

40種 韓藥材의 adenosine diphosphate에 의한 血小板凝集 沮害作用 檢索

曹永周 · 金聖勳*

ABSTRACT

Screening of inhibitory effect of 40 herbs on platelet aggregation induced by ADP

Cho Young-Joo, Kim Sung-Hoon, O.M.D., Ph.D.

Oriental medical college, Taejeon university, 96-3, Yongwoondong, Donggu, Taejeon,
South Korea 300-716.

After evaluation of antithrombotic effect of 40 herbs on platelet aggregation induced by ADP(Adenosine diphosphate), these results were obtained as follows:

1. Crude drugs exerting over 30 % of in *Chinemys reevesii* (Gray)hibition on platelet aggregation induced by ADP were *Ganoderma japonicum* (Fr.) Lloyd., *Panax ginseng* C. A. Mey., *Gastrodia elata* Bl., *Thea sinensis* , *Chinemys reevesii* (Gray), *Cuscuta chinensis* Lam., *Cervus nippon* Temminck., *Biota orientalis* (L.) Endl., *Coriolus versicolor*, *Cinnamomum cassia* Presl., *Sophora flavescens* Ait., *Amomum villosum* Lour., *Carthamus tinctorius* L., *Rubus chingii* Hu., *Poria cocos* (Schw.) Wolf., *Laminaria japonica* Aresch., *Ligustrum lucidum* Ait., *Angelica sinensis* (Oliv.), *Cyperus rotundus* L., *Ginkgo biloba* L., *Zingiber officinale* Rosc., *Prunus persica* (L.) Batsch., *Schizandra chinensis* (Turcz.) Baill. and *Plantago asiatica* L..

2. Of crude drugs having showed over 50% of inhibitory effect on platelet aggregation, at the concentration of 100 μ g/ml, the inhibitory rates were 82.2% in *Ganoderma japonicum* (Fr.) Lloyd., 55% in *Panax ginseng* C. A. Mey., 50.8% in *Gastrodia elata* Bl., while at the concentration of 200 μ g/ml, antithrombotic rates were 89.4% in *Ganoderma japonicum* (Fr.) Lloyd., 59.2% in *Panax ginseng* C. A. Mey., 57.9% in *Thea sinensis*, 52.7% in *Gastrodia elata* Bl..

These results suggest that the study sholuld be necessary on antithrombotic effect of solvent fractions of *Ganoderma japonicum* (Fr.) Lloyd., *Panax ginseng* C. A. Mey., *Gastrodia elata* Bl. and *Thea sinensis* and isolation of effective compound from above drugs.

* 大田大學校 韓醫科大學 病理學教室

I. 緒論

血栓症은 활동중인 心血管系 안에서 血液이 凝固塊를 形成하는 것으로 心臟 등에서는 狹心症, 心血栓 및 動脈硬化 등을 발생시키며, 腦에서는 腦血栓 등, 腦血管 疾患을 誘發하는 것으로 알려져 있다^{1-3,5)}.

血栓形成은 血小板 과 血漿에 存在하는 溶해성 응고 단백질들에 依하며, 그 中 血小板은 가장 重要한 要因으로 認識되고 있다¹⁻⁵⁾.

糖尿病, 高血壓, 高脂血症, 肥滿 등에 의해 血管 內膜이 損傷되면 止血을 시키기 위해 우선 血小板이 血管組織 損傷部位에 정착하고 血小板 形態의 變化가 발생하며 血小板 凝集이 되는 일련의 血栓 形成 段階의 反應이 일어나고, 혈관내에 혈전을 형성한다^{4,5)}.

最近 經濟 發展에 따른 生活 수준의 향상과 生産 食品의 變化 등으로 열량 섭취가 增加되고 動物性 食品 및 脂肪質의 攝取가 增加되어 血栓症, 動脈 硬化症, 心筋梗塞 및 高血壓 등과 같은 循環器 疾患의 發病率이 增加되고 있다⁶⁾.

따라서 現在 死亡率이 가장 높은 순환기 질환⁷⁾을 豫防 및 治療하기 위하여 食餌療法과 單味 韓藥^{16,24,25,28)} 및 複合 治方^{14,15,17-23,25-27)}을 利用한 實驗 研究가 比較的 활발히 進行되고 있다. 그러나 民間 藥材와 韓藥材를 實驗材料로 P계(platelet rich plasma)에 對한 血小板 凝集 阻害作用을 比較 檢討한 研究는 많지 않다.

이에 著者는 抗血栓劑를 開發하기 위한 初步的 研究로, 民間에서 자주 活用되는 藥材 40種을 利用하여 血小板 凝集 促進劑인 adenosine diphosphate(ADP)에 對한 血小板凝集 阻害作用을 檢索하였던 바 有意性 있는 結果를 얻었기에 報告하는 바이다.

II. 實驗

1. 材料

1) 藥物

實驗에 使用된 40種의 藥材는 市中 乾材藥房에서 購入한 것을 精選하여 使用하였다(圖表參照).

2) 試藥 및 器機

實驗에 使用된 試藥은 PRP(혈소판 풍부 혈장, 대전·충남 적십자 혈액원), A에-#384 (Chrono-Log Co. Ltd., U.S.A) saline 등이며, 기타 一般試藥은 모두 一級試藥을 使用하였다.

本 實驗에 使用된 器機는 rotary vaccum evaporator (Büchi 461), deep freezer (Sanyo, Japan), freeze dryer (Eyela, Japan), autoclave (Hirayama, Japan), micropipet (Gilson, U.S.A), Whole Blood Lumi-Aggregometer (Chrono-Log Co. Ltd., U.S.A), micro-magnetic bar, disposable pipet (10ml, Falcon), 15ml conical tube (Falcon, U.S.A) 및 centrifuge (Beckman, U.S.A) 등을 使用하였다.

