

수종 한약재가 혈관에 미치는 영향

한종현, 최민호, 남태선, 유도곤
원광대학교 한의과대학, 원광대학교 의약자원연구센터

Effects of Several Herbs on the Blood Vessel

Han Jong-Hyun, Choi Min-Ho, Nam Tae-Sun, Ryu Do-Gon
School of Oriental Medicine, Wonkwang University
Medicinal Resources Research Center of Wonkwang University

Rhizoma Arisaematis, *Lignum Akebiae*, *Rhizoma Zedoariae*, *Cortex Eucommiae*, *Folium Perillae*, *Radix Sophorae Subprostratae*, *Radixi*, *Radix Ledeboutriellae*, *Rhizoma Atractylodis*, *Herba Ephedrae*, *Radix Puerariae* and *Radi Aconitx Bupleuri* have been used in Korea for many centuries as a treatment for various disease.

The purpose of the present study is to determine the effect of several herbs on norepinephrine(NE) induced blood vessel contraction in rabbits and pigs. Rabbit(2 kg, male) were killed by CO₂ exposure and a segment (8-10mm) of each rabbit was cut into equal segments and mounted in a tissue bath. Contractile force was measured with force displacement transducers under 2-3 g loading tension. The dose of norepinephrine(NE) which evoked 50% of maximal response (ED₅₀) was obtained from cumulative dose response curves for NE (10⁻⁶~10⁻³M).

Contractions evoked by NE (ED₅₀) were inhibited significantly by *Rhizoma Arisaematis*, *Lignum Akebiae*, *Rhizoma Zedoariae*, *Cortex Eucommiae*, *Folium Perillae*, *Radix Sophorae Subprostratae* and *Herba Ephedrae* in abdominal aorta.

Contractions evoked by NE (ED₅₀) were inhibited significantly by *Lignum Akebiae*, *Rhizoma Zedoariae*, *Cortex Eucommiae*, *Herba Ephedrae*, *Radix Puerariae* and *Radix Bupleuri* in femoral artery.

Contractions evoked by NE (ED₅₀) were inhibited significantly by *Radix Sophorae Subprostratae*, *Radix Aconiti* and *Herba Ephedrae* in renal artery.

These results indicate that each herb can relax NE induced contraction of rabbit and pig blood vessel selectively, and that this relaxation relates to Gui-Gyung(歸經).

I. 緒 論

약물에는 약물이 작용하는 귀경이 있어 장부 경락의 병변에 대해서 작용을 나타내거나 특수한 선택작용을 일으켜 효과를 나타내게 된다. 따라서 귀경의 이론적인 배경에서 보면 약물은 정경에 대해서는 선택적 작용을 나타내고, 타경에 대해서는 작용이 비교적 적거나 혹은 작용이 없는 것을 말한다. 이를 약물의 귀경이라고 하는데 약물로서 치병할 수 있는 적응범위를 말한다¹⁾.

본초학의 유래에서 보면 귀경이라는 용어는 한약재의 치료효과를 높이기 위하여 인경약물로서 또는 약물의 선택적 작용의 의미를 제시를 했다고 볼 수 있다.

현재 개발되고 있는 많은 의약품들은 약물의 효능이 우수하더라도 작용이 광범위하게 나타나기 때문에 부작용도 많이 나타나게 된다. 따라서 좋은 약물일수록 일정한 부위에 선택적으로 작용이 강하게 나타낸은 치료효과를 증대시키고 부작용을 줄일 수 있는 약물이라고 할 수

있다.

본 실험에서는 南星, 木通, 蓬朮, 杜冲, 蘇葉, 山豆根, 附子, 防風, 蒼朮, 麻黃, 葛根, 柴胡 등의 약물이 귀경에 대한 실험적 접근을 시도해 보고자 혈관을 이용하여 norepinephrine으로 수축한 복부대동맥, 대퇴동맥 및 신장동맥에 미치는 영향을 관찰하여 유의한 결과를 얻어 보고하는 바이다.

II. 材料 및 方法

1. 실험동물 및 재료

1) 동물

체중 2 kg 内外의 rabbit(Newzealand White)를 실험실 환경에 2주일 이상 사료와 야채를 충분히 공급하면서 적응시킨 후 실험에 사용하였으며 pig의 혈관은 도축장에서 공급받아 사용하였다.

韓藥名	生藥名	歸經
南星	<i>Rhizoma Arisaematis</i>	肺 肝 脾
木通	<i>Lignum Akebiae</i>	心 小腸 膀胱
蓬朮	<i>Rhizoma Zedoariae</i>	肝 脾
杜冲	<i>Cortex Eucommiae</i>	肝 腎
蘇葉	<i>Folium Perillae</i>	肺 脾
山豆根	<i>Radix Sophorae Subprostratae</i>	心 肺 大腸
附子	<i>Radix Aconiti</i>	心 脾 腎
防風	<i>Radix Ledeboutriellae</i>	膀胱 肺 脾
蒼朮	<i>Rhizoma Atractylodis</i>	脾 胃
麻黃	<i>Herba Ephedrae</i>	肺 膀胱
葛根	<i>Radix Puerariae</i>	脾 胃
柴胡	<i>Radix Bupleuri</i>	肝 膽

2) 약제

본 실험에 사용한 약제는 원광대학교 부속 한방병원에서 구입 후 정선하여 사용하였다.

2. 방법

1) 검액의 제조

각 약물 300 g을 3,000 ml 환저 플라스크 (round bottom flask)에 증류수 1,000ml와 함께 넣은 다음, 120분간 가열하여 얻은 전당액을 여과지로 여과한 뒤 10,000 rpm으로 30분간 원심 분리한 후 rotary vacuum evaporator에 넣어 감압 농축하여 갈색분말을 얻어 시료로 사용하였으며 필요에 따라 증류수에 녹여 검액으로 사용하였다.

2) Rabbit 및 pig의 혈관에 대한 실험

Rabbit에 이산화탄소 gas를 흡입시켜 질식사시킨 후 각 혈관을 적출하여 혈관에 손상이 가지 않도록 절취한 후 사용하였으며 pig의 혈관은 도축장에 의뢰하여 혈관을 얻어 사용하였다. 각 혈관의 길이가 4~5mm가 되게 하여 Magnus 법²⁾에 따라 Krebs-Henseleit bicarbonate buffer solution(조성 : 118mM NaCl, 27.2mM NaHCO₃, 4.8mM KCl, 1.0mM KH₂PO₄, 1.8mM CaCl₂, 12.1mM MgSO₄ 및 11.1mM glucose)이 들어 있는 organ bath에 현수하였다.

