대한한의학회지 : 제 17권 제 1호
K.O.M.S Vol. 17. No. 1. 1996

枸杞子 煎湯液이 實驗的 腎性 高血壓 白鼠의 血壓과 血漿 Renin 活性度 및 ANP 濃度에 미치는 影響

이 호 섭* · 류 도 곤* · 윤 용 갑** · 유 윤 조***

ABSTRACT

Effects of *Lycii Fructus* Water Extracts on the Blood Pressure, Plasma Renin Activity and Plasma Levels of Atrial Natriuretic Peptide in Two-Kidney One Clip Goldblatt Hypertensive Rats

Ho Su Lee, Do Gon Ryu, Yong Gap Yun, Yun Cho Yu

The aim of this experiments was to investigate the effect of *Lycii Fructus* water extracts on the blood pressure, plasma renin activity and plasma levels of atrial natriuretic peptide in two-kidney one clip Goldblatt hypertensive rats.

Systolic blood pressure was decreased significantly after administration of *Lycii Fructus*

* 이 논문은 "한국과학재단 후원 의약자원연구센터의 지원에 의한 것"임
* : 원광대학교 한의과 대학 생리학교실
** : 전주 갑자원 한의원
*** : 우석대학교 한의과대학 생리학교실

water extracts.

Plasma levels of atrial natriuretic peptide was increased significantly after adminstration of *Lycii Fructus* water extracts.

Plasma renin activity was not changed after adminstration of *Lycii Fructus* water extracts.

Thease results suggested that the depressor response after adminstration of *Lycii Fructus* water extracts were related with the changes of the plasma levels of atrial natriuretic peptide.

I. 緖 論

枸杞子는 茄科에 속한 落葉灌木인 枸杞子나무의 果實로서 [1], 根皮를 地骨皮, 잎을 枸杞葉, 果實을 枸杞子라 하여 藥用으로 사용하며 [2], 柔潤多液하여 單味로도 補養肝腎의 약이 된다 [3]. 滋肝, 補腎, 潤肺, 生精, 益氣, 明目, 助陽하여 眞陰不足과 勞乏內熱에 滋陰補益하는 要藥이 되며 [1, 4-11], 胸脇痛, 眼部腫痛, 目赤, 目眩, 虛勞咳嗽, 遺精, 消渴, 流漏過多, 糖尿病, 口渴, 腰膝痠軟, 頭痛, 頭暈, 便秘등에 有效하다 [2-5, 8, 10-12].

高血壓은 病因이 確實하지 않은 本態性 高血壓과 그 原因이 비교적 뚜렷한 二次性 高血壓으로 나눌 수 있으며 [13-14], 韓醫學의 中風 및 그 前兆證과 眩暈, 頭痛, 肝陽上亢 등의 範疇에 該當된다 [15-16]. 腎性 高血壓에 대한 硏究는 家兎의 腎臟에서 由來되는 血壓上升 物質의 發現으로 始作되었으며 [16], 이후 Goldblatt 등 [17]은 개의 偏側腎血流量을 減少시킴으로써 實驗的 腎性 高血壓이 發生됨을 發見하여 이를 高血壓의 實驗的 模型으로 提示하였다.

滋腎養肝生精潤肺의 要藥인 枸杞子에 대한 實驗硏究는 그동안 多樣하게 進行되었으며 [18, 20-23, 26], 類似 choline 作用으로 血壓降下와 心臟抑制機能이 있고 [24-26], 補肝作用 [24, 26-27], 血壓降下作用 [20, 27-29]이 報告되었다.

이에 著者는 枸杞子의 血壓降下 作用 機轉을 究明하기 위하여 腎性 高血壓 白鼠에 投與 후 血壓, 血漿 renin 活性度 및 atrial natriuretic peptide (ANP) 變動을 觀察하였다.

II. 實 驗 方 法

1. 動 物

實驗動物은 體重 150-180 g 內外의 Speague-Dawley 系 白鼠를 물과 固形飼料 (實驗動物(쥐)用, 삼양유지사료(주))를 充分히 供給하면서 2주 以上 實驗室 環境에 適應시킨 후 實驗에 使用하였다.

