

天花散加味方이 고지방식이에 의한 당뇨병 유발 쥐의 혈청 Glucose농도와 지질구성에 미치는 영향

김병우

상지대학교 한의학과

Effects of Cheunhwasangamibang on serum glucose concentration and lipid composition in high fat diet induced diabetic rat

Byoung Woo Kim

Department of oriental medicine, Sangji university, Wonju, Korea

Effects of Cheunhwasangamibang on serum glucose and lipid composition were investigated in high fat diet induced diabetic rat. Plasma glucose and free fatty acids concentration showed a high reduction in Cheunhwasangamibang groups compared to those of control group and these values decreased to increasing Cheunhwasangamibang concentration. Plasma β -lipoprotein and triglyceride concentration showed a low values in Cheunhwasangamibang groups, however these values showed no significantly different in 4 ml and 6 ml treatment groups. Total cholesterol concentration showed no significantly different in control group and 2 ml Cheunhwasangamibang group, however these values in 4 ml and 6 ml treatment groups showed a reduction compared to those of control group. Plasma LDL-cholesterol concentration showed a reduction in Cheunhwasangamibang group and HDL-cholesterol showed no significantly different in all treatment groups.

Key Words: Cheunhwasangamibang, Glucose, Diabetic rat, lipid composition

1. 緒 論

糖尿病은 췌장의 β 세포의 파괴 혹은 기능저하로 인슐린 분비에 문제가 있거나, 유전적 요인 혹은 비만 등의 원인으로 血糖이 조직으로 운반되지 않고 소변을 통해 배설되는 代謝性 疾患으로 高血糖, 高糖

尿를 主徵으로 한다. 또한 糖尿病은 당 및 지질대사에 이상을 초래하여, 고혈압, 동맥경화증, 심근경색 등의 순환기 질환과 신부전증 및 백내장 등의 합병증을 유발한다. 특히 糖尿病에 의한 혈청 지질구성의 이상, 즉 혈중 중성지방의 증가, HDL-cholesterol의 감소 및 LDL-cholesterol의 증가와 지단백의 산화에 의한 脂蛋白 기능의 이상은 혈소판 응집의 증가 및 혈관질환 등의 각종 合併症의 원인이 된다^{2,3}. 한의학에서는 糖尿病을 消渴의 범주에 넣고^{4,6}, 그 원인으로 巢⁷ 및 孫⁸ 등은 金石之劑의 과용과 음주를 들었고, 劉⁹는 진액과 혈액이 부족하게 되면, 燥熱이 結하게 되어 消渴이 發한다고 하여, 張¹⁰, 李¹¹, 朱¹² 등과 같이 燥

· 접수 : 2003년 4월 22일 · 채택 : 2003년 6월 5일
· 교신저자 : 김병우, 강원도 원주시 우산동 283번지 상지대학교 부속한방병원
(Tel: 033-732-2111 Fax: 033-732-2124)
· 본 연구는 2001년도 상지대학교 특별학술연구지원비에 의해 수행되었음.

熱, 火를 원인이라고 하였으며, 구체적으로 張¹⁰은 心火라 하였고, 朱¹²는 腎이 本이라 하였으며, 張¹³은 熱邪와 眞陰不足을, 陳¹⁵은 腎虛가 원인이라고 보았다. 또한 한의학에서는 糖尿病과 高血壓의 상호 관련성을 중요시하고, 그 병인을 火(熱) 및 陰虛로 보고, 淸熱, 瀉火, 補陰을 치료의 기본으로 하였으며, 임상적으로도 상호 밀접한 관계가 있는 것으로, 다수의 문헌¹⁶⁻²⁰에 기재되어 있다. 그동안 여러 연구자들이 糖尿病과 高血壓에 대해 상호 관련을 지워 病因과 治法에 대해 다양한 처방과 약물로 많은 연구를 하였으나, 그 결과는 만족한 수준에 이르지 않고 있다. 따라서 저자는 消渴에 특히 유효하다고 보고된, 天花粉¹⁴이 爲君인 天花散加味方의 糖尿病 치료효과를 규명해보기 위한 기초적 연구로 고지방식이에 의해 糖尿病을 유발시킨 흰쥐에게 천화산가미방 전탕액을 투여한 후 혈중 Glucose농도 및 지질구성에 대해 처리군간에 비교, 검토하여 유의한 결과를 얻어 이에 보고하는 바이다.

