

## 四君子湯과 四物湯의 효능에 관한 연구경향 분석

이수진<sup>1</sup> \*

### Research Trends on the Effect of Sagunzatang and Samultang

Lee Soo-jin<sup>1</sup> \*

<sup>1</sup>Department of Physiology, College of Oriental Medicine, Sangji University

This study aims to summarize and make a reference of Sagunjatang and Samultang by investigating and comparing the effects of prescriptions. In this process, this review surveyed all papers used Sagunjatang and Samultang in PubMed database and finally 36 papers were included. The publication year, the nations of authors, the type of materials, the formation of experiments, the type of herbal medicine, and their action and mechanisms were analyzed. The number of studies on Sagunjatang and Samultang has increased since 1990's. The main formation of experiments was in vivo study and the portion was 55%. The proportion of the research using prescriptions was 71%. Sagunjatang was investigated in the field of GI track function, anticancer effect, radioprotective effect and etc. Samultang was studied in the field of anticancer effect, brain cognitive function, anti-inflammatory effect, cell protective effect, and etc. Based on these results, Sagunjatang and Samultang showed the different bioactivities. This study will provide the useful information on differentiation and analysis of the effect of herbal prescriptions by the theory of Korean traditional medicine.

Key words : Sagunjatang, Samultang

### I. 서 론

20세기 후반부터 현대의학의 환원론적인 관점에 회의를 느끼게 된 의학과 연구자, 소비자를 중심으로 전통의학과 대체의학에 대한 관심이 높아지고 있다. 그에 따라 서양에서도 다양한 치료 방법의 하나로 동양의 전통의학의 약이나 침을 사용하는 것이 그리 드문 일이 아니다. 그에 따라 전통의학에서 사용되는 약이나 침에 관한 연구 역시 계속해서 증가하는 추세이다<sup>1-2)</sup>. 이러한 연구는 서양과학에서 사용하는 연구방법을 사용하

여 효능 및 기전을 확인하는 것이 대부분인데, 연구결과가 쌓여감에 따라 서양 과학적 방법에 따른 결과들이 과연 한의학적인 효능 및 기전과 어떻게 관련성을 갖는지에 대한 연구 분석이 점차 필요해져 가고 있다.

四君子湯과 四物湯은 宋代 和劑局方<sup>3)</sup>에 수재된 처방으로, 四君子湯은 諸氣虛를 치료하는 補氣劑로, 四物湯은 血虛 및 血不和로 발생하는 諸證候를 치료하는 補血劑로 응용되어 왔으며 수많은 다른 처방들의 基本方으로 활용되고 있다<sup>4)</sup>. 각 처방이 네 개의 약재로 구성되어 있는 가장 단순하고 기본적인 처방이기에 서양과학적인 방법에 따른 결과를 한의학적인 효능 기전과 연결시켜 고찰하기에 가장 적합할 수 있다. 또한, 인

\* 교신저자 : 이수진 강원도 원주시 우산동 660 상지대학교 한의과대학 생리학교실 E-mail: jinlee@sangji.ac.kr  
투고일 : 2011년7월19일 확정일 : 2011년7월25일

체의 생명활동을 유지하는데 필수요건인 氣와 血을 각각 중점적으로 치료하는 처방이므로 두 처방에 대한 연구결과들을 비교함으로써 氣와 血의 기능이 인체에서 과연 어떠한 방식으로 드러나는지를 파악하는 데에도 도움이 될 수 있다.

따라서 본 연구에서는 四君子湯과 四物湯의 한의학적 효능과 서양의학적인 기전을 비교분석함으로써 한의학적 효능이 현대 의학적으로 어떻게 해석되는지를 파악하며 두 처방 사이의 효능 및 기전의 차이를 이해해 보고자 하였다. 이는 앞으로 두 의학 사이의 이해의 폭을 넓히고 새로운 맞춤약물로서의 가능성 역시 열어놓을 수 있으리라 생각한다.

