韓國産 靈芝의 血壓 降下 成分에 관한 硏究

박준희 · 김하원 · 김영중 · 최응칠 · 김병각
서울대학교 약학대학

Studies on Antihypertensive Components of *Ganoderma lucidum* in Korea

Joon-Hwi Park, Ha-Won Kim, Young-Choong Kim
Eung-Chil Choi and Byong-Kak Kim
College of Pharmacy, Seoul National University, Seoul 151, Korea

ABSTRACT - To examine antihypertensive components of *Ganoderma lucidum* in Korea, two kinds of fruiting bodies (J and K) were used for extraction with water and the extracts were purified by ethanol precipitation and dialysis. Three fractions, i.e., the aqueous total extract(A), the ethanol supernatant(B) and the purified precipitate(C), were compared for antihypertensive activity in anesthetized spontaneously hypertensive rats (SHR). Although fractions A and B showed the activity, fraction C did not. Particularly, fraction B of sample K produced 44.3% reduction in diastolic blood pressure and 30.6% reduction in heart rate after i.v. administration of a dose of 10 mg/kg. Direct effects of this fraction B to the heart were observed in the isolated blood perfused heart preparation of the dog. It induced positive chronotropic and inotropic responses dose-dependently in the case of sample J. In the case of sample K, marked chronotropic and inotropic effects on atrial muscle but not on ventricular muscle were induced. In both samples, coronary blood flow (CBF) was dose-relatedly increased.

Keywords □ *Ganoderma lucidum*, Antihypertensive, Polyporaceae, Physiography, Heart rate, Blood pressure, Contractile force, Spontaneously hypertensive rat (SHR).

영지는 다공균과(*Polyporaceae*), 불로초 속에 속하는 버섯으로 학명은 *Ganoderma lucidum* (Fr.) Karsten이며, 일명 불로초, 만년버섯, 지초로 불리우기도 한다. 영지에 관한 기록은 중국의 가장 오래된 약물서인 「신농본초경」의 上品에 「赤芝, 黑芝, 黃芝, 紫芝, 白芝, 靑芝」의 6종으로 분류되어 있으며, 利水, 補肝, 强壯, 精神安定作用 및 관절염, 해소, 기관지염 등의 치료약으로서의 효과가 이미 기재되어 있다. 한방에서도 동맥경화증, 고혈압증, 뇌졸증, 협심증, 각종 암, 중증 근무력증, 불면을 수반하는 신경쇠약, 위궤양, 소화불량 등에 다른 한방약과 배합하여 사용해 왔다[1-2]. 영지의 갓과 줄기는 모두 광택이 있고, 갓은 보통 장팔형 또는 반원형으로 片木枝라고도 하며, 갓을 형성하지 못하고 줄기 형태로만 분기된 것을 鹿角枝라 부른다. 영지는 적갈색 내지 자갈색을 나타내며, 갓의 육질은 上, 下 2층으로 구성되어 있고 上층은 대개 백색이며, 下층은 엷은 니켈색으로 코르크질을 이루고 있다.

영지의 분포는 북반구의 온대에 널리 분포하며, 한국에서는 경북, 경기도에서 발견되어 보고된 바 있다[3,4].

영지의 자실체가 혈압을 강하시켜 주는 작용이 있다는 보고는 有地 등[5]에 의해 보고되었다. 산지별로 열수 추출물을 얻어 선천성 고혈압 쥐(SHR)

Received for publication 15 June 1987
Reprint requests; Dr. B.K. Kim at the above address.

에 대해 실험을 하여 본 바, 영지 열수 추출물은 SHR의 혈압을 서서히 강하시켜 주며, 산지에 따라 혈압 강하 작용을 나타내는 분획은 분자량 10만 이상의 물질로서 당과 아미노산으로 구성된 고분자 물질임을 밝혔다. 이들은 영지의 열수 추출물로 사람에 대해서도 직접 혈압 강하 작용을 시험하여 보았다[6]. 즉, 본태성 고혈압 환자 20명을 대상으로하여 4주일간 복용시킨 결과 두통감, 頭重感이 개선되었으며, 최고 혈압 및 최저 혈압이 완만하게 저하하였을 뿐만 아니라, cholesterol, β-lipoprotein, triglyceride 등이 정상인의 수준까지 저하하였음을 관찰하였다.

또한, 영지 자실체의 열수 추출물에 대하여 고지혈증 개선 작용이 있음도 보고되었다[7]. 즉, 선천성 고혈압 쥐에서 고지방식을 제조하여 공급함으로써 인위적으로 고지혈증으로 유발시킨 후 영지 열수 추출물을 투여하였다. 그 결과 혈청 cholesterol, 중성 지방, β-lipoprotein 등이 저하하였으며, 혈청 GOT, GPT, 간 중량이 상승하여 간기능 개선이 뚜렷함을 증명하였으며, 영지 추출물에는 지방조직중의 지질 대사에 관여하여 지방 세포에서 유리 지방산의 방출을 억제하는 insulin과 비슷한 작용이 있음을 보고하였다.