2. 方法

1) 檢液의 造製

藥物 각 200g을 각각 3,000ml round flask에 증류수 2,000ml와 함께 넣은 다음 냉각기를 부착시키고 80℃에서 8시간 동안 가열하여 여과한 여액을 rotary vaccum evaporator(Büchi 461)에서 감압 농축하고 이 round flask를 -84℃ deep freezer (Sanyo, Japan)에서 1시간동안 방치하고 freeze dryer(Eyela, Japan)로 4시간을 동결건조하여 분말을 얻어 사용한다.

2) Platelet aggregation 測定

Platelet aggregation의 測定은 대전·충남 적십자 혈액원에서 혈소판 풍부 혈장 (PRP)을 제공받아 Gresele 등⁸⁾의 方法에 準하여 optical aggregation法을 시행한다.

한약명	학 명	용량(g)
홍 삼	<i>Panax ginseng</i> C. A. Mey.	200g
산 약	<i>Dioscorea opposita</i> Thunb.	200g
감 초	<i>Glycyrrhiza uralensis</i> Fisch.	200g
귀 판	<i>Chinemys reevesii</i> (Gray)	200g
여정실	<i>Ligustrum lucidum</i> Ait.	200g
토사자	<i>Cuscuta chinensis</i> Lam.	200g
두 층	<i>Eucommia ulmoides</i> Oliv.	200g
녹 각	<i>Cervus nippon</i> Temminck.	200g
숙지황	<i>Rehmannia glutinosa</i> (Gaertn)	200g
당 귀	<i>Angelica sinensis</i> (Oliv.)	200g
하수오	<i>Polygonum multiflorum</i> Thunb.	200g
목 향	<i>Saussurea lappa</i> Clarke.	200g
향부자	<i>Cyperus rotundus</i> L.	200g
측백엽	<i>Biota orientalis</i> (L.) Endl.	200g
행 인	<i>Prunus armeniaca</i> L.	200g
상백피	<i>Morus alba</i> L.	200g
은행엽	<i>Ginkgo biloba</i> L.	200g
운 지	<i>Coriolus versicolor</i>	200g
육 계	<i>Cinnamomum cassia</i> Presl.	200g
진 강	<i>Zingiber officinale</i> Rosc.	200g
박 하	<i>Mentha haplocalyx</i> Briq.	200g
갈 근	<i>Pueraria lobata</i> (Willd.)	200g
고 삼	<i>Sophora flavescens</i> Ait.	200g
공사인	<i>Amomum villosum</i> Lour.	200g
홍 화	<i>Carthamus tinctorius</i> L.	200g
도 인	<i>Prunus persica</i> (L.) Batsch.	200g
천 궁	<i>Ligusticum wallichii</i> Franch.	200g
오가피	<i>Acanthopanax gracilistylus</i> W. W. Smith.	200g
산 사	<i>Crataegus pinnatifida</i> Bge. var. <i>major</i> N. E. Br.	200g
결명자	<i>Cassia tora</i> L.	200g
천 마	<i>Gastrodia elata</i> Bl.	200g
오 배	<i>Prunus mume</i> (Sieb.) Sieb. et Zucc.	200g
오미자	<i>Schizandra chinensis</i> (Turcz.) Baill.	200g
복분자	<i>Rubus chingii</i> Hu.	200g
백복령	<i>Poria cocos</i> (Schw.) Wolf.	200g
차전자	<i>Plantago asiatica</i> L.	200g
영 지	<i>Ganoderma japonicum</i> (Fr.) Lloyd.	200g
녹 차	<i>Thea sinensis</i>	200g
석창포	<i>Acorus gramineus</i> Soland.	200g
관 포	<i>Laminaria japonica</i> Aresch.	200g

血小板 凝集 反應은 Whole Blood 넣은 후 37°C에서 1-2分間 放置한다. Lumi-Aggregometer(Chrono-Log Co. Cuvettes에 ADP가 5mM이 되게 하여 Ltd., U.S.A)를 사용하여 各 藥物間의 aggregation을 誘發시켰으며 凝集反應의 測定은 ADP의 添加時부터 3分 동안 凝集反應을 測定하여 血小板 凝集 阻害率을 計算한다.

1차 結果에 血小板 凝集 沮害率이 30%以上인 藥物에 對하여 2차로 濃度를 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 와 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 로 조정하고 血小板 凝集 反應을 測定하여 計算한다.

$$\text{혈소판 응집 저해율(\%)} = \frac{B - A}{B} \times 100$$

A : 實驗群의 ohm값

B : 對照群의 ohm값

III. 實驗成績

對照群을 100(31.1 \pm 2.2)으로 하여 血小板 凝集 沮害率을 計算하였는데 補氣藥중 紅蓼은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 46.3%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 55.0%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 59.2%로 나타나 全濃度에서 有效한 血小板 凝集 沮害效果가 나타났고, 山藥은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 9.0%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 13.2%로 나타나 血小板 凝集 沮害效果가 없었고, 甘草는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 20.6%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30.2%로 나타나 高濃度에서만 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났다.

補陰藥중 龜板은 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 21.5%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 44.7%로 나타나 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 40% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났고, 女貞實은 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30.2%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 32.2%로 나타나 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の 濃度에서 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났다.

補陽藥중 菟絲子는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 25.1%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30.5%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 41.2%로 나타나 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 과 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났고, 杜仲은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 18.0%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 28.6%로 나타났고, 鹿角은 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 31.2%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 40.2%로 나타나, 全濃度에서 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났다.

補血藥중 熟地黃은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 21.5%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 23.2로 나타났고, 當歸는 50

$\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 23.2%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 28.5%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 33.8%로 나타나 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서만 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났고, 何首烏는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 9.9%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 11.6%로 血小板 凝集 沮害作用이 미약하였다.

理氣藥중 木香은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 11.6%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 19.6%로 나타났고, 香附子는 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 23.2%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 39.2%로 나타나, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났다.

涼血止血藥인 側柏葉은 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 33.1%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 46.3%로 나타나, 全濃度에서 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났다.

化痰止咳平喘藥중 杏仁은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 17.7%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 25.1%로, 桑白皮는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 23.2%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 26.1%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 27.7%로 나타나 모두가 血小板 凝集 沮害率이 30% 以下로 나타났고, 銀杏葉은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 23.2%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 28.6%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 33.8%로 나타나 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났고, 雲芝는 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 38.3%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 43.7%로 나타나 全濃度에서 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났다.

