운동요법이 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 혈당 및 약물요법에 미치는 효과

연세대학교 보건대학원
보건정책 및 관리학과
이 애 영

운동요법이 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 혈당 및 약물요법에 미치는 효과

지도 전 세 일 교수

이 논문을 보건학석사 학위논문으로 제출함

2000년 6월 일

연세대학교 보건대학원
보건정책 및 관리학과
이 애 영

이애영의 보건학 석사학위논문을 인준함

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

심사위원 _____ 인

연세대학교 보건대학원

2000년 6월 일

감사의 말씀

항상 격려해 주시면서 보건 대학원에서 공부할 수 있도록 이끌어 주시고 본 논문이 완성되기까지 많은 지도와 도움을 주신 전세일 교수님과 논문 전체의 흐름과 방향을 설정해 주신 오희철 교수님과 바쁘신 중에도 세심한 지도로 감동과 많은 도움을 주신 신지철 교수님께 깊은 감사드립니다. 언제나 친절하게 분석 방법에 대해 세심히 살펴주신 신인순 강사님께도 감사드립니다.

서울에서 근무하면서 대학원 생활을 할 수 있도록 배려해 주신 정형배 해군 의무감님께 감사드립니다. 포항에서 마지막 학기를 충실히 마칠 수 있도록 배려해 주신 해군 포항 병원 박상호 원장님과 여러 동료들에게 깊은 감사의 마음을 전합니다.

병동에서 같이 근무하면서 저의 논문에 많은 열의와 성원을 주셨던 국군 수도 병원 전 내과 과장 정석 선생님과, 환자 교육과 운동에 적극 참여해 준 내과 병동 후배 간호장교들에게 감사드립니다.

대학원 생활을 더욱 재미있고 보람있게 해 주신 23대 원우회 김남식 회장님과 최승주 부회장님 및 여러 선생님들께 감사드립니다.

늘 옆에서 묵묵히 사랑으로 격려해 주신 어머님께 감사드립니다.

항상 든든한 친구이자 연인으로 많은 격려와 사랑을 준 남편 이정민님께 존경과 감사를 드리며 엄마의 빈자리에도 제 몫을 다해주는 연주·원규와 이 기쁨을 함께 하고 싶습니다.

아울러 본 연구에 참여해 주신 환자 분들의 성공적인 혈당 조절을 기원합니다.

2000년 6월

이 애 영 올림

차 례

국문요약 ····· v

1. 서론 ····· 1
1. 연구의 배경 ····· 1
2. 연구의 목적 ····· 5
3. 연구의 가설 ····· 5

2. 연구방법 ····· 6
1. 연구설계 ····· 6
2. 연구대상 및 연구기간 ····· 7
3. 연구방법 ····· 8
가. 일반적 및 당뇨병 관련 특성 측정방법 ····· 8
나. 운동요법 ····· 9
다. 혈당 측정방법 ····· 11
라. 약물요법량 측정방법 ····· 11
4. 변수의 선정 ····· 11
5. 분석방법 ····· 12
6. 연구의 틀 ····· 13

Ⅲ. 연구결과 ····· 14
1. 연구대상자의 특성 ····· 14

가. 연구대상자의 일반적 특성 ····· 14
나. 연구대상자의 당뇨병 관련 특성 ····· 16
2. 대상자의 운동요법 시행전 각 변수의 유의성검증 ····· 18
3. 정기 운동군과 비정기 운동군의 혈당 차이 ····· 20
가. 정기 운동군과 비정기 운동군의 공복 시 혈당 차이 ···· 20
나. 정기 운동군과 비정기 운동군의 식후 1시간 혈당 차이 ·· 22
4. 운동요법과 운동요법 8주 후 혈당 차이에 대한
다중 회귀분석 ····· 24
5. 정기 운동군과 비정기 운동군의 약물요법 차이 ····· 25
가. 정기 운동군과 비정기 운동군의 Daonil용량 차이 ····· 25
나. 정기 운동군과 비정기 운동군의 Glucophage용량 차이 ·· 26
Ⅳ. 고찰 ····· 27
1. 연구 방법에 대한 고찰 ····· 27
2. 연구 결과에 대한 고찰 ····· 33
3. 연구의 제한점 ····· 36
Ⅴ. 결론 ····· 37
참고문헌 ····· 38
영문초록 ····· 44

표 차 례

표 1. Borgs Scale ·····10
표 2. 대상자의 일반적 특성 ·····15
표 3. 대상자의 당뇨병 관련 특성 ·····16
표 4. 대상자의 당뇨병 관련 특성의 유의성 검증 ·····17
표 5. 대상자의 운동요법 시행전 각 변수의 유의성 검증 ·····19
표 6. 운동요법 8주 후 정기 운동군과 비정기 운동군의
공복 시 혈당비교 ·····21
표 7. 운동요법 8주 후 정기 운동군과 비정기 운동군의
식후 1시간 혈당비교 ·····23
표 8. 운동요법과 운동요법 8주 후 혈당 차이에 대한 다중 회귀 분석 결과 ··24
표 9. 운동요법 8주 후 정기 운동군과 비정기 운동군의
Daonil 용량 비교 ·····25
표 10. 운동요법 8주 후 정기 운동군과 비정기 운동군의
Glucophage 용량 비교 ·····26

그 림 차 례

그림 1. **연구설계** ·····6

그림 2. **연구의 틀** ·····13

그림 3. **정기 운동군과 비정기 운동군의 공복 시 혈당 변화** ····· 20

그림 4. **정기 운동군과 비정기 운동군의 식후** 1**시간 혈당 변화** ·····22

국 문 요 약

이 연구의 목적은 인슐린비의존형 당뇨병 환자에게 8주간의 운동요법을 실시하여 혈당 및 약물요법에 미치는 효과를 알아보는데 있다.

연구대상은 인슐린비의존형 당뇨병으로 진단 받고 국군 수도 병원에 입원한 환자 12명을 대상으로 유산소 운동과 근력 운동 및 신장 운동으로 구성된 운동요법의 효과를 측정하기 위하여, 정기 운동군 6명과 비정기 운동군 6명의 사전 조사 및 운동요법 8주 후에 공복 시 혈당과 식후 1시간 혈당을 측정하였고, 약물요법으로 경구혈당강하제 용량을 측정하였다.

사용된 분석방법은 Mann-Whitney test와 다중 회귀분석이었다.

연구 결과는 다음과 같다.

1. 공복 시 혈당은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 낮았다($p < 0.05$).
2. 식후 1시간 혈당은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 낮았다($p < 0.05$).
3. 운동요법이 운동요법 8주 후 혈당 차이에 미치는 효과는 통계학적으로 유의하였고($p < 0.05$), 구축된 회귀 모형의 설명력은 94%이었다.
4. Daonil용량은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 감소하였다($p < 0.05$).

5. Glucophage용량은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 감소하였다($p < 0.05$).

이상의 결과 운동요법은 진단초기 합병증이 없는 군 병원 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 관리에 효과가 있는 것으로 볼 수 있으나, 본 연구에서는 대상자가 적어 일반화하는데 제한점이 있어 향후 좀 더 세밀한 연구가 필요하다고 생각된다.

Ⅰ. 서론

1. 연구의 배경

경제적 수준의 향상과 식생활이 변화되고 생활 양식이 선진화하면서 성인병이 증가하는 추세에 있으며(김종인, 1995), 그 중에서도 당뇨병 환자는 전체 국민의 약 5%정도로 당뇨병은 흔한 질병이 되었고, 그 병태 및 합병증 관계는 국민 건강에 큰 문제가 되고 있다(이태희등, 1993).

당뇨병은 인슐린의 절대적인 또는 상대적인 결핍으로 인하여 발생하는 만성 대사성 질환으로(허갑범, 1985), 흔히 미세 혈관, 대혈관 및 신경의 합병증을 동반한다. 당뇨병이란 공복 시나 경구 당 부하 검사 시 혈당이 일정수준 이상인 경우이며, 인슐린의존형(제 1형) 당뇨병, 인슐린비의존형(제 2형) 당뇨병, 영양실조성 당뇨병, 이차성 및 기타형 당뇨병이 있다(대한 당뇨병학회, 1995)

인슐린의존형 당뇨병은 췌장의 β세포 기능부전으로 인해 전체 인슐린양이 부족하여 발생하는 것으로, 모든 당뇨병의 약 5-10%를 차지하며 이 경우 일생동안 인슐린을 투여하여야 한다(허갑범, 1985). 인슐린비의존형 당뇨병은 췌장의 β세포 기능저하보다는 인슐린의 표적 기관인 근육이나 간, 지방 조직과 같은 말초 조직에서 인슐린에 대한 반응력이 감소된 것에 기인되며 비만인 사람에게서 흔히 볼 수 있다(Wallenberg 등, 1981).

