

Research Articles

당뇨의 한의학적 치료에 대한 최근 연구동향

정한성, 유정석, 송범용

우석대학교 한의과대학 침구학교실

Recent Research Trends in Korean Medicine Treatment of Diabetes mellitus

Jung Han-sung, Yu Jung-suk, Song Beom-yong

Dept. of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Woosuk University

ABSTRACT

Objective The purpose of this study was to analyze the directions of Korean Medicine treatment of diabetes mellitus.

Methods We reviewed the 52 studies about diabetes mellitus which had been published from 2000 to 2007. We selected those studies from the search engine of the web site of five journals. Those were the Journal of Korean Oriental Medical Society, Korean Journal of Oriental Physiology & Pathology, the Journal of Korean Acupuncture & Moxibustion Society, Korean Journal of Oriental Internal Medicine and the Journal of Korean Pharmacopuncture Institute.

Results

1. The types of diabetes mellitus model in studies were the model used Alloxan(2cases), the model used Streptozotocin(41cases), NOD mice(1case), ob/ob mice(1case), db/db mice(5cases) and rats fed high-fat diet(2cases).
2. The types of method in studies were pharmacopuncture(8cases), herbal medicine(47case) and both pharmacopuncture and herbal medicine(3cases). the types of materials in studies were single herb(24cases), multiple herbs(32cases) and both single and multiple herbs(4cases).
3. The types of evaluation criteria in studies were glucose, pancreas, liver, kidney, serum lipid, oxidative stress, nervous system, vascular system and immunity.

Conclusions There have been reported many studies of diabetes mellitus in Korean Medicine. It requires to study further types of diabetes mellitus, kinds of herbs and complications of diabetes mellitus for Korean Medicine treatment of diabetes mellitus was covered the ground.

Key words *Diabetes Mellitus, Korean Medicine, Pharmacopuncture, Herb*

1. 서론

현재 전 세계적으로 약 1억9천만 명의 당뇨병 환자가 있으며, 2025년에는 당뇨병 환자가 3억3천만 명으로 증가할 것으로 예측되고 있다¹⁾. 우리나라도 예외는 아니어서, 최근 통계청 사망통계에 따르면 당뇨병이 4번째로 높

은 사망원인으로 상승하였다²⁾. 당뇨병 관리지침은 더 엄격하게 권장되고 있지만, 60%에 달하는 당뇨병 환자들은 혈당 조절의 목표 도달에 어려움을 겪고 있어 당뇨병과 관련된 합병증의 발생도 크게 증가하고 있어 당뇨병에 대한 정확한 관리의 중요성이 강조되고 있다³⁾.

* Correspondence : Song Beom-yong, Dept. of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Woosuk University
Tel : 063-220-8624 E-mail : acuductor@korea.com
Received - 08.11-09 Accepted - 08.11-26

스트레스에 의해 유발된 고혈당이나 화학적 당뇨병 또는 제1형 당뇨병, 제2형 당뇨병 모두 여러 급만성 문제들을 야기시키며, 급성으로는 당뇨병성 케톤산증과 고혈당성 고삼투압증후군, 만성적 문제로는 주로 혈관과 신경에 오는 장애를 들 수 있다. 눈에 발생하는 합병증으로 망막병증 및 백내장으로 인한 실명률은 정상보다 25배가 높아 성인실명의 가장 많은 원인이 되고 있으며 사구체 모세혈관 손상은 정상보다 17배가 높아 만성 신부전증의 가장 중요한 원인이다³⁾.

혈당의 조절과 관련된 당뇨병 관리를 위해서는 흔히 3대요법이라고 하는 식사요법, 운동요법, 약물요법을 시행하여야 한다⁴⁾. 이에 대하여 대한당뇨병학회에서 2007년 11월 발표한 한국인에 적합한 당뇨병 관리지침⁵⁾에서는 환자별로 개별화된 섭취열량 결정방법, 운동의 강도와 방법, 약물치료의 원칙과 병합요법을 제시하고 있다⁶⁾.

그러나 양방의 약물요법에는 저혈당이라는 부작용이 있다. 인슐린이나 경구혈당강하제 용량이 과다할 때 발생할 수 있으며, 손⁵⁾은 저혈당의 예방과 치료가 당뇨병 치료에서 가장 중요한 부분이라고 하였고, 유⁷⁾는 적극적인 혈당치 조절로 당뇨 합병증은 감소되나 심한 저혈당의 빈도는 2-3배 높아지며, 노인들은 증상이 없는 저혈당(hypoglycemic unawareness)이 많아 위험하다고 인식하였다.

최근 한의학에서는 당뇨에 관한 치료와 연구가 지속되고 있으나 효과적 치료방법이 제시되지 못하고 있어, 저자는 2008~2009년 당뇨에 대한 한약재의 투약, 약침치료 효과를 알아보기 위한 실험 연구를 계획, 진행 중에 있으며, 그 전단계로 2000~2007년에 발간된 5개 국내 한의학 학술지에 발표된 한약을 이용해 당뇨를 치료한 실험 논문을 조사하여 내용을 고찰함으로써 연구방법과 약물선택, 선혈의 근거를 마련하고자 한다.

II. 연구대상 및 방법

대한한의학회, 동의생리병리학회, 대한침구학회, 대한한방내과학회, 대한약침학회 각 사이트 내부검색을 이용하여 2000년부터 2007년까지 당뇨관련 논문을 검색하였다. 검색어로는 당뇨, 혈당을 사용하였으며, 검색된 실험 논문 52편에 대하여 연구경향을 알아보기 위해 결과를 저자(연도), 실험동물의 유형, 연구대상 수, 처치방법 및 재료, 평가척도, 결과 및 효능으로 분류하여 고찰하였다.

III. 연구결과

1. 당뇨 관련 연구 논문 분석

실험논문 52편을 저자(연도), 실험동물의 유형, 연구대상 수, 처치방법 및 재료, 평가척도, 결과 및 효능별로 살펴본 내용은 다음과 같다(Table 1).

2. 실험동물의 유형별 분석

52편의 논문은 모두 동물 실험을 하였고, 1형 당뇨병에서는 인위적으로 당뇨를 유발시킨 모델로 Alloxan을 이용한 논문 2편, Streptozotocin을 이용한 논문이 총 41편이었으며, 자발적으로 당뇨가 발생한 NOD(nonobese diabetic) mouse를 이용한 논문이 1편이었다. 2형 당뇨병 모델 논문으로는 유전적 고혈당 비만 쥐(ob/ob mouse)를 이용한 1편, 돌연변이 당뇨 유전자를 가진 쥐(db/db mouse)를 이용한 5편, 당뇨 유발용 고지방 식이를 한 쥐를 이용한 2편이 있었다(Table 1).

3. 처치방법 및 재료별 분석

52편의 논문 중 약침을 이용한 논문이 8편, 한약을 이용한 논문이 47편, 약침과 한약을 동시에 이용한 논문이 3편이었다. 처치재료에 의하면 단일약물을 이용한 약물이 24편, 복합약물을 이용한 논문이 32편, 단일약물과 복합약물을 비교한 논문이 4편이었다. 각각 처치방법, 구성약물 별로 살펴본 내용은 다음과 같다(Table 2).

4. 평가척도별 분석

52편의 논문을 기준으로 평가척도별 분류하였을 때 glucose 관련 영향을 조사한 논문은 49편, 췌장에 미치는 영향을 조사한 논문은 7편, 간에 미치는 영향을 조사한 논문은 20편, 신장에 미치는 영향을 조사한 논문은 27편이었다. 혈청 지질에 대한 영향을 조사한 논문은 13편, Oxidative stress, 항산화, 당대사 polyol pathway 에 대한 영향을 조사한 논문은 15편, 혈관, 혈액순환, 신경세포에 대한 영향을 조사한 논문은 5편, 면역계에 대한 영향

을 조사한 논문은 1편이었다. 효과를 평가하기 위한 척도를 기준으로 분류한 바는 다음과 같다(Table 3).

