

한국 인슐린 비의존형 당뇨병 환자의 체형 변화 유형에 따른 체지방 분포와 혈압

박 혜 자¹⁾ · 김 세 현²⁾ · 김 은 정³⁾

서 론

연구의 필요성

일반적으로 서구 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 대부분이 비만형으로 비만이 당뇨병을 유발시키고 당뇨병을 악화시키는 요인으로 알려져 있지만(Shaten, Smith, Kuller, & Neaton, 1993), 서구인과는 달리 한국 성인에서 발병하는 당뇨병의 특징 중의 하나는 비비만형 당뇨병 환자가 많다는 점으로 진단 받을 당시 70-80 %의 환자가 비비만형이다(Lee, 1996). 그러나 우리나라 당뇨병 환자의 과거 최대체중과 발병 후의 체중 변화를 살펴보면, 신체질량지수를 기준으로 약 50-70 %가 비만한 병력이 있다가 급격한 체중감소를 보이면서 비비만형으로 변화하는 것을 보여 우리나라 당뇨병 환자 또한 약 반수에서 비만이 당뇨병 유발인자로 작용하고 있음을 알 수 있다(Park et al., 1997).

비만이란 체지방이 신체에 과도하게 축적된 상태로(Despres et al., 1989), 체중으로 비만을 평가하는 것보다는 체지방 분포를 고려하는 것이 중요하다(Janssen, Heymsfield, Allison, Kotler, & Ross, 2002). 비만은 인슐린 작용이 정상적으로 일어나지 못하는 인슐린 저항성을 증가시켜 당뇨병을 더 악화시키고, 비만으로 인한 말초 인슐린 저항성은 당뇨병 발병 이전부터 일어나 당뇨병을 악화시키는 위험 요인으로 알려져 있다(Weiss et al., 2003). 특히 신체 상부의 과도한 지방 축적이나 중심성 비만의 지표인 허리둘레, 몸통둘레의 증가는 당뇨

병 환자에게 고혈압, 심혈관계 질환 이환율을 더욱 증가시키고 성인의 사망 원인으로 이미 밝혀진 바 있다(Eckel, Grundy, & Zimmet, 2005; Daly & Landsberg, 1991; Wing, Jeffrey, Burton, Thorson, Kuller, & Folson, 1992). 당뇨병 환자는 정상인에 비하여 고혈압의 유병률이 2배정도 높으며 관상동맥질환의 위험 요인인 비만, 죽상동맥경화증, 지질대사부전, 미세알부민단백뇨, 혈관 내피세포 기능부전, 혈소판 응집 및 혈액응고 장애등의 위험요인을 가지고 있어(Sowers, Epstein & Frohlich, 2001) 적극적인 혈압관리가 요구된다.

현재 비만형 당뇨병 환자 뿐 아니라 비만한 당뇨병 환자가 체중 감소로 인해 현재 비비만형이 되었더라도 비비만형 당뇨병 환자에서도 말초지방조직에 비해 중심 지방조직이 흔히 증가되어 심혈관계 질환에 이환될 수 있는 소인이 있기 때문에(Bjorntorp, 1990) 비만형 당뇨병 환자나 비비만형 당뇨병 환자의 체지방 분포를 평가함으로써 당뇨병 악화의 위험인자를 관리하고 합병증을 예방하는 것이 매우 중요한 과제로 인식될 필요가 있지만(Shaten et al., 1993), 이는 서구 당뇨병 환자를 중심으로 이루어진 연구이므로 국내 당뇨병 환자의 체형 변화에 따른 체지방 분포가 평가될 필요성이 있으며 또한 당뇨병에 대한 간호 연구는 다각적으로 활발하게 이루어지고 있고 당뇨병과 비만에 관한 연구는 다수 이루어졌으나 대조군을 설정하여 동일한 체형 변화를 보이더라도 당뇨병 환자의 체지방 변화가 어떻게 다른지 비교한 연구는 간호 분야에서 부족하다.

이에 저자들은 한국 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 체중변

주요어 : 인슐린 비의존형 당뇨병, 비만형, 비비만형, 체지방

1) 포천중문학과 대학교 간호학부 조교수(책임저자), 2) 경희대학교 동서의학 대학원 부교수

3) 연세대학교 간호대학 연구 교수

투고일: 2006년 4월 25일 심사완료일: 2006년 7월 6일

화를 조사하고 비만형 및 비비만형 당뇨병 체형과 체형 변화 유형에 따른 체지방 분포를 정상 대조군과 비교 평가, 분석함으로써 만성질환자의 건강증진을 위해 지속적인 비만 관리를 할 수 있는 건강 교육프로그램 개발에 활용할 목적으로 본 연구를 실시하였다.

연구 목적

본 연구의 구체적인 목적은 다음과 같다.

- 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 급격한 체중변화와 체형변화 유형은 대조군과 차이가 있는지 확인한다.
- 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 체지방 분포는 대조군과 차이가 있는지 확인한다.
- 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 체형 변화 유형에 따른 평균 동맥압, 체지방 분포는 대조군과 차이가 있는지 확인한다.