치료에서 가장 중요한 부분을 차지하는 것은 식사요법과 운동요법이며 (Leon, 1989), 약물요법으로는 경구용 혈당강하제와 인슐린요법이 있으며

통상적으로 경구용 혈당강하제를 사용하나, 공복 시 혈당이 200㎎/dℓ 이상으로 높은 경우에는 처음부터 식사요법 및 운동요법과 동시에 경구용 혈당강하제를 함께 사용하여 치료를 시작할 수도 있으며, 공복 시 혈당이 270㎎/dℓ 이상으로 높은 경우에는 처음부터 인슐린요법을 시행하여 혈당 조절을 한 후에 경구용 혈당강하제로 바꾸어 치료할 수도 있다(이현철, 1999).

당뇨병 치료의 목표는 대사의 이상을 조절하고 합병증 발생을 예방하며, 또한 그 진전을 방지하는 것으로(허갑범, 1984) 일반화시킬 수 없으며 개인의 상태에 맞추어 적절한 치료가 시행되어야 한다(Taylor, 1993). 그리고 당뇨병은 완치가 어려울 뿐 아니라 치료 처방에 따른 건강 행위를 매일 규칙적으로 수행하지 않으면 여러 가지 부작용과 순환계 및 신경계 등의 위험한 합병증으로 인하여 환자 자신은 물론 가족과 사회에 심각한 건강문제와 사회·경제적 문제를 초래하게 된다(Amir 등, 1990)

당뇨병 치료에 있어서 운동이 일시적 내당 능력을 향상시킨다는 것은 1919년 Allen이 처음으로 증명하였고, 인슐린이 발견된 직후 Lawrence는 운동이 인슐린 주사의 혈당강하 효과를 더욱 상승시켜 준다는 사실을 보고하였으며, 인슐린과 운동 병합요법이 저혈당증을 유발할 수 있고, 인슐린치료를 받는 환자에게 인슐린 요구량을 줄일 수 있음을 확인하였다(황수관, 1995; 이태희, 2000).

당뇨병 환자에게 처방하는 전체 운동의 구성은 유산소성 운동 80%, 근력 운동 15%, 유연성 운동 5%의 비율로 구성되며(송영득, 1998), 운동실시 전후에는 반드시 준비운동과 정리운동을 해야 한다(삼성서울병원, 1997). 따라서 당뇨병 환자에 있어서 가장 기본이 되는 운동은 빠르게 걷기나 가벼운 달리기 등의 유산소성 운동이다. 이러한 운동은 당뇨병 환자에서뿐만

아니라 정상인도 건강 증진을 위해서 해야 하는 기본 운동이라고 말할 수 있다(송영득, 1998)

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 (Horton, 1991). 그런데 이상의 운동의 효과를 획득하기 위해서는 진단 초기부터 규칙적인 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(세브란스병원, 1998), 인슐린비의존형 당뇨병의 성공적인 관리를 위해서는 자기 관리 능력을 향상시키는 교육이 필수적이다 (대한당뇨병학회, 1995).

인슐린비의존형 당뇨병의 예방과 치료에 있어서 운동의 효과에 관하여 외국에서는 많은 학자들이 역학적 조사에 의한 연구를 활발히 진행하고 있으며 국내에서는 유산소성 운동 프로그램을 적용한 종단적 실험연구는 있으나(전점이, 1990; 나정선, 1992; 홍춘실, 1993; 김종인, 1995), 잦은 훈련과 근무지 이동으로 한 종목의 유산소성 운동을 지속하는데 어려움을 갖고 있는 특수 집단인 군인을 대상으로 준비운동과 정리운동을 포함한 운동요법

을 실시한 연구는 없는 실정이다.

본 연구에서는 진단 초기에 합병증이 없는 25세 전후의 인슐린비의존형 당뇨병 환자에게 일상 생활 속에서 수행할 수 있는 운동요법을 8주간 실시하도록 하여 정기적인 운동이 혈당 및 약물요법에 미치는 영향을 분석하고자 한다.

2. 연구의 목적

본 연구의 목적은 인슐린비의존형 당뇨병 환자에게 평상시 생활에서 실시할 수 있는 유산소 운동과 근력 운동 및 신장 운동으로 구성된 운동요법을 1일 50분간, 주 5회, 8주간 실시하여 운동요법의 치료 효과를 알아보고자 한다.

다음과 같은 목적을 시행하고자 연구를 시행한다.

첫째, 대상자들의 운동요법이 혈당에 미치는 효과를 분석한다.
둘째, 대상자들의 운동요법이 약물요법에 미치는 효과를 분석한다.

3. 연구의 가설

가설 1. 혈당은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 낮아질 것이다.
가설 2. 약물요법량은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 감소할 것이다.

Ⅱ. 연구 방법

1. 연구설계

본 연구는 시계열 (Time Series) 방법으로 설계하였다. 즉, 인슐린비의존형 당뇨병 환자에게 운동요법을 8주간 시행한 후 운동효과를 운동시행전과 8주 후에 측정하여 정기 운동군과 비정기 운동군과의 차이를 비교하는 종단적 유사실험연구(Quasi-Experimented Study)이다(그림 1).

정기 운동군	O_1	X	O_2	$O_2 - O_1 = de$
비정기 운동군	O_1		O_2	$O_2 - O_1 = dn$

O_1 : 사전조사(운동시행전)

de :정기 운동군의 사전과 사후의 차이

X : 1일 50분간 주 5회 8주간 운동시행

O_2 : 8주 이후 조사 (운동시행)

dn :비정기 운동군의 사전과 사후의 차이

그림 1. 연구설계

2. 연구대상 및 연구기간

본 연구에 참여한 대상자는 당뇨병으로 진단을 받고 국군 수도 병원에 평가 및 치료를 위하여 입원한 환자 중에서 인슐린비의존형 당뇨병으로 진단을 받았으며, 당뇨교실에 1회 이상 참여하여 식이요법, 운동요법과 약물요법에 관한 교육을 받았으며, 식이요법을 실시하고 있고, 당뇨병 치료로 약물요법을 병행하고 있는 환자들을 대상으로 하였다. 이들 중 운동요법의 금기가 되는 당뇨병 합병증 혹은 대사조절에 영향을 줄 수 있는 타 질환이 없으면서 공복 시 및 식후 2시간 혈당이 100-300mg/dℓ이고, 소변검사에서 케톤체가 관찰되지 않고, 군의관이 운동요법을 권유한 자들 중에서 자발적으로 연구에 참여하기를 희망하였던 인슐린비의존형 당뇨병 환자 12명을 대상으로 하였다.

위와 같은 조건들을 연구 대상자의 기준으로 선정한 이유는 인슐린비의존형 당뇨병은 전체 당뇨병의 90%을 차지하여 대상자 선정이 용이하였으며, 당뇨병은 완치는 어려우나 자기조절이 가능한 질환으로 발병초기 즉, 당뇨병으로 진단을 받고 합병증이 발생하기 이전에 식이요법과 함께 규칙적인 운동요법을 시작하고 정기적으로 실행하여 생활 습관화하는 것이 필수적이기 때문이다. 그리고 운동금기에 해당하는 합병증이 없는 환자들만을 선정하여 운동으로 인한 위험부담을 최소화하였다.

대상자 12명은 당뇨교실에 1회 이상 참여하여 운동요법에 관한 교육을 받았으며 정기 운동군 6명은 1999년 5월부터 9월까지 본 연구자의 지속적인 지지 하에 주 5회 이상 운동을 실시하였으며, 비정기 운동군 6명은 1999년 10월부터 2000년 2월까지 병원이전, 근무자의 부족으로 인한 지속

적인 지지 결여, 규칙적인 시간에 지속적으로 운동하는 것이 귀찮고 운동 전·후 혈당 측정이 어렵다는 이유 등으로 주 2회 미만 운동을 실시하였던 환자들로 선정하였다.

