

당뇨 유·무에 따른 VO₂peak가 복부둘레, 혈중지질 및 혈압에 미치는 영향

Effects of Abdominal Circumference, Blood Lipids and Blood Pressure according to Diabetes with VO₂peak

남상남, 박정범, 이형주
한양대학교 생활스포츠학과

Sang-Nam Nam(namsn@hanyang.ac.kr), Jung-Beom Park(ppjbb1234@hanmail.net),
Hyoung-Ju Lee(lee007k@nate.com)

요약

본 연구는 당뇨병자와 일반인을 대상으로 VO₂peak가 복부둘레, 혈중지질 및 혈압에 어떠한 영향을 미치는지 알아본 결과 당뇨병자인 경우 VO₂peak와 복부둘레에서 부적상관을 나타냈으며 유의한 차이가 나타났다. 고밀도 지단백 콜레스테롤은 정적상관을 보였으며 유의한 차이가 나타났다. 일반인의 VO₂peak와 이완기혈압에서는 정적상관을 보였으며 유의한 차이가 나타났다. 당뇨병자의 복부둘레에서 VO₂peak에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났으며, 일반인의 이완기 혈압에서 VO₂peak에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 또한 집단 간 복부둘레, VO₂peak, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, 혈압에서 집단 간 유의한 차이가 나타났다.

따라서 유산소능력(VO₂peak) 지표들을 모니터링 함으로써 당뇨 환자들은 심혈관 질환의 위험요인을 관리할 수 있을 것으로 보인다. 또한 유산소능력을 향상시키는 운동을 실시하는 것 역시 심혈관 질환의 위험도를 낮추기 위한 좋은 방안이라고 사료된다.

■ 중심어 : | VO₂peak | 당뇨병 | 혈압 | 복부둘레 | 혈중지질 |

Abstract

This research is to know about how VO₂peak effects on Abdominal circumference, Blood lipids and blood pressure with diabetes patients. After that, we have reached the final decision. in terms of the patients, there is significant indication that Abdominal circumference and HDL-cholesterol are related to VO₂peak. And Non-patients and VO₂peak are related to each other though. VO₂peak of the patients significantly effects on Abdominal circumference. Also, VO₂peak of Nom-patients are same in aspect of Diastolic blood pressure As for Abdominal circumference, VO₂peak, High-density lipoprotein (HDL) cholesterol, Triglyceride, blood pressure, they are significantly associated to each other

For These reasons, we have suggested that VO₂peak seems to be possible to be handled by monitoring index for dangerous factors. Futhermore, exercise is really regarded as the best way of improving Cardiopulmonary capacity

■ keyword : | VO₂peak | Diabetes | Blood Pressure | Abdominal Circumference | Blood Lipids |

I. 서론

1. 연구의 필요성 및 목적

당뇨병은 고혈당을 특징으로 하며, 당뇨병의 95%를 차지하는 제2형 당뇨병은 연령증가, 비만, 운동부족 등을 발병요인으로 한다[1]. 또한, 세계적으로 제2형 당뇨병환자만으로는 2030년 까지 3억 5000만 명이 넘을 것이라고 한다[2]. 우리나라 만 30세 이상의 당뇨병 발병률은 2001년 8.6%에서 2007년 9.6%까지 증가하여 이후로는 계속 10% 수준을 유지하고 있으며, 발병률과 더불어 당뇨병으로 인한 사망률은 인구 10만명당 19.6명으로 악성신생물(암), 뇌혈관 질환, 심장질환에 이어 만성질환 사망률 4위를 차지하고 있다[3]. 이러한 당뇨 환자들은 정상인에 비해 2~4배정도 죽상경화증(atherosclerotic cardiovascular disease)이 높은 것으로 나타났다[4][5]. 이는 오랜 기간 고혈당 증세가 개선되지 않아 대혈관(macrovascular), 미세혈관(microvessel)의 합병증으로 인하여, 제2형 당뇨가 잠재적으로 이환률(morbidity)과 사망률(mortality)에 관계가 있는 것을 의미하며, 신체 활동의 감소나 운동부족은 체지방률을 증가시키고 인슐린 저항성을 초래하는 제2형 당뇨의 유발인자이다[6]. 신체활동량 감소는 체지방 증가와 대사의 불균형을 초래하여 비만, 심혈관계 질환, 당뇨병의 급격한 증가로 이어지고 있으며[7], 운동부족은 심폐기능에 커다란 장애를 가져올 뿐만 아니라 체지방 증가, 근육과 골격계 약화, 체력 감소 등이 나타난다. 또한 운동부족에서 기인하는 비만, 고혈압, 관상동맥질환, 만성 퇴행성 질환 등의 발병은 점차적으로 증가하고 있으며 그 연령층 또한 낮아지고 있는 추세이다[8]. 당뇨병환자 치료의 중점은 단지 혈당을 조절하는 데만 그치는 것이 아니라 위험인자를 교정하는 것이 필요하며, 특히 혈관 혈중지질 수준을 개선시킬 수 있는 방안을 모색하는 것이 중요하다[9]. 지질성분을 변화시키는 예방조치는 제2형 당뇨병환자의 장기적 관리차원에서 중요한 목표로 간주되고 있다[10]. 당뇨병 환자에서 출현하는 지질대사 이상은 고중성지방혈증과 고지혈증이므로 운동에 의하여 개선의 효과를 관찰한 선행 연구들을 살펴보면 신체활동의 증가는 지질, 지단백과 인슐린 감수성을 개

