

Diabetes-prone BB Rat을 이용한 가미육미지황탕의 합당뇨 효과

이윤경 · 김순동*

영남이공대학 식음료조리과, *대구가톨릭대학교 식품공학과

The Antidiabetic Effects of *Gamiyookmijihwangtang* on Diabetes-prone BB Rats

Yoon Gyeong Lee and Soon Dong Kim*

Department of Food, Beverage & Culinary Arts, Yeungnam College of Science & Technology

*Department of Food Science and Technology, Catholic University of Daegu

Abstract

This study was conducted to know whether *Gamiyookmijihwangtang*(GY) which is *Yookmijihwang* added with *Liriodopsis tuber*, *Anemarrhenae rhizoma* and *Phellodendri cortex* can remedy the overt diabetes in diabetes-prone BB(BBDP) rats. The rats were given GY through the mother from the fetal stage until birth. After birth they received GY through breast feeding until 20 days old. From 21 days old which is the beginning of the weaning period 60 BB rats(30 males and 30 females) were divided into 2 experimental groups(BBDP and BBDP-GY) and placed individually in metabolic cages. BBDP was the control group which didn't receive any GY and BBDP-GY received 16 mL/kg B.W./day of GY until 120 days old. The antidiabetic effects of GY were characterized by the clinical features such as polyurea, polydipsia, hyperglycaemia and the rapid loss of body weight. Body weight, water consumption, urine volume and blood glucose level showed no signs of impending diabetes but after onset there were big changes in those parameters. The onset of diabetes was delayed and the incidence of diabetes was also much decreased with GY but after onset there were no beneficial effects from it.

Key words : *Gamiyookmijihwangtang*, diabetes-prone BB rat, polydipsia, polyurea, hyperglycaemia

서 론

BB rat은 1974년 캐나다의 Bio-Breeding Lab에서 Wistar계의 쥐들의 교배집단에서 처음으로 발견되었다⁽¹⁾. BB rat은 자연적으로 급성 당뇨병이 발달되고 사람의 인슐린 의존성 당뇨병과 아주 유사한데 그 증상은 비만이 없고 인슐린을 투여하지 않으면 죽음으로 이르는 뚜렷한 고혈당, 케톤산증, 당뇨 및 저인슐린증이 나타난다. 그리고 성적으로 성숙되는 시기(60-120 days)에 40-80%의 쥐들이 당뇨병을 일으키며 췌장 베타세포들이 파괴되는 특징이 있어 사람의 제 1형 당뇨병의 최상의 모델로 활용되고 있다⁽²⁾.

인슐린의존성 당뇨병의 병인은 복잡하며 유전적 요

인, 자가면역을 포함한 면역학적 요인 그리고 환경 요인들의 상호작용이 있는 것으로 인정되어 왔으나^(3,5) 현재는 주로 인슐린의존성 당뇨병이 유전적으로 감수성이 있는 사람들에게서 발생되며 심각한 인슐린 결핍을 일으키는 면역중재에 의한 췌장 베타세포 파괴에 의해 유발된다는 사실이 확인되었다⁽⁶⁾. 베타세포는 수많은 대사작용에 관여하며 특히, 당 대사에 필요한 인슐린의 유일한 공급원이다. 인슐린의존성 당뇨병에서는 췌장 소도의 베타세포가 파괴되어 인슐린이 결핍됨으로서 고혈당증과 케톤산증이 일어난다⁽⁷⁾. 당뇨병은 구갈, 다음, 다뇨, 다식, 당뇨 및 고혈당을 주 증상으로 하는 질병으로 한의학에서는 소갈로 정의하고 있다⁽⁸⁾. 소갈(현대의 당뇨병)은 주로 상소, 중소, 하소의 삼소로 구분되며 상소는 심장과 폐가 병이 들어 입이 마르고, 많이 마시며, 가슴이 답답하고, 소변이 자주 마렵다. 중소는 소화기가 병이 들어 음식을 많이 먹어도 쉽게 배가 고프고 땀이 많고 변비가 있으며, 하소는 신장이 병이 들어 입이 마르고 소변이 많이 나오

Corresponding author : Soon Dong Kim, Dept. of Food, Science and Technology, Catholic University of Daegu, Gyongsan 712-702, Korea
Tel: 82-53-850-3216
Fax: 82-53-850-3216
E-mail : kimsd@cuth.cataegu.ac.kr

고 소변에 기름이 뜬다고 하였다⁽⁹⁾. 그러나 이 삼소의 원인은 신장이어서 신장의 수분부족으로 인하여 화가 많아지는 것이 당뇨병을 일으키며, 치료는 삼소를 구분하지 않고 육미지황탕을 사용하였다⁽¹⁰⁾.