IV. 고찰

당뇨병이란 diabetes mellitus의 번역이며 이 말은 diabetes insipidus와 구별하기 위해 diabetes에 ‘달다’라는 뜻의 mellitus를 붙여서 만든 병명이다. 그 개념과 정의는 지식이 증가함에 따라 변하고 있다. 1950년대에는 혈중 glucose 노중 glucose의 증가를 특징으로 하는 유전성 질환이라고 인식하였고, 1970년대에는 단백질과 지질대사에 합병증이 발생한다는 사실을 인지하였으며, 근래에는 공복시 혈당의 이상 증가, 죽상동맥경화증, 세소혈관장애, 신경장애 등 당질대사 이상 이외에 특이한 합병증 발생이 당뇨병의 본질적 특징이라 인식하고 있다⁶⁰.

당뇨병의 유병률은 평균수명이 길어지고 노령인구가 증가되면서 폭발적으로 늘어나고 있다. 우리나라에서는 1970년 1% 미만이었던 것이 1980년대 말에 약 3% 2000년대에 들어서는 30세 이상 남성의 13.5%, 여성의 10.7%가 당뇨 환자이며 전체 인구의 7.79%가 당뇨병에 유병되어 있다고 보고 되었다⁶¹. 당뇨병 합병증 즉 말기 신질환, 실명, 심근경색증, 뇌졸중, 말초혈관질환, 말초신경증 등은 당뇨병과 관계없이 연령 증가에 따라 발생이 증가하는데 노인 당뇨병 환자에서는 발생률이 7배정도 높으며 사망률은 두 배가 되며 하지절단위험도 10배이상으로 증가하고 신질환은 당뇨가 없는 노인들에 비해 발생률은 25배나 높으며 당뇨병성 망막증에 의한 실명의 빈도도 25배 가량 높고 신경계 합병증도 훨씬 높아진다⁶¹.

종족의 차이 식습관과 생활양식의 차이로 당뇨병의 유전인자나 임상적 특성이 한국인은 서구인과 다를 것으로 추정되며 현재까지 연구에 의하면 지난 30년간 우리나라 당뇨병 환자는 경제의 급속한 발전과 식생활의 서구화에 따른 환경적 변화 등이 복합적으로 작용하여 빠른 속도로 증가하고 있다⁶². 당뇨병은 난치병이자 불치병으로 현재 완치가 거의 없어, 당뇨병에 걸리면 일생동안 치료를 계속해야 한다. 당뇨병 치료에 대해서는 치료라는 말 대신 조절이란 말을 쓰기도 한다. 현재 당뇨병 치료의 목표는 고혈당 등의 이상대사 상태를 정상화시키고, 표준체중을 유지하며, 합병증을 예방하고 이미 발생한 합병증의 진행을 막는데 있다. 이러한 목표를 이루기위한 당뇨병의 치료법에는 3대요법이라고 하는 식사요법, 운동요법, 약물요법이

있다⁴. 약물요법에 있어서 손⁶³, 유⁷는 고혈당도 문제이지만 저혈당도 심각한 상태를 유발할 수 있기 때문에 적절한 약물치료가 무엇보다도 중요하다고 인식하였다.

당뇨병은 한의학에서 똑같은 병명을 찾을수가 없다. 한의학 문헌에도 ‘당뇨병’이라는 말은 나오지 않는다. 《素問·氣厥論, 奇病論》⁶²에 消瘵, 消中, 風消, 膈消, 食亦, 肺消 등을 처음 언급되었으며, 消穀善飢, 飲一溲二, 善食二溲, 口甘 등의 증상이 당뇨병과 유사한 것으로 인식하여 왔다. 과음, 고량후미의 섭취와 같은 음식 부절로 濕熱內生하고 憂鬱, 易怒 등의 情志失調로 간화울결해지면서 점차 陰虛虧損, 腎水肺陰耗損되어 消渴이 나타난다고 하였다. 특히 消渴이 오래되어 나타나는 消渴轉變證은 당뇨병의 만성합병증에서 나타날 수 있는 증상들과 비슷하다고 하였다.

그러나 당뇨병은 혈액속의 포도당 수치를 봐서 진단하는 병명이고 消渴은 환자의 증상을 관찰하여 판단하는 병이다. 당뇨병이 있다고 해서 대부분 증상이 음식소화가 잘 되면서 배고프고 물을 많이 마시는 것은 아니다. 단순히 全身疲勞 또는 아무 증상이 없는 당뇨병도 많이 있다. 그래서 消渴이지만 당뇨병이 아닌 경우가 있고 당뇨병이면서 消渴이 아닌 경우도 있으므로 당뇨와 消渴을 무조건 유사한 병으로 판단하고 消渴 치료 약물을 사용하면 안 될 것으로 사료된다.

최근 한의학에서는 당뇨에 관한 치료와 연구가 지속되고 있으나 효과적 치료방법이 제시되지 못하고 있어, 저자는 2008~2009년 당뇨에 대한 한약재의 투약, 약침치료 효과를 알아보기 위한 실험 연구를 계획하여 현재 진행 중에 있으며, 그 전단계로 2000~2007년에 발간된 5개 국내 한의학 학술지에 발표된 한약을 이용해 당뇨를 치료한 실험 논문을 조사하여 내용을 고찰함으로써 연구방법과 약물선택, 선혈의 근거를 마련하고자 하였다.

대한한의학회, 동의생리병리학회, 대한침구학회, 대한한방내과학회, 대한약침학회 각 사이트 내부검색을 이용하여 2000년부터 2007년까지 당뇨관련 논문을 검색하였다.

실험동물의 유형은 52편의 논문 모두 생쥐를 이용한 실험을 하였고, 1형 당뇨병에서는 인위적으로 당뇨를 유발시킨 모델로 Alloxan을 이용한 논문 2편, Streptozotocin을 이용한 논문이 총 41편이었으며, 자발적으로 당뇨가 발생한 NOD(nonobese diabetic) mouse를 이용한 논문이 1편이었다. 2형 당뇨병 모델 논문으로는 유전적 고혈당 비만 쥐(ob/ob mouse)를 이용한 1편, 돌연변이 당뇨 유전자를 가진 쥐(db/db mouse)를 이용한 5편, 당뇨

유발용 고지방 식이를 한 쥐를 이용한 2편이 있었다 (Table 1).

당뇨병의 유발 방법은 화학물질을 투여시키는 경우와 유전적 또는 인위적인 고지방식으로 당뇨병을 발생시키는 방법으로 분류되었다. Alloxan은 C₄H₂N₂O₄의 강한 산화력화합물로 췌장의 세포를 파괴하고 세포의 면적을 감소시켜 insulin의 분비를 선택적으로 차단하여 당뇨병을 유발시키는 물질로 1943년 이후 널리 사용되어 왔다⁴⁹. Streptozotocin(STZ) 유발 당뇨병 모델은 당뇨병치료제를 개발하는데 있어서 가장 기본적인 실험모델로 평가되어 왔다. STZ는 백혈병치료제와 발암물질로도 보고되었는데 당뇨병 유발작용은 1963년 Rakiten에 의해 발견되었으며 췌장의 세포를 선택적으로 파괴시킴으로써 insulin결핍에 의한 고혈당이 초래되기전에 오랜 기간 동안 세포의 파괴가 서서히 진행된다는 점에서 사람의 insulin의존형 당뇨병과 유사한 것으로 여겨져 왔다. 또 STZ에 의한 당뇨병 유발 모델은 산소종을 생성하고 항산화 효소의 활성성을 감소시키기 때문에 이에 대한 세포와 조직의 산화적 손상에 관한 연구에 많이 사용되었다. Alloxan, STZ 활용 모델은 당뇨 유발을 비교적 빠르고 확실하게 할 수 있는 방법으로 비록 인위적인 방식에 문제점이 있지만 앞으로도 실험동물 모델로 계속 활용될 것으로 사료된다^{37,40,50,52,58}. NOD mice는 1960년에 일본 Shionogi연구소에서 처음 개발된 이후 세계 각지에서 번식되어 제1형 당뇨병의 가장 중요한 동물 모델로 인정받고 있으며 많은 연구가 행해지고 있다. NOD 생쥐는 자발적으로 당뇨병이 발생되고 특히 female이 male보다 약 2배정도 발병 빈도가 높다. female NOD 생쥐는 생후 4주 정도에 인슐린염이 생기고 약 14-17주 정도가 되면 고혈당 증상이 보이기 시작하여 35-40주에는 대부분 심각한 당뇨 증세를 나타내는데 치료하지 않으면 죽게 된다¹². 인슐린 의존형(1형)당뇨에 대한 동물 모델은 Alloxan, STZ 유발 당뇨와 NOD 생쥐를 이용한 당뇨실험이 있는데 Alloxan 과 STZ로 유발된 당뇨병은 화학물질을 이용한 인위적인 조작이므로, 순수한 1형 당뇨모델이라고 할 수는 없다. 그러나 최근까지의 연구는 주로 Alloxan과 STZ를 이용한 인위적인 당뇨유발 실험 논문이 대부분이어서, NOD생쥐 같은 순수한 1형 당뇨 모델 실험도 앞으로는 더욱 많이 나와야 될 것으로 생각된다.

