

택사(澤瀉)의 국내·외 연구동향과 『본초학』, 한국표준질병사인분류의 상관관계에 대한 연구

장일웅[#], 정종길, 김현석, 이승인^{*}

동신대학교 한의과대학

The Literature Study of Research Trend of Alismatis Rhizoma and Relationship Between the Herbology and KCD

Il-Woong Jang[#], Jong-Kil Jeong, Hyun-Seok Kim, Soong-In Lee^{*}

College of Korean Medicine, Dongshin University, Jeonnam 520-714, Korea.

ABSTRACT

Objectives : This study was aimed to analyze the correlation between the Herbology and contemporary research results, KCD and terms of Alismatis Rhizoma. The study will present information that can be used to find the direction of further researches and be applied to the education of Herbology.

Methods : Papers were searched in Riss4U and PubMed, and categorized. Medicine or pharmacy articles about Alismatis Rhizoma were matched with the Herbology treatment and KCD. KCD-codes and terms were arranged by the Herbology treatment. The Degree of Herbology research (HDR) was calculated by numbers of papers, study method, citation rates.

Results : There were 392 articles about Alismatis Rhizoma. Among these there were 141 medicine and pharmacy articles about Alismatis Rhizoma, and 51 articles were matched to the Herbology treatment. Studies about Phlegm-Fluid Retention and Dizziness, Edema and Distention and Fullness was more active than others. Analysis of other articles showed that studies about anti-cancer, anti-biotic effect, anti-diabetes mellitus, anti-oxidant effect, anti-inflammation, hepatoprotective effect were active, too. In HDR, Phlegm-Fluid Retention and Dizziness was scored by 181, Edema-Distention and Fullness by 173, Hyperlipidemia by 83, Dysuria 64, Heat strangury pain by 18, Diarrhea and decreased urine volum by 0.

Conclusions : 141 articles about Alismatis Rhizoma were analyzed and 51 articles were matched to the Herbology treatment. Studies about Phlegm-Fluid Retention and Dizziness, Edema and Distention and Fullness were more active than others. And studies about anti-cancer, anti-biotic effect, anti-oxidant effect, anti-inflammation, Osteoporosis should be more studied and be more discussed among Herbology researchers.

Key words : Alismatis Rhizoma, *Alisma plantago-aquatica* var. *orientale*, *Alisma orientalis*, Herbal Medicine, Herbology.

서론

『본초학』에서 택사(*Alismatis Rhizoma*, 澤瀉)는 질경이 택사 *Alisma plantago-aquatica* L. var. *orientale* Samuels, 즉 *Alisma orientalis* (Sam.) Juzepczuk의塊莖으로 겨울에

莖葉이 마르기 시작할 때 채취하여, 수염뿌리와 粗皮를 제거하고 건조하여 사용¹⁾하는 것으로 되어 있다. 택사의 기원식물에 대하여 『大韓民國藥典 제11개정(KP11)』에서는 질경이택사 *Alisma orientalis* Juzepczuk²⁾를, 『中華人民共和國藥典

*Corresponding author : Soong-In Lee, College of Korean Medicine, Dongshin University, Jeonnam 520-714, Korea.
· Tel : +82-61-330-3529 · E-mail : barunhani@hanmail.net

#First author : Il-Woong Jang, College of Korean Medicine, Dongshin University, Jeonnam 520-714, Korea.
· Tel : +82-61-330-3529 · E-mail : iammiracle@hanmail.net

· Received : 20 February 2016 · Revised : 17 March 2016 · Accepted : 17 March 2016

2010(Ch.P.2010)』에서는 *Alisma orientalis* (Sam.) Juzepczuk³⁾을 사용하는 것으로 기록되어 있다. 택사의 주요 성미와 효능은 『본초학』에서 性は寒하고 味는甘하며, 主治는 利小便·清濕熱, 治小便不利·水腫脹滿·泄瀉尿少·痰飲眩暈·熱淋澀痛·高脂血症으로 기록되어 있다.¹⁾

기원식물과 임상적 활용에 대한 연구는 본초학 연구의 최종 목표라고 할 수 있을 만큼 중요한 목표이다. 그러나 이러한 결론이 도출되기까지의 과정을 검토하고 점검함으로써 학문은 더욱 발전할 수 있게 된다. 그러한 측면에서 현재까지 정리된 정설에 대한 재검토는 발전의 동력이 될 수 있다. 기원에 대한 연구는 약재 자원의 확보와 안정적인 공급, 품질의 안정성 측면에 중요하며, 효능에 대한 연구는 인류의 건강에 기여하기 위한 토대를 마련하는데 의미가 있다.

그러나 현재 본초학에서 정설로 규정되어 있는 약재의 효능들은 과거 임상가들의 임상적 통찰에 의한 성과이며, 현대 의학 연구의 방법론과는 다른 과정을 거쳐서 완성되었다. 서로의 연구방법론이 다르기 때문에 상호간의 과정 또는 결과물을 보완함으로써 더욱 큰 발전을 이끌어 낼 수 있다. 이러한 측면에서 현대적인 실험 단계별로 축적된 데이터를 정리함으로써 정설로 규정된 효능에 대한 검증은 진행할 수도 있고, 본초학의 내용을 통해 현대 연구의 방향을 미리 짐작해 볼 수도 있을 것이다.

택사에 대한 선행 문헌 연구로는 유⁴⁾가 1990년 1월 1일부터 2011년 12월 31일까지의 택사에 대한 국내 연구 논문들을 연구방법과 효과별로 분류를 진행한 바 있다. 그러나 더욱 다양하고 활발하게 진행되고 있는 해외 연구에 대한 내용은 다루지 않았으며, 2015년 현재까지 진행된 연구들을 충분히 포괄하였다고 보기에는 수집한 자료에 있어서 부족한 점이 있다.

본 연구에서는 국내·외의 논문을 최대한 다수를 검색하여 확보된 논문들의 효능과 관련 질환을 분석하여 현대 연구 성과들이 본초학 교육에 활용되고 있는 『본초학』과의 상관관계를 확인하였고, 이러한 결과와 임상적인 연관성을 확보하기 위하여 한국표준질병사인분류(Korean Standard Classification of Diseases, KCD)와의 관련성을 분석하였다. 이로서 택사에 대한 교육과 연구에 필요한 기초 자료로서 제시하고자 한다.

연구방법

1. 논문 검색 및 검색어

택사와 관련된 문헌자료를 확보하기 위하여 사용된 논문 검색 사이트는 MEDLINE 데이터베이스를 주로 접근할 수 있게 해 주는 자유 검색 엔진인 PubMed (<http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>)와 국내 학술연구정보서비스 Riss4U, (<http://www.riss.kr/>)을 검색 포털로 사용하였다. PubMed에서는 'Alismatis Rhizoma', '*Alisma plantago-aquarica*', '*Alisma orientalis*', '*Alisma orientale*'을 검색하였고, Riss4U에서는 '택사', 'Alismatis Rhizoma', '*Alisma plantago-aquarica*', '*Alisma orientalis*', '*Alisma orientale*'을 검색하였다. 이 중 중복되는 논문은 제외 시켰고, 타 분야의 논문으로서 택사의 본초학적 해석과 관련이 없는 것으로 판단되는 논문은 제외 시켰다. 그 결과 2015년 12월 28일 기준 PubMed에서는 241건의 논문을 수

집하였고, Riss4U에서는 324건의 논문을 수집하였다. 그 결과 총 392건의 논문을 본 연구에 활용하였다.

2. 분류

초록을 분석하여 세포, 동물, 임상 등 생체 혹은 일부 조직들을 이용하여 의학적 치료제로서 개발 가능성에 대한 연구 논문들은 의·약학 분야 논문으로 분류하였고, 식물 자체 혹은 특정 성분 추출에 대한 연구 그리고 택사와 관련이 없는 논문은 비의·약학 분야 논문으로 분류하였으나, 본초학적으로 관련이 있다고 판단되는 내용들은 분석의 범주에 포함시켰다.

의·약학 분야 중에서 논문의 초록을 참고하여 택사가 주요 연구 주제인 논문들과 택사가 주요 연구주제가 아닌 논문들을 분류한 후, 실험·연구방법을 파악하여 문헌연구(Literature Study), 시험관내 실험(*in vitro*), 시험관 및 동물실험(*in vitro* & *in vivo*), 동물실험(*in vivo*), 임상연구(*in human*)로 분류하였다. 실험 방법에 따라 분류된 택사를 주요 연구 주제로 한 의·약학 논문들은 논문의 초록과 실험 방법을 분석하여 효능 또는 관련 질환, 상병명 코드, 본초학 주치, 인용지수를 기술하였다. 효능 또는 관련 질환과 상병명 코드는 논문의 초록과 실험 방법에서 사용한 실험 모델을 분석한 다음 KCD와 질병명 검색 사이트(<http://kcdcode.co.kr/browse/main>)를 참고하여 각각의 KCD-code를 대응시켰다. 본초학 주치는 전국한의과대학 본초학 공동교재인 『본초학』을 참고하였다. 인용지수는 구글 학술 검색(<http://scholar.google.co.kr/>)에 기술되어 있는 정보를 사용하였다.

위와 같이 택사에 관한 의·약학, 비의·약학 분야의 논문, 그리고 이러한 논문들과 본초학 주치와의 관계에 대한 전반적인 분석은 시간적으로 쉽게 이해할 수 있도록 도식화하였다(Fig. 1). 그리고 *in vitro* 연구는 정확한 관련 질환 모델을 특정하기가 어려워 효능별로 구분하여 정리하였다(Table1). *in vivo*, *in human*, literature study 중에서 병태모델이 구체적으로 제시된 경우는 KCD-code와 연결하여 정리하였다(Table2). 그 중에서도 이 연구의 목적인 본초학 주치와 관련성을 따지기 위해 본초학 주치와 관련이 있는 논문들을 정리하였다(Table3).

3. 본초학 주치별 연구정도 수치화

본초학적 주치와 현재 연구의 진행 상황을 비교하기 위하여 본초학 주치 항목별로 직관적인 분석이 가능하도록 하기 위하여 김⁵⁾의 연구지수 방정식을 인용하여 지수화한 다음 도식화 하였다(Fig. 2).

연구지수 방정식은 $I_k = \sum (T_i n_i(k) C_i)$ 으로 I_k (impact, kinds)는 본 연구에서 구하고자 하는 본초학적 효능·주치 항목의 연구수준 값을 의미한다. T_i (type, index)는 연구 방법을 의미하며, 문헌연구(Literature Study), 세포 및 동물실험(*in vitro*, *in vivo*), 동물실험(*in vivo*), 임상연구(*in human*) 각각을 1, 3, 10의 값으로 설정하였다. $n_i(k)$ (number index, kinds)는 해당되는 연구 방식(T_i)의 논문의 수를 의미한다. C_i (citation index)는 인용지수를 의미하며, Table2에 기록된

논문의 연구종류별 인용지수의 \log_3 을 취한 값인 $\log_3 k(x)$ (x =number of citations)을 사용하였다. 단 인용지수가 0일 경우 1로 계산하였다.

결 과

2015년 12월 28일 PubMed에서는 검색어 'Alimatis Rhizoma'로 83건, 'Alisma plantago-aquatica'로 127건, 'Alisma orientalis'로 31건의 논문을 검색하였고, Riss4U에서 검색어 'Alimatis Rhizoma'로 93건, 'Alisma plantago-aquatica'로 12건, 'Alisma orientalis'로 9건, '텍사'로 210건을 검색하고 이 중 중복되는 논문 및 텍사가 연구주제와 관련이 없는 논문들을 제외하여 본 연구에서 분석한 총 논문은 392건이며, 초록과 연구 방법을 분석하여 의·약학 분야에 해당하는 논문은 총 234건이고, 비의·약학 논문은 158건이다.

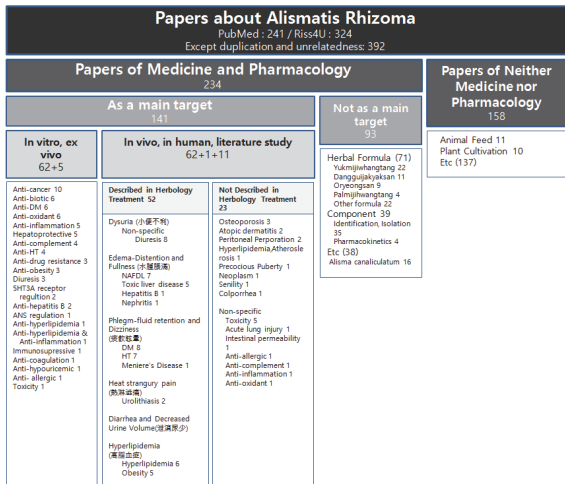


Fig. 1. Overview diagrammatic analysis of the entire study Alismatis Rhizoma

* Abbreviation; DM - diabetes mellitus, HT - Hypertension, ANS - autonomic nerve system, 5HT3A -5-hydroxytryptamine 3A or serotonin 3A, NAFDL- Nonachoholic fatty liver disease.

1. 텍사에 대한 의·약학 분야의 연구 분석

텍사의 의·약학 논문 234건을 텍사가 주요한 연구주제인 논문과 주요한 연구주제가 아닌 논문으로 분류하였다. 그 결과 텍사가 주요 연구주제인 논문은 141건, 텍사가 주요 연구주제가 아닌 논문은 93건이다. 텍사가 주요 연구주제인 논문 141건 가운데 연구 방법에 따라 Literature Study 11건, *in vitro* 62건, *ex vivo* 5건, *in vivo* 56건, *in vivo & in vitro* 6건, *in human* 1건으로 분류하였다.