2. 材料 및 方法

1) 煎湯液의 製造 및 藥物投與

枸杞子는 圓光大學校 韓醫科大學 附屬韓方病院에서 使用하는 藥材를 實驗에 使用하였다. 枸杞子 180.5 g과 증류수 1,000 ㎖를 삼각 플라스크에 넣고 冷却器를 設置한 후 120分間 加熱하여 抽出된 煎湯液 785 ㎖를 3,000 rpm으로 20分間 遠心分離하고 이를 眞空濃縮器로 減壓濃縮하여 760 ㎖의 煎湯液을 얻었다.

藥物의 投與는 給水器에 藥物을 稀釋시켜 投與하였다.

2) 實驗的 腎性 高血壓 白鼠(Two-Kidney One Clip Goldblatt Hypertensive Rats: 2K1 CGHR)의 誘發 手術

正常 血壓 白鼠에 Nembutal 30 ㎎ · kg $^{-1}$을 腹腔內 注射하여 痲醉한 다음 無菌的으로 左側 옆구리를 切開하여 左側 腎動脈을 肉眼으로 볼 수 있는 神經과 靜脈으로부터 조심스럽게 分離한 후 腎血流量을 減少시킬 目的으로 腎動脈에 內徑 0.25 ㎜의 silver clip을 끼웠으며, 切開 部位를 縫合하였다. 反對側 腎臟은 아무런 處置를 하지 않았다.

3) 血壓測定

持續的인 血壓降下 作用을 觀察하기 위하여 手術 후 4주부터 實驗的 腎性 高血壓 白鼠群에 枸杞子 煎湯液을 投與하였으며 血壓과 體重의 變動을 觀察하였다. 血壓의 測定은 animal study unit (Narco, Houston, Texas, U.S.A.)를 사용하여 白鼠의 꼬리 動脈에서 血壓을 測定하였다. 즉 白鼠를 37 ℃에서 10分間 放置 후 白鼠 固定臺에 固定하고, 꼬리에 pneumatic sensor를 附着하여 pneumatic pulse transducer에 連結하였으며 이를 sphygmomanometer preamplifier에 連結, polygraph (Grass Model 7E, Quincy, MA. U.S.A.)상에 記錄하여 收縮期 血壓을 測定하였다.

4) 採血

枸杞子 煎湯液의 效能을 持續的으로 觀察하기 위하여 投與 후 7주에 scaffold로 斷頭하여 採血하였다. 血漿 ANP 濃度를 測定하기 위한 採血은 proteolytic enzyme inhibitor mixture (ethylenediaminetetraacetic acid (EDTA) 5 ㎎/㎖, soybean trypsin inhibitor (SBTI) 50 BAEE/㎖, aprotinin 200 KIU/㎖)가 들어 있는 tube에 採血하였으며, 4 ℃에서 3000 rpm으로 遠心分離하여 血漿을 分離하였다.

5) 血漿 Renin 活性度 및 ANP 濃度 測定

血漿 renin 活性度 및 ANP 濃度 測定은 Lee 등의 方法 [30]에 따랐다.

3. 統計處理

實驗結果의 統計的 處理는 Stat View^{TM} (Brain Power, Inc., Calabasas, CA., U.S.A)를

使用하여 computer (Macntosh IIcx)로 處理하였으며 p-value가 最小한 0.05 以下인 경우 有意한 差異로 判定하였고, 實驗置의 表現은 mean ±SE로 하였다.

Ⅲ. 實 驗 成 績

1. 血壓의 變動

實驗的 腎性 高血壓 白鼠 對照群의 收縮期 血壓은 163.3±4.3 mmHg이였으며, 1주에는 170.0 ±5.2 mmHg로 有意한 變動을 觀察할 수 없었으나 2, 3, 4주에는 各各 173.9±3.6, 177.8±4.0, 178.9±4.4 mmHg로 有意한 上昇 ($p<0.05$)을 觀察할 수 있었으며, 5, 6, 7주에도 各各 182.2± 4.1, 183.3±5.1, 178.9±3.8 mmHg로 有意한 上昇 ($p<0.01$)을 觀察할 수 있었다 (Fig. 1).