선시키고 혈중 중성지방 농도를 감소시킨다고 보고하였다[11]. 이러한 요인들은 예방이나 관리가 가능 하며, 완치는 불가능하지만 지속적인 관리를 통해 건강인과 마찬가지로 건강한 삶을 살아갈 수 있다[12][13].

이와 같이 신체활동의 감소와 낮은 심폐기능은 당뇨병을 유발시키는 것과 밀접한 관련이 있는 것으로 보고되고 있다. 하지만 당뇨환자를 대상으로 심폐기능의 수준이 복부둘레, 혈중지질 및 혈압에 각각 어떤 영향을 미치는지에 대한 연구는 부족한 실정이다.

따라서 본 연구의 목적은 당뇨 환자들을 대상으로 심폐기능에 따른 복부둘레, 혈중지질 및 혈압에 어떤 영향을 미치는지를 알아보고자 한다.

2. 연구문제

- 1) 당뇨환자와 일반인을 대상으로 VO₂peak에 따른 복부둘레의 차이를 알아본다.
- 2) 당뇨환자와 일반인을 대상으로 VO₂peak에 따른 혈중지질의 차이를 알아본다.
- 3) 당뇨환자와 일반인을 대상으로 VO₂peak에 따른 혈압의 차이를 알아본다.

II. 연구 방법

1. 연구 대상

본 연구의 대상은 서울소재 S병원에서 건강검진을 받은 중년 남성 291명을 대상으로 하였다. 이중 당뇨병이 있는 환자(n=154)와 당뇨가 없으며 흡연, 심장질환, 고혈압, 고지혈증 관련 약물을 복용하거나 또는 치료중인 사람을 제외한 건강한 성인 남자(n=137명)를 대조군으로 하였다. 모든 대상자들은 자기 기입식 설문 및 문진을 통한 현 병력 및 과거 병력에 대한 평가가 이루어졌으며 신체검사를 포함한 일반화학검사를 시행하였다. 피험자들의 신체적 특성은 [표 1]과 같다.

표 1. 피험자들의 신체적 특성

그룹	인원 (n)	나이 (yrs)	신장 (cm)	체중 (kg)	Body fat(%)	BMI (kg/m ²)
당뇨환자	154	53.64 ±4.28	171.59 ±4.37	74.91 ±8.73	26.47 ±5.67	26.31 ±3.81
일반인	137	51.29 ±7.62	170.23 ±4.71	68.34 ±6.98	24.58 ±5.82	24.57 ±5.39

(Mean ± SD)

2. 연구 내용 및 방법

1) 신체측정 및 혈압측정

가벼운 옷만 입은 상태에서 체성분 분석기 (InBody 3.0, Biospace, Korea)를 이용하여 체중과 체지방을 측정하였다. 체질량지수(body mass index ; BMI)는 신장의 제곱에 체중을 나눈 값으로 산출하였으며, 복부둘레는 마지막 늑골과 장골을 측정하여, 마지막 늑골의 하단과 장골능선 상단의 중간지점을 줄자로 감아 숨을 내쉬 상태에서 줄자가 피부를 누르지 않도록 하여 측정하였다.

안정 시 혈압 측정은 30분간 안정을 취한 후 수은 혈압계를 이용하여 청진법으로 3회 측정 후, 평균값을 구하였다.

2) 혈액분석

12시간 이상 공복상태에서 전완의 정맥에서 숙련된 임상병리사가 혈액을 채혈한 후 자동혈액 분석 시스템을 이용하여 분석하였으며, 혈액검사의 분석기기는 Hitachi Model, 736-40(Japan)을 이용하였다.

측정 항목은 총 콜레스테롤(Total Cholesterol), 중성지방(Triglyceride), 고밀도지단백-콜레스테롤 (HDL-Cholesterol), 저밀도지단백-콜레스테롤(LDL-Cholesterol)이었다. 대상자들은 24시간 이내 알코올 섭취나 약물복용, 격렬한 운동을 삼가게 했다.