3. 연구방법

가. 일반적 및 당뇨병 관련 특성 측정방법

대상자의 일반적 특성으로 계급, 군별, 결혼상태, 교육수준 등을 조사하였으며, 당뇨병 관련 특성으로 연령, 질병 이환 기간, 신장(cm) 등을 입원한 후 면담을 통하여 조사하였다. 전기식 지시 저울계(CAS주, 한국)을 사용하여 체중(kg)을 측정하였으며, 이로부터 변형 Broca공식을 이용하여 연령에 따른 표준체중〔(신장-100)×0.9〕과 비만도〔(대상자의 체중/표준체중)×100〕을 산출했다.

처방된 식사열량은 군의관의 처방기록지를 열람하여 조사하였다. 식이조절방법은 군의관의 처방에 의해 대한당뇨학회에서 권장하는 방식으로 3대 영양소(탄수화물:단백질:지방)의 비율을 60:20:20으로 분배하여 섭취하도록 하였으며, 연구기간 동안 군의관의 식이 처방의 변화는 없었다.

합병증 유무를 감별하기 위해 운동요법을 실시하기 전에 군의관의 처방과 협조아래 혈압은 수은식 혈압계(Solco사, 일본)를 이용하여 아침 식사 전 안정 시에 측정하였고, 흉부 단순방사선 검사, 심전도검사, 안저검사, 근전도 검사 및 혈구·소변·간 기능·혈중 지질 검사를 국군 수도 병원 방사선과, 순환기내과, 안과, 재활의학과 및 임상병리과에 의뢰하여 실시하였으며, 24시간 소변 크레아티닌 및 미세단백뇨검사는 S임상검사센타에 의뢰

하여 실시한 후 군의관의 판독으로 합병증이 없음을 확인하였다.

나. 운동요법

본 연구에 있어서 운동요법은 식후 1시간 경과 후 1회 50분, 주 5회의 빈도로 8주간 실시하였다.

1회의 운동은 준비운동, 본 운동 및 정리운동으로 구성하였다. 준비운동으로 신장운동을 5분간 실시하고, 본 운동으로 유산소 운동을 한가지 종목을 유지하면 지루해하여 그날의 기후 조건을 고려해 국군 수도 병원에서 할 수 있는 운동을 연구대상자와 정하여 시간에 충실하면서 빠르게 걷기, 계단 오르기, 병실에서 고정식 자전거 타기, 연병장에서 달리기, 병원 야산에서 등산 등을 35분간 실시하였다. 다음으로 5분간의 근력증진운동을 실시하였는데, 군의 체력검정 종목들인 윗몸 일으키기 2분, 팔굽혀펴기 2분과 아령 들기를 1분간 실시하였다. 정리운동은 전신의 신장운동을 5분간 실시하였다.

운동강도는 운동부하 검사 중에 Borg(1982)에 의해 고안된 자각성 운동강도인 Borgs Scale(표 1)에 의해 운동 시에 약간 힘들다고 느낄 정도로 하였다.

표 1. Borgs Scale

강도	자각성 운동
6 7	**매우 매우 가벼운 운동이다**
8 9	**매우 가벼운 운동이다**
10 11	**힘들지 않다**
12 **13**	**약간 힘들다**
14 15	**힘들다**
16 17	**매우 힘들다**
18 19	**매우 매우 힘들다**

다. 혈당의 측정방법

공복 시 혈당(mg/dℓ)과 식후 1시간에 측정한 운동 전 혈당(mg/dℓ)은 One Touch Basic혈당측정기(Lifescan사, 미국)를 이용하여 측정하였다.

라. 약물요법량의 측정 방법

경구혈당강하제의 종류 및 복용 용량은 대상자의 병상일지 중 군의관의 처방기록지를 열람하여 조사하였다. 그리고 지속적으로 식전 및 식후 혈당량의 변화를 담당 군의관이 관찰하여 약물의 용량을 계속적으로 조절하였다.

4. 변수의 선정

본 연구에서는 운동요법을 독립변수로 하고 혈당치 및 약물의 용량을 종속변수로 하였다.

5. 분석방법

수집된 자료를 기호화하여 컴퓨터에 입력한 후 SAS(Statistical Analysis System)을 이용하여 통계 처리하였다. 일반적 특성과 경구혈당강하제 용량의 변화는 실수와 백분율을 이용하였고, 당뇨병 관련 특성과 운동요법 시행에 따른 정기 운동군과 비정기 운동군의 혈당 및 약물요법에 미치는 효과의 차이는 Mann-Whitney test와 다중 회귀분석을 이용하여 통계처리하였다.

6. 연구의 틀

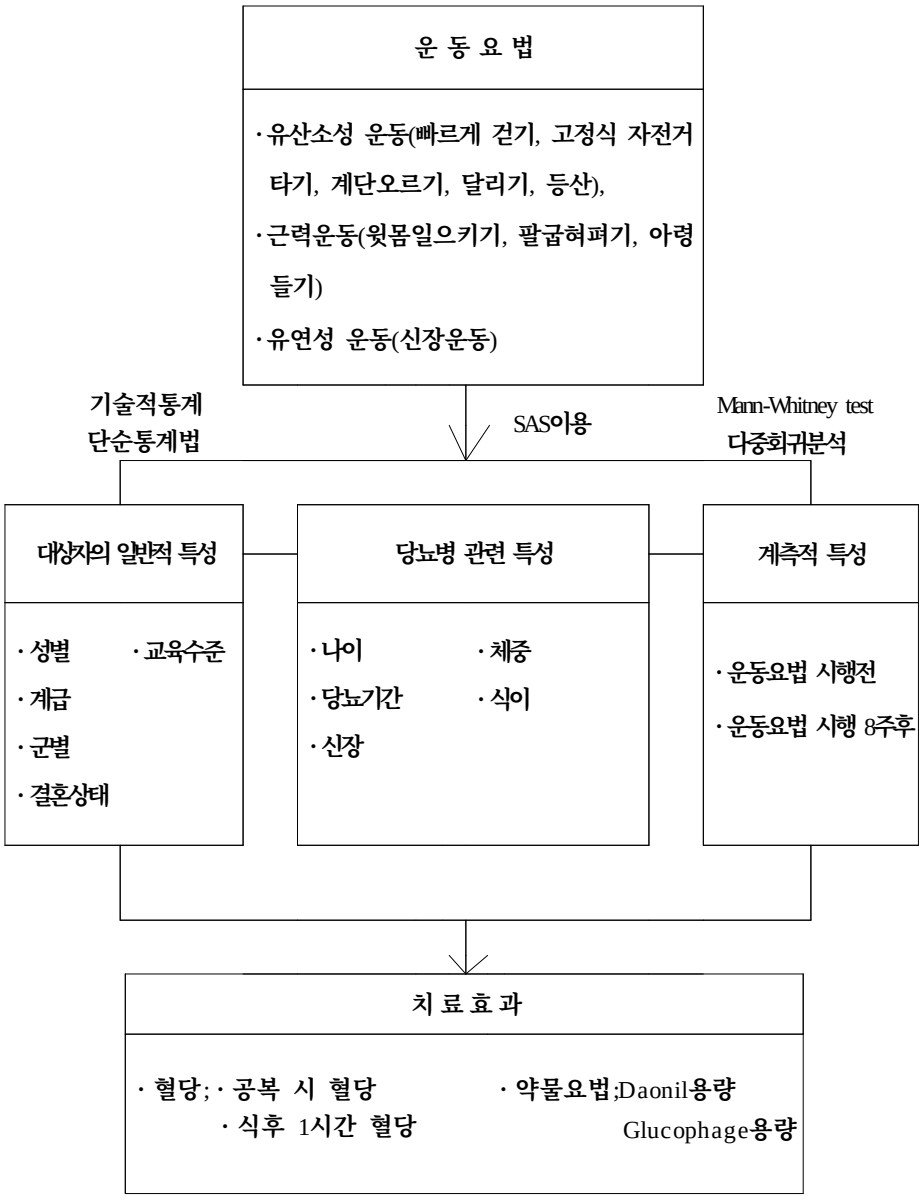

그림 2. 연구의 틀

Ⅲ. 연구결과

1. 연구 대상자의 특성

가. 연구 대상자의 일반적 특성

연구 대상자의 일반적 특성으로 정기 운동군 6명중 남자가 6명이었고, 결혼상태는 기혼 1명, 미혼이 5명이었으며, 학력은 고졸이 4명, 대재가 2명이었으며, 계급은 일병이 1명, 상병이 2명, 병장이 1명, 간부가 2명이었고, 군별로는 육군이 4명, 해군이 1명, 공군이 1명이었다. 비정기 운동군 6명중 남자가 6명이었고, 결혼상태는 기혼 1명과 미혼이 5명이었으며, 학력은 고퇴가 1명, 고졸이 1명, 대재가 4명이었으며, 계급은 훈병이 1명, 이병이 2명, 일병이 2명, 간부가 1명이었고, 군별로는 육군이 4명, 해군이 2명이었다(표 2). 정기 운동군과 비정기 운동군간에 일반적 특성의 차이는 없었다.

