

# 4종 한약 처방이 db/db 마우스의 혈당 개선에 미치는 영향

장문석 · 진현선 · 정계진 · 박선민<sup>1</sup> · 최수봉<sup>2</sup> · 고병섭<sup>3</sup> · 박성규\*

경희대학교 한의과대학, 1: 호서대학교 자연과학대학, 2: 건국대학교 의과대학, 3: 한국한의학연구원

## Antidiabetic Effects of Herbal Medicine on *db/db* Mice

Mun Seog Chang, Hyun Sun Jin, Kye Jin Jung, Sun Min Park<sup>1</sup>, Soo Bong Choi<sup>2</sup>, Byoung Seob Ko<sup>3</sup>, Seong Kyu Park\*

Department of Oriental Medicine, Kyunghee University, 1: Food and Nutrition, Hoseo University,  
2: School of Medicine, Konkuk University, 3: Korea Institute of Oriental Medicine

The effects of herbal medicine on type 2 diabetic animal model were investigated. Herbal medicine were composed with the addition of Coicis Semen into Okchun-san (OCS), Commelinæ Herba into Gangsim-tang (GST), Scrophulariæ Radix into Hyunsamsunki-san (HSK), and Erythrinae Cortex into Yukmijihuang-hwan (YMH). We evaluated anti-hyperglycemic and body weight reduction activity in diabetic *db/db* mice. The experimental animals were divided into six groups, as control group and five sample groups. Each 200mg/kg/day of OCS, GST, HSK and YMH was administered with orally for 14days long. 5mg/kg/day of acarbose was administered with orally for 14days long. On day 14, OCS-treated *db/db* mice had significantly lower fasting blood glucose levels compared to control group (296 ± 25.9 versus 593 ± 16.4mg/dl, p<0.001). During the 2 h intraperitoneal glucose tolerance test (IPGTT), all the sample groups were improved compared to control group but insignificantly. After 14days of extract treatment, body weight in control, YMH and acarbose groups were increased, but OCS, GST and HSK groups reduced. However, it did not significantly lower hemoglobin Alc(HbAlc) in blood of *db/db* mice. These result suggest that OCS could be effective on insulin-independent type 2 diabetes.

Key words : Type 2 diabetes, *db/db* mice, Okchun-san (OCS), Anti-hyperglycemia, Body weight change

### 서 론

당뇨병은 인슐린이 분비되지 않는 제1형 당뇨병과 인슐린 저항성과 인슐린 분비의 상대적인 결핍으로 인해 발생하는 제2형 당뇨병으로 분류된다<sup>1)</sup>. 우리나라를 비롯하여 세계적으로 전체 당뇨병 환자의 90-95%가 제2형 당뇨병으로 밝혀져 있다<sup>2)</sup>. 엄격한 혈당조절은 당뇨병성 합병증의 발생을 예방하거나 지연시킬 수 있음이 밝혀져 있어<sup>3)</sup>, 당뇨병 치료에서 혈당조절의 중요성은 어느 때보다도 강조되고 있는 실정이다<sup>4)</sup>. 그러나 현재까지 제2형 당뇨병의 치료에 효과적인 약제들은 엄격한 혈당조절이나 당뇨병의 합병증을 예방하는데 부족한 점이 많으며, 더욱 새로운 치료제의 개발이 요구되고 있다<sup>5)</sup>.

한의학에서 消渴의 병증은 상증하의 삼초부위와 증후에 따라

上消, 中消, 下消로 구분되고 있다<sup>6)</sup>. 상소증은 渴而多飲, 중소증은 消穀善飢 및 하소증은 渴而尿數 등의 증상을 특징으로 하여<sup>6)</sup>, 당뇨병 치료의 목표인 고혈당으로 인한 갈증, 체중감소, 다뇨 등의 증상<sup>7)</sup>과 유사한 점을 발견할 수 있다. 소갈의 치료 처방은 상소증에 降心湯, 중소증에 順氣散, 하소증에 六味地黃丸 및 소갈의 통치 처방으로 玉泉散 등이 기록되어 있다<sup>8)</sup>. 동의보감 당뇨 처방에 사용되는 한약재에서 인슐린성 물질의 탐색을 통하여 보고된 의미인<sup>9)</sup>, 압적초, 현삼, 해동피 등 한약과 기존의 소갈 처방을 가미하여 새로운 한약 처방을 구성하였다.