實驗的 腎性 高血壓 白鼠 枸杞子 0.03 ml/100 g 投與群 (A group)의 收縮期 血壓은 164.5± 4.5 mmHg로 對照群과 有意한 差異를 認定할 수 없었다. 1주에는 168.0±8.0 mmHg로 有意한 變動을 觀察할 수 없었으나, 2주에는 166.0±7.7 mmHg로 對照群에 비하여 有意한 差異 ($p<0.05$)를 觀察할 수 있었으며, 以後에는 有意한 變動을 觀察할 수 없었다 (Fig. 1).

實驗的 腎性 高血壓 白鼠 枸杞子 0.06 ml/100 g 投與群 (B group)의 收縮期 血壓은 167.5±8.4 mmHg에서 1, 2주에 各各 153.8±4.7, 148.1±3.5 mmHg로 對照群에 비하여 有意한 下降 ($p<0.05$, $p<0.01$)을 보였으며, 以後 3, 4, 5, 6, 7 주에도 各各 158.8±7.7, 161.3±6.9, 154.4±7.6, 154.4±7.5, 161.9±8.1 mmHg로 對照群에 비하여 有意한 變動 ($p<0.05$)을 觀察할 수 있었다 (Fig. 1).

2. 血漿 renin 活性度의 變動

實驗的 腎性 高血壓 白鼠의 血漿 renin 活性度는 11.50±1.05 ngAI/㎖/hr이였으며, 枸杞子 0.03, 0.06 ㎖/100 g 投與 후 各各 11.81±1.16, 13.04±1.17 ngAI/㎖/hr로 對照群에 비하여 有意한 差異를 보이지 않았다 (Fig. 2)

3. 血漿 Atrial Natriuretic Peptide 濃度의 變動

實驗的 腎性 高血壓 白鼠의 血漿 atrial natriuretic peptide 濃度는 37.0±4.9 pg/㎖이였으며, 枸杞子 0.03, 0.06 ㎖/100 g 投與 후 各各 55.8±7.5, 80.2±6.1 pg/㎖로 對照群에 비하여 有意한 增加 ($p<0.05$, $p<0.0005$)를 보였다 (Fig. 3)

Ⅳ. 考 察

枸杞子는 茄科에 속한 落葉灌木인 枸杞子나무

의 果實로 日本과 中國 그리고 韓國 全國各地의 原野 또는 栽植하며 특히 中部以南地域에서 많이 栽培하고, 8~9월에 採取한다 [1, 2, 4, 31].

成分은 Betaine 0.0912% $C_5H_{11}O_2N$, ascorbic acid 0.003%, nicotinic acid 0.0017%, carotene 0.004%, thiamine 0.00023%, Zeaxanthin $C_{40}H_{56}O_2$, Vitamin A · B_1 · B_2 · C · Protein, Cholin, Fat, Ash등을 含有하였다 [1, 2, 6, 9-10, 32-33].

異名으로는 杞地骨皮, 赤寶, 靈龐, 地仙子, 地節子, 仙人杖, 明眼草子, 靑精子, 天精子, 枸棘子, 枸忌子, 苦杞子, 地骨, 羊乳, 杞子, 甘杞子, 杞根, 枸杞, 苦杞, 卻暑, 卻老, 僊人杖, 西王母杖, 二尸錄, 石納蜊, 枸櫧, 枸杞豆, 紅耳墜, 枸茄茄, 血杞子등이 있으며 [2, 4, 10-12, 20, 22-24, 31, 33, 34, 35, 36], 性은 平 [2, 3-6, 8-11, 34, 37-38], 寒 [1, 7, 12, 35-38], 微溫 [39]로, 無毒 [1, 2, 4, 10-12, 31]하며, 味는 甘 [1, 2, 3-11, 34, 37-38], 苦 [1, 2, 4, 10, 12, 31, 35-38]하고, 歸經은 肝, 腎 [1, 2-4, 7-8, 10-11, 38], 肺經 [2, 4, 8, 10]이다.