영지에는 혈소판 응집을 저해하는 성분이 함유되어 있으며 그 성분은 adenosine임이 Shimizu 등[8]에 의해 밝혀졌다. Kanmatsuse 등[9]은 인공재배한 영지를 열수 추출한 엑기스에 대하여 본태성 고혈압 환자와 경증 고혈압 환자를 대상으로 성인병과 관련된 고혈압, 지질 대사, 간기능, glucose tolerance, 일반 혈액검사, 혈액 응고 기능 등에 미치는 영향을 검토해 보았던 바, 본태성 고혈압 환자의 혈압은 약 반수가 하강하였으며, 경증 고혈압 환자의 혈압은 대부분이 불변이었으며, 총 cholesterol치는 정상범위내로 하강하였으며, fibrinogen은 정상 범위내로 상승하였으며, 임상적 부작용, 간기능, 신장의 기능, 일반적인 혈압 등에 대해서는 부작용이 거의 관찰되지 않았다.

久保[7]는 영지 자실체에서 항고혈압 성분을 분리하여 일본특허를 획득하였다. 항 고혈압 성분은 영지 열수 추출물로서 분자량 10만 이상으로 fucose, fructose 및 glucose를 함유하였으며, 단백성 다당류였다.

영지 자실체의 열수 추출물이 당뇨병 치료에도 효과가 있음이 木村 등[10]에 의해 처음으로 보고되었다. 즉, 쥐를 無 마취 下에서 stress를 주면 catecholamine이 분비되어 혈당이 상승하게 되고 insulin 분비는 억제되는데, 이때 영지 열수 추출물을 加하여 본 결과, glucose의 장관 흡수 차단이 아니라 말초 조직에서 당 이용이 촉진되어 혈당이 감소함을 밝혀내었다. 또한, 영지 추출물을 투여한 30분 후에 혈중 insulin 상승이 관찰되었으므로 insulin 분비촉진작용이 있음을 밝혔다. 한편 Toth 등[11]은 영지균사체에서 간암 세포에만 특이하게 작용하는 성분을 분리하여 구조를 해명하였는데, 이 성분도 고미성분과 비슷한 계열의 polyoxygenated lanostane acid들로서 말단에는 carboxyl기를 함유하고 있었다.

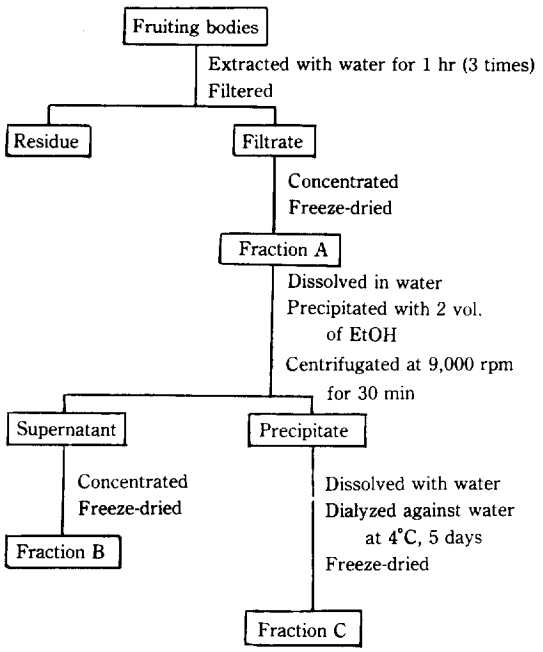
한국산 영지의 안전성에 관해서는 우리 연구실에서[12] 보고한 바 있다. 즉, 급성독성 및 아급성 독성을 실시하여 본 결과 급성독성에서는 투여가능한 최대용량(500 mg/kg)에서 암·수 모두 치사예가 없었으며, 아급성 독성시험에서 체중 측정, 혈액학적 검사, 뇨검사, 장기 중량, 장기 조직의 병리학적 조직 검사 등을 실시하여 본 바, 특기할 만한 독성이 발견되지 않아 매우 안전하다고 보고하였다. 또한 한국산 영지의 면역 촉진작용 및 포자 미세구조에 관하여는 저자 등이 이미 보고한 바 있다[13].

이와같이 영지의 성분이나 약효에 대한 연구가 확대되고 있는 바, 한국산 영지의 혈압 강하 작용에 관한 연구는 발표된 바가 없으므로, 저자 등은 이에 대한 실험을 행하여 결과를 얻었기에 보고하고자 한다.

재료 및 방법

실험 재료—실험에 사용한 재료는 국내에서 재배되고 있는 영지 *Ganoderma lucidum*(Fr.) Karsten(*Polyporaceae* 다공균과)의 자실체로서, 각각 다른 회사의 두가지 종류의 제품을 사용했으며, Sample J와 Sample K로 불렀다.

