

## 황칠나무 추출물이 고혈압에 미치는 영향에 관한 연구

조용복<sup>1\*</sup>, 이장훈<sup>2</sup>

<sup>1</sup>호서대학교 벤처대학원 융합공학과, <sup>2</sup>호서대학교 환경공학부

### A Study on the Effect of the *Dendropanax Mobifera* Extract on Anti-Hypertensive

Yong-Bok Jo<sup>1\*</sup>, Jang-Hoon Lee<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Convergence Engineering, The Graduate School of Venture Hoseo University

<sup>2</sup>Department of Environmental Engineering, Hoseo University

**요약** 본 연구의 목적은 자연적으로 유발된 고혈압 쥐의 지질 수준에서 혈압의 변화 및 안지오텐신 II, 안지오텐신 전환효소, 알도스테론 농도변화에 대한 *Dendropanax morbifera* 추출물의 항고혈압 효과를 확인하고자 하였다. 실험용 동물은 실험에 사용하기 위해 정상대조군, 고혈압대조군, 물 추출물, 에탄올추출물, n-헥산 분획물, 에틸아세테이트 분획물, n-부탄올 분획물, 물 분획물 투여군 등, 8개 군으로 분리하였다. 실험 결과, 혈압 및 안지오텐신 II 농도, 안지오텐신 전환효소 농도, 알도스테론 농도 수준은 고혈압 대조군보다 에틸 아세테이트 분획 투여군에서 낮았다. 혈압변화 수준은 고혈압대조군보다 에탄올추출물, 에틸아세테이트분획물, n-헥산 분획물, n-부탄올 분획물 투여군에서 감소하였음을 확인하였다. 안지오텐신 II 농도 수준은 고혈압 대조군보다 에틸아세테이트 분획물, n-헥산 분획물, n-부탄올 분획물 투여군에서 유의적으로 낮았다( $p<0.05$ ). 안지오텐신 전환효소 농도 수준은 고혈압대조군보다 에틸아세테이트 분획물, 에탄올추출물, n-헥산 분획물, n-부탄올 분획물 투여군에서 감소하였음을 확인하였다. 알도스테론 농도 수준은 고혈압 대조군보다 에틸아세테이트 분획물, n-부탄올 분획물에서 유의적으로 낮은 농도를 보였다( $p<0.05$ ). 또한, 물 추출물 에탄올추출물, n-헥산 분획물에서도 낮아졌다. 따라서 본 실험 대상 일부 시료들이 고혈압유발 실험동물에 높은 고혈압 억제 효과를 입증하므로, 황칠나무 추출물이 고혈압의 예방과 치료용 조성물 또는 기능성건강식품으로 유용성이 확인 되었다.

**Abstract** This study examined the effects of an extract of *Dendropanax morbifera* on blood pressure, Angiotensin II, Angiotensin Converting Enzyme, Aldosterone, and lipid levels of spontaneously hypertensive rats. The groups were as follows: Control group, Hypertension control group, Water extract treated group, Ethanol extract treated group, n-hexane fraction treated group, Ethyl acetate fraction treated group, n-butanol fraction treated group, and Water fraction treated group. The blood pressure, and Angiotensin II, and Angiotensin Converting Enzyme, and Aldosterone levels were lower in the Ethyl acetate fraction treated group than in the hypertension control group. The change in blood pressure was lower in the Water extract treated group, Ethyl acetate fraction treated group, Ethanol extract treated group, n-hexane fraction treated group, and n-butanol fraction treated group than the hypertension control group. The concentration of Angiotensin II was lower in the Ethyl acetate fraction treated group, Ethanol extract treated group, n-hexane fraction treated group, and n-butanol fraction treated group than the hypertension control group( $p<0.05$ ). The level of Angiotensin Converting Enzyme was lower in the Ethyl acetate fraction treated group, Ethanol extract treated group, n-hexane fraction treated group, and n-butanol fraction treated group than the hypertension control group. The concentration of Aldosterone was lower in the Ethyl acetate fraction treated group, and n-butanol fraction treated group than the hypertension control group( $p<0.05$ ). In addition, the concentration lower in the Water extract treated group, Ethanol extract treated group, n-hexane fraction treated group than the hypertension control group. Overall, the effect of the *Dendropanax morbifera* extracts might be useful as anti-hypertensive, and functional food agents.

**Keywords** : ACE, Aldosterone, Angiotensin II, Blood pressure, *Dendropanax Mobifera*, Hypertensive

\*Corresponding Author : Yong-Bok Jo(Hoseo Univ.)

