



저작자표시 2.0 대한민국

이용자는 아래의 조건을 따르는 경우에 한하여 자유롭게

- 이 저작물을 복제, 배포, 전송, 전시, 공연 및 방송할 수 있습니다.
- 이차적 저작물을 작성할 수 있습니다.
- 이 저작물을 영리 목적으로 이용할 수 있습니다.

다음과 같은 조건을 따라야 합니다:



저작자표시. 귀하는 원저작자를 표시하여야 합니다.

- 귀하는, 이 저작물의 재이용이나 배포의 경우, 이 저작물에 적용된 이용허락조건을 명확하게 나타내어야 합니다.
- 저작권자로부터 별도의 허가를 받으면 이러한 조건들은 적용되지 않습니다.

저작권법에 따른 이용자의 권리는 위의 내용에 의하여 영향을 받지 않습니다.

이것은 [이용허락규약\(Legal Code\)](#)을 이해하기 쉽게 요약한 것입니다.

[Disclaimer](#) 

최 승 욱 교수지도
석사학위 청구논문

비만 당뇨병 환자의 혈당, 혈중지질 농도 및
24시간 혈압일주기리듬에 관한 연구

2010

성신여자대학교

체육학과

김 도 현

비만 당뇨병 환자의 혈당, 혈중지질 농도 및
24시간 혈압일주기리듬에 관한 연구

최 승 욱 교수지도

이 논문을 석사학위논문으로 제출함

2010년 5월

성신여자대학교

체육학과

김 도 헌

인 준 서

김도현의 석사학위논문을 인준함

심사위원 김 종 덕 ①

심사위원 양 윤 권 ①

심사위원 최 승 욱 ①

성신여자대학교

논문개요

비만은 당뇨병, 고혈압, 고지혈증, 심뇌혈관 질환 등의 유병률을 증가시키고 위와 같은 질병에 걸린 환자들의 예후에 큰 영향을 미친다. 본 연구에서는 고혈압과 당뇨병을 동시에 가지고 있는 질환자들을 대상으로 비만 유무에 따른 환자들의 혈당, 혈중지질 농도 및 24시간 혈압일주기리듬을 분석하고자 하였다. 본 연구의 대상자는 S시 Y대학병원 당뇨병 센터를 내원하는 40~50대 남성 환자 중 당뇨병을 진단받고 고혈압을 동반한 환자 42명을 체질량지수(body mass index, BMI)를 기준으로 하여, 비만 집단(BMI 25kg/m² 이상), 비비만 집단(BMI 25kg/m² 미만)으로 분류하였으며, 이들을 대상으로 공복 혈당(fasting plasma glucose, FPG), 식후 혈당(post prandial glucose, PPG) 및 당화혈색소(hemoglobin A1c, HbA1c), 총 콜레스테롤(total cholesterol, TC), 저밀도지단백 콜레스테롤(low-density lipoprotein cholesterol, LDL-C) 및 중성지방(Triglyceride, TG) 그리고 24시간 혈압일주기리듬(circadian blood pressure rhythm, 24hBP)을 측정하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) 혈당 검사 결과, FPG에서 비만과 비비만 집단간의 유의한 차이는 나타나지 않았으나, PPG과 HbA1c에서 두 집단간 유의한 차이가 나타났다($p < .05$).
- 2) 혈중지질 농도 검사에서는 TC, LDL-L 및 TG 수치 모두에서 비만 집단에서 비비만 집단에 비해 유의하게 높게 나타났다($p < .05$).
- 3) 24시간 혈압일주기리듬 검사 결과, 두 집단간 야간 평균 혈압에서는 수축기, 이완기 혈압 모두 유의한 차이는 발견되지 않았으나, 주간 평균 수축기

및 이완기 혈압에서 비만 집단이 비비만 집단에 비해 유의하게 높게 나타났다($p < .05$).

- 4) 집단별 Dipper, Non-Dipper 발생 비율을 비교 분석 해본 결과, 비만 집단에서는 Dipper 44.00%, Non-Dipper 56.00% 발생하였고, 비비만 집단에서는 Dipper 82.40%, Non-Dipper 17.60% 발병하여 두 집단간 Non-Dipper 발생률에서 유의한 차이를 나타내었다($p < .01$).
- 5) 연령 및 BMI와 24hBP의 연관성을 살펴본 결과, 체질량지수(body mass index, BMI)와 Non-Dipper 발생률과는 유의한 차이가 나타났고($p < .05$), BMI가 $1\text{kg}/\text{m}^2$ 올라갈수록 Non-Dipper가 발생할 확률이 약 1.4배 증가함을 알 수 있었다.

이와 같은 결과를 종합해 볼 때, 고혈압을 동반한 당뇨병 환자의 비만 유무는 당뇨병 환자의 혈당 조절력을 낮추고, 혈중지질 농도를 상승시킨다. 또한 혈압과 관련해 비만 집단에서 Non-Dipper 발생 비율이 높게 나왔고, BMI와 24hBP간의 연관성을 살펴본 결과 BMI $1\text{kg}/\text{m}^2$ 가 상승 할수록 Non-Dipper 발생 비율이 약 1.4배 증가하는 것으로 나타났다.

당뇨병 환자가 비만을 동반할 경우 혈당조절력, 혈중지질 농도 및 혈압에 부정적 영향을 미침으로써 혈관 합병증 유발 위험이 증가됨으로, 비만의 예방 및 개선은 당뇨병 환자들의 병의 예후에 매우 중요한 영향을 미친다는 것을 알 수 있다.

목 차

논문 개요

I. 서론	1
1. 연구 필요성	1
2. 연구 목적	4
3. 연구 가설	5
4. 연구 제한점	5
5. 용어 정리	6
1) 제Ⅱ형 당뇨병 (typeⅡ diabetes mellitus)	6
2) 비만 (obesity)	7
(1) 비만의 진단법	7
3) 24시간 혈압일주기리듬(circadian blood pressure rhythm)	8
(1) Dipper	8
(2) Non-Dipper	8
II. 이론적 배경	9
1. 당뇨병과 비만	9
2. 당뇨 합병증	10
3. 당뇨병과 운동	11
4. 당뇨병 환자에서의 고혈압	12
(1) Dipper, Non-Dipper 고혈압	13

III. 연구 방법	14
1. 연구 대상	14
2. 연구 절차	15
3. 연구 기간	16
4. 측정 항목 및 방법	17
(1) 체격 측정	17
(2) 혈액 검사	17
(3) 24시간 혈압일주기리듬 검사	18
5. 자료 처리	18
IV. 연구 결과	19
1. 혈당 및 당화혈색소 농도 분석 결과	19
2. 혈중지질 농도 분석 결과	23
3. 24시간 수축기 및 이완기 평균 혈압 분석 결과	27
4. 집단별 Dipper, Non-Dipper 발생 비율 분석 결과	32
5. 초기 당뇨병 환자의 연령 및 비만도와 Non-Dipper의 연관성 분석 결과	34
V. 논의	36
VI. 결론	39

참 고 문 헌

ABSTRACT

표 목 차

표 1. 2010년 미국당뇨병학회 당뇨병 표준 진료 권고안	6
표 2. 피험자의 신체적 특징	14
표 3. 연구 기간	16
표 4. 비만 유무에 따른 FPG, PPG 및 HbA1c 농도 비교 결과	19
표 5. 비만 유무에 따른 TC, LDL-C 및 TG 농도 비교 결과	23
표 6. 비만 유무에 따른 주·야간 수축기 및 이완기 평균 혈압 비교 결과	27
표 7. 비만 유무에 따른 집단별 Dipper, Non-Dipper 발생 비율 비교 결과 ..	32
표 8. 연령 및 BMI와 Non-Dipper 발생과의 연관성 분석 결과	34

그림 목 차

그림 1. 연구 절차	15
그림 2. 집단간 FPG 농도 비교 분석	20
그림 3. 집단간 PPG 농도 비교 분석	21
그림 4. 집단간 HbA1c 농도 비교 분석	22
그림 5. 집단간 TC 농도 비교 분석	24
그림 6. 집단간 LDL-C 농도 비교 분석	25
그림 7. 집단간 TG 농도 비교 분석	26
그림 8. 집단간 주간 평균 수축기 혈압 비교 분석	28
그림 9. 집단간 주간 평균 이완기 혈압 비교 분석	29
그림 10. 집단간 야간 평균 수축기 혈압 비교 분석	30
그림 11. 집단간 야간 평균 이완기 혈압 비교 분석	31
그림 12. 집단간 Dipper, Non-Dipper 발생 비율 비교 분석	33
그림 13. 연령 및 BMI와 Non-Dipper 발생률과의 관계 분석	35

I. 서론

1. 연구의 필요성

현대사회의 급속한 경제 발전과 그에 따르는 사회생활의 복잡성에 의한 신체 및 정신적 스트레스, 풍족한 식생활로 음식의 과잉섭취, 운동부족 등이 과거 어느 때보다 운동부족을 유발시키고 있으며, 이에 따라 당뇨병, 고혈압, 뇌졸중, 동맥경화증, 심장병 등의 주요 성인병이 발생되고 있다(김갑구 등, 2002). 특히 우리나라는 지난 50여년간 급속한 사회적·경제적 발달과 생활 습관의 서구화에 따라 인체에서 발생하는 질병 양상에 큰 변화를 가져왔다. 생활수단의 기계화 및 자동화는 신체활동 영역을 감소시켜 체력약화 현상을 초래하고 있으며, 국민소득의 증대와 함께 식생활 문화가 서구화 되고 과체중 인구가 늘면서 영양의 과다 섭취로 인한 비만증을 유발함으로써 운동부족병이라 할 수 있는 당뇨병, 동맥경화, 비만 등과 같은 성인병의 유병률이 증가하고 있다. 여기에 불규칙적인 식생활 및 과도한 스트레스 그리고 환경오염까지 가중되어 현대인의 건강은 위협받고 있다(진영수, 1997).

현대인의 주요 사망원인이 되는 성인병 중, 당뇨병, 고혈압, 뇌졸중, 동맥경화증, 심장병은 5대 주요 요인으로 주목받고 있고, 특히 당뇨병, 고혈압, 동맥경화증은 3대 기본 성인병으로써 성인병의 주종을 이루고 있다(김영수, 1995).

최근 당뇨병은 우리나라에서 급격히 증가하고 있으며, 인슐린 분비의 절대적 또는 상대적 결핍으로 인해 발생하는 대사성 질병으로써 유병률이 높으면서도 치치가 어렵고 여러 가지 합병증을 동반함으로써 관리가 어려운 대표적인

대사성 만성 질환이다. 현대의학의 발달로 인하여 당뇨병 치료 기술은 많이 발달하였지만, 이로 인하여 환자들의 수명 연장이 가능해짐에 따라 만성 합병증인 당뇨병성 망막증, 신증, 심근경색 및 고혈압 등의 합병증에 의한 사망이 당뇨병 관리에 가장 심각한 문제로 지적되고 있다(허갑범, 1995).

