

胃俞(B-21), 百會(GV-20)穴 刺鍼이 高脂肪食餌에 의한 糖尿病誘發 흰쥐의 血清Glucose 濃度 및 脂質構成에 미치는 影響

이 상 훈¹ · 이 준 무¹

¹상지대학교 한의과대학 경혈학교실

Effects of Wisoo(B-21) and Baekwhe(GV-20) acupuncture on serum glucose concentration and lipid composition in high fat diet induced diabetic rat

Sang-Hoon Lee¹, Joon-Moo Lee¹

¹Dept. of Meridian & Acupoint, College of Oriental Medicine, Sangji University

Abstract

Effects of Wisoo and Baekwhe acupuncture on serum glucose and lipid composition were investigated in high fat diet induced diabetic rat. Plasma glucose, free fatty acids and β -lipoprotein concentration showed a high reduction in wisoo acupuncture group compared to those of control group, however the values of baekwhe acupuncture group showed no significantly different those of control group. Plasma triglyceride and LDL-cholesterol concentration showed a tendency to decrease in the wisoo acupuncture groups, however the values of baekwhe showed no significantly different those of control group. Total cholesterol concentration showed a high reduction in wisoo acupuncture groups and HDL-cholesterol concentration showed a high values in wisoo acupuncture group, however these values no significantly different in all treatment groups.

Key words : Acupuncture, Glucose, Diabetic rat, lipid composition.

I. 서 론

糖尿病은 膵臟으로부터 인슐린의 分泌에 이상이 생겨 인슐린이 부족하거나, 조직내의 인슐린 수용체에 이상이 있어서 혈중 Glucose의 조직내로의 유입이 차단되어 高血糖, 高糖尿를 특징으로 하는 질환이다¹⁾. 糖尿病이 發病되는 기전은

병적인 증상으로 膵臟의 β -세포기능에 문제가 있거나, 유전적 혹은 肥滿에 의해 조직내 인슐린 수용체의 기능에 이상을 가져오는데서 시작된다²⁾. 따라서 糖尿病은 생체의 에너지 수급에 결정적으로 문제를 야기하므로 비정상적인 에너지대사로 인해 지질대사 및 각종 생체세포조직의 증식과 기능에 영향을 주어 高血壓, 腦卒中, 心筋梗塞, 腎臟疾患, 白內障 및 神經損傷 등의 다양한 合併症을 유발하게 된다^{3,4,5)}. 韓醫學에서는 糖尿病을 黃帝內經⁶⁾에서 消癪, 消渴로 표기하였

• 교신저자 : 이준무, 강원도 원주시 우산동 660 상지대학교 한의과대학 경혈학교실, Tel. 033-730-0662, Fax. 033-743-9051, E-mail : jmlee@sangji.ac.kr