## II. 연구대상 및 방법

연구대상은 四君子湯과 四物湯의 효능에 관한 논문으로 연구방법은 PubMed를 사용하여 검색하였으며, 검색어는 四君子湯과 四物湯에 관한 한국, 중국, 일본의 용어를 모두 사용하였다. 즉, 四君子湯은 "sagunzatang", "sijunzitang", "shikunshito"를, 四物湯은 "samultang", "siwutang", "shimotsuto"을 기본검색어로 하여 띄어쓰기 등에 의해 빠지는 논문이 없도록 교차 검색을 시행하였다. 검색결과 총 136편의 논문이 검색되었으며, 제목과 초록을 중심으로 검토하여 영어로 쓰이지 않은 논문 74편, 종설논문 3편, 四君子湯과 四物湯의 효능에 관한 내용이 아니거나 다른 처방에 관한 논문인 경우 등의 26편을 제외하였다. 그 결과 총 36편의 논문을 선정하였고 여기에는 四君子湯에 관한 연구 7편, 四物湯에 관한 연구 25편, 두 처방 모두를 연구한 경우 4편이 해당하였다(Fig. 1) 이를 이용하여 연도별, 국가별 논문 수, 연구방법, 연구에 사용된 한약물의 형태, 연구주제 등에 대한 내용을 분석하였다.

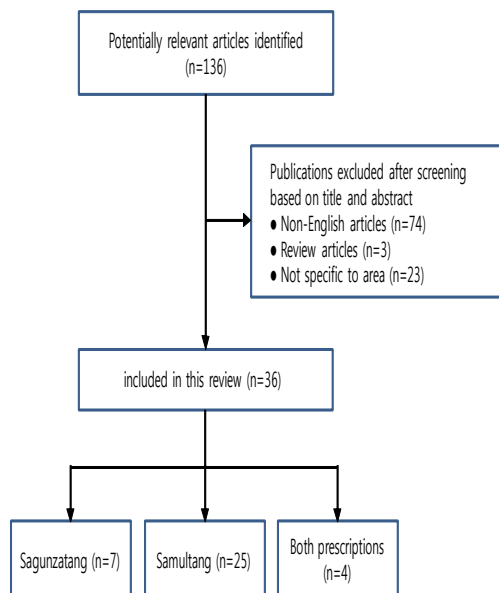


Fig. 1. Flow diagram of selection process

## III. 결 과

### 1. 연도별, 국가별 연구경향 분석

최종 선정된 36편의 논문을 연도별로 분석한 결과, 四君子湯은 1983년에 뇌에서 monoamine계 신경전달물질에 영향을 끼친다는 연구결과<sup>5)</sup>가 최초로 발표되었으며, 四物湯은 1991년 뇌의 공간인지기능에 四物湯이 영향을 미친다는 연구결과<sup>6)</sup>가 발표되었다. 1980년대에는 四君子湯에 관한 논문 1편이 전부였으나 1990년대에는 총 15편, 2000년대에는 현재까지 총 20편이 발표되었다. 제1저자를 위주로 하여 국가별로 분석한 결과, 일본이 14편으로 가장 많았으며, 그 밖에는 타이완이 9편, 중국이 8편, 한국이 4편, 미국이 1편을 발표하였다(Fig. 2).

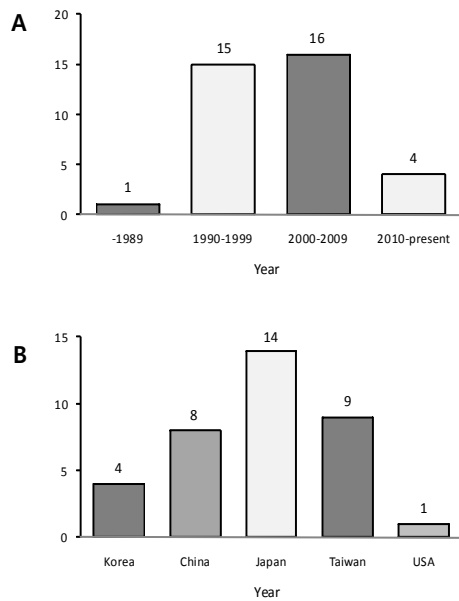


Fig. 2. Number of papers per year and nation

2. 연구방법별 분석

四君子湯과 四物湯의 효능에 관한 연구들을 실험방법 별로 살펴보았는데, 한 논문에서 두 가지 이상의 연구방법을 활용하였을 경우, 사용한 연구방법을 모두 상계하였다. 그 결과, 동물모델을 이용한 연구가 55%로 가장 많았으며, 다음으로 실험관 내 연구가 26%, 임상연구는 18%였다 (Fig. 3A).