당뇨병의 유병률은 현대인의 생활형태의 변화와 연관되어 급격하게 증가하고 있다. 세계보건기구(World Health Organization, WHO)는 세계적으로 당뇨병의 유병률이 2000년도에 2.8%에서 2030년에 4.4%로 증가할 것으로 예측하고 있고(American Diabetes Association, 2004), 국내에서도 2001년도 국민건강·영양조사에서 당뇨병 유병률은 전체 인구에서 6.45%, 30세 이상 연령에서 8.60%로 나타났다(보건복지부, 2002), 향후 2030년에는 10%에 도달할 것으로 보고되었다(박이병 등, 2007).

특히 외부 스트레스로 인해 영향을 크게 받는 제2형 당뇨병의 경우 인슐린 비의존형 당뇨병이라 불리며, 식생활의 변화와 같은 외부 환경의 변화에 가장 민감하게 반응하며, 특히 이러한 요인 중 인슐린 비의존형 당뇨병 발병에 가장 위험한 영향을 미치는 환경적 요인으로 비만을 들 수 있다.

1997년 WHO에서는 비만을 질병으로 분류하고, 비만의 유병률이 점차 증가하여 영양결핍이나 감염성 질환과 같은 전통적인 공중보건문제보다 더 중요한 질환이 되고 있다고 하였다(WHO, 1997). 비만에서는 선택적으로 인슐린 저항이 일어나 고인슐린 혈증을 유발하여(Landsberg, 1981) 신장에서는 염분이 축적되고(Rowe, 1981), 교감신경계를 활성화하며(Defronzo, 1981), 전해질 운반 기능도 변화를 일으켜 혈압을 상승 시킨다고 보고하고 있다. 이러한 비만은 인슐린 비의존형 당뇨병의 가장 강력한 위험인자로서 비만의 정도 및 기간이 모두 중요한 것으로 나타났다(Toeller et al., 1982). 비만과 당뇨병의 관계에 관해 발표한 선행 연구 중 이광우(1990)가 발표한 자료에 의하면, 체중분포에 따라 당뇨병 발생빈

도에 차이가 있었으며 표준체중군(90~100%)에서 2.8%, 과체중군(110~119%)에서는 4.1%, 비만군(120% 이상)에서는 4.9%로 체중이 표준보다 증가 할수록 당뇨병 빈도가 높음을 알 수 있었고, 당뇨병 환자에서 나타나는 비만은 환자의 혈당 수준을 악화시켜 심혈관계 질환의 위험을 증가시키고 당뇨병 환자의 예후에 악영향을 미치며, 제2형 당뇨병 환자에서 비만인 경우 초기체중의 10% 이상을 감량하면 혈당이 유의하게 개선된다(김성수, 2005)고 보고하였다.

비만과 고혈압이 밀접한 관계를 가지고 있다는 것 또한 잘 알려진 사실이다. 비만은 고지혈증, 고혈압, 인슐린 저항성 등과 같은 대사성 질환의 위험요인들을 복합적으로 나타내며 대표적인 대사성 질환에 해당하는 동맥경화증, 당뇨병 등의 유병률을 증가시키는 것으로 간주되고 있다(Macmahon et al., 1987).

우리나라에서도 비만으로 인한 성인병의 발생이 증가하고 있어 사회적 문제로 부각되어 학자들의 관심이 커져 비만과 관련된 많은 연구 자료가 발표되고 있다(박상욱 등, 1997).

당뇨병 환자에서 고혈압의 유병률은 일반인과 비교하여 2배 이상 높고, 환자의 약 40~60%에서 고혈압을 동반한다. 당뇨병환자에게 고혈압이 동반 될 경우 고혈압이 대혈관 및 미세혈관 질환의 위험인자로 작용하여 심장사, 관상동맥질환, 울혈성 심부전, 뇌혈관 질환, 그리고 말초혈관질환의 발생 위험을 높여 당뇨병 환자 사망원인의 대부분을 차지하게 된다. 그러나 고혈압이 동반되어 있지 않은 당뇨병 환자의 경우에는 장기 생존률이 높다고 원규장 (2004)은 보고하였다. 따라서, 당뇨병 환자에게 고혈압이 발생하였을 경우 질병의 예후에 중대한 영향을 미치는 만큼, 당뇨 합병증 중 혈관 합병증의 발생과 진행을 지연시키고 사망률을 감소시키기 위하여 고혈압을 치료하는 것이 환자의 삶의 질(Quality of Life)을 유지하고 향상 시키는 매우 중요한 부분이다.

한국인에서 제2형 당뇨병은 서구에 비해 비만형이 적고 비비만형이 다수를

차지하고 있을 뿐만이 아니라 발병 전후로 상당한 체중 감소를 보이는 양상을 나타내는데 이는 서구와 다소 상이 한 특징을 가진다(허갑범 등, 1987). 이러한 이유로 현재까지 한국인을 대상으로 당뇨병 환자의 비만 정도가 제2형 당뇨병에 어떠한 영향을 주는지에 대한 보고는 많지 않다. 또한 비만이 고혈압 발생에 영향을 미친다는 것은 많은 연구를 통해 이미 밝혀져 왔으나, 당뇨병 환자들을 대상으로 비만과 고혈압의 관계에 대해 보고된 자료는 많지 않은 실정이다.

선행 연구에서 알 수 있듯이 비만, 당뇨 그리고 고혈압은 서로에게 아주 밀접한 영향을 미친다. 하지만 그에 대한 구체적인 비교 및 분석에 대한 연구는 미흡한 실정이므로 본 연구에서는 고혈압과 당뇨병을 동시에 앓고 있는 환자를 대상으로 비만 유무에 따른 혈당 조절력, 혈중지질 농도 및 24시간 혈압일주기리듬에 대하여 비교하고자 한다.

2. 연구 목적

본 연구는 제2형 당뇨병을 진단받고 고혈압을 동반한 40~50대 남성 환자의 비만 유무에 따른 혈당, 혈중지질 농도 및 혈압 차이를 규명하려고 한다. 또한, BMI와 24시간 혈압일주기리듬과의 연관성을 분석하여, 비만 예방 및 개선을 통한 당뇨병 환자의 심뇌혈관 합병증을 예방하기 위한 운동 프로그램 개발의 기초 자료를 제공하는데 목적이 있다.

3. 연구 가설

본 연구를 위해 다음과 같은 연구 가설을 설정하였다.

- 1) 비만 유무에 따른 두 집단간 혈당 농도는 차이가 있을 것이다.
- 2) 비만 유무에 따른 두 집단간 혈중지질 농도는 차이가 있을 것이다.
- 3) 비만 유무에 따른 두 집단간 24시간 혈압일주기리듬은 차이가 있을 것이다.
- 4) Dipper, Non-Dipper군 발생 비율은 집단간 차이가 있을 것이다.
- 5) BMI와 Non-Dipper 발생률은 연관성이 있을 것이다.

4. 연구 제한점

본 연구는 다음과 같은 제한점을 두었다.

- 1) 본 연구의 대상을 S시 소재 Y대학병원 당뇨병 센터에 내원하는 남성 환자로 제한하였다.
- 2) 피험자들의 24시간 혈압 측정 시 일상생활의 통제가 이루어 지지 못하였다.
- 3) 피험자들이 약 투여와 식이 통제가 이루어 지지 못하였다.

5. 용어정리

1) 제Ⅱ형 당뇨병(type Ⅱ diabetes mellitus)

제2형 당뇨병은 인슐린 호르몬을 분비하는 췌장의 베타 세포(β -cell)의 기능이 부분적으로 이루어지고 근육이나 지방조직과 같은 인슐린 표적 기간의 인슐린 감수성이 저하되어 당질과 지질대사에 대한 인슐린의 작용에 장애가 발생함으로써 발생하는 질병이다. 증상은 제1형 당뇨병에 비해 천천히 발생하고, 몇 달 또는 몇 년 동안 증상이 나타나지 않을 수가 있다.

진단 기준은 아래 <표 1>에 제시된 바와 같다.

표 1. 2010년 미국당뇨병학회 당뇨병 표준 진료 권고안

기준	비고
HbA1c \geq 6.5%	본 검사는 National Glycohemoglobin Standardization Program(NGSP)으로 부터 허가 받고 표준화된 DCCT assay 방법으로 측정되어야 한다.
FPG \geq 126 (mg/dl)	금식의 정의는 8시간 이상 칼로리 섭취가 없는 상태로 한다.
PPG \geq 200 (mg/dl)	* 경구당부하 검사- 본 검사는 WHO에서 기술한 방법을 통해 75g 무수포도당을 섭취한 후 실시한다.
그 외	고혈당 증상을 호소하며 혈장 혈당 200(mg/dl) 이상일 경우 당뇨병으로 간주

(ADA, 2010)

2) 비만 (obesity)

일반적으로 과체중 상태를 뜻하나 엄밀한 의미로는 체내 지방 조직이 과다하게 축적되어 있는 상태를 의미한다. 일반적으로 유아기 비만증은 지방세포의 증식(hyperplasia)이 주원인이나, 사춘기나 성년기에 들어서면 지방세포의 비대(hypertrophy)가 주로 비만의 원인으로 작용된다.

(1) 비만의 진단법

비만의 진단법은 크게 체지방률에 의한 진단법과 체격에 의한 진단법으로 분류할 수 있다. 체지방률에 의한 진단법은 수중체밀도법, DXA법, 인체전기저항법 등이 있고, 체격에 의한 진단법은 체질량지수(body mass index, BMI)을 이용한 방법 등이 있다.

BMI는 신장과 체중만을 이용하여 계산하는 매우 간편한 진단 방법으로, 비록 체성분을 반영하지는 못하지만 체지방량과 밀접한 관계를 가지고 있는 것으로 보고되어 왔다(Calle et al., 1999). 성인에서의 비만은 BMI의해 결정되며, BMI는 제2형 당뇨병, 고혈압, 이상지질혈증(Dislipidemia) 등의 만성질환의 유병률과 사망률에 관계하여 증가한다(WHO expert consultation, 2004). WHO에서는 사망률에 근거하여 BMI 기준을 제시하였는데 $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상을 과체중, $30\text{kg}/\text{m}^2$ 이상을 비만의 규정치로 정하였으나(WHO, 2000), 이는 인종, 지역, 성별에 따라 상이한 BMI의 특성에 따라 아시아인에 맞지 않아, WHO 아태지역 본부는 아시아인에서는 BMI $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상을 비만으로 규정하였다(The Asia-Pacific perspective, 2000).

3) 24시간 혈압일주기리듬 (circadian blood pressure rhythm)

인간의 생체시계는 하루 약 24.2(~24.5) 시간 주기로 움직이는데 이를 생체리듬 (circadian rhythm)이라고 한다. 인간의 혈압 또한 이러한 생체리듬에 따라 일정한 변동 양상을 보이는데, 이른 아침 7~8시부터 상승하기 시작하여 정오가 되면 최고치가 되고 오후에는 점차 내려가 야간 수면 시 최저치를 나타내는 24시간 주기 변화를 나타내는데 이를 혈압일주기리듬이라고 한다.