Tel: +82-10-3182-9553 email: korjyb59@korea.ac.kr

Received October 20, 2016

Accepted November 10, 2016

Revised (1st November 8, 2016, 2nd November 9, 2016)

Published November 30, 2016

## I. 서론

현대인은 경제발전과 더불어 영양의 과다섭취, 운동 부족 등, 다양한 원인으로 성인병 유병율은 점차 증가하고 있다[1]. 성인병 중, 고혈압성 질환으로 인한 사망 순위는 5년 연속(2010~2015) 평균 10위를 기록하고 있는 실정이다. 2014년 기준, 우리나라의 고혈압 질환은 30대 이상이 25.5%, 70세 이상은 63.5%인 것으로 보고되었다[2]. 음주, 흡연, 비만은 고혈압의 주요 위험 요인이다. 음주는 교감 신경계를 자극하여 혈압을 상승시키며, 니코틴은 노르에피네프린의 분비를 증가시켜 혈관을 수축, 혈압을 상승시키고[3-4], 비만은 심박출량 증가, 심장운동부하 증가와 말초혈관의 저항을 가져와 고혈압을 악화시키는 요인이다[5]. 고혈압이란 수축기 혈압이 140mmHg 이상이거나 이완기 혈압이 90mmHg 이상으로 측정되는 경우를 의미한다.

고혈압은 혈압의 증가가 지속됨으로서 악성고혈압, 뇌출혈, 심부전, 대동맥질환, 신경화증 등이 유발될 수 있을 뿐만 아니라, 혈관에 다양한 문제를 야기 시킴으로 지속적으로 질환이 유발되기도 하는데, 이러한 질환들이 고혈압에 의한 합병증이라고도 하며, 이것은 체내에 모든 혈관들에서 일어날 수 있기 때문에 체내의 주요 장기들에서 발생할 수 있다[6]. 이러한 위험은 심장, 대동맥, 뇌정맥, 신장, 눈 등의 장기에서 심비대, 심부전, 심근경색, 동맥류, 동맥해리, 뇌허혈, 혈전, 뇌출혈, 신경화, 심부전, 심지어는 실명까지 일어날 수 있어 매우 위험한 병인이고 국내에서 유발율이 매우 높은 편이다[6-7].

인체가 혈압을 조절하는 기전으로는 신경성 조절과 체액성 조절, 호르몬 및 신경전달물질 등에 의한 조절이 있다. 대표적인 혈압조절 시스템(RAAS)인 레닌-안지오텐신-알도스테론계(Renin-angiotensin-Aldosterone system)는 체액성 조절에 의한 기전으로, 세포외액량의 항상성을 유지하는 시스템이다. 세포외액량이 감소하거나 동맥내 혈액량이 감소하면 신동맥의 혈압이 저하하기 때문에 신장의 방사구체 세포가 자극되어 레닌(Renin)이 분비된다. 레닌의 작용에 의해서 혈장 중의 안지오텐시노젠은 활성화되어 안지오텐신 I으로 전환되며, 나아가서 안지오텐신 전환효소에 의하여 안지오텐신 II로 활성화된다. 활성화된 Angiotensin II는 말초모세혈관을 수축시켜 교감신경이나 부신을 자극하여 카테콜아민의 방출을 촉진함으로써 혈압을 상승시키고, 부신피질 호르몬인 알도스

테론의 분비를 촉진시킨다. 분비된 알도스테론에 의해서 신장에서의 나트륨이온과 수분의 재흡수가 촉진되기 때문에 세포외액이 증가하여 혈압을 상승시킨다[8]. 고혈압 치료를 위한 최근의 연구들에 의하면 발병의 정도와 위험인자를 파악하여 군별로 1차 약제를 선택하는 것이 이상적임[9]을 밝히고 있지만 고혈압 치료제인 ACE 차단제나 이뇨제 등의 부작용[10-13]은 여전하다. 중등도 이상의 고혈압 치료는 이뇨제,  $\beta$ -차단제, 교감신경 억제제, 혈관 확장제, 칼슘 길항제 및 ACE 저해제가 사용된다. 그러나 이들 약물의 장기 복용은 혈액 점도의 증가, 칼륨을 비롯한 전해질의 불균형, 신장 등의 장기손상, 심부전증 악화 등의 부작용을 초래하므로[14], 고혈압과 관련된 심혈관계 질환을 예방하거나 완화시키기 위해 식용 식물의 성분을 이용하고자 하는 연구들이 진행되어 왔다[15-18].

우리나라의 남부 해안지역과 제주도 등에서 자생하는 황칠나무(*Dendropanax morbifera*)는 쌍떡잎 식물이며, 두릅나무과의 상록교목으로 겨울에도 낙엽이 지지 않는 수종이다. 황칠나무 수피에 상처를 내면 황색의 수지액이 나오는데 이 수지액을 황칠이라고 한다. 황칠나무 추출물에 대한 항암, 항산화 활성 등, 생리활성 효능이 일부 보고되어 있으며, 식품 첨가제 및 기능성 식품, 보조 식품에 이용되고 있다[19-20]. 하지만 현재 황칠나무 추출물, 특히 분획물을 통한 고혈압 억제효과에 관하여는 연구된 바가 없다. 본 연구는 부작용이 없는 항고혈압제를 찾기 위한 목적으로 천연물을 대상으로 활성을 조사하던 중, 황칠나무(*Dendropanax morbifera*) 분획물의 뛰어난 활성을 확인하게 되었으며 본 연구를 통해서 황칠나무에서 추출한 시료들의 항고혈압 활성을 검증하므로 기능성 소재 개발의 기초자료로 활용하고자 한다.

