988.
- 8) Anderson JW, Word KW, High carbohydrate high fiber diets for insulin-treated men with DM, Amer J Clin Nutr 33:2312, 1979.
- 9) Taskinen MR, Nikkila EA, Ollus A, Serum lipids and lipoproteins in insulin-dependent diabetic subjects during high CHO, high fiber, Diabetes Care 6(3):224, 1983.
- 10) Anderson JW, Midgley WR, Wedman B, Fiber and diabetes, Diabetes Care 2:369, 1979.
- 11) Thompson RG, Hayford JT, Danney MM, Glucose and insulin responses to diet: Effect of variations in source and amount of carbohydrate, Diabetes 27:10, 1978.
- 12) Felber JP, Ferannini E, Golay A, Meyer HU, Thiebaut D, Curchod B, Maeder E, Jequier E, DeFronzo RA, Role of lipid oxidation in pathogenesis of insulin resistance of obesity and type II diabetes, Diabetes 36:1341, 1987.
- 13) Thiebaut D, DeFronzo RA, Jacot E, Golay A, Acheson K, Maeder E, Jequier E, Felber JP, Effect of long chain triglyceride infusion on glucose metabolism in man, Metabolism 31:1128, 1982.
- 14) Riemersma R, Wood D, Butler S, Linoleic acid content in adipose tissue and coronary heart disease, Br Med J 292:1123, 1980.
- 15) Budowski P, Review, Nutritional effect of ω 3 polyunsaturated fatty acids, Isr J Med Sci 17:230, 1981.
- 16) Bang HO, Dyerberg J, Plasma lipids and lipoproteins in Greenlandic West Coast Eskimos, Acta Med Scand 192:85, 1972.
- 17) 김재종, 박현서, 사람에서 식이지방의 불포화지방산과 불포화도가 혈장 지질조성에 미치는 영향, 한국영양학회지 24(3):179, 1991.
- 18) 남정혜, 박현서, 고당질 식이시 n6와 n3 불포화지방산이 쥐의 혈장지질 저하기전에 미치는 영향, 한국영양학회지 24(5):420, 1991.
- 19) 식품성분표, 제5차 개정판, 농촌진흥청, 1997.
- 20) 박병국, 신순환, 김종숙, 당뇨병의 임상적 관찰, 한국과학기술학회지 14(1):97, 1982.
- 21) 박인철, 한규호, 양만석, 김순관, 김덕규, 허갑도, 당뇨병의 임상적 관찰, 당뇨병 13(2):135, 1989.
- 22) 기축석, 은광표, 이광현, 김동준, 민병석, 한국인의 당뇨병 378예에 대한 역학적 고찰, 대한 내과학회잡지 5:300, 1962.

- 23) 곡초서, 한상호, 이상중, 서석조, 당뇨병환자 110
예에 대한 임상적 관찰, 종합의학 4:1515, 1959.
- 24) 김응진, 김명환, 한성수, 장청순, 전동수, 김상인,
채범석, 한국인의 당뇨병의 임상 및 실험적 연
구, 대한 내과학회지 5:309, 1962.
- 25) 김도영, 임승길, 이현철, 조용욱, 김현만, 허갑범,
노년층 당뇨병의 임상적 특성에 관한 연구, 대
한내과학회지 33(2):227, 1987.
- 26) 박용수, 신찬수, 심용성, 김성연, 조보연, 이홍규,
고창순, 민현기, 한국인 성인 당뇨병의 병인론적
이형성, 대한내과학회지 40(1):91, 1991.
- 27) Rodnick KJ, Holloszy JO, Mondon CE, James DE,
Effect of exercise training on insulin regulatable
glucose-transporter protein levels in rat skeletal
muscle, Diabetes 39:1425, 1990.
- 28) Paternostro-Bayles M, Wing RR, Robertson RJ,
Effect of life-style activity of varying duration on
glycemic control in type II diabetes Women,
Diabetes Care 12(1):24, 1989.
- 29) 유차숙, 당뇨병과 관련 인자들에 관한 역학적
연구, 한양대학교 석사학위논문, 1986.
- 30) 최미자, 성인여성당뇨병 환자의 체지방 분포와
열량섭취, 혈당 및 운동과의 관계, 한국영양학회
지 26(2):164, 1993.
- 31) 김응진, 김명환, 박종석, 한국인 당뇨병의 임상
및 실험적 연구, 대한 내과학회지 5(2):89, 1962.
- 32) 선영실, 정정수, 장유경, 식이중 지방 및 탄수화
물의 비율과 열량제한이 흰쥐의 인슐린 민감도
에 미치는 영향, 한국영양학회지 22(4):266, 1989.
- 33) 대한임상의학연구소, 임상병리화일, 1990.
- 34) 김숙희, 지방과 탄수화물 섭취에 따른 연령별
건강상태에 관한 동서양 비교연구, 한국과학재
단, 1993.
- 35) Saynor R, Verel D, Gillott T, The long-term
effect of dietary supplementation with fish lipid
concentrate on serum lipids, bleeding time, platelets
and angina, Atherosclerosis 50:3, 1984.
- 36) Christopher AL, Roger AD, Fish oil fatty acids
impair VLDL assembly and/or secretion by
cultured rat hepatocytes, J Lipid Res 31:1549,
1990.
- 37) William SH, William EC, Ilingworth DR, Douglas
WR, Davis MF, Effect of fish oil on VLDL
triglyceride kinetics in humans, J Lipid Res
31:1549, 1990.