枸杞子는 陰中의 陽에 속하며 [1, 10], 寒性도 아니고 熱性도 아니므로 陰虛, 陽虛 모두 使用하며 특히 陰虛에 잘 쓰인다 [6]. 柔潤多液하여 單味로도 補養肝腎의 약이 되어 [3] 證治準繩方의 枸杞酒는 補肝益精하여 肝虛當風眼漏者를 治하고, 枸杞煎은 補精氣, 明眼目하여 眼翳及眼澁痛을 治하며, 本草綱目方의 枸杞酒는 益精氣, 除冷風, 壯陽道, 健腰脚하여 虛弱目漏者를 治하며, 金髓煎은 輕身益氣한다고 하였다 [12, 31, 40].

滋肝, 補腎, 潤肺, 生精, 益氣, 明目, 助陽하여 眞陰不足과 勞乏內熱에 滋陰補益하는 要藥이 되며 [1, 4-11], 滋潤腎肝하고 寒瀉脾胃하여 土燥便堅者에게 使用한다 [41].

滋腎養肝生精潤肺要藥으로서 [1-3, 6], 滋肝益腎, 生精助陽, 補虛勞, 强筋骨, 營養除煩, 祛風明目, 利大小腸, 治嗌乾消渴, 不老長壽하며 [1, 3, 6, 8-10, 31, 34, 37, 40], 胸脇痛, 眼部腫痛, 目赤, 目眩, 虛勞咳嗽, 遺精, 消渴, 流漏過多, 糖尿病, 口渴, 腰膝疲軟, 頭痛, 頭暈, 便秘등에 有效하다 [2-5, 8, 10-12].

體潤滋陰하며 入腎補血하고 甘味는 助陽하며 入腎補氣하여, 능히 明目聰耳, 添精髓, 健筋骨, 養血脈, 療虛損勞怯, 骨節疼風, 腰痛膝腫 및 大小便을 利하는 등 모든 眞陰不足으로 인한 症狀에 使用하여 功效가 있다 [1, 4, 38]. 또한 滋養强壯劑로서 性神經을 興奮시키는 作用을 兼有하고 있어 陽萎, 陰虛, 頭痛, 目不明, 神經衰弱, 筋骨不利, 虛弱消瘦者 및 肺結核, 糖尿病의 內熱이 있는 者에게 適用하여 功效가 있으며 [1, 6-7, 9, 42], 久服하면 堅筋骨輕身不老한다 [12, 35-36]. 다만 性이 緩하여 사람의 急病을 治하지 못하며 [1, 10], 外邪實熱이 있는 者, 强陽不痿者, 消化不良者, 脾虛하여 濕이 있는 者 및 腸滑者는 服用을 금한다 [1-3, 10-11, 34, 39, 40].

藥理作用으로는 血糖을 降下시키고 解熱作用이 있으나 利尿作用은 없고 [6-7, 34], 肝細胞內의 脂肪沈着을 抑制하여 肝細胞의 新生을 促進하는 作用이 있으며 [3, 6-7], 총콜레스테롤 및 인지질의 增加를 抑制하고, 대장균 및 백색칸디다에 대한 抑制作用이 報告되었다 [7].

枸杞子는 疲勞熱을 解熱시키면서 補陽 補陰의 藥이며 單味로 枸杞子茶를 만들어서 오래도록 服用하면 堅筋骨, 輕身不老, 耐寒暑 한다고 하였으며 [4, 10, 36] 常時服用해도 一般的으로 副作用은 없으나 炎症症狀이 강한 疾患에 投與하면 炎症이 심해지므로 적당히 淸冷한 약을 加味하는 것이 좋다고 하였다. 또한 潼蒺藜, 菟絲子와 비슷하여 平補陰陽藥이 되나 潼蒺藜, 菟絲子는 助陽의 效果로 養陰시켜 助陽의 效果가 크며, 枸杞子는 滋陰의 效果로 助陽시켜 補益作用이 더욱 優秀하다고 하였다 [3, 34].