## II. 실험 재료 및 방법

### 2.1 재료 및 추출물 제조

본 연구의 시료는 에탄올 및 물추출물과 에틸아세테이트, n-헥산, n-부탄올, 물 분획물로 구성되었다. 시료의 추출물은 황칠나무에 에탄올(물)을 각각 가하여 에탄올추출물과 물추출물을 수득하였다. 시료의 분획추출물 공정은 앞서 수득한 에탄올 추출물을 물에 현탁한 후 n-헥산을 가하고 분획하며 이후, 각 용매별로 전 단계 분획

후 남은 물층을 분리하고 용매를 가하여 분획하는 과정으로 진행되었으며 다음과 같다.

황칠나무 에탄올추출물의 제조는 건조된 황칠나무(hbjfarm.com) 줄기(2Kg)를 세척하고 절단, 분쇄하여 추출용 용기(Ilshin Lab Co., Ltd, FD8512)에 넣은 후, 에탄올 및 물 20L를 각각 가하였고 증류순환 장치에서 45~55℃로 가열추출 하였으며, 여과지 3M paper로 여과하여 추출물 액상을 얻었다. 추출은 6시간 1회 수행하였고 추출물 액상을 감압농축기(Sunil EYELA, Rotatory evaporator, N-1N)를 이용하여 감압 농축하므로 에탄올추출물을 얻었다(DME). 물조추출물 제조는 황칠나무 줄기(2Kg)를 증류수 20L, 온도 95~100℃로 가열추출하였으며 이후 에탄올제조와 동일한 과정을 수행하여 물추출물을 얻었다(DMW). n-헥산 분획물은 에탄올추출물 제조로 얻은 에탄올추출물 80g에 1.6L의 증류수를 가하여 헨탁시킨 후에 분획깔때기에 넣고 1.6L의 n-헥산을 가하여 분획추출을 하였다. 분획 과정은 3번 반복하였으며 1시간 후, 상등액을 감압 농축하여 n-헥산 분획물을 얻었다(DMHE). 에틸아세테이트 분획물은 n-헥산 분획물 수득과정에서 얻게 된 증류수 분획을 감압 농축한 후, 1.5L의 증류수와 1.5L의 에틸아세테이트를 가하였으며 이후 n-헥산 분획물 추출과정을 동일하게 수행하여 에틸아세테이트 분획물을 얻었다(DMEA). n-부탄올 분획물은 에틸아세테이트 분획물 수득과정에서 얻게 된 증류수 분획을 감압 농축한 후 1.2L의 증류수와 1.2L의 수포화 n-부탄올을 가하였으며 분획물 추출과정을 동일하게 수행하여 n-부탄올 분획물을 얻었다(DMBU). 물 분획물은 n-부탄올 분획물 수득과정에서 얻게 된 증류수 분획을 감압 농축하여 물 분획물(DMWA)을 수득하므로 동물 실험을 위한 황칠나무추출물 및 분획물을 확보하였다.

## 2.2 실험동물 및 실험식

본 시험에는 성숙 Wistar-Kyoto rat (WKR, male, 10주, 300~320 g)을 정상대조군으로 사용하였고, 자연 유발된 고혈압 쥐(Spontaneously hypertensive rat, SHR, male, 10주, 300~320 g)를 사용하였다. (주) 중앙동물실험으로부터 공급받은 동물을 일주일 동안 설치류 사육실에서 적응시킨 다음, 적응기간 중 상태를 관찰하고 건강한 개체만 실험에 사용하였다. 실험동물 사육환경을 위한 온도는 23± 3℃를, 습도는 50± 5%를, 광주기는 12시간

으로 유지하였다. 적응기간 중 건강하고 평균체중에 가깝다고 판정된 개체를 대상으로 무작위법을 이용하여 군 분리를 하였다. 실험그룹은 정상대조군, 고혈압대조군, 황칠나무 물추출물 50mg/kg 투여군, 에탄올추출물 50mg/kg 투여군, n-헥산분획물 50mg/kg 투여군, 에틸아세테이트 분획물 50mg/kg 투여군, n-부탄올분획물 50mg/kg 투여군, 물분획물 50mg/kg 투여군 등 8군이며, 군 당 10 마리씩 구성하였다. 실험군은 Table 1에 표기하였다.

Table 1. The configuration of the experimental group.

