

등굴레(*Polygonatum odoratum*) 섭취가 인슐린비의존형당뇨병(NIDDM) 환자의 혈당과 혈압에 미치는 영향

임숙자 · 김평자

덕성여자대학교 자연과학대학 식품영양학과

Hypoglycemic & Hypotensive Effects of *Polygonatum odoratum* Consumption in Non-Insulin Dependent Diabetes Mellitus Patients

Lim, Sook Ja and Kim, Pyeoung Ja

Department of Foods and Nutrition, College of Natural Sciences,
Duksung Women's University, Seoul, Korea

Abstract

The hypoglycemic and hypotensive effects of *Polygonatum odoratum* in non-insulin dependent diabetes mellitus (NIDDM) patients were investigated in this study. Sixty five NIDDM patients were divided into two groups: hospital diet (HD), *Polygonatum odoratum* diet (PD). HD group was provided with the diabetic diet used in a hospital and PD group consumed the *Polygonatum odoratum* added to the HD. The index of obesity, the level of fasting blood pressure (systolic and diastolic), fasting and postprandial blood glucose of NIDDM patients of the PD group were significantly lowered after the experimental period of 4 weeks. The levels of the plasma glucose, lipid and index of obesity was measured. The tendency of elevating the level of HDL-cholesterol and lowering the levels of triglyceride, LDL-cholesterol and total cholesterol were also noticed in NIDDM patients of the PD group. The results showed that *Polygonatum odoratum* could be an important dietary source to control hyperglycemia and hypertension and that the plant could be recommended as a preventive or therapeutic agent for NIDDM patients.

Key words: *Polygonatum odoratum*, hypoglycemic, hypertension, NIDDM patients

1. 서 론

최근 산업사회의 발달과 식생활 양상의 변화로 인하여 당뇨병, 고혈압 및 동맥경화와 같은 만성 성인병 환자가 날로 급증하고 있는 추세이다¹⁾. 특히 당뇨병은 현대인의 주요 사망 원인의 하나로 꼽히고 있고 그 환자수가 해마다 증가하고 있으므로²⁾ 예방과 치료 차원에서 임상 영양 업무의 중요성³⁾이 인정되어가고 있으며, 영양교육⁴⁾과 영양상담⁵⁾에 대한 지대한 관심이 기울여지고 있다.

당뇨병의 치료를 위해서는 식사요법⁶⁾이 필수적이며 약물요법⁷⁾ 및 운동요법⁸⁾이 병행되어야 하고 평생 동안 지속적인 자기관리가 요구된다⁹⁾.

식사요법에 관한 연구들에 의하면 섬유질¹⁰⁾, ω-3 지방산¹¹⁾, 무기질 및 비타민¹²⁾ 등은 인슐린비의존형당뇨병 환자의 혈당을 조절하고 혈청 중성지방과 콜레스테롤의 농도를 낮추며 혈압을 강하시킨다고 한다. 또

한 약물복용에 따른 독성문제가 부각되면서 민간요법과 한방요법에서 이용되어 온 야생식용식물의 약리효능에 대한 연구가 많은 관심의 대상이 되고 있다¹³⁾.

야생식용식물 중 산채류는 재배채소에 비해 영양과 특유한 풍미 때문에 계절적 진미로 꼽히는 종류¹⁴⁾가 많아 식량자원 활용 면에서 중요한 의의를 가지고 있으며, 세계적으로 다양한 종류의 herbs나 식물들이 당뇨병 치료에 사용되고 있다. 그러나 대부분 식물의 약리효능과 생리적 기전 및 유효성분¹⁵⁾ 등이 과학적 임상적으로 입증되지 못했으며 최근 들어 이들 야생식용식물들의 혈당강하 효능 및 항암효과에 대한 연구¹⁶⁾가 계속 발표되고 있다.

최근 관심의 대상이 되고 있는 한국산 야생식용식물 중 민간에서 약용으로 오랫동안 사용되어 온 등굴레속 식물은 16종 2변종의 18종류¹⁷⁾가 있다. 모두 식용, 관상용 및 약용으로 사용¹⁸⁾할 수 있고 궁핍을 면할 수 있는 구황식물¹⁹⁾이었으며, 동물실험을 통해 혈당저

하 효과가 인정된 연구보고들¹⁵⁾이 있으나 환자를 통한 임상실험은 아직 보고되어 있지 않다.

이에 본 연구에서는 임상실험을 통하여 입원 중인 인슐린비의존형당뇨병 환자의 혈당 및 지질대사에 미치는 동굴레의 효과를 측정 평가하여 현대인의 주요 사망 원인의 하나이며 해마다 그 환자의 수가 증가하고 있는 당뇨병 치료와 예방에 도움이 되고자 하였다.

II. 재료 및 방법

1. 실험 대상

실험 대상은 1996년 4월 15일부터 1996년 6월 22일 까지 서울 시내 R 종합병원에 입원했던 인슐린비의존형당뇨병 환자를 대상으로 하였다. 재원 일수가 7일 이상인 환자 65명을 선정하여 14명의 병원식이군 및 51명의 동굴레식이군의 2군으로 나누고, 다시 각군을 입원일수에 따라 7~14일군과 15~28일군의 두 군으로 나누었다. 7~14일군은 병원식이군 9명, 동굴레식이군 29명이었고, 15~28일군은 병원식이군 5명, 동굴레식이군 22명이었다. 대상 환자의 성별, 연령, 이환기간, 합병증 유무, 처방열량, 식품섭취빈도 및 식사섭취도에 대한 일반적 관찰과 체위측정, 혈압측정 및 혈액의 생화학적 검사를 통하여 임상적 관찰을 하였다.

2. 식품 섭취빈도에 대한 설문조사

식사관리가 중요한 인슐린비의존형당뇨병 환자들이 병원에 입원함으로써 생기기 쉬운 영양불량을 막기 위해 그 원인을 분석하여 개인 기호에 맞는 식사를 제공하고자 식품섭취빈도에 대한 설문조사를 실시하였다. 입원 중인 인슐린비의존형당뇨병 환자들에게 설문지를 배부한 후 환자의 입원전 식생활 태도와 현재의 건강상태를 알아보았고, 동굴레식이군은 동굴레에 대한 문항을 넣어 환자의 동의를 얻어 급식하도록 하였다.