본 연구에서는 혈당강하 효과가 있는 새로운 한약 처방을 개발하기 위하여 제2형 당뇨병의 동물 모델인 *db/db* 마우스를 이용하여 항당뇨 효과를 비교하였다.

### 실험방법

#### 1. 실험동물

\* 교신저자 : 박성규, 서울시 동대문구 회기동 1, 경희대학교 한의과대학

· E-mail : cervus@chol.com, · Tel : 02-961-0330

· 접수 : 2003/10/08 · 수정 : 2003/11/24 · 채택 : 2004/01/06

본 연구에 사용된 동물은 수컷 8주령 C57BL/6 db/db 마우스(Slc inc., Japan)를 사용하였다. 물과 사료(Purina Inc., Korea)는 자유롭게 먹도록 하였으며, 낮과 밤의 주기는 각각 12시간으로 온도 18~24℃, 습도 40~60%의 사육실 환경에서 2주간 적응시킨 후 실험하였다. 10~18주령 사이의 db/db마우스 중 혈당을 측정하여 당뇨가 유발된 것이 확인된 마우스를 실험에 사용하였다. 실험 당시 동물의 체중은 33.6±2.0g이었다.

2. 시료의 투여

2주간 실험실 환경에 적응시킨 실험동물을 대조군과 실험군으로 나누었으며, 각 군은 6마리로 하였다. 실험군은 의이인가미 육천산 투여군(OCS 군), 압척초가미 강심탕 투여군(GST 군), 현삼가미 순기산 투여군(HSK 군), 해동피가미 육미지황탕 투여군(YMH 군), 양성대조약물군(acarbose 군)으로 나누었다(Table 1). 물과 사료를 충분히 공급하면서 대조군은 1차 증류수를, 실험군은 위에서 준비한 시료를 50mg/1ml의 농도로 1차 증류수에 녹여서 100μl씩 2주간 1일 1회씩 14회 연속투여(200mg/kg/day, p.o.)하였다. 양성대조약물군은 acarbose(Bayerkorea, Korea)를 5mg/kg/day의 용량으로 동일한 방법으로 투여하였다.

Table 1. The Composition of Herb Extract

OCS		GST	
Pharmaceutical name	Dose(g)	Pharmaceutical name	Dose(g)
Trichosanthis Radix	16.0	Trichosanthis Radix	10.0
Puerariae Radix	8.0	Ginseng Radix	5.0
Rehmanniae Radix	8.0	Polygalae Radix	5.0
Schizandrae Fructus	8.0	Angelicae Gignatis Radix	5.0
Glycyrrhizae Radix	8.0	Rehmanniae Radix Preparat	5.0
Coicis Semen	80.0	Poria	5.0
		Astragali Radix	5.0
		Schizandrae Fructus	5.0
		Glycyrrhizae Radix	5.0
		Commelinae Herba	50.0
Total	128.0		100.0

HSK		YMH	
Pharmaceutical name	Dose(g)	Pharmaceutical name	Dose(g)
Magnoliae Cortex	50.0	Rehmanniae Radix Preparat	16.0
Rhei Radix et Rhizoma	40.0	Dioscoreae Rhizoma	8.0
Aurantii Immaturus Fructus	20.0	Corni Fructus	8.0
Scrophulariae Radix	50.0	Schizandrae Fructus	8.0
		Poria	6.0
		Alismatis Rhizoma	6.0
		Moutan Cortex	6.0
		Puerariae Radix	6.0
		Liriopsis Tuber	6.0
		Mori Fructus	6.0
		Astragali Radix	6.0
		Bombyx Batryticatus	6.0
		Erythrinae Cortex	12.0
	160.0		100.0

3. 공복시 혈당 측정

10주령에 도달한 db/db마우스 중 혈당을 측정하여 당뇨가 유발된 것이 확인된 마우스를 실험에 사용하였다. 공복시 혈당 측정은 16시간 절식 후 실시하였다. 실험군은 약물 투여 전, 투여

후 매 1주일마다 꼬리 정맥을 통하여 채혈하였다. 혈당은 혈당측정기 아쿠체센서(Rosche diagnostic Co, U.S.A.)를 사용하여 측정하였다.