Group	
control	Normal control group
hypertension	hypertension control group
DMW	Water extract treated group
DME	Ethanol extract treated group
DMHE	n- hexane fraction treated group
DMEA	Ethyl acetate fraction treated group
DMBU	n- butanol fraction treated group
DMWA	Water fraction treated group

제공된 시험물질은 순도 100%로 가정하고 시험하였으며 투여 바로 전, 0.5% carboxymethyl cellulose(CMC, C5678, Sigma, St. Louis, MO, USA)를 이용하여 조제하여 경구투여를 실시하였다. 정상대조군과 실험대조군은 0.5% CMC를, 물, 에탄올추출물 및 n-헥산, 에틸아세테이트, n-부탄올, 물 분획물 투여군은 시험물질을 각각 매일 1회씩 총 4주 동안 경구 투여하였다. 모든 시험 동물은 부검 전 24시간 절식시켰다.

## 2.3 실험

### 2.3.1 혈압측정

실험동물을 Zoletil (Virbac, Carros, France)과 Rompun (Bayer, Pittsburgh, PA, USA)를 사용하여 마취한 후 즉시, 흉벽을 절개하고 흉곽 안 심장과 대혈관의 기시부를 노출시켜 좌측 경동맥에 카테터(0007760, ALZET Catheters)를 삽입하여 혈압을 측정하였다.

### 2.3.2 혈청 안지오텐신 II (Angiotensin II) 농도 측정실험

시료들의 혈청 안지오텐신 II 농도에 미치는 영향을 측정하고자 문헌에 게재된 방법을 응용[21]하여 수행하

였다. 혈압측정 후, 실험동물을 부검하고 혈액을 수집하여 2,000rpm에서 20분 동안 원심분리기(Micro 17R, Hanil, Korea)로 원심분리하므로 혈청을 얻어 Angiotensin II EIA Kit(589301, Cayman Chemical, Ann Arbor, Michigan, USA)를 사용하여 Angiotensin II 농도를 측정하였다.

**2.3.3 혈청 안지오텐신 전환효소(Angiotensin Converting Enzyme, ACE) 농도 측정실험**

시료들의 혈청 안지오텐신 전환효소(ACE) 농도에 미치는 영향을 측정하기 위하여 문헌에 게재된 방법을 응용[21]하여 실험을 수행하였다. 실험동물을 부검한 후, 혈액을 수집하여 2,000rpm에서 20분 동안 원심분리기(Micro 17R, Hanil, Korea)로 원심 분리하므로 혈청을 얻어 혈청 안지오텐신 전환효소(ACE) 농도를 측정하였다. 안지오텐신 전환효소는 ACE diagnostic kit(RAB0002, Sigma Diagnostics, St. Louis, MO, USA)와 COBAS MIRA(H7587, Roche, Basel, Switzerland)를 사용하여 ELISA(enzyme-linked immunosorbent assay) 법으로 측정하였다.

**2.3.4 혈청 알도스테론(Aldosterone) 농도 측정 실험**

시료들의 혈청 알도스테론(Aldosterone) 농도에 미치는 영향을 측정하고자 문헌에 기재된 방법을 응용[21]하여 실험을 수행하였다. 실험동물을 부검 후, 혈액을 수집하여 2,000rpm에서 20분간 원심분리기(Micro 17R, Hanil, Korea)로 원심분리하므로 혈청을 얻어 Aldosterone EIA kit(10004377, Cayman Chemical, Ann Arbor, Michigan, USA)를 사용하여 알도스테론의 농도를 측정하였다.

**2.4 통계처리**

실험결과는 각 실험군(n=10)의 평균±표준편차로 표시하였고, 통계학적 분석은 아노바(ANOVA) 검정을 이용하여 수행하였다(p<0.05).

**Ⅲ. 결과 및 고찰**

**3.1 혈압조절의 유효성 기준**

고관호(2003)의 보고서에서는 혈압조절의 유효성 평가에 있어서 동물실험 도출결과가 유의성(P<0.05)이 있고, 혈압감소가 10% 이상, 그리고 hs-CRP 농도 감소가 10% 이상인 경우를 고혈압감소 효과의 유효성을 판단하는 기준으로 세우고 있다[22]. 혈압과 hs-CRP 농도 등, 두 가지 모두 10% 이상 저하된 경우는 매우 유효한 것으로 판단하고, 한 가지가 10% 이상 저하된 경우는 유효, 10% 미만으로 저하된 경우는 약간 유효라는 부가적 기준 또한 설정하고 있다. 본 실험에서 고관호(2003)의 기준 예시 시험항목과 동일하지 않기 때문에 단순 비교할 수는 없지만 혈압의 경우는 그 기준을 적용하여 판단할 수 있으며, 농도의 경우 역시 10%의 기준을 적용하여 추정하고자 한다.