3. 연구에 사용된 한약물의 형태별 분류

四君子湯과 四物湯의 효능에 관한 연구에서 사용된 한약물의 형태를 처방, 처방을 구성하는 단일 한약제, 활성물질 등으로 구분하여 살펴보면, 처방형태로 사용된 논문이 71%로 가장 많았으며, 한약제 추출물의 연구가 16%, 활성물질의 연구가 13%였다(Fig. 3B).

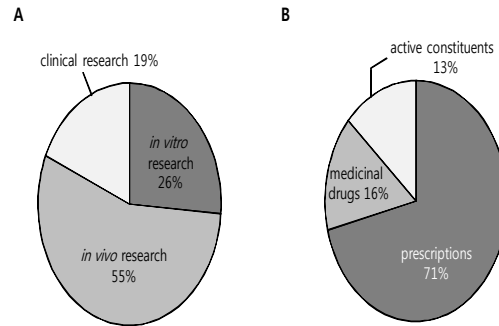


Fig. 3. Number of papers according to types of experiments and samples

4. 연구 분야별 분류

四君子湯과 四物湯의 효능에 관한 연구논문에서 각 처방에 따른 연구 분야별로 분류하였다. 四君子湯의 경우, 항암효과에 관한 연구가 3편으로 가장 많았으며, 위장관 기능에 미치는 영향에 관한 연구와 방사선 부작용 억제효과에 관한 연구가 각 2편이었고, 그 밖에 면역 활성화, 조혈기능 증진, 뇌의 신경전달물질 활성화 및 치주질환 억제효과에 관한 연구가 각 1편이었다 (Fig. 4A).

四物湯의 경우, 四君子湯과 마찬가지로 항암효과에 관한 연구가 7편으로 가장 많았으며, 뇌기능 활성화에 관한 연구가 6편, 월경이상 및 월경전 증후군에 관한 연구가 5편, 염증억제에 관한 연구가 3편, 세포손상 보호, 조혈기능 증진, 방사선 부작용 억제에 관한 연구가 각 2편, 면역기능 등 기타에 관한 연구가 3편이었다(Fig. 4B).

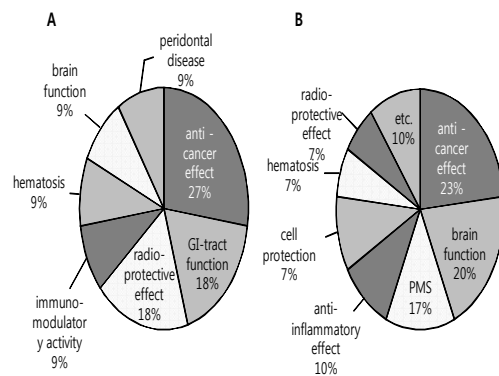


Fig. 4 Number of papers according to research topics

#### IV. 고찰

21세기에 접어들면서 세계적으로 전통의학 및 대체의학에 대한 관심이 높아지고 있어, 일례로 암환자들이 화학요법이나 방사선 요법과 함께 대체 의학을 활용하는 비율이 점차 늘어가고 있다<sup>7)</sup>. 그에 따라 한약처방이나 한약재를 활용한 연구들이 점차 늘어나고 있으나 많은 연구들이 어느 한 두 가지 효능에 초점을 맞추고 있을 뿐 한의학적인 주치·효능이 서양과학적인 기전과 어떻게 관련이 되는지, 서양과학적인 실험방법으로 한의학적인 효능을 설명할 수 있는지에 대한 본격적인 고찰은 시도된 경우가 많지 않다. 이미 補中益氣湯은 면역계에서 NK세포를 활성화시키고 十全大補湯은 macrophage를 활성화시키는 등 서로 다른 방향으로 면역활성을 일으킨다는 연구<sup>8)</sup>나 人蔘養營湯은 폐암 전이억제에, 十全大補湯은 간암 전이억제에 효과를 나타내는 결과를 보고한 연구<sup>9)</sup>와 같이 인체를 補益하는 효능을 가지는 것으로 분류되는 처방들이 서양과학적인 연구방법론에 의해서도 효능의 차이를 나타낸다. 따라서 한약처방에 대하여 연구한 논문들의 서양과학적인 기전설명을 한의학적인 방법으로 설명하고자 하는 시도로서 가장 기본적인 대표적 한약처방인 四君子湯과 四物湯을 선정하여 국제적인 연구동향을 분석하여 한의학적인 효능과 서양 과학적 기전설명 사이의 관련성을 탐색하였다. 관련 검색어로 검색한 논문은 총 136편이었으며 제목과 초록을 중심으로 검토하되 논문 검토의 어려움을 최소화하고자 영어로 쓰이지 않은 논문 74편을 1차적으로 제외하였으며, 종설논문 3편, 성분분석 방법에 관한 논문, 약물약동학에 관한 논문 등 본 논문의 목적과 관련이 없는 논문 23편을 제외하였으며 그 결과 36편이 선정되어 본 연구에 사용되었다 (Fig. 1). 그 중에서 四君子湯에 관한 논문은 7편, 四物湯에 관한 논문은 25편, 四君子湯과 四物湯을 함께 사용한 논문은 4편으로 四物湯에 관한 연구가 四君子湯에 비해 3배 정도로 많이 수행되었음을 알 수 있었다.