표 2. 대상자의 일반적 특성

특성	구분	정기 운동군 (n=6)	비정기 운동군(n=6)
		n	n
성별	남	6	6
결혼상태	기혼	1	1
	미혼	5	5
학 력	고퇴	0	1
	고졸	4	1
	대재	2	4
계 급	훈병	0	1
	이병	0	2
	일병	1	2
	상병	2	0
	병장	1	0
	간부	2	1
군 별	육군	4	4
	해군	1	2
	공군	1	
계		6	6

나. 연구대상자의 당뇨병 관련 특성

대상자의 연령분포는 20-37세이었고 평균연령은 정기 운동군이 25세, 비정기 운동군이 24세였다. 신장은 정기 운동군이 174.3㎝, 비정기 운동군이 176.0㎝이었으며, 체중은 정기 운동군이 62.7㎏, 비정기 운동군이 71.8㎏이었으며, 비만도는 정기 운동군이 93.7%, 비정기 운동군이 104.5%이었으며, 당뇨기간은 정기 운동군이 35.0개월, 비정기 운동군이 45.3개월이었으며, 처방식이는 정기 운동군이 평균 2116.7㎉, 비정기 운동군이 평균 1993.3㎉이었다(표 3).

표 3. 대상자의 당뇨병 관련 특성

특성	정기 운동군 (n=6)			비정기 운동군(n=6)		
	Mean±S.D	Min	Max	Mean±S.D	Min	Max
연령(세)	25.0±6.10	20	37	24.0±6.51	20	37
신장(㎝)	174.3±5.09	168	181	176.3±2.73	173	180
체중(kg)	62.7±9.99	55	82	71.8±13.35	50	85
비만도(%)	93.7±12.86	79	112	104.5±18.63	74	119
당뇨기간(달)	35.0±49.32	2	130	45.33±43.93	2	130
식이(Kcal)	2116.7±318.85	1800	2500	1933.3±256.83	1700	2400

정기 운동군과 비정기 운동군간의 유의성 검증으로 당뇨병 관련 특성을 비교한 결과 양군간에 유의한 차이가 없었으므로 연령, 신장, 체중, 비만도, 당뇨기간 및 식이는 양군이 비슷하게 분포되어 있음을 알 수 있었다(표 4).

표 4. 대상자의 당뇨병 관련 특성의 유의성 검증

특성	Mean rank		z값	p값
	정기 운동군(n=6)	비정기 운동군(n=6)		
연령	7.3	5.7	0.73	0.466
신장	5.7	7.3	-0.73	0.468
체중	5.2	7.8	-1.20	0.230
비만도	5.2	7.8	-1.20	0.230
당뇨기간	5.9	7.1	-0.49	0.626
식이	7.8	5.3	1.16	0.244

†Mann-Whitney test

2. 대상자의 운동요법 시행전 각 변수의 유의성 검증

운동요법 시행전 대상자의 혈당에서, 공복 시 혈당은 정기 운동군에서 평균 214.50mg/dl, 비정기 운동군에서 평균 179.67mg/dl이었으며, 식후 1시간 혈당은 정기 운동군에서 평균 271.50mg/dl, 비정기 운동군에서 평균 260,33mg/dl이었다. 약물요법 용량에서 Daonil용량은 정기 운동군에서 평균 10.00mg, 비정기 운동군에서 평균 10.83mg을 복용하고 있었으며, Glucophage용량은 정기 운동군에서 평균 1000.00mg, 비정기 운동군에서 평균 833.33mg을 복용하고 있었다.

대상자의 운동요법 시행전 각 변수의 유의성 검정으로 혈당 및 약물요법을 비교한 결과 양군간에 유의한 차이가 없었다(표 5).

표 5. 대상자의 운동요법 시행전 각 변수의 유의성 검증

변수	Mean		z값	p값
	정기 운동군(n=6)	비정기 운동군(n=6)		
혈당(mg/dℓ)				
공복시 혈당	214.50	179.67	1.04	0.298
식후 혈당	271.50	260.33	1.36	0.173
약물요법(mg)				
Daonil	10.00	10.83	1.47	0.142
Glucophage	1000.00	833.33	0.87	0.383

† Mann-Whitney test

* $p < 0.05$

3. 정기 운동군과 비정기 운동군의 혈당의 차이

가. 정기 운동군과 비정기 운동군의 공복 시 혈당 차이

공복시 혈당은 정기 운동군에서 운동 전 평균 214.50㎎/㎗에서 운동 후 평균 112.33㎎/㎗로 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 그러나 비정기 운동군에서 운동시행 전 평균 179.67㎎/㎗에서 운동시행 후 140.67㎎/㎗로 감소하였으나, 통계학적으로 유의하지는 않았다 ($p > 0.05$)(그림 3).

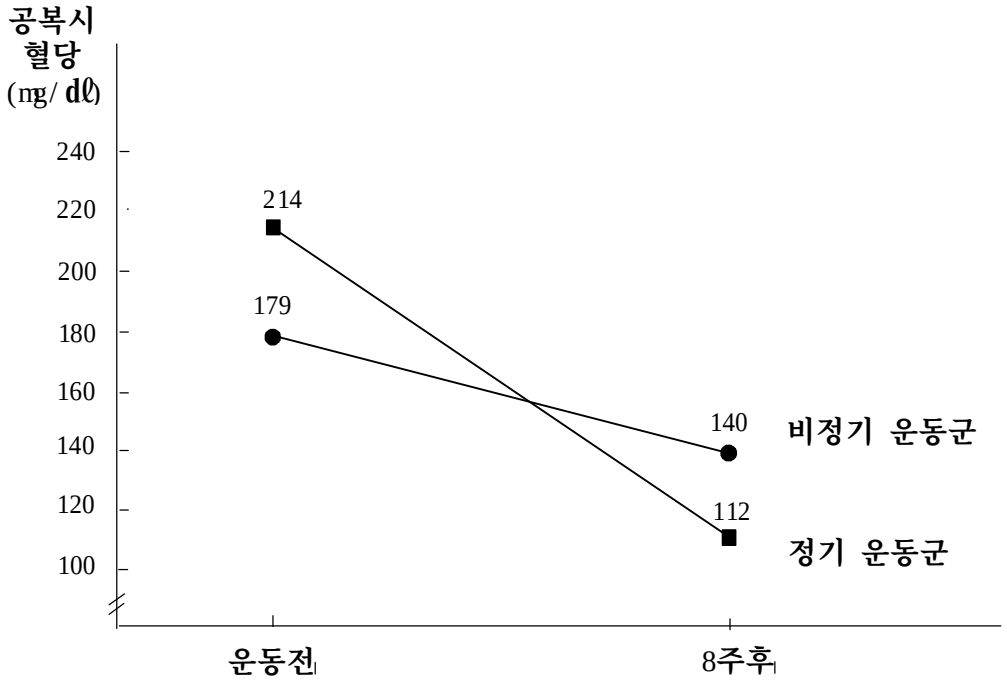

그림 3. 정기 운동군과 비정기 운동군의 공복시 혈당 변화

양 군간에 운동 후 공복 시 혈당은 정기 운동군에서 비정기 운동군에 비하여 유의하게 낮았다($p < 0.05$)(표 6).