3) 운동부하검사

운동부하검사장비(Q-stress, Quton. USA), 혈압기(Tango, Suntech, USA), 가스분석시스템(Trueone 2400, Parvo medics, USA)을 이용하여 12유도 심전도, 혈압과 최고산소섭취량을 측정하였다.

검사 전 의사의 진찰을 받았으며, 운동부하검사를 시

작하기 전에 안정 시 심전도를 측정하였다. 운동부하검사는 Bruce protocol을 이용하였다. 충분히 안정을 취한 후 앉은 자세에서 혈압을 측정하고 12유도 심전도를 출력한 후 일어선 자세에서 동일한 방법으로 혈압을 측정하고 12유도 심전도를 출력하였다.

매 3분마다 운동강도를 점차적으로 증가시키면서 각 단계 2분에 혈압을 측정하였고, 자각적 운동강도를 (rating of perceived exertion; RPE) 측정하였다. 다음 단계가 시작되기 직전 12유도 심전도를 출력하였다. 호흡가스는 mixing chamber방식으로 운동 시 매 15초마다 VO₂, VCO₂, RER과 기타 호흡인자들을 분석하여 최고산소섭취량(VO₂peak)을 측정하였다.

운동부하검사의 중단 기준은 심혈관계 증상이나 피험자가 운동 중단을 요청 할 때, 예측된 최대 심박수(220-나이)의 95%이상 도달하는 경우, 자각적 운동강도(RPE)가 17이상 일 때, 호흡 교환률(RER)이 1.15 이상일 경우로 설정하였다. 운동 중지 직후에는 트레드밀 위에서 1.9kph 속도로 1분 정도 가볍게 걷게 한 후 앉은 자세에서 3분 동안 회복시 변화를 관찰하였다.

3. 자료처리

본 연구에서 얻은 자료는 SPSS 17.0 통계 프로그램을 이용하여 각 변인의 기초통계량인 평균 및 표준편차를 산출하였으며, 당뇨환자와 일반인의 VO₂peak가 복부둘레, 혈중지질 및 혈압에 미치는 영향을 검증하기 위해 비교분석, 상관관계분석, 단순회귀분석을 실시하였으며, 모든 통계치의 유의수준은 α=.05 으로 설정하였다.

III. 연구 결과

1. 당뇨 유·무에 따른 VO₂peak, 복부둘레, 혈중지질 및 혈압간의 차이 비교 분석

본 연구의 차이 비교 분석 결과, 제시된 바와 같이 [표 2]에서 집단 간 VO₂peak, 혈중지질, 혈압의 경우 집단간 p<.001 수준의 유의한 차이가 나타났다. 따라서 일반인의 VO₂peak와 고밀도 지단백 콜레스테롤에서 당뇨환자

표 2. 당뇨 유·무에 따른 VO₂peak, 복부둘레, 혈중지질 및 혈압간의 차이 비교분석

변인	당뇨환자, n=154 (VO ₂ peak)	일반인, n=137 (VO ₂ peak)	t-value
VO ₂ peak	30.33±4.21	32.68±4.06	-3.993***
복부둘레	88.70±6.25	81.96±7.37	7.030***
수축기혈압(운동부하검사전)	121.31±14.94	112.64±14.07	4.255***
이완기혈압(운동부하검사전)	79.13±10.16	73.72±9.07	4.002***
총콜레스테롤	198.93±31.72	190.96±34.68	1.708
저밀도지단백 콜레스테롤	124.17±27.47	117.51±29.61	1.660
고밀도지단백 콜레스테롤	47.88±11.43	55.36±12.99	-4.358***
중성지방	172.95±109.44	107.52±55.12	5.371***

***p<.001

에 비해 높은 것으로 나타났으며, 혈압, 복부둘레, 중성지방에서는 당뇨환자에 비해 긍정적으로 나타났다.

2. 당뇨 유무에 따른 VO₂peak가 복부둘레, 혈중지질 및 혈압간의 상관관계 분석

본 연구의 상관관계 분석 결과, 제시된 바와 같이 [표 3]에서 당뇨환자의 VO₂peak와 복부둘레(β =-.239, p<.01)는 부적상관을 나타냈으며 유의한 차이를 나타냈다. 또한 고밀도 지단백 콜레스테롤(β =.184, p<.05)은 정적상관을 보였으며 유의한 차이를 나타냈다. 일반인의 VO₂peak와 이완기혈압(β =.233, p<.01)은 정적상관을 보였으며 유의한 차이가 나타났다.