최종 선정된 123편의 논문을 연도별로 분석한

결과, 1983년에 四君子湯의 효능에 관한 연구논문이 처음으로 발표<sup>5)</sup>된 이후 1990년대에 15편, 2000대에 20편이 발표되는 등 1990년대부터 전통의학 및 대체의학에 대한 관심이 높아지면서 관련 연구 역시 증가하였음을 알 수 있다(Fig. 2A). 국가별로는 일본이 14편으로 가장 많이 발표하였으며, 四君子湯과 四物湯의 효능에 대한 최초의 논문은 모두 일본에서 수행되어 일본이 일찍부터 한약처방의 효능 및 기전연구에 관심을 가지고 접근하였음을 알 수 있다. 그 외에는 타이완이 9편, 중국이 8편, 한국이 4편, 미국이 1편을 발표하였는데(Fig. 2B) 한의학의 전통을 가지고 한약처방을 활용해 왔던 국가들의 관심이 큰 것을 알 수 있었으며, 한국의 경우, 국내에 여러 종의 한의약 관련 잡지를 가지고 있는 등 좋은 연구여건을 가지고 있음에도 불구하고 국제 잡지에 발표가 적음을 알 수 있었다. 또한, PubMed에서는 수많은 한약처방 관련 논문을 검색할 수 있으나 기본 처방에 대한 연구는 오히려 그리 많지 않다는 사실을 확인할 수 있었다.

연구에 사용된 실험방법에 따라 분석한 결과, 동물모델을 사용한 연구가 55%로 가장 많았으며, 시험관 내 연구가 26%, 임상연구가 18%를 차지하고 있어 대부분의 연구가 기초실험 위주로 이루어지고 있음을 확인하였으며 복합처방이므로 효능 연구에 시험관 내 실험보다 동물모델을 선호함을 알 수 있었다(Fig. 3A). 四君子湯과 四物湯은 가장 기본적인 처방에 해당되며, 한약처방에 관한 연구들이 기초실험 위주로 많이 진행되어 왔음을 볼 때 특별한 사실은 아니다. 또한, 아직까지 임상연구는 그리 활발하게 진행되지 않아 총 36편의 논문 중 7편에 불과하였으며 이는 모두 四物湯에 관한 논문으로 4편의 논문이 월경 이상 및 월경전 증후군에 관한 연구였으며, 7편 중 5편의 논문이 타이완에서, 2편의 논문은 일본에서 발표하여 임상연구의 경우, 처방선정이나 시행 국가 등이 편중된 경향을 나타내었다.

한약물의 사용형태를 살펴보면, 처방의 효능에 관한 연구이며, 한약재 및 한약처방은 다양한 성분을 함유하고 있어 이들의 상호 작용에 따라 복

합적인 효과를 나타내게 된다는 점을 인지하고 있기 때문인지 처방을 이용한 연구가 71%로 대부분을 차지하였다. 그 밖에도 四君子湯과 四物湯의 특정효능이 구성약재 중 어느 것에 의해 나타나는지 확인하고자 처방을 구성하고 있는 한약재 추출물을 활용한 연구가 16%로 나타났고, 활성성분을 사용한 연구가 13%에 해당하였다(Fig. 3B).

四君子湯은 기를 다스리는 대표적인 처방이고 四物湯은 혈을 다스리는 대표적인 처방이다. 補氣와 補血이라는 몸을 보하는 두 가지 대표적인 처방의 효능특성이 실험연구를 통하여서도 확인되는지 알아보기 위하여 논문들을 연구 분야별로 분류하였다.