韓醫學에서의 腎은 生命의 基礎 物質인 發育과 生殖의 精을 主管하는 臟器로서 五臟六腑의 精氣를 貯藏하고 水液代謝를 主管하며 納氣의 機能을 가지고 있어 呼吸에 關與한다고 본다 [31]. 西洋醫學에서의 腎은 生殖, 內分泌, 中樞神經系統의 部分的인 生理機能을 包括하고 있다고 보며 [42], 近來에는 腎 및 副腎은 血壓을 調節하는 內分泌 器官으로 高血壓의 持續은 腎臟에 形態的 變化를 招來한다고 하였다 [17, 43].

高血壓이란 用語는 症狀的으로 볼때 韓醫學에서는 中風, 頭痛, 眩暈, 肝陽上亢등이 이 範疇에 該當한다고 보며 [44-45], 杜 [46]는 腎水不足으로도 高血壓이 생긴다고 하였고, 金 [47]은 호르몬의 異常分泌에 起因하는 高血壓이 東醫學의 腎虛火動說과 類似한 점이 있다고 하여, 腎臟과 高血壓이 密接한 關係가 있다고 보았다. 高血壓의 病態生理에 renin-angiotensin-aldosterone계는 매우 重要하며 腎臟의 血流量을 減少시켜서 나타나는 Goldblatt 高血壓은 東醫學에서의 腎虛로 인한 高血壓에 속한다고 볼 수 있다

實驗的 高血壓의 發生 要因은 腎血流量의 減少에 의한 腎臟의 貧血狀態에서 初期에 血管 收縮物質이 分泌되어 나타난다고 報告되었고 [48], 이러한 血管의 收縮 作用은 腎臟에서 遊離되는 renin의 酵素作用에 의해 生成된 hypertensin에 의해 일어난다고 報告되었다 [49]. 이후 renin에 의해 生成된 物質은 angiotensin으로 [50], 이는 hypertensin과 同一한 物質로 確認되었다 [51]. Angiotensin은 副腎皮質에서 aldosterone分泌增加를 일으키는 要因이 되므로 [52], 高血壓의 病態生理를 說明하는 데는 renin-angiotensin-aldosterone系가 매우 重要하다 [53-54]. 實驗的 腎性 高血壓 初期에 血漿 renin活性度는 增加를 보이지만 [55-58], 항상 增加하지는 않으며 [56-57], 낮거나 혹은 높을 수도 있음이 報告되었으며 [59], 實驗的 腎性 高血壓 白鼠 模型의 初期에는 angiotensin I converting enzyme 抑制劑에 의해 高血壓 發生이 抑制되나, 後期에는 影響을 받지 않는 점으로 미루어 實驗的 腎性 高血壓의 初期에는 renin-angiotensin-aldosterone계가 重要하다고 알려져 있다 [60].

본 實驗의 內容은 經口 投與에 의한 長期間의 效果를 觀察한 것이다.

實驗的 腎性 高血壓 白鼠 對照群의 收縮期 血壓의 變動은 持續的으로 有意한 上昇을 보였으며, 實驗的 腎性 高血壓 白鼠에 枸杞子 0.03 ml/100 g (A group) 投與 후 收縮期 血壓은 有

意한 變動을 보이지 않았으나, 實驗的 腎性 高血壓 白鼠에 枸杞子 0.06 ml/100 g (B group) 投與 후 收縮期 血壓은 持續的으로 有意한 下降을 보였다. 對照群에 비하여 枸杞子 0.03 ml/100 g 投與 후 收縮期 血壓은 2주에 有意한 下降을 보였으며, 枸杞子 0.06 ml/100 g 投與 후 收縮期 血壓은 1주 以後에 持續的으로 有意한 下降을 볼 수 있었다.

枸杞子 0.03, 0.06 ml/100 g 投與 후 血漿 renin 活性度는 有意한 變動을 보이지 않았으나, 血漿 ANP濃度는 有意한 增加를 보였다.