검체 조제—건조한 영지의 자실체 200g을 잘게 잘라서 증류수로 1시간 동안 중탕에서 환류 냉각시키면서 추출하였다. 여과한 후 잔사를 다시 증류



Scheme I. Procedure for extraction and fractionation of *Ganoderma lucidum*.

수로 1시간 추출하여 1차 여과한 여액과 합하고 같은 조작을 1회 더 반복하여 얻은 여액을 합하여 감압 농축, 냉동 건조를 거쳐 fraction A를 얻었으며, 또 이 fraction A를 증류수에 용해시켜 2배의 빙냉 ethanol을 加해 하룻밤 저온실에서 방냉한 뒤, 9,000 rpm에서 30분간 원심분리하여 얻은 상등액은 냉동건조하여 fraction B로 얻었고, 갈색 침전물은 증류수에 용해시킨 뒤 투석막에 넣어 증류수로, stirrer 장치와 함께 4℃에서 5일간 투석을 시켜 투석막內에 있는 것을 모으고 농축하여 냉동건조시켜서 fraction C를 얻어 실험에 사용하였다(Scheme Ⅰ).

영지의 혈압 강하 작용—1) 실험 동물 : 체중이 250~400g인, 고혈압을 나타내는 선천성 고혈압 쥐(SHR)를 웅성으로만 사용했으며, 물과 사료는 자유로이 먹게 하였다. 사육실 온도는 22±2℃였으며, 통풍이 잘 되는 곳이었다. 2) 실험동물의 처치 : Pentobarbital Na(50 mg/kg)로 마취시킨 뒤, 먼저 기관에 폴리에틸렌 튜브를 삽입시켜 호흡을 일정하게 한 뒤, 대퇴부 동맥 및 정맥을 노출시켜 각각에 폴리에틸렌 튜브를 삽입했다. 대퇴부 동맥으로 부터, 압 transducer가 부착된 strain gauge coupler를 사용하여 혈압을 측정하고, 동시에 biotachometer를 연결하여 심박수를 physiograph에 기록하였다. 검체를 투여하여 심박수 및 혈압을 측정하는 동안, 실험동물을 따뜻하게 하여 정상 체온을 유지시켰으며, 검체 투여 前 약 10분 동안 안정화 시켰다. 3) 검체 조제 및 투여 : 냉동건조한 검체의 fraction들을 생리 식염수에 녹여 100 mg/m*l*의 농도가 되게 조제한 후 microfiltering 시켰다.

그 액을 각각 10배, 100배 희석하여 10 mg/m*l*, 1 mg/m*l*의 농도로도 조제해서, 실험동물에 100 μg/kg, 300 μg/kg, 1 mg/kg, 3 mg/kg, 10 mg/kg 등의 농도로 정맥 주사한 뒤 심박수와 혈압의 변화를 관찰했다. 주사할 때는, 변화한 값들이 원래 상태로 돌아온 뒤 다음 농도를 주사했으며, 두 종류의 영지 검체에 대해 동일한 과정을 진행시켰다. 4) 결과 판정 : 한 종류의 검체 투여군마다 8~10마리의 선천성 고혈압 쥐를 사용하였고, 그 성적은 student t-test로 유의도를 검정하였고 수치는 평균±표준오차로 표시하였다.

영지의 심장에 대한 직접 작용—1) 실험 동물 : 잡종 성견으로 암·수구별 없이, 체중 13~20 kg의 건강한 공혈犬과 8~12 kg의 건강한 심장적출犬을 사용했다. 2) 공혈犬의 처치 : 犬의 앞발의 오른쪽 상박에 Pentobarbital Na(300 mg/kg)을 주사하여 마취시킨 뒤, 18회/분의 빈도로 인공호흡시켰다. 또, 경동맥과 정맥을 노출시켜 각각에 폴리에틸렌 튜브를 삽입한 뒤 출혈 부위를 찾아 결찰했다. 3) 심장 적출犬의 처치 : 犬의 경동맥을 통해 탈혈 치사시킨 뒤, 정확한 심장의 위치를 찾아 신속하게 심장을 적출하여 준비한 4~6℃ Tyrode액에 담그었다. 4) 표본작성 : 적출한 심장에서 필요한 부분은, 우심실의 경우 유두근을 포함하여 유두근에 혈액을 공급하는 전중곽동맥 및 이 혈관이 포함된 근육 및 유두근 주위의 근육이며, 우심방의 경우는 SA node 전부와 우관 동맥에서 SA node쪽으로 뻗어 있는 혈관이 포함된 우심방 근육이므로, 이 부분들을 손상하지 않도록 주의하면서 절단 분리했다. Chiba 등[14]의 방법을 이용하여 우심실 유두근 표본과 우심방 표본을 완성한 후, 각 표본에 대한 검체의 영향을 관찰하기 前 1~1.5시간 정도 안정화 시켰다. 5) 검체