四君子湯은 眞氣가 虛弱한 것을 補하고 氣短, 氣少한 것을 치료한다<sup>4)</sup>고 하여 氣가 虛한 경우의 通治方으로 활용된다. 총 四君子湯이 활용된 11편의 논문 중 항암효과에 관한 연구가 3편이었으나, 그 중 2편은 간암전이 억제나 암 발생 억제에 대한 四君子湯과 四物湯의 효능을 비교한 논문으로 四物湯은 효과를 나타냈으나 四君子湯은 효과를 나타내지 않았다는 논문이므로 四君子湯의 항암효과에 관한 연구는 위암의 성장을 억제한다는 연구<sup>10)</sup> 1편에 불과하였다. 이 위암에 관한 연구를 포함하여 위장질환에 관한 연구가 총 2편이므로 脾胃氣虛證에 四君子湯이 효과를 나타냄을 보여준다고 할 수 있겠다. 또한 항암 방사선 치료의 부작용을 억제에 관한 연구가 2편 있는데, 한 연구에서는 방사선 부작용으로부터 보호하는 효능<sup>11)</sup>을 가진다고 하였고, 다른 연구에서는 四物湯은 방사선치료의 부작용을 억제하는 효과가 있으나 四君子湯은 효과가 없다고 보고<sup>12)</sup>하여 두 연구가 서로 상반되는 결과를 보여준다. 방사선치료의 부작용은 正氣를 虛하게 만드는 것이므로 補益藥이 주로 사용된다고 했던 기존 연구<sup>13)</sup>에 미루어 볼 때, 암의 종류, 처방의 약재구성 및 분량에 따라 다른 결과를 나타내었다고 추정할 수 있다. 그 밖에도 면역 활성, 조혈 기능 증진, 뇌의 신경전달물질에 영향을 미친다는 연구들이 있어 補益효능을 가진 처방임을 확

인할 수 있었다. 특히, 음용수에 섞어서 마실 경우 치주질환 억제효과가 있다는 보고<sup>14)</sup>가 있어 기본적인 氣를 補하는 내복약으로 주로 활용했던 四君子湯의 다른 질환, 다른 제형으로의 활용가능성을 확인할 수 있었다.

四物湯은 血病을 두루 치료한다<sup>4)</sup>고 하여 補血하는 대표적인 處方으로 알려져 있다. 四君子湯과 마찬가지로 항암효과에 관한 연구가 7편으로 가장 많았으며, 그 기전은 산화적 스트레스로 인한 세포손상으로부터의 보호<sup>15)</sup> 및 estrogen 관련 기전과 관련<sup>16)</sup>되어 있었다. 그 밖에도 뇌의 인지 기능 활성화, 교감신경 활성 억제 등 뇌신경과 관련된 연구가 6편, 월경이상 및 월경전증후군에 관한 연구가 5편, 염증억제효능에 관한 연구가 3편 등으로 나타났다. 뇌의 인지 기능 활성화는 四物湯의 補血기능을 통해 血이 충분해지면 精血同源의 원리에 따라 腦髓 역시 충분하게 되어 나타나는 결과로 생각할 수 있으며<sup>17)</sup>, 산화적 스트레스로부터 세포 보호나 염증억제 및 피부질환 치료효과 역시 四物湯의 補血기능으로부터 유래된 것으로 추정할 수 있다. 四物湯을 복용하면 평균혈압 및 확장기 혈압을 상승시킨다는 연구결과<sup>18)</sup>가 있는데 補血을 통해 心血을 충분하게 함으로써 나타나는 결과<sup>17)</sup>로 이해할 수 있다. 같은 연구에서 四物湯은 교감신경의 활성을 억제하며, 감정적인 스트레스를 낮추는 결과<sup>18)</sup>를 나타냈는데 자율신경계의 기능을 살펴볼 때 교감신경은 陽의 특성을, 부교감신경은 陰의 특성을 갖춘 것으로 이해할 수 있으므로<sup>19)</sup> 보혈기능을 가지는 四物湯은 陰의 특성을 가지는 부교감신경성의 특징을 가지게 되어 교감신경의 활성을 억제하는 효과가 있는 것으로 생각할 수 있다.