3. 실험 재료

한국 야생식물 중 민간 약용으로 당뇨병 치료에 널리 쓰여졌으며 식용으로 오랫동안 사용되어온 동굴레 (*Polygonatum odoratum* var. *pluriflorum* Ohwi)를 경동시장에서 구입하여 본 실험에 이용하였다.

4. 실험방법

(1) 식사요법

모든 식이군 식단의 열량 구성은 1995년 대한당뇨병학회²⁰⁾에서 정한 바에 의해 당질 55~60%, 단백질 15~20%, 지방 20~25%의 비율 범위 안에서 배분하였

다. 아침, 점심, 저녁의 비율은 1:1:1로 배분하였으며 야식은 1일 총열량의 14%를 배분하였다. 야식식단에는 검정깨, 현미, 보리쌀, 찹쌀, 들깨, 울무 및 노란콩을 건조시켜 분말로 만든 후 같은 양의 비율로 혼합한 혼합가루 15g을 이용하였다. 동굴레는 깨끗이 손질하여 그늘에서 건조한 후 분쇄하여 분말을 사용하였다.

동굴레식이군 식단은 병원식이군 식단에 동굴레가루를 매끼 밤에 2g, 김치 이외의 반찬 4가지와 국에 각각 0.6g씩 한끼 총합 5g씩 이용하였고 야식에는 혼합가루 3g 대신 동굴레가루 3g을 첨가하여 1일 총 18g을 사용하여 식단을 작성하였다. 조리시 해당량을 각 해당 식품에 혼합하였으며, 본 연구에서 동굴레의 일반성분 분석 결과 동굴레 열량과 당질 등이 쌀과 비슷하여 매끼 쌀을 동굴레 양 만큼 5g을 줄였다.

각 식이군별 식단의 영양가는 한국인 영양권장량 제6차 개정판(1995)²¹⁾의 식품영양가표를 이용하여 식단별 영양가를 계산하였다. 모든 식이군의 야식은 당뇨병 환자에게서 새벽에 일어나기 쉬운 저혈당증세를 막기 위하여 밤 9시에 급식하였다.

매끼 식사 후 500g 저울을 이용하여 환자의 영양소 섭취상태를 알아보기 위해 개개인의 음식 잔반량을 정량하였다. 기록한 잔반량을 식품교환군 별로 분류해서 계산하여 섭취 영양소의 양을 알아보았다.

(2) 체위 측정

환자의 체중변화를 통해 % 이상체중(% Ideal body weight, % IBW)과 BMI를 구하여 비만도를 측정하였다.

키는 신장계로 측정하였고, 체중은 공복시 전자 저울로 측정하였으며, % IBW 변형 Broca 공식²²⁾에 의해 IBW를 구해서 현재 체중을 이용하여 영양과다와 영양결핍 정도를 측정하였다.

BMI는 신장과 체중을 이용하여 체조직의 지방량을 나타내 주는 지표로 Key 등²³⁾의 Height-Weight ratio 공식에 의해 계산하였다.

(3) 혈압 검사

혈압 검사는 아침 공복시 일정 시간에 적절한 크기의 혈압대와 수은주 혈압계를 이용하여 환자가 편안히 앉거나 누운 자세에서 팔을 심장 높이에 올리게 하여 혈압을 측정하였고 정상값은 140/90 mmHg이다.

(4) 혈당 검사

혈액 당 검사는 매일 아침 공복시 채혈하여 혈당 수준을 효소법²⁴⁾을 이용하여 측정하였다.

(5) 총단백질, 알부민, BUN 및 크레아티닌 검사

환자의 영양불량상태 여부 및 간 기능과 신장 기능을 알아보기 위해 실시하는 총단백질, 알부민, BUN 및 크레아티닌의 검사를 하였다.

총단백질은 biuret법을 이용하여 검사하였고 알부민은 BCG법을, BUN은 자동분석기로, 크레아티닌은 Jaffe법을 이용하여 검사하였다²⁴⁾.

(6) 총콜레스테롤, HDL-콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 및 중성지질 검사

당뇨병 환자가 비만일 때 지질대사 이상으로 초래되는 합병증을 동반하는 경우가 많으므로 이를 치료 예방하기 위해 반드시 혈당 검사와 함께 지질 관련 물질도 검사해야 하므로 14시간 공복 상태에서 채취한 혈액의 HDL-콜레스테롤, 중성지질 및 콜레스테롤을 효소법으로 검사하였다²⁴⁾.

(7) 입원환자 영양교육 방법

당뇨병 환자들의 자기 건강관리에 가장 중요한 것이 식사요법 실천인데 환자들이 언제나 가장 어려워하였다. 따라서 R병원 당뇨병 교실에서는 특별치료식을 준수해야 하는 인슐린비의존형당뇨병 환자들에게 실생활에서 식사요법을 실천하여 영양문제를 해결할 수 있도록 도와주기 위하여 개인교육과 집단교육을 병행하여 실시하였다.

개인교육은 병실순회시 행하는 침상교육과 매주 월요일부터 토요일까지 오전 10시부터 12시까지 외래상담실을 통한 상담교육을 실시하였고, 집단교육은 매주 화요일 오전 11시부터 오후 1시까지 이론교육과 중식회를 통한 실행교육을 동시에 실시하였다.

따라서 외래나 입원환자 중 특히 식사섭취도가 낮거나 자신의 식사량에 불만이 있는 개별상담이 필요한 환자는 의사의 개별상담의뢰서에 의해서 또는 영양사 스스로 환자의 효율적인 관리상 필요에 의해서 개별적인 상담을 실시하였다. 또한 특별히 문제시되었던 입원환자가 퇴원시엔 전화상담을 통해서 계속 재교육을 주간 단위로 실시하도록 노력하였다.