투여 및 측정 : 심실 표본은 기본 장력을 1.5g 정도로 하고, 2Hz의 빈도로, 지속 시간 5msec, 역치의 20%를 증폭 전압으로 전기자극을 가했으며, 심방 표본은 2g을 기본 장력으로 했으며, 안정화 후 심박수는 100회/분 정도로 관찰되었다. 측정요소는 심박수, 수축력, 관상동맥 혈류량이었다. 검체는 생리 식염수에 냉동 건조한 분획을 녹여서 만들었으며, 주입 요령은, 주입 후 혈류량이나 심박수, 수축력이 원래 값으로 돌아온 뒤 다음 검체를 주입했다. 6) 결과 판정 : 심박수 측정時는 투여 후와 투여전과의 차이값의 투여직전 값에 대한 백분율로, 수축력의 경우는 장력에 대한 투여 후 변화분을 백분율로 각각의 변화를 나타내었다. 또, 관상동맥 혈류량은 투여 후 변화값을 절대치로 나타낸 것이다. 수치는 각각의 평균값±표준 오차로 나타내었다.

결 과

선천성 고혈압 쥐에서의 혈압 강하 작용—1) Sample J의 반응 : 100 μg~10mg/kg의 농도로 선천성 고혈압 쥐(SHR)에 정맥주사한 결과, fraction A 및 B는 심박수, 수축기 혈압 및 확장기 혈압을 용량의존적으로 감소시켰으며, fraction C는 거의 변화가 없었다(Table 1). 또, physiograph상에서의 변화 양상은 Fig.1 및 2에 각각 나타나 있으며, fraction별로 비교해 볼 때, fraction B가 평균 혈압 강하 작용이 가장 큰 것

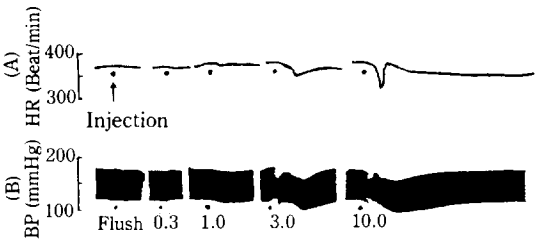


Fig. 1. Effects of sample J on HR(A) and BP(B) in anesthetized SHR.

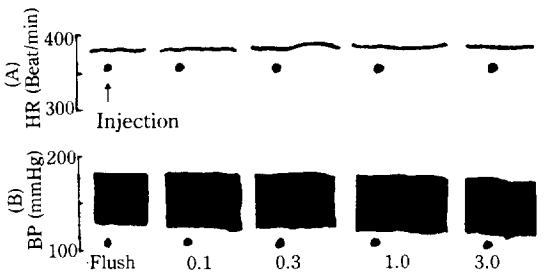


Fig. 2. Effects of fraction C on HR(A) and BP(B) in anesthetized SHR.

Table 1. Antihypertensive effects of sample J in anesthetized SHR.

Fraction \ Dose (mg/kg)	Control	0.1	0.3	1.0	3.0	10.0
(A) HR (Beats/min)						
Fraction A	382.6± 9.1	380.6± 9.4	379.3± 9.5	377.4± 9.5	370.5± 9.9	353.5±12.8*
Fraction B	384.4±21.8	384.0±19.3	380.6±20.3	379.0±19.6	372.2±20.4	359.6±22.9
Fraction C	400.3±13.2	399.5±14.3	399.8±14.1	396.8±13.5	400.3±13.2	400.5±13.4
(B) SBP (mmHg)						
Fraction A	183.3± 8.9	181.4± 9.4	178.0±10.1	175.8±10.0	168.0± 8.8	151.6± 9.0
Fraction B	169.3±10.3	163.2± 9.0	162.2± 8.4	158.2± 7.8	148.3± 7.7	135.5± 7.9**
Fraction C	156.0±14.8	156.5±11.9	154.3±14.5	153.5±14.5	155.8±14.9	155.5±14.9
(C) DBP (mmHg)						
Fraction A	131.5± 7.7	128.8± 8.3	123.1± 7.8	120.5± 8.2	116.5± 8.1	101.9± 6.9**
Fraction B	115.3± 9.3	108.3± 8.5	106.8± 8.1	103.0± 7.0	94.0± 6.2*	83.7± 5.8**
Fraction C	108.5±12.8	108.0±11.8	107.5±12.0	105.5±12.7	108.3±12.9	108.0±13.0

Values are means ± S. E. M. *: $P < 0.1$ **: $P < 0.005$
HR: Heart rate, SBP: Systolic blood pressure, DBP: Diastolic blood pressure

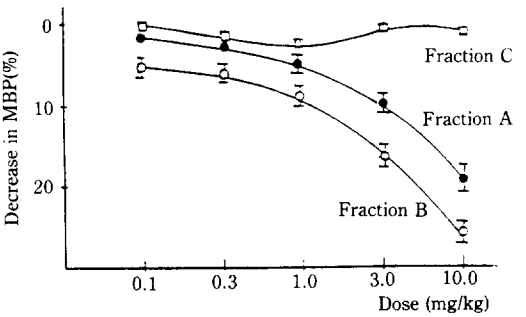


Fig. 3. Dose-response curves for the antihypertensive effects of sample J administered i.v. to anesthetized SHR.
MBP: mean blood pressure