1) 텍사의 효능에 대한 *in vitro*, *ex vivo* 의·약학 연구 분석

in vitro 62건 및 *ex vivo* 5건의 논문의 초록을 분석하여 치료효과별로 분류하였다. 그 결과 항암효과 10건, 항생효과, 항당뇨 효과, 항산화 효과 각 6건, 항염증효과, 간보호효과 각각 5건, 항보체활동, 항고혈압효과 각 4건, 약물내성 감소 효과, 항비만효과, 이노효과 각 3건, 세로토닌 수용체 조절작

용, 항B형간염바이러스 각 2건, 자율신경계 조절작용, 항염증 및 항고지혈증, 항고지혈증작용, 면역억제기능, 항혈전작용, 항지효산혈증, 항알러지, 독성 각 1건이다. 각 논문의 피인용수치는 구글 학술검색(www.scholar.google.com)에서 인용하였다. 위와 같은 내용을 효능별, 피인용수치 순서대로 정리하면 아래와 같다(Table 1).

Table 1. The List and Analysis of Alismatis Rhizoma *in vitro* and *ex vivo* Articles Related to Medicine and Pharmacy.

Effect	Title	Method	Citations
	Pharmacological evaluation of several major ingredients of Chinese herbal medicines in human hepatoma Hep3B cells. ⁶⁾	<i>in vitro</i>	67
	Alisol B acetate, a triterpene from Alismatis rhizoma, induces Bax nuclear translocation and apoptosis in human hormone-resistant prostate cancer PC-3 cells. ⁷⁾	<i>in vitro</i>	58
	Alisol B, a novel inhibitor of the sarcoplasmic/endoplasmic reticulum Ca(2+) ATPase pump, induces autophagy, endoplasmic reticulum stress, and apoptosis. ⁸⁾	<i>in vitro</i>	52
	Cytotoxic triterpenoids from Alismatis Rhizoma. ⁹⁾	<i>in vitro</i>	27
anti-cancer, anti-neoplasms (10)	Effect of alisol B acetate, a plant triterpene, on apoptosis in vascular smooth muscle cells and lymphocytes. ¹⁰⁾	<i>in vitro</i>	25
	Chemical Modification of Alisol B 23-acetate and Their Cytotoxic Activity. ¹¹⁾	<i>in vitro</i>	9
	Anti-proliferative activities of terpenoids isolated from Alisma orientalis and their structure-activity relationships. ¹²⁾	<i>in vitro</i>	3
	Development of fluorescence imaging based assay for screening compounds with anti-migration activity. ¹³⁾	<i>in vitro</i>	2
	Triterpenes from Alisma orientalis act as androgen receptor agonists, progesterone receptor antagonists, and glucocorticoid receptor antagonists. ¹⁴⁾	<i>in vitro</i>	2
	Cytotoxic and Antitumor constituents from Korean medicinal plants. ¹⁵⁾	<i>in vitro</i>	0
	A new triterpenoid from Alisma orientale and their antibacterial effect. ¹⁶⁾	<i>in vitro</i>	23
	Renaissance remedies: Antiplasmodial protostane triterpenoids from Alisma plantago-aquatica L. (Alismataceae). ¹⁷⁾	<i>in vitro</i>	19
	Antimicrobial and Antifungal Studies on Alismae Rhizoma. ¹⁸⁾	<i>in vitro</i>	4
	Antimicrobial and Antioxidative Effects of Alismatis Rhizoma Extract. ¹⁹⁾	<i>in vitro</i>	3
anti-biotic (6)	A preliminary study of two Chinese herbs protective tablets on some Chinese traditional medicines. ²⁰⁾	<i>in vitro</i>	0
	Antibacterial Activity of the Ethanol Extract of Alismatis rhizoma against Oral Pathogens. ²¹⁾	<i>in vitro</i>	0
	Screening of herbal extracts for activation of the human peroxisome proliferator-activated receptor. ²²⁾	<i>in vitro</i>	77
	In vitro antidiabetic activities of five medicinal herbs used in Chinese medicinal formulae. ²³⁾	<i>in vitro</i>	26
	Investigation of the effects of Chinese medicine on fibroblast viability: implications in wound healing. ²⁴⁾	<i>in vitro</i>	26
	Triterpenes from Alisma orientalis act as farnesoid X receptor agonists. ²⁵⁾	<i>in vitro</i>	18
	α -Glucosidase Inhibitory Substances Exploration Isolated from the Herb Extract. ²⁶⁾	<i>in vitro</i>	0
	Searching Medicinal Herbs with Hypoglycemic Effect and the Quality Characteristics of Functional White pan bread. ²⁷⁾	<i>in vitro</i>	0

	Antioxidant Effect of <i>Alisma plantago-aquatica</i> var. <i>orientale</i> and Its Main Component, ²⁵⁾	<i>in vitro</i>	14				
	Optimization of ultrasound extraction of <i>Alisma orientalis</i> polysaccharides by response surface methodology and their antioxidant activities, ²⁶⁾	<i>in vitro</i>	6				
	Screening of Antioxidative, Anti-atherosclerotic Effect of <i>Alisma</i> Rhizome Extracts, ³⁰⁾	<i>in vitro</i>	2	anti-obesity (3)	Ethanol Extract of <i>Alismatis</i> rhizome Inhibits Adipocyte Differentiation of OP9 Cells, ³⁶⁾	<i>in vitro</i>	2
anti-oxidant (6)	Effects of <i>Alismatis</i> Rhizoma Pharmacopuncture Extracts on the Elastase Activity and DPPH and NO Scavenging Activities, ³¹⁾	<i>in vitro</i>	6		Effects of the Extracts from <i>Hoelen alba</i> , <i>Alismatis</i> Rhizoma and <i>Attractylodes</i> Rhizoma on Proliferation and Differentiation of 3T3-L1 Cells, ⁵⁷⁾	<i>in vitro</i>	0
	Isolation of <i>Alisol</i> B 23-acetate and Anti-oxidant Activities of <i>Alisma plantago-aquatica</i> var. <i>orientale</i> Rhizome, and Quantitative Analysis of <i>Alismatis</i> Rhizoma in Korea and China, ³²⁾	<i>in vitro</i>	0		Sulfoorientalols a, b, c, and d, four new biologically active sesquiterpenes from <i>Alismatis</i> rhizoma, ³⁸⁾	<i>ex vivo</i>	31
	The Effect of <i>Alismatis</i> Rhizoma extracts on NAD(PH) oxidase-induced oxidant stress in blood vessel smooth muscle cell, ³³⁾	<i>in vitro</i>	0	diuresis (3)	Crude drugs from aquatic plants, V. On the constituents of <i>alismatis</i> rhizoma, (3), Stereostructures of water-soluble bioactive sesquiterpenes, sulfoorientalols a, b, c, and d, from Chinese <i>alismatis</i> rhizoma, ³⁹⁾	<i>ex vivo</i>	22
	Effects of sesquiterpenes and triterpenes from the rhizome of <i>Alisma orientale</i> on nitric oxide production in lipopolysaccharide-activated macrophages: absolute stereostructures of alismaketones-B 23-acetate and -C 23-acetate, ³⁴⁾	<i>in vitro</i>	71	regulating serotonin type 3A receptor (2)	Study of protostane-type triterpenoids on the 5-HT _{3A} receptor-mediated ion current in <i>Xenopus</i> oocytes, ⁶¹⁾	<i>in vitro</i>	9
anti-inflammation (5)	Ethanol extract of <i>Alismatis</i> Rhizoma reduces acute lung inflammation by suppressing NF- κ B and activating Nrf2, ³⁵⁾	<i>in vitro</i>	23		Study of protostane-type triterpenoids from <i>Alismatis</i> rhizoma on regulation of human serotonin type 3A receptor, ⁶²⁾	<i>in vitro</i>	0
	In vitro inducible nitric oxide synthesis inhibitors from <i>Alismatis</i> Rhizoma, ³⁶⁾	<i>in vitro</i>	18	anti type B hepatitis virus (2)	A new triterpene and anti-hepatitis B virus active compounds from <i>Alisma orientalis</i> , ⁶³⁾	<i>in vitro</i>	85
	Immunoregulatory effect of ethanol extract of <i>Alisma orientale</i> Juzepzuk in RAW264.7 cells, ³⁷⁾	<i>in vitro</i>	0		Two new sesquiterpenes from <i>Alisma orientalis</i> , ⁶⁴⁾	<i>in vitro</i>	15
	Screening for Anti-inflammatory Activities in Extracts from Korean Herb Medicines, ³⁸⁾	<i>in vitro</i>	0	regulating autonomic nerve system (1)	The regulatory effect of <i>Alisma</i> Rhizomes and triterpenoids on α 3 β 4 nicotinic acetylcholine receptor channel activity, ⁶⁵⁾	<i>in vitro</i>	0
	Antioxidative effects of <i>Alisma orientale</i> extract in palmitate-induced cellular injury, ³⁹⁾	<i>in vitro</i>	10	anti inflammation, anti hyperlipidemia (1)	Effects of <i>Alisma</i> Decoction on lipid metabolism and inflammatory response are mediated through the activation of the LX α pathway in macrophage-derived foam cells, ⁶⁶⁾	<i>in vitro</i>	1
	Aqueous extract of <i>alisma orientale</i> attenuates palmitate-induced cellular injury by inhibiting production of reactive oxygen species in HepG2 Cells, ⁴⁰⁾	<i>in vitro</i>	2	anti hyperlipidemia (1)	Protostane Triterpenoids from the Rhizome of <i>Alisma orientale</i> Exhibit Inhibitory Effects on Human Carboxylesterase 2, ⁶⁷⁾	<i>in vitro</i>	0
hepatoprotective (5)	Liver - protective Activities of <i>Alisol</i> Compounds against CCl ₄ Intoxication, ⁴¹⁾	<i>in vitro</i>	9	immunosuppressive function (1)	Chemical constituents of <i>Alisma orientalis</i> and their immunosuppressive function, ⁶⁸⁾	<i>in vitro</i>	6
	The Effect of <i>Alisma orientale</i> Extract on Free Fatty Acid-induced Lipoapoptosis in HepG2 Cells, ⁴²⁾	<i>in vitro</i>	0	anti-coagulation (1)	Purification and Characterization of Hemagglutinating Protein from Rhizome of <i>Alisma orientale</i> , ⁶⁹⁾	<i>in vitro</i>	2
	Comparison of the Therapeutic Efficacy of Rhizoma <i>Alismatis</i> , Fructus <i>Crataegi</i> , Fructus <i>Lycii</i> , Radix <i>Curcuma</i> , Radix <i>Salviae</i> Miltiorrhizae, Herba <i>Artemisiae</i> Scopariae on the Experimental Cellular Model of Nonalcoholic Fatty Liver Disease, ⁴³⁾	<i>in vitro</i>	0	anti hypouricemic (1)	Study on extracting process of ethanol extract with hypouricemic effect from rhizoma <i>alismatis</i> , ⁷⁰⁾	<i>in vitro</i>	1
	Anti-complementary activity of protostane-type triterpenes from <i>Alismatis</i> rhizoma, ⁴⁴⁾	<i>in vitro</i>	47	anti Allergic (1)	Effects of Biological Active Plants on the Isolated Rat and Guinea Pig Trachea Smooth muscle, ⁷¹⁾	<i>ex vivo</i>	0
anti-complement activity (4)	Characterization of an acidic polysaccharide having immunological activities from the tuber of <i>Alisma orientale</i> , ⁴⁵⁾	<i>in vitro</i>	22	toxicity (1)	Study on discriminating nephrotoxic components in <i>Zexie</i> , ⁷²⁾	<i>in vitro</i>	5
	A glucan with immunological activities from the tuber of <i>Alisma orientale</i> , ⁴⁶⁾	<i>in vitro</i>	14				
	Protostane-type Triterpenes from <i>Alismatis</i> Rhizoma and Their Anti-complement Activity, ⁴⁷⁾	<i>in vitro</i>	0				
	Effects of <i>alisol</i> isolated from <i>Alismatis</i> Rhizoma on calcium-induced contraction in the rabbit thoracic aorta, ⁴⁸⁾	<i>ex vivo</i>	23				
anti-hypertension (4)	Local variation in the content of angiotensin II and arginine vasopressin receptor antagonistic terpenoids in the rhizomes of <i>Alisma orientale</i> , ⁴⁹⁾	<i>in vitro</i>	18				
	Effect of <i>alisol</i> on adrenergic mechanism in isolated rabbit ear artery, ⁵⁰⁾	<i>ex vivo</i>	10				
	Inhibitory Activity on Angiotensin Converting Enzyme (ACE) of Korean Medicinal Herbs, ⁵¹⁾	<i>in vitro</i>	10				
	Reversal of P-glycoprotein-mediated multidrug resistance by <i>Alisol</i> B 23-acetate, ⁵²⁾	<i>in vitro</i>	56				
drug resistance (3)	Reversal of multidrug resistance in cancer cells by Rhizoma <i>Alismatis</i> extract, ⁵³⁾	<i>in vitro</i>	45				
	Effects of Kampo medicines on MDR-1-mediated multidrug resistance in human hepatocellular carcinoma HuH-7/PTX cells, ⁵⁴⁾	<i>in vitro</i>	2				

- 16 studies about *Alisma canaliculatum* are not included in this table.

2) 택사의 주치에 대한 in vivo, in human, Literature 의 · 약학 연구 분석

in vivo 62건, in human 1건 그리고 literature study 11건의 논문의 초록을 분석하여 질병명 및 본초학 주치별로 분류하였다. 당뇨병과 이뇨효과 각 8건, 고혈압과 비알코올성 지방간이 각 7건, 고지혈증 6건, 비만, 간독성, 독성 각 5건, 골다공증 3건, 요로결석증, 아토피 피부염, 복막천공 각 2건, 만성B형간염, 신장염, 메니에르병, 고지혈증과 죽상동맥경화증 및 비알코올성지방간, 성조숙증, 암, 노화, 대하, 항알리지, 항보체활동, 항염증, 항산화효과, 급성폐손상, 장누수증후군 각 1건으로 나타났다. 각 논문의 초록과 실험 방법을 분석하여 실험 병태 모델과 대응하는 질병 및 증상을 찾아 KCD에서 표현하는 기호와 용어로 표현한 후 빈도순으로 표로 정리하면 아래와 같다(Table2).