으며, 여러학자들에 의해 다양하게 표기되어 있다. 또한 당뇨를 上, 中, 下消로 분류하고^{7,8,9,10)}, 上消는 其病在肺, 中消는 其病在脾, 下消는 其病在腎한다고하여^{11,12,13,14)} 三消에 따라 처방을 달리하기도 했다. 그러나 다른 여러 학자들은 糖尿病을 三消에 대한 구분 없이 治療하는 것을 주장했는데, 王¹⁵⁾은 消渴의 根本은 腎에 있어 火盛한 所致라 하였으며, 李¹⁶⁾ 및 陳¹⁷⁾는 三消 모두가 腎에 달려있다고 보았으며, 申¹⁸⁾은 泌尿器 生殖機能, 內分泌機能 및 代謝機能을 總括하여 이 모든 것이 腎臟機能의 異常에 의한 것으로 보고 그 治療法을 연구했다. 그 동안 消渴에 대한 治療法을 개선하기 위해 많은 연구자들이 研究를 수행했다. 治療處方으로서는 白虎湯¹⁹⁾, 黃耆湯加味方²⁰⁾, 桑白皮²¹⁾, 竹瀝湯²²⁾, 活血潤燥生津飲²³⁾, 六味地黃湯²⁴⁾, 加味六味地黃湯²⁵⁾ 및 加味地黃湯²⁶⁾ 등에 대한 보고가 있었으며, 임²⁷⁾은 Alloxan 糖尿 유발쥐에 대해 艾灸를 應用하여 그 결과를 보고했다. 그러나 이러한 여러 연구결과에도 불구하고 糖尿病 治療에 대한 만족할만한 결과는 없었으며, 보다 더 많은 研究의 必要性이 認識되었다. 또한 現在까지의 대개의 研究에서도 糖尿病 모델을 毒劇物에 의해 誘發시킨 實驗의 結果임을 考慮해 볼 때 現代人에게 주로 많이 일어나는 肥滿型 糖尿病과는 多少 差異가 있을 것으로 생각된다. 따라서 本 研究은 刺鍼刺戟에 의해 生體機能을 亢進시켜 糖尿病 治療效果의 改善 可能性을 檢討해보기 위해 高脂肪食餌에 의해 糖尿病을 誘發시킨 흰쥐에게 臨床에서 應用되는 足太陽膀胱經의 胃俞穴과 督永經의 百會穴에 刺鍼을 처리한 후 血清 Glucose 농도 및 脂質構成을 처리간에 비교, 검토했다.

II. 재료 및 방법

1. 實驗動物 및 糖尿病 誘發

Table 1. Composition(%) of diets

Item	Basal diet	High fat diet
Casein	25.40	25.40
Cornstarch	40.50	29.30
Cellulose	18.80	5.00
Sucrose	5.00	5.00
Corn oil	5.00	30.00
DL-methione	0.30	0.30
Choline chloride	0.20	0.20
AIN-76 mineral mix	3.50	3.50
AIN-76 Vitamin mix	1.30	1.30

AIN-76 Mineral mix(g/kg) : CaHPO₄ 500, NaCl 74, K citrate monohydrate 220, K₂SO₄ 52, MgO 24, Mn carbohydrate 3.5, Fe citrate 6.0, Zn carbonate 1.6, Cu Carbonate 0.3, KIO₃ 0.01, Na₂SeO₃·5H₂O 0.01, CrK(SO₄)₂·12H₂O 0.55, Sucrose 118
 AIN-76 Vitamin mix(g/kg): thiamin.HCl 0.6, riboflavin 0.6, pyridoxine.HCl 0.7, nicotinic acid 3, D-calcium pantothenate 1.6, folic acid 0.2, D-biotin 0.02, cyanocobalamin 0.001, retinyl palmitate 0.8(500,000IU/g), DL- α -tocopheryl acetate 20(250IU/g), cholecalferol 0.00025, menaquinone 0.005

平均體重이 210.71±3.82g의 Sprague-Dawely 系 수컷 40頭를 糖尿病誘發用 高脂肪食餌(Table 1)를 8週間 給與한 後, 12시간의 絶食상태에서 血糖值가 250mg/dl 이상임이 확인된 24頭를 選拔하여, 平均體重이 類似하게 對照群, 胃俞刺鍼群, 百會刺鍼群 및 胃俞와 百會刺鍼群의 4個群으로 나누어, 各 處理群當 6頭씩 任意 配置했다.