용어 정의

- 체중 변화: 연구 대상자의 최대 체중, 당뇨병 진단당시의 체중, 급격한 체중 감소 유무를 의미한다.
- 비만 유형(비만형과 비비만형): 비만형은 현재의 신체질량지수(Body mass index, BMI)가 25kg/m^2 이상인 경우를 의미하고 비비만형은 현재의 BMI가 25kg/m^2 미만인 경우를 의미한다(Yoon, 2000).
- 체형변화 유형: 최대 체중을 가졌을 때의 BMI와 현재의 BMI 사이의 변화를 의미하며 최대 체중을 가졌을 때의 BMI와 현재 BMI의 변화로 비만-비만형, 비만-비비만형, 비비만-비비만형 3가지 유형으로 구분된다.
- 체지방: 본 연구에서 상체 지방은 삼두박근과 견갑골하단의 피부두겹두께 측정값을 의미하며 중심성 비만은 허리둘레 비 및 복부 피부두겹두께 측정값을 의미한다.

연구 방법

연구 설계

본 연구는 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 체중 변화를 확인하고 체형변화 유형에 따른 체지방분포를 조사한 비교 조사 연구이다.

연구 대상

연구 대상자는 당뇨병 전문의에 의해 인슐린비의존형 당뇨병으로 진단 받고 연구 참여에 동의를 한 사람으로 서울과

경기도에 소재하는 3개 대학병원에 입원하였거나 통원 치료를 받고 있는 20세 이상에서 65세 미만의 인슐린비의존형 당뇨병 환자 167명을 선정하였다(이하 당뇨군). 대조군으로는 3차 대학 종합병원 건강진단센터에 내원하여 당뇨병의 가계력이나 당뇨병이 없음을 확인한 87명을 대상으로 하였고 본 연구에 참여할 것을 동의한 대조군만을 연구대상으로 하였기 때문에 두 군의 대상자 수를 동일하게 선정하지 못한 연구의 제한점이 있다.

연구 도구 및 방법

● 체중 변화

대상자의 체중 변화를 알아보기 위해 대상자의 일반적 특성(연령, 성별, 당뇨병 이환기간, 당뇨병의 가족력), 20세 때의 체중, 최대 체중, 당뇨병 진단당시의 체중, 급격한 체중 감소 유무의 내용이 포함된 조사 도구를 작성한 후 개별 면담과 환자 진료 기록을 통해 자료를 수집하였다. 최대 체중에 대한 질문은 개인의 회상과 진료 기록을 검토하여 작성되었으나 정확성을 확인하기 위해 연구 당일 시간 간격을 두고 2회의 조사를 시행하였고 일치성을 보이는 환자의 자료를 연구 자료로 사용하였다. 2회 조사한 체중 값이 불일치하거나 회상이 정확하지 않은 대상자의 자료는 제외하였다. 자료 수집 도구의 내용 타당도는 당뇨병 전문의 2명에 의해 수정, 보완한 후 사용하였다.

● 체지방 측정

- 신체질량지수(body mass index, BMI): 체중과 신장을 측정 한 후 체중을 신장의 제곱으로 나누어 신체질량지수를 산출하였다(kg/m^2).
- 피부두겹두께(skinfold thickness): 피부두겹두께는 Lange skinfold caliper(scientific Industries, Cambridge, Maryland, USA)를 이용하여 3개 부위에서 측정하였다. 연구자가 피부를 엄지와 검지로 꼭 잡고 근육조직에서 피하지방을 당겨 엄지로부터 1 cm 떨어진 부위에 Caliper를 수직으로 적용한 후 피부두겹두께를 측정하였다.
 - 삼두박근: 상지를 편 상태에서 척골의 주두돌기(olecranon process of ulna)와 견갑골의 견봉돌기(acromial process of scapula) 사이의 중간점에서 상박의 수직 중간선과 만나는 부위에서 측정하였다.
 - 견갑골 하부: 견갑골의 하단각에서 측정하였다.
 - 복부: 배꼽에서 약 2cm 외측 부위에서 측정하였다.
- 허리둘레, 둔부둘레, 몸통둘레: 허리둘레는 서있는 상태에서 줄자가 배꼽을 지나가도록 측정하였고, 둔부둘레는 대전자(greater trochanter)를 지나는 수준에서 최대둘레를 mm 가

지 2회 측정된 후 평균치를 사용하였고, 몸통둘레는 허리둘레를 둔부둘레로 나누어 산출하였다.

● 혈압 및 평균동맥압

수축기 혈압과 이완기 혈압을 안정상태에서 혈압계(Yamasu, Japan)로 측정된 후 평균동맥압을 산출하였다(1/3 수축기 혈압 + 2/3 이완기 혈압).

● 체형변화 유형

BMI 가 $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상인 경우를 비만형으로, BMI가 $25\text{kg}/\text{m}^2$ 미만인 경우를 비비만형으로 하여 변화 유형은 최대 최중을 가졌을 때의 BMI와 연구당시의 BMI 변화로 분류하였는데, 비만-비만형, 비만-비비만형 및 비비만-비비만형 3가지 유형으로 구분되었다.