Table 2. The List and Analysis of Alismatis Rhizoma Literature Study, In vivo, In vitro & In vivo, in human Articles Related to Medicine and Pharmacy.

Disease - Herbology	KCD code	Title	Method	Citations
NAFLD (7)	[K76,0]	Antioxidative Effects of Dichloromethane Extract of <i>Alisma orientale</i> on Non-alcoholic Fatty Liver Disease Induced by Methionine and Choline-deficient(MCD) Diet. ⁷⁵⁾	<i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>	2
		Protective Effects of <i>Alisma orientale</i> Extract against Hepatic Steatosis via Inhibition of Endoplasmic Reticulum Stress. ⁷⁴⁾	<i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>	0
		Amelioration effects of traditional Chinese medicine on alcohol-induced fatty liver. ⁷⁵⁾	<i>in vivo</i>	24
		Effects of Alismatis Rhizoma Extracts on Lipid Components in Experimental Liver Injury. ⁷⁶⁾	<i>in vivo</i>	0
Edema-Distention and fullness - 水腫脹滿	Nonachoholic fatty liver disease(NAFLD)	Herbal medicines for fatty liver diseases. ⁷⁷⁾	Literature	7
		Protective effects of the <i>Alisma orientalis</i> extract on the experimental nonalcoholic fatty liver disease. ⁷⁸⁾	<i>in vivo</i>	37
		Traditional Chinese Medicine improves dysfunction of peroxisome proliferator-activated receptor alpha and microsomal triglyceride transfer protein on abnormalities in lipid metabolism in ethanol-fed rats. ⁷⁹⁾	<i>in vivo</i>	22
Toxic liver disease (5)	[K71] Toxic liver disease	Effects of <i>Alisma</i> Rhizoma on benzo(a)pyrene-induced hepatotoxicity in rats. ⁸⁰⁾	<i>in vivo</i>	0
		Effects of methanol extract of <i>Alisma orientale</i> rhizoma and its major component, alisol B 23-acetate, on hepatic drug metabolizing enzymes in rats treated with bromobenzene. ⁸¹⁾	<i>in vivo</i>	17
		Protective effects of alisol B 23-acetate from edible botanical <i>Rhizoma alismatis</i> against carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in mice. ⁸²⁾	<i>in vivo</i>	1
		Screening of Hepatoprotective Activity of Medicinal Plant Extracts on Carbon Tetrachloride-induced Hepatotoxicity in Rats. ⁸³⁾	<i>in vivo</i>	5
		The Effect of Alismatis Extract on Benzo(a)pyrene Induced Hepatotoxicity = Studies on the Hepatotropic Effect of Natural Resources. ⁸⁴⁾	<i>in vivo</i>	0
Edema-Distention and fullness - 水腫脹滿	[B18,0] [B18,1] Chronic viral Hepatitis B	Traditional Chinese medicine causing hepatotoxicity in patients with chronic hepatitis B infection: a 1-year prospective study. ⁸⁵⁾	<i>in human</i>	83
Nephritis (1)	[N00],[N01],[N03],[N05] Nephritis	The Effect of Alismatis Rhizoma Herbal-acupuncture at KI10 on LPS-induced nephritis in rats. ⁸⁶⁾	<i>in vivo</i>	0
Edema-Distention and fullness - 水腫脹滿		<i>Alisma</i> versus Gliclazide in the Treatment of Primary Diabetes in Goto-Kakizaki Rats. ⁸⁷⁾	<i>in vivo</i>	0
		Diabetes Mellitus and Antidiabetic Foods. ⁸⁸⁾	Literature	0
		Effects of Different dosage of <i>Rhizoma Alismatis</i> on diabetes Mellitus of the streptozotocin-Induced Rats. ⁸⁹⁾	<i>in vivo</i>	0
DM (8)	[E10]~[E11] IDDM, NIDDM	Effects of Different Lengths of Treatment with <i>Rhizoma Alismatis</i> on Diabetic Mellitus of Streptozotocin-Induced Hyperglycemic Rats. ⁹⁰⁾	<i>in vivo</i>	0
		Effects of Korean Wild Vegetables on Blood Glucose Levels and Energy Metabolites in Streptozotocin Induced Diabetic Rats. ⁹¹⁾	<i>in vivo</i>	1
Phlegm-fluid retention and Dizziness - 痰飲眩暈	[L20,0] Atopic dermatitis	Effect of Natural Plants Extract Supplementation on Carbohydrate Metabolism-Related Enzymes Activities in Cellular Fractions of GK(Goto-Kakizaki) Rats. ⁹²⁾	<i>in vivo</i>	0
		Integrating traditional Chinese medicine healthcare into diabetes care by reducing the risk of developing kidney failure among type 2 diabetic patients: a population-based case control study. ⁹³⁾	Literature	8
Peritoneal perforation (2)	[K31,6] Fistula of stomach and duodenum, [K63,1] Perforation of intestine (nontraumatic)	Study on the hypoglycemic activities and metabolism of alcohol extract of <i>Alismatis Rhizoma</i> . ⁹⁴⁾	<i>in vivo</i>	24

HT (7)	[I10],[I15] Essential Hypertension, and Secondary Hypertension	Sairei-to inhibits the production of endothelin-1 by nephritic glomeruli(2): alisol, possible candidates as active compounds. ⁹⁵⁾	<i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>	5
		The active principle of <i>alismatis rhizoma</i> which inhibits contractile responses in aorta. ⁹⁶⁾	<i>in vivo</i>	17
		Effect of Alisols Isolated from <i>Alisma orientale</i> Jazep , Against Several Agonists in Isolated Rat Ileum. ⁹⁷⁾	<i>in vivo</i>	1
		Study on Depressor Action of <i>Alisma</i> Water Extract. ⁹⁸⁾	<i>in vivo</i>	0
Phlegm-fluid retention and Dizziness - 痰飲眩暈	[M81,0] Meniere's Disease	Hypotensive Action of <i>Coptis rhizoma</i> , <i>Alismatis rhizoma</i> and <i>Acanthopanis cortex radicis</i> in Rat. ⁹⁹⁾	<i>in vivo</i>	0
		Diagnostic value of <i>Rhizoma alismatis</i> mixture in Meniere's disease. ¹⁰²⁾	<i>in vivo</i>	1
Urolithiasis (2)	[N20]~[N24] Urolithiasis	A metabolomic study using HPLC-TOF/MS coupled with ingenuity pathway analysis: Intervention effects of <i>Rhizoma Alismatis</i> on spontaneous hypertensive rats. ¹⁰⁰⁾	<i>in vivo</i>	0
		Sairei-to may inhibit the synthesis of endothelin-1 in nephritic glomeruli. ¹⁰¹⁾	<i>in vivo</i>	15
Heat strangury pain - 熱淋絞痛	[E78,0]~[E78,5] Hyperlipidemia	An experimental study of effect of different extracts of <i>Alisma orientalis</i> on urinary calcium oxalate stones formation in rats. ¹⁰³⁾	<i>in vivo</i>	11
		The effects of the active constituents of <i>Alisma orientalis</i> on renal stone formation and bikunin expression in rat urolithiasis model. ¹⁰⁴⁾	<i>in vivo</i>	15
Hyperlipidemia (6)	[E78,0]~[E78,5] Hyperlipidemia	Experimental Study on the Effects of <i>Alismatis Rhizoma</i> on Hyperlipidemia. ¹⁰⁵⁾	<i>in vivo</i>	0
		Hypolipidemic effects of <i>Alismatis rhizoma</i> on lipid profile in mice fed high-fat diet. ¹⁰⁶⁾	<i>in vivo</i>	15
		The metabolic change of serum lysophosphatidylcholines involved in the lipid lowering effect of triterpenes from <i>Alismatis rhizoma</i> on high-fat diet induced hyperlipidemia mice. ¹⁰⁷⁾	<i>in vivo</i>	0
Hyperlipidemia - 高脂血症	[E78,0]~[E78,5] Hyperlipidemia	The rationality of the hypolipidemic effect of <i>alismatis rhizoma</i> decoction, a classical chinese medicine formula in high-fat diet-induced hyperlipidemic mice. ¹⁰⁸⁾	<i>in vivo</i>	1
		Reserach of treating Heperlipidemia and atherosclerosis by Replenish qi, Tonify the Kidney, Fortify the Spleen, Dispel Phlegm Medicine. ¹⁰⁹⁾	<i>in vivo</i>	0
Obesity (5)	[E66] obesity	Compatibility regularity of compound traditional Chinese medicine patents based on association principle and entropy method. ¹¹⁰⁾	Literature	0
		Effect of crude drugs on proliferation and differentiation of 3T3-L1 cells. ¹¹¹⁾	<i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>	0
		Effects of <i>Rhizoma Alismatis</i> on Lipid Composition and TBARS Concentration in Rat Fed High Fat Diet. ¹¹²⁾	<i>in vivo</i>	0
Hyperlipidemia - 高脂血症	[E66] obesity	Efficacy of <i>Alismatis Orientale Rhizoma</i> on Obesity induced by High Fat Diet. ¹¹³⁾	<i>in vivo</i>	1
		A literatural study on acupoints and herbs for treating obesity by herbal acupuncture. ¹¹⁴⁾	Literature	1
Osteoporosis (3)	[M80]~[M82] Osteoporosis	An Analysis of the Tendency to Research for Obesity. ¹¹⁵⁾	Literature	0
		<i>Alisol-B</i> , a novel phyto-steroid, suppresses the RANKL-induced osteoclast formation and prevents bone loss in mice. ¹¹⁶⁾	<i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>	16
		Osteoclast Differentiation Inhibitors Screening for New Drug Development of Bone Disease and Studying Their Action Mechanisms. ¹¹⁷⁾	<i>in vitro</i> , <i>in vivo</i>	0
Atopic dermatitis (2)	[L20,0] Atopic dermatitis	Study of osteoporosis treatment principles used historically by ancient physicians in Chinese Medicine. ¹¹⁸⁾	Literature	4
		Screening of Anti-atopic Herbs Having Phosphodiesterase 4 and 7 Inhibition. ¹¹⁹⁾	<i>in vivo</i>	0
Peritoneal perforation (2)	[K31,6] Fistula of stomach and duodenum, [K63,1] Perforation of intestine (nontraumatic)	The rhizomes of <i>Alisma orientale</i> and alisol derivatives inhibit allergic response and experimental atopic dermatitis. ¹²⁰⁾	<i>in vivo</i>	15
		A scanning electron microscopy and computer image processing morphometric study of the pharmacological regulation of patency of the peritoneal stomata. ¹²¹⁾	<i>in vivo</i>	13
Peritoneal perforation (2)	[K31,6] Fistula of stomach and duodenum, [K63,1] Perforation of intestine (nontraumatic)	Study on the mechanism of regulation on the peritoneal lymphatic stomata with Chinese herbal medicine. ¹²²⁾	<i>in vivo</i>	8

Hyperlipidemia, Atherosclerosis (1)	[E78,0]~[E78,5] Hyperlipidemia, [170] Atherosclerosis [K76] NAFLD	Effects of <i>Alisma plantago L</i> on hyperlipemia, atherosclerosis and fatty liver. ¹²³⁾	<i>in vivo</i>	0
Precocious puberty (1)	[E30,1] Precocious puberty	The Study for Precocious Puberty in Recent Journals of Traditional Chinese Medicine. ¹²⁴⁾	<i>literature</i>	0
Neoplasm (1)	[C00-D48] Neoplasm	Analysis of <i>Alismatis Rhizoma</i> Extracts and derivative's Anti cancer effect. ¹²⁵⁾	<i>in vivo</i>	0
Senility (1)	[R53] Senility	Antioxidant Activity Screening on Crude Drugs. ¹²⁶⁾	<i>in vivo</i>	0
Colporrhea (1)	[U32,0] Viginal discharge	A review of the Literature on single herb for treatment of colporrhea. ¹²⁷⁾	<i>Literature</i>	0
		Crude Drugs Acting on the Renal Function, On <i>Atractylis</i> , <i>Hoelen</i> , <i>Alisma</i> and <i>Polyporus</i> . ¹²⁸⁾	<i>in vivo</i>	0
		Diuretic Action of <i>Alismae</i> Water Extract in the Dog. ¹²⁹⁾	<i>in vivo</i>	0
		Diuretic and anti-diuretic activities of fractions of <i>Alismatis rhizoma</i> . ¹³⁰⁾	<i>in vivo</i>	4
		Diuretic and anti-diuretic activities of the ethanol and aqueous extracts of <i>Alismatis rhizoma</i> . ¹³¹⁾	<i>in vivo</i>	5
	diuresis (8) Dysuria - 小便不利	Effects of <i>Alisma orientale</i> S, and <i>Zea mays</i> L, extracts on the water uptake in the intact frog. ¹³²⁾	<i>in vivo</i>	0
		On the Diuretic Action of <i>Alismae Rhizoma</i> = Study on the Development of Drugs from Natural Resources (1). ¹³³⁾	<i>in vivo</i>	0
		Study on the Diuretic Action of Three Indigenous crude drug, <i>Euphorbia Sieboldiana</i> Hara <i>Plantaginis Semen</i> and <i>Alismatis Rhizoma</i> . ¹³⁴⁾	<i>in vivo</i>	0
		The effects of crude drugs using diuretic on horse kidney (Na^+ + K^+ -adenosine triphosphatase). ¹³⁵⁾	<i>in vivo</i>	20
		A 90-day subchronic oral toxicity study of triterpene-enriched extract from <i>Alismatis Rhizoma</i> in rats. ¹³⁶⁾	<i>in vivo</i>	10
		A metabonomic analysis of urine from rats treated with rhizoma <i>alismatis</i> using ultra-performance liquid chromatography/mass spectrometry. ¹³⁷⁾	<i>in vivo</i>	10
non-specific (18)	-	Repeated Dose Oral Toxicity Study of <i>Alismatis Rhizoma</i> in SD Rats. ¹³⁸⁾	<i>in vivo</i>	0
		A philological study on poisoning and side effects of <i>Alismatis Rhizoma</i> . ¹³⁹⁾	<i>literature</i>	0
		Research development of the chemical material basis of <i>Alisma orientalis</i> and its toxicity. ¹⁴⁰⁾	<i>literature</i>	0
	anti Allergy (1)	Studies on <i>Alismatis rhizoma</i> , I, Anti-allergic effects of methanol extract and six terpene components from <i>Alismatis rhizoma</i> (dried rhizome of <i>Alisma orientale</i>). ¹⁴¹⁾	<i>in vivo</i>	49
	anti complement activity (1)	Studies on <i>Alismatis Rhizoma</i> , II, Anti-complementary activities of methanol extract and terpene components from <i>Alismatis Rhizoma</i> (dried rhizome of <i>Alisma orientale</i>). ¹⁴²⁾	<i>in vivo</i>	37
	anti inflammation (1)	Anti-inflammatory activities and effect of rhizoma <i>Alismatis</i> on immune system. ¹⁴³⁾	<i>in vivo</i>	6
	anti oxidant effect (1)	The Experimental Study about Antioxidant Activities of <i>Alismatis Rhizoma</i> Herbal Acupuncture. ¹⁴⁴⁾	<i>in vivo</i>	3
	Acute Lung Injury (1)	Therapeutic Effect of the Tuber of <i>Alisma orientale</i> on Lipopolysaccharide-Induced Acute Lung Injury. ¹⁴⁵⁾	<i>in vivo</i>	10
	intestinal permeability (1)	Analysis of major herbs in Chinese herbal formula <i>Jianpi Huoxue</i> Decoction for improving intestinal permeability based on uniform design. ¹⁴⁶⁾	<i>in vivo</i>	1