(1) Dipper

야간 수면 시 부교감신경의 활성 증가와 교감신경의 활성 감소 등으로 인하여 혈압이 주간에 비해 10~20%정도 하강하는 것으로써 정상적인 혈압의 일중 변동양상을 나타낸다.

(2) Non-Dipper

야간 수면 시 혈압 하강이 정상적으로 이뤄지지 않는 것으로써 주간 평균 혈압에 비해 10% 이상 하강하지 않거나 오히려 주간에 비해 야간 평균 혈압이 상승하는 이상변동을 나타낸다.

II. 이론적 배경

1. 당뇨병과 비만

당뇨병이란 흔히 다음, 다갈, 다식, 다뇨, 피로감 및 체중 감소와 같은 여러 가지 증상이 동반되는 질환으로써 그 원인은 췌장의 랑게르한스섬(Langerhans' islet)의 베타 세포(β -cell)에서 분비되는 인슐린(insulin)량의 절대 또는 상대적 부족으로 나타나는 질병이다.

당뇨병이 발병하게 되면 탄수화물, 지방 및 단백질 대사에 이상을 초래하게 되고, 인슐린 표적세포에서 인슐린의 생물학적 효과 감소로 인한 고혈당 상태 및 이에 수반되는 대사장애가 발생하여 이러한 상태가 장시간 지속되는 특징이 있다. 또한 당뇨병은 그 특성에 따라 제1형 당뇨병(Type I)과 제2형 당뇨병(Type II)으로 나뉠 수 있다. 제1형 당뇨병은 흔히 인슐린 의존형 당뇨병(insulin dependent diabetes mellitus, IDDM)이라 하고 소아 당뇨병과 같이 췌장의 인슐린 분비능이 거의 없는 상태를 말한다. 제2형 당뇨병은 인슐린 비의존형 당뇨병(non-insulin dependent diabetes mellitus, NIDDM)으로 분류되며 소아에서도 발생 할 수 있으나, 주로 성인에서 발생하는 형태으로써 체내 조직의 인슐린 감수성의 저하를 특징으로 한다. 또한 운동부족, 스트레스, 임신, 외상 등 당대사를 나쁘게 하는 환경적 조건과 밀접한 관련이 있는 NIDDM은 40대 이후에 주로 발병을 하고 전체 당뇨병 환자의 90% 이상을 차지하며(이원재 등, 1999), 비만과 밀접한 관련이 있다(Knowler, Pettitt, Savage, & Bennett, 1981).

비만은 체지방이 과잉으로 축적되어 건강을 위협하는 상태로 정의되며

(WHO, 2000), 제2형 당뇨병, 고혈압, 심혈관질환 등을 유발하거나 악화시키는 원인으로, 반드시 치료되어야 하는 만성질환으로(Kopelman, 2000), 그 기준은, 미국 당뇨병 학회(American Diabetes Association, ADA)는 2003년도 임상지침 개정판을 통해 BMI $25\text{kg}/\text{m}^2$ 이상인 경우를 제2형 당뇨병의 위험인자로 규정하였다(ADA, 2003).

1961년 Dr. Elliot P. Joslin이 처음으로 1,000명 이상의 증례에서 비만증과 당뇨병과의 관계를 연구 조사하였으며, 과체중인 사람이 정상체중인 사람보다 6~12배 더 당뇨병이 될 가능성이 높다고 하였다. 또한, 비만증이 유전적 요소, 사회 경제적 상태, 성별 또는 나이보다 더 당뇨병 발현에 중요한 요소라고 기술하였다(Ekoe, 1988). 이 후 비만증과 당뇨병과의 상관관계는 당뇨병의 기술과 함께 현재까지 연구되고 있다.

2. 당뇨 합병증

당뇨병과 관련된 합병증은 예방하기가 매우 어렵다. 합병증은 급성 및 만성으로 구분 될 수 있다. 급성 합병증은 고삼투압 비케톤성 혼수, 케톤산증(hyperosolar non-ketotic coma) 증상이 나타나며, 감염, 당뇨병성 괴저, 패혈증, 광범위 화상, 소화기 출혈, 심근경색증, 췌장염증 등을 유발하고 약물을 복용하였거나 다른 만성이 병발되는 경우가 많다.

만성합병증은 혈관합병증, 혼합성 혈관 및 신경합병증으로 구분될 수 있으며, 진행 요인으로는 비만, 고혈압, 지질대사 장애(HDL-C 감소 및 LDL-L 증가)가 위험인자로 부각되고 있다.

3. 당뇨병과 운동

당뇨병 치료 방법 중 운동의 경우 당뇨병 환자를 대상으로 한 많은 연구가 진행되어 왔고, 이를 토대로 많은 운동 프로그램 또한 개발되었다. 선행 연구들에 의해 밝혀진 바에 의하면 운동은 혈중 클루코스를 감소시키기 때문에 제2형 당뇨병의 중요한 치료 수단의 하나로 받아들여지고 있고(ADA, 1998), Helmrich(1991)에 의하면 주당 에너지 소비량이 500kcal 증가 할 때마다 당뇨병 발병률은 6%씩 감소한다고 하여, 당뇨병 환자뿐만 아니라 비만, 고혈압 등 대사성 질환자에게도 적용 할 수 있다고 한다.

규칙적인 운동은 인슐린 저항성을 감소시켜 동맥경화증과 고인슐린 혈증 등을 예방 할 수 있으나 일시적인 운동으로는 그 효과를 기대하기 어렵고, 하루 300kcal 이상을 소비시킬 수 있는 운동(걸기 1시간 이상)을 택하여 지속적으로 실시해야 그 효과를 얻을 수 있다고 하였다(허갑범, 1995). Rizza(1981)는 지속적인 신체활동은 인슐린 민감도를 높이고 근육 및 지방세포에서 분포되어 있는 인슐린 수용체의 감수성을 높여 혈당감소 효과를 나타낸다고 보고하였으며, Dennis 등(1982)은 유산소성 운동을 통해 혈중지질 감소, 고밀도 지단백의 증가, 근 조직내 미토콘드리아의 증가 등 신체순환 및 대사기능을 개선시켜 관상동맥 질환과 당뇨병 위험인자인 고지혈증, 고혈당증 등을 개선시킬 수 있다고 보고하였다. 또한 당뇨병 및 고혈압을 동반한 비만 환자에게 있어 규칙적인 운동은 혈중 TC, TG의 감소와 HDL-C 증가라는 혈중지질의 긍정적인 효과가 나타났다(한형주, 2004).

반면, 당뇨병 이환기간이 긴 경우나 만성합병증이 있는 환자에게는 운동 요법의 효과를 긍정적으로 기대하기 어렵다는 결과도 보고되었다(Skafors et al., 1987). 그러나 합병증이 있는 환자들이 운동 형태와 시간, 장소 등을 선별하여 저항도로 지속적인 운동을 실시하였을 때 상태개선에 긍정적인 영향을 미친다는 결

과 또한 보고되었다(Epstein et al., 1985).

4. 당뇨병 환자와 고혈압

당뇨병 환자에서는 정상인에 비하여 고혈압이 잘 발생할 뿐만이 아니라 고혈압 자체가 당뇨병성 혈관합병증을 악화 시키는 주요한 위험인자의 하나가 된다(Ramos, 1988).

당뇨병 환자에서 고혈압이 동반되는 경우, 고혈압이 대혈관 및 미세혈관질환의 위험 인자로 작용하여 심장사, 관상동맥질환, 울혈성 심부전, 뇌혈관질환, 그리고 말초혈관질환의 발생 위험을 높임으로써 당뇨병 환자의 사망원인의 대부분을 차지하게 된다(원규장, 2004).

당뇨병 환자의 고혈압 발생 빈도는 비당뇨 성인에 비하여 약 1.5~2배 가량 높으며, 제2형 당뇨병 환자의 경우는 진단 당시 고혈압을 대부분 동반하고 있고, 당뇨병성 신증이 나타나면 고혈압의 빈도는 더욱 증가한다. 또한 미세 단백뇨가 발생되기 직전이나 직후에 대부분의 환자에서 고혈압이 동반되며 이러한 혈압 상승은 신증의 진행을 더욱 조장하게 된다(차봉연, 2001).

당뇨병과 고혈압은 각각 심혈관관계질환, 신질환 및 죽상동맥질환 등을 유발하는 위험인자로 생각되며, 특히 이들 질환이 동시에 발생 시는 이들 질환의 발생빈도가 현저히 증가되며 이들의 진행 경과에도 나쁜 영향을 미친다.

제2형 당뇨병을 동반한 고혈압 환자에서 혈압을 철저히 조절할 경우 당뇨병 관련 사망, 뇌중풍, 심근경색, 당뇨병성 미세혈관 합병증이 감소되므로 엄격한 혈압의 관리가 필수적이다(UK Prospective Diabetes Study Group, 1998).

1) Dipper, Non-Dipper 고혈압

고혈압 환자 중 주간 혈압에 비해 야간 혈압의 감소가 10% 미만인 Non-Dipper는 10% 이상 감소하는 Dipper보다 사망, 심근경색, 뇌졸중 등과 같은 심혈관계 질환의 사고 위험이 3배 더 높다(대한고혈압학회, 2007). 또한, 심각한 표적장기 손상, 심혈관계질환을 동반한 고혈압 환자에서는 야간 혈압 강하가 뚜렷하지 않는 경우도 있으며, 이외에 야간에 혈압이 떨어지지 않는 경우로는 좌심실 비대, 당뇨병, 신질환, 흑인, 이차성고혈압 등이 있다. 야간 혈압변화는 심혈관 질환의 장애 정도를 예측할 수 있기 때문에 활동 중 혈압의 측정은 중요하다(오미경, 2008).

Ⅲ. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상자는 S시 Y대학병원 당뇨병센터에 내원하여 ADA 기준에 따라 제2형 당뇨병으로 진단받은 40~50대 남성 환자 42명을 대상으로 하여, 대한비만학회(2001)에서 제시한 기준에 따라 BMI 25kg/m^2 이상을 비만 집단, 25kg/m^2 미만을 비비만 집단으로 분류하였다. 내원하는 환자들 중 제1형 당뇨병을 진단받은 환자, 대사에 영향을 미치는 약물을 복용하고 있거나 당뇨병 이외에 내분비 질환이 있는 환자는 연구 대상에서 제외되었다.

피험자의 신체적 특성은 <표 2>에 제시된 바와 같다.

표 2. 피험자의 신체적 특징

Variables	비만	비비만	<i>P</i>
N	25	17	
나이 (yr)	48.16±5.57	50.71±4.35	0.122
신장 (cm)	172.29±6.51	172.45±6.20	0.937
체중 (kg)	84.63±8.82	66.77±8.22	0.001
BMI (kg/m^2)	28.47±2.18	22.38±1.82	0.001

M±SD

2. 연구 절차

본 연구의 절차는 <그림 1>에서 제시된 바와 같다.