육미지황탕의 원명은 육미지황환으로 임상에서 신기능 저하에 가장 많이 이용되는 기본방의 하나로 5장이 허한데서 오는 요통, 하복부경련, 소변이 잘 나오지 않는 증상 등에 적용되는 팔미환⁽¹¹⁾에서 육계와 부자를 제거한 처방으로 신장과 간장의 기를 돕고 음을 자양하는 효능이 있다⁽¹²⁾. 그러므로 육미지황탕은 간장과 신장의 음기가 지나치게 소모되고 음액이 부족하여 일어나는 모든 증상의 치료에 광범위하게 이용되어 왔다. 현재는 임상적으로 만성요로 감염증, 당뇨병, 고혈압, 부인과 질환 및 신경쇠약 등에 육미지황탕을 사용하고 있다⁽¹³⁾. 육미지황탕의 당뇨병에 대한 연구로는 김 등⁽¹⁰⁾, 허와 유⁽¹⁴⁾, 박 등⁽¹⁵⁾ 등이 alloxan 또는 streptozotocin 등으로 실험적 당뇨를 유발하고 육미지황탕 및 가미방들을 투여한 효과를 본 것들이 있다.

본인 등은 사람의 제 1형 당뇨병의 최상의 모델인 BB rat을 이용한 식재료 및 한방재료의 항당뇨효과 연구의 일환으로 BB rat에 대한 팔미환의 항당뇨 효과를 전보에 보고하였다⁽¹⁶⁾. 이어서 본 연구는 삼소가 신장의 음기가 부족하여 발생한다는 이론⁽¹⁰⁾에 입각하여 음기를 길러주는 육미지황탕에 당뇨병의 치료법인 청열사화 즉, 열을 내려 화를 완화시켜주는 효과⁽¹¹⁾가 있다고 알려진 황백, 지모 및 맥문동을 가미한 가미육미지황탕이 BB rat에서 발달되는 명백한 당뇨병을 개선할 수 있는가를 알아보려 하였다. 사람의 제 1형 당뇨병의 최상의 모델인 자연발생적으로 당뇨병을 유발하는 diabetes-prone BB rats에 가미육미지황탕 추출액을 공급하였을 때 당뇨병의 발생율, 발병연령, 혈당 및 뇨당의 수준, 소모한 물의 양, 뇨량 그리고 체중변화를 관찰하였다.

재료 및 방법

실험동물의 사육

BB rat은 임신시기부터 수유기동안 가미육미지황탕을 공급한 3배의 어미들(littermates)과 무처치한 3배의 어미들에서 얻은 총 60마리의 diabetes-prone BB rat(BBDP; 30 males와 30 females)를 사용하였으며, 생후 21일 된 이유한 BBDP rats를 대조군과 실험군으로 분배하였는데 무처치한 어미들로부터 얻은 3배의 새끼들을 대조군으로 하고 가미육미지황탕을 투여한 어미들로부터 얻은 3배의 새끼들을 실험군으로 하여 2군

Table 1. The composition of Zeigler rat chow

Compositions	Contents
Protein ¹⁾	21.5 %
Moisture ²⁾	13.1 %
Total fat	4.6 %
Ash	6.1 %
Crude fiber	4.1 %
BHA	<1.0 ppm
BHT	1.76 ppm
Carotene	4.3 mg/kg
Vitamin A from carotene	7200 IU/kg
Vitamin A	4130 IU/kg
Total vitamin A	11300 IU/kg
Thiamin hydrochloride	17.3 ppm
Calcium	1.17 %
Phosphorus	0.890 %
Arsenic	0.54 ppm
Selenium	0.28 ppm
Cadmium	0.04 ppm
Lead	0.17 ppm
Mercury	<0.025 ppm
Nitrate ³⁾	10.6 ppm
Nitrite ⁴⁾	<0.61 ppm

¹⁻⁴⁾Moisture and protein were determined by vacuum oven method and Kjeldahl method, respectively and contents of nitrate and nitrite were represented as nitrate nitrogen and nitrite nitrogen, respectively.

으로 분배하고 생후 120일까지 사육하였다. 모든 쥐들은 metabolic cage에 개별적으로 사육하였으며 사료와 물은 마음대로 먹을 수 있도록 하였다. 사료는 분말로 된 Zeigler사 제품(Zeigler Bros., Inc, Gardners, PA, USA)을 사용하였고(Table 1) 동물사육실은 온도 22±1°C, 습도 50±5%를 유지하였으며, 조명은 자연광으로 광-암 주기가 12시간이 되게 자동조절 하였다.