* The terms of Herbology was from WHOIST(WHO International Standard Terminologies on Traditional Medicine in the Western Pacific Region)¹⁴⁷⁾
 * 16 studies about *Alisma canaliculatum* A.Braun & C.D.Bouché are excluded in this table.

3) 택사의 독성에 관한 연구 분석

그 중 택사의 독성에 대한 연구는 총 6건이 있었으며, in vitro 1건, in vivo 3건, Literature study 2건이다. 2011년 택사의 신장독성에 대한 원인 물질을 규명하기 위한 연구로 Zhao⁷²⁾는 in vitro 연구를 통해서 Alisol C, 16, 23-oxido-alisol B and alisol O를 지목한 바 있다. 같은 해 Yu¹³⁷⁾는 동물실험을 통해서 신장독성이 있음을 확인하였다. 또한 2012년 박¹³⁹⁾은 택사에 있는 독성 성분이 환자들에게 소화기계의 부작용을 유발할 수 있다는 내용의 문헌 연구를 진행한 바 있다. 한편 이와는 상반되게 2014년 노¹³⁸⁾는 쥐에게 택사 추출물을 14일 동안 경구 투여 하여 혈액상의 변화나 몸무게와 장기의 무게를 측정하여, 혈청 검사상 이상반응이 없었으며, 독성반응으로 추정되는 임상증상이나 생존기간의 문제도 없었음을 확인하여 택사의 물 추출물은 비교적 안전한 물질이라고 결론 내리고 있다. 그러나 2015년 Wang¹⁴⁰⁾은 임상현장에서 보고된 택사의 독성에 대한 내용들을 분석하여 택사가 신장에 독성을 나타낼 수 있음을 밝힌 바 있다.

2. 택사가 주요한 연구주제가 아닌 의·약학 분야 연구와 비의·약학 분야 연구 분석

1) 택사가 주요한 연구주제가 아닌 의·약학 분야 연구 분석

택사가 주요 연구주제가 아닌 의·약학 분야의 연구는 총 93건 이었다. 그 중 방제에 관한 논문이 71건 이었다. 그 중 문헌연구 6건, in vitro 28건, in vivo 29건, in vitro & in vivo 3건, in human 5건 이었다. 그중 가장 많은 처방은 六味地黃湯으로 六味地黃湯, 六味地黃湯加味方, 六味地黃丸을 모두 합쳐서 22건이었다. 그 다음으로는 當歸芍藥散, 五苓散 순으로 각각 11건, 9건 이었다. 그 이외에 八味地黃圓, 八味地黃湯, 八味地黃丸을 모두 합쳐 4건이었다. 六味地黃湯에 관한 연구는 파골세포의 형성을 억제하여 골다공증의 치료 효과를 본 연구가 6건으로 가장 많았고, 당뇨·비만 치료 효과에 대한 연구가 3건, 신경보호효과 2건, 항염증, 항산화 효과가 1건 등으로 여러 방면에서 연구 되고 있었다. 當歸芍藥散은 총 11건 있었는데 항 혈전작용 4건, 부인과 질환 치료 효과 4건, 치매 1건 등으로 연구 되고 있었다. 五苓散은 비뇨기계 질환 치료 효과 6건, 고혈압 치료효과 1건 등으로 연구 되고 있었다.

택사 식물자체에 대한 연구로 택사의 성분을 분석한 것이 35개, 약리학적으로 분석한 내용의 논문이 4건으로 분석 되었다. 또한 Table1과 Table2에서는 분석되지 않았으나, 본초학에서 말하는 택사의 기원 식물과 다른 *Alisma canaliculatum* A.Braun & C.D.Bouché에 관한 내용이 16건 검색 되었다.

2) 택사에 대한 비의·약학 분야 연구 분석

수집한 논문 중 비의·약학 분야의 논문은 총 158개이다. 이 중 본초학과 관련이 있다고 판단되는 논문은 동물의 사료로서 항생효과에 대한 연구 11건, 식물 재배 조건에 따라 수확량이나 성분에 대한 연구 10건이었다.

3. 텍사의 의·약학 분야 연구의 『본초학』 주치와 한국표준질병사인분류의 관계분석

텍사의 주치에 대한 in vivo, in human, Literature 의·약학 연구 분석에 활용된 논문(Table 2) 중 『본초학』 주치와 대응되는 논문 51건을 효능 또는 관련질환, 상병명 코드, 논문수, 연구방법별 피인용 횟수를 분석하였다.

현대의학적 질병명 및 KCD-code와 『본초학』에 기술된 텍사의 주치를 연결시킨 근거는 다음과 같다. 小便不利는 임상적으로 요량이 적으면서 잘 나오지 않은 병증¹⁴⁸⁾으로 diuresis 효능을 주제로 연구한 논문을 대응 시켰다. 水腫脹滿은 水腫이 浮腫의 이명이고 수액대사 장애로서 얼굴, 팔다리, 가슴과 배, 심하면 온 몸이 부어오르는 증상으로, 심장성 부종, 신장성부종, 간성부종, 내분비 장애와 영양장애에서 볼 수 있으며¹⁴⁸⁾, 현대 임상적으로 전신의 수액대사 장애인 증상인 신부전증, 신장염 및 고혈압성 심장장애와 관련이 깊다¹⁴⁹⁾. 脹滿은 배가 몹시 불러 오면서 속이 그득한 감을 주증상으로 하는 병증으로 현대 임상적으로 간경변을 비롯한 腹水가 차는 질병이다¹⁴⁸⁾. 간경변은 B형 및 C형 간염바이러스, 자가면역간염, 약물 및 독소에 의한 간염등으로 인해 생길 수 있으며 최근 서구에서는 간경변의 원인으로서는 비알코올지방간질환(Nonachoholic fatty liver disease, NAFLD)의 역할을 중요시 하고 있다¹⁵⁰⁾. 이러한 근거로 본초학 주치 중 水腫脹滿은 KCD의 Nephritis, Chronic viral Hepatitis B, Toxic liver disease, NAFLD와 대응시켰다. 痰飲眩暈은 어지러우면서 머리가 무겁고 가슴이 답답하고 토하며 숨이 차는 증상¹⁴⁸⁾을 말하지만, 일반적으로 眩暈은 어지럼증으로 동맥경화증, 고혈압병, 저혈압과 같은 심장혈관계통의 질병, 갑상선 기능 저하, 저혈당, 간성혼수 등과 같은 내분비 및 대사선 질병, 미로염을 비롯한 이비인후과 질병에서 볼 수 있어¹⁴⁸⁾, Hypertension, Diabetes mellitus, Meniere's Disease에 대응 시켰다. 熱淋澀痛은 淋證의 하나로 소변을 조금씩 자주 누면서 잘 나오지 않고 소변을 볼 때 요로에 작열감, 통증이 있는 증상이다¹⁴⁸⁾. 요로의 통증을 근거로 삼아서 급통, 혈뇨가 임상증상으로 나올 수 있는 Urolithiasis을 대응 시켰다¹⁵⁰⁾. 泄瀉尿少는 대변이 묽고 누는 횟수가 잦아진 병증으로, 급,만성 장염, 급성위염, 결장 과민증으로 대응¹⁴⁸⁾하고자 하였으나, 관련된 연구 논문이 없어서 Table3에서는 제외시켰다. 高脂血症은 Hyperlipidemia로 대응시켰다. 또한 비만은 자체로 KCD에 대응하지만, 최¹⁵¹⁾의 연구에 의하면 비만과 고지혈증의 유병율에 있어서 역학적 상관관계가 매우 높으므로 고지혈증 항목에서 Obesity와 Hyperlipidemia를 대응시켰다.

Table 3. The Title, Number And Number of Citations of Alismatis Rhizoma Related Papers that Matched with Treatments in Herbology.

Treatment in Herbology	Effects or Diseases	KCD code	Total numbers of Papers	Method			
				in vivo (citations)	in vitro & in vivo (citations)	in human (citations)	literature (citations)
Dysuria (小便不利)	diuresis	-	8	8	-	-	-
				(0+0+4+5+0+0+0+20)	-	-	-

		[K76.0] Nonachoholic fatty liver disease(NAFLD)	7	4 (24+0+37+22)	2 (2+0)	-	1 7
	Hepatitis B	[B18.0] [B18.1] Chronic viral Hepatitis B	1	-	-	1 (83)	-
	Nephritis	[N00],[N01],[N03],[N05] Nephritis	1	1 (0)	-	-	-
	DM	[E10]~[E11] IDDM, NIDDM	8	6 (0+0+0+1+0+24)	-	-	2 (0+0)
Phlegm-fluid retention and Dizziness (痰飲眩暈)	HT	[I10],[I15] Essential Hypertension, Secondary Hypertension	7	6 (17+1+0+0+15)	1 (5)	-	-
	Meniere's disease	[M81.0] Meniere's Disease	1	1 (1)	-	-	-
Heat strangury pain (熱淋澀痛)	Urolithiasis	[N20]~[N24] Urolithiasis	2	2 (11+15)	-	-	-
Hyperlipidemia (高脂血症)	Obesity	[E78.0]~[E78.5] Hyperlipidemia	6	5 (0+15+0+1+0)	-	-	1 (0)
		[E66] obesity	5	2 (0+1)	1 (0)	-	2 (1+0)

* Abbreviation: NAFLD - Nonachoholic fatty liver disease, DM - diabetes mellitus, HT - Hypertension

4. 『본초학』의 주치별 연구 정도 분석

『본초학』에서의 텍사의 주치별 연구정도를 직관적으로 파악할 수 있도록 『본초학』의 주치 항목별로 연구를 진행한 논문들의 숫자, 연구방법, 피인용횟수를 이용하여 주치별 연구 지수를 도출하였다. 계산식은 연구방법에서 기술한 방정식 $I_k = \sum (T_i n_i(k) C_i)$ 을 이용하였다. 연구지수는 소수점 첫째자리에서 반올림했고 그 결과 小便不利 64, 水腫脹滿 173, 痰飲眩暈 181, 高脂血症 83, 熱淋澀痛 18 이었다. 이를 시각적으로 파악하기 쉽게 그래프로 도표화했다(Fig. 1). 泄瀉尿少는 관련되어 있는 논문이 없다고 판단하여 제외하였다.

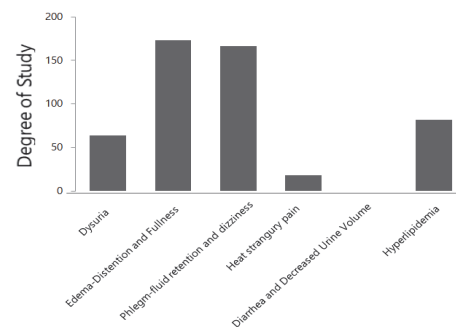


Fig. 2. Representation of The Degree of Herbology Research. As a result of scoring articles of each treatment in Herbology, Phlegm-Fluid Retention and Dizziness was scored by 181, Edema-Distention and Fullness by 173, Hyperlipidemia by 83, Dysuria 64, Heat strangury pain by 18, Diarrhea and Decreased urine volume by 0.

고찰

본초학을 포함한 모든 의학의 목표는 인간의 질병을 치료하고 삶의 질을 향상시키는 데 있다. 또한 의학은 과거의 연구결과를 바탕으로 새로운 아이디어를 얻고, 과학적, 임상적, 통계적인 방법을 통해서 발전한다. 따라서 한의학 교육 현장에서도 과학적, 통계적인 방법을 이용한 자료를 제시하고, 임상과의 연관성에 대한 교육을 진행해야 한다. 그러한 취지에서 본 연구에서는 과거 연구결과의 정수로 볼 수 있는 『본초학』과 현대 연구 성과물로 제시된 논문들, 그리고 한국표준질병사인분류와의 관계를 고찰하여 임상과의 관계를 분석하는 연구를 제시하고자 하였다.