혈관의 수축력은 혈관의 일단을 isometric transducer에 연결하여 rabbit에는 2.0g, pig에는 3.0g의 resting tension을 가하였고⁵⁾, 근수축력은 physiograph(Grass, U.S.A.)¹⁾에 표기하였다.

3) 통계처리

본 실험의 통계처리⁴⁾는 student's paired and/or unpaired t-test에 의하였으며, p-value가 최소한 0.05의 값을 보이는 경우 유의한 차

이의 한계로 삼았다.

4) 사용시약

본 실험에 사용한 시약은 norepinephrine은 Sigma (U.S.A.) 제품을 사용하였으며, buffer solution을 만든 시약은 고급 시약을 사용하였다.

III. 實驗成績

1. Norepinephrine ED₅₀의 혈관 수축에 미치는 한약재의 효과

1) 南星의 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 남성의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 93.8±2.2, 89.6±2.1, 69.2±2.2, 53.8±7.7 %수축력을, 대퇴동맥에서는 83.5±2.7, 68.0±4.9, 42.5±8.2, 8.0±4.5 %수축력을, 신장동맥에서는 98.3±4.4, 95.0±6.2, 85.5±6.3, 81.8±4.3 %수축력으로 복부동맥에서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다(Table I).

2) 木通의 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 목통의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 94.2±3.9, 79.2±5.8, 45.8±6.3, 37.4±4.6 %수축력을, 대퇴동맥에서는 88.7±8.1, 78.0±5.5, 35.0±8.9, 16.7±3.8 %수축력을, 신장동맥에서는 94.0±4.0, 92.8±3.6, 83.5±5.6, 72.0±5.1 %수축력으로 복부동맥과 대퇴동맥에서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다(Table II).

Table I. Effects of *Rhizoma Arisaematis* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	RA	Control(NE)	RA	Control(NE)	RA
0.5	95.4 ± 3.2	93.8 ± 2.2	86.7 ± 2.9	83.5 ± 2.7	98.5 ± 5.0	98.3 ± 4.4
1	90.2 ± 2.4	89.6 ± 2.1	72.3 ± 5.2	68.0 ± 4.9	96.2 ± 6.7	95.0 ± 6.2
3.5	72.8 ± 5.5	69.2 ± 2.2	48.8 ± 6.5	42.5 ± 8.2	88.3 ± 5.8	85.5 ± 6.3
5	68.5 ± 4.7	53.8 ± 7.7*	12.3 ± 4.3	8.0 ± 4.5	80.6 ± 6.2	81.8 ± 4.3

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. RA: *Rhizoma Arisaematis*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group(*: p<0.05)

Table II. Effects of *Lignum Akebiae* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	LA	Control(NE)	LA	Control(NE)	LA
0.5	95.6 ± 3.5	94.2 ± 3.9	90.3 ± 8.8	88.7 ± 8.1	95.8 ± 3.4	94.0 ± 4.0
1	82.0 ± 5.6	79.2 ± 5.8	82.7 ± 5.4	78.0 ± 5.5	90.2 ± 4.1	92.8 ± 3.6
3.5	66.6 ± 9.5	45.8 ± 6.3*	45.5 ± 4.2	35.0 ± 8.9	86.2 ± 5.3	83.5 ± 5.6
5	52.3 ± 6.2	37.4 ± 4.6*	36.0 ± 3.8	16.7 ± 3.8*	75.6 ± 6.3	72.0 ± 5.1

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. LA: *Lignum Akebiae*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group(*: p<0.05)

3) 蓬朮의 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 봉출의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 83.8±11.4, 66.8±10.1, 35.0±4.4, 5.6±2.5 %수축력을, 대퇴동맥에서는 73.7±13.0, 44.0±13.5, 18.7±9.6, 3.3±1.7 %수축력을, 신장동맥에서는 90.5±1.5, 88.5±2.5, 85.0±3.0, 80.6±4.2 %수축력으로 복부동맥과 대퇴동맥에

서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다(Table III).

4) 杜仲의 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 두충의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 82.7±6.2, 71.3±10.5, 55.0±11.1, 19.3±7.2 %수축력을, 대퇴동맥에서는 98.3±

Table III. Effects of *Rhizoma Zedoariae* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀ Table IV.

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	RZ	Control(NE)	RZ	Control(NE)	RZ
0.5	85.9 ± 10.6	83.8 ± 11.4	86.8 ± 12.0	73.7 ± 13.0	93.4 ± 2.5	90.5 ± 1.5
1	73.5 ± 9.4	66.8 ± 10.1	72.0 ± 8.4	44.0 ± 13.5	90.0 ± 4.3	88.5 ± 2.5
3.5	40.8 ± 4.2	35.0 ± 4.4	43.2 ± 7.2	18.7 ± 9.6	87.6 ± 5.2	85.0 ± 3.0
5	30.0 ± 6.5	5.6 ± 2.5*	38.3 ± 5.6	3.3 ± 1.7*	71.2 ± 6.3	80.6 ± 4.2

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. RZ: *Rhizoma Zedoariae*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group(: p<0.05)

Table IV. Effects of *Cortex Eucommiae* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	CE	Control(NE)	CE	Control(NE)	CE
0.5	92.5 ± 4.0	82.7 ± 6.2	98.0 ± 2.3	98.3 ± 1.0	95.6 ± 1.8	93.8 ± 1.7
1	81.3 ± 9.4	71.3 ± 10.5	97.2 ± 2.5	98.8 ± 2.5	90.8 ± 4.4	89.4 ± 3.0
3.5	62.3 ± 6.2	55.0 ± 11.1	92.7 ± 1.8	91.8 ± 1.3	88.3 ± 3.8	84.4 ± 4.3
5	45.0 ± 5.2	19.3 ± 7.2*	65.4 ± 3.4	58.3 ± 2.7	72.9 ± 6.0	72.2 ± 7.4

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. CE: *Cortex Eucommiae*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group(: p<0.05)

1.0, 98.8±2.5, 91.8±1.3, 58.3±2.7 %수축력을, 신장동맥에서는 93.8±1.7, 89.4±3.0, 84.4±4.3, 72.2±7.4 %수축력으로 복부동맥에서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다(Table IV).