실험군

쥐들은 2군으로 나누었다. 첫 번째 군은(33 rats; 18 males, 15 females) 무처치군(BBDP: non-treated diabetes-prone BB rat)이고 두 번째 군(27 rats; 12 males, 15 females)은 하루에 체중 1 kg당 16 mL의 가미육미지황탕을 마시는 물에 섞어서 투여한 군(BBDP-GY: GY received diabetes-prone BB rat)이다. 이들 쥐들은 신선한 사료와 가미육미지황탕을 2일에 한번씩 재 공급받았다. 이 두 군의 쥐들은 부모가 같은 배에서 태어난 형제들로 실험군으로 나눌 때 임의로 분배되었다.

가미육미지황탕 조제

가미육미지황탕은 9가지 생약으로 구성되어 있으며(Table 2) 1첩의 분량을 59 g으로 하였다. 가미육미지황탕 3첩에 3 L의 물을 첨가하여 2 시간동안 끓여

Table 2. Compositions and amounts of herbs in 1 package of *Gamiyookmijihwang tang*

Herbs (Chinese name)	Scientific names	Amounts (g)
Sookjihwang (熟地黄)	<i>Rehmannia glutinosa</i> (Gaertner) Liboschtz	16
Sanyack (山藥)	<i>Dioscorea batatas</i> Decne	8
Sansuyoo (山茱萸)	<i>Cornus officinalis</i> Sieb. et Zucc.	8
Mockdanpi (牡丹皮)	<i>Paeonia suffruticosa</i> andr.	6
Backbockryeoung (白茯苓)	<i>Pachyma hoelen</i> Rumphius	6
Tacksa (澤瀉)	<i>Alisma plantago-aquatica</i> var. orientale Sam.	6
Mackmoondong (麥門冬)	<i>Liriope spicata</i> Lour No. 1	3
Jimo (知母)	<i>Anemarrhena asphodeloides</i> Bunge	3
Hwangback (黃柏)	<i>Phellodendron amurense</i> Ruprech	3

과한 후 600 mL로 농축한 것을 16 mL/kg B.W./day의 분량으로 매일 투여하였다.

당뇨병 진단

쥐들은 이틀마다 몸무게, 뇨당, 뇨량, 그리고 물의 소모량이 조사되었다. 육미지황탕을 첨가한 물은 이틀에 한번씩 신선한 것으로 교환하여 주었으며 물의 소모량 또한 이틀마다 조사하였다. 뇨는 매 48시간마다 수집하였으며 뇨당은 Tes-tape(Lilly, Canada)로 체크하였다. 매주에 한번씩 꼬리정맥으로부터 혈액을 채취하여 glucometer(Miles Canada Inc, Ames, Canada)를 이용하여 혈당을 조사하였다. 당뇨병의 진단은 Tes-tape로 뇨당 $\geq 2+$, glucometer로 혈당 200 mg/dL 이상일 때를 당뇨병으로 진단하였다.

피부 소양감

사육기간 동안에 BBDP군에서 나타나는 피부 소양감으로 인한 피부염을 일으킨 쥐의 수를 조사하였다.

데이터 분석

실험은 3회 반복하였으며 그 데이터는 mean \pm SE로 표시하였고 통계적 유의성은 SPSS program을 이용하여 t-test로 분석하였다.

결 과

당뇨병 발병율

임신한 어미쥐들에게 가미육미지황탕을 먹임으로써 실험쥐들은 태아시기부터 생후 120일까지 가미육미지황탕을 공급받았고 뚜렷한 당뇨병의 발생시기는 당뇨(≥ 2 Tes-tape)와 다음(물 섭취량이 30% 이상 증가)이 첫 번째로 관찰되며 혈당이 200 mg/dl 이상인 날로 정하였다. 당뇨병의 발병은 생후 66일에서 99사이에 33마리의 BBDP군 쥐들 중 18마리(male 3마리, female 15마리)가 발병을 하였고, 27마리의 BBDP-GY군 쥐들 중

9마리(male 6마리, female 3마리)가 발병을 하였다. BBDP군에서는 암놈의 발병율이 수놈에 비해 월등히 높았으며(5배) BBDP-GY군에서는 수놈의 발병율이 높았다(2배). 그러나 전체적으로 볼 때는 암놈의 발병율이 수놈의 발병율의 2배였다. BBDP군의 쥐들은 66일부터 BBDP-GY군의 쥐들은 79일부터 발병을 시작하였다. 따라서 가미육미지황탕이 당뇨의 발병시기를 늦추어 준다는 것을 알 수 있었다(Fig. 1). BBDP-GY군에서의 당뇨발병율은 30%(27마리 중 9마리)로 BBDP군의 54.5%(33마리 중 18마리)보다 현저히 낮았다.