5. 통계 분석

모든 자료는 평균 및 표준편차를 계산하였고 비교

군들 간의 유의성 검증은 LSD를 사용하였다²⁵⁾.

III. 결과 및 고찰

1. 실험 대상에 관한 일반적 고찰

실험기간 동안 7일 이상 입원한 인슐린비의존형당뇨병 환자 65명 중 입원기간이 7일에서 14일 사이인 환자는 58.5%이고 15일에서 28일 사이인 환자는 41.5%였다(Table 1).

연령별 빈도는 70대 이상이 30.8%로 가장 높았고 60대(29.2%), 50대(26.2%), 40대(10.8%) 및 30대 이하(3.1%)의 순이었다.

남녀비를 보면 남자환자 35.4%, 여자환자 64.6%로 남자환자와 여자환자의 비율은 1:1.8이었고 이환기간은 1~5년이 41.6%로 가장 많았으며 6~10년(24.6%), 1년 미만(20.0%), 16~20년(10.8%) 및 11~15년(3.1%)의 순이었다.

입원시 환자의 합병증은 고혈압이 37.5%로 가장 높았고 결핵, 폐질환, 다발성신경증, 간질환, 망막증, 백내장, 고지혈증, 심혈관질환, 당뇨병 괴저, 영양불량, 위질환 및 신부전증의 순이었다. 김 등²⁶⁾의 연구 보고에 의하면 당뇨병은 혈관 합병증의 발생이 정상인에 비해 2~4배 정도 높고 당뇨병에서 동맥질환의 유병율과 사망율이 높다고 하며 식사와도 밀접한 연관이 있다²⁷⁾고 한다.

입원중인 인슐린비의존형당뇨병 환자의 합병증의 수는 이환기간이 길어질수록 증가하였는데 한 가지 합병증을 가진 환자가 46.2%였고 두 가지 합병증을 가진 환자가 15.5%였으며 세 가지 합병증을 가진 환자가 3.8%로 65.5%의 환자가 합병증을 지닌 것으로 나타났다.

입원시 의사의 처방 열량을 보면 1,400~1,600 kcal가 38.5%로 가장 많았으며, 1,250~1,350 kcal(29.3%), 1,000~1,200 kcal(23.1%) 및 1,700~1,900 kcal(6.1%) 순

Table 1. General information of the experimental subjects

Experimental period (day)	7~14		15~28	
	HD	PD	HD	PD
Experimental group				
Age (year)	58.6±17.0	62.4±14.6	59.8±17.3	65.4±13.3
Contracting duration (day)	2.9±1.6	7.7±6.1	6.1±4.3	4.1±2.2
Number of Complications	1.1±0.7	0.7±0.8	0.8±0.5	1.1±0.8
Body weight (kg)	60.7±12.0	52.8±22.5	57.5±12.3	51.9±16.8
% Ideal body weight	107.9±17.1	100.6±42.1	114.4±29.4	95.4±29.8
Body mass index	23.1±4.0	21.9±9.4	24.7±5.8	20.8±6.5

Values are mean ± S.D.
HD, Hospital diet; PD, *Polygonatum odoratum* diet.

이었고 2,000~2,100 kcal가 3.1%로 가장 낮았다.

이환기간이 길고 합병증이 있는 환자일수록 건강상태가 좋지 않았으며 의사의 처방열량이 낮았다. 의사의 처방 열량이 1,200 kcal 미만인 환자에게는 종합 비타민을 투여하도록 권장하여야 한다. 인슐린비의존형 당뇨병 환자가 결핵이나 신부전일 때 대부분 병세의 호전이 더디었으며 고혈압일 때 혈당 조절이 상당히 어려웠다.

체중, % IBW 및 BMI의 측정값을 살펴 본 결과 실험대상자 모두 정상범주에 속하였으며 병원식이군 및 동굴레식이군에서 유의적 차이를 보이지 않았으므로 식이 자체가 체위변화에는 영향을 미치지 않은 것으로 생각된다.

2. 섭취빈도조사

입원하기 전 환자의 식품 섭취빈도를 보면 채소류를 매일 섭취한 환자는 98.8%이었으며 잡곡밥은 84%, 우유는 50.6% 및 과일은 49.4%로 환자들 중 50% 이상이 매일 해당량의 우유나 과일을 섭취하지 않았던 것으로 나타났다. 그 다음으로 섭취빈도가 낮은 것은 패류, 가공식품, 과자류, 견과류, 어류, 난류, 육류 및 해조류의 순이었다.

동굴레식이군 환자 51명 중 7명(13.7%)이 입원 전에 동굴레차를 음용한 경험이 있었고 31명(60.8%)의 환자는 동굴레가 당뇨병 환자에게 좋다는 이야기는 들었으나 구입을 못하고 있었던 차라 이들은 동굴레를 첨가한 음식을 받기로 흔쾌히 동의하였으며, 설문조사시 거절했던 13명(25.5%)의 환자도 주위의 권유로 모두 참여하게 되었다.

당질대사에 필수적인 비타민 B₁의 섭취를 일정하게 하기 위하여 매끼 모든 실험대상환자의 밥에 검정콩과 보리쌀을 일정량씩 섞었다. 검정콩은 단백질과 지방의 함량이 높아서 조선시대에는 구황식품으로서 술일 다음으로 다양하게 조리 가공되었다고 한다. 혼합가루는 검정깨, 현미, 보리쌀, 찹쌀, 노란콩, 울무 및 들깨의 7가지 식품이 이용되었으며 이들은 주로 열량을 비롯 섬유질과 칼슘의 주요 급원으로 이용되었다^{28,30)}.