II. 材料 및 方法

1. 실험동물 및 당뇨병 유발

평균체중이 205.39 ± 4.25 g의 Sprague-Dawley계 수컷 40마리를 당뇨병 유발용 고지방사료(Table 1)를 8주간 급여한 후, 12시간의 절식상태에서 혈당치가 250mg/dl이상임이 확인된 24마리를 선발하여, 평균체중이 유사하게 대조군, T1군(약물 2ml/Kg/day 투여군), T2군(약물 4ml/Kg/day 투여군) 및 T3군(약물 6ml/Kg/day 투여군)의 4개 군으로 나누어, 각 처리군당 6마리씩 임의 배치했다.

2. 식이급여 및 약물투여

식이급여는 시험기간 4주 동안 전 처리군 동일하게 기본식이(Table 1)를 급여하였으며, 급여량은 각 처리군 간에 섭취량의 차이가 5%이내가 되도록 균등 급여하였다. 물은 자유 급여하였으며, 약물 투여는 매일 오전 10시에 전탕액을 각 군별 처리량에 따라 존대를 이용하여 경구 투여했다.

3. 약재 및 탱액조제

약재는 시중의 판매약재를 엄선하여 사용하였으며, 1침분량 및 구성은 Table 2와 같다. 탱액 조제는 10침 분량을 5 l의 round flask에 넣고 3 l의 생수를 가한 후 냉각기를 부착하고 3시간 가열하여 탱액을 감압, 농축 조제했다.

4. 채혈

시험 종료일에 12시간 동안 절식시킨 후, 심장천자법에 의해 각 마리당 약 5ml의 혈액을 채취하여 분석 시료로 사용했다.

5. 분석

혈중 Triglyceride, Total cholesterol, HDL-cholesterol, LDL-cholesterol 및 Glucose량은 혈액자동분석기(Boehringer Mannheim, 독일)에 의해 분석했다. β -Lipoprotein 정량은 lipoprotein 정량용 Kit(Iatron, 일본)을 이용하여 면역비탁법에 의해 측정했다. Plasma free fatty acids는 V-NEFA Kit(日本製藥, 일본)를 이용한 효소법에 의해 측정했다.

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), cholecalciferol 0.00025, menaquinone 0.005

Table 2. 天花散加味方(1貼)

天花粉	TRICHOSANTHIS RADIX	<i>Trichosanthes kirilowii</i> MAX.	10
黃芪	ASTRAGALI RADIX	<i>Astragalus membranaceus</i> BUNGE	8
葛根	PUERARIAE RADIX	<i>Pueraria lobata</i> OHWI	8
人參	GINSENG RADIX	<i>Panax ginseng</i> C.A. MEY.	4
山藥	DIOSCOREAE RHIZOMA	<i>Dioscorea japonica</i> THUNB.	4
山茱萸	CORNI FRUCTUS	<i>Cornus officinalis</i> SIEB. et. ZUCC.	4
白茯苓	PORIA	<i>Poria cocos</i> WOLF	4
生地黃	REHMANNIAE RADIX	<i>Rehmannia glutinosa</i> LIBOSCH.	3
五味子	LIRIOPIS TUBER	<i>Ophiopogon japonicus</i> KER-GAWL.	3
麥門冬	SCHIZANDRAE FRUCTUS	<i>Schizandra chinensis</i> BAILL.	3
甘草	GLYCYRRHIZAE RADIX	<i>Glycyrrhiza uralensis</i> FISCH.	3

Table 3. Effect of cheunhwasangamibang on serum glucose concentration in high fat diet induced diabetic rat

Treatment	No. of animals	Glucose(mg/dl)
Control	6	238.71 ± 14.19 ^a
T ₁	6	221.65 ± 16.24 ^b
T ₂	6	187.27 ± 15.39 ^a
T ₃	6	174.93 ± 17.44 ^a