5) 蘇葉의 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 소엽의 농도가 0.5, 1.0,

3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 67.0±7.8, 37.5±11.1, 21.5±10.5, 3.8±3.8 %수축력을, 대퇴동맥에서는 97.5±2.5, 91.8±4.9, 84.8±4.8, 48.8±13.9 %수축력을, 신장동맥에서는 94.8±2.3, 94.0±2.9, 93.5±2.2, 77.8±7.6 %수축력으로 복부동맥에서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다(Table V).

Table V. Effects of *Folium Perillae* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	FP	Control(NE)	FP	Control(NE)	FP
0.5	78.0 ± 9.7	67.0 ± 7.8	98.3 ± 4.5	97.5 ± 2.5	95.4 ± 2.0	94.8 ± 2.3
1	62.7 ± 10.4	37.5 ± 11.1	92.8 ± 6.0	91.8 ± 4.9	92.3 ± 2.6	94.0 ± 2.9
3.5	48.6 ± 8.2	21.5 ± 10.5	87.9 ± 3.6	84.8 ± 4.8	82.5 ± 6.0	93.5 ± 2.2
5	27.6 ± 4.5	3.8 ± 3.8*	70.0 ± 11.2	48.8 ± 13.9	88.3 ± 6.2	77.8 ± 7.6

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. FP: *Folium Perillae*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group(: p<0.05)

6) 山豆根의 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 산두근의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 99.3±0.8, 87.5±3.2, 55.5±7.3, 9.5±7.4 %수축력을, 대퇴동맥에서는 98.3±1.0, 96.0±1.7, 85.8±3.0, 47.5±10.2 %수축력을, 신

장동맥에서는 87.3±2.3, 78.8±2.4, 60.0±6.8, 25.8±2.6 %수축력으로 복부동맥과 신장동맥에서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다(Table VI).

Table VI. Effects of *Radix Sophorae Subprostratae* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	RSS	Control(NE)	RSS	Control(NE)	RSS
0.5	96.8 ± 1.8	99.3 ± 0.8	98.0 ± 1.2	98.3 ± 1.0	92.5 ± 3.0	87.3 ± 2.3
1	85.2 ± 3.8	87.5 ± 3.2	94.5 ± 2.0	96.0 ± 1.7	83.4 ± 4.7	78.8 ± 2.4
3.5	67.0 ± 8.2	55.5 ± 7.3	84.2 ± 3.3	85.8 ± 3.0	72.8 ± 7.1	60.0 ± 6.8
5	35.4 ± 4.8	9.5 ± 7.4*	60.5 ± 6.8	47.5 ± 10.2	53.6 ± 4.8	25.8 ± 2.6*

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. RSS: *Radix Sophorae Subprostratae*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group(: p<0.05)

7) 附子の 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 부자의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 105.6±5.3, 93.8±4.6, 90.6±5.7,

63.7±4.9 %수축력을, 대퇴동맥에서는 73.5±2.3, 69.5±8.9, 52.0±9.6, 46.3±8.2 %수축력을, 신장동맥에서는 77.0±5.4, 65.8±6.5, 49.5±4.4, 37.0±2.0 %수축력으로 신장동맥에서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다(Table VII).

Table VII. Effects of *Radix Aconiti* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀ % contraction

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	RA	Control(NE)	RA	Control(NE)	RA
0.5	98.4 ± 2.5	105.6 ± 5.3	93.6 ± 2.8	73.5 ± 2.3	83.5 ± 8.6	77.0 ± 5.4
1	91.0 ± 3.3	93.8 ± 4.6	85.3 ± 8.7	69.5 ± 8.9	72.7 ± 7.2	65.8 ± 6.5
3.5	82.6 ± 4.2	90.6 ± 5.7	73.8 ± 8.2	52.0 ± 9.6	58.3 ± 6.6	49.5 ± 4.4
5	52.6 ± 6.8	63.7 ± 4.9	65.4 ± 7.2	46.3 ± 8.2	48.1 ± 3.5	37.0 ± 2.0*

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. RA: *Radix Aconiti*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group(*: p<0.05)

8) 防風の 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 방풍의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 101.4±1.4, 96.6±2.7, 86.2±4.2,

79.0±4.2 %수축력을, 대퇴동맥에서는 98.7±1.3, 92.3±2.2, 71.3±2.9, 51.7±4.3 %수축력을, 신장동맥에서는 83.5±3.1, 81.2±3.6, 70.3±3.5, 68.8±4.1 %수축력으로 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다(Table VIII).

Table VIII. Effects of *Radix Ledeboutriellae* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀ % contraction

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	RL	Control(NE)	RL	Control(NE)	RL
0.5	98.6 ± 1.5	101.4 ± 1.4	94.3 ± 1.6	98.7 ± 1.3	87.2 ± 4.0	83.5 ± 3.1
1	93.0 ± 4.4	96.6 ± 2.7	89.4 ± 4.5	92.3 ± 2.2	76.9 ± 3.4	81.2 ± 3.6
3.5	76.8 ± 6.2	86.2 ± 4.2	73.3 ± 3.7	71.3 ± 2.9	63.6 ± 5.1	70.3 ± 3.5
5	64.9 ± 7.2	79.0 ± 4.2	60.5 ± 6.5	51.7 ± 4.3	58.0 ± 6.7	68.8 ± 4.1

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. RL: *Radix Ledeboutriellae*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group(*: p<0.05)

9) 蒼朮의 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 창출의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 100.0±2.0, 96.2±2.7, 85.0±9.1,

65.4±12.2 %수축력을, 대퇴동맥에서는 97.7±2.3, 90.7±4.7, 71.0±10.7, 31.7±4.3 %수축력을, 신장동맥에서는 80.3±5.1, 78.3±4.6, 77.8±4.5, 74.2±5.5 %수축력으로 대퇴동맥에서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다(Table IX).