3. 당뇨 유무에 따른 VO₂peak가 복부둘레, 혈중지질 및 혈압에 대한 단순회귀분석

본 연구의 단순회귀분석 결과, 제시된 바와 같이 [표 4]에서 당뇨환자의 VO₂peak에 따른 혈중지질 및 혈압에 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 복부둘레

는 VO₂peak에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 특히 당뇨환자의 VO₂peak는 복부둘레 분산에 설명력(5.7%)을 보였다. 일반인의 VO₂peak에 따른 복부둘레, 혈중지질, 수축기 혈압에 통계적으로 유의한 차이가 나타나지 않았다. 하지만 이완기 혈압은 VO₂peak에 통계적으로 유의한 차이가 나타났다(p<.05). 따라서 당뇨환자의 VO₂peak는 이완기 혈압 분산에 설명력(5.4%)을 보였다.

IV. 논의

본 연구는 당뇨 유·무에 따른 심폐능력의 지표인 VO₂peak가 복부둘레, 혈중지질 및 혈압과의 관계를 알아봄으로써, 복부둘레, 혈중지질 및 혈압에 어떠한 영향을 주는지를 규명하는 것으로서 분석 결과를 토대로 다음과 같이 논의하고자 한다.

최근 우리나라는 기계의 자동화 및 생활수준의 향상으로 고령인구의 증가와 함께 심혈관질환, 고혈압, 당뇨

표 3. 당뇨 유·무에 따른 심폐능력이 복부둘레, 혈중지질 및 혈압간의 상관관계 분석

변인	당뇨환자, n=154 (VO ₂ peak)	일반인, n=137 (VO ₂ peak)
복부둘레	-.239**	.098
수축기혈압(운동부하검사전)	-.016	.111
이완기혈압(운동부하검사전)	.100	.233**
총콜레스테롤	.009	-.124
저밀도지단백 콜레스테롤	.000	-.091
고밀도지단백 콜레스테롤	.184*	-.054
중성지방	-.046	-.130

*p<.05, **p<.01

표 4. 당뇨 유무에 따른 심폐능력이 복부둘레, 혈중지질 및 혈압에 회귀분석 결과

집단	변인	β	t	sig.	R ²	수정된 R ²
당뇨환자 n=154 (VO ₂ peak)	복부둘레	-.239	-2.436	.017	.057*	.047
	수축기혈압(운동부하검사전)	-.016	-.159	.874	.000	-.010
	이완기혈압(운동부하검사전)	.100	.991	.324	.010	.000
	총콜레스테롤	.009	.086	.931	.000	-.010
	저밀도지단백 콜레스테롤	.000	-.004	.996	.000	-.010
	고밀도지단백 콜레스테롤	.184	1.857	.066	.034	.024
	중성지방	-.046	-.453	.651	.002	-.008
일반인 n=137 (VO ₂ peak)	복부둘레	.098	.966	.337	.010	-.010
	수축기혈압(운동부하검사전)	.111	1.095	.276	.012	.002
	이완기혈압(운동부하검사전)	.233	2.348	.021	.054*	.044
	총콜레스테롤	-.124	-1.225	.224	.015	.005
	저밀도지단백 콜레스테롤	-.091	-.894	.374	.008	-.002
	고밀도지단백 콜레스테롤	-.054	-.531	.596	.003	-.007
	중성지방	-.130	-1.285	.202	.017	.007

*p<.05

병, 골다공증, 뇌졸중과 같은 만성질환이 증가 하고 있는 추세이다[13][14]. 특히, 당뇨병은 심장질환, 신장질환, 안과질환, 신경질환, 뇌졸중 및 족부질환과 같은 합병증을 유발시켜 사망에 이르게 하기도 한다[15][16]. 이중 심혈관계 질환으로 사망하는 경우가 증가하고 있으며, 당뇨병 환자의 70~80% 정도가 심혈관질환으로 인해 사망하고 있다[17]. 당뇨병 환자에게 처방하는 전체 운동의 구성은 유산소성 운동 80%, 근력 운동 15%, 유연성 운동 5%의 비율로 구성되며[18][19], 운동 실시 전·후에는 반드시 준비운동과 정리운동을 해야 한다 [20]. 따라서 당뇨병 환자에 있어서 가장 기본이 되는 운동은 빠르게 걷거나 가벼운 달리기 등의 유산소성 운동이다. 이러한 운동은 당뇨병 환자에서만 아니라 정상인도 건강 증진을 위해서 해야 하는 기본 운동이라고 말할 수 있다[18][21]. 최근에는 인슐린이 결핍된 상황에서의 운동이나 격심한 강도의 운동을 할 경우 혈당을 더욱 증가시키고 케톤혈증을 일으킨다는 점도 알려져 있고, 이러한 이유로 많은 인슐린의존형 당뇨병 환자들은 운동에 참가하기를 주저하게 된다. 인슐린비의존형 당뇨병 환자들의 경우 규칙적인 운동은 단기간의 혈당 강하 효과가 있고 인슐린에 대한 감수성을 증가시키며 에너지 소모를 증가시켜 체중 조절에도 도움을 준다고 알려져 있어 많이 권장되고 있다[22]. 초기부터 규칙적