체중변화

이유시기에는 BBDP군과 BBDP-GY군의 쥐들의 체

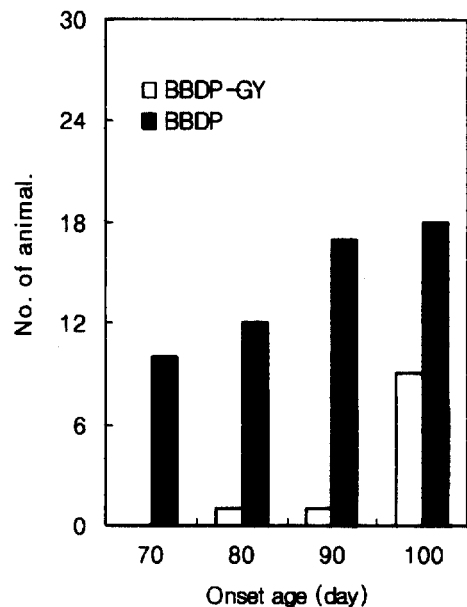


Fig. 1. Difference in onset age of diabetes in diabetes-prone BB rats with or without *Gamiyookmiji-hwangtang*(GY). BBDP, diabetes-prone BB rat without GY; BBDP-GY, diabetes-prone BB rat with GY. Data represent the mean \pm SE.

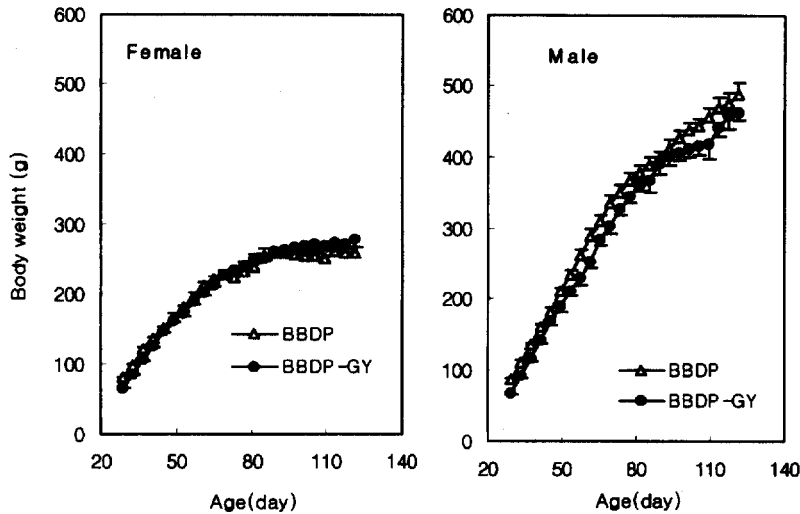


Fig. 2. Effect of *Gamiyookmijhwangtang*(GY) on body weights of diabetes-prone BB rats. BBDP, diabetes-prone BB rat without GY; BBDP-GY, diabetes-prone BB rat with GY. Data represents the mean \pm SE.

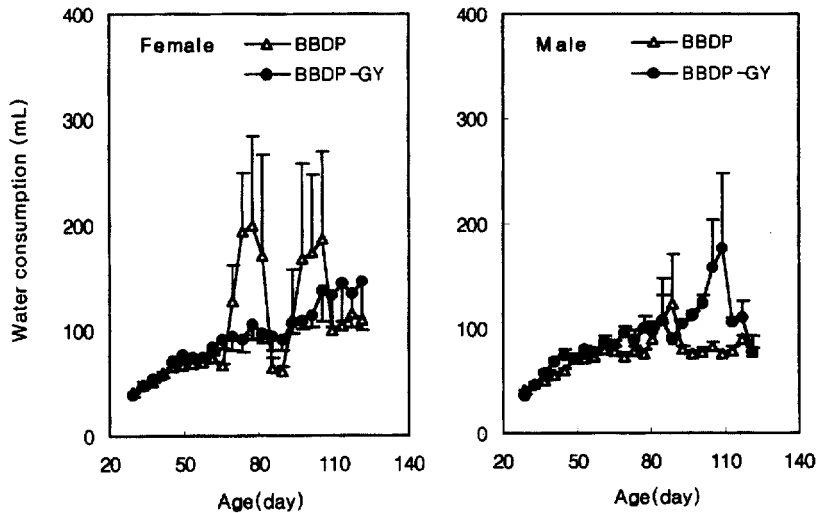


Fig. 3. Effect of *Gamiyookmijhwangtang*(GY) on water consumptions of diabetes-prone BB rats. BBDP, diabetes-prone BB rat without GY; BBDP-GY, diabetes-prone BB rat with GY. Data represents the mean \pm SE.