溫裏藥중 肉桂는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 23.2%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 34.1%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 41.2%로 나타나 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 과 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났고, 乾薑은 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30.2%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 36.7%로 나타나 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 以上の 濃度에서 30% 以上の 血小板 凝集 沮害效果가 나타났다.

發散風熱藥중 薄荷는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 14.1%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 22.5%로, 葛根은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 17.7%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 19.6%로 나타나 血小板 凝集 沮害作用이 微弱하였다.

清熱燥濕藥인 苦蔘은 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 37.6

%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 48.2%로 나타나 全濃度에서 30% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타났다.

芳香化濕藥인 貢砂仁은 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 39.2%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 42.1%로 나타나 全濃度에서 30% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타났다.

活血祛瘀藥중 紅花는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30.2%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 34.9%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 44.7%로 나타나 全濃度에서 30% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타났고, 桃仁은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 26.7%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 29.4%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 33.8%로 나타나 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 의 高濃度에서만 30% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타났고, 川芎은 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 12.5%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 25.1%로 나타났다.

祛風濕強筋骨藥인 五加皮는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 19.6%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 25.1%로, 消食藥인 山楂는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 17.0%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 28.6로 나타나 血小板 凝集 阻害作用이 微弱하였다.

平肝息風藥중 決明子는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 0%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 16.1%로 나타났고, 天麻는 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 50.8%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 52.7%로 나타나 全濃度에서 50% 以上の 血小板 凝集 阻害作用이 나타났다.

止瀉藥인 烏梅는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 17.7%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 25.1%로 나타나 血小板 凝集 阻害作用이 微弱하였다.

澁精縮尿止帶藥중 五味子는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 23.8%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 31.2%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 28.6%로 나타나 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서만 30% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타났고, 覆盆子는 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 42.8%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 46.3%로 나타나 全濃度에서 40% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타났다.

利尿退腫藥인 白茯苓은 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 37.6%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 44.7%로 나타나 全濃度에서 30% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타나 抗血栓作用이 强하였다.

利尿通淋藥인 車前子는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30.2%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 34.8%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 37.6%로 나타나 全濃度에서 30% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타났다.

安神藥중 靈芝는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 73.3%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 82.2%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 89.4%로 나타나 全濃度에서 70% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타났고, 綠茶는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 19.6%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 37.5%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 57.9%로 나타나 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 과 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 30% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타났다.

開竅藥인 石菖蒲는 50 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 16.1%, 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 17.0%로 나타나 血小板 凝集 阻害作用이 微弱하였다.

清化熱痰藥인 昆布는 100 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 43.7%, 200 $\mu\text{g}/\text{ml}$ 에서 44.7%로 나타나 全濃度에서 40% 以上の 血小板 凝集 阻害效果가 나타났다(Table 1).

IV. 考 察

血栓症은 心血管系내에 血液이 凝固塊를 形成하여 血液 循環 障礙를 나타내는 症狀을 말하는데¹⁻³⁾, 血栓은 血管壁과 血液의 유형 성분, 특히 血小板과 혈액 응고계를 이루고 있는 血漿凝固因子들의 相互作用에 의해서 形成된다¹⁻⁵⁾.

血小板은 그 膜에 含有된 多量的의 phospholipids(燐脂質)을 中心으로 한 血液의 凝固作用·細胞構成因子와 代謝物質에 의한 血管運動·炎症反應 및 動脈硬化現象 등이 알려짐과 同時に 生體內反應에 의해서도 血栓形成의 過程에 決定的으로 關與하는 것으로 밝혀져 血小板은 凝血 및 血栓形成 與否의 代表的인 指標가 된다⁹⁻¹³⁾.

最近 數十年동안 血栓症, 動脈 硬化症, 心筋梗塞, 高血壓 등과 같은 循環器 疾患의 發病率이 계속 增加되고 있고⁶⁾, 現在 가장 높은 死亡의 原因으로 꼽히고 있다⁷⁾.

Table 1. Inhibitory Effect of 40 Herbs on Platelet Aggregation Induced by ADP.

약 물	농 도 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Aggregation/3min (ohm)	Inhibition(%)	
Control		31.1 ± 2.2		
보기	홍 삼	50	16.7	46.3
		100	14.0	55.0
		200	12.7	59.2
	산 약	50	28.3	9.0
		100	27.0	13.2
		200	N · D	N · D
	감 초	50	24.7	20.6
		100	21.7	30.2
		200	N · D	N · D
보음	귀 판	50	N · D	N · D
		100	24.4	21.5
		200	17.2	44.7
	여정실	50	N · D	N · D
		100	21.7	30.2
		200	21.1	32.2
보양	토사자	50	23.3	25.1
		100	21.6	30.5
		200	18.3	41.2
	두 충	50	25.5	18.0
		100	22.2	28.6
		200	N · D	N · D
녹 각	50	N · D	N · D	
	100	21.4	31.2	
	200	18.6	40.2	
보혈	숙지황	50	24.4	21.5
		100	23.9	23.2
		200	N · D	N · D
	당 귀	50	23.9	23.2
		100	22.3	28.5
		200	20.6	33.8
	하수오	50	28.0	9.9
		100	27.5	11.6
		200	N · D	N · D
이기	목 향	50	27.5	11.6
		100	25.0	19.6
		200	N · D	N · D
	향부자	50	N · D	N · D
		100	23.9	23.2
		200	18.9	39.2
양혈 지혈	촉백엽	50	N · D	N · D
		100	20.8	33.1
		200	16.7	46.3

N · D : No Data

Table 1. Inhibitory Effect of 40 Herbs on Platelet Aggregation Induced by ADP.