인 운동을 시작할 것과 계속 지속적으로 수행하여 평생의 생활 습관으로 삼지 않으면 아무런 의미가 없으며, 식이요법에 관해서는 당뇨병 환자들이 많은 관심을 가지고 있으나 운동요법의 중요성을 별로 인식하고 있지 않으며, 실제로 어떻게 운동해야 하고 어떤 효과가 있는지 알고 있는 환자는 드문 실정으로[23][24], 인슐린 비의존형 당뇨병의 성공적인 관리를 위해서는 자기 관리 능력을 향상시키는 교육이 필수적이다[25]. 또한 최근에는 전체적인 비만보다 지방의 부위별 분포, 특히 복부내장지방이 심혈관계 질환과 조기사망의 원인을 증가 시킨다[26][27]. 선행연구를 통한 운동과 복부 지방과의 관계는 과체중과 비만한 사람을 대상으로 10주간 주 4회, 1회 40분간 최대산소섭취량의 55~75%의 강도로 유산소 운동을 실시한 결과 복부내장지방이 5% 감소하였다고 보고하였다[28].

본 연구에서 집단 간 VO₂peak, 혈중지질, 혈압의 경우 집단 간 유의한 차이가 나타났으며, 일반인의 VO₂peak와 고밀도 지단백 콜레스테롤에서 당뇨환자에 비해 높은 것으로 나타났으며, 혈압, 복부둘레, 중성지방에서는 당뇨환자에 비해 긍정적인 결과로 나타났다. Wilmore, J. H., et al [24]은 16세에서 65세 사이의 남녀 557명을 대상으로 최대산소섭취량의 55%로 유산소운동을 1회 30분간 실시하여 점진적으로 운동 강도와 시

간을 최대산소섭취량의 75%와 50분으로 증가시켜 20주간 실시한 결과 체중, BMI, 체지방률뿐만 아니라 복부의 내장지방과 피하지방이 모두 유의하게 감소하였다고 보고하였다. 따라서, 규칙적인 유산소 운동은 체지방을 줄일 수 있으며 체지방 체중의 감소를 막을 수 있다고 하였다[19]. 또한 본 연구에서 당뇨병자는 VO_{2peak} 와 복부둘레는 부적상관을 나타냈으며 고밀도 지단백 콜레스테롤은 정적상관을 보였다. 일반인은 VO_{2peak} 와 이완기혈압은 정적상관을 보였다. 고혈압은 관상동맥의 위험인자이며 중증고혈압자 뿐만 아니라 경증으로 분류되는 경계역 고혈압도 정상 혈압자에 비해 위험성이 높은 것으로 보고되고 있으며[21], 인슐린저항성은 혈압을 증가시키는 원인[22]으로 인슐린저항성이 높아질수록 뇌혈관과 심혈관계 질환 등의 합병증을 초래할 가능성이 높기 때문에[5], 고혈압의 예방과 치료 또는 발병후의 관리는 고혈압으로 인해 발병되는 관상동맥질환과 뇌혈관 질환으로 인한 사망률을 감소시키는데 중요하다[29]. ACSM[30]은 고혈압의 주요 위험요소를 흡연, 고지혈증, LDL-C, 비만, 당뇨병, 고인슐린혈증, 신체활동부족이라고 하며, 고혈압은 장기간의 신체활동장해 뿐만 아니라, 중요사망원인이 되기도 하여, 고령자의 심각한 질환의 하나로써 인식되고 있다[32]. 일반적으로 유산소 운동의 심혈관계 개선 효과로는 최대산소섭취량의 증가를 말하는데 이는 교감신경의 자극을 줄이고 부교감신경의 자극을 증가시킴으로써 심박수의 감소를 가져오며, 좌심실이 증가하여 1회 박출량과 심박출량을 증가시키고 근육으로의 산소전달을 증가시키고, 혈류 저항을 감소시킨다. 그리고 동맥의 산소함량을 증가시키고 정맥의 산소함량을 감소시켜 동정맥 산소차가 증가하게 되므로 최대산소섭취량이 증가된다고 할 수 있다[33]. Kirk, Mutrie, Mac-Intyre, and Fisher [34]는 당뇨병 환자를 대상으로 규칙적인 운동을 실시 후 TC와 TG가 감소하고, HDL-C이 증가하였는데 이는 규칙적인 운동이 혈당치를 감소시키고, 근육에 인슐린 감수성을 증가시켜 지질대사가 개선된 것이라고 보고하였다. 조형석[35]연구에서도 65세 이상의 당뇨 여성 노인을 대상으로 12주간 규칙적인 운동을 실시한 결과 TC와 TG에서 유의한 효과가 나타났다고 보