이러한 결과들을 종합적으로 볼 때, 四君子湯의 연구논문 수가 훨씬 적음에도 불구하고 어느 정도 두 처방의 효능과 현대과학적인 연구결과 사이에 관련성이 존재한다고 판단할 수 있었다. 즉, 간암 전이는 四物湯 투여군에서 효과를 보였으나 四君子湯은 효과를 나타내지 않았고<sup>20)</sup>, 四君子湯은 위암의 성장억제<sup>10)</sup>나 위산 중화<sup>21)</sup>에 탁월한 효과를 나타냈다. 肝은 藏血하는 효능이 있

으므로 血과, 脾胃는 食物을 소화시키는 기능을 가지기에 氣와 關係가 있다고 본다면 氣와 血을 補하는 處方의 效능에 따른 結果를 나타낸 것으로 判斷할 수 있다. 또한 腦, 髓, 精, 血의 상호 關係성에 의한 뇌기능 증진이나 血관내피세포의 증식을 억제함으로써 血관신생을 억제하는 효과<sup>22)</sup>, 조혈기능 증진 등은 四物湯에서 강력하게 나타나는 효과이므로 現代의학에서 이야기하는 血과 韓의학에서 이야기하는 營血이 차이가 있는 것이 아님을 인지할 수 있었다.

그러나 아직 임상연구는 제한된 범위에서만 進行되고 있으며, 그 편수 역시 너무 적어 아직 이러한 結果가 구체적으로 임상연구에서도 어떻게 나타날지에 대해서는 더욱 많은 연구가 필요하며, 人蔘養營湯과 十全大補湯, 補中益氣湯의 비교연구와 같이 四君子湯과 四物湯을 같은 조건에서 비교함으로써 두 처방의 效능 및 기전 차이를 확실하게 증명하는 연구 또한 필요하리라 생각된다. 또한, 본 연구에 사용된 논문은 1편을 제외하고는 韓, 中, 日, 泰에서 연구된 것으로 이 국가들은 오랜 傳統의학 傳統을 가지고 있으므로 자국의 언어로 된 더 많은 연구결과를 보유하고 있을 것이다. 따라서 처방의 效능 및 기전에 관한 분석을 위해서는 언어에 대한 제한 없이 이러한 국가에서 발표된 논문들을 총망라하여 종합 분석할 필요가 있다고 생각된다.

## V. 결 론

四君子湯과 四物湯의 效능에 관한 연구의 국제적인 경향 분석을 위하여 PubMed를 사용하여 검색한 36편의 논문을 분석하여 다음과 같은 결과를 얻었다.

1. 關連된 연구 논문을 연도별로 분석해 보면 1990년대부터 급격히 증가하였다.
2. 韓의학에 관한 傳統이 강한 동아시아의 국가들에서 주로 연구가 이루어지고 있다.
3. 實驗방법은 동물모델을 이용한 연구, 시험관 내 연구, 臨床연구 순으로 많이 사용되었다.
4. 韓藥물의 형태별 분류는 복합 처방을 이용

한 연구가 71%로 가장 많았으며 개별 韓藥제에 관한 연구, 活性물질의 연구 순이었다

5. 연구 분야를 살펴보면 四君子湯은 脾胃氣虛를 치료하여 위장관 질환에 많이 활용되었고, 補氣하는 방법이 중요한 방사선 부작용 억제에 활용되었다. 四物湯은 간암전이 억제, 血관신생 억제 등의 效능으로 항암효과를 나타냈으며, 腦의 공간인지기능 증진, 월경이상 및 월경전 증후군 등에 활용되어 補血기능이 바탕이 됨을 알 수 있었다.

감사의 글

이 논문은 2009년도 상지대 교내연구비 지원에 의한 것임

## 참고문헌

1. Yates JS, Mustian KM, Morrow GR, Gillies LJ, Padmanaban D, Atkins JN, Issell B, Kirshner JJ, Colman LK : Prevalence of complementary and alternative medicine use in cancer patients during treatment, Support Care Cancer 13(10): pp. 806-811, 2005.
2. Cui Y, Shu XO, Gao Y, Wen W, Ruan ZX, Jin F, Zheng W : Use of complementary and alternative medicine by chinese women with breast cancer, Breast Cancer Res Treat 85(3): pp. 263-270, 2004.
3. 陳師文 : 太平惠民和劑局方, 臺北, 施風出版社, 1975
4. 黃道淵 著, 南山堂 편집국 譯역 : 辨證論治方藥合編, 서울, 도서출판 南山堂 1991년, pp. 409, 414
5. Hu CQ, Chen XG, Li CM, Chen GJ, Zhao Q : Effect of "Si Jun Zi (four gentlemen) Tang" decoction on monoamine transmitter in brain of reserpinized mice,