약 물	농 도 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Aggregation/3min (ohm)	Inhibition(%)
Control		31.1 ± 2.2	
화담지 해평천	행 인	50	25.6
		100	23.3
		200	N · D
	상백피	50	23.9
		100	23.0
		200	22.5
	은행엽	50	23.9
		100	22.2
		200	20.6
운 지	50	N · D	
	100	19.2	
	200	17.5	
온리	육 계	50	23.9
		100	20.5
		200	18.3
	건 강	50	N · D
		100	21.7
		200	19.7
발산 풍열	박 하	50	26.7
		100	24.1
		200	N · D
	갈 근	50	25.6
		100	25.0
		200	N · D
청열 조습	고 삼	50	N · D
		100	19.4
		200	16.1
방향 화습	공사인	50	N · D
		100	18.9
		200	18.0
활혈 거어	홍 화	50	21.7
		100	20.3
		200	17.2
	도 인	50	22.8
		100	22.0
		200	20.6
천 궁	50	27.2	
	100	23.3	
	200	N · D	
거풍습강근골	오가피	50	25.0
		100	23.3
		200	N · D

N · D : No Data

Table 1. Inhibitory Effect of 40 Herbs on Platelet Aggregation Induced by ADP.

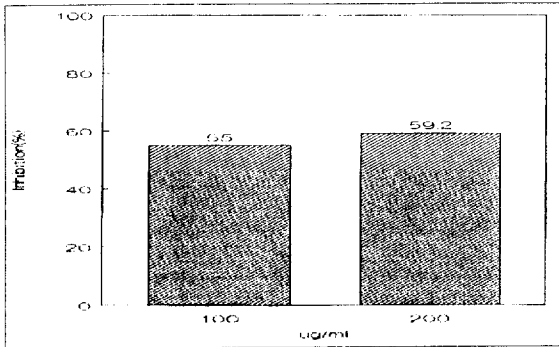
약 물		농 도 ($\mu\text{g}/\text{ml}$)	Aggregation/3min (ohm)	Inhibition(%)
Control			31.1 ± 2.2	
소식	산 사	50	25.8	17.0
		100	22.2	28.6
		200	N · D	N · D
평간 식풍	결명자	50	31.7	0
		100	26.1	16.1
		200	N · D	N · D
	천 마	50	N · D	N · D
		100	15.3	50.8
		200	14.7	52.7
지사	오 매	50	25.6	17.7
		100	23.3	25.1
		200	N · D	N · D
삼정축 노지대	오미자	50	23.7	23.8
		100	21.4	31.2
		200	22.2	28.6
	복분자	50	N · D	N · D
		100	17.8	42.8
		200	16.7	46.3
이수 퇴종	백복령	50	N · D	N · D
		100	19.4	37.6
		200	17.2	44.7
이노 통림	차전자	50	21.7	30.2
		100	20.3	34.8
		200	19.4	37.6
안신	영 지	50	8.3	73.3
		100	5.6	82.2
		200	3.3	89.4
	녹 차	50	25.0	19.6
		100	19.5	37.5
		200	13.1	57.9
개규	석창포	50	26.1	16.1
		100	25.8	17.0
		200	N · D	N · D
청화 열담	곤 포	50	N · D	N · D
		100	17.5	43.7
		200	17.2	44.7

N · D : No Data

血栓症에 關한 實驗 研究로, 宋 등¹⁴⁾이 膠艾四物湯을, 金 등¹⁵⁾이 平胃地榆湯을, 權 등¹⁶⁾이 生地黃 및 大薊을 利用하여 생쥐의 血漿 prothrombin time에 미치는 影響을 研究하였고, 崔¹⁷⁾가 血府逐瘀湯을, 俞¹⁸⁾가 疎經活血湯을, 郭¹⁹⁾이 桃紅四物湯을 金²⁰⁾이 身

痛逐瘀湯을, 金²¹⁾이 當歸鬚散 및 導痰湯을, 朴²²⁾이 復元活血湯을, 全²³⁾이 桃仁承氣湯과 加味桃仁承氣湯을, 金²⁴⁾이 人蔘水鍼을, 高²⁵⁾가 麻黃附子細辛湯 및 處方構成 藥材를, 吳²⁶⁾가 二陳湯 및 滌痰湯을, 河²⁷⁾가 四物湯 및 四君子湯을, 張²⁸⁾이 鬼箭羽水鍼을 利用하여

Fig 1. Inhibitory effect of *Panax ginseng* C. A. Mey. on aggregation of PRP induced by ADP.

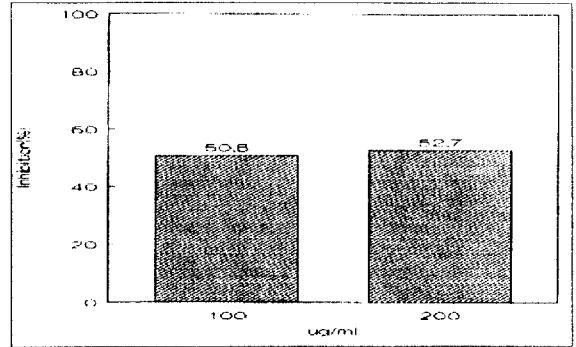


血栓症에 미치는 影響을 研究하였지만 주로 韓方處方을 中心으로 endotoxin에 의한 血栓誘發實驗이 大部分이었으며 民間藥材나 生藥을 利用하여 血小板 凝集 阻害作用을 比較 檢討하고 抗血栓劑로 活用하려는 研究는 많지 않다.

이에 本 研究는 民間에서 자주 活用되는 韓藥材를 對象으로 抗血栓作用을 檢索하기 위한 一環으로 血小板 凝集 阻害作用을 檢討하였다.