중은 49.8 ± 0.70 g으로 비슷하였으나 암컷의 경우, BBDP-GY군은 생후 71 일 이후부터 BBDP군보다 체중이 약 6% 정도 더 많이 나가는 경향을 보였다(Fig. 2). 이는 BBDP군의 쥐들이 당뇨발병에 의해 체중의 감소를 보인 결과로 사료된다. 수컷의 경우는 BBDP군이 일반적으로 약 7% 정도 체중이 더 나가는 경향을 보였다. 특히, BBDP군은 당뇨발병시기 가까이에서부터 BBDP-GY군보다 체중이 약 14% 더 많이 나가는 경향을 나타내었다(Fig. 2). 이도 역시 BBDP-GY군에서 당뇨발병으로 인한 체중의 감소로 인한 결과로

사료된다. 암수 모두에서 몸무게의 감소를 보인 군들은 당뇨쥐의 발생수가 많았는데 즉, 암컷의 경우는 BBDP군이 BBDP-GY군보다 5배 발병율이 높았고 수컷의 경우는 BBDP-GY군이 BBDP군보다 발병율이 2배 높았다. 그러나 총괄적으로 볼 때는 위에서 본 결과와 같이 BBDP군이 BBDP-GY군보다 발병율이 높았다. 쥐들은 발병시기 전까지는 계속적으로 몸무게의 증가를 보이다가 발병 2-4일전에는 몸무게의 증가가 거의 없고 발병후에는 몸무게의 감소가 나타나기 시작하였다.

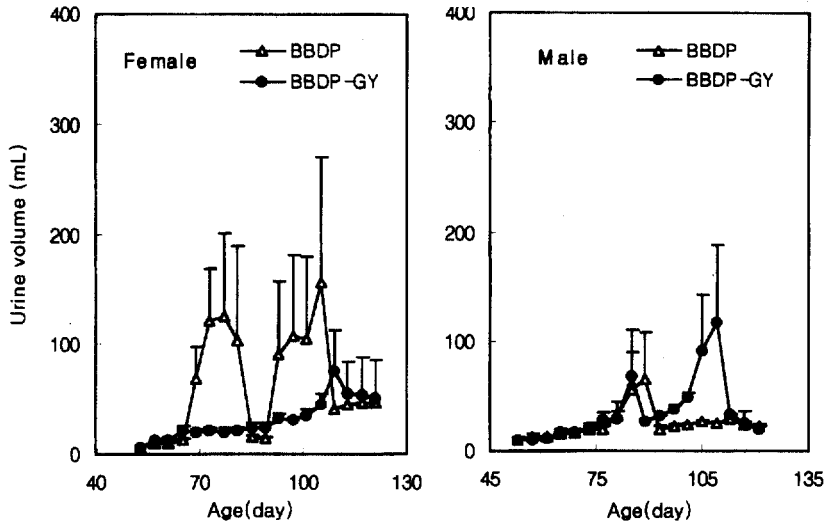


Fig. 4. Effect of *Gamiyookmijhwangtang*(GY) on urine volumes of diabetes-prone BB rats. BBDP, diabetes-prone BB rat without GY; BBDP-GY, diabetes-prone BB rat with GY. Data represents the mean \pm SE.

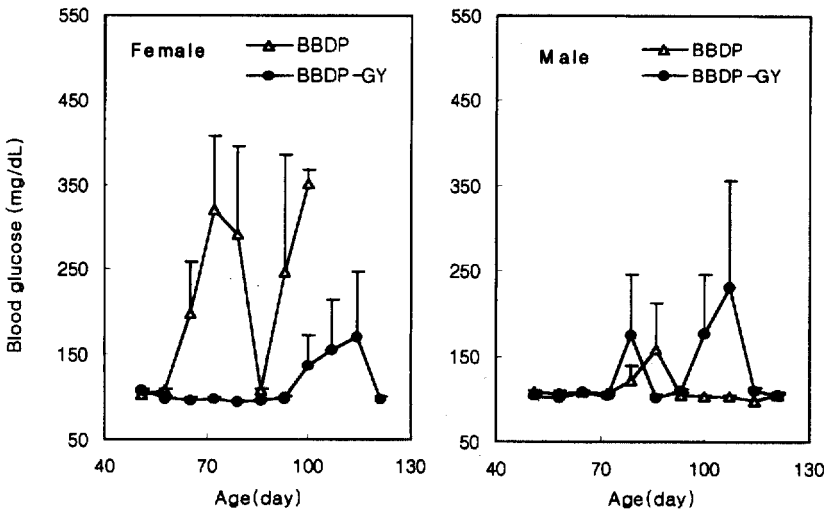


Fig. 5. Effect of *Gamiyookmijhwangtang*(GY) on blood glucose levels of diabetes-prone BB rats. BBDP, diabetes-prone BB rat without GY; BBDP-GY, diabetes-prone BB rat with GY. Data represents the mean \pm SE.