Table IX. Effects of *Rhizoma Atractylodis* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	RA	Control(NE)	RA	Control(NE)	RA
0.5	97.3 ± 2.2	100.0 ± 2.0	95.0 ± 2.3	97.7 ± 2.3	93.5 ± 4.2	80.3 ± 5.1
1	90.0 ± 5.5	96.2 ± 2.7	89.4 ± 4.2	90.7 ± 4.7	82.6 ± 5.8	78.3 ± 4.6
3.5	83.0 ± 6.2	85.0 ± 9.1	76.8 ± 4.8	71.0 ± 10.7	72.2 ± 6.0	77.8 ± 4.5
5	58.4 ± 10.7	65.4 ± 12.2	56.5 ± 5.4	31.7 ± 4.3*	63.3 ± 5.8	74.2 ± 5.5

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. RA: *Rhizoma Atractylodis*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group(*: p<0.05)

10) 麻黃의 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 마황의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 90.7±1.8, 68.3±8.9, 51.7±9.4,

12.7±9.4 %수축력을, 대퇴동맥에서는 96.53±2.3, 89.8±2.6, 40.0±7.3, 4.5±2.0 %수축력을, 신장동맥에서는 90.3±5.4, 76.0±6.8, 48.3±6.4, 16.3±1.0 %수축력으로 복부동맥, 대퇴동맥, 신장동맥에서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다(Table X).

Table X. Effects of *Herba Ephedrae* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	HE	Control(NE)	HE	Control(NE)	HE
0.5	96.4 ± 3.2	90.7 ± 1.8	96.2 ± 2.2	96.53 ± 2.3	92.2 ± 3.3	90.3 ± 5.4
1	83.7 ± 8.8	68.3 ± 8.9	84.7 ± 5.3	89.8 ± 2.6	88.0 ± 9.6	76.0 ± 6.8
3.5	65.2 ± 7.0	51.7 ± 9.4	54.6 ± 4.5	40.0 ± 7.3	58.5 ± 7.6	48.3 ± 6.4
5	42.6 ± 5.2	12.7 ± 9.4*	20.2 ± 4.0	4.5 ± 2.0*	42.7 ± 5.8	16.3 ± 1.0*

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. HE: *Herba Ephedrae*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group(*: p<0.05)

11) 葛根의 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 갈근의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 97.0±1.5, 94.3±3.5, 79.0±2.3,

44.7±4.4 %수축력을, 대퇴동맥에서는 91.5±4.4, 76.5±6.7, 35.0±9.6, 4.5±5.6 %수축력을, 신장동맥에서는 89.3±9.0, 85.0±11.2, 76.0±12.0, 55.7±15.7 %수축력으로 대퇴동맥에서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다 (Table XI).

Table XI. Effects of *Radix Puerariae* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	RP	Control(NE)	RP	Control(NE)	RP
0.5	98.0 ± 1.6	97.0 ± 1.5	90.3 ± 4.0	91.5 ± 4.4	92.6 ± 5.4	89.3 ± 9.0
1	92.0 ± 4.4	94.3 ± 3.5	73.4 ± 6.2	76.5 ± 6.7	80.0 ± 9.5	85.0 ± 11.2
3.5	81.0 ± 6.2	79.0 ± 2.3	46.8 ± 6.5	35.0 ± 9.6	88.6 ± 10.2	76.0 ± 12.0
5	52.3 ± 5.5	44.7 ± 4.4	38.3 ± 4.2	4.5 ± 5.6*	65.8 ± 10.9	55.7 ± 15.7

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. RP: *Radix Puerariae*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group (∴ p<0.05)

12) 柴胡의 효과

각 혈관에 norepinephrine ED₅₀을 투여하여 수축한 혈관의 수축력을 100 %수축력으로 하고 organ bath 내의 시호의 농도가 0.5, 1.0, 3.5, 5.0 mg/ml가 되게 투여하였다. 그 결과 복부동맥에서는 87.5±6.5, 75.0±9.0, 55.5±12.5,

45.5±6.5 %수축력을, 대퇴동맥에서는 92.83±2.7, 86.2±5.0, 62.8±8.4, 32.5±8.4 %수축력을, 신장동맥에서는 89.2±5.7, 86.4±6.5, 82.8±5.3, 61.8±9.8 %수축력으로 대퇴동맥에서 유의한 혈관의 이완작용을 관찰할 수 있었다 (Table XII).

Table XII. Effects of *Radix Bupleuri* extract on the contractile force of isolated abdominal aorta and femoral artery in rabbits, renal artery in pigs pretreated norepinephrine ED₅₀

Blood Vessel	Abdominal Aorta		Femoral Artery		Renal Artery	
	Control(NE)	RB	Control(NE)	RB	Control(NE)	RB
0.5	96.5 ± 4.4	87.5 ± 6.5	93.4 ± 3.0	92.83 ± 2.7	95.7 ± 3.5	89.2 ± 5.7
1	86.8 ± 7.8	75.0 ± 9.0	88.6 ± 4.7	86.2 ± 5.0	90.2 ± 6.6	86.4 ± 6.5
3.5	67.0 ± 6.8	55.5 ± 12.5	72.0 ± 6.5	62.8 ± 8.4	84.4 ± 5.0	82.8 ± 5.3
5	52.8 ± 5.0	45.5 ± 6.5	48.2 ± 5.0	32.5 ± 8.4*	63.3 ± 6.2	61.8 ± 9.8

Mean values of % contraction with standard error from 6 experiments are given. RB: *Radix Bupleuri*, NE: Norepinephrine ; Statistically significant compared with norepinephrine ED₅₀ group (∴ p<0.05)

IV. 考 察

모든 약물은 어떤 장부경락 혹은 어떤 경들의 병변에 대해서 명현하거나 특수한 선택작용이 일어나는 것이며, 타경에 대해서는 작용이 비교적 적거나 혹은 작용이 없는 것이다. 이를 약물의 귀경이라고 하는데 약물로서 치병할 수 있는 적응범위를 말한다¹⁾.

현재 개발되고 있는 많은 의약품들은 약물의 효능이 우수하더라도 작용이 광범위하게 나타나기 때문에 부작용도 많게 된다. 따라서 좋은 약물일수록 일정한 부위에 선택적으로 작용이 강하게 나타낸 치료효과와 부작용을 줄일 수 있는 약물이라고 할 수 있다.

본초학의 유래에서 보면 귀경이라는 용어는 한약재의 치료효과를 높이기 위하여 인경약물로서 또는 약물의 선택적 작용의 의미를 제시를 했다고 볼 수 있다.