본 實驗의 結果를 綜合하면 枸杞子 煎湯液을 實驗的 腎性 高血壓 白鼠에 投與 후 나타나는 血壓降下는 血漿 atrial natriuretic peptide 濃度의 變動과 關聯이 있다고 思料된다.

V. 結　論

枸杞子가 血壓, 血漿 renin 活性度 및 ANP 濃度에 미치는 影響을 究明하기 위하여 實驗的 腎性 高血壓 白鼠에 枸杞子 煎湯液을 投與한 結果 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 枸杞子 煎湯液 投與 후 血壓은 有意한 下降을 보였다.
2. 枸杞子 煎湯液 投與 후 血漿 ANP 濃度는 有意한 增加을 보였다.

以上의 結果를 綜合해 보면 枸杞子 煎湯液 投與에 의한 實驗的 腎性 高血壓 白鼠의 血壓降下 作用은 血漿 atrial natriuretic peptide 濃度의 增加와 關聯이 있을 것으로 思料된다.

參 考 文 獻

1. 李尙仁. 本草學, 修書院, 서울, pp. 119-120, 1981
2. 陸昌洙, 安德均. 現代 本草學, 高文社, 서울, pp. 171, 1972
3. 上海中醫學院. 中草藥學, 商務印書館 pp. 581-582
4. 李相漸. 現代漢方藥物學, 杏林書院, 서울, p. 334, 1974
5. 貴州省中醫研究所 編. 貴州中草藥名錄, 貴州人民出版社, pp. 513
6. 時逸人. 中國藥物學, 臺聯國風出版社印行, pp. 323-325
7. 과학 · 백과사전출판사. 실용동약학, 일월서각, 서울, p. 132-133, 1990
8. 閻伯謙. 中藥學歌括, 黑龍江科學技術出版社, pp. 206-207
9. 李載熙. 圖說 漢方 藥理 · 藥能의 臨床應用, 學林社, 서울, pp. 402-403, 1985
10. 申佶求. 申氏本草學, 壽文社, 서울, pp. 110-112, 1979
11. 辛民敎. 原色 臨床本草學, 南山堂, 서울, pp.

244-245, 1986

12. 李時珍. 本草綱目, 人民衛生出版社, 北京, pp. 2111-2118, 1982
13. 金賢濟, 崔容泰, 林鍾國, 李潤浩; 最新針灸學, 서울, 成輔社, pp. 252, 338, 633, 1979
14. 李文鎬 외; 內科學(上), 서울, 박애출판사, pp. 77-81, 1502-1505, 1976
15. 高武; 針灸聚英, 일본, 柳原書店, pp. 284, 287, 1980
16. Tigerstedt, R., and P. G. Bergman, Niere und Kreisianf. Skand. Arch, Physiol. 8:223-271, 1898
17. Goldblatt, H., J. Lynch, R. F. Hanzal, and W. W. Summerville. Studies on experimental hypertension I. the production of persistent elevation of systolic blood pressure by means of renal ischemia. J. Exp. Med. 59:347-379, 1934
18. 冉先德. 中和藥解, 北京, 合溜濱出版社, pp. 271-274, 1653-1658, 1993
19. 江蘇新醫學院. 中藥大辭典, 서울, 成輔社, pp. 819-821, 1518-1521, 1982
20. 王澱生. 中藥藥理與應用, 北京, 人民衛生出版社, pp. 411-415, 741-743, 1983
21. 陰健. 中藥現代研究與臨床應用1, 北京, 學苑出版社, pp. 271-272, 477-482, 1994
22. 全國中草藥匯編編寫組. 全國中草藥匯編(上冊), 北京, 人民衛生出版社, pp. 338-339, 587, 589, 1990
23. 黃元御. 玉楸藥解, 서울, 書苑堂, p. 708, 1983
24. 孫禮鍵. 枸杞子, 枸杞葉, 地骨皮가 高血壓, 高脂血症 및 高血糖에 미치는 影響, 慶熙韓醫大論文集, Vol. 16, pp. 31-52, 1993
25. 李京拜. 枸杞子水鍼이 急性膵臟炎 Mouse에 미치는 影響, 圓光大 碩士學位論文, 1990
26. 李秀庭. 枸杞類 生藥의 抗糖尿 比較效果, 中央大 碩士學位論文, 1991
27. 羅瑛杰. 白朮과 枸杞子가 생쥐의 細胞性과 體液性 免役反應에 미치는 影響, 慶熙韓醫大論文集, Vlo. 10, pp. 579-587, 1987
28. 李 爲外. 口服枸杞子對老年人血中超氧化物岐化酶, 血紅蛋白和過氧化脂質含量的動態觀察, 中草藥, 第22卷 第6期, pp. 251, 268, 1991
29. 王慕娣. 枸杞子對絲裂霉素C誘發遺傳物質損傷的保護作用, 中草藥, 第23卷 第5期, 1992
30. Ho Sub Lee, Jong Chan Song, Kyung Sik Kim. Effects of acupuncture on the plasma atrial natriuretic peptide, aldosterone and renin activity in man, Acupuncture & Electro-therapeutics Res., Int. J., Vol. 16, pp. 111-115, 1991
31. 沈相龍. 漢方食療解典, 創造社, pp. 506-511, 1978
32. 李尙仁, 安德均, 辛民敎. 漢藥臨床應用, 成輔社, 서울, pp. 406-407, 1982
33. 장인순. 東藥師參考集, 麗江出版社, 서울, pp. 176, 1993