물 소모량

암컷의 경우 당뇨발병 전에는 BBDP군과 BBDP-GY 군의 물 소모량이 약 70-90 mL로 거의 비슷하다가 당뇨발병시기에는 물의 소모량이 두 군 모두에서 200-400 mL로 현저히 증가하였다(Fig. 3). 그러나 발병한 BBDP-GY군의 쥐들의 경우 물 소모량이 BBDP군의 발병 쥐의 경우보다는 극심하지 않았다. 수놈의 경우는 당뇨 발병전에 BBDP-GY군이 BBDP군보다 물의 소모량이 작게는 5%에서 많게는 30% 정도 더 많은 경향을 나타내었다(Fig. 3). 발병후 당뇨쥐들간의 물 소

모량 정도는 BBDP-GY군이나 BBDP군 사이에 뚜렷한 차이는 없었으나 발병율에 있어 BBDP-GY군의 수놈이 BBDP군의 수놈보다 높았고, 발병시기는 비슷하였다.

뇨량

뇨량의 변화는 BBDP군과 BBDP-GY군의 암수모두에서 물 소모량과 같은 변화를 나타내어 뇨량 변화와 물 소모량간의 관련성이 있었다(Fig. 4). 즉, 물의 소모량이 많아지면 뇨량도 많아졌고 물의 소모량이 감소하면 뇨량도 감소하였다. 뇨량 역시 두 군 모두에서

당뇨병의 발병과 동시에 현저히 증가하였다.

혈당

혈당은 당뇨병의 발병 전에는 BBDP군과 BBDP-GY군 모두에서 95-120 mg/dL로 정상범위를 나타내었고 당뇨병 발병과 동시에 200 mg/dL를 넘는 현저한 혈당의 증가를 보였다(Fig. 5). 발병한 쥐에서 혈당 변화의 정도는 BBDP군이나 BBDP-GY군에서 뚜렷한 차이가 없었고 발병 후 죽을 때까지 걸리는 시간도 비슷하였다. 따라서 일단 당뇨병이 발병한 후에는 가미육미지황탕이 어떤 효력도 보이지 않음을 알 수 있었다.

피부염

피부 소양감은 피부 말초신경의 자극 또는 감염증에 대한 저항력의 저하로 인하여 피부에 나타나는데⁽⁹⁾ BBDP군에서만 관찰되었다. 이 군에서 피부염의 발생율은 33마리 중 21마리로 63.6%였다.

고 찰

가미육미지황탕의 항당뇨 효과를 조사하기 위하여 뇨당과 혈당의 변화, 물의 소모량 및 배뇨량 그리고 체중의 변화를 관찰하였다. 그 결과 가미육미지황탕은 당뇨병의 발병시기를 지연시킬 뿐만 아니라 발병율을 낮추어 준다는 사실이 확인되었다. 그러나 일단 당뇨병의 발병 후에는 병의 진행정도를 지연한다든지 저지하는 어떤 효과도 없는 것으로 나타났다. 이로 보아 가미육미지황탕이 자가면역에 의한 베타세포의 파괴를 지연시키는 하나 일단 손상된 베타세포를 회복시키는 효과는 없는 것으로 사료된다. 또한 BB rat에서 위의 실험항목들이 당뇨병의 발병을 알려주는 어떤 명백한 결과도 보여주지 않는다는 것을 알 수 있었고 단지 당뇨의 발병이 있기 2-4일 전에 체중의 증가가 거의 없거나 또는 약간 있다는 것을 알 수 있었다. 당뇨의 발병 후에는 혈당과 물의 소모량, 배뇨량 및 체중에 있어 현저한 변화를 나타내었으나 통계학적으로 볼 때 결과에 유의성은 없었다. 그 이유는 본 실험과 같이 자연발생적으로 당뇨가 유발되는 BB rat의 경우는 실험적으로 유발되는 당뇨와는 달리 당뇨병의 발병시기가 일정하지 않아 성적으로 성숙되는 시기인 생후 60-120일 사이에 언제든지 발병하므로⁽¹⁾ 개별차가 너무 심하였고 그 결과 표준오차가 큰 것이라 사료된다. 따라서 자연발생적인 당뇨병 증상에 대한 명확한 증거를 얻기 위해서는 종적인 연구를 해야한다고 한 Nakhooa 등⁽¹⁷⁾의 주장을 뒷받침하는 것으로 가미육미

지황탕의 항당뇨 효과에 대한 좀 더 확실한 결과를 얻기 위해서는 세대를 거치는 지속적인 부가연구가 필요할 뿐만 아니라 실험의 규모도 더 커야할 것으로 사료된다.