택사(*Alisma Rhizoma*)는 『본초학』, 『大韓藥典』, 『中華人民共和國藥典』에서 기원식물은 각각 *Alisma plantago-aquatica* L. var. *orientale* Samuels, *Alisma orientale* Juzepczuk²⁾, *Alisma orientalis* (Sam.) Juzepczuk³⁾으로 기록되어 있다. 또한 택사는 性寒味甘하여, 腎·膀胱經에 작용하여 利小便·清濕熱하는 효능으로 小便不利·水腫脹滿·泄瀉尿少·痰飲眩暈·熱淋澀痛·高脂血症를 主治한다¹⁾. 본 연구에 사용된 검색어를 이용하여 수집된 논문 중에 *Alisma canaliculatum* A. Braun & C. D. Bouché에 대한 논문이 16건 포함되어 있었는데, *Alisma canaliculatum* A. Braun & C. D. Bouché은 『精華臨床本草學』¹⁵²⁾에서는 '참택사'로 소개되어 있고, 『中華本草』에 '大箭', 'Daijian'이라는 한약명으로 기록되어 있으며, 식물명은 '窄葉澤瀉'으로 기록되어 있다. 그러나 大箭은 長江以南 지역에서 자라고, 澤瀉는 중국 전역에서 자라며, 그 잎의 모양이 大箭은 비교적 길쭉하고, 澤瀉는 둥근 모양인 점이 기원에 있어서 주요한 차이점이라고 할 수 있다¹⁵³⁾. 효능과 주치는 清熱利濕, 解毒消腫, 主治小便不通, 水腫, 無名腫毒, 皮膚疱疹, 濕疹, 蛇咬傷으로 기록되어 澤瀉와 대동소이하다. 연구 주제 방향도 당뇨·고지혈증 치료효과 10건, 골다공증 치료효과 1건, 약물내성 감소효과 1건, 항염증·항알레르기 효과 1건, 의학적인 내용이 아닌 논문이 6건 검색되었다. 연구주제 방향 역시 澤瀉와 비슷한 경향을 가지고 있었다. 하지만 기원식물이 다르고 기원식물의 분포 지역도 다르므로 앞으로 택사에 대해 연구를 할 때에는 기원식물에 대한 정확한 분석과 선택과 분류가 필요 할 것 이라고 사료된다.

2015년 12월 28일 기준으로 택사에 대한 연구는 PubMed에서 241건, Riss4U에서 324건을 확인할 수 있었다. 그 중 중복되는 논문을 제외하고 총 392건의 논문을 본 연구에 활용, 분석하였다. 392건의 논문 중 의·약학 분야에 해당하는 논문은 총 234건이었고, 비의·약학 논문은 158건이었다. 의·약학 분야의 논문 중 택사가 주요한 연구 주제인 논문은 141건 이었다. 그 가운데 연구 방법에 따라 Literature Study 11건, in vitro 62건, ex vivo 5건, in vivo 56건, in vivo & in vitro 6건, in human 1건으로 분류했다. 택사가 주요 주제가 아닌 의·약학 분야 논문은 93건 이었다.

그 중 in vitro와 ex vivo 연구는 질환모델을 특정하기 어려워 효능별로 정리하였고, 그 결과 항암 11건, 항생, 항당뇨, 항산화 각 6건, 항염증, 간 보호 각 5건, 항보체활동, 항고혈압 각 4건, 약물내성 감소효과, 항비만, 이노 각 3건, 세로토닌 수용체 조절작용, 항B형 간염바이러스 각 2건, 자율신경계 조절, 항염증 및 항고지혈증, 항고지혈증, 면역억제,

항혈전, 항저요산혈증, 항알러지, 독성 각 1건 이었다. 병태모델이 특정되지 않아 in vitro와 ex vivo 수준에서의 연구는 『본초학』에서 제시하고 있는 주치와 연결시키지는 않았지만 항고혈압 효과와 항당뇨 효과 연구 10건은 痰飲眩暈과, 간보호 효과와 항 B형간염 바이러스 효과 연구 7건은 水腫脹滿과, 항비만 효과와 항고지혈증 효과 연구 5건은 高脂血症과, 항염증효과 연구 5건은 熱淋澀痛과, 이노효과 연구 3건은 小便不利와 연관성이 있는 것으로 판단할 수도 있다. 다만 『본초학』 주치에 기록되지 않은 항암효과 연구 11건은 추가적인 연구성과가 더 발표된다면 향후 교육에 반영될 수도 있는 내용인 것으로 사료된다.

택사에 대한 in vivo, in human, literature 연구들을 질환별로 분석하였을 때, 가장 연구가 활발한 질환 및 효과는 당뇨병과 이노효과로 총 8건의 연구가 진행되었다. 그 다음은 고혈압과 비알코올성지방간이 각 7건, 고지혈증 6건, 비만, 간독성, 독성 각 5건, 골다공증 3건, 요로결석증, 아토피 피부염, 복막천공 각 2건, 만성B형간염, 신장염, 메니에르병, 고지혈증과 즉상동맥경화증 및 비알코올성지방간, 성조숙증, 암, 노화, 대하, 항알러지, 항보체활동, 항염증, 항산화효과, 급성폐손상, 장누수증후군 각 1건의 순으로 나타났다. 특히 이노효과와 고혈압, 고지혈증에 대한 논문들은 『본초학』에 '利尿와 血壓과 血清脂質을 내리주는 효과가 있으므로, 고혈압, 고지혈증, 지방간, 관상동맥질환 등에 사용한다'¹⁾는 내용과 일맥상통하는 것으로 판단된다. 그러나 본초학 주치와의 관계가 상정되지 않은 골다공증 질환에 대한 연구는 향후 교육과 연구에 있어서 논의할 만한 가치가 있다고 판단된다.

위에 질환별로 분석된 연구들을 본초학 주치 항목별로 분석하면 다음과 같다. 고혈압, 당뇨병, 메니에르 증후군에 대응되는 痰飲眩暈이 in vivo 15건, in vitro and in vivo 1건, literature Study 2건으로 가장 활발히 진행되고 있는 연구였다. 그 다음은 신장염, B형간염, 독성간질환, 비알코올성 지방간에 대응되는 水腫脹滿이 in vivo 10건, in vitro and in vivo 1건, in human 1건으로 총 12건, 고지혈증과 비만이 대응되는 高脂血症이 in vivo 7건, in vitro and in vivo 1건, literature Study 3건으로 총 12건, in vivo 연구 8건으로 진행된 小便不利, 요로결석증과 대응되는 熱淋澀痛이 in vivo 연구 2건 순으로 활발한 연구가 진행되고 있는 것으로 나타났다. 택사에 대한 전체 연구 개괄 도식화 분석(Figure 1)에서 볼 수 있듯이 담음현훈과 수종장만, 고지혈증 항목은 시험관내 시험을 토대로 하여 동물연구, 임상연구 및 문헌연구까지 진행된 바 있고, 인용도 상당수 이루어져 있음을 확인할 수 있었다. 하지만 대부분이 in vivo 연구 수준이며, 앞으로 더욱 다양한 주제의 임상연구와 체계적인 문헌고찰까지 진행하여 더 심도 있는 근거를 구축할 필요성이 있다. 한편, 본초학 주치 중 泄瀉尿少에 적절하게 대응되는 병태모델을 가지고 연구하는 논문들을 찾을 수 없었는데, 이는 泄瀉와 尿少라는 임상적 증후가 동시에 나타나는 병태모델을 상정할 만한 질환이 마땅치 않아 연구자들이 필요성을 느끼지 못하기 때문인 것으로 사료된다.

택사의 본초학적 주치와 현대의학적 연구정도를 파악하기 위해, 식 $I_k = \sum (T_{n_i}(k) C_i)$ 를 이용하여 수치화하였고 이를 직관적으로 파악하기 위해 그래프로 표현(Figure 2)하였다.

그 결과 小便不利 64, 水腫脹滿 173, 痰飲眩暈 181, 高脂血症 83, 熱淋澀痛 18, 泄瀉尿少 0 으로 주치별 연구지수가 도출되었으며 이를 토대로, 痰飲眩暈과 水腫脹滿이 현대 의학학에서 가장 활발하게 연구된 택사의 본초학적 주치임을 알 수 있었다.

한편, 택사는 『본초학』에서 毒性이 없는 것으로 기록되어 있으나, 택사의 독성에 관한 연구가 총 6건으로 in vitro 1건, in vivo 3건, Literature study 2건이다. 이들 연구는 노¹³³⁾의 연구를 제외하고는 모두 택사가 소화기, 신장에 독성을 유발하거나 부작용이 생길 수 있다는 내용이며, 이 내용이 『본초학』에 택사의 금기증으로 기록된 바 '腎虛精滑 無濕熱者는 복용을 린한다'¹⁾는 내용과 어떠한 관련성이 있을지에 대해서는 추가적인 연구를 진행할 필요가 있을 것으로 사료된다.

이렇게 효능과 질환별로 정리된 내용의 임상적 적용에 대한 분석을 위해서, 현재 진행되고 있는 연구들과 임상과의 연계성을 한국표준질병사인분류(Korean Standard Classification of Diseases, KCD)와 대응시켜 분류하였다. KCD는 한국의·약학 진료의 표준 진단명을 모아놓은 규정집으로서, 현재 임상 현장에서 실제적으로 쓰이고 있고, 보험을 청구할 때 활용되고 있으며 법적인 유효성을 가지고 있다. 그래서 본 연구에서는 택사를 연구한 논문들을 KCD-code와 연계시키는 작업을 진행하여 임상 현장에서 직접적인 응용이 가능하고 한의과 대학 교육현장 내 임상 교육에 있어서 좀 더 피부에 와 닿는 자료로서 제시하고자 하였다.

택사가 주요한 연구 주제가 아닌 의·약학 분야의 연구 중에서는 방제에 관한 내용이 많았는데 주로 六味地黃湯 22건, 當歸芍藥散 11건, 五苓散 9건 이었다. 전국 한의과대학 공통 교재인 『方劑學』에서 六味地黃湯은 腰膝酸軟, 骨蒸潮熱, 頭目眩暈, 小便淋瀝 등의 증상과 消渴을 치료 한다¹⁵⁴⁾고 기술되어 있고, 五苓散은 水濕의 內停으로 인한 水腫, 泄瀉, 小便不利, 眩暈 등을 치료 한다¹⁵⁴⁾고 기술 되어 있다. 『圖說韓方診療要方』에서 當歸芍藥散은 月經不順, 月經困難 등의 부인과 질환, 腹水, 浮腫, 眩暈, 小便不利, 高血壓證 등을 치료 한다¹⁵⁵⁾고 기술 되어 있다. 실제 六味地黃湯은 골다공증이나, 당뇨, 비만 쪽으로 연구가 많이 되어 있고, 五苓散은 비노기질환, 당귀작약산은 부인과질환 등으로 연구가 많이 진행 되고 있어 택사의 현재 연구 경향성과 어느 정도 일치 하는 것으로 사료된다.

비의·약학 분야 158개의 논문 중 택사 식물자체에 대한 연구로 택사의 성분을 분석한 것이 27개, 택사의 유전자에 대해 지문화(Fingerprinting), 군집화(Cloning)한 내용의 논문이 8건, 약리학적으로 분석한 내용의 논문이 4건으로 분석되었다. 앞으로는 한약의 과학화, 그리고 약동학적, 약력학적 분석이 중요한 시대로 도래했다. 이러한 특정성분 추출과 약리학적 분석의 연구가 앞으로 더 진행 되어야 할 것 이라고 사료된다.

택사 식물을 재배할 때 재배조건에 따라 수확량이나 성분 에 차이가 나타날 수 있음을 연구한 연구도 10건 검색 되었다. 본초학에서 다루는 생약들은 주로 식물에 대한 것이므로 본초학에서 기원식물을 재배하는 방법이나 조건에 대해서 연구할 만한 가치가 있는 것이라고 할 수 있다.

위에서 살핀 것처럼 택사에 대한 현대 과학적 연구들은 다양한 방법과 주제로 진행되고 있다. 그러나 이러한 연구들은

본초학에서 배우는 내용과 연관성이 있는 연구와 그렇지 않은 연구들이 혼재하고 있다. 본초학을 배우는 학생에게는 교과서에서 말하는 내용과 그동안의 연구내용, 방향이 어느 정도 상관관계를 갖고 있는지를 확인할 필요가 있고, 본초학을 연구하는 사람들 입장에서는 현재 본초학과 상관관계를 갖고 있지 않은 연구들이 향후 본초학에서 어떻게 연구해야 할지에 대한 단서를 잡기 위해 체계적인 문헌연구가 필요하다. 또한 의학 교육의 궁극적인 목표인 임상적 활용 측면에서는 기초연구와 임상과의 관련성에 대한 연구를 통해서 '실험과 임상'의 연계성에 대한 고찰이 필요하다. 그러한 취지에서 인터넷 논문 검색 포털을 이용하여 논문을 검색하고 『본초학』의 기존 연구 성과인 본초학적 주치와 현대의학적 연구의 연구정도를 평가 하여 임상과의 연계성을 정리하여 보고하는 바이다.

결론

택사에 대하여 2015년 12월 28일 기준으로 PubMed에서는 303건, Riss4U에서는 324건의 논문을 수집한 후 중복되는 논문 및 택사와 관련이 없는 논문을 제외하고 남은 392건의 논문을 분류, 분석한 결과는 다음과 같다.