各 藥物의 本草學의 效能을 살펴보면 補氣藥중 紅蔘은 氣味가 微溫無毒, 甘微苦하며 脾肺心經에 屬하여 大補元氣, 固脫生津, 安神하는 效能이 있고, 山藥은 氣味가 溫無毒, 甘하여 脾肺腎經에 屬하여 健脾, 補肺, 固腎, 益精하는 效能이 있고, 甘草는 氣味가 平無毒, 甘하며 心肺脾胃經에 屬하여 和中緩急, 潤肺, 解毒, 調和諸藥하는 效能이 있고, 補陰藥중 龜板은 氣味가 微寒無毒, 鹹甘하며 肝腎經에 屬하여 滋陰, 潛陽, 補腎, 健骨하는 效能이 있고, 女貞實은 氣味가 涼無毒, 甘苦하며 肝腎經에 屬하여 滋補肝腎, 明目烏髮하는 效能이 있고, 補陽藥중 菟絲子는 氣味가 溫無毒, 辛甘하며 肝腎脾經에 屬하여 補肝腎, 益精髓, 明目, 止瀉하는 效能이 있고, 杜仲은 氣味가 溫無毒, 甘微辛하며 肝腎經에 屬하여 補肝腎, 強筋骨, 安胎하는 效能이 있고, 鹿角은 氣味가 溫無毒, 鹹하며 肝腎經에 屬하여

Fig 2. Inhibitory effect of *Gastrodia elata* Bl. on aggregation of PRP induced by ADP.



溫腎陽, 強筋骨, 行血消腫하는 效能이 있고, 補血藥중 熟地黃은 氣味가 微溫無毒, 甘하며 肝腎經에 屬하여 滋陰補血, 益精填髓하는 效能이 있고, 當歸는 氣味가 溫無毒, 甘辛하며 心肝脾經에 屬하여 補血和血, 調經止痛, 潤燥滑腸하는 效能이 있고, 何首烏는 氣味가 溫無毒, 苦甘澁하며 肝心腎經에 屬하여 補肝, 益腎, 養血, 祛風하는 效能이 있고, 理氣藥중 木香은 氣味가 溫無毒, 辛苦하며 肺肝脾經에 屬하여 行氣止痛, 溫中和胃하는 效能이 있고, 香附子는 氣味가 平無毒, 辛微苦甘하며 肝脾三焦經에 屬하여 理氣解鬱, 止痛調經하는 效能이 있고, 涼血止血藥인 側柏葉은 氣味가 寒無毒, 苦澀하며 肺肝大腸經에 屬하여 涼血止血, 止咳化痰하는 效能이 있고, 化痰止咳平喘藥중 杏仁은 氣味가 微溫有小毒, 苦微辛하며 肺大腸經에 屬하여 降氣止咳平喘, 潤腸通便하는 效能이 있고, 桑白皮는 氣味가 寒無毒, 甘하며 肺經에 屬하여 瀉肺平喘, 利水消腫하는 效能이 있고, 銀杏葉은 氣味가 平有小毒, 甘苦澀하며, 肺經에 屬하여, 斂肺平喘, 收澀止帶하는 效能이 있고, 雲芝는 氣味가 寒, 微甘하며, 肝肺經에 屬하여, 祛濕, 化痰하는 效能이 있고, 溫裏藥중 肉桂는 氣味가 溫無毒, 辛甘하며 心肺膀胱經에 屬하여 發汗解肌, 溫經通脈, 助陽化氣하는 效能이 있고, 乾薑은 氣味가 熱無毒, 辛하며 脾胃肺經에 屬하여 溫中逐寒, 回陽通脈하는 效能이 있고,

Fig 3. Inhibitory effect of *Ganoderma japonicum* (Fr.) Lloyd, on aggregation of PRP induced by ADP.

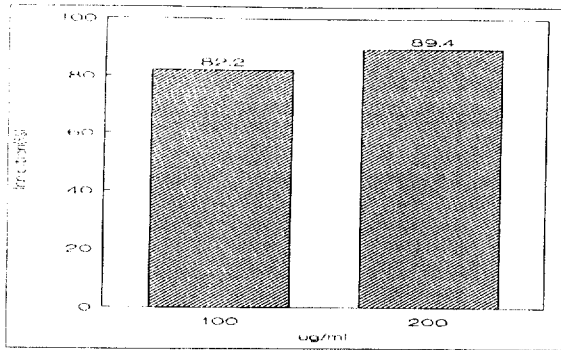
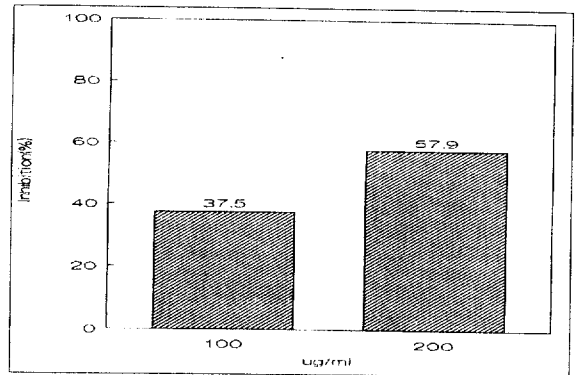


Fig 4. Inhibitory effect of *Thea sinensis* on aggregation of PRP induced by ADP.



發散風熱藥중薄荷는 氣味가 涼無毒, 辛하며 肺肝經에 屬하여 宣散風熱, 清頭目, 透疹하는 效能이 있고, 葛根은 氣味가 平(涼)無毒, 甘辛하며 脾胃經에 屬하여 升陽解肌, 透疹止瀉, 除煩止渴하는 效能이 있고, 清熱燥濕藥인 苦參은 氣味가 寒無毒, 苦하며 心肝胃大腸膀胱經에 屬하여 清熱燥濕, 祛風殺蟲, 利尿하는 效能이 있고, 芳香化濕藥인 貢砂仁은 氣味가 溫無毒, 辛하며 脾胃腎經에 屬하여 化濕開胃, 溫脾止瀉, 理氣安胎하는 效能이 있고, 活血祛瘀藥중 紅花는 氣味가 溫無毒, 辛하며 心肝經에 屬하여 活血通經, 散瘀止痛하는 效能이 있고, 桃仁은 氣味가 平無毒, 苦甘하며 心肝大腸經에 屬하여 活血祛瘀, 潤腸通便하는 效能이 있고, 川芎은 氣味가 溫無毒, 辛하며 肝膽心包經에 屬하여 活血行氣, 祛風止痛하는 效能이 있고, 祛風濕強筋骨藥인 五加皮는 氣味가 溫無毒, 辛苦하며 肝腎經에 屬하여 祛風濕, 補肝腎, 強筋骨하는 效能이 있고, 消食藥인 山楂는 氣味가 微溫無毒, 酸甘하며 脾胃肝經에 屬하여 消食積, 散瘀血, 驅條蟲하는 效能이 있고, 平肝熄風藥중 決明子는 氣味가 微寒無毒, 甘苦鹹하며 肝大腸經에 屬하여 清肝明目, 潤腸通便하는 效能이 있고, 天麻는 氣味가 平無毒, 甘하며 肝經에 屬하여 平肝熄風, 定驚止痙하는 效能이 있고, 止瀉藥인 烏梅는 氣味가 溫無毒, 酸澁하며 肝脾肺大腸經에 屬하여 斂肺, 澁腸, 生津, 安蛔하는 效