본 실험에 사용한 약재들의 한의학적 고찰과 약리작용을 살펴보면 남성(南星: *Rhizoma Arisaematis*)은 천남성(天南星)과에 속한 다년생 초본인 천남성 및 동속 근연식물의 지하편원형(地下偏圓形)의 구상괴경(球狀塊莖)으로 성미는 고(苦) 신(辛) 온(溫) 유독(有毒)하여 조습화담(燥濕化痰), 거풍해경(祛風解癭)의 효능이 있다. 약리작용으로는 사포닌 성분으로 생각되는 물질에 의하여 강한 거담작용과 진정, 항경련작용 등이 있음을 볼 수 있다^{5,6)}.

목통(木通: *Lignum Akebiae*)은 으름덩굴과(木通科)에 속한 落葉 혹은 반상록전요동본(半常綠纏繞藤本)인 으름덩굴 및 여덩잎으름의 목질경(木質莖)으로 성미는 고(苦) 량(涼) 무독(無毒)하여 강화이수(降火利水), 통기하유(通氣下乳)의 효능이 있다. 약리작용으로는 목통의煎液을 토끼에 내복 또는 마에 정맥주사하면 이뇨작용을 나타내지만 去肝토끼에서는 이 작용은 인정되지 않는다^{7,9)}. 목통의 카루스 사포닌은 rat의 울혈성부종억제와 이뇨에 효과를 보인다^{10,11)}.

봉출(蓬朮: *Rhizoma Zedoariae*)은 생강과(生薑科)에 속한 다년생(多年生) 숙근초본(宿根草本)인 봉아출의 근경(根莖)이다. 성미는 고(苦) 신(辛) 온(溫) 무독(無毒)하여 행기파혈(行氣破血), 소적지통(消積止痛)의 효능이 있다.

두충(杜沖: *Cortex Eucommiae*)은 두충나무과(杜沖科)에 속한 落葉喬木인 두충나무의 樹皮이며 성미는 감(甘) 미신(微辛) 온(溫) 무독(無毒) 보간신(補肝腎), 장근골(壯筋骨), 안태(安胎)의 효능이 있다.

소엽(蘇葉: *Folium Perillae*)은 꿀풀과(唇形科)에 속한 1년생초본인 차조기의 엽(葉)이므로 성미는 신(辛) 온(溫) 무독(無毒)하여 발한해표(發汗解表), 행기관중(行氣寬中), 해어해독(解魚蟹毒)의 효능이 있다. 약리작용으로는 蘇葉 엑기스의 약리작용을 검색하여, 마우스 正常 體溫 및 rota rod test 에서는 뚜렷한 효과는 얻을 수 없었지만, hexobarbital 수면시간의 연장 및 고양이 上喉頭 神經 刺戟에 대한 喉頭 反射의 억제경향을 확인하고 있다^{12,13)}.

산두근(山豆根: *Radix Sophorae Subprostratae*)은 콩과(豆科)에 속한 낙엽소관목(落葉小灌木)인 광두근의 근(根)으로 성미는 고(苦) 한(寒) 무독(無毒)하여 청열해독(清熱解毒), 청리인후(清利咽喉)의 효능이 있다. 약리작용으로는 rat에 山豆根 엑기스를 매일 腹腔 內 투여하여 血液像에 미치는 영향을 검토한 결과, 투여에 의해 백혈구의 증가 경향, 에오신嗜好細胞와 單核細胞의 증가경향을 인정할 수 있으며 吉田肉腫, 腹水, 肝癌에 대한 치료효과 및 各種 惡性 腫瘍에 좋은 성적을 얻었다. 특히 마우스 sacroma-180 및 Ehrlich 腹水癌에 대한 山豆根 成分의 抗腫瘍 活性을 검토한 결과, Ehrlich 腹水癌에 대해서 matrine은 *in vivo*와 *in vitro*에서 활성을 나타냈지만 oxymatrine 쪽은 비활성이며, Sacroma-180에 있어서는 matrine, oxymatrine 같은 抗腫瘍 活性을 나타내었다¹⁴⁻¹⁹⁾.

부자(附子: *Radix Aconiti*)는 미나리아재비과(毛茛科)에 속한 다년생초본인 재배종(栽培種) 바꽃의 괴근(塊根)에 기생(寄生)한 자근(子根)으

로 성미는 신(辛) 감(甘) 열(熱) 유독(有毒)하여 회양구역(回陽救逆), 보화조양(補火助陽), 온중지통(溫中止痛), 축풍한습사(逐風寒濕邪)의 효능이 있다. 약리작용으로는 부자의 주성분이 Aconitine 은 마우스에 소량 투여하면 運動增加, 反射亢進, 呼吸促進, 咀嚼運動, 線維性搔搦, 輕度の 운동마비를 일으키며, 대량에서는 唾液分泌亢進, 眼球突出, 嘔吐樣開口運動, 知覺麻痺, 下痢, 排尿, 下肢 특히 後肢의 失調, 呼吸障礙, 痙攣이 일어나 사망하게 된다²⁰⁻²². Rat 혈압에 대해서 정맥주사에 의하여 一過性的 降壓作用을 보이고, 心拍數를 약간 감소시키며 心電圖에 대해서 傳導障礙를 일으킨다²³. 적출 모르모트 回腸에 대해서는 10⁻⁶ g/ml에서 억제하지만 이것은 아트로핀에 의해 길항된다. 적출 토끼 耳介혈관과 개구리 後肢血管을 소량에서 확장 일정량 이상에서는 수축시킨다²³⁻²⁷. 또한 부자의 독성을 줄여 보기 위한 부자에 대한 수치에 대한 연구도 찾아 볼 수가 있다²⁸⁻³³.

방풍(防風: *Radix Ledeboutriellae*)은 미나리과(繖形科)에 속한 다년생초본인 방풍 및 동속 근연식물의 근(根)으로 성미는 신(辛) 감(甘) 온(溫) 무독(無毒)하여 거풍해표(祛風解表), 승습해경(勝濕解痙), 지사지혈(止瀉止血)의 효능이 있다. 약리작용으로는 해열작용과 항진균작용 등이 보고되어 있다^{34,35}.