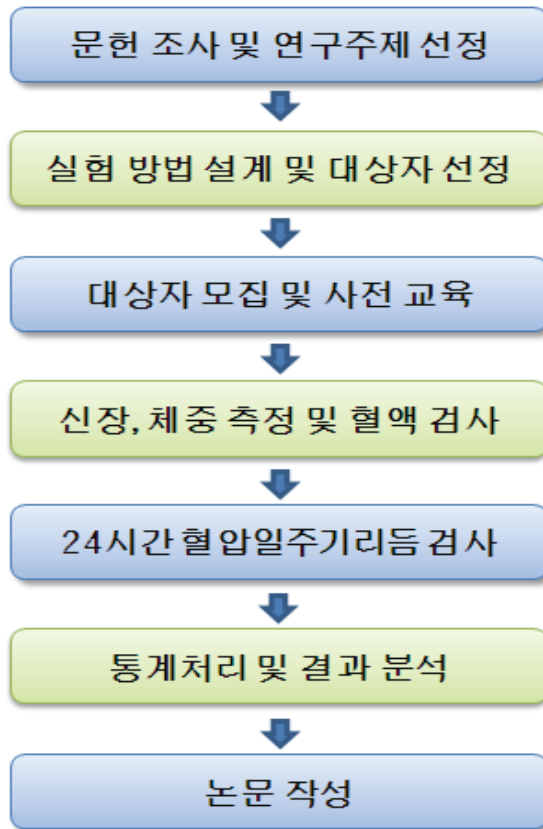


그림 1. 연구 절차

3. 연구 기간

본 연구 기간은 아래 <표 3>에서 제시된 바와 같다.

표 3. 연구 기간

절 차	기 간
문헌 조사 및 연구주제 선정	2009.06 ~ 2009.09
실험방법 설계 및 대상자 선정	2009.09 ~ 2009.10
대상자 모집 및 사전 교육	2009.10 ~ 2009.11
신장, 체중 측정 및 혈액 검사	2009.11 ~ 2010.01
24시간 혈압일주기리듬 검사	2010.01 ~ 2010.02
통계처리 및 결과 분석	2010.02 ~ 2010.03
논문작성	2010.03 ~ 2010.05

4. 측정 항목 및 방법

본 연구는 S시 Y대학병원 당뇨병 센터와 S대학교 운동처방실에서 실시하였으며, 측정 항목 및 방법은 다음과 같다.

1) 체격 측정

체격 측정은 Lohman 등(1992)의 방법을 이용하였다. 신장은 대상자를 신장계 위에서 직립 자세를 취하게 한 후, 발바닥에서 두(頭)정점까지의 수직거리를 측정하였으며(측정값은 0.1cm 단위 기록), 체중은 대상자가 탈의를 한 후 체중계의 중앙에 위치하도록 하고, 기록은 소수점 한자리까지 기입하였으며 단위는 kg으로 기록하였다.

2) 혈액 검사

혈액성분에 영향을 미칠 수 있는 조건을 피하기 위해 모든 피험자들에게 채혈 전날 오후 10시 이후에는 금식 시켰고, 혈액채취는 공복상태의 안정된 상태에서 오전 8~9시에 분석 항목의 목적과 절차에 적합한 진공 채혈관과 바늘을 이용하여 전완 주정맥에서 10ml를 채혈하였다.

TC, LDL-C, TG는 standard reagent(Bayer, USA)를 사용하여, TC는 Enzymatic colorimetry assay 방법으로 분석하였고, LDL-C는 Elimination enzymatic assay 방법으로, TG는 Lipase, GK, GPD, colorimetry 검사방법으로 분석하였다. FPG와 PPG를 측정하기 위하여 Enzyme method(Hitach 747, Japan)을 사용하였고, HbA1c 측정은 HPLC(high performance liquid chromatography, Variant)를 사용하여 분석하였다.

3) 24시간 혈압일주기리듬 검사

24시간 혈압일주기리듬 검사는 TM-2430(A&D, Japan)을 이용하여 Oscillometric 방법으로 좌완에 cuff를 감고 측정하였다. 주간 혈압은 오전 7시부터 오후 10시까지 매 30분 간격으로 측정하였고, 야간 혈압은 오후 10시부터 익일 오전 7시까지 매 1시간 간격으로 측정하여 야간 혈압 측정 시 cuff의 압박으로 인한 불편함을 최소화 시키려고 하였다.

측정기간 동안에는 평소와 같은 일상생활을 하도록 권하였으며, 측정하는 순간에는 팔을 펴므로써 움직임은 최소화 하여 측정 오류의 위험성을 사전에 방지하였다. 피험자로 하여금 활동일지를 작성하게 하여 시간대별 자각 증상이나 활동형태를 등을 기록하게 하였으며, 기록상에 나와 있는 기상 시각과 취침 시각을 기준으로 주간, 야간 혈압을 나누었다.

5. 자료 처리

모든 자료의 통계처리는 통계프로그램 SPSS 14.0 for Windows Package를 이용하였으며 평균(M), 표준편차(SD)로 표시하였다. 두 집단별 측정 항목 평균치 분석은 Mann-Whitney U test를 사용하였고, 각 집단에서의 BMI에 따른 Dipper, Non-Dipper 발생 비율 분석은 Fisher's exact test 방법을 사용하였다. 또한, 연령 및 BMI와 24시간 혈압일주기리듬과의 연관성을 살펴보기 위하여 로지스틱 다중회귀분석을 이용하였다. 모든 통계 분석을 위한 유의 수준은 $\alpha=0.05$ 로 설정하였다.

IV. 연구 결과

본 연구는 S시 Y대학병원 당뇨병 센터를 내원하는 40~50대 성인 남성 중, 당뇨병을 진단 받고 고혈압을 동반한 환자 42명을 대상으로(비만 집단 25명, 비비만 집단 17명) 비만 유무에 따른 혈당, 혈중지질 농도 및 24시간 혈압일주기리듬을 살펴보기 위하여 검사를 실시하였다. 비교 분석 결과는 <표4~8>와 <그림 2~13>에서 제시된 바와 같습니다.

1. 혈당 및 당화혈색소 농도 분석 결과

집단별 혈당 및 HbA1c 분석 결과는 <표 4>과 <그림 2~4>에서 제시된 바와 같다.

표 4. 비만 유무에 따른 FPG, PPG 및 HbA1c 농도 비교 결과

Variables	비만 (n=25)	비비만 (n=17)	<i>p</i>
FPG (mg/dl)	132.68±19.73	116.76±20.45	0.343
PPG (mg/dl)	229.24±50.73	185.94±31.51	0.032
HbA1c (%)	7.46±0.82	6.62±0.54	0.033

M±SD

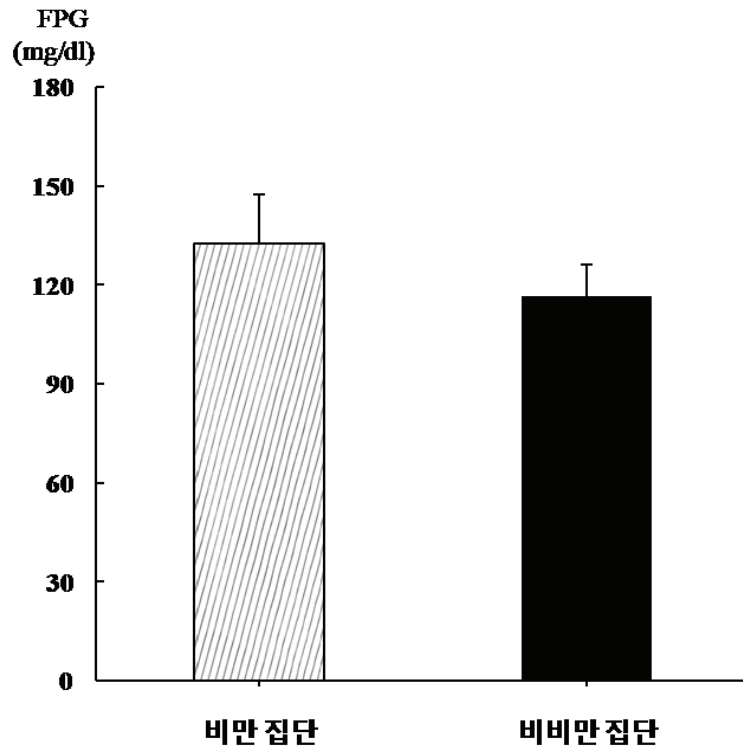


그림 2. 집단간 FPG 농도 비교 분석

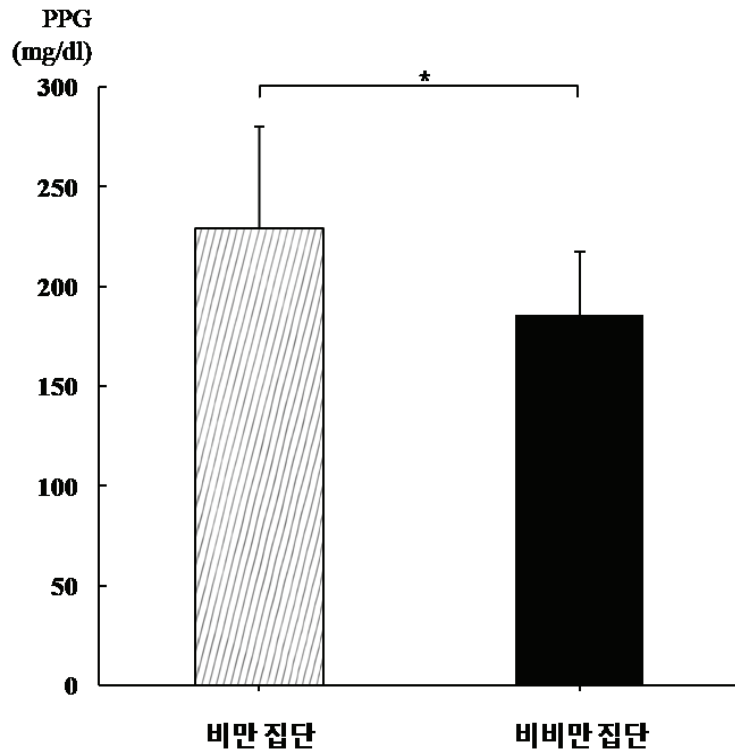


그림 3. 집단간 PPG 농도 비교 분석

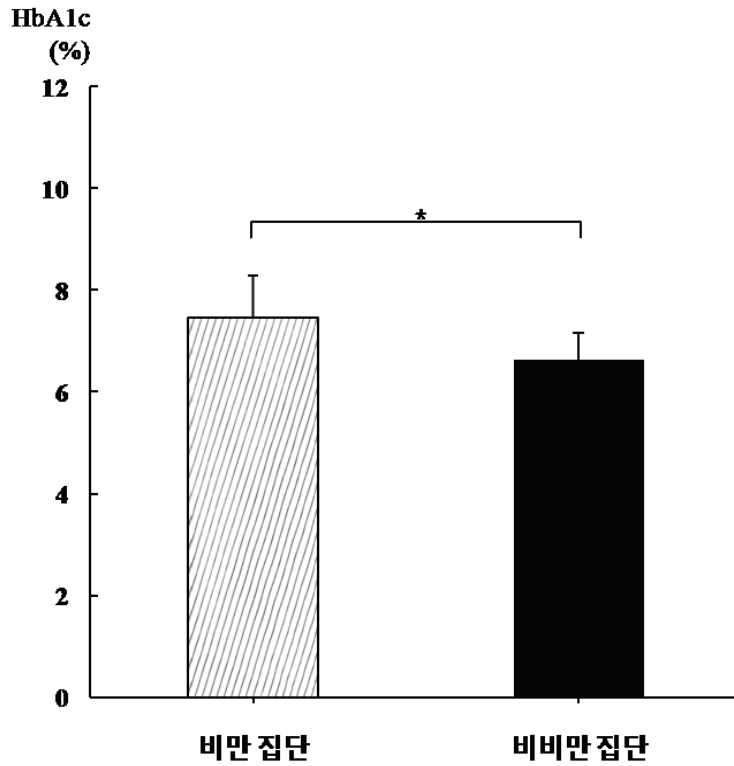


그림 4. 집단간 HbA1c 농도 비교 분석

FPG에서는 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았으나, PPG 농도에서 비만 집단 185.94 ± 31.5 (mg/dl)과 비비만 집단 229.24 ± 50.73 (mg/dl)간의 유의한 차이가($p < .05$) 나타났으며, HbA1c에서 또한 비만 집단 6.62 ± 0.55 (%)과 비비만 집단 7.46 ± 0.82 (%)으로 집단간 유의한 차이를($p < .05$) 나타내었다.