1. 택사에 대한 의·약학 분야 논문은 234건이었고, 비의·약학 분야 논문은 158건이었다. 의·약학 분야 236건 중 택사가 주요한 연구 주제인 논문은 141건, 택사가 주요한 연구 주제가 아닌 논문은 93건이었다. 택사가 주요한 연구주제인 논문 141건 가운데 연구 방법에 따라 Literature Study 11건 in vitro 62건, ex vivo 5건, in vitro and in vivo 6건, in vivo 56건, in human 1건으로 확인되었다.
2. in vitro, ex vivo 연구들을 효능을 중심으로 분석한 결과 항암효과 연구가 11건으로 가장 많았으며, 다음으로 항생, 항당뇨, 항산화 효과가 각 6건, 항염증, 간보호 효과가 각 5건, 항보체활동, 항고혈압 효과가 각 4건, 약물내성 감소효과, 항비만, 이노 효과가 각 3건, 세로토닌 수용체 조절작용, 항B형 간염바이러스 각 2건, 자율신경계 조절작용, 항염증 및 항고지혈증, 항고지혈증, 면역억제, 항혈전, 항저요산혈증, 항알러지, 독성 연구가 각 1건으로 확인되었다. 이 중 본초학 주치와 연관성이 없는 항암효과, 항생효과, 항산화효과, 항염증효과 등은 본초학 교육에 대한 논의가 필요하다.
3. in vivo, in human, literature study 연구들을 질환을 중심으로 분석한 결과 가장 연구가 활발한 질환 및 효과는 당뇨병과 이노효과로 총 8건의 연구가 진행되었다. 그 다음은 고혈압과 비알코올성지방간이 각 7건, 고지혈증 6건, 비만, 간독성, 독성 각 5건, 골다공증 3건, 요로결석증, 아토피 피부염, 복막천공 각 2건, 만성B형간염, 신장염, 메니에르병, 고지혈증과 죽상동맥경화증 및 비알코올성지방간, 성조숙증, 암, 노화, 대하, 항알러지, 항보체활동, 항염증, 항산화효과, 급성폐손상, 장누수증후군 각 1건의 순으로 나타났다. 『본초

학』 주치와 연관성이 없는 골다공증에 대한 연구도 3 건이나 진행 되었는데 이 역시 추가적인 연구와 논의가 필요함을 본 연구에서 알 수 있었다.

4. 방정식 $I_k = \sum (T_i n_i(k) C_i)$ 을 이용하여 본초학 주치 항목별 연구지수를 도출한 결과, 痰飲眩暈 181점, 水腫脹滿 173점, 高脂血症 83점, 小便不利 64점, 熱淋澀痛 18점, 泄瀉尿少 0점으로 痰飲眩暈과 水腫脹滿이 다른 주치 항목에 비하여 많은 연구가 진행되었음을 알 수 있었다.
5. *Alisma canaliculatum* A. Braun & C. D. Bouché 은 『中華本草』에 大箭(Daijian)으로 기록되어 있으며, 식물명은 '窄葉澤瀉'으로서 계통학적으로 택사와는 다른 식물로서 연구할 필요가 있다.

References

1. Herbology Editorial Committee of Korean Medicine schools, Boncho-hak, Seoul : Young-Lim Press, 2004 : 348-9.
2. The Ministry of Food and Drug Safety, Herbal Medicine Database, Available from : URL : http://www.mfds.go.kr/files/upload/herbmed/photo_data/KP1411.pdf
3. Pharmacopoeia Commission of the People's Republic of China, Pharmacopoeia of the People's Republic of China, 2010, Beijing : China Medical Science and Technology Press, 2010 : 212.
4. Yoo JH, Overview for Studies on *Alismatis Rhizoma* in the Korean Literatures ; Yiksan : Wonkwang University Graduate School, 2012.
5. Kim HS, Jeong JK, Lee SI, The Literature Study of Research Trend of *Menthae Herba* and Relationship Between the Herbology and KCD-code, Kor J Herbol, 2015 ; 30(5) : 29-43.
6. Chou CC, Pan SL, Teng CM, Guh JH, Pharmacological evaluation of several major ingredients of Chinese herbal medicines in human hepatoma Hep3B cells, Eur J Pharm Sci, 2003 ; 19(5) : 403-12.
7. Huang YT, Huang DM, Chueh SC, Teng CM, Guh JH, Alisol B acetate, a triterpene from *Alismatis rhizoma*, induces Bax nuclear translocation and apoptosis in human hormone-resistant prostate cancer PC-3 cells, Cancer Lett, 2006 ; 231(2) : 270-8.
8. Law BY, Wang M, Ma DL, Al-Mousa F, Michelangeli F, Cheng SH, Ng MH, To KF, Mok AY, Ko RY, Lam SK, Chen F, Che CM, Chiu P, Ko BC, Alisol B, a novel inhibitor of the sarcoplasmic/endoplasmic reticulum Ca(2+) ATPase pump, induces autophagy, endoplasmic reticulum stress, and apoptosis, Mol Cancer Ther, 2010 ; 9(3) : 718-30.
9. Lee S, Kho Y, Min B, Kim J, Na M, Kang S, Maeng H, Bae K, Cytotoxic triterpenoides from *Alismatis Rhizoma*, Arch Pharm Res, 2001 ; 24(6) : 524-6.
10. Chen HW, Hsu MJ, Chien CT, Huang HC, Effect of alisol B acetate, a plant triterpene, on apoptosis in vascular smooth muscle cells and lymphocytes, Eur J Pharmacol, 2001 ; 419(2-3) : 127-38.
11. Lee S, Min B, Bae K, Chemical modification of alisol B 23-acetate and their cytotoxic activity, Arch Pharm Res, 2002 ; 25(5) : 608-12.
12. Xu W, Li T, Qiu JF, Wu SS, Huang MQ, Lin LG, Zhang QW, Chen XP, Lu JJ, Anti-proliferative activities of terpenoids isolated from *Alisma orientalis* and their structure-activity relationships, Anticancer Agents Med Chem, 2015 ; 15(2) : 228-35.
13. Nie XJ, Zhao XP, Wang Y, Development of fluorescence imaging based assay for screening compounds with anti-migration activity, Yao Xue Xue Bao, 2011 ; 46(7) : 793-7.
14. Lin HR, Triterpenes from *Alisma orientalis* act as androgen receptor agonists, progesterone receptor antagonists, and glucocorticoid receptor antagonists, Bioorg Med Chem Lett, 2014 ; 24(15) : 3626-32.
15. Bae KH, Jung HJ, Park JY, Na MK, Lee JP, Cytotoxic and Antitumor constituents from Korean medicinal plants, Int Symp East-West Med, 1999 ; 1999(1) : 153-61.
16. Jin HG, Jin Q, Ryun Kim A, Choi H, Lee JH, Kim YS, Lee DG, Woo ER, A new triterpenoid from *Alisma orientale* and their antibacterial effect, Arch Pharm Res, 2012 ; 35(11) : 1919-26.
17. Adams M, Gschwind S, Zimmermann S, Kaiser M, Hamburger M, Renaissance remedies : Antiplasmodial protostane triterpenoids from *Alisma plantago-aquatica* L. (Alismataceae), J Ethnopharmacol, 2011 ; 135(1) : 43-7.
18. Do JA, Antimicrobial and Antifungal Studies on *Alismae Rhizoma*, Nat Prod Sci, 1996 ; 27(4) : 378-82.
19. Seo GI, Cho YS, Park JR, Lee ST, Park CG, Antimicrobial and Antioxidative Effects of *Alismatis Rhizoma* Extract, Nat Prod Sci, 2000 ; 10(5) : 524-8.
20. Chen J, Liu R, Han Q, Xia C, Luo J, Han J, Mei Y, Jian W, Ou S, A preliminary study of two Chinese herbs protective tablets on some Chinese traditional medicines, Zhong Yao Cai, 1999 ; 22(11) : 566-9.
21. Cha JD, Hwang SM, Ko ES, Choi KM, Antibacterial Activity of the Ethanol Extract of *Alismatis rhizoma* against Oral Pathogens, Korea J Biotechnol Bioengin, 2015 ; 2015(4) : 520.
22. Rau O, Wurglics M, Dingermann T, Abdel-Tawab

- M, Schubert-Zsilavec M. Screening of herbal extracts for activation of the human peroxisome proliferator-activated receptor. *Pharmazie*. 2006 ; 61(11) : 952-6.
23. Lau CH, Chan CM, Chan YW, Lau KM, Lau TW, Lam FC, Che CT, Leung PC, Fung KP, Ho YY, Lau CB. In vitro antidiabetic activities of five medicinal herbs used in Chinese medicinal formulae. *Phytother Res*. 2008 ; 22(10) : 1384-8.
 24. Lau TW, Chan YW, Lau CP, Chan CM, Lau CB, Fung KP, Leung PC, Ho YY. Investigation of the effects of Chinese medicine on fibroblast viability : implications in wound healing. *Phytother Res*. 2007 ; 21(10) : 938-47.
 25. Lin HR. Triterpenes from *Alisma orientalis* act as farnesoid X receptor agonists. *Bioorg Med Chem Lett*. 2012 ; 22(14) : 4787-92.
 26. Choi GY, Han GJ, Ha SC. α -Glucosidase Inhibitory Substances Exploration Isolated from the Herb Extract. *Korean J Food Pre*. 2011 ; 18(4) : 620-5.
 27. Choi GY. Searching Medicinal Herbs with Hypoglycemic Effect and the Quality Characteristics of Functional White pan bread. Uiduk university Graduate School. 2012.
 28. Kim SE, Rhyu DY, Yokozawa T, Park JC. Antioxidant Effect of *Alisma plantago-aquatica* var. orientale and Its Main Component. *Korean J Pharm*. 2007 ; 38(4) : 372-5.
 29. Zhao ZY, Zhang Q, Li YF, Dong LL, Liu SL. Optimization of ultrasound extraction of *Alisma orientalis* polysaccharides by response surface methodology and their antioxidant activities. *Carbohydr Polym*. 2015 ; 119 : 101-9.
 30. Yang YY, Lee MJ, Jung HJ. Screening of Antioxidative, Anti-atherosclerotic Effect of Alisma Rhizome Extracts. *Korean J Orient Int Med*. 2008 ; 29(4) : 988-99.
 31. Lee SN, Kim MG, Kim MH, Kim HJ, Jo HJ, Kim EH, Leem KH. Effects of Alismatis Rhizoma Pharmacopuncture Extracts on the Elastase Activity and DPPH and NO Scavenging Activities. *Kor J Acupuncture*. 2011 ; 28(1) : 15-22.
 32. Kim SE. Isolation of Alisol B 23-acetate and Anti-oxidant Activities of *Alisma plantago-aquatica* var. orientale Rhizome, and Quantitative Analysis of Alismatis Rhizoma in Korea and China. Suncheon university Graduate School. 2004.
 33. Lee YY. The Effect of Alismatis Rhizoma extracts on NAD(P)H oxidase-induced oxidant stress in blood vessel smooth muscle cell. Dongguk university Graduate School. 2010.
 34. Matsuda H, Kageura T, Toguchida I, Murakami T, Kishi A, Yoshikawa M. Effects of sesquiterpenes and triterpenes from the rhizome of *Alisma orientale* on nitric oxide production in lipopolysaccharide-activated macrophages : absolute stereostructures of alismaketones-B 23-acetate and-C 23-acetate. *Bioorg Med Chem Lett*. 1999 ; 9(21) : 3081-6.
 35. Han CW, Kwun MJ, Kim KH, Choi JY, Oh SR, Ahn KS, Joo M. Ethanol extract of Alismatis Rhizoma reduces acute lung inflammation by suppressing NF- κ B and activating Nrf2. *J Ethnopharmacol*. 2013 ; 146(1) : 402-10.
 36. Kim NY, Kang TH, Pae HO, Choi BM, Chung HT, Myung SW, Kim YC. In vitro inducible nitric oxide synthesis inhibitors from Alismatis Rhizoma. *Biol Pharm Bull*. 1999 ; 22(10) : 1147-9.
 37. Joo MJ. Immunoregulatory effect of ethanol extract of *Alisma orientale* Juzepzuk in RAW264.7 cells. Wonkwang university Graduate School. 2015.
 38. An SM, Kim HG, Choi EJ, Hwang HH, Lee ES, Beak JH, Bhu YC, Ko JS. Screening for Anti-inflammatory Activities in Extracts from Korean Herb Medicines. *J Soc Cosmetic Sci Korea*. 2014 ; 40(1) : 95-108.
 39. Han CW, Kang ES, Ham SA, Woo HJ, Lee JH, Seo HG. Antioxidative effects of *Alisma orientale* extract in palmitate-induced cellular injury. *Pharm Biol*. 2012 ; 50(10) : 1281-8.
 40. Han CW. Aqueous extract of Alisma oriental Attenuates palmitate-induced cellular injury by inhibiting production of reactive oxygen species in HepG2 cells. Kyunghee university Graduate School. 2010.
 41. Chang IM, Kim YS, Yun HS, Kim SO. Liver-protective activities of alisol compounds against carbon tetrachloride intoxication. *Saengyak Hakhoe Chi*. 1982 ; 13(3) : 112-5.
 42. Kim EY, Lee JH. The Effect of *Alisma orientale* Extract on Free Fatty Acid-induced Lipoapoptosis in HepG2 Cells. *Korean J Orient Int Med*. 2014 ; 35(2) : 184-94.
 43. Han CW, Joo MS, Lee JH. Comparison of the Therapeutic Efficacy of Rhizoma Alismatis, Fructus Crataegi, Fructus Lycii, Radix Curcumae, Radix Salviae Miltiorrhizae, Herba Artemisiae Scopariae on the Experimental Cellular Model of Nonalcoholic Fatty Liver Disease. *Korean J Orient Int Med*. 2012 ; 33(4) : 533-42.
 44. Lee SM, Kim JH, Zhang Y, An RB, Min BS, Joung H, Lee HK. Anti-complementary activity of protostane-type triterpenes from Alismatis rhizoma. *Arch Pharm Res*. 2003 ; 26(6) : 463-5.
 45. Tomoda M, Gonda R, Shimizu N, Ohara N. Characterization of an acidic polysaccharide having immunological activities from the tuber of *Alisma*