4. 당부하 검사 Intraperitoneal glucose tolerance test (IPGTT)

IPGTT는 실험 시작 첫날과 마지막날에 측정하였다. 측정 당일 16시간 절식 후 glucose를 2g/kg의 용량으로 복강 주사하였다. 혈당 측정은 꼬리 정맥을 통하여 0, 30, 60, 120분 간격으로 측정하였다.

5. 체중 변화측정

일주일에 한번 체중 변화량을 조사하였다.

6. 혈중 당화헤모글로빈(hemoglobin A1c, HbA1c) 측정

2주간의 실험 종료 후 에테르로 가볍게 마취하여 혈액을 심장으로부터 채혈하였다. 당화헤모글로빈(hemoglobin A1c, HbA1c) 측정을 위해 채혈한 혈액중 whole blood 0.7ml은 EDTA가 처리된 튜브에 넣어 4℃이하에서 측정시 까지 보관하였다. 당화헤모글로빈은 microparticle enzyme immunoassay(MEIA) 방법으로 7일 이내에 측정하였다.

7. 통계처리

실험적정은 평균치±표준편차(Mean±S.D.)로 나타내었으며, 대조군과 실험군과의 평균의 차이를 검정할 때에는 Student's t-test로 검정하여 P값이 0.05 미만일 때 통계적으로 유의한 차이가 있는 것으로 판정하였다.

실험결과

1. 공복시 혈당 측정

10주령에 도달한 db/db마우스를 16시간 절식시킨 후 공복시 혈당을 측정하였다. 공복시 혈당은 16시간 절식 후 실험 시작 당일, 1주일 및 2주일 경과 후 측정하였으며 측정값은 아래 표와 같다(Table 2, Fig. 1).

실험 시작 당일 공복시 혈당은 각 군간의 유의적인 차이는 없었다. 대조군은 실험 시작 당일 436±36.75mg/dl의 혈당치를 나타냈고, 실험 시작 1, 2주 후 각각 25.5%, 36.0%의 혈당 증가를 지속적으로 유지하였다.

의이인가미 육천산 투여군은 실험 시작 당일 456±19.61mg/dl의 혈당치를 나타냈으나, 실험 시작 1, 2주 후 각각 25.6%, 35.1%의 혈당 감소를 나타내었다. 압척초가미 강심탕 투여군은 실험 시작 당일 458±16.45mg/dl의 혈당치를 나타냈으며, 실험 1주 후 13.8%의 혈당 감소를 나타내었으나 실험 2주에는 30.8%의 혈당 상승을 나타내었다. 현삼가미 순기산 투여군은 실험 시작 당일 462±21.69mg/dl의 혈당치를 나타냈으며, 실험 1주 후 24.5% 및 실험 2주에는 28.4%의 혈당 상승을 나타내었다. 해동피가미 육미지황탕 투여군은 실험 시작 당일 461±15.44mg/dl의 혈당치를 나타냈으며, 실험 1주 후 30.0% 및 실험

2주에는 30.2%의 혈당 상승을 유지하였다. 양성대조약물군은 실험 시작 당일 457±17.66mg/dl의 혈당치를 나타냈으나, 실험 시작 1, 2주 후 각각 12.8%, 25.8%의 혈당 감소를 나타내었다. 따라서 대조군의 공복시 혈당은 실험 1, 2주에 걸쳐 지속적으로 상승하였음이 관찰되었다. 의이인가미 옥천산 투여군 및 양성대조약물군은 대조군에 비하여 지속적인 혈당 감소를 나타내었다. 압척초가미 감심탕 투여군은 실험 1주에는 혈당 감소를 나타내었으나, 실험 2주 경과 시에는 대조군과 비슷한 정도의 혈당 상승이 관찰되었다. 현삼가미 순기산 투여군 및 해동피가미 육미지황탕 투여군은 실험 시작 1, 2주에 걸쳐 대조군과 비슷한 정도의 혈당 상승이 관찰되었다.

