

전탕장비 및 전탕시간 변화에 의한 平胃散 전탕액 비교

석가형[#], 문정민, 조수인^{*}

부산대학교 한의학전문대학원

Comparative Study of *Pyungwi-san* extracted by Different Decoction Extractor and Extraction Time

Ga Hyeong Seok[#], Jung Min Moon, Su In Cho^{*}

School of Korean Medicine, Pusan National University

ABSTRACT

Objectives : Decoction, in Korean Medicine, is a pharmacological method of extraction, by boiling, of dissolved chemicals, or herbal prescriptions, which may include stems, roots, bark and rhizomes. Decoctions differ from most teas, infusions, in that they are usually boiled. This study was performed to compare the difference of water decoctions extracted by different decoction extractor and extraction time and to analyze the reason of decoctions extracted by each decoction extractor have different taste.

Methods : With water decoction samples by Pressure extractor, Non-pressure extractor and Ultrasonic waves merge extractor for 1 hr, 2 hr and 3 hr were investigated the yield and the concentration of hesperidin and glycyrrhizin by HPLC/DAD system in *Pyungwi-san* decoction.

Results : The samples of each extractor were gradually increased the yield and the concentration of hesperidin and glycyrrhizin. The HPLC pattern of samples is similar. The yield and the concentration of hesperidin and glycyrrhizin of Ultrasonic waves merge extractor was most highest of the three. The rate of increase of the yield and the hesperidin concentration of between 1 hr and 2 hr in Pressure extractor was the most highest of the three. But the concentration of glycyrrhizin in Pressure extractor was relatively similar to Non-pressure extractor.

Conclusions : The yield and the concentration of reference compounds in *Pyungwi-san* water decoction was influenced by extracting method and extracting time. For scientific movement and standardization of extracting medicinal herbs method need to study of extractor validation and to study *in vitro* and *in vivo*.

Key words : Decoction; *Pyungwi-san*; hesperidin; glycyrrhizin; extractor; extraction time

서론

탕제(湯劑)는 물 등의 용매로 한약재를 추출한 후 그 찌꺼기를 제거한 약액으로 환자의 증상에 따른 가감이 용이하고, 액체제형으로 체내 흡수가 빨라 치료효과가 빠른 장점을 가지고 있어, 한방병원, 한의원 및 한약국에서 많이 활용되는 제형이다¹⁾.

전통적인 탕제 조제법은 용기약탕기에 한약재와 용매를 넣은 후 한지로 그 위를 막고 일정한 화력을 내는 나무를 이용

하여 달이는 것이다. 이러한 용기약탕기 조제법은 작업자의 노력 조절, 전탕시간 등에 따라 약효의 차이가 발생할 수 있다는 점과 모든 과정이 수작업으로 이루어져 생산성이 떨어지는 등의 단점이 있어 현대인들에게 한약은 복용하기 번거롭다는 인식을 주었다. 이를 보완하기 위하여, 현대에 들어 나무가 아닌 전기로 용매를 가열하여 한약재를 추출해 내는 기계화된 전탕 장비들이 개발되기 시작하였고, 1980년대 후반에 들어서는 대형 전탕 장비가 개발되면서 대량의 한약을 한 번에 달일 수 있게 되었다. 기계식 전탕 장비는 용기약탕기로 전탕하던 과거

*교신저자 : 조수인, 경상남도 양산시 물금읍 범어리 부산대학교 한의학전문대학원 약물의학부 626-870

· Tel : 051-510-8457 · FAX : 051-510-8420 · E-mail : sicho@pusan.ac.kr

#제1저자 : 석가형, 경상남도 양산시 물금읍 범어리, 부산대학교 한의학전문대학원 약물의학부 626-870

· 접수 : 2012년 10월 15일 · 수정 : 2012년 11월 3일 · 채택 : 2012년 11월 8일

에 비하여 작업의 효율을 증대시켜 생산성을 향상시키고, 화력이 일정하게 유지되어 약효의 편차가 발생할 가능성을 감소시키는 등의 이점으로 인하여 빠른 속도로 한방의료기관에 보급되었으며, 한방 의료의 확산을 가속화시켰다²⁻⁴⁾.