- J Tradit Chin Med, 3(1): p, 33-35, 1983
6. Watanabe H, Ni JW, Ohta H, Ni XH, Matsumoto K : A kampo prescription, shimotsu-to, improves scopolamine-induced spatial cognitive deficits in rats, Yakubutsu Seishin Kodo 11(3): p, 215-222, 1991
  7. Takegawa Y, Ikushima H, Ozaki K, Furutani S, Kawanaka T, Kudoh T, Harada M. Can Kampo therapy prolong the life of cancer patients? Jornal Medical Investment. 2008;55(1-2): pp. 99-105.
  8. Saiki I : A Kampo Medicine "Juzen-taiho-to"-Prevention of Malignant Progression and Metastasis of Tumor Cells and the Mechanism of Action, Biol Pharm Bull, 23(6): pp. 677-688, 2000
  9. Matsuo M, Tani T, Saiki I : Organ selectivity of Juzen-taiho-to and Ninjin-yoei-to in the expression of anti-metastatic efficacy, J Tradit Med, 19: pp. 93-97, 2002
  10. Zhao AG, Zhao HL, Jin XJ, Yang JK, Tang LD : Effects of Chinese Jianpi herbs on cell apoptosis and related gene expression in human gastric cancer grafted onto nude mice, World J Gastroenterol, 8(5): pp. 792-796, 2002
  11. Hsu HY, Yang JJ, Lian SL, Ho YH, Lin CC: Recovery of the hematopoietic system by Si-Jun-Zi-Tang in whole body irradiated mice, J Ethnopharmacol 54(2-3): pp. 69-75, 1996
  12. Lee SE, Oh H, Yang JA, Jo SK, Byun MW, Yee ST, Kim SH : Radioprotective effects of two traditional Chinese medicine prescription: si-wu-tang and si-jun-zi-tang, Am J Chin Med 27(3-4): pp. 387-396, 1999
  13. 이수진 : 한약의 방사선 부작용 억제효과에 관한 경향 분석, 동의생리병리학회지 24(4): pp. 559-565, 2010
  14. Hidaka S, Abe K, Liu SY : In vitro and in vivo evaluations of Chinese traditional (kampo) medicines as anticalculus agents in the rat, Arch Oral Biol 38(4): pp. 327-335, 1993
  15. Wen Z, Wang Z, Wang S, Ravula R, Yang L, Xu J, Wang C, Zuo Z, Chow MS, Shi L, Huang Y : Discovery of molecular mechanisms of traditional Chinese medicinal formula Si-Wu-Tang using gene expression microarray and connectivity map, PLoS One 6(3): e18278, 2011
  16. Lian Z, Niwa K, Onogi K, Harrigan RC, Tamaya T : Anti-tumor effects of herbal medicines on endometrial carcinomas via estrogen receptor-alpha-related mechanism, Oncol Rep 15(5): pp. 1133-1136, 2006
  17. 전국한의학대학교 생리학교수 편저 : 동의생리학강의, 서울, 도서출판 집문당, 2008, pp. 212, 299-302
  18. Xu FH, Uebaba K : Effect of Kampo formulations (traditional Chinese medicine) on circulatory parameters, Acupunct Electrother Res 24(1): pp. 11-28, 1999
  19. Paton JF, Boscan P, Pickering AE, Nalivaiko E : The yin and yang of cardiac autonomic control: vago-sympathetic interactions revisited, Brain Res Brain Res Rev, 49(3): pp. 555-265, 2005
  20. Onishi Y, Yamaura T, Tauchi K, Sakamoto T, Tsukada K, Nunome S, Komatsu Y, Saiki I : Expression of the

anti-metastatic effect induced by Juzen-taiho-to is based on the content of Shimotsu-to constituents, *Biol Pharm Bull*, 21(7): pp. 761-765, 1998

21. Wu TH, Chen IC, Chen LC: Antacid effects of Chinese herbal prescriptions assessed by a modified artificial stomach model, *World J Gastroenterol*, 16(35): pp. 4455-4459, 2010
22. Kobayashi S, Mimura Y, Notoya K, Kimura I, Kimura M : Antiproliferative effects of the traditional Chinese medicine shimotsu-to, its component cnidium rhizome and derived compounds on primary cultures of mouse aorta smooth muscle cells, *Jpn J Pharmacol*, 60(4): pp. 397-401, 1992