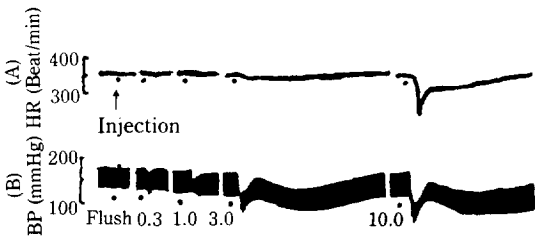


Fig. 4. Effects of sample K on HR(A) and BP(B) in anesthetized SHR.

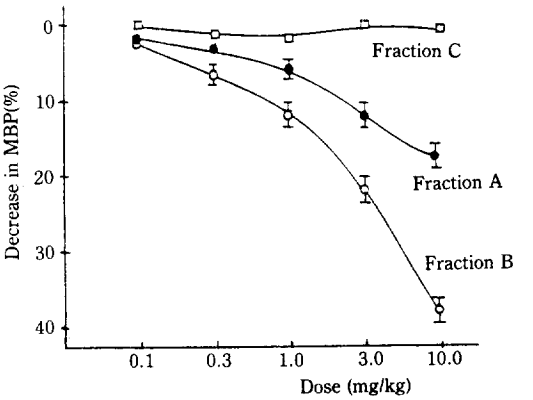


Fig. 5. Dose-response curves for the a. hypertensive effects of sample K administered i.v. to anesthetized SHR.

으로 나타났다(Fig.3). 2) Sample K의 반응 : 동일한 농도로 선천성 고혈압 쥐에 정맥주사한 결과, fraction A 및 B는 심박수, 수축기 혈압 및 확장기 혈압을 용량의존적으로 감소시켰으며, fraction C는 거의 변화가 없었다. 또, physiograph상에서의 변화 양상은 Fig.4에 나타나 있으며, fraction별로 비교해 볼 때, fraction B가 평균혈압 강하 작용이 가장 큰 것으로 나타났다(Fig.5). Fraction B에 대한 심박수, 수축기 혈압 및 확장기 혈압의 변화가 Fig.6에 나타나 있다.

혈액 관류 심장 표본에서의 작용—1) Sample J의 반응 : 10 μg~3mg의 농도로 심방 및 심실 표본에 주입한 결과, fraction A 및 B는 심박수와 심실 수축력을 용량 의존적으로 증가시켰으나, fraction C는 거의 변화가 없었다(Table 2, Fig. 8). 또, physiograph 상에서의 변화 양상을 Fig. 7에 나타냈다. 또, 관상동맥 혈류량에 대한 영향을 관찰한 결과, fraction A와 B가 각각 용량 의존적으로 증가시킴을 알 수 있었다(Table 3, Fig. 11). 2) Sample K의 반응 : Sample J와 동일한 농도로 심방 및 심실 표본에 주입한 결과,

Table 2. Effects of sample J on HR and CF in the isolated blood-perfused heart preparation of the dog.

Fraction \ Dose (mg)	0.01	0.03	0.1	0.3	1.0	3.0
(A) Change in HR(%)						
Fraction A	2.9±0.92	8.0±3.2	7.7±3.1	13.3±4.3	29.8± 9.7	
Fraction B	2.0±1.36	4.3±2.0	5.4±2.4	11.6±4.5	40.9±12.4	
Fraction C	0	0	0	0	0.23±0.20	-0.68±0.60
(B) Change in CF(%)						
Fraction A	1.8±0.09	3.2±1.1	15.6±6.3	37.3±16.5	75.1±8.6	107.5±21.8
Fraction B	0.62±0.31	5.4±2.3	7.8±2.6	42.8±8.5	53.6±8.1	112.2±15.8
Fraction C	0	0	-1.3±1.3	0.12±0.10	0.0±2.2	

Values are means ± S. E. M.

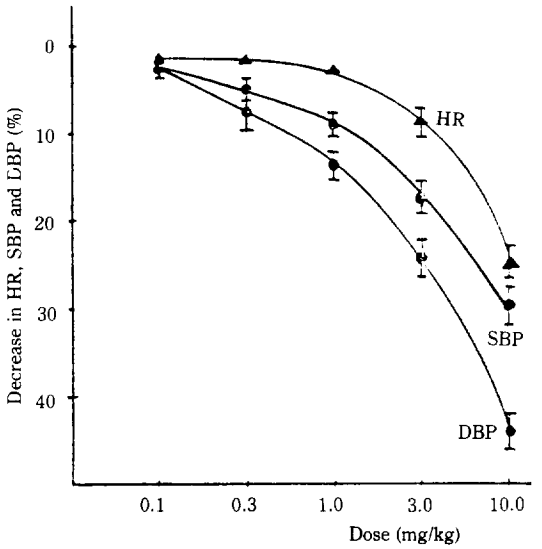


Fig. 6. Antihypertensive effects of fraction B in anesthetized SHR.