본 연구에서는 환자들에게 식사요법의 중요성을 주지시켜 섭취도를 증가시키려고 환자들의 매끼 식사가 끝난 후 잔반량을 측정하여 영양소 섭취량을 조사한 결과 우유불내증이 있는 환자를 제외하고는 우유와 과일의 섭취도가 높아졌다. 세끼 식사 중 아침 식사의 섭취도가 약간 낮았으나 점심과 저녁에는 식사 섭취를 잘 하는 편이었다. 그러나 손님 방문시 간식을 한 환자들은 병원식을 섭취하지 않았기 때문에 혈당조절이 어

려웠다. 특히 고혈압 및 심장질환 등의 합병증이 있는 환자들은 의사가 저염식사 처방을 내기 때문에 저염식이라는 식사 자체에 거부감을 느꼈고 적응하기 어려웠다. 식이섬유소가 다량 함유된 채소류의 섭취량이 더 낮아졌고 고혈압의 가장 큰 위험요소인 염분함량이 높은 멸치고추장볶음 등을 집에서 가져와서 의사와 영양사 허락없이 섭취하기 때문에 조절이 어려워지고 회복이 늦어질 수밖에 없는 것으로 사료되었다.

가장 섭취도가 낮은 음식이 채소류였으며 두번째 섭취도가 낮은 음식은 섭취빈도 조사에서와 마찬가지로 어육류군이었는데 이는 환자들의 식습관이 하루 아침에 달라질 수 없기 때문이고 또한 상차림이나 배선 도중 보온이 되지 않아서 기름진 생선이나 육류 반찬이 응고되어 외관상 감칠맛이 나지 않았기 때문인 것으로 생각되어진다.

3. 혈압에 미치는 영향

동굴레식을 15~28일 섭취시킨 환자군에서 동굴레를 섭취하기 전보다 섭취한 후의 수축기 혈압이 유의적으로 감소되었고 이완기 혈압에서는 차이가 나타나지 않았다. 나머지 실험군에서는 실험식이 섭취 전보다 후에 수축기 혈압이 감소되는 경향을 나타내었으나 유의적인 차이는 아니었다(Fig. 1).

당뇨병 환자의 합병증으로는 고혈압이 가장 많다고 보고되어지고 있는데^{1,2)} 본 실험에서도 대상 환자의 37.5%가 고혈압이었다.

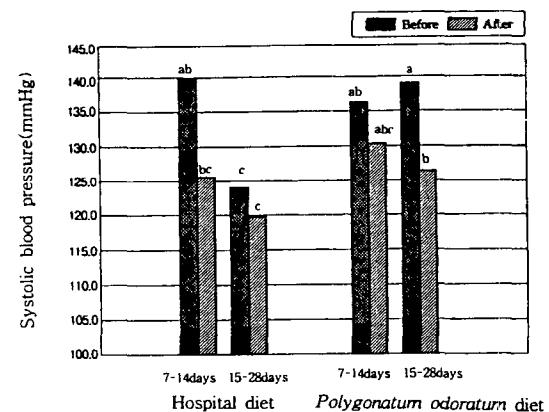


Fig. 1. Systolic blood pressure of NIDDM patients consumed Hospital diet or *Polygonatum odoratum* diet. Values with different superscript in the row are significantly different at the 5% level. Before: before consumption of Hospital diet or *Polygonatum odoratum* diet. After: after consumption of Hospital diet or *Polygonatum odoratum* diet.

정³⁰⁾의 발표에 의하면 당뇨병과 고혈압이 동반되면 심혈관계 질환의 위험을 증가시킨다고 하였고 1995년 일·환태평양 고혈압회의서에 의하면 혈압이 높을수록 순환기에 의한 사망율이 높다고 보고하였으며 오³²⁾의 보고에 의하면 수축기 고혈압이 심혈관계 질환이나 뇌졸중 등의 독립된 위험인자라고 하므로 혈압의 조절은 매우 중요하다.

4. 혈당에 미치는 영향

공복시 혈당치는 병원식이 및 둥굴레식이 섭취 후 입원초기의 혈당에 비해 유의적인 수준으로 저하되었다. 특히 둥굴레식이군은 7~14일군에서 보다 15~28일군에서 유의적인 혈당저하효과가 더 크게 나타났다 (Fig. 2).

둥굴레 섭취량에 따른 혈당의 변화(Fig. 3)를 볼 때 둥굴레 10~15 g 섭취군에서 유의적인 감소를 보였으며 둥굴레를 16 g 이상 섭취한 군의 혈당과는 유의적인 차이가 보이지 않았다. 따라서 둥굴레 섭취량에 따른 혈당저하효과를 위한 건둥굴레의 1일 섭취량은 10~15 g 정도가 알맞다고 사료된다.

둥굴레식이를 섭취하기 전의 혈당을 150 mg/dl 미만군, 150~180 mg/dl 군 및 180 mg/dl 초과군 등 3군으로 분류한 후 3군을 입원기간에 따라 7~14일과 15~28일의 두 군으로 분류하여 둥굴레식이의 혈당강하 효과를 분석하였다(Fig. 4).

실험기간 14일과 28일 모두 섭취전 혈당이 높을수록 둥굴레식이의 혈당강하 효과가 현저하게 나타났다 ($p < 0.05$).

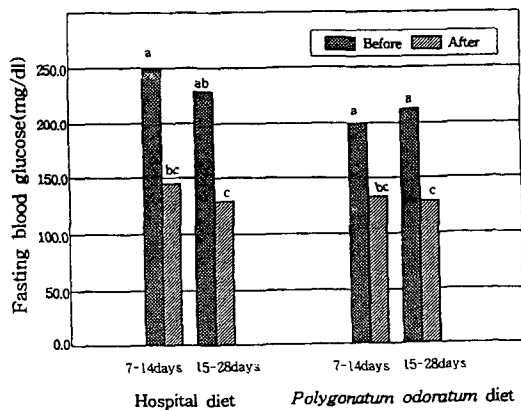


Fig. 2. Fasting blood glucose levels of NIDDM patients consumed Hospital diet or *Polygonatum odoratum* diet. Values with different superscript in the row are significantly different at the 5% level.

Fig. 5에서는 둥굴레식이군을 합병증 유무 및 수에 따라 분리하고 공복 혈당의 변화를 제시하였다. 합병증이 많은 경우에도 둥굴레식이 섭취는 효과적인 공복시 혈당 감소를 가져왔으며 세 군 모두에서 유의적인 수준으로 혈당이 감소하였다($p < 0.05$).