Table 2. Effects of Herb Extract on Fasting Blood Glucose Concentration in db/db Mice

Group	Fasting Blood Glucose level (mg/dl)		
	0 week	1 week	2 week
Control	436±36.75	547±68.73**	593±16.41***
OCS	456±19.61	339±53.75~	296±25.90~
GST	458±16.45	395±83.30~	599±0.89
HSK	462±21.69	575±43.33	593±16.34
YMH	461±15.44	599±0.84	600±0.00
Acarbose	457±17.66	398±119.41	339±27.13~

Each value is mean±standard deviation. # Significantly different from the 0 week value (##: p<0.01 and ###: p<0.001). \* Significantly different from the control value (\*: p<0.05, \*\*: p<0.01 and \*\*\*: p<0.001). Control: Group of mice treated orally with D.W. OCS: Group treated orally with water extracts of Okchun-san (200mg/kg/day). GST: Group treated orally with water extracts of Gangsim-tang (200mg/kg/day). HSK: Group treated orally with water extracts of Hyunsamsunki-san (200mg/kg/day). YMH: Group treated orally with water extracts of Yukmijihuang-hwan (200mg/kg/day). Acarbose: Group treated orally with acarbose (5mg/kg/day)

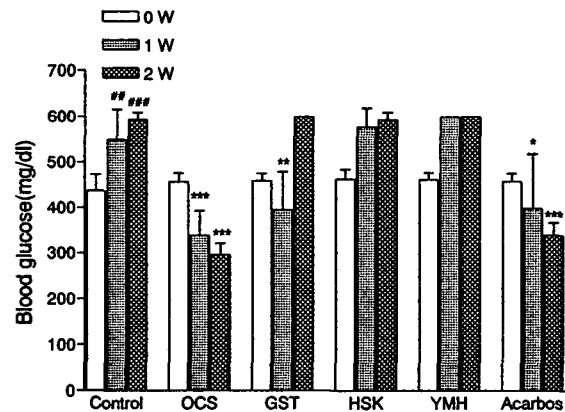


Fig. 1. Effect of herb extract on fasting blood glucose concentration in db/db mice. Each value is mean±standard deviation. # Significantly different from the 0 week value (##: p<0.01 and ###: p<0.001). \* Significantly different from the control value (\*: p<0.05, \*\*: p<0.01 and \*\*\*: p<0.001). Control: Group of mice treated orally with D.W. OCS: Group treated orally with water extracts of Okchun-san (200mg/kg/day). GST: Group treated orally with water extracts of Gangsim-tang (200mg/kg/day). HSK: Group treated orally with water extracts of Hyunsamsunki-san (200mg/kg/day). YMH: Group treated orally with water extracts of Yukmijihuang-hwan (200mg/kg/day). Acarbose: Group treated orally with acarbose (5mg/kg/day)

2. 당부하 검사 Intraperitoneal glucose tolerance test (IPGTT)

10주령에 도달한 db/db마우스를 실험 시작 당일과 2 주일 경과 후 복강주사에 의한 당부하 검사를 측정하였다. 실험 시작 당일 당부하 검사에서 각 군간의 유의적인 차이는 없었다. 2 주일 경과 후 당부하 검사는 대조군에 비하여 모든 검액 투여군이 개선되었으나 유의적인 차이는 없었다.