창출(蒼朮: *Rhizoma Atractylodis*)은 국화과(菊花科)에 속한 다년생초본인 삼주 및 동속 근연식물의 근경(根莖)으로 성미는 신(辛) 고(苦) 온(溫) 무독(無毒)하여 조습건비(燥濕健脾), 거풍습(祛風濕)의 효능이 있다. 약리작용은 상당 부분은 정유 성분에 유래한다고 생각되며 중추 억제작용작용, 이노작용, 혈당하강작용, 抗真菌 작용 등이 확인되어 있다³⁶⁻⁴⁰.

마황(麻黃: *Herba Ephedrae*)은 마황과(麻黃科)에 속한 다년생 초본과 같은 소관목(小灌木)인 초마황, 목적마황 및 중마황의 지상부(地上部) 경(莖)으로 성미는 신(辛) 고(苦) 온(溫) 무독(無毒)하여 발한해표(發汗解表), 선폐평천(宣肺平喘), 이수(利水)의 효능이 있다. 약리작용으

로는 주성분인 ephedrine은 交感神經 興奮樣作用과 中樞神經 興奮作用으로 심박수, 심박출량을 증가시키며 기관지근을 확장하며, 散瞳, 立毛와 唾液分泌를 일으키며 마황의 粉末 엑기스는 모르모트 氣管의 機械的 刺戟法을 이용한 鎮咳作用의 시험과 水 엑기스는 rat 足底部에 있어서 75-300 mg/kg p.o.의 범위에서 用量 依存性的 發汗을 나타냈다. 麻黃根의 엑기스는 고양이, 토끼에 靜脈 內 투여하면 혈압하강, 호흡 흥분을 일으키며 麻黃 엑기스와 相反되는 작용을 나타낸다⁴¹⁻⁴⁷.

갈근(葛根: *Radix Puerariae*)은 콩과(豆科)에 속한 다년생 낙엽(落葉)등본(藤本)식물인 칩의 근(根)이므로 性味는 감(甘) 신(辛) 평(平) 무독(無毒)하여 발표해기(發表解肌), 투발두진(透發癩疹), 생진지갈(生津止渴), 승양지사(升陽止瀉)의 효능이 있다. 약리작용으로는 flavonoid 인 daidzeine은 마우스 摘出小腸에 있어서 papaverin樣 鎮痙作用을 나타내며 이소후라보는 mormot 적출 수정관의 noradrenalin에 의한 수축을 증강시켰으며, 갈근엑기스는 모르모트의 生體 小腸 內壓亢進 등이 있다⁴⁹⁻⁵⁶.

시호(柴胡: *Radix Bupleuri*)는 미나리과(繖形科)에 속한 다년생 초본인 시호 및 동속 근연식물의 근(根)으로 성미는 고(苦) 량(涼) 무독(無毒)하여 화해퇴열(和解退熱), 소간해울(疏肝解鬱), 승거양기(升舉陽氣)의 효능이 있다. 약리작용은 中樞抑制作用, 赤血球膜保護作用, 睡眠延長試驗, 鎮靜作用, 醋酸法, 鎮痛作用, 鎮咳作用 등과 色素透過性, dextran 浮腫 및 肉芽增殖의 억제가 보였다. 또한 CCl₄에 의한 肝障害 rat에 대해서는 血清 ALP值의 有意한 감소 및 GOT, GPT, BSP值의 감소경향과 stress潰瘍 예방효과 등 다양한 약리작용이 있다⁵⁷⁻⁶⁰.

이에 본 실험에서는 南星, 木通, 蓬朮, 杜沖, 蘇葉, 山豆根, 附子, 防風, 蒼朮, 麻黃, 葛根, 柴胡 등의 약물이 귀경에 대한 실험적 접근을 시도해보고 혈관에 대한 작용을 알아보고자 norepinephrine으로 수축한 복부대동맥, 대퇴동맥 및 신장동맥에 미치는 영향을 관찰하여 유

의한 결과를 얻어 보고하는 바이다.

NE에 의하여 수축된 복부대동맥에 대해서는 南星, 木通, 蓬朮, 杜冲, 蘇葉, 山豆根, 麻黃이 유의한 이완작용을 나타냈다. 이들 약물의 귀경을 살펴보면 南星은 肝, 脾, 肺, 木通은 心, 小腸, 膀胱, 蓬朮은 肝, 脾, 杜冲은 肝, 腎, 蘇葉은 脾, 肺, 山豆根은 心, 肺, 大腸, 麻黃은 肺, 膀胱이다.

복부대동맥의 이완작용을 나타낸 이들 약물은 내부 장기로 혈액의 공급이 증가될 수 있으리라 생각할 수 있으며, 복냉, 수족냉 등의 한방적 표현은 결국은 국소의 혈액순환의 부조화에 의한 부분이라고 볼 수가 있겠다.

복부나 수족을 따뜻하게 한다는 의미는 심혈관계의 기능 향진에 의한 혈액순환의 원활한 공급이라는 서양의학적 견해와 여기에 약물의 경락에 대한 작용 즉 귀경과 연결시켜 생각해 볼 수 있는 부분이라 하겠다.

대퇴동맥의 혈관을 이완시킨 약물로서는 木通, 蓬朮, 杜冲, 蒼朮, 麻黃, 葛根, 柴胡이었다. 대퇴동맥의 하지에 대한 분포는 족소음신경, 족궤음간경, 족태음비경의 족부의 음경락의 분포와 연관지어 보면 蓬朮의 肝, 脾經, 杜冲의 肝, 腎經은 하지의 경락의 분포와 무관하지 않음을 관찰할 수가 있었다.

신장혈관에 이완작용을 보인 山豆根, 附子는 心, 腎經과 연관을 지을 수가 있으며 이는 심장에 대한 작용과 신장에 대한 작용이 밀접한 관계가 있음을 보여준다.

麻黃은 상기의 혈관에 대한 이완작용이 관찰되었음은 麻黃에 함유되어진 여러 가지 성분에 의하여 다양한 작용이 있음을 알 수가 있었다.

본 연구는 귀경과 약물과의 관계를 알아보기 위하여 무작위로 약물 12종을 선택하여 혈관실험의 결과를 확인하고 고찰하여 보고자 하였다. 이와 같은 연구는 한의학적 이해와 해석을 실험적으로 규명하고자 처음으로 시도되는 연구로서 실험의 결과와 해석에 대한 무리가 있을 수 있겠다. 그러나 반복되는 실험과 다양한 약물의 실험을 토대로 하여 성과들이 누적되면

한의학적 관심사항들을 실험적으로 해석할 수 있는 계기를 제공할 수 있으리라 생각한다.