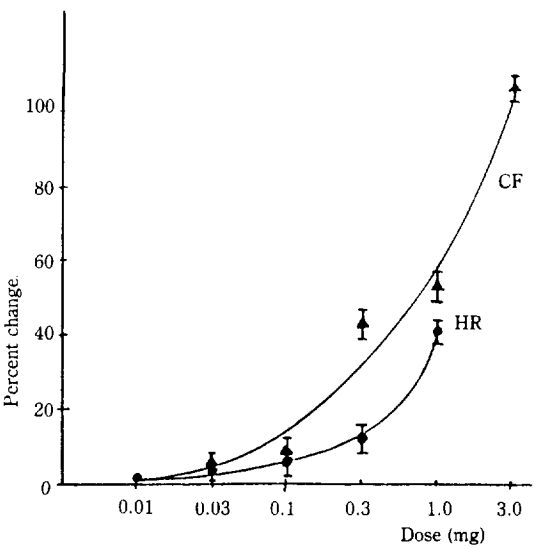


Fig. 8. Dose-response curves for HR and CF of sample J in the isolated blood-perfused heart preparation of the dog.

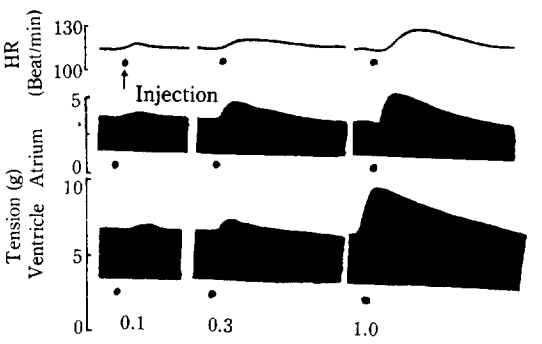


Fig. 7. Effects of sample J on HR(A) and CF(B) in the isolated blood-perfused heart preparation of the dog.
CF: Contractile Force

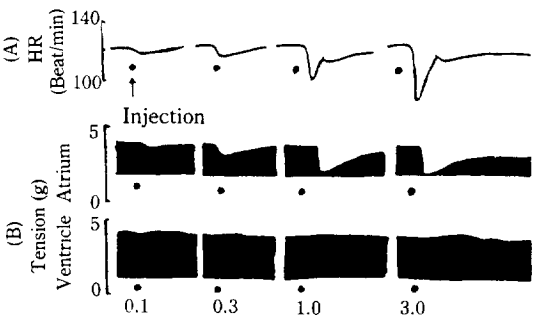


Fig. 9. Effects of sample K on HR(A) and CF(B) in the isolated blood-perfused heart preparation of the dog.

Table 3. Effects of *Ganoderma lucidum* on CBF in the isolated blood-perfused heart preparation of the dog.

Drug \ Dose (mg)	0.01	0.03	0.1	0.3	1.0	3.0
Sample J						
fraction A	0.33±0.58	1.0±0.58	1.3±0.67	2.0±1.0	2.7±1.2	6.0±1.5
fraction B	0.67±0.33	1.5±0.75	0.67±0.67	2.7±0.88	2.3±0.88	3.3±0.3
Sample K						
fraction A	0.50±0.50	1.2±0.6	1.8±0.90	2.2±1.1	3.0±1.0	4.5±1.3
fraction B	0.33±0.58	1.0±0.58	2.0±0.58	3.2±1.3	3.3±1.5	4.5±1.6

CBF: Coronary blood flow

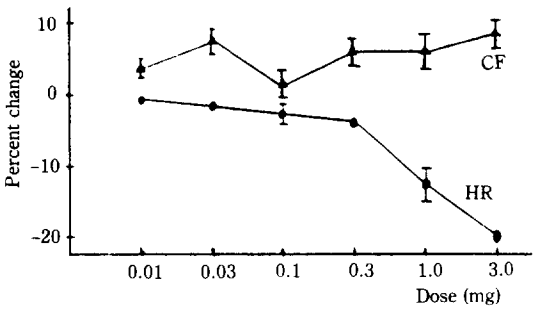


Fig. 10. Dose-response curves for HR and CF of sample K in the isolated blood-perfused heart preparation of the dog.

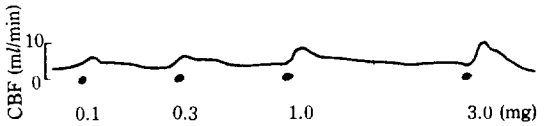


Fig. 11. Effects of *Ganoderma lucidum* on CBF in the isolated blood-perfused heart preparation of the dog.

fraction A와 B는 심박수와 심방 수축력을 용량의 존적으로 감소시켰으며, 심실 수축력은 용량을 증가시킴에 따라 약간 증가했으나 용량 의존적이지는 못했다(Fig.10). Fraction C는 심박수와 수축력을 거의 변화시키지 못했다. 또, physiograph 상에서의 변화 양상은 Fig.9에 나타나 있으며, 관상동맥 혈류량도 fraction A와 B에서 용량 의존적인 증가 현상을 보였다(Table 3, Fig.11).