인슐린비의존형당뇨병 환자는 당질 및 지질과 비만의 지표³³⁾와 연관되어 있다는 많은 연구가 보고되어 있고 환자들의 경제적 여건³⁴⁾, 부적절한 식사 및 빈번한 합병증이 당뇨병 치료를 어렵게 하는 요인들이 되는 것으로 알려져 있다.

이상과 같은 결과를 통하여 볼 때 당뇨병 환자의 혈당이 높을수록, 합병증이 심할수록 둥굴레식이의 혈당강하 효과가 좋음을 확인하였고 둥굴레의 1일 섭취

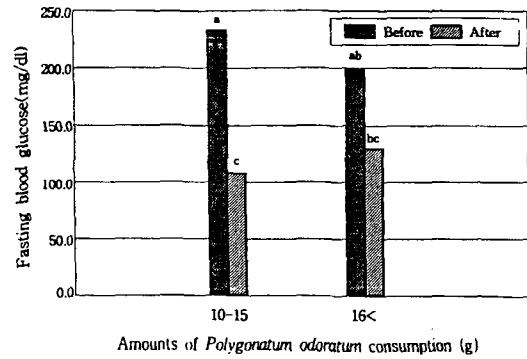


Fig. 3. Fasting blood glucose levels of NIDDM patients with different amounts of *Polygonatum odoratum* consumption. Values with different superscript in the row are significantly different at the 5% level.

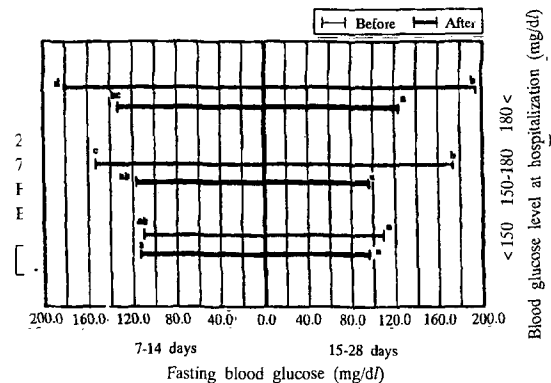


Fig. 4. Fasting blood glucose levels of NIDDM patients consumed *Polygonatum odoratum* diet with different blood glucose levels at hospitalization. Values with different superscript in the row are significantly different at the 5% level.

량은 10~15 g 정도가 적당하다고 생각된다. 본 연구대상들은 식이요법 실시결과 체위변화가 없었으므로 이 혈당저하 효과는 체위변화로 인한 것이라기 보다는 병원식이와 둥굴레식이에 의한 식이요법 실천효과에 의한 것이라고 생각되며 특히 장기적으로 둥굴레를 섭취한 15~28일군의 혈당저하효과는 둥굴레에 의한 효과일 것이라고 사료되어진다. 둥굴레식이군에는 대상 환자 중 합병증 환자가 다른 식이군보다 많았고 경제적으로 어려운 의료보호 대상자들도 많았으며 식품섭취빈도 조사시 과거 식습관 자체가 대부분 부적절하였다. 따라서 입원 치료시 둥굴레를 첨가한 열량을 낮은 균형잡힌 식사와 단백질과 Ca 함량이 높은 우유

및 섬유소와 비타민, 무기질이 고루 함유된 과일을 계속 섭취하였기 때문에 혈당이 비교적 잘 조절되어 혈당저하효과가 유의적인 수준으로 나타난 것으로 생각된다($p < 0.05$).

5. 단백질 대사에 미치는 영향

본 실험에서는 각 식이요법 전·후에 유의적 차이가 나타나지 않았으며 알부민 역시 차이를 보이지 않았다(Table 2). 김³⁵⁾ 및 김 등³⁶⁾의 연구에 의하면 인슐린비의존형당뇨병 환자의 혈당 조절이 잘 이루어지지 않을 경우 총 단백질의 수준이 감소하는 경향이 있다고 하였다. 이들 당뇨병 환자가 치료 전·후의 영양섭취상태, 즉 입원 전·후 어육류 섭취도에 변화를 보이지 않았기 때문인 것으로 사료된다. 김 등³⁶⁾의 보고에 따르면 인슐린비의존형당뇨병 환자들의 혈장 아미노산 분포는 혈당의 조절 정도와 식사를 통한 단백질 섭취 상태에 영향을 받으며 양질의 단백질을 적절히 공급받는 것이 필요하다고 하였다.

신장기능의 지표로 이용되는 BUN은 병원식이 및 둥굴레식이 섭취 전후의 유의적 차이를 보이지 않았다. 또한 당뇨성 케톤 산독증일 때 증가되는 크레아티닌에서도 각 식이 섭취 전후의 변화가 유의적으로 나타나지 않았다.

6. 콜레스테롤 및 중성지질에 미치는 영향

인슐린비의존형당뇨병 환자는 혈액의 지질 및 당질 수준과 비만을 나타내는 지표들과 밀접한 관련이 있다고 하며 환자가 비만일 때 지질대사 이상으로 초래되는 합병증을 동반하는 경우가 많다.

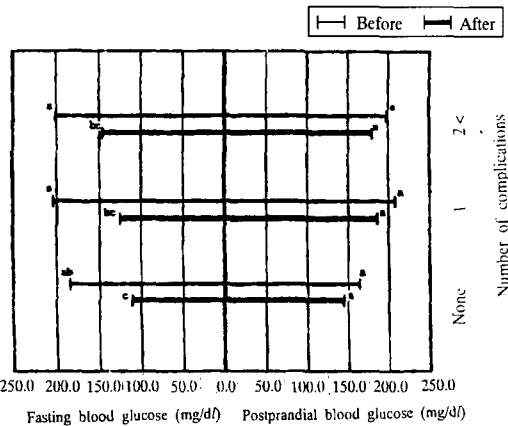


Fig. 5. Fasting and postprandial blood glucose levels of NIDDM patients consumed *Polygonatum odoratum* diet with different numbers of complications.