자료수집 절차

당뇨병 전문의에 의해 인슐린비의존형 당뇨병으로 진단을 받고 입원하였거나 또는 외래 통원 치료를 받고 있는 환자와 직접 면담하여 일반적 특성(연령, 성별, 당뇨병 이환기간, 당뇨병의 가족력), 최대 체중, 당뇨병 진단당시의 체중, 급격한 체중 감소 유무의 자료를 수집하였고, 신장, 체중, 피부 두께, 허리와 둔부 둘레 및 혈압을 측정하였다. 대조군 또한 연구 참여를 승낙 받은 후 일반적 특성과 체중 변화 유형을 개별 면담을 통해 자료를 수집하였고 신장, 체중, 피부두께, 허리와 둔부 둘레 및 혈압을 측정하였다. 측정자간의 오차를 최소화하기 위해 연구원 2인이 측정하였으며 예비 조사를 통한 측정자간의 신뢰도 계수는 0.95 이었다.

자료 분석 방법

자료 분석은 SAS 통계 프로그램을 이용 하였다. 대상자의 일반적 특성, 체중, 급격한 체중 감소 유무, 체중 변화 유형, 체지방 분포 및 혈압은 실수와 백분율, 평균 \pm 표준편차로 제시하였다. 당뇨병과 대조군간의 일반적 특성, 체중 변화 유형, 체형변화 유형은 χ^2 와 t-test를 이용하였고 체지방, 혈압 및 평균 동맥압의 차이는 연구결과에 영향을 미칠 수 있는 내적 타당도를 고려하여 체지방 분포에 영향을 미치는 요인인 연령을 covariate로 한 ANCOVA 통계법을 이용하였다. 당뇨병과 대조군간의 체형 변화 유형에 따른 체지방, 혈압 및 평균 동맥압은 age adjusted two-way ANOVA를 이용하였고 사후검정방법은 Least Squares Means(LSM)을 이용하여 체형 변화 유형에 따른 다중 비교를 실시하였다.

연구의 제한점

- 본 연구 대상자인 당뇨병과 대조군의 통계적인 연령차로 인하여 이를 통제하고 내적 타당도를 높이기 위해 두 군간의 연령을 공분산(covariate)으로 자료를 분석 하였다.

연구 결과

● 대상자의 특성

대상자의 평균 연령은 당뇨병군은 51.64 ± 8.89 세이었고, 대조군은 44.88 ± 9.80 세 유의한 차이를 보였다($p < 0.000$). 당뇨병과 대조군간의 연령 변인의 차이로 인해 비만과 관련된 자료의 내적 타당도를 낮출 수 있으므로 연령을 공분산으로 하여 통계 분석을 하였다. 평균 신장과 체중은 당뇨병에서 각각 $161.02 \pm 7.63\text{cm}$, $60.44 \pm 10.32\text{kg}$ 이었고 대조군에서는 $162.90 \pm 8.83\text{cm}$, $61.87 \pm 10.07\text{kg}$ 으로 유의한 차이가 없었다. 당뇨병의 남녀의 성별의 빈도는 각각 74명(44.31%), 93명 (55.69%)로 대조군의 남자 39명(49.35%), 여자 47명 (54.65%)와 유의한 차이를 보이지 않았다. 당뇨병의 평균 당뇨병 이환 기간은 7.56 ± 6.58 년이었다.

● 급격한 체중 감소 및 체형 변화 유형

당뇨군과 대조군간의 체중 감소 유무를 살펴본 결과, 최대 BMI에 다다른 이후 당뇨병군의 급격한 체중 감소는 51.10%로 대조군의 보다 17.44 %보다 유의하게 높았다($p=0.001$). 급격한 체중 감소가 있는 후 현재 시점에서의 당뇨병과 대조군간의 체중과 BMI는 유의한 차이를 보이지 않았다. 또한 당뇨병과 대조군의 체형 변화 유형을 최대 체중을 가졌을 때의 BMI와 현재 시점의 BMI 변화로 비만-비만형, 비만-비비만형, 비비만-비비만형으로 구분한 결과 두군 간의 체형 변화 유형을 유의하게 차이를 보였다($p=0.001$)<Table 1>.

<Table 1> Acute weight loss history and anthropometric change of NIDDM and control group (N=253)

Characteristics	Group	NIDDM (n=167) n (%)	Control (n=86) n (%)	χ^2	p
Acute weight loss history					
Yes		87(52.10)	15(17.44)	28.33	0.001
No		80(47.90)	71(82.56)		
Anthropometric change type					
Obese-obese		55(32.94)	22(25.58)	18.751	0.001
Obese-nonobese		56(33.33)	12(13.95)		
Nonobese-Nonobese		56(33.53)	52(60.47)		

NIDDM: Non Insulin Dependent Diabetes Mellitus

Anthropometric change type: the BMI change from previous maximal BMI to current BMI

Obese: BMI $\geq 25\text{kg}/\text{m}^2$, nonobese: BMI $< 25\text{kg}/\text{m}^2$

<Table 2> BMI, blood pressure, and fat distributions of NIDDM and control group

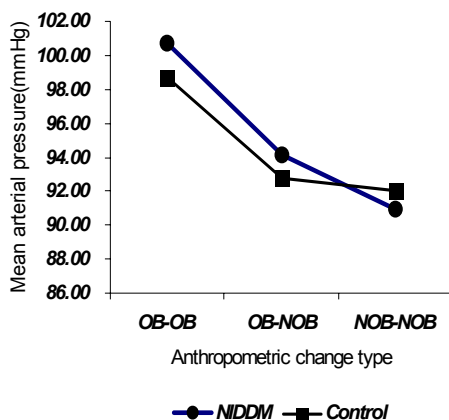
(N=253)