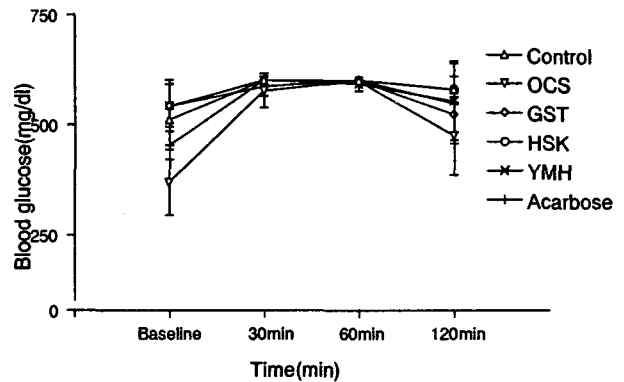


Fig. 2. Intraperitoneal glucose tolerance test in db/db mice after 2-weeks treatment with herb extract. Control: Group of mice treated orally with D.W. OCS: Group treated orally with water extracts of Okchun-san (200mg/kg/day). GST: Group treated orally with water extracts of Gangsim-tang (200mg/kg/day). HSK: Group treated orally with water extracts of Hyunsamsunki-san (200mg/kg/day). YMH: Group treated orally with water extracts of Yukmijihuang-hwan (200mg/kg/day). Acarbose: Group treated orally with acarbose (5mg/kg/day)

3. 체중 변화측정

10주령에 도달한 db/db마우스를 대상으로 시료 투여 직전의 체중과 2주간의 시료 투여후의 체중변화를 측정하였다. 각 군간의 체중변화를 살펴보면 실험 시작 1주일 후 대조군을 비롯하여 의이인가미 옥천산 투여군, 압척초가미 감심탕 투여군, 해동피가미 육미지황탕 투여군, 양성대조약물군의 체중은 모두 증가하였으나 현삼가미 순기산 투여군은 10.5% 체중 감소 효과를 나타내었다. 실험 시작 2주일 후 대조군 및 해동피가미 육미지황탕 투여군, 양성대조약물군의 체중은 증가하였으나 의이인가미 옥천산 투여군, 압척초가미 감심탕 투여군, 현삼가미 순기산 투여군은 체중 감소 효과를 나타내었다. 특히 현삼가미 순기산 투여군은 실험 시작 1, 2주일에 걸쳐 지속적인 체중 감소 효과를 나타내었다.

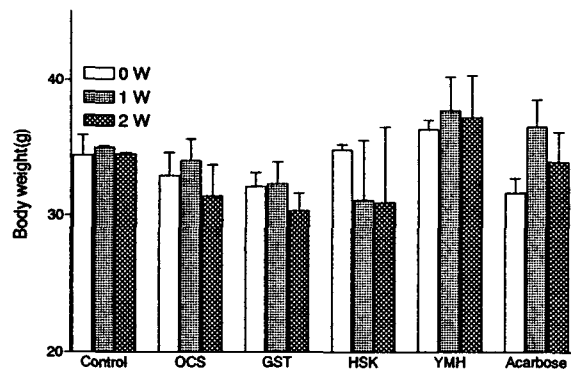


Fig. 3. Effects of herb extract on body weight in db/db mice. Each value is mean±standard deviation. Control: Group of mice treated orally with D.W. OCS: Group treated orally with water extracts of Okchun-san (200mg/kg/day). GST: Group treated orally with water extracts of Gangsim-tang (200mg/kg/day). HSK: Group treated orally with water extracts of Hyunsamsunki-san (200mg/kg/day). YMH: Group treated orally with water extracts of Yukmijihuang-hwan (200mg/kg/day). Acarbose: Group treated orally with acarbose (5mg/kg/day)

4. 혈중 당화헤모글로빈(hemoglobin A1c, HbA1c) 측정

10주령에 도달한 db/db마우스의 실험 시작 2 주일 경과 후 당화헤모글로빈을 측정하였다. 혈중 당화헤모글로빈의 농도는 대조군에 비하여 시료 투여군들이 유의적으로 낮아지지 않았다. (Table 3)

Table 3. Effects of Herb Extract on Blood HbA1c Concentration in db/db Mice

Group	Blood HbA1c Level (%)
Control	7.2±0.7
OCS	6.5±1.7
GST	6.9±1.9
HSK	6.1±0.5
YMH	6.1±0.7
Acarbose	6.9±0.9