能이 있고, 澁精縮尿止帶藥중 五味子는 氣味가 無毒, 酸甘하며 肺心腎經에 屬하여 斂肺, 滋腎, 生津, 收汗, 澁精하는 效能이 있고, 覆盆子는 氣味가 溫無毒, 甘酸하며 肝腎膀胱經에 屬하여 益腎, 固精, 縮尿하는 效能이 있고, 利水退腫藥인 白茯苓은 氣味가 平無毒, 甘淡하며 心脾肺經에 屬하여 利水滲濕, 健脾寧心하는 效能이 있고, 利尿通淋藥인 車前子는 氣味가 寒無毒, 甘하며 肝腎肺小腸經에 屬하여 利水滲濕, 通淋, 止瀉, 明目, 化痰止咳하는 效能이 있고, 安神藥중 靈芝는 氣味가 微溫無毒, 甘微苦하며 心脾肺肝腎經에 屬하여 養心安神, 補氣益血, 止咳平喘하는 效能이 있고, 綠茶는 氣味가 微寒, 苦甘하며 收斂, 利尿, 提神하는 效能이 있고, 開竅藥인 石菖蒲는 氣味가 溫無毒, 辛苦하며 心胃經에 屬하여 化濕開胃, 開竅豁痰, 醒神益智하는 效能이 있고, 清化熱痰藥인 昆布는 氣味가 寒無毒, 鹹하며 肝胃腎經에 屬하여, 軟堅散結, 消痰, 利水하는 效能이 있다^{29, 30, 31, 32)}.

이들 藥材를 利用한 抗血栓 研究로는 紅參은 循環系統에 影響을 주어 心臟機能 增強作用을, 血壓에 影響을 주어 少量을 投與하면 血壓上升作用을, 多量을 投與하면 血壓降下作用을, 女貞實은 強心作用을, 菟絲子는 心臟收縮力 增強作用을, 當歸는 循環系統에 影響을 주어 血壓降下作用을 하며, 動脈粥狀硬化에 效果를, 何首烏는 降血脂作用을, 木香은

血壓降下作用을, 桑白皮는 血壓降下作用을, 肉桂는 血壓降下作用을, 葛根은 循環系統에 作用하여 冠狀血管血流量을 增加하고, 腦血管收縮作用, 血壓降下作用을, 紅花는 循環系統에 影響을 주어 血壓降下, 心臟抑制作用, 冠狀動脈 및 股動脈擴張作用을, 川芎은 血壓降下作用, 血管擴張作用을, 五加皮는 心血管에 影響을 주어 血壓降下作用을, 山楂는 血壓에 影響을 주어 緩慢하게 持續적으로 降下시키며, 血管擴張作用을, 決明子는 血壓降下作用, 血管收縮作用을, 五味子는 心血管系統에 影響을 주어 血壓降下作用, 血管擴張作用, 強心作用을, 靈芝는 循環系統에 作用하여 血壓를 急激히 降下시키고 心臟 收縮力 增強作用을, 昆布는 血壓降下作用을, 銀杏葉은 心血管에 作用하여 血管擴張作用을 한다고 報告³³⁾되었는 바, 以上과 같은 韓藥材는 抗血栓作用을 통해 心血管系統의 機能을 원활히 하는 것으로 기대된다.

이에 著者는 이들 藥材로부터 抗血栓劑를 開發하기 위한 初步研究로 血小板 凝集 促進劑인 ADP를 利用하여 血小板 凝集을 惹起시키고 in vitro에서 試料의 血小板 凝集 阻害作用을 檢索하고자 하였다.

血小板 凝集反應은 ADP, epinephrine, 낮은 濃度의 thrombin, 낮은 濃度의 Ca^{2+} ionophore A₂₃₁₈₇에 의하여는 가역적으로 凝集되고, 혈장유래의 높은 濃度의 thrombin 과 collagen에 의하여는 비가역적으로 凝集되며, 血漿 fibrinogen이 fibrin으로 전환되어 血栓이 形成된다. 이 血栓 形成은 2次 止血이라고 하는데 이것은 血小板과 血漿의 凝固因子들이 相互 作用하여 일어나며, 과량의 血栓 形成은 動脈硬化 진전에 치명적이다³⁴⁻³⁶⁾. 그 중 ADP(adenosine diphosphate)는 세포의 에너지회로에서 인산기 수용체로서 作用하는 리보뉴클레오시드 5'-이인산으로 血小板 凝集 促進劑³⁷⁾로서 이에 대한 血小板 凝集 阻害作用을 in vitro에서 測定하여 抗血栓作用을 評價하는데 活用되고 있다. 이에

著者는 40種의 韓藥材를 대상으로 ADP에 의한 血小板 凝集 阻害作用을 檢索하였다.