그러나 기계식 전탕 장비의 확산에 발맞추어 장비의 성능 검증 및 전탕법 설정 등에 대한 과학화가 되지 못한 것이 현실이며, 이로 인하여 동일한 한약재를 전탕하여도 한방의료기관 별로 탕제의 성상이 다를 가능성, 더 나아가 약효 차이가 발생할 가능성을 배제할 수 없는 상황이다. 현재 한의계에서는 전탕 장비 및 전탕법에 대한 과학화 및 근거를 중심으로한 표준화를 반드시 필요로 하고 있다.

따라서 본 연구에서는 전탕법의 과학화를 위해서는 한방의료기관에서 사용되고 있는 전탕 장비를 이용하여 동일한 처방을 통상적인 방법으로 전탕하고, 그 약액을 정량적으로 검정하는 것이 기본이 될 것이라고 보고 본 실험을 수행하였으며, 대표적인 소화기 질환 처방인 **주위산**을 재료로 한방의료기관에서 사용되는 압력식 약탕기, 무압력식 약탕기 및 초음파 병합 약탕기를 이용하여 시간별로 전탕한 후 전탕액의 차이를 HPLC 분석을 통해 비교하였다.

재료 및 방법

1. 시약 및 기기

HPLC pattern 분석 및 glycyrrhizin과 hesperidin의 정량을 위해 HPLC/DAD (Agilent 1200 series, Netherlands)로 peak를 확인하였다. HPLC에 사용된 column은 ZORBAX Eclipse XDB-C18 (4.6 × 150 mm, 5 μm, Agilent)이다. HPLC용 용매는 HPLC grade의 water, acetonitrile (ACN), Methanol (Fisher Scientific Korea Ltd.)을 사용하였고, phosphoric acid는 Sigma (St. Louis, MO, USA)에서 구입하였다. Hesperidin과 glycyrrhizin 표준품은 Sigma (St. Louis, MO, USA)에서 구입하였다 (Fig. 1).

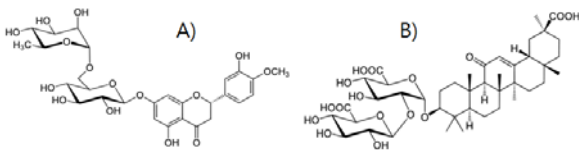


Fig. 1. The structures of hesperidin (A), and glycyrrhizin (B).

2. 약재 및 추출

본 실험에 사용된 **주위산**의 구성원료 한약재인 **蒼朮**, **厚朴**, **甘草**, **大棗**는 (주) 화림제약 (부산, 한국)에서 **陳皮**, **生薑**은 (주) 광명당제약 (울산, 한국)에서 각각 구입하였으며, 부산대학교 한의학전문대학원 약물의학부에서 외부형태를 비교 조사하여 확인한 후 사용하였다. **주위산** 1첩의 분량은 Table 1과 같다.

전탕 장비는 압력식 약탕기 (DN0014, Dongnam, Korea), 무압력식 약탕기 (Cosmos-660, Kyoungseo, Korea), 초음파 병합 약탕기 (Sonimedi, Sonimedi, Korea)를 사용하였으며, **주위산** 20첩 분량의 약재를 전탕 장비에 넣고 약재의 약 15배의 물 (8.0 l)을 가한 후 전탕하였다.

장비 조작법은 한방의료기관에서 통상적으로 사용하는 방

식과 유사하게 하고자 하였다. 전탕 온도는 압력식 약탕기 및 무압력식 약탕기는 100℃, 초음파 병합 약탕기는 95℃로 설정하였다. 그러나 실제 전탕 시 각 장비별 계기판의 온도는 압력식 약탕기는 97 ~ 105℃, 무압력식 약탕기는 102℃, 초음파 병합 약탕기는 92℃를 나타내었다.

각 장비별로 1시간, 2시간, 3시간 동안 전탕하였으며, 각각 3회씩 반복하여 전탕하였다.

Table 1. The composition of Pyungwi-san

Korean Name	Botanical Name	Scientific Name	Contents (g)
蒼朮 (蒼朮)	Atractylodis Rhizoma	<i>Atractylodes japonica</i>	7.50
陳皮 (진피)	Citri Pericarpium	<i>Citrus unshi</i>	5.25
厚朴 (후박)	Magnoliae Cortex	<i>Magnolia officinalis</i>	3.75
甘草 (감초)	Glycyrrhizae Radix	<i>Glycyrrhiza uralensis</i>	2.25
生薑 (생강)	Zingiberis Rhizoma	<i>Zingiber officinale</i>	3.75
大棗 (대조)	Ziziphy Fructus	<i>Zizyphus jujuba</i>	3.75