고 찰

한국산 영지의 성분 및 효능에 관한 연구는 1978年 Shim 등[3], 1980年 Kim 등의[4] 실험을 필두로 활발히 진행중이다. 그런데, 한방이나 고서에 수록된 영지의 여러 효능중 한국산 영지의 혈압강하 작용에 관한 실험이 아직 되어있지 않으므로, 저자 등은 본 연구에 착수했다. 즉, 한국에서 재배된 두 종류의 영지를 sample J 및 K로 부른 뒤, 그 자실체를 사용하여 혈압 강하 작용을 관찰하고 또 추출과정중에서 혈압을 강하시키는 유효성분이 어느 fraction에 많이 포함되어 있는지를 알아봤다.

혈압측정을 위해서는 250~400g 정도의 선천성 고혈압 쥐를 마취한 뒤, 대퇴부 동맥 및 정맥에 폴리에틸렌 튜브를 삽입하여, 동맥으로 부터 혈압 및 심박수를 측정하고 정맥으로 검체를 투여했다. 또, 영지 자실체는 물로 추출하여 fraction A를 얻었으며, 계속해서 빙냉 ethanol을 加하여 상등액은 fraction B로, 침전물은 투석의 과정을 거쳐 더욱 정제하여 fraction C로 얻었다. 실험에 사용한 sample J, K의 경우 모두 혈압 강하 작용이 관찰되었는데, 이들 fraction에 따른 작용을 비교해 본 결과, fraction A 및 B는 용량을 증가시킴에 따라 심박수와 혈압을 강하시키는 작용이 강하게 나타났다. 또, fraction C는 용량에 따른 변화가 거의 관찰되지 않았다. 특히 sample J의 경우, fraction B를 10 mg/kg 투여했을 때, 수축기 혈압 및 확장기 혈압을 각각 20.5%, 28.6% 감소시켰으며($p<0.05$), sample K의 경우, fraction A를 10 mg/kg 투여했을 때, 수축기·확장기 혈압을 15.2%, 19.4% 감소시켰으며($p<0.05$), fraction B를 투여했을 때 29.8%, 44.3%나 감소시켰다($p<0.001$). 또, fraction에 따른 평균 동맥 혈압의 변화를 관찰해 보았을 때, fraction B가 가장 작용이 강함을 두 sample 모두에서 관찰할 수 있었다.

이상에서, 한국산 영지도 혈압 강하 작용을 가지며, 추출 과정중 fraction B에 혈압을 강하시키는 유효 성분이 다량 포함되어 있음을 알았다. 그런데, 有地 등[5]의 보고에 따르면, 영지의 열수 추출물을 선천성 고혈압 쥐에 경구 투여했을 때, 당과 아미노산으로 구성되, 분자량 10만 이상의 고분자 분획이 혈압을 강하시켰는데, 본 연구에서는, 고분자 분획이라 할 수 있는 fraction C의 용량에 따른 혈압 강하 현상이 관찰되지 않았으며, 저분자 분획인 fraction B의 작용이 강하게 나타났다. 이는, 추출과정상의 차이 때문일 수도 있으며, 투여 경로상의 차이로 인한 체내 대사·분해의 영향으로도 추정할 수 있으나, fraction B의 성분 분석이 아직 실행되지 않았으므로 단정할 수는 없다.

또, 이들 fraction의 심장에 대한 직접 작용을 알아보기 위해 Chiba 등[14]의 방법을 이용하여 혈액 관류 심장 표본을 만들었다. 그 결과, sample J의 경우는 용량을 증가시킴에 따라 심박수와 심실

수축력이 증가되는 현상을 관찰할 수 있었으며, sample K의 경우, 용량을 증가시킴에 따라 심박수와 심방 수축력은 감소하였으나, 심실 수축력은 거의 변화가 없었다. 물론, 이들 작용은 혈압 강하를 나타내는 유효 성분이 포함된 fraction A, B에서 관찰되며, fraction C는 거의 반응이 없었다. 그런데, 동일한 표본에서 관상동맥 혈류량을 측정하였을 때, sample J의 경우 최고 6 m*l*/min, sample K의 경우 최고 4.5 m*l*/min까지 증가시킴을 관찰할 수 있었으며, 이들 혈류량의 증가로 인해, 영지가 순환기계의 기능 개선을 가져올 것임을 또한 추정할 수 있다.

이상의 결과로 살펴볼 때, 동일한 혈압 강하 및 심박수 감소현상을 나타낸 sample J, K의 경우, 심장에 대해 각각 상이한 반응을 나타내게 되는 것은, sample마다 함유되고 있는 성분이 서로 다름에 기인하는 것이 아닐까 생각되며, 각각의 성분 연구를 좀 더 진행해 볼 가치가 있다고 사료된다.