2. 혈중지질 농도 분석 결과

집단별 혈중지질 농도의 분석 결과는 <표 5>와 <그림 5~7>에 제시된 바와 같다.

표 5. 비만 유무에 따른 TC, LDL-C 및 TG 농도 비교 결과

Variables	비만 (n=25)	비비만 (n=17)	<i>P</i>
TC (mg/dl)	231.06±36.43	176.71±36.88	0.001
LDL-C (mg/dl)	129.38±27.59	100.24±36.64	0.013
TG (mg/dl)	266.88±72.94	157.76±50.73	0.001

M±SD

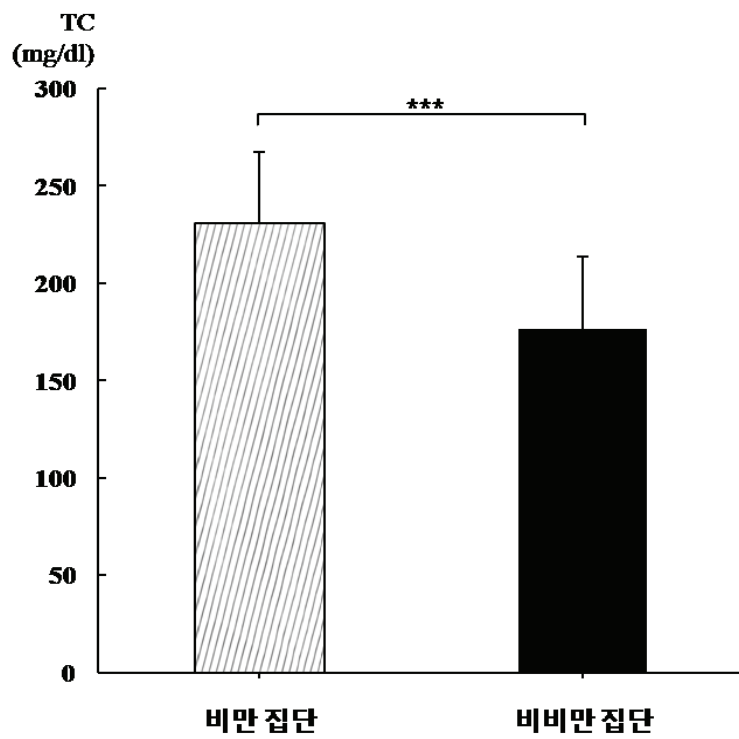


그림 5. 집단간 TC 농도 비교 분석

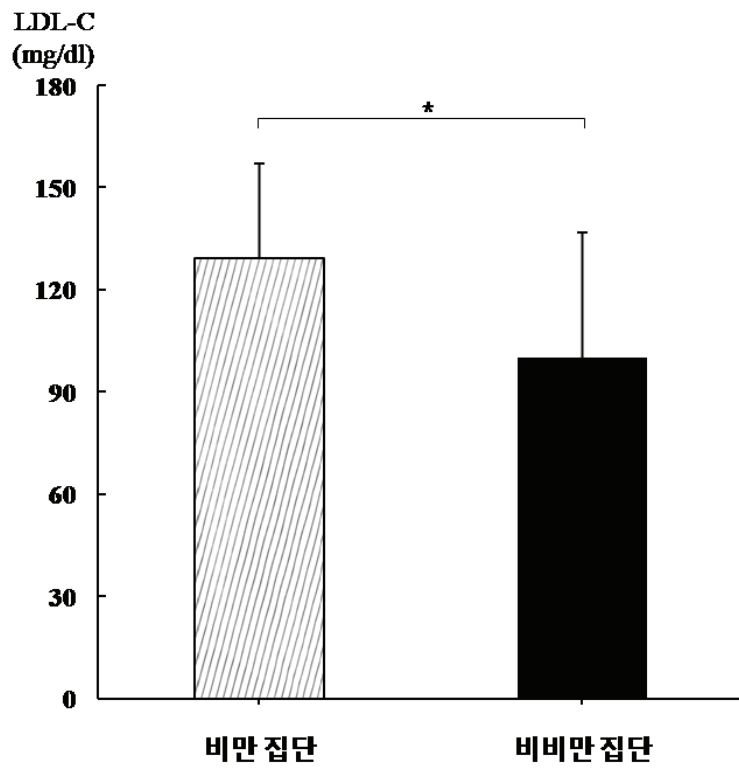


그림 6. 집단간 LDL-C 농도 비교 분석

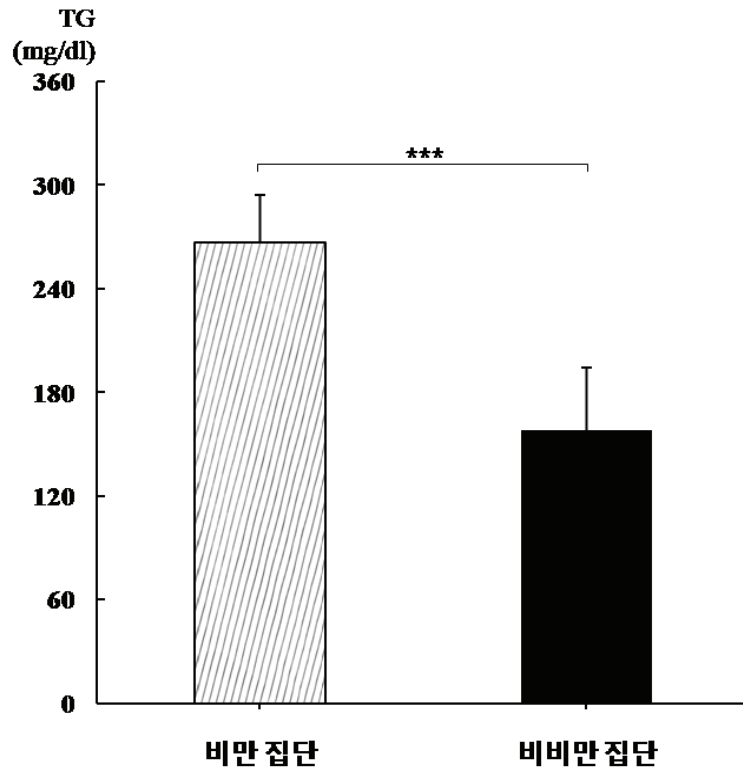


그림 7. 집단간 TG 농도 비교 분석

당뇨병 환자 중 비만 집단과 비비만 집단의 혈중 지질 농도를 비교해 보았다. 혈중 TC 농도는 비만 집단에서 231.06 ± 36.43 (mg/dl)로 비비만 집단 176.71 ± 36.88 (mg/dl)보다 유의하게 높게($p < .001$) 나타났고, LDL-C에서는 비만 집단 129.38 ± 27.59 (mg/dl), 비비만 집단 100.24 ± 36.64 (mg/dl)으로 비만 집단에서 비비만 집단에 비해 유의하게 높게($p < .05$) 나타났다. 또한 혈중 TG 농도에서도

비만 집단에서 266.88 ± 72.94 (mg/dl)으로 나와 비비만 집단 157.76 ± 50.73 (mg/dl)보다 유의하게 높은 것으로 나타나($p < .001$), 세 요인 모두에서 비만 유무에 따라 집단간 유의한 차이가 나타남을 알 수 있었다.

3. 24시간 수축기 및 이완기 평균 혈압 분석 결과

집단별 주·야간 평균 수축기 및 이완기 혈압 분석 결과는 <표 6>와 <그림 8~11>에 제시된 바와 같다.

표 6. 비만 유무에 따른 주·야간 수축기 및 이완기 평균 혈압 비교 결과

Variables	비만 (n=25)	비비만 (n=17)	<i>p</i>
Day-SBP (mmHg)	148.59±11.91	140.51±12.29	0.039
Day-DBP (mmHg)	95.4±7.56	89.94±8.06	0.031
Night-SBP (mmHg)	128.04±14.56	125.74±9.39	0.572
Night-DBP (mmHg)	80.23±10.59	79.02±6.46	0.676

Day-SBP: 주간 수축기 평균혈압, Day-DBP: 주간 이완기 평균혈압,
Night-SBP: 야간 수축기 평균혈압, Night-DBP: 야간 이완기 평균혈압