T₁ : 2ml/Kg, T₂ : 4ml/Kg, T₃ : 6ml/Kg
 a,b : Means in the same column with different superscripts are significantly different(P<0.05)

Table 4. Effect of cheunhwasangamibang on serum β-lipoprotein concentration in high fat diet induced diabetic rat

Treatment	No. of animals	β-lipoprotein(mg/dl)
Control	6	87.29 ± 5.83 ^c
T ₁	6	79.75 ± 4.91 ^b
T ₂	6	63.58 ± 5.33 ^a
T ₃	6	65.72 ± 5.08 ^a

T₁ : 2ml/Kg, T₂ : 4ml/Kg, T₃ : 6ml/Kg
 a,b,c : Means in the same column with different superscripts are significantly different(P<0.05)

III. 結果

1. 혈중 Glucose농도

Table 3에 각 처리군 별 혈중 Glucose농도를 나타냈다. 전 처리군에서 174.93mg/dl에서 238.71mg/dl의 범위를 나타내었다. 대조군과 비교하여, 천화산가미방 투여군 모두가 하락하는 경향을 보여주었으며, 천화산가미방 투여량이 증가함에 따라 혈중 Glucose농도는 감소하는 경향을 보여주었다. 그러나 천화산가미방 2ml 투여군은 대조군과 유의한 차이를 나타내지는 않았다.

2. 혈중 β-Lipoprotein농도

각 처리군 별 혈중 β-Lipoprotein농도를 Table 4에 나타내었다. 전 처리군에서 63.58mg/dl에서 87.29mg/dl의 범위를 보여주었으며, 천화산가미방 투여군 모두가 대조군보다 낮은 값을 보여 주었다. 천화산가미방 투여군 간에서는 2ml 투여군보다 4ml 및 6ml 투여군이 유의하게 낮은 값을 보여주었다. 그러나, 4ml

와 6ml 투여군 간에는 유의한 차이를 나타내지 않았다.

3. 혈중 Free fatty acids(FFA)농도

혈중 FFA농도의 성적을 Table 5에 나타냈다. 최고치는 대조군에서 853.75단위를, 최저치는 천화산가미방 6ml 투여군에서 663.91단위를 나타냈다. 천화산가미방 투여군 모두가 대조군 보다 낮은 값을 보여주었으며, 천화산가미방 투여량이 증가함에 따라 혈중 FFA농도는 하락하는 경향을 보였다.

4. 혈중 Triglyceride농도

각 처리군별 혈중 Triglyceride농도를 Table 6에 나타냈다. 전 처리군에서 149.71mg/dl에서 192.75mg/dl의 범위를 나타내었다. 천화산가미방 투여군들이 대조군보다 낮은 값을 보였다. 천화산가미방 투여군 간에서는 2ml 투여군이 가장 높은 값을 보여, 대조군과 유의한 차이를 나타내지 않았으며, 4ml 및 6ml 투여군 간에서는 유의한 차이를 나타내지 않았다.

Table 5. Effect of cheunhwasangamibang on serum free fatty acids(FFA) concentration in high fat diet induced diabetic rat

Treatment	No. of animals	FFA(UEq/l)
Control	6	853.75 ± 21.77 ^c
T ₁	6	744.53 ± 19.28 ^b
T ₂	6	695.21 ± 20.72 ^a
T ₃	6	663.91 ± 27.21 ^a

T₁ : 2ml/Kg, T₂ : 4ml/Kg, T₃ : 6ml/Kg

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

Table 7. Effect of cheunhwasangamibang on serum total cholesterol concentration in high fat diet induced diabetic rat

Treatment	No. of animals	Total cholesterol(mg/dl)
Control	6	293.56 ± 17.28 ^c
T ₁	6	280.24 ± 15.77 ^c
T ₂	6	245.92 ± 13.29 ^b
T ₃	6	202.35 ± 9.49 ^a