Characteristics	Group	NIDDM(n=167) mean±S.D.	Control(n=86) mean±S.D.	p
Current BMI (kg/m ²)		23.27 ± 3.50	23.26 ± 2.83	0.9711
Systolic blood pressure (mmHg)		126.32 ± 1.54	127.66 ± 1.99	0.6059
Diastolic blood pressure (mmHg)		78.60 ± 0.94	78.60 ± 1.22	0.9980
Mean arterial pressure (mmHg)		94.49 ± 1.06	94.94 ± 1.38	0.8054
Waist circumference(cm)		83.98 ± 0.72	82.90 ± 1.03	0.4078
Hip circumference (cm)		94.35 ± 0.55	95.02 ± 0.79	0.5000
WHR(Waist/Hip ratio)		0.890 ± 0.00	0.871 ± 0.01	0.0500
Skinfold thickness (mm)				
Abdomen		19.74 ± 0.68	17.04 ± 0.88	0.0195
Subscapula		21.21 ± 0.62	17.44 ± 0.80	0.0004
Triceps		15.95 ± 0.59	15.03 ± 0.83	0.3828

p-value by age adjusted ANCOVA, BMI: Body mass index

● 당뇨병과 대조군간의 혈압과 체지방

당뇨군과 대조군간의 혈압은 유의한 차이가 없었다. 허리둘레와 둔부둘레는 두 군 간의 유의한 차이가 없었던 반면 몸통둘레는 당뇨병에서 0.890 ± 0.00 , 대조군에서는 0.871 ± 0.01 로 당뇨병에서 중심성 비만도가 높은 경향을 보였다($p=0.05$). 또한 상체 비만을 복부, 삼두박근 부위 및 견갑골 하단 부위의 피부두겹두께로써 당뇨병과 대조군을 비교한 결과 체중, BMI에 유의한 차이가 없음에도 불구하고 복부 피부두겹두께는 당뇨병과 대조군에서 19.74 ± 0.68 과 17.04 ± 0.88 mm로 유의한 차이($p=0.002$)를 보였고 견갑골 하단의 복부의 피부두겹두께는 각각 21.21 ± 0.62 mm, 17.44 ± 0.80 mm로 유의한 차이($p=0.0004$)를 보였다<Table 2>.

Between groups: $p > 0.05$,Between anthropometric change groups: $p < 0.05$:

OB-OB > OB-NOB > NOB-NOB

OB(obese): BMI ≥ 25 kg/m²NOB(nonobese): BMI < 25 kg/m²

Anthropometric change type: from previous maximal BMI to current BMI

<Figure 1> The mean arterial pressure of NIDDM and control group according to anthropometric change type

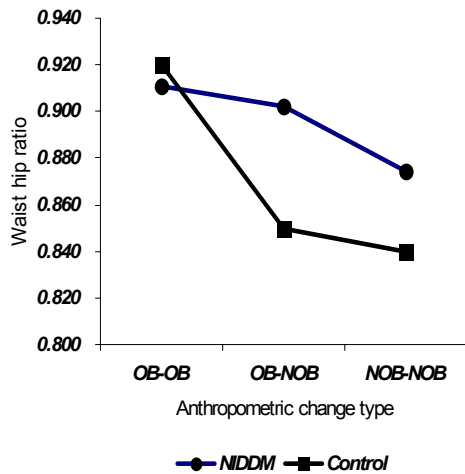
● 체형 변화 유형에 따른 당뇨병과 대조군간의 평균 동맥압과 체지방

최대 BMI와 현재 BMI의 변화로 분류한 비만-비만형, 비만-비비만형 및 비비만-비비만형 3가지 체형 변화 유형에 따라 평균동맥압과 체지방 분포를 살펴본 결과, 수축기 혈압, 이완기 혈압 및 평균동맥압은 각각 비만-비만형이 비만-비비만형과 비비만-비비만형 환자보다 유의하게 높았다($p=0.04$; $p=0.0001$; $p=0.0002$). 중심성 비만의 지표인 몸통둘레는 비비만-비비만형보다 비만-비만형, 비만-비비만형이 유의하게 높았다($p=0.0001$). 복부, 삼두박근 부위 및 견갑골 하단의 피부두겹두께는 비만-비만형이 비만-비비만형과 비비만-비비만형에서 유의하게 높았다($p=0.041$; $p=0.0006$; $p=0.0001$)<Figure 1-5>.

논 의

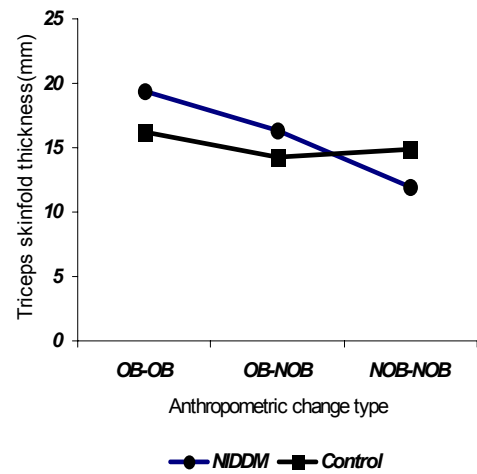
본 연구는 한국 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 체중변화를 조사하고 비만형 및 비비만형 당뇨병 체형과 체형 변화 유형에 따른 체지방 분포 및 평균 동맥압을 정상 대조군과 비교 평가, 분석함으로써 당뇨병의 악화와 합병증을 예방할 수 있는 건강 교육프로그램 개발에 활용할 목적으로 실시하였다.