**3.2 혈압의 변화**

혈압측정 결과, 정상대조군의 혈압은 137.4±5.9 mmHg로 정상으로 나타난 반면, 고혈압대조군에서는 211.8±8.3 mmHg로 혈압이 높아졌음을 확인하였다. 에틸아세테이트 분획물을 경구투여한 동물의 혈압은 166.7±5.9 mmHg로 고혈압 대조군에 비해 가장 많이 낮아(45.10, 21.30%) 졌으며, 다음으로 에탄올 추출물에서 188.6±4.7mmHg로 낮아(23.2, 10.96%) 졌음을 확인하였다. 그 외의 실험군인 물추출물은 198.6±5.4mmHg, n-헥산분획물은 204.3±3.9 mmHg, n-부탄올 분획물은 190.3± 7.3 mmHg, 물 분획물은 216.8± 6.4 mmHg로 나타났다(Fig. 1).

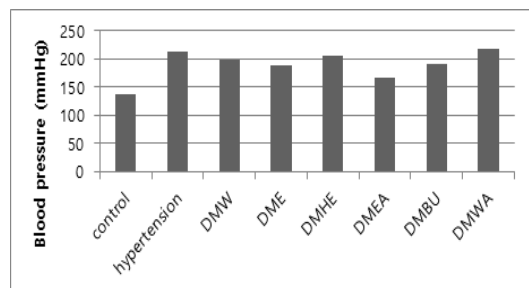


Fig. 1. The effect of the *Dendropanax morbifera* Extract on Blood pressure.

**3.3 혈청 안지오텐신 II (Angiotensin II) 농도 변화**

안지오텐신 II는 교감신경계 활성화, 알도스테론분비, 나트륨재흡수, 수분보유, 혈관수축에 관여하여 혈액량을

증가시켜 혈압을 상승시키는 역할을 하며, 혈압과 안지오텐신 II는 밀접한 연관이 있어 혈압조절 기능성을 평가하는 중요한 지표로 사용된다[21].

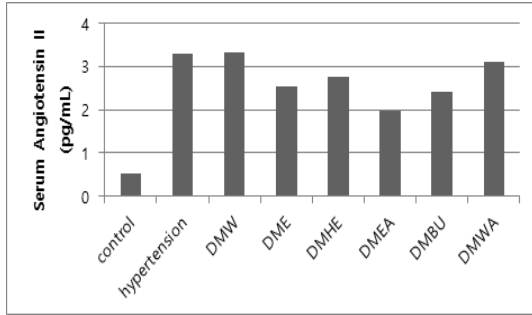


Fig. 2. The effect of the Dendropanax morbifera Extract on the concentration level of Angiotensin II.

정상대조군에서 안지오텐신II 농도는 0.52±0.18 pg/mL로 나타난 반면, 고혈압대조군에서는 3.28± 0.44 pg/mL로 유의적으로 크게 증가함을 확인하였다(p<0.05). 황칠나무 실험군에서는 각각 물 추출물 3.34±0.29 pg/mL, 에탄올 추출물 2.54±0.54 pg/mL, n-헥산 분획물 2.77±0.64 pg/mL, 에틸아세테이트 분획물 1.98±0.45 pg/mL, n-부탄올 분획물 2.41±0.39 pg/mL, 물 분획물 3.09±0.68 pg/mL으로 나타났다. 고혈압대조군에 비해 에틸아세테이트 분획물이 유의적으로 가장 낮았(1.30, 39.64%)으며, 에탄올 추출물(0.74, 22.56%), n-헥산 분획물(0.51, 15.55%), n-부탄올 분획물(0.87, 26.53%)에서도 고혈압 대조군과 비교하여 유의적으로 감소됨을 확인하였다(p<0.05)(Fig. 2).

### 3.4 혈청 안지오텐신 전환효소(ACE) 농도변화

안지오텐신 전환효소(ACE)는 안지오텐신 I을 안지오텐신 II로 활성화시키는 효소로서 고혈압의 원인이 되는 효소이다. 따라서 안지오텐신 전환효소의 농도는 고혈압을 평가하는 중요한 지표로 사용된다[21]. 정상대조군에서 177.4±4 U/mL를 나타낸 안지오텐신 전환효소 농도가 고혈압대조군에서는 194.6±7 U/mL로 증가되었음을 확인하였다. 물 추출물과 물 분획물에서는 고혈압대조군과 비교하여 감소하는 경향을 보이지는 않았다. 하지만 에탄올 추출물은 187.3±8 U/mL(7.30, 3.76%), n-헥산 분획물은 190.0±9 U/mL(4.6, 2.37%), 에틸아세테이트

분획물은 184.5±7 U/mL(10.1, 5.19%), n-부탄올 분획물은 190.7±6 U/mL(3.90, 2.01%)로 감소하였음을 확인하였다 (Table. 2).

Table 2. The effect of the Dendropanax morbifera Extract on the concentration level of Angiotensin Converting Enzyme.