T₁ : 2ml/Kg, T₂ : 4ml/Kg, T₃ : 6ml/Kg

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

Table 9. Effect of cheunhwasangamibang on serum HDL-cholesterol concentration in high fat diet induced diabetic rat

Treatment	No. of animals	HDL- cholesterol(mg/dl)
Control	6	58.24 ± 4.94 ^{NS}
T ₁	6	56.21 ± 3.72 ^{NS}
T ₂	6	64.75 ± 6.35 ^{NS}
T ₃	6	62.55 ± 5.66 ^{NS}

T₁ : 2ml/Kg, T₂ : 4ml/Kg, T₃ : 6ml/Kg

NS : Not significant(P>0.05)

5. 혈중 Total cholesterol농도

혈중 Total cholesterol농도를 Table 7에 나타내었다. 전 처리군에서 202.35mg/dl에서 293.56mg/dl의 범위를 보여주었다. 대조군에서 최고치를, 6ml 투여군에서 최저치를 보였으며, 천화산가미방 투여량이 증가함에 따라 Total cholesterol농도는 하락하였다. 천화산가미방 투여군 간에서는 2ml 투여군은 4ml 및 6ml 투여군보다 유의하게 높은 값을 보였으나, 4ml 및 6ml 투여군 간에서는 유의한 차이를 나타내지는 않았다.

6. 혈중 LDL-cholesterol농도

Table 8은 각 처리군별 혈중 LDL-cholesterol농도

Table 6. Effect of cheunhwasangamibang on serum triglyceride concentration in high fat diet induced diabetic rat

Treatment	No. of animals	Triglyceride(mg/dl)
Control	6	192.75 ± 8.91 ^b
T ₁	6	184.39 ± 10.54 ^b
T ₂	6	149.71 ± 9.08 ^a
T ₃	6	158.62 ± 11.20 ^a

T₁ : 2ml/Kg, T₂ : 4ml/Kg, T₃ : 6ml/Kg

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

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

Treatment	No. of animals	LDL- cholesterol(mg/dl)
Control	6	75.29 ± 4.88 ^c
T ₁	6	62.71 ± 5.09 ^b
T ₂	6	59.35 ± 5.81 ^a
T ₃	6	55.24 ± 3.77 ^a

T₁ : 2ml/Kg, T₂ : 4ml/Kg, T₃ : 6ml/Kg

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

의 변동량을 나타내었다. 전 처리군에서 55.24mg/dl에서 75.29mg/dl의 범위를 나타내었다. 천화산가미방 투여군 모두가 대조군보다 유의하게 낮은 값을 보여주었으며, 천화산가미방 투여량이 증가함에 따라 LDL-cholesterol농도는 하락하는 경향을 보였다. 그러나, 4ml 및 6ml 투여군 간에는 유의한 차이를 나타내지는 않았다.

7. 혈중 HDL-cholesterol농도

혈중 HDL-cholesterol농도를 Table 9에 나타내었다. 전 처리군에서 56.21mg/dl에서 64.75mg/dl의 범위를 나타내었다. 최저치는 2ml 투여군에서, 최고치는 4ml 투여군에서 보였으나, 전 처리군 간에 유의한 차이를 나타내지는 않았으며, 일정한 변동경향을 볼 수 없었다.