또한 실험 결과에서 얻어진 약물의 우수한 효능에 대하여서는 다양한 용매에 의한 추출과 분획별 추출로서 얻어진 물질에 대한 연구를 지속적으로 수행하면서 새로운 물질의 개발도 기대할 수 있다고 본다.

V. 結 論

南星, 木通, 蓬朮, 杜冲, 蘇葉, 山豆根, 附子, 防風, 蒼朮, 麻黃, 葛根, 柴胡의 혈관에 대한 작용을 알아보고자 norepinephrine으로 수축한 복부대동맥, 대퇴동맥 및 신장동맥에 미치는 영향을 관찰하여 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 南星, 木通, 蓬朮, 杜冲, 蘇葉, 山豆根, 麻黃은 복부동맥을 이완시켰다.
2. 木通, 蓬朮, 杜冲, 蒼朮, 麻黃, 葛根, 柴胡는 대퇴동맥을 이완시켰다.
3. 山豆根, 附子, 麻黃은 신장동맥을 이완시켰다.
4. 防風은 혈관에 대한 유의한 변화는 관찰할 수 없었다.

감사의 글

본 연구는 한국과학재단지정 원광대학교 의약자원연구센터 및 전라북도 도청(98-16-03-03-A-3)의 지원에 의하여 수행되어졌으며 이에 감사드립니다.

參 考 文 獻

1. 신민교 : 원색임상분초학, 서울, 영림출판사, p.115-117, 198-199, 252-253, 263-265, 300-301, 330-331, 334-335, 404-405, 414-416, 516-517, 519-520, 522-523, 537-540, 596-597, 624-627, 1994.
2. Pflugers Arch, ges. : Physiol. p. 102, 123, 1904.
3. N. Chand, W. Diamantis and R. D. Sofia : The obligatory role of calcium in the developement of antigen-induced airway hyperreactivity to cold provocation in the rat isolated trachea, Br. J. Pharmac. 91, 17~22, 1987.
4. Snedecor, G. H. and W. G. Cochran : Statistical Methods, 6th ed. Amos. Iowa State Univ, 1967.
5. 劉壽山主編 : 中藥研究文獻摘要, p. 82, 科學出版, 北京, 1975.
6. 赤松金芳 : 和漢藥, p.599, 醫齒藥出版, 東京, 1970.
7. 鄭正弘 : 목통의 이뇨작용, 日本醫科大學雜誌, 13, 948, 1942, 醫學中央雜誌, 84, 236, 1943.
8. 鶴見介藤, 등 : 각종 생약의 이뇨작용에 대해서(I) 水製엑기스, 岐阜醫科大學紀要 11, 129-137, 1963.
9. 鶴見介藤, 등 : 각종 생약의 이뇨작용에 대해서(II) 알코올製 엑기스, 同誌 11, 138-142, 1963.
10. 山原條二, 등 : 생약의 생리활성성분에 관한 연구(제2보) 사포닌 생약류의 항궤양작용 및 항염증작용, 藥誌, 95, 1179-1182, 1975.
11. J. Yamahara, et al : Effects of Crude Drugs on Congestive Edema, Chem. Pharm. Bull. 27, 1464-1468, 1979.
12. 小淵 忠, 津田 整, 菅谷愛子 : 蘇葉의 藥理學的 研究, 日本藥學會第 100年會(東京) 講演要旨集, p. 241, 1980.
13. 高橋良忠 : 近代漢方藥 handbook II, p. 51, 藥局新聞社, 東京, 1969.
14. 新田五一 : 山豆根의 惡性腫瘍抑制에 關する 研究, 東洋醫學會誌, 10, 41-54, 1959.
15. R. Kojima, S. Fukushima, A. Ueno and Y. Saiki : Antitumor activity of leguminosae plants constituents I. Antitumor activity of constituents of *Sophora subprostrata*, Chem. Pharm. Bull. 18, 2555-2563, 1970.
16. 大澤 勝 等 : 抗癌藥としての山豆根의 使用成績, 東洋醫學會誌, 11, 1-6, 1960.
17. 山本一郎 : 山豆根의 抗腫瘍에 關する 研究, 日本癌學會30回總會記事, p.190, 1971.
18. 佐藤昭彦 等 : 制癌性生藥에 關する 研究(第6報), 日本藥學會100年會講演要旨集, p. 115, 1980.
19. 笹島道忠, 等 : イソプレニルフラボノイド系抗潰瘍物質에 關する 基礎的 研究, 日藥理, 74, 897-905, 1978.
20. 黑田朝太郎 : Aconitine類의 藥理補遺, 東亞産 Aconite 根의 藥理作用에 대한 考察, 東京醫誌, 9(2, 3), 1-6, 1951.
21. 佐藤博 等 : 附子의 藥理作用, 藥誌, 99, 252-272, 1979.
22. H. Hikino, T. Ito, C. Yamada, H. Sato, C. Konno and Y. Ohizumi : Analgesic Principles of *Aconitum* Roots, J. Pharm. Dyn., 2, 78-83, 1979.
23. 今井治郎 : Aconitine의 藥理學的 및 毒物學的 研究 第2篇, 邦産諸種 Aconitine의 藥理作用의 檢討. 東京醫誌, 7(1), 40-46, 1949.