본 연구 결과, 성장이 완료되는 20세 시점과 현재 시점에서 당뇨병과 대조군간 체중과 BMI는 유의한 차이는 없었으나 당뇨병은 대조군에 비해 20세 이후 비만해 지는 빈도가 높았고 계속 비만을 유지하는 경우 또한 32.9%이었으며 체중감소로 비비만형으로 전환된 경우가 33.3%로 적어도 66.2%의 당뇨병환자가 과거에 비만이었던 것으로 나타났다. 이는 국내 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 60.5%가 과거 최대체중 측정 시 비만이었고 연구 시점 시에는 32.3%가 비만이었던다고 보고한 Lee(1996)의 연구 및 과거에 비만이었던가 비비만으로 전환된 당뇨병 환자가 30-50%로 보고한 Park 등(1997)의 선행 연구결과와 유사하였다(Chang et al., 2004; Carey et al.,



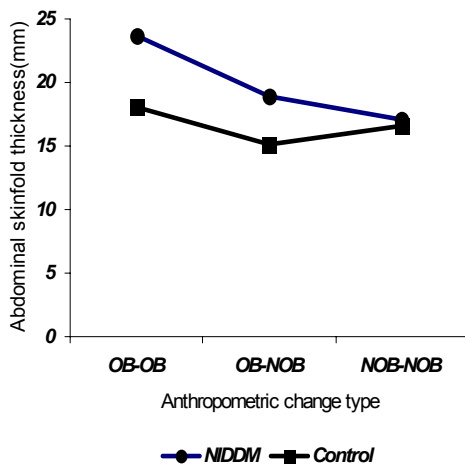
Between groups: $p < 0.05$, NIDDM > Control
 Between anthropometric change groups: $p < 0.05$:
 OB-OB, OB-NOB > NOB-NOB
 OB(obese): BMI ≥ 25 kg/m²
 NOB(nonobese): BMI < 25 kg/m²
 Anthropometric change type: from previous maximal BMI to current BMI

<Figure 2> The WHR of NIDDM and control group according to anthropometric change type



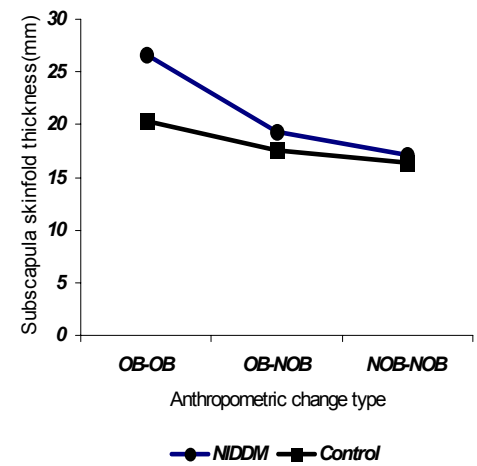
Between groups: $p > 0.05$
 Between anthropometric change groups: $p < 0.05$: OB-OB > OB-NOB > NOB-NOB
 OB(obese): BMI ≥ 25 kg/m²
 NOB(nonobese): BMI < 25 kg/m²
 Anthropometric change type: from previous maximal BMI to current BMI

<Figure 4> The triceps skinfold thickness of NIDDM and control group according to anthropometric control group



Between groups: $p < 0.05$, NIDDM > Control
 Between anthropometric change groups: $p < 0.05$: OB-OB > OB-NOB, NOB-NOB
 OB(obese): BMI ≥ 25 kg/m²
 NOB(nonobese): BMI < 25 kg/m²
 Anthropometric change type: from previous maximal BMI to current BMI

<Figure 3> The abdominal skinfold thickness of NIDDM and control group according to anthropometric change type



Between groups: $p < 0.05$, NIDDM > Control
 Between anthropometric change groups: $p < 0.05$:
 OB-OB > OB-NOB > NOB-NOB
 OB(obese): BMI ≥ 25 kg/m²
 NOB(nonobese): BMI < 25 kg/m²
 Anthropometric change type: from previous maximal BMI to current BMI

<Figure 5> The subscapula skinfold thickness of NIDDM and control group according to anthropometric

1997; Chan, Rimm, Colditz, Stampfer, & Willett, 1994). 즉, 비만이 당뇨병의 유전인자를 가지고 있는 대상자에게 당뇨병을 발병하게 하는 위험요인임을 감안해 볼 때, 당뇨병이 발병하기 전부터 예방간호를 실시해야할 필요성을 시사하고 있고 따라서 비만으로 인한 인슐린 비의존형 당뇨병의 발병을 예방하기 위한 당뇨관리 프로그램이 요구된다(McGarry, 2002).