- orientale*. Biol Pharm Bull. 1994 ; 17(5) : 572–6.
46. Shimizu N, Ohtsu S, Tomoda M, Gonda R, Ohara N. A glucan with immunological activities from the tuber of *Alisma orientale*. Biol Pharm Bull. 1994 ; 17(12) : 1666–8.
 47. Lee HK, Bae KH, Min BS, Na MK, An RB, Kim JH, Lee SM. Prostate-type Triterpenes from *Alismatis Rhizoma* and Their Anti-complement Activity. J Pharm Soc Korea. 2002 ; 2002(2) : 373–4.
 48. Matsuda H, Kobayashi G, Yamahara J, Fujimura H, Kurahashi K, Fujiwara M. Effects of alismol isolated from *Alismatis Rhizoma* on calcium-induced contraction in the rabbit thoracic aorta. Life Sci. 1987 ; 41(15) : 1845–52.
 49. Makino B, Kobayashi M, Kimura K, Ishimatsu M, Sakakibara I, Higuchi M, Kubo M, Sasaki H, Okada M. Local variation in the content of angiotensin II and arginine vasopressin receptor antagonistic terpenoids in the rhizomes of *Alisma orientale*. Planta Med. 2002 ; 68(3) : 226–31.
 50. Matsuda H, Yamahara J, Kobayashi G, Fujimura H, Kurahashi K, Fujiwara M. Effect of alismol on adrenergic mechanism in isolated rabbit ear artery. Jpn J Pharmacol. 1988 ; 46(4) : 331–5.
 51. Lee SE, Bang JK, Song J, Seong NS, Park HW, Chung HG, An TJ. Inhibitory activity on angiotensin converting enzyme (ACE) of Korean medicinal herbs. Korean J Med Crop Sci. 2004 ; 12(1) : 73–8.
 52. Wang C, Zhang JX, Shen XL, Wan CK, Tse AK, Fong WF. Reversal of P-glycoprotein-mediated multidrug resistance by Alisol B 23-acetate. Biochem Pharmacol. 2004 ; 68(5) : 843–55.
 53. Fong WF, Wang C, Zhu GY, Leung CH, Yang MS, Cheung HY. Reversal of multidrug resistance in cancer cells by *Rhizoma Alismatis* extract. Phytomedicine. 2007 ; 14(2–3) : 160–5.
 54. Hyuga S, Shiraiishi M, Hori A, Hyuga M, Hanawa T. Effects of Kampo medicines on MDR-1-mediated multidrug resistance in human hepatocellular carcinoma HuH-7/PTX cells. Biol Pharm Bull. 2012 ; 35(10) : 1729–39.
 55. Guo AJ, Choi RC, Cheung AW, Li J, Chen IX, Dong TT, Tsim KW, Lau BW. Stimulation of Apolipoprotein A-IV expression in Caco-2/TC7 enterocytes and reduction of triglyceride formation in 3T3-L1 adipocytes by potential anti-obesity Chinese herbal medicines. Chin Med. 2009 ; 4 : 5.
 56. Park YJ, Kim MS, Kim HR, Kim JM, Hwang JK, Yang SH, Kim HJ, Lee DS, Oh H, Kim YC, Ryu DG, Lee YR, Kwon KB. Ethanol Extract of *Alismatis rhizome* Inhibits Adipocyte Differentiation of OP9 Cells. Evid Based Complement Alternat Med. 2014 ; 2014 : 415097.
 57. Eun JS, Hong JS, So JN. Effects of the Extracts from *Hoelen alba*, *Alismatis Rhizoma* and *Atractylodes Rhizoma* on Proliferation and Differentiation of 3T3-L1 Cells. J Korean Soc Pharm. 1993 ; 24(2) : 131–9.
 58. Yoshikawa M, Fukuda Y, Hatakeyama S, Tanaka N, Matsuda H, Yamahara J, Murakami N. Sulfoorientalols a, b, c, and d, four new biologically active sesquiterpenes from *Alismatis rhizoma*. Chem Pharm Bull. 1993 ; 41(6) : 1194–6.
 59. Yoshikawa M, Yamaguchi S, Matsuda H, Tanaka N, Yamahara J, Murakami N. Crude drugs from aquatic plants. V. On the constituents of *alismatis rhizoma*. (3). Stereostructures of water-soluble bioactive sesquiterpenes, sulfoorientalols a, b, c, and d, from Chinese *alismatis rhizoma*. Chem Pharm Bull. 1994 ; 42(12) : 2430–5.
 60. Kim JY. Study of *Alismatis Rhizoma* induced ligand-gated ion channel regulation. Kyunghee university Graduate School. 2010.
 61. Lee JH, Lee YJ, Kang SW, Kim Y, Shin M, Hong M, Seo EK, Kim SH, Nah SY, Bae H. Effects of protostane-type triterpenoids on the 5-HT_{3A} receptor-mediated ion current in *Xenopus* oocytes. Brain Res. 2010 ; 1331 : 20–7.
 62. Kang SW. Study of protostane-type triterpenoids from *Alismatis rhizoma* on regulation of human serotonin type 3A receptor. Kyunghee university Graduate School. 2010.
 63. Jiang ZY, Zhang XM, Zhang FX, Liu N, Zhao F, Zhou J, Chen JJ. A new triterpene and anti-hepatitis B virus active compounds from *Alisma orientalis*. Planta Med. 2006 ; 72(10) : 951–4.
 64. Jiang ZY, Zhang XM, Zhou J, Zhang FX, Chen JJ, Lü Y, Wu L, Zheng QT. Two new sesquiterpenes from *Alisma orientalis*. Chem Pharm Bull. 2007 ; 55(6) : 905–7.
 65. Yoo G. The regulatory effect of *Alisma Rhizomes* and triterpenoids on $\alpha 3\beta 4$ nicotinic acetylcholine receptor channel activity. Kyunghee university Graduate School. 2011.
 66. Xue X, Chen T, Wei W, Zhou X, Lin Z, Chen L. Effects of *Alisma* Decoction on lipid metabolism and inflammatory response are mediated through the activation of the LXR α pathway in macrophage-derived foam cells. Int J Mol Med. 2014 ; 33(4) : 971–7.
 67. Mai ZP, Zhou K, Ge GB, Wang C, Huo XK, Dong PP, Deng S, Zhang BJ, Zhang HL, Huang SS, Ma XC. Protostane Triterpenoids from the Rhizome of *Alisma orientale* Exhibit Inhibitory Effects on Human Carboxylesterase 2. J Nat Prod. 2015 ; 78(10) : 2372–80.

68. Zhang C, Zhou A, Zhang M. Chemical constituents of *Alisma orientalis* and their immunosuppressive function. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2009 ; 34(8) : 994-8.
69. Park JO, Sunwoo KO, Kim KS. Purification and characterization of hemagglutinating protein from rhizome of *Alisma orientale*. *Korean J Food Nut*. 1995 ; 24(4) : 587-93.
70. Wang J, Fu X, Bai H. Study on extracting process of ethanol extract with hypouricemic effect from rhizoma *alismatis*. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2010 ; 35(14) : 1809-11.
71. Han JH, Song HJ, Kang SY, Kim GS, Oh KS. Effects of Biological Active Plants on the Isolated Rat and Guinea Pig Trachea Smooth muscle. *Korean J Orient Int Med*. 1996 ; 17(1) : 204-9.
72. Zhao X, Lu L, Zhang Y, Zhang B. Study on discriminating nephrotoxic components in Zexie. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2011 ; 36(6) : 758-61.
73. Rhew KY. Antioxidative Effects of Dichloromethane Extract of *Alisma orientale* on Non-alcoholic Fatty Liver Disease Induced by Methionine and Choline-deficient (MCD) Diet. *Kyunghee University Graduate School*. 2012.
74. Jang MK, Han YR, Nam JS, Han CW, Kim BJ, Jeong HS, Ha KT, Jung MH. Protective Effects of *Alisma orientale* Extract against Hepatic Steatosis via Inhibition of Endoplasmic Reticulum Stress. *Int J Mol Sci*. 2015 ; 16(11) : 26151-65.
75. Kwon HJ, Kim YY, Choung SY. Amelioration effects of traditional Chinese medicine on alcohol-induced fatty liver. *World J Gastroenterol*. 2005 ; 11(35) : 5512-6.
76. Seo MJ, Ha H, Yoon SH. Effects of *Alismatis Rhizoma* Extracts on Lipid Components in Experimental Liver Injury. *J Korean Soc Env Health Toxicol*. 1995 ; 10(2) : 15-20.
77. Liu ZL, Xie LZ, Zhu J, Li GQ, Grant SJ, Liu JP. Herbal medicines for fatty liver diseases. *Cochrane Database Syst Rev*. 2013 ; 8 : CD009059.
78. Hong X, Tang H, Wu L, Li L. Protective effects of the *Alisma orientalis* extract on the experimental nonalcoholic fatty liver disease. *J Pharm Pharmacol*. 2006 ; 58(10) : 1391-8.
79. Kwon HJ, Hyun SH, Choung SY. Traditional Chinese Medicine improves dysfunction of peroxisome proliferator-activated receptor alpha and microsomal triglyceride transfer protein on abnormalities in lipid metabolism in ethanol-fed rats. *Biofactors*. 2005 ; 23(3) : 163-76.
80. Yoon SH, Seo MJ, Ha H. Effects of *Alismae Rhizoma* on benzo(a)pyrene-induced hepatotoxicity in rats. *Res Bull*. 1996 ; 52(2) : 141-7.
81. Hur JM, Choi JW, Park JC. Effects of methanol extract of *Alisma orientale* rhizome and its major component, alisol B 23-acetate, on hepatic drug metabolizing enzymes in rats treated with bromobenzene. *Arch Pharm Res*. 2007 ; 30(12) : 1543-9.
82. Meng Q, Chen X, Wang C, Liu Q, Sun H, Sun P, Huo X, Liu Z, Liu K. Protective effects of alisol B 23-acetate from edible botanical *Rhizoma alismatis* against carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in mice. *Food Funct*. 2015 ; 6(4) : 1241-50.
83. Jeong CS, Hyun JE. Screening of hepatoprotective activity of medicinal plant extracts on carbon tetrachloride-induced hepatotoxicity in rats. *Nat Prod Sci*. 2003 ; 9(2) : 87-90.
84. Yoon SH, Seo MJ, Jang YH, Kwon OJ. The Effect of *Alismatis Extract* on Benzo(a)pyrene Induced Hepatotoxicity = Studies on the Hepatotropic Effect of Natural Resources. *J Korean Env Hygienic Sci*. 1992 ; 2(1) : 109-14.
85. Yuen MF, Tam S, Fung J, Wong DH, Wong BY, Lai CL. Traditional Chinese medicine causing hepatotoxicity in patients with chronic hepatitis B infection : a 1-year prospective study. *Aliment Pharmacol Ther*. 2006 ; 24(8) : 1179-86.
86. Han JG, Kim YS, Kim BS, Yim YK. The Effect of *Alismatis Rhizoma* Herbal-acupuncture at KI10 on LPS-induced Nephritis in Rats. *J Korean Acu Mox Med Soc*. 2014 ; 31(1) : 51-60.
87. Ding CY, Tan QY, Shi NC. *Alisma* versus Gliclazide in the Treatment of Primary Diabetes in Goto-Kakizaki Rats. *Zhongguo Yi Xue Ke Xue Yuan Xue Bao*. 2015 ; 37(4) : 451-5.
88. Kim MH. Diabetes Mellitus and Antidiabetic Foods. *J Duk-Sung Women's Univ Plant Res Res*. 2010 ; 9 : 3-20.
89. Lee KH. Effects of Different dosage of *Rhizoma Alismatis* on diabetes Mellitus of the streptozotocin-Induced Rats. *Gachon university Graduate School*. 2003.
90. Nam JW, Lee SH, Kang MS, Choi YK, Jun CY, Park CH, Kim DW. Effects of Different Lengths of Treatment with *Rhizoma Alismatis* on Diabetic Mellitus of Streptozotocin-Induced Hyperglycemic Rats. *Korean J Orient Int Med*. 2006 ; 27(4) : 791-7.
91. Lim SJ, Won SB. Effects of Korean wild vegetables on blood glucose levels and energy metabolites in streptozotocin-induced diabetic rats. *Korean J Soc Food Sci*. 1997 ; 13 : 639-47.
92. Kim DJ. Effect of Natural Plants Extract Supplementation on Carbohydrate Metabolism-Related Enzymes Activities in Cellular Fractions of GK