IV. 考 察

당뇨병은 성인병을 대표하는 질병이라 해도 과언이 아닐 정도로 중, 장년층 및 노인층에서 흔히 볼 수

있는 질병이다^{21,22}. 지금까지 밝혀진 당뇨병의 발병기전을 보면, 췌장의 β -세포에서 인슐린 합성에 문제를 일으키거나, 조직의 인슐린 수용체의 이상으로 인해 조직내로의 당의 이전에 문제를 일으키는 경우가 대부분이다^{23,24}. 또한 생체내에서 이러한 현상을 야기시키는 일차적 요인들은 비만, 유전적 요인, 질병으로 인한 내분비 기능의 비정상 등을 들 수 있다. 따라서 당뇨병의 치료효과를 향상시키기 위해서는 먼저 당뇨병의 유형을 파악하고 적절한 대응을 할 필요가 있다. 이러한 당뇨병이 한의학적으로는 소갈증에 해당된다고 주장하는 학자가 많은데 소갈증에 관한 기록은, 황제내경⁴⁵에 消癪, 消渴로 수록된 이래 劉⁴²는 上消 中消 腎消로, 申⁴⁵등은 消渴 消中 消腎으로, 李¹는 膈消 消中 腎消로, 의방유취⁴⁴에는 高消 脾消 急消 등의 다양한 명칭으로 표현하였으며, 당뇨병을 消渴의 範疇에 넣고²⁵, 상, 중, 하소로 구분하여 다루었다²⁶⁻²⁹. 病因에 있어서는 素門 陰陽別論에 “二陽結謂之消 胃及大腸俱熱結也”라 하여 진액과 혈액이 부족하게 되면 燥熱이 結하게 되어 消渴이 발한다 하였듯이, 李¹⁰⁻¹²은 원인을 크게 燥, 熱, 火로 보았으며, 張³, 劉⁴²등은 “消渴之疾 三焦受病也”라 하여 命門, 三焦의 相火가 원인이 되어 소갈증이 발한다 하였다. 그동안 다양한 분야에서 여러 연구자들에 의해 당뇨병 치료효과에 대한 많은 연구가 보고 되었는데, 金³⁶은 白虎湯, 李³⁷는 竹瀝湯과 加味竹瀝湯, 許³⁸등은 加味六味地黃湯으로 동물실험을 통해 血糖降下作用이 있음을 보고하였듯이 한의학에서는 생체기능의 향진을 유도하여 당뇨병을 근본적으로 치료하기 위하여 침구 및 약물요법 등에 의한 많은 연구가 수행되었다. 그러나 그 효과에 있어서는 아직도 만족할만한 수준이 아니며 보다 더 개선해야 할 필요성을 인식시켜 준다. 따라서 본 연구는 임상현장에서 당뇨병 치료효과의 가능성을 보여준 天花散加味方 煎湯液을 고지방식이에 의해 당뇨병을 유도한 흰쥐에게 급여한 후 당뇨병 치유효과를 알아보기 위해 혈액내 혈당 및 지질구성과 관련된 여타 생물학적 수치들을 비교, 검토했다. 그 결과, 혈중 Glucose농도(Table 3)는 天花散加味方 투여군이 대조군보다 하락하는 경향을 보였다. 일반

적으로 당뇨병 진단의 경우 혈당치와 뇨당치를 주요 지표로 한다. 본 실험의 결과를 보면 약물투여를 하지 않은 대조군은 고지방식이에 의한 비만성 당뇨병을 유발한 시험 개시시의 높은 혈당치를 그대로 유지하였으나, 약물투여군은 약물투여량이 증가함에 따라 혈당치가 하락하는 경향을 보여, 천화산가미방이 비만성 당뇨병을 일차적으로 개선시킬 가능성을 보여주었다. 당뇨병의 발병기전에는 여러 요인이 관여하고 있으나, 비만에 의한 당뇨병은 생체내 지방축적량과 상당한 관련을 가지고 있다²⁴. 결과적으로 당뇨와 지질합성량 및 양상은 불가분의 관계이다. 지질합성의 양상에 영향을 주는 혈중 β -lipoprotein량 (Table 4) 및 FFA(Table 5) 농도는 천화산가미방 투여군 모두에서 낮은 값을 나타내어, 혈중 Glucose 농도의 변동경향과 유사했다. 앞에서 언급한 바와 같이 생체내 지질합성량과 양상은 당뇨병 발병기전에 영향을 주는 것임을 고려해 볼 때 천화산가미방이 일차적으로 생체내 지질대사에 관여하고 있을 가능성을 시사해 주었다. 지질구성에 있어서 혈중 Triglyceride(Table 6), Total cholesterol (Table 7) 및 LDL-cholesterol(Table 8)농도도 상기 조사항목과 유사한 경향으로 천화산가미방 투여군에서 하락하는 경향을 보였다. 본 실험의 결과에서 지질구성 양상이 비만개선의 바람직한 지질구성의 양상임을 고려해 볼 때 천화산가미방은 일차적으로 생체내 지질합성에 어떤 기능을 나타낼 가능성을 한층 더 높여 보여주었다.