Group	concentration level (U/mL)
control	177.4 ± 4
hypertension	194.6 ± 7
DMW	196.4 ± 6
DME	187.3 ± 8
DMHE	190.0 ± 9
DMEA	184.5 ± 7
DMBU	190.7 ± 6
DMWA	201.7 ± 8

### 3.5 혈청 알도스테론(Aldosterone) 농도변화

정상대조군의 알도스테론 농도는 34.1±22.6 pg/mL로 낮았으나 고혈압대조군에서는 299.7±54.8 pg/mL로 정상대조군에 비하여 770%이상 증가하였다.

반면 시험군에서는 고혈압대조군에 비해 물 추출물 250.3±34.1 pg/mL 에탄올 추출물 219.7±27.9 pg/mL, n-헥산 분획물 283.1 ± 41.3 pg/mL, 에틸아세테이트 분획물 160.5±20.8 pg/mL, n-부탄올 분획물 193±36.7 pg/mL, 물 분획물 311.4±94.3 pg/mL 로 낮은 농도를 나타났다. 결과, 고혈압대조군에 비해 에틸아세테이트 분획물에서 가장 유의적으로 낮은 농도(139.2, 46.45%)를 보였으며, 그 다음으로 n-부탄올 분획물에서 유의적으로 낮은 농도(106.7, 35.61%)를 보였다 p<0.05). 물 추출물, n-헥산 분획물, 물 분획물은 고혈압대조군과 유의적인 차이를 보이지 않았다(Fig. 3).

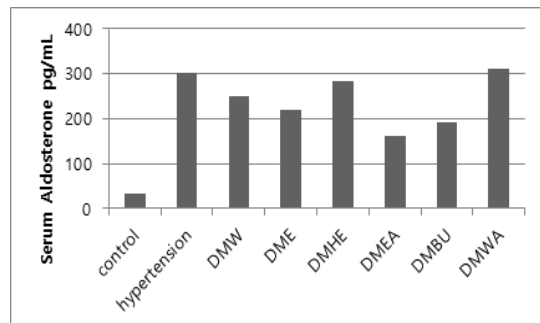


Fig. 3. The effect of Dendropanax morbifera Extract on the concentration level of Aldosterone.

## IV. 결론

### 4.1 요약

본 연구는 황칠나무의 줄기를 대상으로 물추출물, 에탄올추출물 및 n-헥산분획물, 에틸아세테이트분획물, n-부탄올분획물, 물분획물 등으로 추출하여, 실험동물을 대상으로 각 추출물 투여군별 혈압 및 혈청 안지오텐신 II, 혈청안지오텐신 전환효소(ACE), 혈청 알도스테론(Aldosterone) 농도 등을 측정된 결과, 시료들 중 일부에서 항고혈압 활성에 대한 높은 효능을 확인하였다. 시료별 항고혈압 활성에 대한 기준은 고혈압대조군과 비교하였으며 다음과 같이 요약한다. 첫째, 에틸아세테이트 분획물은 45.10mmHg (21.30%)의 혈압강하 효과를 보였으며, 안지오텐신 II 농도는 유의적으로 가장 낮(1.30pg/mL, 39.64%)았다(p<0.05). 또한 혈청안지오텐신 전환효소(ACE) 농도는 감소(10.1, 5.19%)하였고, 알도스테론 농도는 유의적으로 가장 낮은(139.2) 46.45% 농도를 보였다(p<0.05). 둘째, 에탄올추출물은 23.2mmHg의 혈압강하 효과(10.96%)를 보였으며, 안지오텐신 II 농도는 에틸아세테이트 분획물 다음으로 유의적으로 감소(0.74pg/mL, 22.56%)하였다(p<0.05). 혈청 안지오텐신 전환효소(ACE)농도는 7.30(3.76%), 알도스테론(Aldosterone) 농도는 80(26.70%)정도 감소하였다. 셋째, n-헥산 분획물은 7.5mmHg의 혈압강하 효과(3.55%)를 보였으며, 안지오텐신 II 농도는 유의적으로 감소(0.51, 15.55%)하였으며(p<0.05), 혈청 안지오텐신 전환효소(ACE)농도는 4.6(2.37%), 알도스테론(Aldosterone)

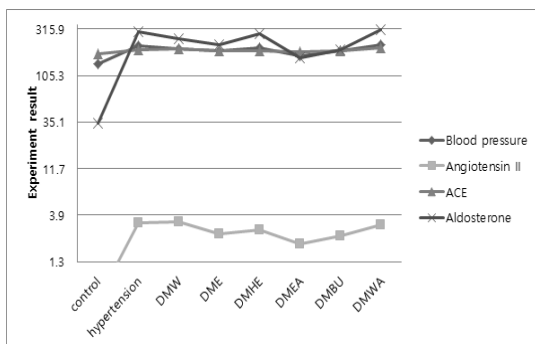


Fig. 4. The effect of the *Dendropanax moribifera* Extract on Blood pressure, the concentration level of Angiotensin II, Angiotensin Converting Enzyme, Aldosterone.