血小板 凝集 阻害率이 30% 以上인 藥材는 紅蓼, 龜板, 女貞實, 菟絲子, 鹿角, 當歸, 香附子, 側柏葉, 肉桂, 乾薑, 苦參, 眞砂仁, 紅花, 桃仁, 天麻, 五味子, 覆盆子, 白茯苓, 車前子, 靈芝, 昆布, 綠茶, 銀杏葉, 雲芝 등이었다. 이 중 補陰陽藥은 4種, 補氣血藥은 3種, 溫裏藥, 活血祛瘀藥, 澀精縮尿止帶藥, 安神藥 各 2種, 理氣藥, 涼血止血藥, 化痰止咳平喘藥, 清熱燥濕藥, 芳香化濕藥, 平肝息風藥, 利水退腫藥, 利尿通淋藥, 清化熱痰藥 各 1種 등으로 分類되었고, 血小板 凝集 阻害率이 40% 以上인 藥材중 紅蓼은 50 μ g/ml에서 46.3%, 100 μ g/ml에서 55%, 200 μ g/ml에서 59.2%로 나타나 濃度에 비례하여 抗血栓作用을 나타냈다고 볼 수 있는데, Sakakibara³⁸⁾는 紅蓼의 사포닌이 혈청콜레스테롤의 함량을 減少시켰다고 하여 抗血栓作用과 類似한 效能을, 金 등³⁹⁾은 紅蓼粉末을 16주간 高脂血症 患者에게 經口投與 하였더니 L-cholesterol과 중성지질의 감소 경향, H-cholesterol의 상승 경향을 報告하였다. 靈芝는 50 μ g/ml에서 73.3%, 100 μ g/ml에서 82.2%, 200 μ g/ml에서 89.4%의 血小板 凝集 阻害率을 보여 매우 우수한 抗血栓作用을 나타냈는데 中醫研究院 東直門醫院內科⁴⁰⁾에서는 靈芝가 冠狀動脈硬化와 狹心症에 有效하다고 하였으며, 西安醫學院藥理教研組⁴¹⁾는 高脂血症 토끼에 대해 抑制效果를 보였다는 報告와 相關된 結果로 본다. 綠茶는 200 μ g/ml에서 57.9%를 나타냈는데, caffeine, theophylline, theobromine, xanthine 등의 成分을 가지고 있는 것으로 알려져 있으며⁴²⁾, 그 중 theophylline은 氣管支 喘息 治療를 中心으로 血中 濃度 測定에 基礎해서 theophylline療法이 施行되고 있다⁴³⁾.

天麻는 100 μ g/ml에서 50.8%, 200 μ g/ml에서 52.7%의 血小板 凝集 阻害率을 보였는데 曾 등⁴⁴⁾이 天麻가 冠狀動脈 血流循環을

改善하였다는 報告를 考慮하고 天麻의 本草 效能이 肝風內動을 治療하여 天麻鉤藤飲의 主劑로 活用되고 있다는 점을 考慮하면 天麻의 抗血栓作用을 기대할 수 있다.

그 외에도 龜板은 200 μ g/ml에서 44.1%, 側柏葉은 200 μ g/ml에서 45.8%, 苦參은 200 μ g/ml에서 47.7%, 貢砂仁은 200 μ g/ml에서 41.6%, 紅花는 200 μ g/ml에서 44.7%, 覆盆子는 100 μ g/ml에서 42.2%, 200 μ g/ml에서 45.8%, 白茯苓은 200 μ g/ml에서 44.2%, 昆布는 100 μ g/ml에서 43.2%, 200 μ g/ml에서 44.1%, 雲芝는 200 μ g/ml에서 43.2%의 血小板 凝集 阻害率을 나타내었다.

以上の 內容을 綜合하면 靈芝, 紅參, 天麻 및 綠茶의 溶媒分割을 利用한 抗血栓 研究와 有效物質 分離가 必要하다고 思料된다.

V. 結 論

40種의 韓藥材를 利用하여 血小板 凝集 促進劑인 ADP에 對한 血小板凝集 阻害作用을 測定하여 다음과 같은 結論을 얻었다.

1. 血小板 凝集 阻害率이 30% 以上인 藥材는 靈芝, 紅參, 天麻, 綠茶, 龜板, 菟絲子, 鹿角, 側柏葉, 雲芝, 肉桂, 苦參, 貢砂仁, 紅花, 覆盆子, 白茯苓, 昆布, 女貞實, 當歸, 香附子, 銀杏葉, 乾薑, 桃仁, 五味子, 車前子 등으로 나타났다.

2. 50% 以上の 血小板凝集 阻害率을 나타낸 藥材중 100 μ g/ml 濃度에서 靈芝는 82.2%, 紅參은 55%, 天麻는 50.8%로 나타났다. 200 μ g/ml 濃度에서 靈芝는 89.4%, 紅參은 59.2%, 綠茶는 57.9%, 天麻는 52.7%로 나타났다.

以上の 結果로 보아 靈芝, 紅參, 天麻 및 綠茶의 溶媒分割을 利用한 抗血栓 研究와 有

效物質 分離가 必要하다고 思料된다.

參 考 文 獻

1. 大韓病理學會 : 病理學, 서울, 高文社, pp.112-124, 1985
2. 최진 : 病理學, 서울, 壽文社, pp.42-45, 1980.
3. 이중달 譯 : 그림으로 說明한 病理學, 圖書出版 高麗醫學, pp.573, pp.577-583, 1991.
4. 李炳熙 : 生理學, 新光出版社, pp.59-66, 1977.
5. 권헌영 外 : 血液學, 圖書出版 高麗醫學, pp.206-224, 1992.
6. Inner-society commission for heart disease resources : Optimal resources for primary prevention of atherosclerotic disease. Circulation, 70, pp.155A-96A, 1984.
7. 경제기획원 조사통계청 : 사망원인 통계 연보, 1991.
8. P. Gresele, C. Zoja, H. Deckmyn, J. Arnout, J. Vermylen and M. Verstraete : Dipyridamole Inhibits Platelet Aggregation in Whole Blood. Thromb Haemostas(Stuttgart) 50(4), pp.852-856, 1983.
9. 吳古替 : 病源辭典, 東方書店, p.859, 916, 1975.
10. 梁映環 : 血栓閉塞性脈管炎治驗摘介, 新中醫, 5, pp.30-35, 1984.
11. 朱廣仁 : 涼血化瘀法現代臨床應用和實驗研究, 中西醫結合雜誌, 5, pp.314-317, 1985.
12. 李三悅, 鄭允燮 : 臨床病理檢查法, 서울, 高文社, p.120, pp.122-124, 126-128, 1980.
13. 서덕규 外 : 血液學實技, 서울, 高文社, pp.67-69, 74-83, 1981.