M±SD

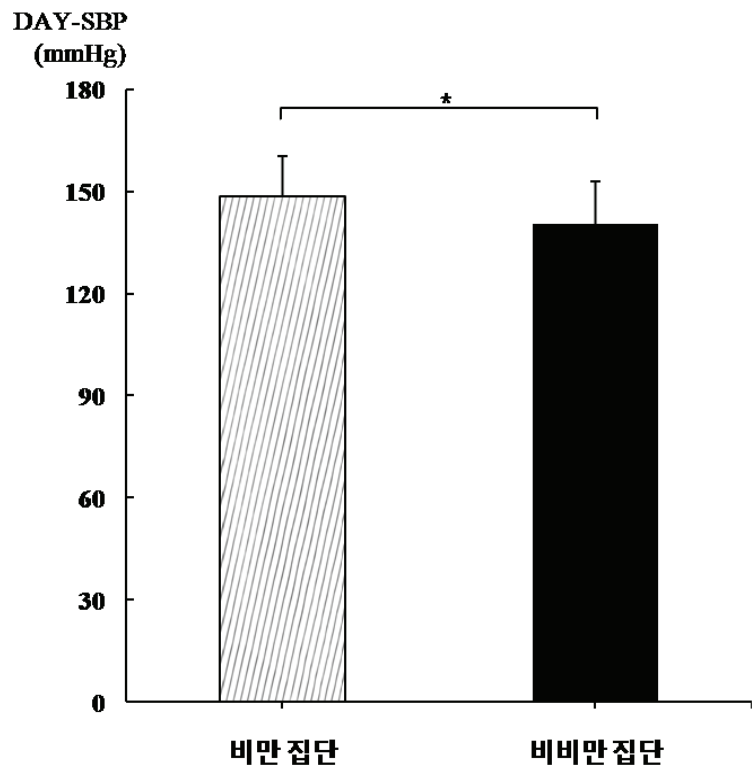


그림 8. 집단간 주간 평균 수축기 혈압 비교 분석

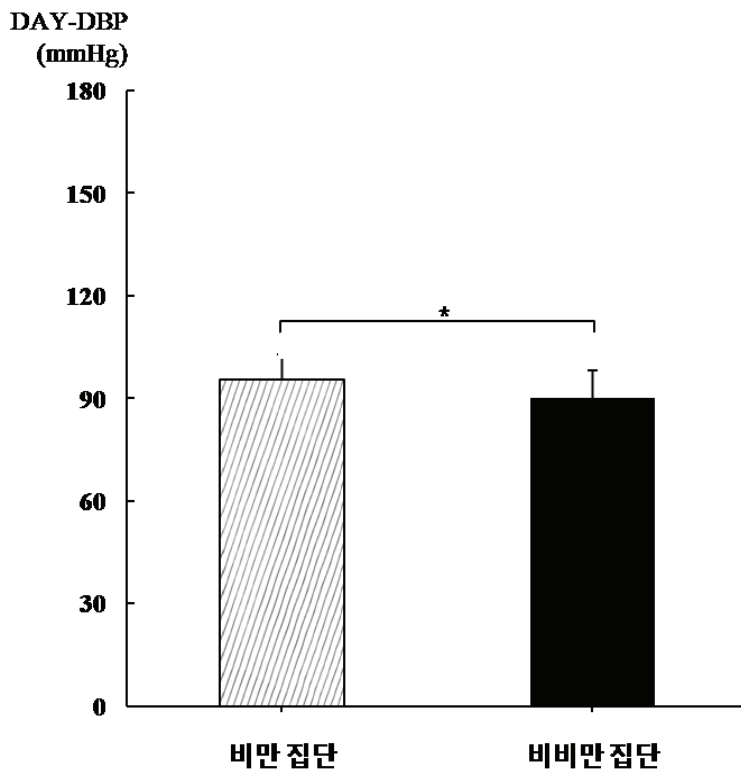


그림 9. 집단간 주간 평균 이완기 혈압 비교 분석

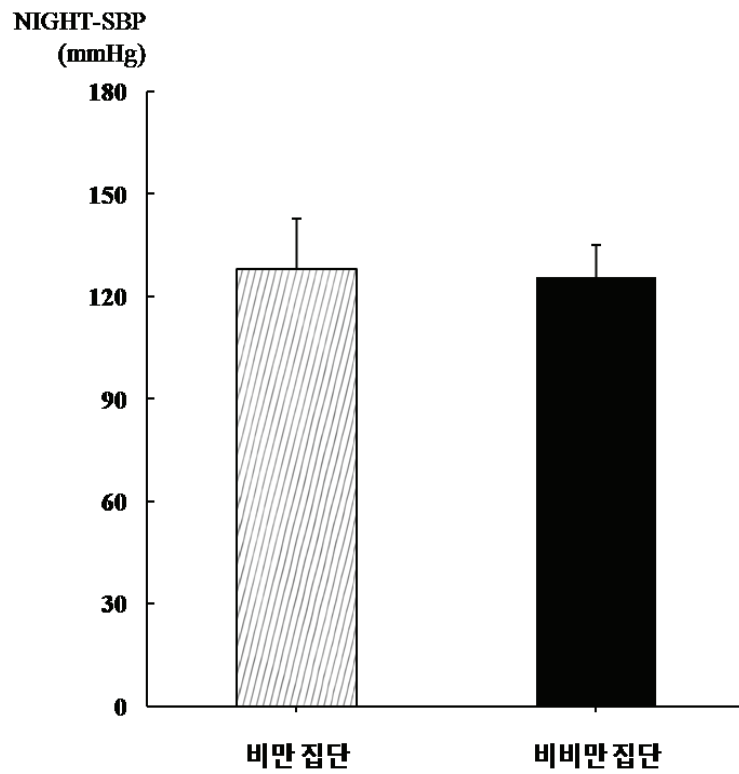


그림 10. 집단간 야간 평균 수축기 혈압 비교 분석

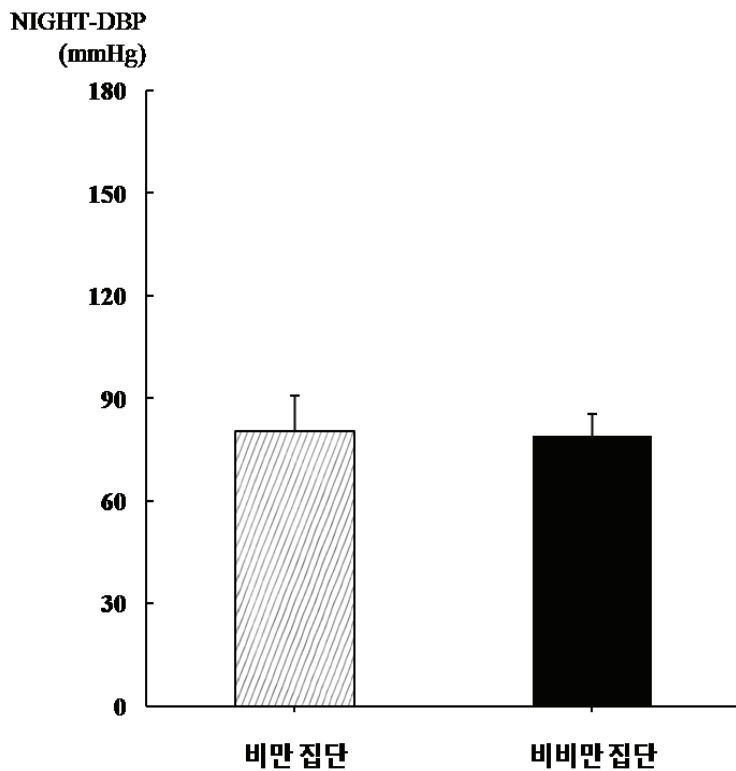


그림 11. 집단간 야간 평균 이완기 혈압 비교 분석

야간 평균 혈압에서는 수축기 및 이완기 모두에서 집단간 유의한 차이가 나타나지 않았으나, 주간 평균 혈압에서는 수축기 평균 혈압에서 비만 집단 148.59 ± 11.91 (mmHg)과 비비만 집단에서 140.51 ± 12.59 (mmHg)로 집단간 유의한 차이가 나타났으며, 이완기 평균 혈압에서 마찬가지로 비만 집단 94.40 ± 7.56 (mmHg)과 비비만 집단 89.94 ± 8.06 (mmHg)으로 집단간 유의한 차이가 있음이 나타났다($p < .05$).

4. 집단별 Dipper, Non-Dipper 발생 비율 분석 결과

집단별 비만유무에 따른 Dipper, Non-Dipper 발생 비율에 대한 분석 결과는 <표 7>와 <그림 12>에 제시된 바와 같다.

표 7. 비만 유무에 따른 집단별 Dipper, Non-Dipper 발생 비율 비교 결과

Variables	비만 (n=25)	비비만 (n=17)	<i>p</i>
Dipper (%)	44.00	82.40	0.024
Non-Dipper (%)	56.00	17.60	

Fisher's exact test

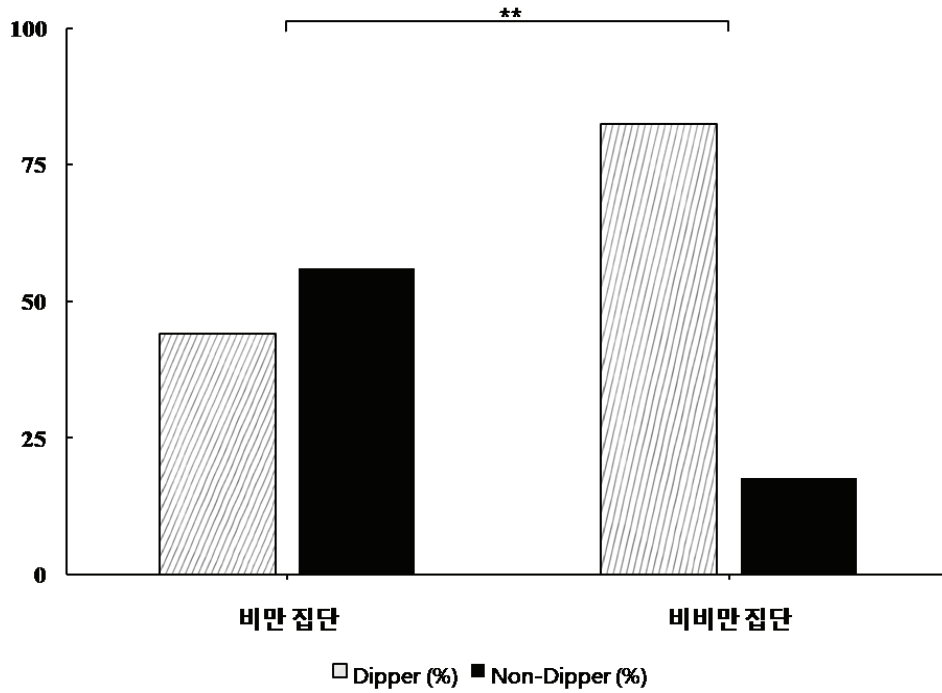


그림 12. 집단간 Dipper, Non-Dipper 발생 비율 비교 분석

비만 집단에서는 환자 25명 중 Dipper가 44.00(%), Non-Dipper가 56.00(%) 발생하였고, 비비만 집단에서는 Dipper가 82.40(%), Non-Dipper가 17.60(%) 발생 하였으며, 두 집단간 발생 비율을 비교해 보았을 때 비만 집단에서 유의하게 높은 비율로 Non-Dipper가 발생하였다($p < .05$).

5. 초기 당뇨병 환자의 연령 및 BMI와 Non-Dipper의 연관성 분석 결과

초기 당뇨병 환자의 연령 및 BMI와 Non-Dipper 발생의 연관성 분석 결과는 <표 8>과 <그림 13>에 제시된 바와 같다.