2. 食餌給與 및 刺鍼處理

食餌給與는 試驗期間 4周동안 全 處理群 同一하게 基本食餌(Table 1)를 給與하였으며, 給與量은 各 處理群間에 攝取量의 差異가 5%이내가 되도록 均等 給與하였다. 물은 自由給與하였으며, 刺鍼處理는 每日 午後 7時에 隔日로 3週間

胃俞(B-21), 百會(GV-20)穴 刺鍼이 高脂肪食餌에 의한 糖尿病誘發 흰쥐의 血清Glucose 濃度 및 脂質構成에 미치는 影響

Table 2. Effect of acupuncture on serum glucose concentration in high fat diet induced diabetic rat

Treatment	No. of animals	Glucose(mg/dl)
Control	6	249.52±17.35 ^c
B ₂₁	6	193.91±10.58 ^a
GV ₂₀	6	228.57±14.98 ^{bc}
B ₂₁ +GV ₂₀	6	206.49±11.77 ^{ab}

B₂₁: Wisoo, GV₂₀: Baekwhe.

a,b,c: Means in the same column with different superscripts are significantly different(P<0.05)

Table 3. Effect of acupuncture on serum β -lipoprotein concentration in high fat diet induced diabetic rat

Treatment	No. of animals	β -lipoprotein (mg/dl)
Control	6	85.41±4.93 ^o
B ₂₁	6	74.28±4.05 ^a
GV ₂₀	6	83.71±5.66 ^{bo}
B ₂₁ +GV ₂₀	6	84.14±4.31 ^o

B₂₁: Wisoo, GV₂₀: Baekwhe.

a,b: Means in the same column with different superscripts are significantly different(P<0.05)

실시하였으며, 施術時에는 Stress를 줄이기 위해 本 研究室에서 製作한 補整틀을 利用하였다.

3. 取血

人體의 胃俞(B-21)와 百會(GV-20)에 相應하는 部位를 林²⁷⁾의 方法에 準해 Laserdetector(Akuplas MFL, MBB, Germany)를 利用하여 取穴하였다.

4. 採血

試驗終了日에 12時間 동안 絶食시킨 후, 心臟 천자법에 의해 각 頭當 약 5ml의 血液을 採取하여 分析 試料로 사용했다.

5. 分析

血漿 Triglyceride, Total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol 및 Glucose 량은 혈액자동분석기(Boehringer Mannheim, 독일)에 의해 分析했다. β -Lipoprotein정량은 lipoprotein 정량용 Kit(Iatron, 日本)를 이용하여 면역비탁법에 의해 측정했다. Plasma Free fatty acids는 V-NEFA Kit(日本製藥, 日本)를 이용한 효소법에 의해 측정했다.

III. 結 果

1. 혈중Glucose농도

Table 2는 혈중 Glucose농도의 변화를 나타냈다. 전 처리군에서 193.91mg/dl에서 249.52 mg/dl의 범위를 나타내었다. 대조군과 비교하여, 자침처리군 모두가 하락하는 경향을 보여주었다. 그러나 백회혈 자침처리군은 대조군과 유의한 차이를 나타내지는 않았다. 자침처리군들 간에는 위수 단독 자침처리군이 여타 자침 처리군들 보다 낮은 값을 나타내었다.

2. 혈중 β -Lipoprotein농도

각 처리군별 혈중 β -Lipoprotein농도를 Table 3에 나타내었다. 전 처리군에서 74.28mg/dl에서 85.41mg/dl의 범위를 보여주었으며, 위수 자침 처리군이 가장 낮은 값을 나타내었다. 그러나 백회 자침 처리군 및 위수와 백회 복합 자침 처리군들은 대조군과 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 3).

3. 혈중 Free fatty acids(FFA)농도

혈중 FFA농도의 성적을 Table 4에 나타냈다.

Table 4. Effect of acupuncture on serum free fatty acids(FFA) concentration in high fat diet induced diabetic rat

Treatment	No. of animals	FFA(UEqI)
Control	6	875.55±19.83 ^o
B ₂₁	6	739.64±20.44 ^a
GV ₂₀	6	862.73±18.89 ^o
B ₂₁ +GV ₂₀	6	713.51±20.35 ^a

B₂₁: Wisoo, GV₂₀: Baekwhe.
a,b,c: Means in the same column with different superscripts are significantly different(P<0.05)

전처리군에서 713.51 단위에서 875.55단위의 범위를 나타내었으며, 최저치는 위수와 백회 복합 자침 처리군에서 나타났다. 자침 처리군들 간에서는 위수 자침 처리군들이 백회 자침 처리군보다 낮은 값을 보여주었으며, 백회 단일 자침 처리군은 대조군과 유의한 차이를 나타내지 않았다(Table 4).