고하였다[36]. 이처럼 유산소 운동은 심폐지구력을 강화할 수 있는 운동으로써, Tipton, C. M., et al; Pascatello L. S., et al [32]의 연구에서는 신체활동량이 많을수록, 체력이 좋을수록 고혈압의 유병률이 낮아진다고 보고했다. 혈중지질 농도 수치는 건강을 평가하는 중요한 지표로 혈중지질의 증가는 심혈관계 질환의 주된 위험요인이며, 혈중콜레스테롤과 TG가 정상수준 이상일 때 고지혈증, 관상동맥질환, 고혈압, 뇌졸중 등의 순환계 질환 발병 가능성을 증가시킨다. 그러나 장기간의 운동은 혈중지질의 증가를 완화시켜 심혈관계 질환의 예방에 도움을 준다고 알려지고 있다[28]. 운동은 혈중 지질을 개선시키는 방법으로 알려져 있는데, 운동과 혈중지질의 변화에 대하여 윤은선[29] 등은 LDL-C, TG, TC가 관상동맥질환의 발병률과 상관관계가 있다고 보고 하였다. 혈중지질이 높을 경우 대사 장애가 동반되는데 주로 중성지질대사의 이상에 의한 혈중 초저밀도 지단백 콜레스테롤(VLDL-C)의 증가와 TG와 LDL-C의 증가와 HDL-C의 감소라 할 수 있으며, 인슐린 저항성의 증가와 유리지방산의 높은 농도에 의해 혈중 TG 농도가 증가하게 된다[24]. 그 결과 우리 몸의 혈관 전반에 걸쳐서 경화를 일으키는 원인이 되어 심혈관 질환, 뇌혈관질환 등을 유발하게 된다[29]. 중년 남성은 건강 증진을 시키는데 더 많은 노력과 보다 적극적인 신체활동이 절실히 필요하다. 최소의 신체활동을 하는 사람들은 적극적으로 신체활동을 하는 사람들에 비해 사망률이 높다고 보고된 바가 있고, 이러한 최소의 신체활동은 관상동맥질환, 당뇨, 고혈압, 고지혈증 등 여러 가지 질환의 위험인자인 비만을 초래한다고 알려져 있다[20]. 이에 비해 규칙적이고 적극적인 신체활동은 체지방을 감소시켜 비만을 예방하며 높은 콜레스테롤 수치를 낮추어 혈중지질을 개선하고 나아가 사망률을 낮추는 것으로 알려져 있다. 본 연구에서는 당뇨 유·무에 따른 VO_{2peak} 와 복부둘레, 혈중지질 및 혈압의 상관관계 및 회귀분석 결과를 살펴본 결과 당뇨병자에서 VO_{2peak} 와 복부둘레와 고밀도 지단백 콜레스테롤에서, 일반인에서는 VO_{2peak} 와 이완기혈압에서 상관관계를 보였다. 두 집단간의 차이를 살펴보면, 집단간 VO_{2peak} , 고밀도 지단백 콜레스테롤의 경우 일반인의

VO₂peak가 당뇨병환자에 비해 유의하게 높은 것으로 나타났으며, 집단간 복부둘레, 혈압, 중성지방의 경우 당뇨병환자에 비해 일반인이 낮게 나타났으며 유의한 차이가 나타났다. 당뇨병환자에게서 복부둘레, 혈압, 총콜레스테롤, 저밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방이 일반인들보다 높게 나타난 것으로 보아 관상동맥 질환을 유발하는 위험요인들이 높다는 것은 제시할 수 있으며 유산소능력의 지표인 VO₂peak에서도 당뇨병환자가 일반인보다 낮게 나타난 것으로 보아 신체활동의 중요성을 뒷받침해주고 있다고 사료된다. 결론적으로 본 연구를 통해 당뇨병환자의 유산소능력인 VO₂peak에 따라서 복부둘레, 혈중지질에 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 따라서, 규칙적인 유산소 운동은 심폐능력의 향상과 중년 남성들의 심혈관계 질환을 유발하는 위험요소들을 예방할 수 있으며, 좌업생활로 인하여 신체활동이 적은 중년 남성들의 심혈관질환 예방에 보다 긍정적인 효과를 기대할 수 있다.

V. 결론 및 제언

본 연구는 당뇨병환자들을 대상으로 유산소능력인 VO₂peak가 복부둘레, 혈중지질 및 혈압에 어떠한 영향을 미치는지 다음과 같은 결론을 얻었다.

첫째, 당뇨병환자에서 VO₂peak와 복부둘레에서 부적상관을 나타냈으며 유의한 차이를 나타냈으며, 고밀도 지단백 콜레스테롤은 정적상관을 보였으며 유의한 차이를 나타냈다. 일반인에서 VO₂peak와 이완기혈압에서는 정적상관을 보였으며 유의한 차이가 나타났다.