당뇨병은 질병 그 자체보다도 원칙적으로 혈당조절을 하지 않을 경우 심혈관계 합병증 발생과 이로 인한 사망률이 매우 높고(Daly, 1991), 우리나라에서도 당뇨환자의 증가와 함께 동맥경화성 심질환과 뇌혈관 장애가 증가되고 있어 적극적인 관리가 필요하다. 또한 심혈관계 합병증의 위험을 나타낼 수 있는 위험지표로써 사용되는 평균동맥압은 비만과 관련되어 증가된다(Jones, 1996; Daly, 1991). 본 연구 결과, 당뇨군과 대조군간의 평균 동맥압은 유의한 차이는 없었으나 당뇨군과 대조군 모두에서 비만형이 비비만형 대상자보다 평균 동맥압이 유의하게 높은 것으로 나타났고($p=0.0003$) 체형 변화 유형에 따른 수축기 혈압, 이완기 혈압 및 평균 동맥압은 각각 비만-비만형이 비만-비비만형과 비비만-비비만형 환자보다 유의하게 높았다($p=0.04$; $p=0.0001$; $p=0.0002$). 비록 비만형 당뇨군과 대조군의 평균 동맥압이 정상치를 크게 벗어나지는 않았지만 당뇨병 환자나 건강한 정상 대조군 모두에게 비만이 고혈압에 영향을 미칠 수 있음을 시사하고 있기 때문에 비만한 대상자의 경우 지속적인 관찰이 요구되며 당뇨병 환자 뿐 아니라 비만한 대조군 또한 비만을 감소할 수 있도록 지속적으로 교육하고 평가하는 것이 필요하다.

비만을 평가할 때는 단순히 체중으로만 평가하기보다는 체지방 분포형태를 측정하는 것이 중요한데 이는 체지방 분포형태가 심혈관계 합병증과 더 관련이 있고(Wu, Yao, Lu, Yang, Wu, & Chang, 2001; Janssen, Heymsfield, Allison, Kotler, & Ross, 2002), 비정상적인 지방축적이 인슐린비의존형 당뇨의 악화에 매우 중요한 역할을 한다(Boyko, Fujimoto, Leonetti, & Newell-Morris, 2000). 지방 분포를 측정하는 방법은 다양하나(Johnson, Johnson, Bailey, & Turner, 2004). 그 중 허리둘레와 몸통둘레 측정은 간단하면서도 인슐린 민감성을 예측하는 유용한 지표이다(Karter et al., 2005). 본 연구 결과, 당뇨군과 대조군 간의 현재 시점에서의 체중, 키, BMI는 유의한 차이가 없었으나 상체 지방 분포와 복부 지방 분포는 유의하게 차이를 보였다. 비슷한 체격임에도 불구하고 당뇨군에서 몸통둘레가 대조군보다 높아 중심성 비만이 높은 경향을 보였고($p=0.05$), 상체 지방 분포의 지표인 복부 피부두겹두께($p=0.002$)와 견갑골 하단의 피부두겹두께($p=0.0004$)는 당뇨군이 대조군보다 유의하게 두꺼워 대조군보다 당뇨군에서 상복부에 체지방이 더 많이 축적되어 있음을 알 수 있었다. 또한 체형변화 유형에 따라 상복부 지방의 분포를 살펴본 결과 몸

통둘레는 당뇨군과 대조군의 비만-비만형과 비만-비비만형보다 비비만-비비만형보다 유의하게 높아 과거 비만하였다가 체중 감소로 비비만형으로 변화되어도 복부 지방은 감소되지 않고 유지됨을 알 수 있었다. 복부와 견갑골하단의 피부두겹두께 또한 비만-비만형에서 유의하게 높았고 삼두박근 피부두겹두께 비만-비만형, 비만-비비만형, 비비만-비비만형의 순서로 높아 비만한 대상자의 상복부 지방을 감소시킬 수 있는 간호중재 전략이 요구된다.

이상의 결과로 인슐린 비의존형 당뇨병 환자의 약 60%가 비만과 관련되어 있음을 시사하고 있고 비록 체격지수가 비슷하더라도 당뇨군이 정상 대조군보다 상복부의 체지방 축적이 더 컸다. 또한 당뇨군이나 대조군 모두에서 비만-비만형이 비비만-비비만형보다 평균동맥압과 상복부 지방의 축적이 높았다. 그러나 유의할 점은 과거에 비만했다가 현재에는 비만이 아닌 비만-비비만형의 상복부 지방 축적 및 평균동맥압이 비비만-비비만형보다 높았다는 것이다. 이는 심혈관계 합병증을 유발할 수 있는 위험인자로 밝혀져 있음을 감안할 때, 현재 비만하지 않더라도 과거에 비만했던 당뇨병 대상자와 비당뇨병 대상자 모두에게 비만을 감소시킬 수 있는 간호가 요구됨을 알 수 있었다.

결론 및 제언

본 연구는 한국 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 체중변화를 조사하고 최대 체질량지수와 현재의 체질량지수 변화에 따른 체형 변화 유형에 따른 체지방 분포 및 혈압을 정상 대조군과 비교 평가, 분석하였다.