ob/ob 생쥐는 유전적 고혈당 비만 마우스로 단일 유전자 결손으로서 비만은 3주령에서부터 나타나기 시작하여 점차 체중이 증가하여 80-90g까지 이르는 고도 비만, 인

슐린 저항성과 고인슐린 혈증을 보여 2형 당뇨병과 비슷한 임상 증상을 나타낸다. ob/ob mouse의 비만성 당뇨는 연령과 함께 서서히 감소하며, 혈장 인슐린 농도도 생후 2년째부터 감소하기 시작하여 결과적으로 당내성과 인슐린 저항성도 호전되며 체지방도 감소한다. 두드러지는 인슐린 혈증에도 불구하고 ob/ob mouse에서는 주요 당뇨 합병증이 나타나지 않는 점이 특이하다. 그래서 연령이 증가하면 당뇨 실험 모델로 부적합 할 수도 있으므로 체중이 증가하고 고도비만이 나타날 때 실험에 잘 응용해야 될 것으로 사료된다²¹. db/db 생쥐는 염색체 4번에 존재하는 diabetis gene의 돌연변이로 인해 고혈당, 다식, 인슐린 저항성, 고렙틴혈증 등을 특징으로 나타내는 동물 모델로 인슐린 비의존형(2형)당뇨병 환자와 유사한 증상을 보이고 주령이 증가함에 비례하여 지속적인 혈당 상승을 나타낸다. 또 당뇨 합병증과 비슷한 말초 신경병증, 심근 질환 등을 나타내므로 2형 당뇨 실험 모델로 응용할 수 있을 것으로 생각된다³⁶. 고지방 Rats는 평균체중이 200-220g의 수컷 40마리를 당뇨병 유발용 고지방 사료를 8주간 급여한 후 12시간의 절식 상태에서 혈당치가 250mg/dl이상 임이 확인된 것만을 선발하여 실험에 사용하였다^{13,13}. 2형 당뇨병 환자는 주로 과식, 영양 과잉공급, 비만 등이 원인이 되어 많이 발생하므로 고지방식으로 유발된 당뇨모델도 인슐린 비의존형(2형)당뇨 효능 실험에 활용할 수 있을 것으로 사료된다.

결과적으로 Alloxan, STZ 유발 당뇨 모델과 NOD생쥐는 인슐린 의존형(1형) 당뇨 실험에 적합할 것으로 생각되며, ob/ob mouse, db/db mouse, 고지방 식이 Rats는 비인슐린 의존형(2형) 당뇨 실험 모델로 좋을 것으로 사료된다. 52편의 논문 중 약물의 당뇨 유형별 효과를 비교한 논문은 없었으며, 당뇨 유발 방법별로 약물 효능을 비교한 논문도 없어, 그 약물 실험의 특이도를 높이기 위해 당뇨 유형별 연구 필요성이 요구된다.

치치방법 및 재료별 분석에서는 52편의 논문 중 약침을 이용한 논문이 8편, 한약을 이용한 논문이 47편, 약침과 한약을 동시에 이용한 논문이 3편이었다. 치치재료에 의하면 단일약물을 이용한 약물이 24편, 복합약물을 이용한 논문이 32편, 단일약물과 복합약물을 비교한 논문이 4편이었다(Table 2).

실험에 응용된 단일 약물은 맥문동, 가시오가피, 자하거, 죽력, 제조, 용규, 천마, 상엽, 택사, 대황, 백강잠, 산삼, 사인, 매괴화근, 하엽 등이었다. 이 중에서 대황²⁷과 자하거²⁸는 혈당 강하에 유의성이 없었다. 또 약물투여

농도와 양, 생산공법 등에 따라서 혈당강하 효능이 다르게 나타난 실험이 있었다. 천마를 100mg/kg 투여군보다 300mg/kg, 500mg/kg의 농도로 투여한 실험군이 더욱 혈당강하 되었다⁵²⁾. 그리고 텍사를 4일, 11일, 18일 투여한 실험군에서 18일째에 유의한 glucose 함량 감소를 나타내었다³⁹⁾. 죽력을 추출설비와 생산공법(저온추출, 고온추출)에 따라서 혈당강하 실험을 하였는데 유의한 차이는 없었다^{45-6,55)}. 실험 약물들의 기미, 귀경, 약효가 서로 달라서 공통점을 찾기가 어려웠다. 이것은 한약물의 특징으로 생각되는데 앞으로 한의학적으로 약효가 동일한 약물을 대상으로 당뇨 효능 비교실험이 필요할 것으로 사료된다.

복합약물 및 처방은 신당노방, 진당원, 신지골피탕, 양격산화탕, 죽력+누에가루, 죽력+오가피, 상엽+지각, 청심연자음, 성향정기산, 익수지선단, 강심탕, 가미구기환동환, 청폐사간탕, 생진양혈탕과 가미방, 당뇨1호방, 생지황음자가미방, 자음양영탕, 삼기지방탕과 가미방, 세당환과 가미방, 의이인가미옥천산, 하엽옥천산, 압척초가미강심탕, 현삼가미순기산, 해동피가미육미지방탕, 강당보음방, 천화산가미방, 오정환, 육미지방탕이 있었다. 주로 淸熱補陰, 淸心瀉火, 淸胃潤燥, 生津止渴, 益腎, 去痰制濕을 당뇨 치료의 기본으로 생각하여 선택된 처방들이다. 대부분 혈당강하 효능이 있었는데 이 중 성향정기산은 혈당조절 작용이 나타나지 않았다.

단일약물과 복합약물을 비교한 실험에는 생진양혈탕과 미방과 매괴화근의 비교 실험에서 매괴화근이 더욱 혈당강하 작용이 있었고, 하엽과 하엽옥천산의 비교에서는 하엽옥천산이 더욱 유의성있는 혈당 감소가 나타났다. 죽력과 죽력+누에가루를 실험한 결과 죽력투여군이 더 유의성있는 혈당 감소를 나타냈다. 단일약물과 복합약물을 비교한 실험이 많지 않아서 앞으로 더욱 연구가 필요할 것으로 사료되지만 실험논문 결과로 판단해보면 혈당 강하 효능에서 유의성 있는 큰 차이를 보이지 않았다. 따라서 향후 임상에서의 치료를 고려해 볼 때 비교적 경제적인 단일약물의 당뇨 효능 연구가 더욱 필요할 것으로 생각된다.