34. 小泉榮次郎. 和漢藥考, 生生舍出版社, pp. 486-488, 昭和 52年
35. 唐愼微. 經史證類大觀本草, pp. 335
36. 吳晉. 神農本草經, 醫道韓國社, pp. 38-39, 1976
37. 醫學硏究會. 增補 本草備要, 高文社, pp. 108-109, 1974
38. 尹吉榮. 東醫方劑學, 高文社, 서울, pp. 231, 1971
39. 金昌謙. 本草從新, 杏林書院, pp. 134-135, 1972
40. 吳克潛. 古今醫方集成, 上海, pp. 1058-1059, 1936
41. 黃元御 撰. 黃元御醫書十日種, 人民衛生出版社, p. 497
42. 鄭遇悅. 漢方病理學, 圓光大學校 韓醫科大學病理學敎室, pp. 225-252, 1988
43. 高 武. 針灸聚英, 日本, 柳原書店, pp. 284, 287, 1980
44. 江蘇新醫學院編: 常見病中醫臨床手冊, 北京, 衛生出版社, p. 201, 1979
45. 安徽新醫學院編: 中醫臨床手冊, 香港, 商務印書館, p. 120, 1975
46. 杜鎬京. 東醫腎系內科學, 서울, 東洋醫學硏究院, pp. 438-441, 1986
47. 金賢濟. 高血壓과 中風의 考察, 서울, 東洋醫學誌, 2(3):68-73, 1976
48. Houssay, B. A., and A. C. Taquini. Accion vasoconstrictora de la sangre venosa del rinon isquemiado. Rev. Soc. Argent. Biol. 14:5, 1938
49. Braun-Menendez, E., J. C. Fasciolo, L. F. Leloir, and J. M. Munoz. La Substancia hipertensora de la sangre del rinon isquemiado. Rev. Soc. Arg. Biol. 15: 401-425, 1939
50. Page, I. H., and O. M. Helmer. Crystalline pressor substance, angiotensin, resulting from the reaction of renin and renin activator. J. Exp. Med. 71:29-43, 1940
51. Braun-Menendez, E., and I. H. Page. Suffested revision of Nomenclature-angiotensin. Science. 127:242, 1958
52. Skeffs, L. T., W. H. Marsh, J. R. Kahn, and N. P. Shumway. The purification of hypertensin I. J. Exp. Med. 100:363, 1954
53. Gross, F. Renin und hypertensin, physiologische order pathologische Wirkstoffe. Klin. Wochschr. 36:693-695, 1958
54. Laragh, J. H., M. Angers, W. G. Kelly, and S. Lieberman. Hypotensive agents and pressor substances. The effects of epineprine, norepinephrine, angiotensin II and others on the secretory rate of aldosterone in man. J. Am. Med. Assoc. 174:234-240, 1960
55. Carretero. O. A. and O. P. Gulati. Effects

of angiotensin antagonist in rats with acute, subacute, and chronic two-kidney renal hypertension. J. Lab. Cl in. Med. 91:264-271, 1978