표 6. 운동요법 8주후 정기 운동군과 비정기 운동군의 공복시 혈당비교

변수	Mean ± SD		z값	p값
	정기 운동군(n=6)	비정기 운동군(n=6)		
공복시 혈당	112.33± 10.67	140.00± 17.06	-2.48	0.013*

†Mann-Whitney test
* $p < 0.05$

나. 정기 운동군과 비정기 운동군의 식후 1시간 혈당 차이

식후 1시간 혈당은 정기 운동군에서 운동전 평균 271.50㎎/㎗에서 운동 후 평균 144.50㎎/㎗로 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 그러나 비정기 운동군에서는 운동시행 전 평균 260.33㎎/㎗에서 운동시행 후 평균 216.50㎎/㎗로 감소하였으나 통계학적으로 유의하지는 않았다($p > 0.05$)(그림 4).

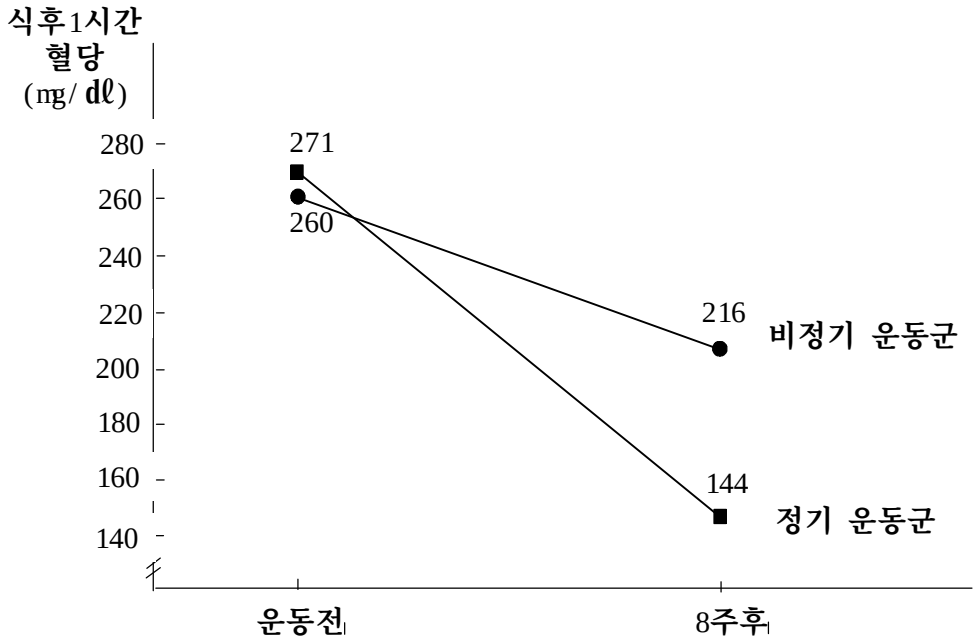

그림 4. 정기 운동군과 비정기 운동군의 식후 1시간 혈당 변화

양군간에 운동 후 식후 1시간 혈당은 정기 운동군에서 비정기 운동군에 비하여 유의하게 낮았다(p 〈0.05)(표 7).

표 7. 운동요법 8주후 정기 운동군과 비정기 운동군의 식후 1시간 혈당 비교

변수	Mean ± SD		z값	p값
	정기 운동군(n=6)	비정기 운동군(n=6)		
식후 1시간혈당	144.50±24.93	216.50±34.51	-2.65	0.008*

†Mann-Whitney test
*p ＜0.05

4. 운동요법과 운동요법 8주후 혈당차이에 대한 다중 회귀 분석

운동요법이 운동요법 8주 후 혈당차이에 미치는 효과를 알아보기 위해 다중 회귀분석을 실시하였다. 나이, 비만도, 당뇨기간을 통제한 후 운동요법이 혈당치 변화에 미치는 효과는 통계학적으로 유의하였고($p<0.05$), 구축된 축소모형의 설명력은 86%이었으며, 축소모형에 운동여부변수를 추가한 완전모형의 설명력은 94%이었다. 따라서 운동요법 8주 후 혈당차이는 운동요법에 의하여 8% 설명할 수 있었다(표 8).

표 8. 운동요법과 운동요법 8주 후 혈당차이에 대한 다중 회귀 분석 결과

변수	축소모형 (n=12)			완전모형 (n=12)		
	회귀계수(SE)	t-값	p값	회귀계수(SE)	t-값	p값
나이	3.60(2.341)	1.54	0.168	-0.42(2.316)	-0.18	0.861
비만도	0.03(0.538)	0.05	0.960	0.02(0.398)	0.04	0.971
당뇨기간	-0.38(0.289)	-1.30	0.235	-0.01(0.257)	-0.01	0.987
운동요법 시행전 혈당	1.13(0.254)	4.46	0.003*	0.78(0.231)	3.37	0.015*
운동여부(정기1, 비정기0)				35.93(13.743)	2.62	0.040*
R^2	0.86			0.94		
(Adj R^2)	(0.79)			(0.88)		
F값	11.07			17.60		
(유의 수준)	(0.0038)			(0.0016)		

* $p<0.05$

5. 정기 운동군과 비정기 운동군의 약물요법 차이

가. 정기 운동군과 비정기 운동군의 Daonil용량 차이

Daonil용량은 운동요법을 시행한 8주 후 정기 운동군에서는 6명 모두에서 감소하였고, 비정기 운동군에서는 4명에서 증가하였고, 2명은 변화가 없었으며, Mann-Whitney test 결과 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 감소하였다($p < 0.05$)(표 9).

표 9. 운동요법 8주후 정기 운동군과 비정기 운동군의 Daonil용량 비교

변수	정기운동군(n=6)			비정기운동군(n=6)			z값	p값
	증가	감소	동일	증가	감소	동일		
Daonil용량	0	6	0	4	0	2	-2.43	0.015*

†Mann-Whitney test

* $p < 0.05$

나. 정기 운동군과 비정기 운동군의 Glucophage용량 차이

Glucophage용량은 운동요법을 시행한 8주 후 정기 운동군에서는 2명에서 감소하였고, 4명은 변화가 없었으며, 비정기 운동군에서는 5명에서 증가하였고,1명은 변화가 없었으며, Mann-Whiney test 결과 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 감소하였다($p < 0.05$)(표 10).

표 10. 운동요법 8주후 정기 운동군과 비정기 운동군의 Glucophage용량 비교

변수	정기운동군(n=6)			비정기운동군(n=6)			z값	p값
	증가	감소	동일	증가	감소	동일		
Glucophage용량	0	2	4	5	0	1	-2.19	0.029*

†Mann-Whitney test

* $p < 0.05$

Ⅳ. 고찰

1. 연구 방법에 대한 고찰

운동이란 심혈관계의 건강에 도움이 되는 신체적 활동으로 1회 20-60분의 유산소성 운동을, 최고 심박수의 60-90% 강도로, 일주일에 3-5일씩 규칙적으로 수행하는 것을 말한다(American College of Sports Medicine, 1990).

인슐린비의존형 당뇨병 환자들의 경우 규칙적인 운동은 단기간의 혈당 강하 효과가 있고 인슐린에 대한 감수성을 증가시키며(Horton, 1988; Lampman, 1991), 칼로리를 소모시켜서 식사요법의 효과를 높여 주며, 스트레스를 해소시켜 체내 혈당조절이 잘 되게 하고, 당뇨병 환자에게 흔한 지질대사 장애를 감소시키며, 주된 사망 원인인 죽상동맥경화증 등의 위험한 합병증을 예방하는 효과가 있다(허갑범, 1995).

운동요법에 들어가기 전에 충분한 문진과 이학적 검사를 시행하여 심혈관 질환, 혈관성 병변, 대사장애, 신경학적 합병증 유무를 진단하며(Bell, 1992; Williams, 1994; Wallberg-Herriksson, 1998), 안정 시 수축기 혈압이 140㎜Hg이상, 운동할 때 혈압이 비정상적으로 반응하는 경우, 혈당 300㎎/dℓ이상, 미세 혈관 장애를 의심하는 경우, 감염이 의심되는 경우, 대 혈관 합병증의 증상이 있는 경우, 의심될 만한 어떤 문제와 변화가 있을 경우에는 운동을 금지하여야 한다(예현수, 1996)

심혈관 질환과 혈관성 병변 유무를 진단하기 위하여 군의관의 협조와 처방에 의해서 혈압, 심전도 검사, 안저 검사, 혈중 지질 검사를 시행하였으며, 대사장애 진단을 위하여 흉부 단순 방사선검사, 혈구·소변·간 기능 검사를 시행하였고, 신경학적 합병증 유무를 진단하기 위해 근전도 검사를 시행하였다. 연구 대상자의 평균 연령이 25세로, 모든 검사에서 정상 소견을 보였으며 군의관이 합병증이 없음을 진단한 후 운동요법을 시행하였다.