육미지황탕은 팔미환에서 육계와 부자를 제거한 처방으로 숙지황, 산약, 산수유, 목단피, 택사, 백복령으로 구성되어 있으며 한방에서 소갈(당뇨병)치료에 사용하여 왔다. 소갈의 "소"는 위와 대장의 열로 인하여 소화액이나 소화기 내분비계에 이상이 초래되어 체중 감소가 일어나는 현상을 말하며 "갈"은 내열에 의하여 체액이 감소되어 갈증이 유발되는 현상이다^(9,12). 소갈은 상소, 중소 및 하소의 삼소로 나누어지는데 송⁽¹⁸⁾은 삼소가 모두 신장의 수분부족으로 인하여 화가 많아지는 것이 근본적인 원인이라고 하였다. 즉, 당뇨병은 음기가 약하여 체액이 손상되어 열과 화가 생기는 것으로서 병의 위치는 신장, 폐, 위에 있으나 그 근본은 신장이라 하였다. 그러므로 치료는 당연히 신장의 음기를 돕는 것을 위주로 하는 것이 근본이고 폐를 맑게 하여 위의 열을 낮추어야 한다는 것이다⁽¹¹⁾. 가미육미지황탕은 신장과 간장의 기를 돕고 음을 자양하는 처방으로 간장과 신장의 정기가 지나치게 소모되는 현상을 치료할 뿐만 아니라 혈당강화작용이 있다고 알려져 있다^(11,12). 변⁽¹²⁾, 허와 유⁽¹⁴⁾, 정⁽¹⁹⁾ 등은 alloxan과 streptozotocin으로 유발한 실험적 당뇨에 대해 육미지황탕과 그 가미방들이 혈당강화작용이 있다고 하였으며 2차적인 지질대사 이상을 개선하는데도 유의한 효능이 있음을 보고하였다. 또한 본 실험에서 가미육미지황탕에 가미한 맥문둥은 혈당강화 및 이뇨작용이 있고 지황과 함께 사용하면 체액을 생성하는 작용이 있는 것으로 알려져 있으며, 황백은 혈당강화작용 및 창상, 궤양의 치유를 촉진하고 지모 또한 체내의 열을 없애서 화가 빠져나가게 하고, 체액을 만들어 갈증을 해소시킬 뿐만 아니라, 소염작용이 있어 피부염, 구갈 등을 치료하는데 이용된다⁽²⁰⁾. 한방에서는 당뇨병을 치료함에 있어 상소에 인삼백호탕, 맥문둥음자, 청심연자음 등을, 중소에 조위승기탕, 생진감로음 등을, 하소에 육미지황환, 신기환 등을 사용하고 있으나 삼소를 구분하지 않고 당뇨에 육미지황탕 및 그 가미방 들을 활용하고 있다^(11,12).

이상에서 육미지황탕은 옛부터 소갈치료에 이용되고 있고 또 지금에 와서는 실험적으로 유발한 당뇨병에서 육미지황탕 및 그 가미방들이 확실한 치유효과를 나타내었다. 그러나 본 실험에서처럼 자연발생적으로 당뇨가 유발되고 사람의 제 1형 당뇨병과 아주 유사한 병증을 가지는 BB rat에서는 가미육미지황탕이 병

의 치료효과는 보이지 않았고 단지 발병시기만을 늦추는 것으로 밝혀졌다. 물론, 한방에서 병을 치료함에 있어서는 병의 진행정도와 증상의 경중 등을 고려하여 그때마다 적절한 약재를 선택하고 더 나아가 사상체질의학까지도 고려하지만 쥐를 이용한 실험의 경우 그렇지 못하다는 차이점이 있긴 하나 BB rat이 사람 당뇨병의 최상의 모델이라는 점을 감안할 때 가미육미지황탕은 제 1형 당뇨병의 치료를 위해서 이용되기 보다는 예방적인 차원에서 사용되는 것이 더 좋을 것으로 사료된다.

요 약

가미육미지황탕이 BB rat에서 유발되는 당뇨병을 개선시킬 수 있는가를 알아보았다. BB rat은 태아시기부터 생후 120일 까지 가미육미지황탕을 공급받았으며 생후 21일된 BB rat 60마리(수놈 30마리, 암놈 30마리)를 무처치군인 BBDP군과 가미육미지황탕을 투여한 군인 BBDP-GY군으로 임의로 배치하여 생후 120일까지 사육하였다. BBDP-GY군의 쥐들에게는 가미육미지황탕을 16 mL/kg B.W./day 분량으로 물에 섞어 주었다. 가미육미지황탕의 항당뇨 효과는 당뇨, 다음, 고혈당 및 체중감소와 같은 임상적인 요소들에 의하여 조사되었다. 그 결과 가미육미지황탕은 당뇨병의 발병 시기를 지연시켰을 뿐만 아니라 당뇨병의 발병율도 현저하게 감소시켰다. 그러나 일단 발병이 되고 나서는 당뇨병의 진행을 지연시키거나 치유하는 효과가 없는 것으로 나타났다. 당뇨의 발병과 동시에 체중의 현저한 감소 및 물 소모량, 배뇨량 그리고 혈당에 있어 현저한 증가가 나타났고 당뇨의 발병이 있기 전에는 체중에 있어서 발병 2-4일전에 체중의 증가가 거의 없거나 또는 약간 있을 뿐 다른 항목들에서는 발병을 알리는 어떤 변화도 나타나지 않았다.