Each value is mean±standard deviation. Control: Group of mice treated orally with D.W. OCS: Group treated orally with water extracts of Okchun-san (200mg/kg/day). GST: Group treated orally with water extracts of Gangsim-lang (200mg/kg/day). HSK: Group treated orally with water extracts of Hyunsamsunki-san (200mg/kg/day). YMH: Group treated orally with water extracts of Yukmijihuang-hwan (200mg/kg/day). Acarbose: Group treated orally with acarbose (5mg/kg/day)

## 고찰 및 결론

전체 당뇨병 환자의 90-95%를 차지하는 제2형 당뇨병에 대하여 혈당강하 효과가 있는 새로운 한약 처방을 개발하기 위하여 상소증, 중소증, 하소증 및 소갈 통치방의 4가지 대표적인 한약 처방의 가미 처방에 대하여 동물 모델인 db/db 마우스를 이용하여 항당뇨 효과를 비교하였다.

상소증은 口渴과 多飲이 특징 증상이며, 鴨跖草加味降心湯은 특히 스트레스로 인한 心火上炎이 원인이 되어 발생하는 煩渴引飲과 氣血日消의 증상을 치료하는 강심탕에 清熱解毒의 효능이 있는 鴨跖草를 가미하여 구성된 처방이다. 중소증은 消穀善飢가 특징 증상으로 당뇨병의 체중감소와 유사한 증후이다. 順氣散은 식욕이 왕성하며 소변이 황적색인 중소증을 치료하는 처방으로서 후박, 대황, 지실의 약물과 滋陰清熱의 효능이 있는 현삼이 균약으로 구성되어 복용 후 사하작용 및 식욕감퇴를 유발하는 처방이다. 하소증은 구갈과 尿數이 특징 증상으로 당뇨병의 다뇨와 유사한 증후이다. 해동피가미 육미지황환은 腎虛로 인한 소갈증인 腎消의 腿膝枯細 증상을 치료하는 대표 처방인 六味地黃丸에 祛風瀉, 通經絡하는 효능으로 風濕痺痛, 腰膝疼痛을 치료하는 해동피를 가미하여 구성된 처방이다. 의이인가미 옥천산은 소갈의 芟藥으로 알려져 있으며 소갈증의 통용 처방인 玉泉散의 구성 약물에서 糯米를 대용하여 健脾滲瀉의 효능이 있는 의이인을 가미하여 구성된 처방이다.

제2형 당뇨병의 치료 및 당뇨병의 합병증을 예방하기 위한 혈당조절 효과의 비교를 위하여 공복시 혈당을 측정하였다. db/db 마우스 모델의 특징은 주령이 증가함에 비례하여 지속적인 혈당 상승을 나타내는 동물 모델이다. 대조군은 실험 시작 당일과 비교하여 1, 2 주가 경과함에 따라 25.5%, 36.0%의 지속적인 혈당 상승을 나타내었다. 실험군 중 의이인가미 옥천산 투여군에서 가장 우수한 혈당 감소 효과를 나타내었다. 의이인가미 옥천산 투여군은 실험시작 1주일 경과 후 25.6% 및 2주일 경과 후 35.1%의 혈당 감소 효과를 나타내었으며, 양성대조약물군으로 사용된 acarbose의 혈당 감소 효과보다 우수한 혈당조절 효과를 나타내었다. 이 처방은 소갈 치료의 통치방으로 활용되어 온 옥천산에 의이인을 가미한 신처방으로서 기본 처방에 포함되어 있는 찹쌀의 대용으로 의이인을 사용하여 당뇨병의 혈당 상승을 억제한 것으로 판단된다. 상소증에 활용되는 압착초가미 강심탕

투여군은 실험시작 1주일 경과 후에는 13.8%의 혈당 감소 효과를 나타내었으나 2주일 경과 후에는 30.8%의 혈당 상승을 나타내었다. 현삼가미 순기산 투여군 및 해동피가미 육미지황탕 투여군은 대조군에 비하여 혈당 상승을 억제하지 못하였다. 당뇨병 진단방법은 공복시 혈당 검사 또는 경구당부하 검사를 주로 이용하고 있다.