운동은 준비운동, 본 운동, 정리운동 순으로 실시된다(Blake, 1992). 준비운동을 함으로 체온과 근육의 온도가 높아져 호흡, 순환, 근육, 골격계 및 신경계가 본 운동에 대비하여 생리적 대응 태세를 갖추어 갑작스런 피로와 근육 상해를 방지하는 효과가 있으며(한국스포츠과학원, 1988), 준비운동시간은 개인에 따라 다르지만 땀이 나기 시작할 때가 본 운동을 하기 위한 준비상태로 주로 5-10분이다(삼성서울병원, 1997).

본 운동은 당뇨병환자의 상태와 적응능력에 따라 결정하며 시간과 장소의 제약 없이 할 수 있는 운동 가운데에서 융통성 있게 선택하는 방법이 운동을 지속적으로 하는데 도움이 되며(Bell, 1992), 일반적으로 골격근을 많이 사용하는 유산소 운동이 좋으며 수영, 자전거 타기, 산보, 달리기 등이 속한다(Borkman, 1993; Ivy, 1997). 중등도의 저항성 운동도 안전하며 고혈압, 고지혈증이나 당 대사에 좋은 효과가 있다고 알려져 저항성 운동과 유산소 운동을 함께 권고한다(Bell, 1992; 김영설, 1999). 본 운동 시간은 걷기 1시간, 달리기 30분, 자전거 타기 30분, 혹은 테니스 30분 등 하루에 300칼로리 이상 소비시킬 수 있는 운동을 지속적으로 수행해야 한다고 했고(허갑범, 1995), 칼로리 소모를 극대화하기 위해서는 한 번에 40-60분이 좋다고 했다(Robertson, 1984).

정리운동은 근육의 경화나 근육통을 유발하는 젖산을 순환과정에서 제거해 주며 다리내의 혈액 축적을 방지하기 위함과 운동으로 항진되어 있던 생리적 기능이 갑작스런 운동 정리로 상호간의 기능 조화를 잃어버리므로 5-10분간의 가벼운 보행이나 체조로 정리운동을 하는 것이 피로를 막을 수 있는 한 방법이다.

정리운동의 1/3은 유산소성 운동을 점차 줄여 나가도록 하여야 하며 나머지 2/3은 근육 이완뿐 아니라 강화 및 유연성 운동을 할 수 있다 (Robertson, 1984)

본 연구에서는 준비운동으로 신장운동을 5분간 실시하였다. 본 운동은 유산소 운동을 한가지 종목을 유지하면 대상자가 지루해 하여 그날의 기후 조건을 고려해 국군 수도 병원에서 할 수 있는 운동을 연구대상자와 정하여 시간에 충실하면서 빠르게 걷기, 계단 오르기, 병실에서 고정식 자전거 타기, 연병장에서 조깅, 병원 야산에서 등산 등을 35분간 실시하였다. 다음으로 5분간의 근력증진 운동을 실시하였는데, 군의 체력검정 종목인 윗몸 일으키기 2분, 팔굽혀펴기 2분과 아령 들기를 1분간 실시하였다. 정리운동은 전신의 신장 운동을 5분간 실시하였다.

운동 강도는 최대 운동능력의 비율로 표시된다. 최대 운동능력을 측정하기 위해서는 최대 산소 섭취량과 목표 심박수를 산정하는데, 당뇨병 환자들에게 산정 하는데 어려움을 느껴 운동 부하 검사 중에 Borg(1982)에 의해 고안된 지각성 운동강도에 의해 운동 시에 약간 힘들다고 느낄 정도로 하였으며, 운동 후 1시간 지나 피로가 없는 상태로 이는 최대 산소 섭취량의 50-70%선인 중등도 운동이었으며(서울대학교병원, 1996), 운동 중에 불의의 사고를 방지하였다.

운동의 시간이 너무 짧으면 원하는 효과를 얻기 어렵고 너무 길면 근골격계 손상 등의 부작용이 발생할 위험이 높다. 인슐린비의존형 당뇨병 환자들은 칼로리 소모를 극대화하기 위해서는 한번에 40-60분이 좋으며 실시 시간대는 식사 후 30-60분 후 혈당과 인슐린치가 가장 높을 때가 적합하다(송영득, 1998). 본 연구에서는 식후 1시간에 혈당치를 측정한 후 50분간 운동을 하였다.

운동빈도는 기존의 심폐 지구력을 유지하기 위해서는 일주일에 2회 정도가 필요하며, 혈당조절이나 인슐린 감수성 개선 효과를 얻기 위해서는 적어도 주 3회 이상이어야 하며(Young, 1995), 체중조절이 필요한 경우에는 주 5회 이상 시행한다(Bell, 1992). 본 연구에서는 운동빈도를 주 5회 이상으로 하였다.

운동요법 실천율은 예현수등(1996)은 36%로, 안 하는 이유로는 귀찮아서가 가장 많았으며 당뇨병 교육을 받은 경험이 있는 환자들 중 운동요법 교육을 받은 경우는 다른 교육에 비해 상대적으로 적었다고 지적하기도 했으며, 황성자(1998)는 67.3%가 운동을 지속한 것으로 보고했으며, 운동지속을 위한 간호 중재는 입원기간, 또는 퇴원 후 어느 한 시점에서의 1회 적인 교육이나 중재 프로그램으로는 부족하다고 했다. 환자들이 운동을 흥미있게 지속하고 중도에 탈락하지 않도록 하는 것은 운동교육 담당자의 임무 중 무엇보다 중요하다(박원하, 1998). 본 연구에서 군 병원의 특성상 입원환자들이 가족의 지지를 받기가 어렵고 의료진의 지지가 없을 때 운동요법 교육을 받았어도 실천율이 낮아, 특히 군 병원에서는 의료진의 지지가 당뇨환자 혈당 조절에 가장 중요하다고 사료된다.

운동은 재미있어야 하고 이용 가능해야 한다. 신체활동의 종류가 중요한 것이 아니라 생활습관으로서 정기적인 운동이 강조해야 하며 특히 젊은 층에서 시작할 때 효과적이다(Eriksson, 1997).

경구 혈당강하제 사용으로 혈당조절이 잘 되고 있을 때에 약의 감량 없이 운동을 실시하면 운동의 종류, 강도, 지속시간 등에 따라서는 운동 후 저 혈당이 일어날 위험성이 있다. 그러므로 경구 혈당강하제를 사용하여 혈당을 조절하고 있는 환자는 운동을 실시하기 전 혹은 운동 중에 담당 의사와 상의를 하여 알맞게 약을 조절하는 것이 저 혈당의 위험성을 피할 수 있다 (송영득, 1998). 공복 혈당이 200㎎/㎗ 이상으로 높은 경우에는 처음부터 식사요법 및 운동요법과 동시에 경구용 혈당강하제를 함께 사용하여 치료를 시작할 수도 있다. Daonil은 대체로 처음 사용 시는 최저용량부터 시작하고, 혈당상태에 따라 3 7일 간격으로 혈당조절 기준에 도달할 때까지 점차로 증량한다. 물론 식사요법과 운동요법은 계속 병행해야 한다. 주기적으로 혈당검사를 확인하여 용량을 조절하며, 최고 용량으로도 혈당 조절이 안 되는 경우에는 Glucophage나 α-Glucosidase 억제제와 같은 다른 계열의 경구 혈당강하제를 추가하는 병합요법을 강구한다. 최저 용량으로도 혈당이 잘 조절되는 경우에는 중단하고 식사요법이나 운동요법만으로 조절이 가능한지 시도해 볼 수 있다(김경래, 1998).

본 연구에서는 대상자가 입원중인 환자들로서, 윤리적인 문제로 약물요법에 대한 통제를 하지 못하였으며, 운동 시행전과 운동 중에 담당 군의관의 처방대로 약물요법 용량을 조정하여 저 혈당의 위험을 피할 수 있었으며, 운동 전과후의 약물요법 용량의 변화를 측정하였다.