24. M. Goto, T. Tamai and T. Yanaga :
Studies on the Appearance and Termination of Aconitine-induced Atrial Fibrillation with Microelectrodes, Jpn. J. Physiol., 13, 196-207, 1963.
25. K. O. Ellis and S. H. Bryant :
Aconitine-induced Repetitive Firing in Frog Skeletal Muscle and the Effect on Cable Properties, Life Sci., 13, 1607-1622, 1973.
26. 平尾 武 : 「아코니틴」의 水分代謝에 미치는 影響, 實驗藥物誌, 7, 293-306, 1934.
27. 米田秀勝 : Aconitine의 中樞作用, 米子醫誌, 7, 239-257, 1956.
28. 黑田朝太郎 : Aconitine 類의 分類 및 吸收에 關한 藥理學的 研究, 第 1篇. Aconitine, Mesaconitine 및 Jesaconitine의 分解에 의한 毒力減少에 대한 藥理學的 檢索, 日藥理誌, 47, 21-26, 1951.
29. 佐藤 博 : 附子の 修治에 따른 알칼로이드 組成과 急性毒性的 變化, 藥誌, 97, 359-369, 1977.
30. 後藤坦久 : Aconitine의 分解와 그의 分解物質의 藥理作用에 關한 研究, 第1篇, Mesaconitine과 그의 加水分解物質의 藥理作用의 比較檢索, 日藥理誌, 52, 496-510, 1956.
31. C. Konno, M. Shirasak and H. Hikino :
Cardioactive Principle of *Aconitum Carmichaeli* Roots, Planta Medica, 35, 150-157, 1979.
32. M. F. Cuthbert : Relative Actions of Quaternary Methyl Derivatives of Tyramine, Dopamine and Noradrenaline, Brit. J. Pharmacol., 23, 55-65, 1964.
33. 矢數道明 : 東亞產 Aconite根(烏頭,附子)의 藥理學的 研究 및 治療應用的 檢討 第1篇 Aconite根의 生藥利用의 諸 操作에 대한 藥理學的 檢索, 日藥理誌, 54, 880-894, 1958.
34. 劉壽山主編 : 中藥研究文獻摘要(1820-1961), p.249, 科學出版,北京, 1975.
35. 瀧 公一, 畑佐 稔, 大口重生 : 防風の 藥理作用에 대해서(I) 解熱作用에 대해서(II), 鎮痛作用에 대해서, 崎阜大醫紀要 8, 464-470, 471-474, 1960.
36. 山原條二, 澤田德之助, 等 : 生藥의 生物活性成分에 關한 研究, 尤의 藥理學的 品質評價, 藥學雜誌 97, 873-879, 1977.
37. 萩庭丈壽, 原田正敏 : 生藥의 藥物學의 研究(第8報) 利尿生藥에 對해서의 一考察, 生藥學雜誌 17, 6-10, 1963.
38. 鶴見介登, 等 : 各種 生藥의 利尿作用에 대해서(I) 水性엠키스, 岐阜大醫紀要 11, 138-142, 1963.
39. 江田昭英, 等 : 여러가지 生藥의 血糖에 미치는 影響, 日藥理誌 67, p.223-224, 1971.
40. 劉水山主編 : 中藥研究文獻摘要, pp. 160-162, 科學出版, 北京, 1975.
41. 原田正敏, 加瀬義夫 : 中樞興奮作用 및 抗炎症作用에 있어서 麻黃엠키스 含有 알칼로이드와의 關係, 日本生藥學會 第 27回年會 發表, 1980.
42. 東海林徹, 木皿憲佐 : 鎮咳 去痰效果를 지닌 生藥의 藥理學的 研究 (第1報) 鎮咳와 毒性에 있어서의 數種 生藥의 配合效果에 대해서, 應用藥理, 10, 407-415, 1975.
43. 渡邊和夫, 後藤義明, 坂本利文 : rat 足底部 發汗에 대한 和漢藥의 作用, 日本藥學會 第94年會 講演要旨集III, p.175, 1974.
44. K. K.Chen & C. F. Schmidt : The Action of Ephedrine, the Active Principle of the Chinese Drug Ma Huang, J. Pharmacol. Exptl. Thera., 24, 339-357, 1924.
45. 齊藤晴夫 : Ephedrine의

- 血壓反轉機序(第2報), 日藥理誌, 73, 83-92, 1977.
46. H. Hikino : Physiologically active principles of *Ephedra* plants, 第3回 天然藥物的開發과 應用 심포지움 講演要旨集, 68-70, 1980.
 47. 金成順英, 野中源一郎, 西岡五夫 : 麻黃의 단닌에 대해서(1), 日本 生藥學會 第 26回 年會講演要旨集, 4, 1979.
 48. 後藤 實 等 : 麻黃漢方劑의 生理作用에 관한 研究(1), 日東醫誌, 24, 1-6, 1973.
 49. 柴田承二, 原田正敏, 村上孝夫 : 和漢藥 成分의 研究(第2報) 葛根 成分의 鎮痙作用에 대해서, 藥誌, 79, 863-866, 1959.
 50. 中本泰正, 岩崎有紀, 木津治久 : 葛根의 水溶性 抽出物의 研究(第4報) 葛根의 活性 依기스(MTF-101)로부터의 다이진 單離 및 그의 體溫降 下作用과 鎮痙作用에 대해서, 藥誌, 97, 103-105, 1977.
 51. M. Harada and K. Ueno : Pharmacological Studies on *Pueraria* Root. I. Fractional Extraction of *Pueraria* Root and Identification of Its Pharmacological Effects. Chem. Pharm. Bull. 23, 1798-1805, 1975.
 52. E. W. Cheng, L. Yoder, C. D. Story and W. Burroughs : Estrogenic Activity of Some Naturally Occurring Isoflavones, Ann. N. Y. Acad. Sci., 61, 652-659, 1955.
 53. R. B. Bradbury and D. E. White : The Chemistry of *Subterranean Clover*. Part I. Isolation of Formononetin and Genistein. J. Chem. S., 3447-3449, 1951.
 54. 三浦孝次, 竹田隆昌, 中本泰正, 齊藤晴夫 : 葛根의 化學的 및 藥理學的 研究, 應用藥理, 5, 247-254, 1971.
 55. 中本泰正, 宮村泰次, 稻田和義, 中村信子 : 葛根의 水溶性 抽出物의 研究(第1報) 活性依기스의 製法 및 그의 含有成分에 대해서, 藥誌, 95, 1123-1127, 1975.
 56. 中村泰正, 齊藤晴夫, 岩崎有紀 : 葛根의 水溶性 抽出物의 研究(第2報) 葛根의 活性依기스(MF-101)와 아세틸콜린과의 生物學的 相違에 대해서, 藥誌, 95, 1128-1132, 1975.
 57. 高木敬次郎, 柴田 丸 : 藥誌, 89, 712, 1969.
 58. 하부박자, 판구진지자, 하무미행, 유지 자 : 일본생약학회강연요지집, p. 12, 1979.
 59. 高頭勉明 等 : 生藥, 30, 109, 1976.
 60. 高木敬次郎·柴田 丸 : 藥誌, 89, 1367, 1969.