특히 내당능 장애군에서는 한가지 진단 방법보다는 두 방법을 모두 사용하여 상호 보완 효과로 정확한 당대사를 파악하는 것이 권장된다. 당부하 검사법은 시간적 당대사 변화를 알 수 있고 진단정확도가 높다는 장점이 있다<sup>8)</sup>. db/db마우스의 실험 시작 당일과 2 주일 경과 후 복강주사를 통하여 당부하 검사를 측정하였다. 2 주일 경과 후 당부하 검사에서 대조군에 비하여 모든 검액 투여군의 2시간 혈당치가 감소하는 경향을 보였으나 통계적인 유의성은 없었다. 체중과다 특히 복부비만은 대사질환과 관계가 있고 대사질환을 정상화시키기 위해서는 정상체중에 도달하는 것이 최상으로 알려져 있다<sup>9)</sup>. 비만인에게 보여지는 비정상적인 혈청지질과 지단백은 경미한 체중감소시에도 정상화되어 심혈관질환의 유병률을 낮추어 줄 수 있다<sup>10)</sup>. 실험 기간 중 의이인가미 옥천산 투여군은 체중 감소효과를 나타내었으며 혈당 감소 효과와 비례하였다. 이는 체중 감소가 당뇨 치료에 유익하다는 보고와 일치하였다<sup>11)</sup>. 압착초가미 강심탕 투여군과 현삼가미 순기산 투여군은 체중 감소 효과를 나타내었으나 혈당감소 효과와 비례하지는 않았다. 이중 현삼가미 순기산 투여군은 실험 시작 1, 2주에 걸쳐 뚜렷한 체중 감소 효과를 보였으며 이는 처방 중에 구성약물인 대황의 사하작용에 기인하는 것으로 판단된다. 해동피가미 육미지황탕 투여군은 대조군과 유사한 체중 증가 경향을 나타내었는데, 이는 腎陰을 보익하는 구성 약물의 작용으로 판단된다. 양성대조약물군으로 사용된 acarbose군도 체중 증가 경향을 나타내었다. Acarbose는 대표적인  $\alpha$ -glucosidase 억제제로서 췌장과 타액선의 알파아밀라제를 억제하고 장관의 용모에 존재하는  $\alpha$ -glucosidase를 억제하는 preudotetrasaccharide이다<sup>12)</sup>. Acarbose는 소장에서 탄수화물의 분해 및 흡수를 억제하나 대장으로 유입된 탄수화물이 대장의 미생물에 의해 단쇄지방산으로 대사되어 다시 흡수되므로 에너지의 소실은 없으며<sup>13)</sup>, 사람을 대상으로 한 대부분의 실험에서도 체중감소는 관찰되지 않았다<sup>14)</sup>.

Allen 등<sup>15)</sup>의 보고에서 당화헤모글로빈(HbA1c)이 당뇨병 환자에게서는 정상인 보다 2-3배 증가되며, 주위의 혈당농도에 비하여 서서히 증가하는 것으로 밝혀져 있다. 따라서 당화헤모글로빈의 수치는 혈당의 변화를 반영하므로 혈중 당화헤모글로빈의 농도를 측정하였다<sup>16,17)</sup>. 혈중 당화헤모글로빈의 농도는 대조군과 실험군간의 유의성은 없었다.

제2형 당뇨병의 동물 모델인 db/db 마우스를 이용하여 의이인가미 옥천산, 압착초가미 강심탕, 현삼가미 순기산, 해동피가미 육미지황탕 등 4개 처방의 항당뇨 효과를 공복시 혈당 변화, 당부하 검사, 체중 변화, 혈중 당화헤모글로빈 변화를 통하여 비교하였다. 비교 결과 의이인가미 옥천산 투여군은 지속적인 혈당 감소 효과를 보였으며 가장 우수한 항당뇨 효과가 확인되었

다. 압착초가미 강심탕 투여군은 초기 혈당 감소 효과를 보였으나 지속적인 항당뇨 효과를 나타내지 못하였다.