문 헌

1. Nakhoda, A.F., Like, A.A., Chappel, C.I., Wei, C.N. and Marliss, E.B. The spontaneously diabetic Wistar rat(the "BB" rat): Studies prior to and during development of the overt syndrome. *Diabetologia* 14: 199-207 (1978)
2. Bellgrau, D., Naji, A., Silvers, W.K., Mafkmann, J.F. and Barker, C.F. Spontaneous diabetes in BB rats: Evidence for a T cell dependent immune response defect. *Diabetologia* 23: 359-364 (1982)
3. Woda, B.A., Handler, E.S., Greomer, D.L., Reynolds, C., Mordes, J.P. and Rossini, A.A. T-lymphocyte requirement for diabetes in RT6-depleted diabetes-resistant BB rats. *Diabetes* 40: 423-428 (1991)
4. Krolewski, A.S., Warram, J.H., Rand, L.I. and Kahn, C.R. Epidemiologic approach to the etiology of type I diabetes mellitus and its complications. *New Eng. J. Med.* 317: 1390-1398 (1987)
5. Champsaur, H.F., Bottazzo, G.F., Bertrams, J., Assan, R. and Bacj, C. Virologic immunologic and genetic factors in insulin-dependent diabetes mellitus. *J. Pediatr.* 100: 15-20 (1982)
6. Yoon, J.W. and Ray, U.R. Perspectives on the role of viruses in insulin-dependent diabetes. *Diabetes Care* 8(Suppl. 1): 39-44 (1985)
7. McCulloch, D.K., Raugu, P.K., Johnsston, C., Klaff, L.J., Kahn, S.E., Beard, J.C., Ward, W.K., Genson, E.A., Koerker, D.J., Bergman, R.N. and Palmer, J.P. Defects in β -cell function and insulin sensitivity in normoglycemic streptozotocin-treated Baboons: A model of preclinical insulin-dependent diabetes. *J. Clin. Endocrinol. Meta.* 67: 785-792 (1988)
8. Kim, W.H. Studies on the effects of Baikho-tang in the alloxan-diabetic rats. *J. Orient. Physiol.* 1: 5-22 (1983)
9. Kim, S.B. Diabetes. *Orient. Med. Health* 7: 12-17 (1992)
10. Kim, S.T., Cho, D.H. and Doo, H.K. Effects of Kamijihwang-tang on the glucose in diabetic rats induced by streptozotocin. *K. H. Univ. Orient. Med. J.* 15: 397-413 (1992)
11. Lee, W.S. and Park, S.D. A literatural study on the Yukmigihwangtang. *J. Dong Guk Orient. Med.* 5: 149-166 (1996)
12. Byun, S.H.: Immunohistochemical study for the effects of Yukmizihwangtang and Yukmihwangtang-deer atler on the diabetic rats. *J. Jeahan Orient. Med. Ac.* 1: 1-16 (1995)
13. Oh, S.W. The cases of diabetes observed through clinical observations. *J. Korean Orient. Med. Soc.* 8: 24-28 (1987)
14. Hur, J.H. and Ryu, K.W. Effects fo Kamiyukmijihwang-tang on the glucose in diabetic rats induced by streptozotocin. *K. H. Univ. Orient. Med. J.* 7: 135-152 (1984)
15. Kwack K.H., Kim, S.H. and Song, H.J. The effects of Yukmijihwanbgtang & Discoreae Radix on the changes of blood glucose & serum in diabetic rats induced by alloxan. *J. of Orient. Med. Pathol.* 8: 137-156 (1993)
16. Lee, Y.G. and Kim, S.D. Effect of palmiwon on diabetes-prone BB rats. *Food Sci. Biotechnol.* 9: 157-162 (2000)
17. Nakhoda, A.F., Like, A.A., Chappel, C.I., Murray, F.T. and Marliss, E.B. The spontaneously diabetic Wistar rat: Metabolic and morphologic studies. *Diabetes* 26: 100-112 (1977)
18. Song, H.J. The study of Pathogenesis, Pathology and treatment in diabetic kidney. *J. Korean. Orient. Med. Soc.* 18: 9-30 (1991)
19. Jeong, D.G. Effects of Kamijihwang-tang and Apchuckcho on the experimentally induced diabetes. *J. East-West Med.* 13: 64-87 (1988)
20. Yook, C.S., Nam, J.Y., Rue, G.Y., Kim, H.G. and Sim, J.H. *Oriental Herb Science II.* Dongmyeong Medical Science Inc., Seoul, p.109-397 (1992)