당뇨 실험 논문의 결과는 평가척도별 분류하였을 때 당뇨와 직접적 관련이 있는 glucose 관련 영향을 조사한 논문은 49편으로 가장 많았고, 췌장에 미치는 영향을 조사한 논문은 7편, 간에 미치는 영향을 조사한 논문은 20편, 신장에 미치는 영향을 조사한 논문은 27편이었다. 혈청지질에 대한 영향을 조사한 논문은 13편, Oxidative stress, 항산화, 당대사 polyol pathway 에 대한 영향을 조사한 논문은 15편, 혈관, 혈액순환, 신경세포에 대한 영

향을 조사한 논문은 5편, 면역계에 대한 영향을 조사한 논문은 1편이었다(Table 3). 당뇨와 직접적인 관련이 있는 glucose, insulin 등의 약물 효능 연구는 지속되어야 하며, 최근 추세인 당뇨 합병증 연구 방법도 동시에 진행되어야 한다. 특히 당뇨 합병증에 관련하여 최근 주목하고 있는 공복시 혈당의 이상 증가, 죽상동맥경화증, 세소혈관장애, 신경장애 등 당질대사 이상 이외에 특이한 합병증에 대해서도 연구가 지속되어야 할 것이다.

이상의 내용에서 한의학에서 당뇨에 관한 연구는 활발히 진행되고 있음을 알 수 있었으나, 그 방법론에 있어서 당뇨 유발 방식별로 약물 특이성을 고려하여 연구를 진행해야 할 것이며, 약물 선택에 있어서 약물의 기미와 약효의 구분이 필요하며, 평가 방법에 있어서는 최근 추세인 혈관, 신경계 당뇨 합병증 연구가 더 보완되어야 할 것으로 사료된다.

V. 결론

2000년부터 2007년까지 발행된 대한한의학회지, 대한침구학회지, 동의생리병리학회지, 대한한방내과학회지, 대한약침학회지에 게재된 당뇨실험논문 52편을 고찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 당뇨병 유발 방법 및 실험 모델은 Streptozotocin 유발 논문이 41편으로 가장 많았고, Alloxan 이용 2편, NOD mice 이용 1편, ob/ob mouse 이용 1편, db/db mouse 이용 5편, 고지방식이 Rat 활용 2편이 있었다 (Table 1).

2. 처치방법 및 재료별 분석에서는 약침을 이용한 논문이 8편, 한약을 이용한 논문이 47편, 약침과 한약을 동시에 이용한 논문이 3편이었고, 처치재료에 의하면 단일약물을 이용한 약물이 24편, 복합약물을 이용한 논문이 32편, 단일약물과 복합약물을 비교한 논문이 4편이었다 (Table 2).

3. 평가척도별 분석에서는 glucose 관련 영향을 조사한 논문은 49편으로 가장 많았으며, 췌장, 간, 신장, 혈청지질, Oxidative stress, 항산화, 당대사 polyol pathway, 혈관, 혈액순환, 신경세포, 면역계 등 다양한 연구가 진행되었다(Table 3).

본 연구에서 당뇨의 한의학적 치료에 대한 연구가 활발히 진행되고 있음을 알 수 있었다. 하지만 방법론적 측면에서 당뇨의 형태에 따른 구별과 그에 따른 약물의 특성, 당뇨 합병증에 대한 연구관찰이 더 요구되며, 향후 보완해야 할 것이다.

Ⅵ. 참고문헌

- Jang HC. The Examination of a Complication of Diabetes. Korean J. Med. 2006;71(2):915-8.
- Oh JY. Treatment guideline for diabetes. Korean J. Med. 2008;75(3):249-56.
- Korean Diabetes Association. Diabetes Mellitus. Seoul: Korea-Medicine publishing company. 2005:193-4.
- Kim YS. Diabetes; Knowledge for treatment. Seoul: Hungsin-Munhwa publishing company. 1999:82-3.
- Korean Diabetes Association. Treatment guideline for diabetes. Seoul: Korean Diabetes Association. 2007:1-177.
- Sohn TS. SECTION 2. Diabetes STATEMENT: Treatment of Patients with type 2 Diabetes Mellitus. Clinical Diabetes. 2007;8(3):180-9.
- Yu HJ. SECTION 1. The Latest View: The Aim of Treatment for the Aged with Diabetes Mellitus. Clinical Diabetes. 2007;8(1):1-5.
- Chung CU, Lee YH, Kang SK. Preventive Effect on Development of Diabetes and Renoprotective Effect of Acanthopanax Senticosus Aqua-acupuncture in Multiple Low-dose Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. J Korean Acupuncture & Moxibustion Soc. 2003;20(3):1-14.
- You JH, Choi DY, Kang SG. Renoprotective Effect of Hominis Placenta Aqua-acupuncture in Streptozotocin Induced Diabetic Rats. J Korean Acupuncture & Moxibustion Soc. 2002;19(4):152-66.
- Lee KK, Choi DY, Kang SK. The Effect of AS Aqua-acupuncture on the Diabetic Rats Induced by Streptozotocin. J Korean Acupuncture & Moxibustion Soc. 2002;19(2):1-13.
- Park JS, Park CH, Jun CY, Choi YK, Hwang GS, Kim DW. The Anti-diabetes and Vasoelasticity Effects of Mori Folium and Aurantii Fructus in Streptozotocin induced Type II Diabetes Mellitus Model. Korean J. Orient.Int. Med. 2007;28(3):544-59.
- Song HC, Kim SH. Effect of Kangdangboeumbang on the Anti-diabetic Activity in NOD Mice. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2004;18(6):1628-34.
- Kim BW. Effects of Cheumhwasangamibang on serum glucose concentration and lipid composition in high fat diet induced diabetic rat. Korean J. Orient.Int. Med. 2003;24(2):358-64.
- Kim HJ, Yoon CH, Jeong JC. Effects of Jindangwon extract in streptozotocin-induced diabetic rats. Korean J. Orient.Int. Med. 2004;25(2):227-87.
- Jeong BM, Hyun MK, Sin WY, Kim MR, Shin HC, Yoon CH, Jeong JC. Effects of Mombycis corpus on Streptozotocin-induced Diabetic Rats. Korean J. Orient.Int. Med. 2004;25(2):288-97.
- Park SH, Cho SI, Chae WS, Cho MR. Beneficial Effect of the Combination of Oral Administration and Herbal-Acupuncture Stimulation with several Herb-combind Prescription on Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. J Korean Acupuncture & Moxibustion Soc. 2005;22(1):1-11.
- Lee EB, Cho SI, Ryu CR, Cho MR. Beneficial Effect of Several Herb-Combined Prescription on Streptozotocin-Induced Diabetic Mice. J Korean Acupuncture & Moxibustion Soc. 2005;22(3):113-22.
- Park WP, Kwon KR, Lee E. Effects of distilled Cultivated Wild Ginseng Herbal Acupuncture in Rats with Diabetes Induced by High Fat Diet. J Korean Pharmacopuncture Institute.