현삼가미 순기산 투여군은 혈당 감소 효과를 나타내지 못하였으나 지속적인 체중 감소 효과를 나타내었다. 해동피가미 육미지황탕 투여군은 혈당 감소 효과를 나타내지 못하였으며 체중 증가 현상이 관찰되었다. 따라서 의이인가미 육천산 투여군은 가장 우수한 항당뇨 효과가 있는 새로운 한약 처방으로의 개발 가능성이 확인되었다.

## 감사의 글

본 연구는 보건복지부 한방치료기술연구개발사업의 지원에 의하여 이루어진 것임. (02-PJ9-PG1-CO02-0002)

## 참고문헌

- Cowie C.C., Eberhardt M.S., Diabetes: Vital Statistics. American Diabetes Association. 1996.
- Boden G., Perspectives in diabetes. Role of fatty acids in the pathogenesis of insulin resistance and NIDDM. Diabetes. 45: 3-10, 1996.
- DeFronzo R.A., Pharmacologic therapy for type 2 diabetes mellitus. Ann Intern Med. 131: 281-303, 1999.
- Diabetes Control and Complications Trial Research Group, The effect of intensive treatment of diabetes on the development and progression of long-term complications in insulin-dependent diabetes mellitus. N Engl J Med. 329: 977-986, 1993.
- 이광우, 새로운 당뇨병 치료제, 당뇨병. 제21권 부록 2호, 39-45. 1997.
- 許浚, 東醫寶鑑, 南山堂. 서울, p 98, 140-142, 1990.
- 김종욱, 최용휴, 주영승, 박선민, 이미영, 김호경, 김홍준, 고병섭, 의이인이 3T3-L1 Adipocytes에서 인슐린성 작용과 인슐린 민감성에 미치는 영향, 대한한의학회지 23(1):83-91, 2002.
- 조남한, 경구당부하 검진시 사용되는 진단용액의 농도차이에 따른 혈당변화 및 선평도 비교, 대한당뇨병학회지, 24(3): 385-392, 2000.
- Reaven G.M., The role of insulin resistance and hyperinsulinemia in coronary heart disease, Metabolism. 41:16-19, 1992.
- Dattilo A., Kris-Etherton P.M., Effect of weight reduction on blood lipid and lipoproteins; a Metaanalysis, Am J Clin Nutr. 56: 320-328, 1992.
- Xie J.T., Wang A., Mehendale S., Wu J., Aung H.H., Dey L., Qiu S., Yuan C.S.. Anti-diabetic effects of Gymnema yunnanense extract, Pharmacol Res. 47(4): 323-329, 2003.
- 정인경, 김광원, 제2형 당뇨병 환자에서 Voglibose 와 Acarbose 의 비교임상연구, 대한당뇨병학회지, 26(2): 134-145, 2002.
- Ladas S.D., Frydas A., Papadopoulous A., Raptis S.A., Effect of  $\alpha$ -glucosidase inhibitors on mouth to caecum transit time in humans. Gut. 33: 1246-1248, 1992,
- Couet C., Ulmer M., Bau H.M., Debry G., Metabolic effects of acarbose in young healthy men, Eutopean. J. Clinical Nutrition, 43: 187-196, 1989,
- Allen D.W., Schrodeder W.A., Balog J., Observation on the chromatographic heterogeneity of normal adult and fetal human heoglobin, J. Am. Chem. Soc.,80: 1628, 1958,
- Miller J.A., Gravallesse E., Bunn H.F., Nonenzymetic glycosylation of erythrocyte membrane protein. Clin. Invest. 65: 896, 1980,
- Yue D.K., Morris K., Molennum S., Turtle J.R., Glycosylation of plasma protein and it's relation to glycosylated Hb in diabetes. Diabetes.,29: 296, 1980,