표 8. 연령 및 BMI와 Non-Dipper 발생과의 연관성 분석 결과

Variables	RR	95% CL	p
나이(yr)	1.096	0.954-1.258	0.197
BMI (kg/m ²)	1.347	1.072-1.691	0.01

Multiple logistic regression analysis

RR: 비교위험도, 95% CL: 95% 신뢰구간

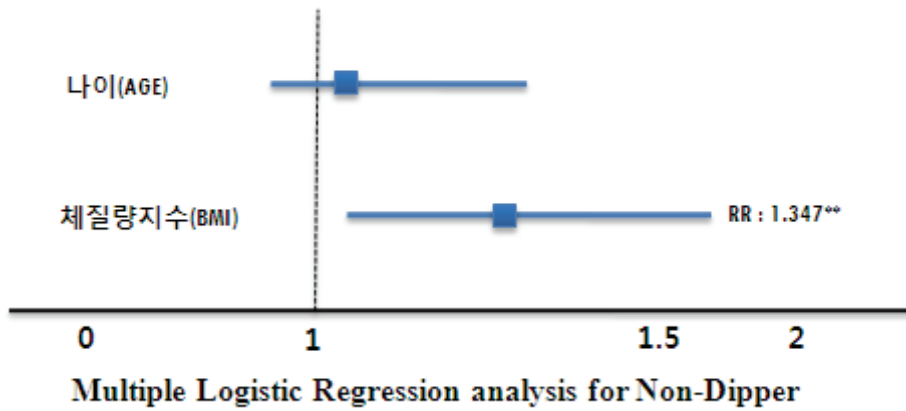


그림 13. 연령 및 체질량 지수와 Non-Dipper 발생률과의 관계 분석

연령 및 BMI와 Non-Dipper 발생률과의 연관성을 살펴본 결과, 초기 당뇨병 환자에서 Non-Dipper 발생에 대한 BMI의 비교위험도(Relative Risk ratio, RR)가 1.347(95% 신뢰구간; 1.072~1.691)로 Non-Dipper 발생과 유의한 관련이 있는 위험요인으로 나타났다($p < .05$).

V. 논 의

본 연구는 고혈압을 동반한 당뇨병 환자에게 비만이 환자에게 미치는 영향을 규명하기 위하여 혈당, 혈중지질 농도 및 24시간 혈압일주기리듬에 대하여 비만 당뇨병환자 집단과 비비만 당뇨병환자 집단을 비교 분석 하였다.

당뇨병을 치료하는 일차적인 목적은 혈당을 포함한 대사상태의 조절을 정상 범위로 유지하고 고혈당을 피함으로써 당뇨병에 수반되는 각종 만성합병증의 발생을 예방 또는 지연시키는데 있다(이계정, 2006). 본 연구에서 비만 집단과 비비만 집단의 FPG, PPG 및 HbA1c에 대하여 비교 분석한 결과, 비만 집단에서 FPG 농도가 비비만 집단에 비해 높게 나타났으나 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았다. PPG에서는 비만 집단에서 비비만 집단에 비해 유의하게 높게 나타났고, HbA1c 농도에서 또한 비만 집단에서 유의하게 높게 나옴으로써 비만 당뇨병환자가 비비만 당뇨병환자에 비해 혈당 조절력이 떨어지는 것을 알 수 있었다.

많은 선행 연구 결과에서 당뇨병과 고혈압은 심혈관 및 신장질환의 주요 인자로 보고되어 왔으며, 특히 당뇨병과 고혈압이 동반되어 나타나는 경우, 당뇨병 미세혈관 합병증 및 대혈관 합병증이 증가하는 것으로 알려져 있다(박병현 등, 2001).

UK Prospective Diabetes Study Group(UKPDSG)에서는 당뇨병 환자의 혈압을 목표: 150/85 (mmHg) 이하, 달성: 144/82 (mmHg) 로 철저히 조절 하였을 때, 목표: 180/105 (mmHg) 이하, 달성: 154/87 (mmHg) 로 혈압을 조절한 경우 보다 당뇨병과 연관된 사망률을 현저하게 낮출 수 있었고, 철저한 혈압조절은 당뇨병 환자의 심혈관질환으로 인한 사망률 32%, 뇌경색의 위험 44%, 심근경색 21%, 대혈관질환 34%, 미세혈관 합병증 37% 신부전 56%를 감소시켰다고 보고

하였다(UKPDSG, 1998).

또한, 당뇨병 환자의 경우 점차 더욱 철저한 혈압조절이 권고되어, 현재 권고되고 있는 혈압의 목표치는 130/80(mmHg)이하이다. 이에 대하여 당뇨병 환자가 신장합병증이 진행되어 단백뇨가 검출되면 125/75(mmHg)까지 조절할 것을 권고하고 있다(ADA, 2004). 당뇨병 환자에서 일반인에 비해 더욱 철저한 혈압조절이 중요한 이유는 앞서 언급한 바와 같이 대혈관 합병증 뿐 아니라 미세혈관 합병증인 당뇨병성 신증과 망막증의 발생과 진행에 혈압이 중요한 악화요인이 되기 때문이다(윤건호, 2004).

본 연구에서는 고혈압을 동반한 당뇨병 환자들의 혈압을 분석한 결과, 야간 평균 혈압에서는 두 집단간의 유의한 차이는 나타나지 않았으나, 주간 수축기 및 이완기 혈압에서 비만 집단은 수축기 혈압, 이완기 혈압이 비비만 집단에서 나타난 수축기 혈압 및 이완기 혈압과 유의한 상관관계를 나타내어, 당뇨병 환자가 체중관리에 실패해 비만을 유발하거나 비만으로 인하여 당뇨병이 발병하였을 경우 심뇌혈관질환 위험에 노출될 확률이 매우 높다는 것을 알 수 있었다.

당뇨병 환자에서 대혈관 합병증은 주요 사망원인으로서 당뇨병이 없는 사람보다 발생빈도가 2~4배 높으며(김성연, 1999; ADA, 1998), 사망자의 약 80%는 죽상경화증에 의한 대혈관 합병증으로 사망하는데, 이 중 3/4는 관상동맥질환, 나머지 1/4는 뇌혈관질환에 의한 것으로 보고되고 있다(김덕규 등, 1990; Kim et al., 1993).

본 연구에서 당뇨병 환자들을 대상으로 혈중지질 농도를 비교 분석한 결과, TC, LDL-C, TG 모두 비만 집단이 비비만 집단에 비해 유의하게 높게 나타났다. 당뇨병 환자가 비만을 동반했을 경우 흔히 높은 혈중 TG 농도를 발견 할 수 있다. 지질대사는 고혈압 등과 함께 대혈관 합병증 유발 원인으로 추정되는데, 당뇨병 환자에서는 특히 제2형 당뇨병 환자에서는 혈장 TG의 증가와 HDL-C

감소를 발견 할 수 있다(Ginsberg, 1991; Stern & Haffner, 1991).

당뇨병 환자에 있어 대혈관 합병증 발생에 지질대사 이상이 밀접하게 관련되며, 고중성 지방혈증과 저 HDL-L 혈증은 당뇨병 환자들에게 가장 흔한 지질대사 이상이다(O'Brien et al., 1998). 이와 같은 지질대사 이상은 혈당 조절의 정도와 관련이 있어 적절한 당뇨병의 관리를 위해 혈당 조절과 함께 동반된 지질대사 이상의 교정이 요구된다(이병두, 1990).

또한 본 연구에서는 BMI와 24시간 혈압일주기리듬과의 연관성을 살펴본 결과, 비만을 동반한 당뇨병 환자 집단에서 더 높은 Non-Dipper 발생 비율을 확인할 수 있었고, 체질량 지수가 $1\text{kg}/\text{m}^2$ 상승함에 따라 Non-Dipper가 될 확률이 1.4배 증가함을 확인할 수 있었다.

Nakano 등에 의하면 당뇨병 환자 중 야간의 혈압이 주간 혈압 보다 10% 이상 낮아지지 않거나 오히려 높아지는 집단(Non-dipper)에게서 신장 병변(nephropathy)과 체위성 저혈압의 증세가 현저하였음이 밝혀졌다(Nakano et al., 1991, 1998). 또한, Mallion 등(1999)에 의하면 24시간 혈압일주기리듬은 고혈압과 관련된 뇌혈관질환 및 신부전증과 유의한 상관관계가 있다고 발표하였고, 특히 주·야의 혈압 높낮이가 바뀐 혈압주기 이상 환자에서는 허혈성 뇌손상이 많았고 신부전증에서 나타나는 뇨알부민이 상승했다고 보고하였다.

VI. 결 론

본 연구는 S시 Y대학병원 당뇨병센터에 내원하는 환자 중 당뇨병을 진단 받고 고혈압을 동반한 40~50대 남성환자 42명을 대상으로 BMI 25kg/m² 이상인 비만 집단과 25kg/m² 미만의 비비만 집단으로 나누어, 혈당 및 혈중지질 농도 그리고 24시간 혈압일주기리듬 측정을 실시한 후, 두 집단간의 수치를 비교 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

- 1) FPG 농도에서는 집단간 유의한 차이는 나타나지 않았고, PPG, HbA1C 농도에서는 비만 집단에서 비비만 집단에 비해 유의하게 높게 나타났다 ($p<.05$).
- 2) TC, LDL-C 및 TG 농도에서는 비만 집단에서 비비만 집단에 비해 유의하게 높게 나타났다($p<.05$).
- 3) 주간 평균 혈압에서는 수축기 및 이완기 평균 혈압에서 비만 집단이 비비만 집단에 비해 유의하게 높게 나타났으나($p<.05$), 야간 평균 혈압에서는 수축기 및 이완기 평균 혈압에서 두집단간 유의한 차이가 나타나지 않았다.

4) 비만 집단에서 비비만 집단에 비해 Non-Dipper 발생 비율이 유의하게 높게 나타났다($p < .01$).

5) BMI와 Non-Dipper 발생 확률에서는 유의한 관련성이 나타났고($p < .05$). BMI가 $1\text{kg}/\text{m}^2$ 가 상승 할수록 Non-Dipper가 발생할 확률이 약 1.4배 증가함이 나타났다.

이와 같은 결과를 종합해 볼 때, 비만은 당뇨병 환자의 혈당조절력을 떨어뜨리고 혈중지질 성분 중 TC, LDL-C 및 TG 농도를 상승시킨다. 또한, Non-Dipper가 될 확률을 높임으로써 심뇌혈관 합병증을 유발할 위험이 커짐으로 비만의 예방 및 개선은 고혈압을 동반한 당뇨병 환자의 혈관 합병증 예방을 위해 매우 중요한 것으로 사료된다.