4. 혈중 Triglyceride농도

Table 5에 혈중 Triglyceride농도의 변화를 나타냈다. 전 처리군에서 164.35mg/dl에서 189.32mg/dl의 범위를 나타내었다. 자침 처리군

Table 5. Effect of acupuncture on serum triglyceride concentration in high fat diet induced diabetic rat.

Treatment	No. of animals	Triglyceride (mg/dl)
Control	6	189.32± 8.79 ^o
B ₂₁	6	164.35±6.75 ^a
GV ₂₀	6	185.91±6.85 ^o
B ₂₁ +GV ₂₀	6	178.31±7.29 ^{ao}

B₂₁: Wisoo, GV₂₀: Baekwhe.
a,b: Means in the same column with different superscripts are significantly different(P<0.05)

Table 6. Effect of acupuncture on serum total cholesterol concentration in high fat diet induced diabetic rat.

Treatment	No. of animals	Total cholesterol (mg/dl)
Control	6	287.25±18.44 ^o
B ₂₁	6	251.36±14.15 ^a
GV ₂₀	6	284.72±15.31 ^o
B ₂₁ +GV ₂₀	6	245.27±12.05 ^a

B₂₁: Wisoo, GV₂₀: Baekwhe.
a,b,c: Means in the same column with different superscripts are significantly different(P<0.05)

들중 위수 단일 자침 처리군이 가장 낮은 값으로 대조군과 유의한 차이를 나타내었으나, 여타 자침 처리군들은 대조군과 유의한 차이를 나타내지 않았다.

5. 혈중 Totalcholesterol농도

각 처리군 별 혈중 Total cholesterol농도를 Table 6에 나타내었다. 전 처리군에서 245.27 mg/dl에서 287.25mg/dl의 범위를 보여주었다. 대조군에서 최고치를, 위수 및 백회 복합 자침 처리군에서 최저치를 보였으며, 자침 처리군들 간에서는 위수 자침 처리군들이 백회 자침 처리군보다 낮은 값을 보여주었으며, 백회 단일 자침 처리군은 대조군과 유의한 차이를 나타내지 않았다.

6. 혈중 LDL-cholesterol농도

Table 7은 각 처리군별 혈중 LDL-cholesterol 농도의 변동량을 나타내었다. 전 처리군에서 62.55mg/dl에서 77.54mg/dl의 범위를 나타내었다. 위수 단일 자침 처리군이 최저치를 나타내어 대조군 보다 유의하게 낮은 값을 나타내었으나, 여타 자침 처리군들은 대조군과 유의한 차이를

Table 7. Effect of acupuncture on serum LDL-cholesterol concentration in high fat diet induced diabetic rat.

Treatment	No. of animals	LDL- cholesterol (mg/dl)
Control	6	77.54±4.61 ^D
B ₂₁	6	62.55±5.39 ^A
GV ₂₀	6	75.37±4.71 ^D
B ₂₁ +GV ₂₀	6	70.44±5.37 ^{AB}

B₂₁: Wisoo, GV₂₀: Baekwhe.
a,b,c : Means in the same column with different superscripts are significantly different(P<0.05)

Table 8. Effect of acupuncture on serum HDL-cholesterol concentration in high fat diet induced diabetic rat.

Treatment	No. of animals	HDL- cholesterol (mg/dl)
Control	6	42.94±4.51 ^{NS}
B ₂₁	6	49.72±4.66 ^{NS}
GV ₂₀	6	44.95±3.96 ^{NS}
B ₂₁ +GV ₂₀	6	45.74±3.79 ^{NS}

B₂₁: Wisoo, GV₂₀: Baekwhe.
NS : Not significantly different(P>0.05).