이상의 연구 방법을 토대로, 본 연구에서는 25세 전후의 군 병원 인슐린비의존형 당뇨병 환자에게 평상시 생활에서 이용할 수 있는 유산소 운동과 근력 운동 및 신장 운동으로 구성된 운동요법을 1회 50분간, 중등도의 강도로, 매주 5회 이상, 8주간 실시하여 운동요법이 혈당 및 약물요법에 미치는 효과를 조사해 보았다.

2. 연구 결과에 대한 고찰

본 연구에서는 운동요법을 정기적으로 시행한 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 공복시 혈당치와 식후 1시간 혈당치가 시간이 경과함에 따라 유의하게 감소하였으며, 운동요법을 정기적으로 시행하지 않은 비정기 운동군과의 차이는 통계학적으로 유의하였다($p<0.05$). 운동요법이 운동요법 8주 후 혈당 차이에 미치는 효과는 통계학적으로 유의하였고($p<0.05$), 구축된 회귀 모형의 설명력은 94%이었다. 이같은 결과는 Vranic(1979)의 인슐린비의존형 당뇨병 환자에게 10주간의 규칙적인 운동이 혈당치를 감소시켰다는 보고와 Schneider등(1984)의 자가운동으로 효과를 측정한 보고와 Reitman 등(1984)의 최근에 발병한 인슐린비의존형 당뇨병 환자를 대상으로 6-10주간의 운동요법 결과 혈당이 감소한 것과 Rogers(1989)의 비교적 단기간의 운동요법을 실시한 후에도 혈당이 감소했다는 보고와 Ruderman(1990)의 6주간의 운동요법 후 혈당이 감소했다는 보고와 일치하였다.

또한 허갑범(1986)의 인슐린비의존형 당뇨병 환자를 매일 2시간 도보를 시켜 혈당조절 효과를 보았다는 보고와, 전점이(1990)의 인슐린비의존형 당뇨병 환자 14명을 4주간 조깅 프로그램을 실시한 결과, 나정선(1993)의 30세 이상 성인형 당뇨병 환자 6명을 12주간 걷기 운동을 실시한 결과, 홍춘실(1992)의 인슐린비의존형 당뇨병 환자 25명을 6주간 자가운동을 실시한 결과와 김종인(1995)의 인슐린비의존형 당뇨병 환자 12명을 14주간 유산소 운동을 실시한 결과 공복 시 혈당치가 유의하게 감소한 것과 일치하였다.

Hedden(1989)은 인슐린비의존형 당뇨병 환자 3명을 대상으로 운동요법으로 에어로빅을 1회 20분씩 1주에 3회 이상으로 6주간 운동을 실시하였으나 혈당치 변화를 가져오지 못했으며, 6주간에서 10주간의 운동은 별효과가 없었다는 보고와 Skarftors(1987)는 인슐린비의존형 당뇨병 환자 48명으로 운동요법을 2년 동안 시행하여 40명이 합병증 등의 이유로 탈락되고 끝까지 남은 8명을 대상으로 당 대사와 운동요법시행에 관한 효과를 분석한 결과는 두 집단간에 정확한 변화를 보이지 않고 60세 이상의 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 장기 치료로서의 운동요법은 그 효과의 가능성이 희박하다고 한 보고와 Segal등(1991)의 체중 미달 자, 비만과 당뇨병 남자환자의 세 집단간의 운동 후 혈당, insulin sensitivity에 대한 효과에 변화를 주지 않았다는 보고와는 일치하지 않았다.

비정기 운동군에서 운동 8주 후에 공복시 혈당과 식후 1시간후의 혈당은 감소하였으나 이는 증가된 약물요법의 효과라고 여겨지며, 본 연구에서 Daonil과 Glucophage용량은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 감소하였다($p < 0.05$). 이같은 결과는 Barnard(1994)의 인슐린비의존형 당뇨병 환자에게 3주간의 운동요법으로 경구혈당강하제 복용환자의 71%가 약 복용을 중지했다는 보고와 Heath등(1987)의 Zuni 인디안 인슐린비의존형 당뇨병 환자 86명을 대상으로 운동 참여군 30명과 비운동 참여군 56명을 대상으로 2년간의 연구결과, 참여군이 비참여군에 비해 체중 감소 효과, 공복 시 혈당 감소 효과, 약물요법의 감량 및 중지 효과가 있었는데 경구 혈당강하제는 운동 참여군에서 30%에서 20%로, 비운동 참여군에서 29%에서 27%로, 두 군간에 차이가 있었다는 보고와 일치하였다.

Gudet등(1998)은 인슐린비의존형 당뇨병 환자 9명을 대상으로 설포닐우레아계 경구혈당강하제와 운동의 혈당강하효과에 대한 연구에서 운동자체만으로는 단지 작은 혈당강하효과가 있었고, 경구 혈당강하제와 60분간의 자전거 타기 운동에서 더 현저한 혈당강하효과가 있었으며, 운동은 설포닐우레아계 경구혈당강하제로 치료받고 있는 인슐린비의존형 당뇨병 환자에게 확실한 혈당강하효과가 있다고 했다.

이상의 선행 연구와 비교 고찰해 볼 때 연구 대상자 선정에 철저한 사전 통제가 있으므로 보다 정확한 효과를 기대할 것으로 사료되었으며 운동요법은 발병초기일수록 합병증이 발생하지 않았을 때 지속적으로 시행하면 혈당 및 약물요법을 감량시키는데 효과적인 영향을 미친다고 사료되었다.

3. 연구의 제한점

본 연구는 국군 수도 병원에 입원한 인슐린비의존형 당뇨병 환자로 남자만을 대상으로 하였고, 대상자가 적어 12명으로 실시하였다. 따라서 본 연구의 결과를 모든 인슐린비의존형 당뇨병 환자들에게 일반화하여 해석하는데 어려움이 있을 수 있으며 윤리적인 문제로 약물요법에 대한 통제를 하지 못하였다.

Ⅴ. 결론

본 연구에서는 1999년 5월 1일부터 2000년 2월 28일까지 국군 수도 병원에 인슐린비의존형 당뇨병으로 진단을 받고 입원한 남자환자 12명을 대상으로 1일 50분간, 주 5회, 8주간의 운동요법이 혈당 및 약물요법에 미치는 효과를 분석하였다.

연구 결과는 다음과 같다.

1. 공복 시 혈당은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 낮았다($p<0.05$).
2. 식후 1시간 혈당은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 낮았다($p<0.05$).
3. 운동요법이 운동요법 8주 후 혈당 차이에 미치는 효과는 통계학적으로 유의하였고($p<0.05$), 구축된 회귀 모형의 설명력은 94%이었다.
4. Daonil용량은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 감소하였다($p<0.05$).
5. Glucophage용량은 정기 운동군이 비정기 운동군보다 통계학적으로 유의하게 감소하였다($p<0.05$).

이상의 결과 운동요법은 진단초기 합병증이 없는 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 관리에 효과가 있는 것으로 볼 수 있으나, 본 연구에서는 제한점이 있어 향후 좀 더 세밀한 연구가 필요하다고 생각된다.