- 2005;8(2):97-108.
19. Lee CW, Jeong JC, Shin HC. Effects of the Extract in Streptozotocin-induced Diabetic Rats. *J Korean Oriental Med.* 2006;27(1):91-103.
 20. Kim OG, Jeong JC. Effects of the Mori folium Extract in Streptozotocin-Induced Diabetic Rats. *Korean J. Orient.Int. Med.* 2006;27(4):811-9.
 21. Gong TH, Jeong JC. Effects of Ojung-hwan on Blood Glucose, Hyperlipidemia, Polyol Pathway and Antioxidative Mechanism in Ob/ob Mouse. *J Korean Oriental Med.* 2007;28(3):57-69.
 22. Jeong HC, Jeong JC. Effects of Gamigukihwandong-hwan on Renal Function, Oxidative Stress and Polyol Pathway in Diabetic Nephropathy Rats. *Korean J. Oriental Physiology & Pathology.* 2007;21(3):671-8.
 23. Park SI, Lee WC. Effect of Chengsimyeunjaeum and Sunghyangjunggi-san on Streptozotocin-induced Ischemic Damaged Diabetic Rats. *J Korean Oriental Med.* 2007;28(3):216-31.
 24. Boo IG, Kim YS. Immunohistochemical Study of Yanggyuksanhwa-tang on Focal Cerebral Ischemia of Diabetic Rats. *Korean J. Oriental Physiology & Pathology.* 2007;21(3):741-7.
 25. Kim SD, Kim YS. Beneficial Effect of Samgijihwang-Tang on Diabetic Nephropathy Rats. *J Korean Oriental Med.* 2006;27(3):87-97.
 26. Kwak MA, Kim MS, Byun JS. Hypoglycemic, Hepatoprotective, and Nephroprotective Effects of “Saengjinyanghyul-tang” in streptozotocin - Induced Diabetic SD Rats. *J Korean Oriental Med.* 2006;27(2):155-73.
 27. Jang TY, Nam SK, Kim HG, Kim HY, Lee JS, Jung HA, Ko YC, Shin SH. Effects of Radix et Rhizoma Rhei on the Renal Function and Vessel in the Diabetic Rats. *Korean J. Orient.Int. Med.* 2006;27(4):845-54.
 28. Cho HJ, Kim YS. Effects of Salviae Miltiorrhizae Radix, Rhei Rhizoma and Carthami Flos combined with Samgijihwang-Tang on Streptozotocin-induced Diabetic Nephropathic Rats. *Korean J. Orient.Int. Med.* 2006;26(4):767-75.
 29. Yoon KH, Kim YS. Beneficial Effect of Epimedium Herba combined Samgijihwang-Tang on Diabetic Nephropathy Rats. *J Korean Oriental Med.* 2006;27(1):47-56.
 30. Na GH, Cho SI, Cho MR. Beneficial Effect of the Combination of Oral Administration and Herbal-acupuncture Stimulation with Anti-diabetic Prescription 1(AD-1) on Streptozotocin-induced Diabetic Nephropathy Rats. *J Korean Acupuncture & Moxibustion Soc.* 2005;22(5):1-10.
 31. Seo SH, Kim YS. The Effect of Yookmijihwang-tang on Mice with Diabetic Nephropathy Induced by Alloxan. *Korean J. Orient.Int. Med.* 2005;26(4):741-52.
 32. Jeong CG, Kim EY, Shin JW, Sohn YJ, Lee HS, Jung HS, Sohn NW. Effect of Chungpae-sagan-tang on Ischemic Damage Induced by Middle Cerebral Artery Occlusion in Diabetic Rats. *J Korean Oriental Med.* 2005;26(2):217-30.
 33. Jeon CM, Jeong JC. Effects of Iksujisundan on Renal Function, Peroxynitrite Scavenging Activity and Polyol Pathway in Streptozotocin-induced Diabetic Rats. *J Korean Oriental Med.* 2007;28(1):237-48.
 34. Hwang SR, Jeong SH, Shin GC, Lee WC. The Effect of Woohwangcheongsim-won on Circulatory Disturbance in Diabetes. *J Korean Oriental Med.* 2002;23(2):164-79.
 35. Kim YG, Lee YS. Effect of Gangsim-tang Extract on the Hyperglycemic Mice Induced with Streptozotocin. *Korean J. Oriental Physiology & Pathology.* 2007;21(6):1462-9.
 36. Chang MS, Jin HS, Jung KJ, Park SM, Choi SB, Ko BS, Park SK. Antidiabetic Effects of herbal Medicine on db/db Mice. *Korean J.*

- Oriental Physiology & Pathology. 2004;18(1):58-62.
37. Lee HH, Lee YS. Effect of Jaemyangyung-tang on the Hyperglycemic Mice Induced with Streptozotocin. Korean J. Orient.Int. Med. 2007;28(3):510-8.
38. Kim EJ, Kim YS. Effects of Yanggyuksanhwa-tang on Diabetic Rats Induced by Streptozotocin. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2007;21(2):474-8.
39. Nam JW, RheeSH, Kang MS, Choi YK, Jun CY, Park CH, Kim DW. Effects of Different Lengths of Treatment with Rhizoma Alismatis on Diabetic Mellitus of Streptozotocin-Induced Hyperglycemic Rats. Korean J. Orient.Int. Med. 2006;26(4):791-6.
40. Choi CW, Kim HC. Effects of Saengjihwangeumja-gami on STZ-induced Diabetic Mice. Korean J. Orient.Int. Med. 2005;26(1):12-47.
41. Kim HY, Choi BH, Hwang HJ, Kim H, Lee KM, Hahm DH, Shim IS, Lee HJ. Effect of the New Diabetic Formula on Streptozotocin-induced Diabetic Rats. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2004;18(5):1331-6.
42. Kim ST, Kim YS. Immunohistochemical Study of Sinjigolpy-tang on the Experimental Diabetic Rats. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2004;18(1):214-9.
43. Jang KS, Eo SB, Jeon EK, Choi CH. Effects of Mixed Extracts with Acanthopanax chiisanensis and Bambusae Caulis in Liquamen on the Blood Sugar of Diabetic mice induced with Streptozotocin. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2003;17(3):742-5.
44. Han MK, Kim YS. Anti-diabetic Effect of Solani nigri Herba on Diabetic Rat Induced by Streptozotocin. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2007;21(3):705-8.
45. Jang KS, Oh YJ, Choi CH, Choi KG. Study of Physiochemical Properties and Effects of Bambusae Caulis in Liquamen manufactured by Three different Production Process on the Blood glucose of the mice induced with Streptozotocin. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2005;19(1):152-8.
46. Jang KS, Oh YJ, Choi CH, Na KO, Wang SJ. Study of Physiochemical Characteristics and Effects of Bambusae Caulis in Liquamen Manufactured by Different Production Facilities on the blood Sugar of the Mice induced with Streptozotocin. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2004;18(5):1456-62.
47. A SB, Choi CH, Jang KS. Effects of Mixed Extracts with Bambusae Caulis in Liquamen on the Blood Sugar of Diabetic mice induced with Streptozotocin. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2003;17(1):151-6.
48. Jang KS, Oh YJ, Choi CH, Jeon YS. Effects of Bambusae Caulis in Liquamen from Different Production Process on the Blood Sugar of the mice induced with Streptozotocin. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2002;16(6):1253-9.
49. Lee JH, Zhao ZL, Cho NP, Park BH, Kwon KB, Rho HW. Study on the Antidiabetic Effect of Amomum xanthioides Extract. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2007;21(2):468-73.
50. Lee CG, Soh KS, Jeong CG. Effects of Modified Sedang-Hwan added Hog Pancreas on the Experimental Diabetes of Rat induced by Streptozotocin. J Korean Pharmacopuncture Institute. 2007;10(3):63-9.
51. Jang GS, Cheong DJ, Choi CH, Oh YJ. Effect of Bambusae Caulis in Liquamen manufactured by Different Production Process and Silk Worm Powder on Blood Sugar in db/db Mice. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2003;17(5):1217-23.
52. Sim KC, Kim EJ, Pyo BS, Kim SM, Kim GY, Chung HW. Effect of Each Gastrodia elata Blume Concentration on Antidiabetic in Diabetic mellitus Rats. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2007;21(6):1477-82.

53. Cheong KS, Choi CH, Jang KS. Effects of Bambusae Caulis in Liquamen on Blood Sugar in db/db Mice. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2003;17(1):177-82.

54. Yang WM, Chang MS, Park WS, Lee BH, Kim WN, Kim SW, Choi DG, Lee HC, Park SK. Effects of Belumbo Folium and Hayopokchun-san on Diabetes Mellitus in Streptozotocin Treated Rats. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2006;20(6):1497-1501.

55. Hwang JS, Jang KS, Kim JK, Choi CH, Oh YJ. Effect of Bambusae Caulis in Liquamen Manufactured by Different Production Process and Rosa rugosa on Blood Sugar in db/db Mice. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2005;19(4):928-33.

56. Jang KS, Cheong KS, Choi CH, Oh YJ. Effect of Bambusae Caulis in Liquamen and Silk Worm Powder on Blood Sugar in db/db Mice. Korean J. Oriental Physiology & Pathology. 2003;17(3):759-64.