나타내지 않았다.

7. 혈중 HDL-cholesterol농도

혈중 HDL-cholesterol농도의 변화를 Table 8에 나타내었다. 전 처리군에서 42.94mg/dl에서 49.72mg/dl의 범위를 나타내었다. 자침 처리군 모두가 대조군 보다 높은 경향을 보였으나, 전 처리군 모두가 상호간에 유의한 차이는 아니었다.

IV. 고 찰

糖尿病은 肥滿이나 遺傳的 요인 등의 여타 여

러 要因에 의해 腺臟의 β-세포에서 인슐린 생산에 문제를 일으키거나, 조직내 인슐린 수용체의 이상으로 조직내로의 당의 유입에 문제를 일으키는데 기인한다^{1,2)}. 따라서 糖尿病은 발병기전에 따라 다양한 형태로 그 증후를 나타내며, 治療에 있어서도 糖尿病의 유형을 고려하여 적절한 대응을 하여야만 치료효과를 높일 수 있다. 韓醫學에서는 《黃帝內經·素問》에서 糖尿病을 소단으로 언급하였으며, 糖尿病을 消渴의 範疇에 넣고, 消渴을 상·중·하소로 구분하여 다루었다^{6,7,8,9,10)}. 그 病因을 燥, 熱, 火로 보았고^{28,29)}, 그 근원에 있어서 張²⁸⁾은 心火, 朱²⁹⁾는 腎, 陳¹⁷⁾은 腎虛, 金⁸⁾은 胃火로 보았다. 당뇨병 치료효과에 대한 연구는 동서 여러 연구자들에 의해 다방면에서 수행되었으며, 특히 많은 연구자들에 의해 침구 및 藥物療法 등에 의한 실험이 수행되었다^{8,9,18)}. 그러나 대다수의 실험들이 독극물에 의한 齧齧세포의 파괴로 당뇨병을 유발시킨 실험동물을 대상으로 행한 실험이므로 그 결과의 해석에 있어서 비만으로 인해 유발된 현대인의 당뇨병을 검토하는 데는 한계가 있으며, 그 효과에 있어서도 아직도 만족할 만한 수준이 못되며, 보다 더 개선할 필요성을 인식시켜 준다. 따라서 본 연구는 당뇨병 치료효과를 개선하기 위한 기초적 연구의 일환으로 고지방식이에 의해 당뇨병을 유발한 흰쥐에게 위수 및 백회혈에 장기간 자침을 처리한 후 당뇨병 치료효과를 알아보기 위해 혈액내 Glucose 농도 및 지질구성을 처리간에 비교, 검토했다. 그 결과, 혈중 Glucose농도(Table 2)는 위수자침처리군 모두가 대조군 보다 하락하는 경향을 보였으나 백회 단독 처리군은 대조군과 유의한 차이를 나타내지 않았다. 당뇨병진단의 주요지표는 혈당치와 뇨당치이다. 본 실험의 결과에서는 대조군은 고지방식이에 의한 비만성 당뇨병을 유발한 시험 개