본 연구에서는 이뤄지지 못하였으나, 향후 운동을 통한 비만의 예방 및 개선이 BMI를 감소시킴으로써 Non-Dipper 발생 비율이 감소하거나, 혹은 Non-Dipper 현상이 좋아지는지에 대한 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

참 고 문 헌

- 김갑구, 이정섭, 이재우, 이정탁, 최석립 (2002). 제2형 당뇨병 환자들에게 있어서 걷기, 뛰기 운동이 혈압 및 심박수 변화에 미치는 영향. 대구보건대학 논문집, 22.
- 김덕규, 김종성, 손성표, 허갑도 (1990). 빈번히 입원하는 당뇨병환자의 임상적 관찰. 동아의대학술지, 1, 79-84.
- 김성수 (2005). 비만과 당뇨병, 가정의학회지, 60-64.
- 김성연 (1999). 당뇨병에서 심혈관질환의 평가. 대한당뇨병학회, 당뇨병-제4회 당뇨병학회 연수 강좌, 81-93.
- 김영수 (1995). 당뇨병. 스포츠 과학, 52, 70-75.
- 대한고혈압학회 (2004). 2004년도 우리나라 고혈압 진료 지침. 대한고혈압학회.
- 대한비만학회 (2001). 임상비만학. 고려의학.
- 박병현, 조정구 (2001). 당뇨병과 고혈압. The J. of Wonkwang Medical Science, 16(1), 1-12.
- 박상욱, 한영훈, 설형수, 허윤정, 조병만, 김윤진 (1997). 비만과 연령이 혈압에 미치는 영향. J KOREAN Acad Fam Med., 18(3), 295-305.
- 박이병, 김대중, 김재용, 김화영, 민경완, 박석원 (2007). 국내 당뇨병 역학연구 보고서. 대한당뇨병학회. 356-360.
- 보건복지부 (2002). 2001국민건강·영양조사.
- 오미경 (2008). 고혈압. 2008년 대한가정의학회 추계학술대회, 145-159.
- 원규장 (2004). 당뇨병을 동반한 고혈압 환자의 치료에서 ACEI, ARB의 필요성. Diabetes Research Digest, 1(3), 54-63.

- 윤건호 (2004). 제2형 당뇨병을 동반한 고혈압 환자의 치료 가이드. *Diabetes Research Digest*, 1(3), 23-30.
- 이계정 (2006). 제2형 당뇨병 환자의 체중, 혈압, 혈당 및 HbA1c 변화. 중앙대학교 석사학위 논문.
- 이광우 (1990). 당뇨병과 비만증, *당뇨병*, 14(1).
- 이병두 (1990). 당뇨병과 고지혈증. *대한당뇨병학회지*, 14(1), 13-22.
- 이원재, 이순천, 박시찬 (1999). 걷기운동이 제2형 당뇨병환자와 정상인에 있어서 심박수, 혈압, 호흡가스 및 젖산에 미치는 영향, *한국사회체육학회지*, 11, 321-337.
- 진영수 (1997). 스포츠의학이란?. *가정의학회지*, 18(11), 1109-1116.
- 차봉연 (2001). 당뇨병성 신증. *당뇨병*, 25(1), 139-153.
- 한형주 (2004). 12주간의 운동 트레이닝이 혈액내 운반체에 미치는 영향. *한국운동생리학회지*, 13(1), 15-24.
- 허갑범 (1995). 당뇨병의 치료, 의학출판사, 19.
- 허갑범, 김현만, 임승길, 이은직, 김도영, 김경래, 이현철, 김덕희 (1987). 한국인에서의 비전형적 당뇨병. *대한내과학회지*, 33, 762-770.
- American Diabetes Association (1998). Consensus Development conference on the diagnosis of coronary heart disease in people with diabetes. *Diabetes Care*. 21(9), 1551-1559.
- American Diabetes Association (2003). Clinical practice recommendation. *Diabetes Care*, 26, 21-24.
- American Diabetes Association (2004). Hypertension management in adults with diabetes. *Diabetes Care*. 27(1), 65-67.
- American Diabetes Association (2010). Executive summary: Standard of medical care in diabetes-2010. *Diabetes Care*. 33(1), 4-10..

- Calle, E. E., Thun, M. J., Jennifer, M. P., Rodriguez, C., & Heath, C. W. (1999). Body-mass index and morality in a prospective cohort of U.S adults. *The New England Journal of Medicine*, 341(5), 1097-1105.
- Castelli, W. P. (1984). Epidemiology of coronary heart disease: The Framingham study. *The American Journal of Medicine*, 76(2), 4-12.
- Defronzo, R. A. (1981). Insulin & renal sodium handling clinical implication. *Int J Obes*, 5, 93-104.
- Dennis, D. S., Ismail, A. H., & Elnagga, A. M. (1982). "Circulating lipoprotein cholesterol and multivariate adaptation to regular exercise training of middle-aged man. *Journal of Sports Medicine*, 22.
- Ekoe, J. M. (1988). Epidemiology of obesity in relationship to diabetes. In: Krall L. P., eds. *World Book of Diabetes in Practice*. 3, 65.
- Epstein, L. H., Wing, R. R., Koeske, R., & Valoski, A. (1985). A comparison of lifestyle exercise, aerobic exercise, and calisthenics on weight loss in obese children. *Behavioral Therapy*, 16, 345-356.
- Ginsberg, H. N. (1991). Lipoprotein physiology in non_diabetic and diabetic states: relationship to atherogenesis. *Diabetes Care*, 14, 839-855.
- Helmrich, S. P., & Ragland, R. S. Jr. (1991). Physical activity and reduced Occurance of non-insuline-dependent diabetes mellitus. *New Engl. J. Med.*, 325, 147-152.

- Kim, D. K., Escalante, D. A., & Garber, A. J. (1993). Prevention of atherosclerosis in diabetes: A new emphasis on treatment for the abnormal lipoprotein metabolism of diabetes. *Clinical Therapeutics*, 15, 766-778.
- Knowler, W. C., Pettitt, D. J., Savage, P. J., & Bennett, P. H. (1981). Diabetes incidence in Pima Indians: Contributions of obesity and parental diabetes. *American Journal of Epidemiology*, 113(2), 144-56.
- Kopelman, P. G. (2000). Obesity as medical problem. *Nature*, 404, 635-643.
- Landsberg, L. (1981). Diet & The sympathetic nervous system relationship to hypertension. *Int J Obes*, 5, 79-91.
- Lohman, T. G., Roche, A. F. & Martorell, R. (1992). Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetic Books: Champaign, IL.
- Lohman, T. G., Roche, A. F., & Martorell, R. (1992). Anthropometric standardization reference manual. Human Kinetic Books: Champaign, IL
- Macmahon, S., Cutlar, J., Brittain, E., & Higgins, M. (1987). Obesity and hypertension: Epidemiological and clinical issue. *Eur H*
- Mallion, J. M., Baguet, J. P., Siche, J. P., Tremel, F., & Gaudemaris, R. D. (1999). Clinical value of ambulatory blood pressure monitoring. *J. of Hypertension*, 17, 585-595.
- Nakano, S., Fukuda, M., Hotta, F., Ito, T., Ishii, T., Kitazawa, M., Nishizawa, M., Kigoshi, T., & Uchida, K. (1998). Reversed

circadian blood pressure rhythm is associated with occurrence of both fetal and nonfatal vascular events in NIDDM subjects. *Diabetes*, 47, 1501-1506.

Nakano, S., Uchida, K., Kigoshi, T., Azukizawa, S., Iwasaki, R., Kaneko, M., & Morimoto, M. (1991). Circadian rhythm of blood pressure in normotensive subjects. *Diabetes Care*, 14, 707-711.

O'Brien, T., Nguyen, T. T., & Zimmerman, B. R. (1998). Hyperlipidemia and Diabetes Mellitus. *Mayo Clinic proceedings*, 73(10), 969-976.

Ramos, O. L. (1988). Diabetes mellitus and hypertension. 11(1), 14-18.

Rizza, R. A., Manderino, L. J., & Gerich, J. E. (1981). Mechanism and significance of insuline resistance in non_insuline dependent diabetes mellitus. *Diabetes*, 30, 990.

Rowe, J. W. (1981). Effect of Insuline & glucose infusion on sympathetic nervous system activity in normal man. *Diabetes*, 30, 219-225.

Skafors, E. T., Wegerner, T. A., Lihel, H., & Selinus, I. (1987). Physical training as treatment for type II (non-insulin dependent) diabetes in elderly men : A feasibility study over 2 years. *Diabetologia*, 30(12), 930-933.

Stern, M. P., & Haffner, S. M. (1991). Dyslipidemia in type II diabetes. Implications for therapeutic intervention. *Diabetes Care*, 14(12), 1144-1159.

- The Asia-Pacific Perspective (2000). Redefining obesity and its treatment. Health Communications Australia: Melbourne, ISBN 0-9577082-1-1.
- Toeller, M., Gries, F., & Dannehl, K. (1982). Natural history of glucose intolerance in obesity : A ten year observation. *Int Obes*, 6(1), 145-149.
- UK Prospective Diabetes Study Group (1998). Tight Blood Pressure control and risk of macrovascular and microvascular complication in type 2 diabetes. *Br. Med. J.*, 317, 703-713.
- WHO (1997). Obesity: Preventing and managing the global epidemic. Geneva: WHO.
- WHO (2000). Obesity: Preventing and managing the global epidemic: Report of a WHO consultation. Geneva, Technical Report Series 894.

ABSTRACT

A study on blood glucose, lipid levels and circadian blood pressure rhythm according to obesity in patients with diabetes mellitus.

Kim Do Houn

Dept. of Physical Education

Graduate school of

Sungshin Women's University

Obesity heightens the incidence of diabetes, hypertension, hyperlipidemia and cardio-cerebrovascular diseases, and greatly affects the prognosis of such patients. This study was conducted on the patients with hypertension and diabetes as well on purpose to ascertain how obesity would affect blood sugar, glycosylated hemoglobin(HbA1c), the blood lipid level and 24-hour blood pressure. 42 of male patients in their 40 to 50's who visited the diabetes center in the university hospital 'Y' located in the city 'S' were subject to this study, who were obese and newly diagnosed with diabetes before this study. Their stature and weight were measured, through which their BMI(Body Mass Index) were classified as the obesity group, and the patient whose BMI was $25\text{kg}/\text{m}^2$ and over was classified as the obesity group, and the patient whose BMI

was less than the value was classified as the non-obesity group. FPG(Fasting Blood Sugar) and PBS(Postprandial Blood Sugar), the HbA1c level, TC(Total Cholesterol), LDL(Low-Density Lipoprotein)-cholesterol, the TG(Triglyceride) level and 24-hour circadian rhythm of blood pressure were measured to comparatively analyze inter-group differences. The followings show the results.

(1) On the blood sugar test, there was no significant inter-group difference in FPG. But in 2-hour postprandial blood sugar and HbA1c, there were significant inter-group differences.

(2) In TC, LDL-cholesterol and TG, significant inter-group differences were observed.

(3) On the test of 24-hour circadian rhythm of blood pressure, during the night there was no significant inter-group difference in both systolic blood pressure and diastolic blood pressure. During the daytime, however, the two were significantly higher in the obesity group than in the non-obesity group.

(4) In the obesity group, the dipper and the non-dipper accounted for 44% and 56% respectively, and in the non-obesity group they accounted for 82.4% and 17.6% respectively. It showed that in the non-dipper percentage, the groups differed from each other.

(5) The non-dipper percentage was about 1.4 times higher whenever BMI became higher as much as $1\text{kg}/\text{m}^2$.

As shown in the foregoing, in diabetic patients who are hypertensive as well as obese, obesity hindered sugar control and heightened the levels of TC, LDL-cholesterol and TG.

Also in relation to blood pressure, the non-dipper accounted for a higher proportion. In the relation between BMI and the circadian rhythm of blood pressure, the non-dipper percentage was about 1.4 times higher per $1\text{kg}/\text{m}^2$ of BMI.