농도는 16.60(5.54%) 감소하였지만 유의적인 차이는 보이지 않았다. 넷째, n-부탄올 분획물은 21.50mmHg (10.16%)의 혈압강하를 나타냈고, 안지오텐신 II 농도는 유의적으로 감소(0.87, 26.53%)하였으며(p<0.05), 혈청 안지오텐신 전환효소(ACE)농도 역시 감소(3.90, 2.01%)하였으며, 알도스테론(Aldosterone) 농도는 유의적으로 낮은(106.7, 35.61%)농도를 나타냈다(p<0.05).

### 4.2 논의

에틸아세테이트 분획물투여군의 안지오텐신 II 및 알도스테론 농도는 유의적으로 가장 낮았으며(p<0.05), 혈압강하 및 혈청안지오텐신 전환효소(ACE)농도 역시 감소하였다. 에탄올 추출물투여군의 안지오텐신 II 농도는 유의적으로 감소(p<0.05)하였으며, 혈압강하 및 안지오텐신 전환효소(ACE)농도, 알도스테론 농도는 감소하였다. n-헥산 분획물투여군의 안지오텐신 II 농도는 유의적으로 감소(p<0.05)하였고 혈압강하 및 안지오텐신 전환효소(ACE), 알도스테론 농도는 감소하였다. n-부탄올분획물 투여군의 안지오텐신 II 농도 및 알도스테론(Aldosterone)농도는 유의적으로 낮았다(p<0.05). 또한 혈압강하를 보였으며, 혈청 안지오텐신 전환효소(ACE) 농도가 감소하였다. 물 추출물의 경우는 안지오텐신 II 농도(0.83)와 안지오텐신 전환효소농도(1.8%), 물분획추출물의 경우는 혈압(2.3%), 안지오텐신 전환효소(3.65%), 알도스테론 농도(3.91%)에서 항고혈압 활성이 나타나지 않았으며 오히려 약간 높아진 결과를 나타내고 있어, 추가적인 연구가 필요할 것으로 보여 진다.

본 연구의 결과, 황칠나무의 에틸아세테이트 분획물 및 n-부탄올분획물, n-헥산 분획물, 에탄올추출물은 혈압관련 생체지표인 레닌-안지오텐신계(RAS) 시험측정의 일부 항목에서 높은 고혈압 억제 효과를 입증하므로 황칠나무 추출물의 항고혈압 활성 및 유용성이 확인되었다. 이와 같은 연구 결과를 토대로 천연물 대상 신소재 개발은 물론 기능성소재 확대의 계기로 삼아 보다 안정적인 효능이 뛰어난 고혈압 치료제 개발을 위한 구체적인 연구가 지속 되어야 할 것이다. 향후 항고혈압 활성에 뛰어난 분획물을 대상으로 추가적인 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## References