감사의 말

이 연구에 소요되는 경비의 일부는 산학협동재단의 연구비로 충당되었으며 이에 감사하는 바이다.

국문 요약

한국에서 재배된 영지의 혈압 강하 작용을 검색한 결과, 두 종류의 영지 자실체에서 모두, 용량을 증가시킴에 따라 심박수, 수축기 혈압 및 확장기 혈압을 강하시킴을 관찰하였다. 또, 이러한 혈압을 강하시키는 유효 성분은 fraction B에 많이 포함되어 있음을 확인할 수 있었는데, 선천성 고혈압 쥐에 체중당 10 mg을 정맥내 투여했을 때, 대조군과 비교하여 유의한 차이를 가지고 혈압을 강하시켰다. 혈액 관류 심장 표본에서의 영지의 작용을 관찰해 본 결과, sample J의 경우는 용량에 따라 심박수 및 심실 수축력을 증가시켰으나 sample K의 경우 용량을 증가시킴에 따라 심박수 및 심방 수축력을 오히려 감소시켰으며, 심실 수축력은 거의 변화가 없었고, 또, 관상동맥 혈류량을 용량의존적으로 증가시켰다. 심장에 대한 위의 모든 반응은 fraction A와 B에서만 나타났고, fraction C는 영향을 끼치지 못했다.

참고 문헌

1. 久保道德: 靈芝, 三一書房, 東京, 230pp. (1985).
2. 金炳珏, 趙弼衡譯: 영지, 明寶出版社, 서울, 200pp. (1986).
3. Shim, M.J., Lee, S.I., and Kim, B.K.: Studies on the constituents of the higher fungi of Korea (XIV), Sterols of *Ganoderma lucidum* (Fr.)Karst. *Seoul Univ. J. Pharm. Sci.*, **3**, 65 (1978).
4. Kim, B.K., Chung, H.S., Chung, K.S., and Yang, M.S.: Studies on the antineoplastic components of Korean basidiomycetes. *Kor. J. Mycol.*, **8**, 107 (1980).
5. 有地滋, 谿忠人, 久保道德, 松田秀秋, 吉村成年, 桐蔭谷紀昌: 영지(*Ganoderma lucidum*, 자실체)의 연구(제 1보), 만년 버섯 열수 추출 엑기스의 혈압 강하 작용, 기초와 임상, **13**, 175 (1979).
6. 有地滋, 上原清史, 上野隆, 河井洋, 谷勳, 長谷初惠, 仕垣勝治, 谿忠人, 久保道德, 桐蔭谷紀昌: 영지(*Ganoderma lucidum*, 자실체)의 연구(제 2보), 만년 버섯 열수 추출 엑기스의 임상 응용·기초와 임상, **13**, 181 (1979).
7. 久保道德, 松田秀秋, 田中基晴, 木村善行, 谿忠人, 有地滋, 奥田拓道, 桐蔭谷紀昌: 영지(*Ganoderma lucidum*, 자실체)의 연구(제 3보), 만년 버섯 열수 추출 엑기스의 실험적 고지혈증에 대한 작용, 기초와 임상, **14**, 27 (1980).
8. Shimizu, A., Yano, T., Saito, Y., and Inada, Y.: Isolation of an inhibitor of platelet aggregation from a fungus, *Ganodcrma lucidum*. *Chem. Pharm. Bull.*, **33**, 3012 (1985).
9. Kanmatsuse, K., Kajiwara, N., Hayashi, K., Shimogaichi, S., Fukinbara, I., Ishigawa, H.,

and Tamura, T.: Studies on *Ganoderma lucidum*(I), efficacy against hypertension and side effects. *Yakugaku Zasshi*, **105**, 942 (1985).

10. 木村善行, 奥田拓道, 有地滋, 高橋猛 : 영지의 당대사에 미치는 영향, 기초와 임상, **17**, 20(1983).
11. Toth, J.O., Luu, B., and Ourisson, G.: Les acides ganoderiques T a Z, triterpens cytotoxiques de *Ganoderma lucidum* (polyporaceae). *Tetrahedron Letters* **24**, 1081 (1983).
12. Kim, M.J., Kim, H.W., Lee, Y.S., Shim, M.J., Choi, E.C., and Kim, B.K.: Studies on safety of *Ganoderma lucidum*. *Kor. J. Mycol.*, **14**, 49 (1986).
13. Lee, M.H., Kim, H.W., Shim, M.J., Toh, S.H., Choi, E.C. and Kim, B.K.: Studies on constituents of higher fungi of Korea (LVI), General constituents and immunostimulation of *Ganoderma lucidum*. *Kor. J. Mycol.*, **14**, 149 (1986).
14. Chiba, S., and Himori, N.: Different inotropic responses to adenosine on the atrial and ventricular muscle of the dog heart. *Japan. J. Pharmacol.*, **25**, 489 (1975).