- (Goto-Kakizaki) Rats. Gachon university Graduate School, 2008.
93. Hsu PC, Tsai YT, Lai JN, Wu CT, Lin SK, Huang CY. Integrating traditional Chinese medicine healthcare into diabetes care by reducing the risk of developing kidney failure among type 2 diabetic patients : a population-based case control study. *J Ethnopharmacol.* 2014 ; 156 : 358-64.
 94. Li Q, Qu H. Study on the hypoglycemic activities and metabolism of alcohol extract of *Alismatis Rhizoma*. *Fitoterapia.* 2012 ; 83(6) : 1046-53.
 95. Hattori T, Nishimura H, Makino B, Shindo S, Kawamura H. Sairei-to inhibits the production of endothelin-1 by nephritic glomeruli(2) : alisols, possible candidates as active compounds. *Nihon Jinzo Gakkai Shi.* 1998 ; 40(2) : 33-41.
 96. Yamahara J, Matsuda H, Murakami H, Fujimura H. The active principle of *alismatis rhizoma* which inhibits contractile responses in aorta. *Chem Pharm Bull.* 1986 ; 34(10) : 4422-4.
 97. Kim YS, Yoon HS, Jeong SH. Effect of Alisols Isolated from *Alisma orientale* Jazep · Against Several Agonists in Isolated Rat Ileum. *J Korean Soc Pharm.* 1981 ; 12(4) : 200-2.
 98. Lee EH. Study on Depressor Action of *Alismae* Water Extract. Chosun university Graduate School, 1974.
 99. Lee SB, Kim ON, Cho BH, Cho GC. Hypotensive Action of *Coptis rhizoma*, *Alismatis rhizoma* and *Acanthopanis cortex radices* in Rat. *New Med J.* 1978 ; 21(4) : 89-97.
 100. Chu Y, Jiang H, Ju J, Li Y, Gong L, Wang X, Yang W, Deng Y. A metabolomic study using HPLC-TOF/MS coupled with ingenuity pathway analysis : Intervention effects of *Rhizoma Alismatis* on spontaneous hypertensive rats. *J Pharm Biomed Anal.* 2016 ; 117 : 446-52.
 101. Hattori T, Fujitsuka N, Kurogi A, Shindo S. Sairei-to may inhibit the synthesis of endothelin-1 in nephritic glomeruli. *Nihon Jinzo Gakkai Shi.* 1997 ; 39(2) : 121-8.
 102. Lin WS. Diagnostic value of *Rhizoma alismatis* mixture in Meniere's disease. *Zhong xi yi jie he za zhi.* 1991 ; 11(12) : 717-8.
 103. Cao ZG, Liu JH, Radman AM, Wu JZ, Ying CP, Zhou SW. An experimental study of effect of different extracts of *Alisma orientalis* on urinary calcium oxalate stones formation in rats. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* 2003 ; 28(11) : 1072-5.
 104. Cao ZG, Liu JH, Zhou SW, Wu W, Yin CP, Wu JZ. The effects of the active constituents of *Alisma orientalis* on renal stone formation and bikunin expression in rat urolithiasis model. *Zhonghua Yi Xue Za Zhi.* 2004 ; 84(15) : 1276-9.
 105. Choi JS. Experimental Study on the Effects of *Alismatis Lhizoma* on Hyperlipidemia. Graduate school of Kyung-san University, 1998.
 106. Dan H, Wu J, Peng M, Hu X, Song C, Zhou Z, Yu S, Fang N. Hypolipidemic effects of *Alismatis rhizoma* on lipid profile in mice fed high-fat diet. *Saudi Med J.* 2011 ; 32(7) : 701-7.
 107. Li S, Jin S, Song C, Chen C, Zhang Y, Xiang Y, Xu Y, Feng Y, Wan Q, Jiang H. The metabolic change of serum lysophosphatidylcholines involved in the lipid lowering effect of triterpenes from *Alismatis rhizoma* on high-fat diet induced hyperlipidemia mice. *J Ethnopharmacol.* 2016 ; 177 : 10-8.
 108. Song C, Huang X, Lu K, Peng M, Yu S, Fang N. The rationality of the hypolipidemic effect of *alismatis rhizoma* decoction, a classical chinese medicine formula in high-fat diet-induced hyperlipidemic mice. *Iran J Pharm Res.* 2014 ; 13(2) : 641-9.
 109. Kim HJ. Reserach of treating Heperlipidemia and atherosclerosis by Replenish qi, Tonify the Kidney, Fortify the Spleen, Dispel Phlegm Medicine. Hebei Medical University Graduate School, 1999.
 110. Yin XJ, He QY. Compatibility regularity of compound traditional Chinese medicine patents based on association principle and entropy method. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi.* 2015 ; 40(3) : 550-5.
 111. Hong JS. Effect of crude drugs on proliferation and differentiation of 3T3-L1 cells. Woosuk university Graduate School, 1993.
 112. Lee JC, Lee E, Lee YC. Effects of *Rhizoma Alismatis* on Lipid Composition and TBARS Concentration in Rat Fed High Fat Diet. *Kor J Herbol.* 2008 ; 23(3) : 113-7.
 113. Jeong HS. Efficacy of *Alismatis Orientale Rhizoma* on Obesity induced by High Fat Diet. *Kor J Herbol.* 2013 ; 28(3) : 95-106.
 114. Joo JS, Chae WS, Shin MS, Na CS. A literatural study on acupoints and herbs for treating obesity by herbal acupuncture. *Kor J Acu.* 2004 ; 20(3) : 147-62.
 115. Jin GS. An Analysis of the Tendency to Research for Obesity. Daejeon university Graduate School, 2004.
 116. Lee JW, Kobayashi Y, Nakamichi Y, Udagawa N, Takahashi N, Im NK, Woo JT. Alisol-B, a novel phyto-steroid, suppresses the RANKL-induced osteoclast formation and prevents bone loss in mice. *Biochem Pharmacol.* 2010 ; 80(3) : 352-61.
 117. Kim KJ. Osteoclast Differentiation Inhibitors Screening for New Drug Development of Bone Disease and Studying Their Action Mechanisms. Suncheon

- university Graduate School, 2015.
118. Gao Z, Lu Y, Halmurat Upur, Jing J, Xu D. Study of osteoporosis treatment principles used historically by ancient physicians in Chinese Medicine. *Chin J Integr Med*. 2013 ; 19(11) : 862-8.
 119. Yoon WH, Lee KH. Screening of Anti-atopic Herbs Having Phosphodiesterase 4 and 7 Inhibition. *Korean J Pharm*. 2014 ; 45(3) : 268-74.
 120. Lee JH, Kwon OS, Jin HG, Woo ER, Kim YS, Kim HP. The rhizomes of *Alisma orientale* and alisol derivatives inhibit allergic response and experimental atopic dermatitis. *Biol Pharm Bull*. 2012 ; 35(9) : 1581-7.
 121. Li J, Lu Z, Wu N, Zhou J, Shi Y. A scanning electron microscopy and computer image processing morphometric study of the pharmacological regulation of patency of the peritoneal stomata. *Ann Anat*. 1996 ; 178(5) : 443-7.
 122. Ding SP, Li JC, Xu J, Mao LG. Study on the mechanism of regulation on the peritoneal lymphatic stomata with Chinese herbal medicine. *World J Gastroenterol*. 2002 ; 8(1) : 188-92.
 123. He XY. Effects of *Alisma plantago L* on hyperlipemia, atherosclerosis and fatty liver. *Zhong Xi Yi Jie He Za Zhi*. 1981 ; 1(2) : 114-7.
 124. Lee MJ, Chang GT, Han YJ. The Study for Precocious Puberty in Recent Journals of Traditional Chinese Medicine. *J Korean Orient Ped*. 2008 ; 22(1) : 163-87.
 125. Lee SM. Analysis of *Alismatis Rhizoma* Extracts and derivatice's Anti cancer effect. Chungnam national university Graduate School, 2000.
 126. Han BH, Yoo SY, Park MH, Lee HJ. Antioxidant activity screening on crude drugs. *J Pharmacogn*. 1981 ; 12 : 66.
 127. Kim KS, Lee CH, Cho JH, Jang JB, Lee KS. A review of the Literature on single herb for treatment of colporrhea. *J Orient Gynecol*. 2005 ; 18(4) : 153-64.
 128. Ko ST. Crude Drugs Acting on the Renal Function, On *Atractylis*, *Hoelen*, *Alisma* and *Polyporus*. *J Pharm Soc Korea*. 1975 ; 19(2) : 65-78.
 129. Ko ST. Diuretic Action of *Alismae* Water Extract in the Dog. *J Cho-Seon Univ*. 1975 ; 1975 : 511-21.
 130. Chen DQ, Feng YL, Tian T, Chen H, Yin L, Zhao YY, Lin RC. Diuretic and anti-diuretic activities of fractions of *Alismatis rhizoma*. *J Ethnopharmacol*. 2014 ; 157 : 114-8.
 131. Feng YL, Chen H, Tian T, Chen DQ, Zhao YY, Lin RC. Diuretic and anti-diuretic activities of the ethanol and aqueous extracts of *Alismatis rhizoma*. *J Ethnopharmacol*. 2014 ; 154(2) : 386-90.
 132. Lim HJ. Effects of *alisma orientale* S. and *Zea mays* L. extracts on the water uptake in the intact frog. Chungnam national university Graduate School, 1983.
 133. Ko ST. On the Diuretic Action of *Alismae Rhizoma* = Study on the Development of Drugs from Natural Resources(I). *J Health Schol Assoc*. 1975 ; 4 : 1-7.
 134. Choi HI. Study on the diuretic action of three indigenous crude drugs *euphorbia sieboldiana* hara *plantaginis semen* and *alismatis rhizoma*. *Kor J Vet Med Association*. 1962 ; 6(3) : 1-13.
 135. Satoh K, Yasuda I, Nagai F, Ushiyama K, Akiyama K, Kano I. The effects of crude drugs using diuretic on horse kidney ($\text{Na}^+ + \text{K}^+$)-adenosine triphosphatase. *Yakugaku Zasshi*. 1991 ; 111(2) : 138-45.
 136. Huang MQ, Xu W, Wu SS, Lu JJ, Chen XP. A 90-day subchronic oral toxicity study of triterpene-enriched extract from *Alismatis Rhizoma* in rats. *Food Chem Toxicol*. 2013 ; 58 : 318-23.
 137. Yu Y, Ma C, Bi K, Yang G, Xie P, Wang J, Chen XH. A metabonomic analysis of urine from rats treated with *rhizoma alismatis* using ultra-performance liquid chromatography/mass spectrometry. *Rapid Commun Mass Spectrom*. 2011 ; 25(18) : 2633-40.
 138. Roh HS, Seok JH, Jeong JY, Lee JK, Kim TS, Choi HK, Ha HY. Repeated Dose Oral Toxicity Study of *Alismatis Rhizoma* in SD Rats. *J Korean Orient Ophthalmol Otorhinolaryngol Dermatol*. 2014 ; 27(1) : 79-90.
 139. Park JH, Seo BI. A philological study on poisoning and side effects of *Alismatis Rhizoma*. *JJeajong Orient Med Assoc*. 2012 ; 10(1) : 147-56.
 140. Wang CF, Cheng XD, Gu JF, Yuan JR, Zhao BJ, Zhang L, Chen J, Feng L, Jia XB. Research development of the chemical material basis of *Alisma orientalis* and its toxicity. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 2015 ; 40(5) : 840-6.
 141. Kubo M, Matsuda H, Tomohiro N, Yoshikawa M. Studies on *Alismatis rhizoma*. I. Anti-allergic effects of methanol extract and six terpene components from *Alismatis rhizoma* (dried rhizome of *Alisma orientale*). *Biol Pharm Bull*. 1997 ; 20(5) : 511-6.
 142. Matsuda H, Tomohiro N, Yoshikawa M, Kubo M. Studies on *Alismatis Rhizoma*. II. Anti-complementary activities of methanol extract and terpene components from *Alismatis Rhizoma* (dried rhizome of *Alisma orientale*). *Biol Pharm Bull*. 1998 ; 21(12) : 1317-21.
 143. Dai Y, Hang B, Huang Z, Li P. Anti-inflammatory activities and effect of *rhizoma Alismatis* on immune system. *Zhongguo Zhong Yao Za Zhi*. 1991

- : 16(10) : 622-5.
144. Lee JM, Lee BR. The Experimental Study about Antioxidant Activities of *Alismatis Rhizoma* Herbal Acupuncutre. *J Korean Acu Mox Med Soc*. 2003 ; 20(1) : 159-76.
 145. Kim KH, Kwun MJ, Choi JY, Ahn KS, Oh SR, Lee YG, Christman JW, Sadikot RT, Han CW, Joo M. Therapeutic Effect of the Tuber of *Alisma orientale* on Lipopolysaccharide-Induced Acute Lung Injury. *Evid Based Complement Alternat Med*. 2013 ; 2013 : 863892.
 146. Fu QL, Hu YY, Feng Q, Wang XN, Peng JH, Cui T. Analysis of major herbs in Chinese herbal formula Jianpi Huoxue Decoction for improving intestinal permeability based on uniform design. *Zhong Xi Yi Jie He Xue Bao*. 2011 ; 9(11) : 1234-41.
 147. World Health Organization. WHO International Standard Terminologies on Traditional Medicine in the Western Pacific Region. Manila : WHO Regional Office for the Western Pacific. 2007 : 45, 98, 100, 127, 166, 170, 171.
 148. Oriental Medicine Dictionary Compilation Committee. The Oriental Medicine Dictionary. Seoul : Jungdam Publishing. 2010 : 359, 628, 816, 839, 1100, 1563-4, 1842.
 149. Medline Plus. Kidney Failure. National Institutes of Health Retrieved Jan. 1, 2013, Available from : <https://www.nlm.nih.gov/medlineplus/kidneyfailure.html>
 150. The Korean Society of Pathologists. Pathology. Seoul : Komoonisa Publishing. 2010 : 694, 787.
 151. Choi YC. Lipid, blood pressure, glucose, and health behavior of normal group and obese group. Daegu haany university Graduate School, 2000.
 152. Sin MG. JeongHwa Imsang Bonchohak. Seoul : Young-Lim Press. 2015 : 679.
 153. State Administration of Traditional chinese medicine of the People's Republic of China. Chinese Herbal Medicine 8. Shanghai : Shanghai Scientific and Technical Publishers. 1999 : 3-4.
 154. Herbal Formula Science Editorial Committee of Korean Medicine schools. Bangjae-hak. Seoul : Young-Lim Press. 2006 : 298, 504.
 155. Lee JH. HanBangJinRyoYohBang. Seoul : Eui-Bang. 2004 : 217.