- [1] Koo JW. Adult disease and exercise. *Industrial Health*, 214:47-50, 2006.
- [2] Statistics Korea, Cause of death statistics. Press release. p.47. <http://www.kostat.go.kr> Cause-specific death rate. (2016. 10. 8), 2016.
- [3] W. C. Cuchmaman, "Alcohol Consumption and Hypertension", *Journal of Clinical Hypertension*, vol. 3, no. 3, pp. 166-170, 2001.  
DOI: <https://doi.org/10.1111/j.1524-6175.2001.00443.x>
- [4] J. M. Halimi, B. Giraudeau, S. Vol, E. Caces, H. Nivet, J. Tichet, "The risk of hypertension in men: Direct and indirect effects of chronic smoking", *Journal of Hypertension*, vol. 20, no. 2, pp.187-193, 2002.  
DOI: <https://doi.org/10.1097/00004872-200202000-00007>
- [5] K. D. Wald, D. Sparrow, L. Landsberg, J. B. Yonung, S. T. Weiss, "Influence of Insulin, Sympathetic Nervous System Activity, and Obesity on Blood Pressure: The Normative Aging Study", *Journal of Hypertension*, vol. 14, no. 3, pp. 301-308, 1996.  
DOI: <https://doi.org/10.1097/00004872-199603000-00005>
- [6] Reddi AS.: Resistant hypertension: is renal denervation the current treatment of choice?. *Clinical Experimental*, 28;36(8): pp. 525-30, 2014.
- [7] Taube G., A growing body of evidence suggests that a molecular marker for inflammation may be as crucial as cholesterol in assessing risk of heart attack: Does inflammation cut to the heart of the matter? *Science*, 296: pp. 242-245, 2002.
- [8] Hans R. Brunner, M.D., John H. Laragh, M.D., Leslie Baer, M.D., Michael A. Newton, M.D., Frank T. Goodwin, M.D., Lawrence R. Krakoff, M.D., Richard H. Bard, M.D., and Fritz R. Bühler, M.D. Essential Hypertension: Renin and Aldosterone, Heart Attack and Stroke. *N Engl J Med* 286:441-449, 1972.
- [9] Mancia G, De Backer G, Dominiczak A, et al. 2007 guidelines for the management of arterial hypertension: the task force for the management of arterial hypertension of the European society of hypertension (ESH) and of the European Society of Cardiology (ESC). *Eur Heart J*, 28: pp. 1462-1536, 2007.
- [10] Dählöf B, Devereux RB, Kjeldsen SE, et al. Cardiovascular morbidity and mortality in the Losartan intervention for endpoint reduction in hypertension study (LIFE): a randomised trial against atenolol. *Lancet*, 359: pp. 995-1003, 2002.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(02\)08089-3](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(02)08089-3)
- [11] Dählöf B, Sever PS, Poulter NR, et al. Prevention of cardiovascular events with an antihypertensive regimen of amlodipine adding perindopril as required versus atenolol adding bendroflumethiazide as required, in the Anglo-Scandinavian Cardiac Outcomes Trial-Blood Pressure Lowering Arm (ASCOT-BPLA): a multicentre randomised controlled trial. *Lancet*, 366: pp. 895-906, 2005.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(05\)67185-1](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(05)67185-1)
- [12] Weber MA, Julius S, Kjeldsen SE, et al. Blood pressure dependent and independent effects of antihypertensive treatment on clinical events in the VALUE trial. *Lancet*, 363: pp. 2049-2051, 2004.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16456-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16456-8)
- [13] Lee BH, Prescription of antihypertensive, diuretic, Hanyang University College of Medicine. Expert Column. <http://www.hypertension.diuretic>. National Hypertension Center (2016. 10.09), 2005.
- [14] Waeber B, Bruner HR. A look through the new therapeutic window: irbesartan. *J Hypertens Suppl*; 1998 sep;16(7): S11-6, 1998.
- [15] Luo LF, Wu WH, Zhou YJ, Yan J, Yang GP, Ouyang DS. Antihypertensive effect of eucommia ulmoides oliv. extracts in spontaneously hypertensive rats. *J Ethnopharmacol*, 129(2): pp. 238-243, 2010.  
DOI: <https://doi.org/10.1016/j.jep.2010.03.019>
- [16] Kwan CY. Vascular effects of selected antihypertensive drugs derived from traditional medicinal herbs. Volume 22, Issue s1, pp. S297-S299, Nov. 1995.
- [17] Sutter MC, Wang YX. Recent cardiovascular drugs from Chinese medicinal plants. *Cardiovasc Res*, 27(11): pp. 1891-1901, 1993.  
DOI: <https://doi.org/10.1093/cvr/27.11.1891>
- [18] Gillis CN. Panax ginseng pharmacology: A nitric oxide link? *Biochem Pharmacol*; 54(1): pp. 1-8, 1997.  
DOI: [https://doi.org/10.1016/S0006-2952\(97\)00193-7](https://doi.org/10.1016/S0006-2952(97)00193-7)
- [19] Kim HR, Chung HJ. Chemical characteristics of the leaves and the seeds of Korean Dendropanax (*Dendropanax morvifera* Lev.). *J. Korean Soc. Agric. Chem. Biotechnol.* 43: pp. 63-66, 2000.
- [20] Park SA, Park J, Park, C I, Jie YJ, Hwang YC, Kim YH, Jeon SH, Lee HM, Ha JH, Kim KJ, Park SN. Cellular antioxidant activity and whitening effects of dendropanax morbifera leaf extracts, *Journal of Microbiology and Biotechnology*, 41(4): pp. 407- 415, 2013.  
DOI: <https://doi.org/10.4014/kjmb.1311.11001>
- [21] Hans R., et al.. Essential Hypertension: Renin and Aldosterone, Heart Attack and Stroke. *N Engl J Med* 286: pp. 441-449, 1972.  
DOI: <https://doi.org/10.1056/NEJM197203022860901>
- [22] Kwang Ho Ko, Establishment of the functionality evaluation system for the control of blood pressure of health functional food, Title of Project. 1470000646, 2003.

## 조용복(Yong-Bok Jo)

[정회원]



- 2010년 2월 : 고려대학교 대학원 응용경제학과(경제학석사)
- 2014년 2월 : 호서대학교 벤처대학원 융합공학과(박사과정)
- 2013년 6월 ~ 2014년 2월 : 중앙연구소 책임연구원
- 2014년 2월 ~ 현재 : 함박재마이오팜 책임연구원

<관심분야>

환경, 보건, 경제

이 장 훈(Jang-Hoon Lee)

[정회원]



- 1985년 2월 : 성균관대학교 대학원 약학과(환경약학석사)
- 1988년 2월 : 성균관대학교 대학원 약학과(환경약학박사)
- 2003년 3월 ~ 현재 : 호서대학교 공과대학 환경공학과 교수

<관심분야>  
환경, 보건