Values with different superscript in the row are significantly different at the 5% level.

Table 2. Plasma levels of total protein, albumin, creatinine and BUN of NIDDM patients consumed Hospital diet or *Polygonatum odoratum* diet

	Experimental period (days)	HD		PD	
		Before	After	Before	After
Total protein ^{NS} (g/dl)	7~14	6.8±0.6	6.5±0.6	6.4±0.5	6.4±0.5
	15~28	6.2±0.7	6.6±0.5	6.5±1.0	6.5±0.8
Albumin (g/dl)	7~14	4.2±0.5 ^a	4.0±0.5 ^{ab}	3.5±0.6 ^b	3.6±0.6 ^{ab}
	15~28	3.6±0.7 ^a	3.9±0.6 ^a	3.2±0.8 ^a	3.2±0.8 ^a
Creatinine (mg/dl)	7~14	1.0±0.3 ^a	0.8±0.4 ^a	1.1±0.6 ^c	1.1±0.6 ^a
	15~28	0.7±0.2 ^b	0.7±0.3 ^b	1.5±1.0 ^b	1.3±0.7 ^{ab}
BUN ^{NS} (mg/dl)	7~14	18.0±9.7	16.9±7.1	21.6± 9.1	18.2± 6.8
	15~28	15.7±3.2	20.3±7.2	22.9±15.2	19.8±11.3

Values are mean±S.D.

HD, hospital diet; PD, *Polygonatum odoratum* diet; NS, not significant at the 5% level.

Values with different superscript in the row are significantly different at the 5% level.

Table 3. Plasma levels of cholesterol, LDL-cholesterol, HDL-cholesterol and triglyceride of NIDDM patients consumed Hospital diet or *Polygonatum odoratum* diet

	Experimental period (days)	HD		PD	
		Before	After	Before	After
Cholesterol ^{NS} (mg/dl)	7~14	234.3±34.1	214.4±30.6	212.2±54.6	207.2±49.9
	15~28	180.3±18.2	177.3±21.2	197.4±70.5	176.6±50.3
LDL-cholesterol ^{NS} (mg/dl)	7~14	155.3±34.3	144.7±27.0	126.9±44.3	123.7±37.7
	15~28	109.5±14.9	97.5±31.8	144.6±75.4	111.2±51.9
HDL-cholesterol ^{NS} (mg/dl)	7~14	47.6±21.1	48.9±19.8	46.0±13.1	47.2±14.2
	15~28	54.0±5.7	58.5±12.0	39.0±15.3	46.2±13.5
Triglyceride ^{NS} (mg/dl)	7~14	151.3±38.9	145.0±36.2	131.2±40.1	137.1±46.9
	15~28	109.0±53.7	113.5±47.4	152.7±68.2	121.3±45.3

Values are mean ± S.D.

HD, hospital diet; PD, *Polygonatum odoratum* diet; NS, not significant at the 5% level.

본 실험 결과에 따르면 인슐린비의존형당뇨병에서 혈관합병증의 중요한 위험인자인 총콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 및 중성지질은 각 식이 처리 후에 감소 경향을 나타내었고 특히 HDL-콜레스테롤은 둥굴레식을 15~28일 섭취한 군에서 증가 추세를 나타내었으며 7~14일 섭취군보다 15일 섭취군에서 더욱 증가되었다 (Table 3). 이는 실험 기간이 더 연장되면 유의적 차이를 보일 것으로 추측된다.

7. 입원환자 영양교육 결과

당뇨병 환자의 혈당은 음식물에 의해 매우 민감하게 영향을 받고 평생동안 자기관리에 의해 조절되어야 하므로, 식사요법이 철저하게 실천되어야 한다. 대부분 50세 이상인 환자들은 입원 전 식사형태의 균형을 잃었으며 식습관을 바꾸기가 힘들기 때문에 입원 후에도 식품 섭취상태가 고르지 못하였다. 특히 입원 전에는 우유와 어육류군의 섭취량 부족으로 단백질과 Ca의 섭취가 권장량 수준에 달하지 못하였다. 입원 후에는 Ca과 식이섬유소가 풍부히 함유된 해초류 및 녹황색 채소 등의 섭취도가 가장 낮았으며 어육류의 섭취도가 두번째로 낮았다.

대부분의 당뇨병 환자들이 병원에서 실시한 영양교육에 참여하여 미연(food model)을 통해 1교환량을 짐작하지만 퇴원해서 실천하려고 하면 사용방법을 몰라 실행하기 어렵다고 말하였으며 특히 남자 환자들은 사회생활을 하면서 식사요법을 실천하는 것이 더욱 어렵다고 호소하였다.

김 등³⁷⁾의 연구에 의하면 영양교육의 가장 두드러진 효과는 지식의 증가였으나 그에 따른 실천도에 대한 차이가 뚜렷하지 않았으며 당뇨병의 조절면에서도 명

확한 교육효과를 발견할 수 없었다고 한다.

이러한 환자들에게 균형잡힌 음식의 섭취가 혈당조절에 중요하다는 것을 주지시키고 동기부여를 하기 위해 매일 병실 순회 및 외래상담실을 통하여 개인 교육을 시켰으며 매주 1회 집단교육시 중식회를 통하여 이론 및 실기교육을 실시하였다. 병실 순회시 환자의 평소 식습관을 파악하고 식사관리의 중요성을 인식시켜 식사에 대한 순응도를 높여 주었고 식사섭취 방법을 개선하려는 의지를 심어 주도록 노력한 결과 환자들의 식사에 대한 인지도가 높아졌다.