56. Gross, F., H. Brunner, and M. Ziegler. Renin-angiotensin system, aldosterone, and sodium balance. Rec. Progr. in Homone Res. V. 31:119-177, 1965

57. Gross, F. The renin-angiotensin system and hypertension. Ann. Intern. Med. 75:777-787, 1971

58. Sen, S., R. R. Smeby, F. M. Bumpus, and J. G. Turcotte. Role of renin-angiotensin system in chronic renal hypertensive rats. Hypertension 1:427-434, 1979

59. Murphy, W. R., T. G. Coleman, T. L. Smith, and K. A. Stanek. Effects of graded renal artery constriction of blood pressure, renal artery pressure, and plasma renin activity in Goldblatt hypertension. Hypertension. 6:68-74, 1984

60. Coleman, T. G. and A. C. Guyton. The pressor role of angiotensin in salt deprivation and renal hypertension in rats. Clin. Sci. Med. 48:458-48S, 1975

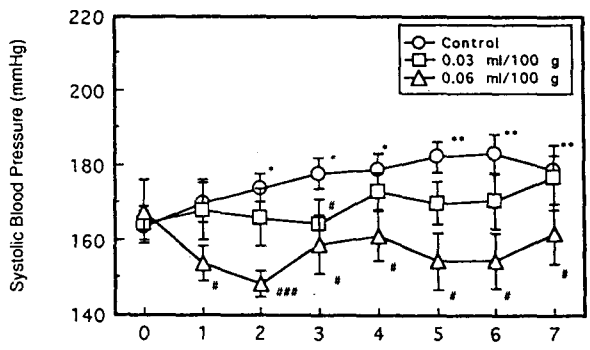

Fig. 1. Changs of systolic blood pressure after administration of *Fructus Lycii* water extracts in two-kidney one clip Goldblatt hypertensive rats.
*, **; significaltly different from the value of before administration with $p<0.05$, $p<0.01$ respectively.
#, ##; significalntly different from the value of control group with $p<0.05$, $p<0.01$, respectively

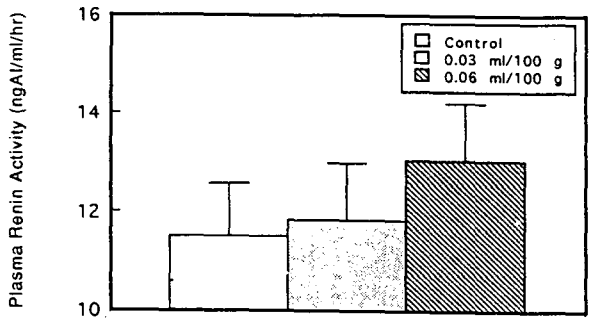

Fig. 2. Changes of plasma renin activity after administration of Fructus Lycii water extract in two-kidniy one clip Goldblatt hypertensive rats.

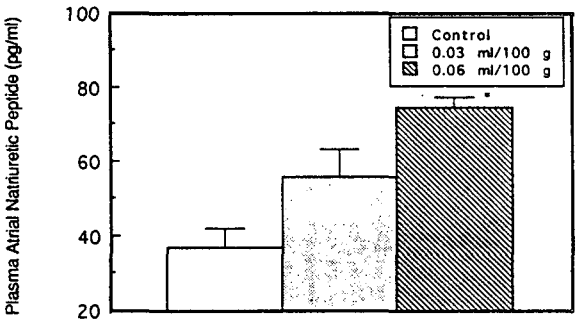

Fig. 3. Changes of plasma levels of atrial natriuretic peptide after administration of Fructus Lycii water extract in two-kidniy one clip Goldblatt hypertensive rats
*, significaltly different from the control group, with $p<0.0005$