HDL-cholesterol(Table 9)농도는 처리군 간에 유의한 차이를 보여주지 않았는데, 이러한 결과는 HDL-cholesterol합성에 영향을 주는 제요인이 복잡하여 일관성 있는 결과를 볼 수 없었다는 다른 연구자의 연구 결과³⁰⁻³²와 일치했다.

V. 結 論

天花散加味方の 당뇨병 치료효과를 알아보기 위한 기초적 실험으로 고지방식이에 의해 당뇨병을 유발시킨 흰쥐에게 天花散加味方 煎湯液을 투여한 후 혈중 Glucose농도 및 지질구성을 처리군 간에 비교, 검

도했다.

1. 혈중 Glucoses농도 및 FFA농도는 대조군과 비교하여 천화산가미방 투여군 모두가 낮은 값을 보였으며, 천화산가미방 투여량이 증가함에 따라 하락했다.
2. 혈중 β -Lipoprotein 및 Triglyceride농도는 천화산가미방 투여군 모두가 대조군보다 낮은 값을 나타내었으나, 천화산가미방 4ml와 6ml투여군 간에서는 상호 유의한 차이를 보여주지 않았다.
3. 혈중 Total cholesterol농도는 대조군과 비교하여 천화산가미방 투여군 모두가 낮은 값을 보였으나, 2ml 투여군은 대조군과 유의한 차이를 나타내지는 않았다.
4. 혈중 LDL-cholesterol농도는 천화산가미방 투여군 모두가 대조군 보다 유의하게 낮은 값을 보여주었으며, 천화산가미방 투여량이 증가함에 따라 하락하는 경향을 보였다. 혈중 HDL-cholesterol농도는 처리군 간에 유의한 차이를 나타내지 않았다.

이상의 결과를 종합해 보면 天花散加味方은 체지방 함성에 영향을 미치며, 비만에 의한 당뇨병 치료 효과를 개선시킬 가능성을 시사해 주고 있어, 더욱더 보충 연구가 필요할 것으로 사료된다.