둘째, 당뇨병환자의 심폐능력인 VO₂peak에 따른 복부둘레에서 VO₂peak에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다. 일반인의 심폐능력인 VO₂peak에 따른 이완기 혈압에서 VO₂peak에 통계적으로 유의한 영향을 미치는 것으로 나타났다.

셋째, 집단간 복부둘레, VO₂peak, 고밀도 지단백 콜레스테롤, 중성지방, 혈압의 경우 집단간 유의한 차이가 발견되었다.

이러한 결론은 유산소능력 지표들을 모니터링 함으

로써 심혈관 질환의 위험요인을 관리할 수 있을 것으로 보인다. 그리고 당뇨병환자들의 경우 심폐능력을 향상시키는 운동을 실시하는 것 역시 심혈관 질환의 위험도를 낮추기 위한 좋은 방안이라고 사료된다.

향후 연구에 있어서는 본 연구에서 연구 대상자가 남성이었고 대상자의 수가 비교적 적었고 단면 연구로 진행되었다는 점에서 본 연구를 통해 얻어낸 결과를 객관화하기 위해서는 좀 더 많은 수의 대상자와 연령별, 남녀를 대상으로 실시한 연구가 필요할 것으로 보인다.

참고 문헌

- [1] 대한당뇨병학회, 당뇨병학, 고려의학, 2011.
- [2] World Health Organization Geneva: "Diabetes Facts Sheets," Vol.20, 2011.
- [3] 보건복지부, 국민건강통계, 보건복지부, 2010.
- [4] W. B. Kannel and D. L. McGee, "Diabetes and cardiovascular disease," The Framingham study. J AM Med Assoc, Vol.247, pp.2035-2038, 1979.
- [5] T. Stargardt, D. D. Yin, and C. M. Alexander, "Treatment choice and effectiveness of adding sulphonylurea or glitazones to metformin for the treatment of type 2 diabetes mellitus," Diabetes ObesMetab, Vol.11, No.5, pp.491-497, 2009.
- [6] A. H. Kissebah, N. Uydelingum, R. Murray, D. J. Evans, A. J. Hartz, R. K. Kalkhoff, and P. W. Adams, "Relation of body fat distribution to metabolic complication to obesity," J Clin Endocrinol Metab, Vol.54, pp.254-260, 1982.
- [7] 정일호, 제2형 당뇨병 환자의 자발적 보행활동량이 대사증후군지표 및 당화혈색소에 미치는 영향, 세종대학교 대학원, 박사학위논문, 2006.
- [8] 박선남, 중년 여성의 복부비만관리 프로그램 효과 비교 연구. 운동, 식사, 마사지 용법을 중심으로, 한성대학교 대학원, 석사학위논문, 2007.