14. 宋必正 外 : 膠艾四物湯이 생쥐의 血漿 prothrombin time에 미치는 影響, 慶熙大學校 韓醫科大學 論文集, 5, pp. 281-290, 1982.
15. 金元大 外 : 平胃地榆湯이 생쥐의 血漿 prothrombin time에 미치는 影響, 慶熙大學校 韓醫科大學 論文集, 7, pp. 193-199, 1984.
16. 權南源 外 : 生地黃 및 大薊가 생쥐의 血漿 prothrombin time에 미치는 影響, 慶熙大學校 韓醫科大學 論文集, 5, pp.259-268, 1982.
17. 崔昇勳 : 血府逐瘀湯이 血栓症과 皮下血腫에 미치는 影響, 慶熙大學校 大學院, pp.605-625, 1986.
18. 俞企英 : 疎經活血湯이 血栓症에 미치는 影響, 慶熙大學校 韓醫科大學 論文集, pp.23-35, 1984.
19. 郭瑾信 : 桃紅四物湯이 endotoxin으로 誘發된 血栓症에 미치는 影響, 東醫病理學會誌, pp.67-76, 1990.
20. 金東秀 : endotoxin으로 誘發된 白鼠의 血栓症에 身痛逐瘀湯이 미치는 影響, 東醫病理學會誌, pp.47-56, 1989.
21. 金泰植 : 當歸鬚散 및 導痰湯이 endotoxin으로 誘發된 血栓症에 미치는 影響, 東醫病理學會誌, pp.91-98, 1988.
22. 朴文秀 : 復元活血湯이 endotoxin으로 誘發된 血栓症에 미치는 影響, 東醫病理學會誌, pp.23-33, 1989.
23. 全基石 : 桃仁承氣湯과 加味桃仁承氣湯이 endotoxin으로 誘發된 血栓症에 미치는 影響, 大田大學校 碩士學位論文, 1991.
24. 金在煜 : 人蔘水鍼이 endotoxin으로 誘發된 血栓動物模型에 미치는 影響, 慶熙大學校 韓醫科大學 論文集, 13, pp.219-233, 1990.
25. 高光錫 : 麻黃附子細辛湯 및 處方構成藥材가 endotoxin으로 誘發된 血栓症에 미치는 影響, 慶熙大學校 大學院, 1990.
26. 吳鍾珉 : 二陳湯 및 滌痰湯이 endotoxin으로 誘發된 血栓症에 미치는 影響, 慶熙大學校 大學院, 1988.
27. 河智容 : 四物湯 및 四君子湯이 endotoxin으로 誘發된 血栓症에 미치는 影響, 慶熙大學校 大學院, 1988.
28. 張逸鎮 : 鬼箭羽水鍼이 實驗的 血栓症과 알레르기 및 免疫反應에 미치는 影響, 大田大學校 博士學位論文, 1994.
29. 徐國鈞 主編 : 中草藥彩色圖譜, 福建科學技術出版社, pp.2-3, 30-31, 82-83, 94-95, 214-215, 234-235, 358-359, 510-511, 674-675, 1991.
30. 全國韓醫科大學 本草學教授 共編著 : 本草學, pp.142-144, 148-149, 185-186, 283-284, 294-296, 302-304, 313-314, 334-335, 336-337, 353-355, 369-370, 395-396, 409-410, 423-425, 478-479, 484-485, 498-499, 504-505, 510-511, 523-524, 531-533, 537-538, 540-541, 546-547, 556-557, 568-569, 578-581, 583-584, 600-602, 615-616, 622-623, 630-631, 1991.
31. 王浴生 主編 : 中藥藥理與應用, 人民衛生出版社, pp.15-28, 91- 97, 119-127, 169-172, 177-185, 264-177, 292-294, 400-405, 424-437, 442-445, 462-468, 483-489, 551- 562, 927-929, 1057-1060, 1244-1248, 1983.
32. 傳統醫學研究所編 : 本草藥材圖鑑, 成輔社, p.276, 1994.
33. 江蘇新醫學院編 : 中藥大辭典, 上海科學技術出版社, p.724, pp.29-36, 170-172, 237-239, 353-355, 380-383, 386-389, 876-879, 890-894, 949-951, 992-994, 1135-1138, 1180-1182, 1351-1352, 1968-1970, 2006

- 2008, 2307-2310, 1979.
34. Charles S. G., Marc A. S. : Specific binding of blood coagulation factor XIII a to thrombin-stimulated platelets. *J Biol Chem*, 259:14721, 1984.
 35. Trevor J. H., Ana Sanchez, Timothy J. R. : Stimulus-response coupling in human platelet, *Biochem J*, 218:819, 1984.
 36. Purdon A. D., Patelunas D., Smith J. B. : Resolution of radiolabeled molecular species of phospholipid in human platelets; Effect of thrombin *Lipids*, 22:116, 1987.
 37. 蔡範錫 譯 : 生化學, 서울外國書籍株式會社, p.1019, 1989.
 38. Sakakibara K., Shibata Y., Shoji J. : Effect of ginseng saponins on cholesterol metabolism. I. the level and the synthesis of serum and liver cholesterol in rats treated with ginsenosides. *Chem Pharm Bull*, 23:1009, 1975
 39. 金喆 : 紅蔘이 動脈硬化症 患者의 血清 脂質에 미치는 影響, 臨床營養研究所, 韓國人蔘煙草研究院 用役報告書, 1990.
 40. 中醫研究院 東直門醫院內科 : 靈芝酞治療冠心病心絞痛的療效觀察, 1973.
 41. 西安醫學院藥理教研組 : 〈第一屆全國藥理大會學術會議〉論文摘要滙編, 140頁, 1979.
 42. 徐國鈞 主編 : 中草藥彩色圖譜, 福建科學技術出版社, pp.674-675, 1991.
 43. 大韓臨床醫學研究所 編 : 臨床病理과일, 醫學文化社, pp.570-573, 1993.
 44. 曾慶云 등 : 中醫藥研究參考(中國科學院情報室), (9):25, 1975.