57. Hong KP, Na CS, Jang KS, Kim HC, Park M-H, Kim JS. Effects of Saengjinyanghyultang-gamibang and Rosa rugosa on the Pancreas in the Streptozotocin Treated Mice for Induction of Diabetes. J Korean Oriental Med. 2001;22(4):79-89.

58. Bae CH, Soh KS, Jeong CG. Effects of Sedang-hwan on Experimental Diabetic Rats induced by Streptozotocin. J Korean Pharmacopuncture Institute. 2006;9(1):33-44.

59. Park JY, Park HS. Effects of Liriopis Tuber Herbal-Acupuncture on diabetes mellitus Induced by Streptozotocin in Rat. J Korean Pharmacopuncture Institute. 2000;3(2):99-130.

60. Sso SK. Geriatric Disease. Seoul: Korea-Medicine publishing company. 1992:406-17.

61. The Korean Geriatric Soc. Geriatric Disease. Seoul: Medicine publishing company. 2002:776.

62. Wang B(王冰). Hwangaenaegyungso-mun(黃帝內經素問). Seoul: Daesung Munhwa publishing company. 1994:236-7. 284-8.

Table 1. The Experimental Trials of Diabetes Mellitus in the Traditional Korean Medicine.

Author [year]	Type of Rat	N	Methods & Materials	Period & Frequency	Grouping	Evaluation Criteria	Results
Chung ⁹⁾ (2003)	SD rat STZ	36	PA (Single-herb)	3weeks 1/day	E-group 8 N-group 8 C-group 8x2	1) glucose, weight, kidney hypertrophy 2) Creatinine, GFR 3) TGF-β1	1) ↑, ↓, ↓ 2) nonspecific 3) ↓
You ⁹⁾ (2002)	SD rat STZ	35	PA (Single-herb)	2weeks -	E-group 7x2 C-group 7x2 N-group 7	1) glucose, kidney hypertrophy, BUN 2) Creatinine, urinary Albumin 3) TGF-β1, Fibronectin 5) kidney apoptosis	1) nonspecific 2) ↓, ↓ 3) ↓, ↓ 4) ↓
Lee ¹⁰⁾ (2002)	SHR STZ	20	PA (Single-herb)	4weeks 1/day	C-group 8 E-group 6x2	1) glucose, serum lipids, Fibronectin 2) function of liver and kidney 3) urinary Albumin, kidney hypertrophy 4) blood pressure	1) nonspecific, ↓, ↓ 2) nonspecific 3) ↓, ↓ 4) ↓
Park ¹¹⁾ (2007)	SD rat STZ	60	OA (Complex-herb)	8weeks 1g/kg/day	N-group 15 C-group 15x2 E-group 15	1) glucose, weight, polyurea 2) human umbilical vein endothelial cells 3) elasticity of aorta	1) ↓, ↓, ↓ 2) ↑ 3) ↑
Song ¹²⁾ (2004)	NOD, C57bl/6	15	OA (Complex-herb)	12weeks 1/1day	C-group 5 E-group 5 N-group 5	1) glucose 2) insulin 3) IFN-γ	1) ↓ 2) ↑ 3) ↑
Kim ¹³⁾ (2003)	SD rat high fat diet	24	OA (Complex-herb)	4weeks -	C-group 6 N-group 6	1) glucose, FFA 2) serum lipids	1) ↓ 2) ↓
Kim ¹⁴⁾ (2004)	SD rat STZ	18	OA (Complex-herb)	15days 50mg/kg/day	N-group 6 C-group 6 E-group 6	1) weight, glucose 2) oxydate stress 3) glutathione	1) ↑, ↓ 2) ↓ 3) ↑

Author (year)	Type of Rat	N	Methods & Materials	Period & Frequency	Grouping	Evaluation Criteria	Results
Jeong ¹⁵¹ (2004)	SD rat STZ	30	OA (Single-herb)	15days 50mg/kg/day	N-group 10 C-group 10 E-group 10	1) weight, glucose, insulin 2) glucokinase and hexokinase 3) aldose reductase, sorbitol dehydrogenase and glucose-6-phosphatase	1) ↓, ↓, ↑ 2) ↑ 3) ↓
Park ¹⁶¹ (2005)	SD rat STZ	30	PA and OA (Complex-herb)	10days 100mg/kg/day	N-group 10 C-group 10 E-group 10	1) insulin, glucose 2) serum lipids 3) activity of catalase, glutathione	1) ↑, ↓ 2) TG ↓ 3) nonspecific
Lee ¹⁷¹ (2005)	ICR mouse STZ	30	PA and OA (Complex-herb)	10days 100mg/kg/day	N-group 10 C-group 10 E-group 10	1) insulin, glucose 2) serum lipids 3) activity of catalase, glutathione	1) nonspecific, ↓ 2) TG ↓ 3) ↓, nonspecific
Park ¹⁸¹ (2005)	SD rat high fat diet	24	PA (Single-herb)	30days	C-group 6 E-group 6x3	1) glucose, serum lipids 2) activity of catalase, glutathione	1) ↓, ↓ 2) ↓
Lee ¹⁹¹ (2006)	SD rat STZ	30	OA (Single-herb)	20days 50mg/kg/day	N-group 10 C-group 10 E-group 10	1) weight, glucose 2) oxydate stress, glutathione 3) aldose reductase, sorbitol dehydrogenase	1) ↓, ↓ 2) ↓, ↑ 3) ↓, ↓
Kim ²⁰¹ (2006)	SD rat STZ	30	OA (Single-herb)	20days 100mg/kg/day	N-group 10 C-group 10 E-group 10	1) weight, glucose, insulin 2) oxydate stress, glutathione 3) aldose reductase, sorbitol dehydrogenase	1) ↓, ↓, ↑ 2) ↓, ↑ 3) ↓, ↓
Gong ²¹¹ (2007)	ob/ob, C57 mouse	20	OA (Complex-herb)	14days 30,90mg/kg/day	N-group 5 C-group 5 E-group 5x2	1) glucose, insulin, serum lipids 2) oxydate stress 3) MDA+HAE, GSH/GSSG ratio	1) ↓, ↓, ↓ 2) ↓ 3) ↑, ↓
Jeong ²²¹ (2007)	SD rat STZ	21	OA (Complex-herb)	20days 100mg/kg/day	N-group 7 C-group 7 E-group 7	1) glucose, insulin, serum lipids 2) Creatinine, BUN, oxydate stress 3) activity of catalase, glutathione	1) ↓, ↓, ↓ 2) ↓, ↓, ↓ 3) ↓
Park ²³¹ (2007)	SD rat STZ	72	OA (Complex-herb)	10days 140,120mg/kg/day	N-group 18 C-group 18 E-group 18x2	1) c-Fos, Bax 2) glucose 3) TG, glucokinase	1) ↓, ↓ 2) ↓ 3) ↓, ↓
Boo ²⁴¹ (2007)	SD rat STZ	36	OA (Complex-herb)	6times 57.6mg/kg	N-group 12 C-group 12 E-group 12	1) infarct size and volume 2) c-Fos, Bax 3) HIF-1 α	1) ↓ 2) ↓, ↓ 3) ↓
Kim ²⁵¹ (2006)	SD rat STZ	-	OA (Complex-herb)	10days 100mg/kg/day	N-group C-group E-groux 2	1) Creatinine, BUN 2) urinary albumin, urinary glucose 3) oxydate stress 4) lipid peroxide, GSH	1) ↓, nonspecific 2) nonspecific, ↓ 3) nonspecific 4) ↓
Kwak ²⁶¹ (2006)	SD rat STZ	48	OA (Complex-herb)	28days 0.25-1g/kg/day	N-group 6 C-group 6x4 E-groux 6x3	1) glucose 2) diabetic hepatopathy 3) diabetic nephropathy	1) ↓ 2) ↓ 3) ↓
Jang ²⁷¹ (2006)	SD rat STZ	32	OA (Single-herb)	3weeks 0.1-0.2g/kg/day	N-group 8 C-group 8 E-group 8x2	1) glucose, urine, weight 2) renal functional parameter, Ccr, T ^c H20 3) thickening of intima and media, ET-1	1) nonspecific 2) nonspecific 3) ↓, ↓
Cho ²⁸¹ (2005)	SD rat STZ	-	OA (Complex-herb)	10days 100mg/kg/day	N-group C-group E-group	1) Creatinine, urinary albumin 2) MDA, GSH 3) urinary glucose, BUN	1) ↓, ↓ 2) ↓, ↑ 3) nonspecific
Yoon ²⁹¹ (2006)	SD rat STZ	-	OA (Complex-herb)	10days 100mg/kg/day	N-group C-group E-group	1) glucose 2) Creatinine, urinary albumin 3) BUN, MDA, urinary glucose, insulin	1) ↓ 2) ↓, ↑ 3) nonspecific
Na ³⁰¹ (2005)	SD rat STZ	30	PA and OA (Complex-herb)	10days 100mg/kg/day	N-group 10 C-group 10 E-group 10	1) Creatinine, BUN 2) urinary albumin, urinary glucose 3) MDA, GSH	1) ↓, ↓ 2) ↑, nonspecific 3) ↓, ↑
Seo ³¹¹ (2005)	ICR mouse Alloxan	15	OA (Complex-herb)	10days 50mg/kg/day	N-group 5 C-group 5 E-group 5	1) height/weight, glucose, MDA 2) Creatinine, BUN, ALP 3) urinary Ketone, Protein, K ⁺	1) ↓, ↓, ↓ 2) ↓, ↓, ↓ 3) nonspecific, ↓, ↓
Jeong ³²¹ (2005)	SD rat STZ	-	OA (Complex-herb)	-	N-group C-group x2 E-group	1) infarct size and volume 2) size and number of neuron cells 3) TNF- α , IL-6	1) ↓ 2) nonspecific 3) ↓, nonspecific
Jeon ³³¹ (2007)	SD rat STZ	21	OA (Complex-herb)	20days 100mg/kg/day	N-group 7 C-group 7 E-group 7	1) glucose, insulin, weight 2) Creatinine, BUN, serum lipids 3) activity of polyol pathway, oxydate stress	1) ↓, ↑, ↑ 2) ↓, ↓, ↓ 3) ↓, ↓