시시의 높은 혈당치를 그대로 유지하였으나, 위수자침처리군들은 혈당치가 하락하는 경향을 보여, 비만성 당뇨병을 일차적으로 개선시킬 가능성을 보여주었다. 비만에 의한 당뇨병은 생체내 지방축적량²⁶과 지질구성이 당뇨병의 정도에 영향을 주고 합병증을 일으키는데 직접적인 요인이 될 수 있다. 혈중 β -lipoprotein량(Table 3)은 위수 단독처리군이 대조군 보다 낮은 값을 나타내었으며, FFA(Table 4)농도는 위수 단독처리군 및 복합 처리군에서 대조군 보다 낮은 값을 보여, 혈중 Glucose농도의 변동경향과 유사했다. 혈중 β -Lipoprotein량과 FFA농도는 생체내 지질합성량과 지질구성에 직접적인 영향을 주고, 당뇨병 발병기전에 직접적인 영향을 주는 것임을 고려해 볼 때 위수자침처리가 비만성 당뇨병을 개선시킬 가능성을 시사해 주었다. 지질구성에 있어서 혈중 Triglyceride(Table 5), Total cholesterol(Table 6) 및 LDL-cholesterol(Table 7)농도도 상기 조사항목과 유사한 경향으로 위수자침 처리군 모두가 대조군 보다 하락하는 경향을 보였다. 일반적으로 이들 3개 조사항목들의 수치가 비정상적으로 높은 경우에는 비만 및 성인병의 발병을 예고한다. 따라서 본 실험의 결과에서 자침처리에 의해 지질구성의 양상이 긍정적으로 전환됨을 고려해 볼 때 위수자침처리가 당뇨병 개선에 기여할 수 있음을 입증해 준다. HDL-cholesterol(Table 8)농도는 위수자침 처리군이 유의한 차이는 아니었으나 가장 높은 값을 보였다. HDL-cholesterol은 혈중 cholesterol을 간장으로 재순환 시켜주는데 관여하여 혈중 cholesterol농도를 저하시켜 순환기 질환을 개선시켜준다. 이러한 점을 미루어 볼 때 위수자침처리는 생체내 지질대사에 긍정적인 역할을 하여 비만을 개선시키고 비만성 당뇨병의 치료 효과에도 상당한 영향을 줄 수 있음을 시사해

준다.

V. 결 론

비만성 당뇨병 치료효과를 개선하기 위한 기초적 연구로 고지방식이에 의해 당뇨병을 유발시킨 흰쥐에게 위수 및 백회혈 자침을 처리한 후 혈중 Glucose농도 및 지질구성을 처리군간에 비교, 검토했다.

1. 혈중 Glucoses농도, FFA농도 및 β -Lipoprotein농도는 대조군과 비교하여 위수자침 처리군 은 낮은 값을 보였으나, 백회자침 처리군에서는 대조군과 유의한 차이를 나타내지 않았다.
2. 혈중 Triglyceride 및 LDL-cholesterol농도는 위수자침처리군이 가장 낮은 값을 보여 대조군과 유의한 차이를 나타내었으나, 여타 자침 처리군들은 대조군 보다 낮은 값을 보였으나 유의한 차이는 아니었다.
3. 혈중 Total cholesterol농도는 대조군과 비교하여 위수자침 처리군 모두가 낮은 값을 보였다. 그러나 백회 단독 자침 처리군은 대조군과 유의한 차이를 나타내지 않았다.
4. 혈중 HDL-cholesterol농도는 처리군들간에 유의한 차이를 나타내지는 않았으나, 위수자침 처리군이 가장 높은 값을 보여주었다.

이상의 결과를 종합해 보면 위수 자침처리가 백회 자침처리 보다 효과적으로 비만성 당뇨병의 치료효과를 개선시킬 가능성을 내재하고 있음을 시사해 준다.