당뇨 중식회는 매주 1회 집단교육시 이론교육 후 바로 그 자리에서 처방열량에 따라 저울을 이용하여 직접 본인의 상차림을 하여서 식사하도록 하는 실행교육이었다. 의사의 처방열량에 맞게 이론교육 시간에 계산한 자신의 식품교환군에 맞도록 영양사의 도움을 받아 부케식 반찬에서 본인 기호에 맞는 음식과 적정량을 선택하여 점심식사를 하게 하였다. 그 동안 중식회를 거쳐간 환자들에 의하면 보통 2~3회 참여하면 퇴원 후 가정에서나 외식시 식사관리를 할 수 있었다고 하며 몇달 후에 기억이 희미해지면 스스로 재교육을 받기 위해 다시 참석한 환자들도 있었다.

따라서 개인교육과 집단영양교육을 통하여 환자들이 영양지식을 터득하게 되었고 중식회를 통해 본인에게 필요한 열량을 섭취할 수 있는 식사관리 실행방법을 익히도록 하였다.

그 결과 식이섬유소와 무기질 및 비타민이 고루 함유된 우유 및 과일을 처방에 맞는 교환량³⁸⁾만큼 매일 섭취할 수 있게 되었다. 생선과 채소 반찬은 중식회 참석시에는 섭취율이 100%였으나 병실로 돌아가면 낮아졌는데 이는 식기, 운동, 음식의 온도 및 식사의

분위기가 미치는 영향 때문인 듯하였다.

환자들은 항상 누워만 있었고 운동요법을 따로 실시하는 환자는 없었으므로 매일 개인교육시 음식을 남기지 말고 다 섭취해야만 조기 회복할 수 있다는 것과 아울러서 반드시 본인 건강상태에 맞는 운동을 하여야만 입맛이 난다는 것을 인식시켰다. 올바른 식생활을 통해 음식섭취율을 높이기 위해서는 환자들에게 맨손체조 및 산책 등을 규칙적으로 하도록 유도하여 건강증진을 도모하도록 권장하여야 한다.

또한 평생 자기관리가 필요한 인슐린비의존형당뇨병 환자들의 건강 관리를 돕기 위해 환자들의 정기적인 외래 방문일에는 반드시 영양상담실에 들려 임상 영양 서비스를 받도록 병원에서 체계적으로 조직화가 되어야 한다. 당뇨교육이 일회적으로 그치지 않고 실제로 당뇨병 조절에 영향을 미칠 수 있도록 계속 관찰하여 그 결과에 따른 재교육을 실시할 때에 환자에게 실천의욕과 동기부여를 할 수 있으리라고 생각된다.

임상영양사들이 영양상담 및 교육을 받은 입원환자들을 지속적으로 방문하여 식사요법의 실천도를 평가하고 올바른 식사행동 실천이 습관화될 수 있도록 영양 서비스를 강화할 때³⁹⁾에 환자의 조기회복을 효과적으로 도우며 치료효과를 높일 수 있으리라고 사료된다.

IV. 결 론

한국산 야생식용식물 중 당뇨병의 예방과 치료에 효능이 있는 것으로 알려진 둥굴레를 이용하여 종합 병원에 입원중인 인슐린비의존형당뇨병 환자를 위한 식단을 작성하고 섭취시킨 후 혈당 및 혈압에 미치는 영향을 조사하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 병원에 입원중인 인슐린비의존형당뇨병 환자 식단의 3대 영양소 배분 및 영양가를 분석하여 본 결과 열량성분이 한국당뇨협회의 3대 열량 영양소의 배분율인 탄수화물 55~60%, 단백질 15~20%, 지질 20~25%에 근접하였고 식이섬유소 함량이 부족하였다. 인슐린비의존형당뇨병 환자의 입원전 식습관을 알기 위해 식품섭취빈도를 조사한 결과 환자들의 50% 정도가 우유와 과일을 매일 섭취하지 않은 것으로 나타났고 중등 지방 어육류군의 섭취도 충분치 않은 것으로 나타났다. 식사 잔반량을 살펴본 결과 채소류의 잔반량이 가장 많았고 중등 지방 어육류군의 잔반량이 그 다음으로 많았다.

2. 모든 환자군에서 둥굴레식이 섭취 전과 후의 체중, 비만의 지표인 % IBW와 BMI에 유의적인 차이를 보이지 않았다.

3. 둥굴레식을 15~28일 섭취한 실험군에서 공복시 수축기 혈압이 유의적인 감소를 보였으며 이완기 혈압에서는 차이가 나타나지 않았다.

4. 병원식이 및 둥굴레식이 섭취 후 공복시 혈당이 유의적 수준으로 저하되었으며 효과적인 혈당저하를 위한 둥굴레의 1일 섭취량은 10~15 g 정도가 적절한 것으로 나타났다. 또한 혈당이 높은 환자일수록 둥굴레식의 혈당저하효과가 우수하였고($p < 0.05$), 합병증이 많은 당뇨병 환자의 경우에도 공복시 혈당저하가 유의적으로 나타났다($p < 0.05$).

5. 콜레스테롤, LDL-콜레스테롤 및 중성지질은 모든 군에서 감소 경향을 보였으며 HDL-콜레스테롤은 둥굴레식을 15~18일 섭취한 군에서 증가 추세를 보였다. 따라서 둥굴레를 장기적으로 계속 섭취하면 인슐린비의존형당뇨병 환자에게 나타나기 쉬운 혈관 합병 위험인자인 LDL-콜레스테롤과 중성지질을 저하시켜 주는 HDL-콜레스테롤을 현저히 증가시킬 것으로 사료된다.

6. 환자들은 임상 영양사들을 통하여 매일 개인교육을 받았고 매주 1회 집단교육을 받았다. 이론교육과 실습교육을 동시에 실시하는 집단교육시간에 계속 참여한 환자들은 자신의 식생활 방식의 문제점을 파악할 수 있었고 식사원칙에 대한 이해도가 높아졌으며 가정에서나 외식시 식사관리에 도움이 된 것으로 나타났다.