參考文獻

1. Macrae R, Robinson RK, Sadler MJ. Encyclopedia of food science. Food technology and nutrition. Vol. II. Newyork:Academic press;1993,p.1329.
2. Coulston AM, Hollenbeck CB. Source and amount of dietary carbohydrate in patients with noninsulin-dependent diabetes mellitus. *Top clin Nutr.* 1988;3:17-24.
3. 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.
4. 朴憲在. 金匱要略. 서울:書花堂;1978,p.125-30.
5. 尹吉榮. 東醫方劑學. 서울:高文社;1971,p.107-57.
6. 李基淳. 韓方內科學. 서울:壽文社;1969,p.174-94, 272, 405.
7. 巢元方. 諸病源候論. 臺北:五洲出版社;1969,p.53-61.
8. 孫思邈. 備急千金要方. 臺北:中國醫藥研究所;1965, p.153, 167.
9. 劉完素. 醫門法律. 臺北:中國文源書局;1969,p.78-9.
10. 張從正. 儒門事親. 臺北:千頃堂書局;1975,p.87, 111-9.
11. 李杲. 東垣十種醫書. 서울:大星文化社;1983,p.164-8.
12. 朱震亨. 丹溪心法. 臺北:五洲出版社;1969,p.454-65.
13. 張介賓. 景岳全書. 臺北:臺聯國風出版社;1962,卷 18:p.331-5.
14. 李尙仁. 本草學. 서울:醫藥社;1975,p.167-96.
15. 陳士鐸. 石室秘錄. 서울:杏林書院;1936,p.36-8.
16. 金應振. 糖尿病學. 서울:一潮閣;1967,p.12-20.
17. 李文鎬. 內科學. 서울:博愛出版社;1977,p.1502-15.
18. 柳彥浩. 內分泌와 高血壓. 大韓醫學協會誌. 1978;21 :179-82.
19. 許甲範. 高血壓과 Renin-Angiotensin-Aldosterone系. 內科學會雜誌. 1974;13:467-92.
20. Wyngaarden & Smith. Cecil text book of medicine. Philadelphia:W.B.Saunders Company;1978,p.1199-216.
21. Witztum JL, Mahoney EM, Branks MJ, Fisher M. Glycocylation of low-densitylipoprotein alters its biologic activity. *Diabetes.* 1981;31:283-91.
22. Laako M, Pyorala K, Sarlund H, Voutilainen E. Lipid and lipoprotein abnormalities associated with coronary heart disease in patients with insulin-dependent diabetes mellitus. *Arteriosclerosis.* 1986;6:679-84.
23. Bray GA. Obesity increase risk for diabetes. *Int. J. Obes. Relat. Metab;*1998,p.1-50.
24. Hill Jo, Lin D, Yakybu F, Peters Jc. Development of dietary obesity in rats.: influence of amount and composition of dietary fat. *Int. J. Obes. Relat. Metab. Disord.* 1992;16(5):321-33.
25. 池芝盛. 糖尿病學. 北京:人民衛生出版社;1982,p.145.
26. 金定濟. 東醫診療要鑑. 서울:東洋醫學研究院. 上卷;1974,p.582-3.
27. 金定濟. 金賢濟. 東洋臨床要覽. 서울:書花堂;1977, p.134.
28. 李昌彬. 糖尿病의 韓醫學的 治療方法. 東洋醫學. 1977;3(1):41-2.
29. 黃道淵. 醫宗損益. 서울:醫藥社;1976,p.536-42.
30. 吳世雄. 刺針刺戟이 高脂肪食餌를 급여한 흰쥐의 體脂質合成과 抗酸化能에 미치는 影響[博士論文]. 原

- 州: 尙志大學校大學院;2001.
31. 李明振. 刺針刺戟 肥滿쥐의 脂質降下 및 抗酸化效果와 Apo-B, Apo-E, TNF- α 및 Leptin의 DNA發現量에 미치는 影響[博士論文]. 原州:尙志大學校大學院;2001.
 32. 金鐘屹. 刺針이 肥滿誘發흰쥐의 生化學 및 分子生物學的 樣相에 미치는 影響[博士論文]. 原州:尙志大學校大學院;2001.
 33. 金賢濟外. 韓醫學辭典. 서울:成輔社;1983,p.499-500.
 34. 朴炳昆. 韓方臨床四十年. 서울:杏林書院;1972, p.338-42.
 35. 杜鎬京. 糖尿病의 考察. 서울:東洋醫學;1978,p.34-40.
 36. 金完熙. 消渴에 應用되는 白虎湯이 Alloxan 糖尿에 미치는 影響. 慶熙大學校 韓醫科大學 論文集. 1978;5:1-21.
 37. 李京燮. 竹瀝湯, 加味竹瀝湯이 高血壓 및 血糖에 미치는 影響. 慶熙大學校 韓醫科大學 論文集. 1980;3: 91-108.
 38. 許鍾會, 柳基遠. 加味六味地黃湯이 Streptozotocin 白鼠의 血糖에 미치는 影響. 慶熙大學校 韓醫科大學 論文集. 1984;7:135-52.
 39. 北京中醫醫院. 韓醫學臨床病理. 서울:成輔社;1983,p.267-70.
 40. 謝觀. 東洋醫學大辭典. 서울:高文社;1970,p.19, 118, 198, 540.
 41. 上海中醫學院. 中醫內科學. 香港:商務印書館;1977, p.503-11.
 42. 劉完素. 劉河間傷寒三六書. 서울:成輔社;1976, p.83, 207.
 43. 張,馬合註. 黃帝內經. 서울:裕昌德書店;1964,p.291.
 44. 世宗朝命撰. 醫方類聚. 서울:東洋醫科大學. 5卷;1965,p.4511-40.
 45. 申甫外. 聖濟總錄. 서울:翰成社;1975, 5:p.89-151.