참고문헌

1. Macrae R, Robinson RK, Sadler MJ. Encyclopedia of Food Science, Food Technology and Nutrition. New York :

胃俞(B-21), 百會(GV-20)穴 刺鍼이 高脂肪食餌에 의한 糖尿病誘發 흰쥐의 血清Glucose 濃度 및 脂質構成에 미치는 影響

- Academic Press. 1993 : Vol. II 1329.
- Mann J. Diabetes mellitus. In : Mann J. Truswell AS, ed. Essentials of Human nutrition. Oxford university Press, New York, 1998 : 327-338
 - Coulston AM, Hollenbeck CB. Source and amount of dietary carbohydrate in patients with noninsulin-dependent diabetes mellitus. Top clin Nutr. 1988 ; 3 : 17-24.
 - Wolff SP. Diabetes mellitus and free radicals, transition metals and oxidative stress in the aetiology of diabetes mellitus and complication. Br Med Bull. 1993 ; 49 : 642-52.
 - Somogi A, Pusztai P, Prechl J, Feher J. Hypothetical connection between diabetes mellitus and and free radical reaction in arteriosclerosis. Orv Hetil. 1994 ; 135 : 1815-8.
 - 張馬合註. 黃帝內經靈樞. 서울 : 유창덕서점. 1964 : 291, 295.
 - 申載鏞. 糖尿病과 消渴. 서울 : 成輔社. 1985 : 13-7, 89-91.
 - 周命新. 醫門寶鑑. 서울 : 杏林書院. 1974 : 192-4.
 - 黃承贊. 흰쥐의 Alloxan糖尿에 백호탕 및 人蔘白虎湯이 미치는 影響에 대한 연구. 東醫生理學會誌. 1990 ; 5(1) : 31.
 - 王永註. 黃帝內經. 서울 : 高文社. 1975 : 49, 104.
 - 郭子光. 中醫奇証新編. 湖南科學技術出版社. 1985 : 79, 80.
 - 上海中醫學院. 中醫內科學. 香港 : 商務印書館. 1981 : 503-11.
 - 葉天士. 臨證指南醫案. 서울 : 翰成社. 1982 : 415-6.
 - 原安徽中醫學院. 中醫臨床手冊. 香港 : 商務印書館. 1975 : 103, 347.
 - 王新華. 中醫歷史醫論選. 江蘇省 : 江蘇科學技術出版社. 1983 : 442-6.
 - 李聰甫. 金元四大醫家學術思想研究. 서울 : 成輔社. 1985 : 118.
 - 陳士鐸. 石室秘錄. 서울 : 杏林書院. 1982 : 202.
 - 申載鏞. 生脉散薔薇根的 Alloxan투여 백서의 血糖量에 미치는 影響. 서울 : 醫林. 1983 ; 158 : 12.
 - 金完熙. 消渴에 應用되는 白虎湯이 Alloxan糖尿에 미치는 影響. 서울 : 경희한의대논문집. 1978 ; 5 : 1-21.
 - 李雄頂. 消渴에 應用되는 黃耆湯加味方이 KK mouse의 代謝機能에 미치는 影響. 서울 : 경희대학교 대학원. 1985.
 - 柳志允. 桑白皮가 高血糖 家兔의 血糖量變化에 미치는 影響. 서울 : 경희대학교 대학원. 1973.
 - 李京燮. 竹歷湯, 加味竹歷湯이 高血壓 및 血糖에 미치는 影響. 경희한의대 논문집. 1980 ; 3 : 91-108.
 - 姜庭鎬. 活血潤燥生津飲이 Alloxan投與 白鼠의 血糖에 미치는 影響. 원광대학교 대학원 한의학과 학위논문편. 1986 ; 5 : 255-77.
 - 黃瑞齡. 糖尿病에 대한 中藥 및 民間藥이 糖尿病의 血糖降下作用에 관한 研究. 中國 : 國立中國醫藥研究所. 1978 : 1, 21.
 - 許鍾會. 加味六味地黃湯이 Streptozotocin 白鼠의 血糖量에 미치는 影響. 경희한의대논문집. 1984 ; 7(13) : 152.
 - 鄭大圭. 加味地黃湯과 鴨跖草가 實驗的 糖尿에 미치는 影響. 東洋醫學. 1988 ; 13(3) :

- 64-87.
27. 林鍾國. 艾灸가 家兎의 Alloxan糖尿에 미치는 影響. 경희한의대논문집. 1981 ; 4 : 61-70.
28. 張從政. 儒門事親. 千頃堂書局. 1975 : 87 111-9.
29. 朱震亨. 丹溪心法. 五州出版社. 1969 454-465.