참 고 문 헌

김경래. 경구용 혈당강하제 사용법. 제 4회 당뇨병의 오늘과 내일. 연세대학교 의과대학 1998; 29-45

김영설, 김진우, 최영길. 당뇨병 치료의 최신지견 99. 도서출판 한의학, 1999; 84-91

김종인. 유산소성 운동이 인슐린비의존성 당뇨병 환자의 당·지질 및 Apolipoprotein 대사에 미치는 영향. 부산대학교 대학원 박사학위 논문, 1995

나정선. 운동요법이 성인형 당뇨병 환자의 혈당 및 심폐적성에 미치는 영향 국민대학교 대학원 박사학위 논문, 1992

대한 당뇨병 학회. 당뇨병의 진료지침서 제2판. 도서출판 의학출판사, 1995

박원하. 효과적인 운동교육. 당뇨병 1999; 23(부록1): 39-42

삼성 서울병원. 당뇨병과 함께 -즐거운 인생을-. 1997; 85-109

서울 대학교 병원. 당뇨병 관리. 대진 문화사, 1996; 51-66

세브란스 병원 당뇨병 센터. 당뇨병. 도서출판 의학출판사, 1998; 69-75

송영득. 알기쉬운 운동처방. 제 4회 당뇨병의 오늘과 내일. 연세대학교 의과대학 1998; 15-28

예현수, 전종득, 박혜순. 인슐린 비의존성 당뇨성 환자의 식이 및 운동요법에 대한 지식, 실천조사. 가정의학회지 1996; 17: 223-231

이태희. 운동과 당뇨병. Health & Sports Medicine 2000; 3: 79-86

이태희, 최영길. 당뇨병성 혈관합병증. 서울 고려의학 1993

이현철. 경구용 혈당강화제. 제 4회 대한당뇨병학회 연수강좌 1999; 27-43

전점이. 조깅 프로그램이 제2형 당뇨병 환자의 대사 및 심폐기능에 미치는 영향. 연세대학교 대학원 박사학위 논문, 1990

한국스포츠과학원. 운동처방 지침. 서울 보경문화사, 1988

허갑범. 당뇨병 정복할 수 있다. 서울 도서출판 연이, 1995

허갑범. 당뇨병과 운동요법. 당뇨병 1985; 9(1): 5-9

허갑범. 인슐린 비의존형 당뇨병 환자의 단기간 식이 및 운동요법의 효과에 대한연구. 대한내과학회지 1986; 29(3): 313-321

허갑범. 인슐린 비의존형 당뇨병 환자의 조건에 관한 연구. 대한내과학회지 1984; 22(7): 14 41

홍춘실. 자가 운동이 당뇨병 환자의 당 대사 및 지질 대사에 미치는 효과. 경북대학교 대학원 박사 학위 논문, 1993

황성자. 당뇨병 환자의 운동양상 영향적인 분석. 연세대학교 대학원 박사학위 논문, 1998

황수관. 운동요법의 처방. 제9차 대한당뇨병학회 춘계학술대회 1995; 51-55

American College of Sports Medicine. The recommended guantity and guality of exercise of developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness in healthy adults. Med Sci Sports Exerc 1990; 22: 265-274

Amir S, Ralin C, Galatzer A. Cognitive and behavioral determinats of compliance in diabetes. Health and Social Work 1990; 15(2): 144-151

Barnard RJ, Jung T, Inkeles SB. Diet and exercise in the treatment of NIDDM. Diabetes Care 1994; 17: 1469-1472

Bell DS. Exercise for patients with diabetes. Postgraduate Medicine 1992 ; 92(1): 193-198

Blake GH. Control of type II diabetes. Postgraduate Medicine 1992; 82(6): 129-137

Bogardus C, Ravussin E, Robbins DB, et al. Effects of physical training and diet therapy on carbohydrate metabolism in patients with glucose intolerance and non-insulin-dependent diabetes mellitus. Diabetes 1984; 33: 311-318

Borg G. Phycho-physical bases of perceived exercise. Med Sci Sports Exerc 1982; 14: 377-381

Borkman M, Campbell LV. Non-insulin-dependent diabets mellitus. Australian Family Physician 1993; 22(9): 1549-1560

Eriksson J, Taimela S, Korvisto VA. Exercise and the metabolic syndrome. Diabetologia 1997; 40: 125-135

Gudat U, Bingert S, Kemmer F, Heinmann L. The blood glucose lowering effects of exercise and glibenclamide in patients with type 2 diabetes mellitus. Diabetic Medicine 1998; 15: 194-198

Heath GW, Leonard BE, Wilson BE, et al. Community based exercise intervention: Zuni: diabetes project. Diabetes Care 1987; 10: 579-583

Hedden C. Exercise and NIDDM. The Diabetes Educ 1989; 14: 178-180

Horton ES. Exercise and diabetes mellitus. Med Clin North Am 1988; 72: 1301-1317

Horton ES. Exercise in the treatment of NIDDM(Applications for GDM?). Diabets 1991; 40(2): 175-178

Ivy JL. Role of exercise training in the prevention and treatment of insulin resistence and non-insulin- dependent diabetes mellitus. Sports Med 1997; 24: 321-336

King H, Kriska AM. Prevention of type II diabetes by physical training. Diabetes Care 1992; 15(4): 1794-1799

Lampman RM, Schteingart DE. Effects of exercise training on glucose control, lipid metabolism, and insulin sensitivity in hypertriglyceridemia and non-insulin-dependent diabetes mellitus. Med Sci Sports Exerc 1991; 23: 703-712

Leon AS. Patients with diabetes mellitus. Exercise in modern medicine. Baltimore, Williams and Wilkins 1989; 118-145

Reitman JS, Vasguez B. Improvement of glucose homeostasis after exercise training in non-insulin-dependent diabetes. Diabetes Care 1984; 7: 434

Robertson C. Clear the exercise hurdles for your diabetic patient. Nursing. 1984; 84: 58-69

Rogers MA. Acute effects of exercise on glucose tolerance in non-insulin-dependent diabetes. Med Sci Sports Exerc 1989; 21: 362-368

Ruderman N, Apeiiom AZ, Schneider SH. Exercise in therapy and prevention of type II diabetes. Diabetes Care 1990; 13(11): 1163-1168

Schneider SH, Anorosa LF, Khachadurian AK, et al. Studies on the medianism of improved glucose control during regular exercise in non-insulin-dependent diabetes. Diabetologia 1984; 26: 355-360

Segal KR, Edano A, Abalos A, et al. Effect of exercise training on insulin sensitivity and glucose metabolism in lean, obese, and diabetic men. J Appl Physiol 1991; 71: 2402-2411

Skarfors ET. Physical training as for type II diabetes in elderly men, a feasibility study over 2 years. Diabetologia 1987; 30: 930-933

Taylor R. Management of non-insulin-dependent diabetes. Eye 1993; 7: 298-301

Vranic M, Berger M. Exercise and diabetes mellitus. Diabetes 1979; 28: 107

Wallberg-Herriksson H, Rincon J, Zierath HR. Exercise in the management of non-insulin- dependent diabetes mellitus. Sports Med 1998; 25(1): 25-35

Wallenberg M, Munnarsson R. Physical training in diabetes: discussion between changes in insulin sensitivity and blood glucose regulation. Clin Res 1981; 29: 426

Williams G. Management of non-insulin-dependent diabetes mellitus. Lancet 1994; 343: 95-100

Young JC. Exercise prescription for individuals with metabolic disorders. Sports Med 1995; 19(1): 43-54

Zinman B, Vranic M. Diabetes and exercise. Med Clin North Am 1985; 69: 145

ABSTRACT

The Effects of Exercise Program on Blood Glucose and Medication in Non-Insulin-Dependent Diabetics.

Ae-Young Lee
Graduate School of
Health Science and Management
Yonsei University, Seoul, Korea

(Directed by Professor Sae-il Chun, M.D.)

The purpose of this study was to investigate the effects of 8 week's exercise program on blood glucose and medication in non-insulin-depe--ndent diabetics.

The subjects of this study were selected 12 patients who had been hospitalized to Armed Forces Capital Hospital. They were composed of a regular exercise group of 6 subjects and an irregular exercise group of 6 subjects. Both groups were tested twice; 1st test prior to exercise and 2nd test after 8 weeks of exercise.

Test items for measurement of effects were F. B. S. and postprandial glucose level as indicator of blood glucose and dosages of oralhypogly--cemic agents as indicator of medication.

Statistical analysis was performed using Mann-Whitney test and multiple regression model.

The results obtained from this study were as follows:

1. Fasting blood sugar was significantly lowered in regular exercise group comparing to irregular exercise group($p<0.05$).

2. Postprandial blood sugar was significantly lowered in regular exercise group comparing to irregular exercise group($p<0.05$).

3. The effect of exercise program on glucose difference after 8 weeks exercise program was signficant statistically($p<0.05$) and the describabilities of the multiple regression model built reflected 94%.

4. Dosage of Doanil was significantly reduced in regular exercise group comparing to irregular exercise group($p<0.05$).

5. Dosage of Glucophage was significantly reduced in regular exercise group comparing to irregular exercise group($p<0.05$).

In conclusion, exercise program can be effective for controlling NIDDM without complication in early diagnosis. The results of this study has a general limitation due to the restricted number of cases and the gender. It is recommended that a more detailed protocals be developed for further study.