Author (year)	Type of Rat	N	Methods & Materials	Period & Frequency	Grouping	Evaluation Criteria	Results
Hwang ³⁴¹ (2002)	SD rat STZ	18	OA (Complex-herb)	12days 200mg/kg/day	N-group 6 C-group 6 E-group 6	1) blood circulation, erythrocyte deform 2) platelet-derived granules 3) oxidized LDL-cholesterol	1) ↑, ↑ 2) ↓ 3) ↓
Kim ³⁵¹ (2007)	ICR mouse STZ	-	OA (Complex-herb)	10-30mg/kg /day	N-group E-group x2	1) weight, glucose, tolerance of glucose 2) GOT, GPT, liver SOD, Catalase 3) Liver Function	1) ↓, ↓, ↓ 2) positive results 3) ↑
Chang ³⁶¹ (2004)	C57bl/6, db/db mice	30	OA (Complex-herb)	14days 200mg/kg/day	C-group 6 E-group 6x4	1) fasting blood sugar test 2) weight, HbA1c	1) ↓ 2) ↑, ↓
Lee ³⁷¹ (2007)	ICR mouse STZ	-	OA (Complex-herb)	6weeks 0.65-1.3g/kg /day	C-group E-group x2	1) weight, glucose, tolerance of insulin 2) BUN, Creatinine, β-cell, observation of Pancreas with microscope	1) nonspecific 2) ↓, ↓, activity ↑, reduced damage
Kim ³⁸¹ (2007)	SD rat STZ	42	OA (Complex-herb)	5days 57.6mg/kg /day	C-group 18 E-group 18	1) glucose, insulin 2) TG 3) liver glucokinase	1) ↓, nonspecific 2) ↓ 3) ↓
Nam ³⁹¹ (2006)	SD rat STZ	14	OA (Single-herb)	18days 61.25mg/kg/day	C-group 7 E-group 7	1) glucose, ALP, GOT, GPT 2) BUN, Creatinine	1) ↓, nonspecific 2) nonspecific
Choi ⁴⁰¹ (2005)	ICR mouse STZ	-	OA (Complex-herb)	6weeks 15-90mg/kg/day	C-group E-group x2	1) weight, glucose, BUN, Creatinine 2) β-cell, apoptosis, IGF- II 3) biopsy of kidney	1) ↑, ↓, nonspecific 2) ↑, ↓, ↑ 3) recovery
Kim ⁴¹¹ (2004)	SD rat STZ	26	OA (Complex-herb)	21days 1,3,6mg/kg/day	N-group 4 C-group 4x2 E-group 8,6	1) weight, weight of kidney 2) glucose, BUN, Creatinine 3) GOT, GPT, enzyme of pancreas, TG	1) ↓, ↓ 2) ↓, ↓, ↓ 3) ↓, nonspecific
Kim ⁴²¹ (2004)	SD rat STZ	30	OA (Complex-herb)	14days 6.75,13.5mg/kg/day	C-group 10 E-group 10x2	1) insulin 2) glucagon	1) ↑ 2) ↓, ↓, ↓
Jang ⁴³¹ (2003)	ICR mouse STZ	-	OA (Complex-herb)	4weeks 0.2mL/day	C-group E-group x2	1) glucose, Creatinine 2) GPT	1) ↓, ↓ 2) nonspecific
Han ⁴⁴¹ (2007)	SD rat STZ	18	OA (Single-herb)	9days 42,126mg/kg/day	C-group E-group x2	1) glucose, weight 2) GOT, GPT	1) ↓, ↑ 2) ↓, ↓
Jang ⁴⁵¹ (2005)	ICR mouse STZ	40	OA (Single-herb)	4weeks 0.2mL/day	C-group 10 E-group 10x2	1) glucose 2) BUN, GPT	1) ↓ 2) nonspecific
Jang ⁴⁶¹ (2004)	ICR mouse STZ	40	OA (Single-herb)	4weeks 0.2mL/day	C-group 10 E-group 10x3	1) glucose 2) BUN, GPT	1) ↓ 2) nonspecific
A ⁴⁷¹ (2003)	ICR mouse STZ	-	OA (Single-herb)	4weeks 0.2mL/day	C-group E-group x2	1) glucose 2) BUN, GPT	1) ↓ 2) nonspecific
Jang ⁴⁸¹ (2002)	ICR mouse STZ	-	OA (Single-herb)	4weeks 0.2mL/day	C-group E-group x3	1) glucose 2) BUN, GPT 3) Creatinine	1) ↓ 2) nonspecific 3) ↓
Lee ⁴⁹¹ (2007)	ICR mouse Alloxan	-	OA (Single-herb)	2days 100mg/kg/day	N-group C-group E-group	1) glucose, insulin 2) biopsy 3) RNA test of pancreas	1) ↓, ↑ 2) recover 3) recovery factor ↑
Lee ⁵⁰¹ (2007)	SD rat STZ	-	OA (Complex-herb)	5days 93.5,82.5mg/kg/day	N-group C-group E-group x2	1) weight, glucose 2) insulin	1) ↑, ↓ 2) ↑
Jang ⁵¹¹ (2003)	db/db mouse	32	OA (Single-herb)	6weeks 0.2mL/day	C-group 6 E-group 9,9,8	1) glucose 2) BUN, Creatinine 3) GPT	1) ↓ 2) ↓, nonspecific 3) nonspecific
Sim ⁵²¹ (2007)	SD rat STZ	30	OA (Single-herb)	4weeks 1,3,500mg/kg/day	N-group 6 C-group 6 E-group 6x3	1) wight, glucose, insulin 2) serum lipids 3) GOT, GPT	1) ↑, ↓, ↑ 2) ↓ 3) nonspecific
Cheong ⁵³¹ (2003)	db/db mouse	32	OA (Single-herb)	6weeks 0.2mL/day	C-group 6 E-group 8,9,9	1) glucose, GPT 2) BUN, Creatinine	1) ↓, ↑ 2) ↓, nonspecific
Yang ⁵⁴¹ (2006)	SD rat STZ	32	OA (Single and Complex-herb)	3weeks 200mg/kg/day	N-group 8 C-group 8 E-group 8x2	1) glucose, weight of body and pancreas 2) histopathological change of pancreas	1) ↓, ↓, nonspecific 2) recovery
Hwang ⁵⁵¹ (2005)	db/db mouse	42	OA (Single-herb)	6weeks 0.2mL/day	C-group 8 E-group 9,8,9,8	1) glucose, GPT 2) BUN, Creatinine	1) ↓, nonspecific 2) ↓, ↓
Jang ⁵⁶¹ (2003)	db/db mouse	15	OA (Single-herb)	6weeks 0.2mL/day	C-group 6 E-group 9	1) glucose, GPT 2) BUN, Creatinine	1) ↓, nonspecific 2) ↓, nonspecific