참고문헌

1. 김정암, 구관금, 전기환: 당뇨병의 임상적 관찰. 당뇨병, 9: 237 (1985).
2. 홍연식, 홍임작, 이재수, 정복섭, 김승원, 송창섭: 당뇨병의 합병증에 대한 임상적 관찰. 당뇨병 14: 85 (1990).
3. Tara, P.M.: A clinical nutrition incentive program for dietetic technicians. *J. Am. Diet Assoc.*, 91: 85 (1991).
4. Rosanne, S.L.: Nutrition education in the clinical setting for medical residents. *J. Am. Diet Assoc.*, 91: 223 (1991).
5. 문수재, 손춘영, 김정현, 김현수, 임현숙, 이현철, 허갑범: 당뇨병환자를 대상으로 한 영양상담의 효과 측정. 한국영양학회지, 27: 1070 (1994).
6. 이종호: 당뇨병의 식사요법. 대한영양사회 임상교육과정, 2: 21 (1995).
7. Iwamoto, Y., Akanuma, Y., Kosaka, K., Shigeta, Y., Kuzuya, T. and Kaneco, T.: A new hypoglycemic agent in patients with NIDDM poorly controlled by diet therapy. *Diabetes Care*, 19: 151 (1996).
8. 허갑범: 당뇨병. 웅진출판(주). p. 119 (1995).

9. 인슐린비의존성당뇨병(NIDDM) 진료 지침. 아시아 태평양 인슐린비의존성 당뇨병 정책그룹 1: 1 (1995).
10. 이해성, 최명숙, 이연경, 박수현, 김유정: 당뇨병 환자를 위한 고식이섬유 보충물의 개발을 위한 연구 (1). 한국영양학회지, **29**: 286 (1996).
11. 박현서, 이숙민: 식이의 ω -3 지방산과 지방의 불포화도가 혈장지질 조성에 미치는 영향. 한국영양학회지, **25**: 555 (1992).
12. Levander, O.A. and, Chang L.: Micronutrient interactions: Vitamines, minerals and hazardous elements. The New York Academy of Science (1982).
13. 임숙자, 김계진: 둥굴레 추출물의 당뇨유발 흰쥐에 대한 혈당강하 효과. 한국영양학회지, **28**: 727 (1995).
14. 김태정: 약용식물. 대원사 (1990).
15. Bailey, C.J. and Day, C.: Traditional plant medicines as treatment for diabetes. *Diabetes Care* **12**: 553 (1989).
16. Lim, S.J. and Kim, M.W.: Hypoglycemic effects of Korean wild vegetables. *Korean J. Nutr.*, **25**: 511 (1992).
17. 이창복: 대한식물도감. 향문사 (1985).
18. 최영진: 산나물 재배와 이용법. 오성출판사 (1991).
19. 김희선, 김숙희: 조선시대 기아 만성화와 구황식품 개발의 사회, 경제적 고찰. 한국식문화학회지 **2**: 81 (1987).
20. 대한당뇨병학회. 당뇨병 식사요법 지침서 **2**: 14 (1995).
21. 한국영양학회. 한국인영양권장량. 제6차 개정. 중앙문화진수출판사 (1995).
22. 김영혜: 임상영양핸드북. 한국시험연구원 (1995).
23. Key, S.A., Fidanza, F. and Karvonen, M.J.: Indices of relative weight and obesity. *J. Chron Dis.*, **25**: 329 (1972).
24. EWON Clinic Center. EWON reference laboratory. p. 29 (1995).
25. Heintz, J.I.: Number Crunchers statistical System for IBM-PC users. *Kasville UT* (1996).
26. 김홍배, 한경학, 정재용, 이병원, 권순호, 김병익, 이만호, 이상중: 당뇨병 환자에서의 관상동맥질환의 위험인자에 대한 임상적 관찰. 대한내과학회지, **43**: 770 (1992).
27. Chauhan, A.: SyndromX-angina and normal coronary angiography. *Postgraduate Medical J.*, **71**: 341 (1995).
28. 정경아, 장유경: 곡류 급원에 따른 흰쥐의 간과 혈중 지질농도에 관한 연구. 한국영양학회지, **28**: 5 (1995)
29. 高添正和, 井上昇, 小沼千秋: 콩 울리고당의 변성(변性) 개선효과에 관한 임상적 검토. 임상과학연구지(日) **67**: 304 (1990).
30. 김혜자: 흰깨, 검은깨, 들깨의 성분조성에 관한 연구. 한양대학교 대학원 박사학위 청구논문 (1987).
31. 정남식: 당뇨병 환자에서 고혈압과 허혈성 심장질환의 관리. 연세대학교 의과대학 당뇨병 클리닉 심포지움, **2**: 115 (1996).
32. 오병희: 고혈압 기준과 치료의 최근 방향. 대한의학협회지, **36**: 1364 (1994).
33. 허갑범, 김유리, 안광진, 정운석, 이은직, 임승길, 김경래, 이현철, 백인경, 최미숙, 이 중호: 인슐린비의존형 당뇨병 환자의 체지방 분포와 인슐린 저항성과의 상관성. 대한내과학회지, **44**: 183 (1993).
34. Vicki, G.S.: Nutrition screening for malnutrition: Potential economic impact at a community hospital. *J. Am. Diet Assoc.*, **93**: 1440 (1993).
35. 김현만: 합병증을 동반한 환자의 관리계획 수립. 연세대학교 의과대학 당뇨병 클리닉 **2**: 73 (1996).
36. 김유리, 조용옥, 김현만, 임승길, 김경래, 이현철, 허갑범, 정미라, 이귀녕, 이해선: 인슐린비의존형당뇨병환자의 혈장 아미노산 농도에 관한 연구. 대한내과학회지, **36**: 182 (1988).
37. 김유실, 승정자, 김두만, 김성봉, 유형준: 당뇨병 환자들의 영양교육평가에 관한 연구. 당뇨병, **10**: 191 (1985).
38. Marion, J.F., Monk, A., Barry, B., McClain, K., Weaver, T., Cooper, N., Upham, P., Bergenstal, R. and Roger, S.M.: Effectiveness of medical nutrition therapy provided by dietitians in the management of non-insulin dependent diabetes mellitus: A randomized, controlled clinical trial. *J. Am. Diet Assoc.*, **95**: 1009 (1995).

(1997년 1월 23일 접수)