- [9] K. G. M. M. Alberti and F. A. Gries, "Management of NIDDM in Europe: a consensus view," *Diabetes Medicine*, Vol.5, pp.275-281, 1988.
- [10] American Diabetes Association, "Role of Cardiovascular Risk Factors in Prevention and Treatment of Macrovascular Disease in Diabetes," *Diabetes care*, Vol.12, pp.573-579, 1997.
- [11] J. Bergeron, C. Charles, P. D. Jean, G. Jacques, S. Arthur, D. C. Leon, J. S. Rao, J. Skinner, H. Willmore, and B. Claude, "Race differences in the response of postheparin plasma lipoprotein lipase and hepatic lipase activities to endurance exercise training in men: results from the HERITAGE Family Study," *Atherosclerosis*, Vol.159, pp.399-406, 2001.
- [12] 김수연, 이재호, 김하늘, 김동규, 나영, 김길선, 김미경, 백기현, 강무일, 이광우, 송기호, "당뇨병 환자의 우울증과 자가 관리", *대한당뇨병학회지*, 제33권, pp.432-438, 2009.
- [13] 김선희, *비만 예방 프로그램의 개발과 평가에 관한 연구*, 이화여자대학교 대학원, 석사학위 논문, 1991.
- [14] 보건복지부, "2007년 보건복지통계연보" 2007.
- [15] 지용석, *임상운동처방*, 21세기교육사, pp.160-168, 2004.
- [16] 박보라, *고주파 복부관리 시 즉속 병행이 복부 비만 감소에 미치는 효과*, 건국대학교 대학원, 석사학위 논문, 2011.
- [17] M. I. Goran and R. L. Weinsier, "Role of environmental vs. metabolic factors in the etiology of obesity-Time to focus on the environment," *Obesity Research*, Vol.8, No.5, pp.407-409, 2000.
- [18] 송영득, "알기쉬운 운동처방," 제 4회 당뇨병의 오늘과 내일, 연세대학교 의과대학, pp.15-28, 1988.
- [19] Krothiewski, et m, Bjorntrorp, Smith u, lonroty P, "Impact of obesity of regional depose tissue distribution," *J clin Invest*, pp.1150-1162, 1983.
- [20] 삼성 서울병원, "당뇨병과 함께 -즐거운 인생을-, " pp.85-109, 1997.
- [21] S. K. Gan, A. D. Kriketos, and B. A. Ellis, C. H. Thompson, E. W. Kraegen, and D. J. Chisholm, "Changes in aerobic capacity and visceral fat but not myocyte lipid levels predict increased insulin action after exercise in overweight and obesemen," *DiabetesCare*, Vol.26, No.6, pp.1706-1713, 2003.
- [22] E. S. Horton, *Exercise in the treatment of NIDDM(Applications for GDM)*, *Diabets* Vol.40, No.2, pp.175-178, 1991.
- [23] 세브란스 병원 당뇨병 센터, *당뇨병*, 도서출판 의학출판사, pp.69-75, 1998
- [24] J. H. Wilmore, P. R. Stanforth, and J. Gagnon, T. Rice, S. Mandel, A. S. Leon, D. C. Rao, J. S. Skinner, C. Bouchard, "Cardiac output and stroke volume changes with endurance training: The heritage family study," *Med. Sci. Spo. Exe* Vol.33, pp.99-106, 2001.
- [25] 대한 당뇨병 학회, *당뇨병의 진료지침서 제2판*, 도서출판 의학출판사, 1995.
- [26] 유명애, *운동과 아로마 병행요법이 중년비만여성의 복부지방, 체지방률 및 혈중지질에 미치는 영향*, 포천중문의과대학교 대학원, 석사학위논문, 2005.
- [27] 강성구, 김호준, 최재원, "비만증의 원인과 식이 및 운동처방 프로그램에 관한 이론적 고찰", *한국체육과학학회지*, 제1권, 제15호, pp.273-289, 2001.
- [28] B. S. Jonas and J. F. Lando "Negative affect as a prospective risk factor for hypertension," *Psychosom Med*, Vol.62, pp.188-196, 2000.
- [29] 윤은선, 정수진, 정솔지, 노동인, 제세영, "저항성 운동이 고혈압 전단계 및 고혈압 환자의 24시간 활동성 혈압에 미치는 효과", *운동과학*, 제19권,

제2호, pp.143-154, 2010.

- [30] ACSM, "ACSM's resource manual for guidelines for exercise testing and prescription 4th Ed Williams & Wilkins," Vol. 287, 2001.
- [31] National Cholesterol Education Program Expert Panel on Detection, "Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults, Third Report of the National Cholesterol Education Program (NCEP) Expert Panel on Detection, Evaluation, and Treatment of High Blood Cholesterol in Adults (Adult Treatment Panel III) final report," Circulation, Vol.106, pp.3413-3421, 2002.
- [32] C. M. Tipton, "Exercise, training and hypertension : an update," Exerc Sports Sic Rev, Vol.19, pp.447-505, 1991.
- [33] L. S. Pascatello, B. A. Franklin, and R. Fagard, W. B. Farquhar, G. A. Kelley, C. A. Ray, "For the American College of Sports Medicine. Exercise and hypertension," Med. Sci Sports Exerc, Vol.36, pp.533-553, 2004.
- [34] A. F. Kirk, N. Mutrie, P. D. Mac-Intyre, and B. M. Fisher, "Increasing physical activity in people with type 2 diabetes," Diabetes Care, Vol.26, pp.1186-1192, 2003.
- [35] 조형석, 걷기운동이 공복혈당장애 및 제 2형 당뇨병 노인의 혈중 당대사 지표와 지질대사 지표에 미치는 영향, 연세대학교 대학원, 석사학위논문, 2008.
- [36] 지용석, 이지현, 이중철, 김주희, 이현희, 김성수 "규칙적인 운동이 제 2형 당뇨병 노인여성의 혈당, 혈중지질 수준 및 체성분에 미치는 영향", 한국체육학회지, Vol.40, No.2, pp.733-747, 2001.

저 자 소 개

남 상 남(Sang-Nam Nam)

정회원



- 1989년 2월 : 국민대학교 체육학과(이학박사)
- 1986년 3월 ~ 현재 :한양대학교 생활스포츠학과 교수

<관심분야> : 운동생리학, 운동처방

이 형 주(Hyoung-Ju Lee)

정회원



- 2011년 3월 ~ 현재 : 한양대학교 생활스포츠학과 석사수료, 연구조교

<관심분야> : 운동생리학, 운동처방

박 정 범(Jung-Beom Park)

정회원



- 2009년 3월 ~ 현재 : 한양대학교 생활스포츠학과 석사과정
- 현재 : GCM 스포츠 이사 재직중

<관심분야> : 운동생리학, 운동처방