Author (year)	Type of Rat	N	Methods & Materials	Period & Frequency	Grouping	Evaluation Criteria	Results
Hong ⁵⁷¹ (2001)	ICR mouse STZ	-	OA (Single and Complex-herb)	21days 0.4mL/day	C-group E-group x2	1) immunohistochemistry for insulin 2) ultrastructural changes 3) glucose, BUN	1) recovery 2) recovery 3) ↓, nonspecific
Bae ⁵⁸¹ (2006)	SD rat STZ	30	OA (Complex-herb)	-	N-group 10 C-group 10 E-group 10	1) weight, glucose, insulin, C-peptide 2) serum lipids, Protein, Albumin 3) BUN, Creatinine	1) ↑, ↓, ↑, ↑ 2) ↓, ↑, ↑ 3) ↓, ↓
Park ⁵⁹¹ (2000)	SD rat STZ	30	PA (Single-herb)	30days 0.2mL/day	N-group 6 C-group 6x3 E-group 6	1) glucose, insulin, weight 2) serum lipids 3) Protein	1) ↓, ↑, nonspecific 2) Cholesterol ↓ 3) ↑

N ; Number of rats, SD rat ; Sprague Dawley rat, STZ ; streptozotocin, SHR ; spontaneously hypertensive rat, NOD ; nonobese diabetic mouse, ICR ; Institute of Cancer Research, PA ; Pharmacopuncture, OA ; Oral Administration of Herbal-medicine, E-group ; Experiment group, C-group ; Control group, N-group ; Normal group, MDH ; malondialdehyde, GSH ; glutathione

Table 2. Analysis of Pharmacopuncture and Herbal Medicine in the Experimental Trials of Diabetes Mellitus

Methods	Composition of Oriental Medicines
Pharmacopuncture Treatment(5)	Acanthopanax senticosus ^{8,101} [2]
	Hominis Placenta ⁹¹
	Wild Ginseng ¹⁸¹
	Liriopsis Tuber ⁵⁹¹
Oral Administration of Herbal Medicine Treatment(44)	Bombycis corpus ¹⁵¹
	Holotrichia ¹⁹¹
	Mori Folium ²⁰¹
	Radix et Rhizoma Rhei ²⁷¹
	Rhizoma Alismatis ³⁹¹
	Solani nigri Herba ⁴⁴¹
	Gastrodia elata Blume ⁵²¹
	Amomum xanthioides ⁴⁹¹
	Bambusae Caulis in Liquamen ^{43,45-48,51,53,55,561} (9) +Silk Worm Powder ^{51,561} (2) +Rosa rugosa ⁵⁵¹ (1)
	+Acanthopanax chiisanensis (1)
	Mori Folium +Aurantii Fructus ¹¹¹
	Nelumbo Foium ⁵⁴¹ (1) +Hayopokchun-san(荷葉玉泉散) ⁵⁴¹ (1)
	Rosa rugosa ⁵⁷¹ (1) +Saengjinyanghyul-tang(生津養血湯) ^{26,571} (2)
	Kangdangboeumbang(降糖補陰方) ¹²¹
	Cheunhwasangamibang(天花散加未方) ¹³¹
	Jindangwon(珍糖元) ¹⁴¹
	Ojung-hwan(五精丸) ²¹¹
Gamigukihwandong-hwan(加味枸杞還童丸) ²²¹	
Chengsimyeunja-eum(清心蓮子飲) ²³¹ , Sunghyangjunggi-san(星香正氣散) ²³¹	
Yanggyuksanhwa-tang(涼隔散火湯) ^{24,361} (2)	
Samgijihwang-Tang(蔘芪地黃湯) ²⁵¹ (1) +Epimedi Herba ²⁹¹ (1) +Salviae Miltiorrhizae Radix, Rhei Rhizoma, Carthami Flos ²⁸¹ (1)	
Yookmijihwang-tang(六味地黃湯) ³¹¹	

Methods	Composition of Oriental Medicines
Oral Administration of Herbal Medicine Treatment(44)	Chungpaesagan-tang(淸肺瀉肝湯) ³²⁾
	Iksujisundan(益壽地仙丹) ³³⁾
	Woohwangcheongsim-won(牛黃淸心元) ³⁴⁾
	Gangsim-tang(降心湯) ³⁵⁾
	Okchun-san(玉泉散) ³⁶⁾
	Commelinae Herba into Gangsim-tang(鴨跖草加味降心湯) ³⁶⁾
	Scrophulariae Radix into Hynsamsunki-san(玄蔘加味順氣散) ³⁶⁾
	Erythrinae Cortex into Yukmijihuang-tang(海桐皮加味六味地黃湯) ³⁶⁾
	Jaeumyangyung-tang(滋陰養榮湯) ³⁷⁾
	Saengjihwangeumja-gami(生地黃陰子加味) ⁴⁰⁾
	New Diabetic Formula(NDF, 新糖尿方) ⁴¹⁾
Both Treatments(3)	Sedang-Hwan(世糖丸) ^{50,58)} [2]
	Sinjigolpy-tang(新地骨皮湯) ⁴²⁾
	Anti-diabetic Prescription 1(糖尿1號方) ^{16,17,30)} [3]

Table 3. Analysis of Evaluation Criteria in the Experimental Trials of Diabetes Mellitus

Section	Contents
Effects on simple Glucose value	Plasma Glucose, Urinary Glucose, Insulin, c-peptide, HbA1C, Body weight
Effects on Pancreas	reactivity of insulin-immune system at pancreas tissue, the size and number of Langerhans islet, insulin-secreting cells, IGF-2, Reg gene expression at pancreas tissue, β -cell of Langerhans islet, Glucagon gradule of α -cell
Effects on Liver	damage of liver tissue or cell, weight of liver, lipids peroxide of liver tissue, Superoxide dismutase, Activities of Liver Catalase, GOT, GPT, ALP, Albumin, Protein
Effects on Kidney	BUN, Creatinine, Creatinine clearance, TGF, kidney apoptosis, weight of kidney, kidney hypertrophy, TcH:0, lipids peroxide of kidney tissue, fibronectin, GSH
Effects on Serum Lipids	Total Cholesterol, Triglyceride, HDL-Cholesterol, LDL-Cholesterol, free fatty acid, lipoprotein, TBARS(thiobarbituric acid)
Effects on Oxidative stress, Anti-oxidant Enzyme, Metabolism of glucose, and Polyol Pathway	O ₂ ⁻ , NO, ONOO ⁻ , glucosidase, glutathione, glutathione peroxidase, glutathione reductase, xanthione oxidase, oxidized LDL-cholesterol, DPPH, glucokinase, hexokinase, glucose-6-phosphatase, Aldose reductase, sorbitol dehydrogenase, GSH/GSSG
Effects on Blood vessel, Blood Circulation and neuron	thickening of intima and media, human umbilical vein endothelial cells, infart size and volume, elasticity of aorta, endothwlin-1(ET-1), C-Fos, Bax, HIF-1a
Effects on Immune System	IL-4, IFN-r