연구대상자는 당뇨병 전문의에 의해 인슐린비의존형 당뇨병으로 진단을 받고 입원하였거나 또는 외래 통원 치료를 받고 있는 20세 이상에서 65세 미만의 인슐린비의존형 당뇨병 환자 167명(당뇨군)과 당뇨병의 가계력이나 건강 진단 검사를 통해 당뇨병이 없고 본 연구에 참여할 것을 동의한 87명의 대조군이었다. 자료는 직접 면담과 진료기록을 통하여 일반적 특성(연령, 성별, 당뇨병 이환기간, 당뇨병의 가족력), 최대 체중, 당뇨병 진단당시의 체중, 급격한 체중 감소 여부를 수집하였고, 신장, 체중, 피부두겹두께, 허리와 둔부 둘레 및 혈압을 측정하였다. 당뇨군과 대조군간의 일반적 특성, 체중 변화 유형, 체형변화 유형은 χ^2 와 t-test로, 체지방, 혈압, 및 평균 동맥압의 차이는 연령을 covariate로 하여 ANCOVA를 이용하였고, 체형 변화 유형에 따른 체지방, 혈압, 및 평균 동맥압의 차이는 이원분산분석으로, 사후검정방법은 Least Squares Means(LSM)으로 다중 비교를 실시하였다.

연구결과는 다음과 같다.

- 당뇨병과 대조군간의 급격한 체중 감소 유무는 당뇨병이 대조군에 비해 유의하게 높았다($p=0.001$). 체형변화유형은 당뇨병의 약 60%가 비만으로 대조군보다 비만율이 높았다($p=0.001$).
- 몸통율은 당뇨병에서 높아 중심성 비만도가 높은 경향을 보였다($p=0.05$). 복부, 삼두박근 부위 및 견갑골 하단 부위의 피부두겹두께는 당뇨병이 대조군보다 두꺼웠다($p=0.002$).
- 체형 변화 유형에 따른 수축기 혈압, 이완기 혈압 및 평균 동맥압, 복부, 삼두박근 부위 및 견갑골 하단의 피부두겹두께는 각각 비만·비만형이 비만·비비만형과 비비만·비비만형 환자보다 유의하게 높았다(all $p's < 0.05$). 몸통율은 비비만·비비만형보다 비만·비만형, 비만·비비만형이 유의하게 높았다($p=0.0001$).

이상의 결과로 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 약 60%가 비만과 관련되어 있음을 시사하고 있고 비록 체격지수가 비슷하더라도 당뇨병이 정상 대조군보다 상복부의 체지방 축적이 더 컸고, 비만 당뇨병과 정상 대조군 모두에서 평균동맥압, 중심성 복부 체지방의 축적이 더 큰 것으로 나타났다. 또한 체중 감소로 현재 비비만이라도 과거에 비만이었던 대상자는 복부 지방 축적이 컸다. 이것은 향후 심혈관계 합병증을 일으킬 수 있는 위험인자로 밝혀져 있으므로 이를 조절할 수 있는 간호중재 적용을 제안하고자 한다.

References

- Bjorntorp, P. (1990). How should obesity be defined?. *J Intern Med*, 227, 147-149.
- Boyko, E. J., Fujimoto, W. Y., Leonetti, D. L., & Newell-Morris, L. (2000). Visceral adiposity and risk of type 2 diabetes; a prospective study among Japanese Americans. *Diabetes Care*, 23, 465-471.
- Carey, V. J., Walters, E. E., Colditz, G. A., Solomon C. G., Willett W. C., Rosner B. A., Speizer F. E., & Manson J. E. (1997). Body fat distribution and risk of non-insulin-dependent diabetes mellitus in women. The nurses' health study. *Am J Epidemiol*, 145, 614 - 619.
- Chan, J. M., Rimm, E. B., Colditz, G. A., Stampfer, M. J., & Willett, W. C. (1994). Obesity, fat distribution, and weight gain as risk factors for clinical diabetes in men. *Diabetes Care*, 17, 961 - 969.
- Chang, S. A., Kim, H. S., Yoon, K. H., Ko, S. H., Kwon, H. S., Kim, S. R., Lee, W. C., Yoo, S. J., Son, H. S., Cha, B. Y., Lee, K. W., Son, H. Y., & Kang, S. K. (2004). Body mass index is the most important determining factor for the degree of insulin resistance in non-obese type 2 diabetic patients in Korea. *Metabolism*, 53(2), 142-146.
- Daly, P. A., & Landsberg, L. (1991). Hypertension in obesity and NIDDM. Role of insulin and sympathetic nervous system. *Diabetes Care*, 14(3), 240 -248.
- Despres, J., Nadeau, A., Tremblay, A., Ferland, M., Moorjani, S., Lupien, P. J., Theriault, G., Dinault, S., & Bouchard, C. (1989). Role of deep abdominal fat in the association between regional adipose tissue distribution and glucose tolerance in obese women. *Diabetes*, 38, 304-309.
- Eckel, R. H., Grundy, S. M., & Zimmet, P. Z. (2005). The metabolic syndrome. *Lancet*, 365(9468), 1415-28.
- Janssen, I., Heymsfield, S. B., Allison, D. B., Kotler, D. P., & Ross, R. (2002). Body mass index and waist circumference independently contribute to the prediction of nonabdominal, abdominal subcutaneous, and visceral fat. *Am J Clin Nutr*, 75, 683-688.
- Johnson, J. S., Johnson, B. D., Bailey, K. R., & Turner, S. T. (2004). Relationship between insulin sensitivity and measures of body fat in asymptomatic men and women. *Obesity Research*, 12(12), 2070-2077.
- Jones, D. W. (1996). Body weight and blood pressure. Effects of weight reduction on hypertension. *Am J Hypertens*, 9, 50-54.
- Karter, A. J., D'Agostino, R. B. Jr., Mayer-Davis, E. J., Wagenknecht, L. E., Hanley, A. J., Hamman, R. F., Bergman, R., Saad, M. F., & Haffner, S. M. (2005). Abdominal obesity predicts declining insulin sensitivity in non-obese normoglycaemics : the Insulin Resistance Atherosclerosis Study(IRAS). *Diabetes Obes Metab*, 7(3), 230-238.
- Lee, T. H. (1996). Prevalence of obesity in Korean non -insulin-dependent diabetic patients. *Diabetes Res Clin Practice*, 32, 71 - 80.
- McGarry, J. D. (2002). Dysregulation of fatty acid metabolism in the etiology of type 2 diabetes. *Diabetes*, 51(1), 7-18.
- Park, J. Y., Lee, K. U., & Kim, C. H., Kim, H. K., Hong, S. K., Park, K. S., Lee, H. K., & Min, H. K. (1997). Past and current obesity in Koreans with non-insulin-dependent diabetes mellitus. *Diabetes Res Clin Pract*, 35, 49 - 56.
- Shaten, B. J., Kuller, L. H., Smith, G. D., & Neaton, J. D. (1993). Risk factors for the development of type II diabetes among men enrolled in the usual care group of the multiple risk factor intervention trial. *Diabetes Care*, 16(10), 1331-1339.
- Sowers, J. R., Epstein M., & Frohlich E. D. (2001). Diabetes, hypertension, and cardiovascular disease. An update. *Hypertension*, 37(4), 1053-1059.
- Weiss, R., Dufour, S., Taksali, S. E., Tamborlane, W. V., Petersen, K. F., Bonadonna, R. C., Boselli, L., Barbetta, G., Allen, K., Rife, F., Savoye, M., Dziura, J., Sherwin, R., Shulman, G. I., & Caprio, S. (2003). Prediabetes in obese youth : a syndrome of impaired glucose tolerance, severe insulin resistance, and altered myocellular and abdominal fat partitioning. *Lancet*, 362(9388), 951-957.
- Wing, R. R., Jeffrey, R. W., Burton, L. R., Thorson, C., Kuller, L. H., & Folsom, A. R. (1992). Change in

waist-hip ratio with weight loss. *Am J Clin Nutr*, 55, 1086-1092.

Wu, C. H., Yao, W. J., Lu, F. H., Yang, Y. C., Wu, J. S., & Chang, C. J. (2001). Sex differences of body fat

distribution and cardiovascular dysmetabolic factors in old age. *Age and Aging*, 30, 331-336.

Yoon, K. H. (2000). Pathogenesis of type 2 diabetes in Korea. *J Korean Diabetes Assoc*, 24, 397-403.

Body Fat Distribution and Blood Pressure according to Anthropometric Change in Korean Patients with Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus(NIDDM)

Park, Hye-Ja¹⁾ · Kim, Sehyun²⁾ · Kim, Eun-Jeong³⁾

1) Assistant Professor, Department of Nursing, Medical College, Pochon CHA University

2) Associate Professor, Graduate School of East-west Science, KyungHee University ·

3) Research Professor, College of Nursing, Yonsei University

Purpose: This study was done to identify fat distribution and blood pressure according to anthropometric change patterns between NIDDM patients and control subjects. **Methods:** Cross-sectionally 167 NIDDM patients and 87 controls were studied. Previous maximal body weight and acute weight loss was obtained. Current height, body weight, BMI, waist-hip ratio(WHR), skinfold thicknesses(abdomen, subscapular & triceps), and blood pressure was measured. Three anthropometric change patterns were categorized by BMI changes from the maximum lifetime's BMI to the current time (obese-obese, obese-nonobese and nonobese-nonobese: obese: BMI \geq 25kg/m², nonobese: BMI<25kg/m²). The data was analyzed by χ^2 , t-test, age adjusted ANCOVA and Least Squares Means(LSM) for multiple comparison. **Result:** Acute body weight loss(p=0.01), anthropometric change types (p=0.001), WHR (P=0.05), and skinfold thickness (p=0.002) of NIDDM were significantly higher than those of the controls. The mean arterial pressure, WHR and skinfold thicknesses were greater in both obese-obese and obese-nonobese NIDDM and control subjects compared with both nonobese-nonobese NIDDM and control subjects. (all p's< 0.05). **Conclusion:** NIDDM patients had more central and upper body adiposity. Also both obese-obese and obese-nonobese NIDDM and control subjects had higher mean arterial pressures and central body obesity.

Key words : NIDDM, Anthropometric change, Body fat

• Address reprint requests to : Park, Hye-Ja

Department of Nursing, Medical College, Pochon CHA University
222, Yatap-dong, Bundang-gu, Seong Nam, Gyeonggi 463-836, Korea
Tel: 82-31-725-8317 Fax: 82-31-725-8329 E-mail: clara@cha.ac.kr