3. 전탕액 수율 분석

각 **주위산** 전탕액을 filter paper로 여과한 후 100 ml를 취하여 회전 증발 진공 농축기 (EYELA, Tokyo, Japan)로 감압 농축하여 농축액을 얻었다. 농축액을 동결시킨 후 동결 건조기 (LABCONCO, Kansas, MO, USA)로 건조시켜 분말을 얻었으며, 이를 전체 전탕액 부피로 환산하여 수율을 계산하였다. 건조분말의 일부는 부산대학교 한의학전문대학원 약물의학부에 보관하였다.

4. HPLC 분석을 통한 hesperidin 및 glycyrrhizin의 정량

주위산 전탕액의 HPLC pattern 분석 및 hesperidin과 glycyrrhizin의 정량을 위해 HPLC/DAD (Agilent 1200 series, Netherlands)로 peak를 확인하였다. **주위산** 구성 약물 중 **陳皮**와 **甘草**의 지표 성분에 해당하는 hesperidin과 glycyrrhizin만을 측정 항목으로 선정한 이유는 본 연구자들이 선행 연구를 통해 retention time 30분 이내에서 검출법이 확립된 성분만을 대상으로 하였으며, 향후 후속 연구를 통해 처방의 각 구성 약물의 지표 또는 유효 성분을 대상으로 한 연구를 계획 중에 있다.

Hesperidin과 glycyrrhizin 표준품 2 mg을 HPLC용 메탄올 10 ml에 녹이고 이것을 stock solution으로 12.5, 25, 50, 100, 200 μg/ml의 농도로 단계적으로 희석하여 표준액으로 사용하였다. 3번씩 반복 측정하여 peak area의 평균을 구한 후 표준액의 hesperidin과 glycyrrhizin의 농도와 peak area 사이의 상관관계를 도출하여 검량선을 작성하였다.

주위산 시료는 각각 약 50 mg을 증류수 10 ml에 녹여 0.2 μm filter로 2회 여과한 후 분석 검액으로 이용하였다.

Column의 온도는 40℃로 유지하였고, UV 230 nm 검출 파장에서 acetonitrile - 0.03% phosphoric acid (pH 2.03)를 10:90 (0 min) 에서 20:80 (15 min), 40:60 (28 min), 75:25 (36 min), 10:90 (38 min), 10:90 (40 min)

으로 gradient를 주었으며 유속은 1.0 ml/min, 주입량은 10 μ l로 하여 3번씩 반복 측정하여 분석하였다⁵⁻⁶⁾.

5. 통계적 검정

모든 실험 결과는 3번 이상 수행하였으며, 각 실험 결과를 mean \pm S.D.으로 표기하였고, 통계학적 분석은 SPSS program (SPSS ver. 18.0)의 One-way ANOVA test를 실시하여 $p \leq 0.05$ 인 경우 유의성이 있는 것으로 판정하였다.

결 과

1. 전탕 조건 변화에 의한 平胃散 전탕액의 수을 비교 분석

전탕 시간이 증가함에 따라 압력식 약탕기, 무압력식 약탕기, 초음파 병합 약탕기 모두 수율이 증가하는 경향을 보였다 (Fig. 2). 1시간, 2시간, 3시간 전탕 시간 모두에서 초음파 병합 약탕기의 수율이 가장 높았다. 1시간 전탕 시 초음파 병합 약탕기는 압력식 약탕기에 비하여 1.53배 높았으며, 무압력식 약탕기에 비하여 1.38배 높았다. 2시간 전탕 시에는 각각 1.14배, 1.20배였으며, 3시간 전탕 시에는 각각 1.25배, 1.21배였다. 전탕 시간이 동일하였을 때 장비별 수율의 차이를 비교한 결과 1시간 전탕 시에는 세 장비 모두 유의한 차이가 있었으나, 2시간 전탕 시에는 유의성이 없었고, 3시간 전탕 시에는 초음파 병합 약탕기만 유의한 변화가 있었다.

전탕 장비별로 전탕 시간의 변화에 따른 수율의 격차를 비교하였을 때 1시간과 2시간 전탕 시의 수율 변화가 2시간과 3시간 전탕 시의 수율 변화보다 크다는 것을 알 수 있었다. 전탕 시간별 수율 격차가 가장 큰 장비는 압력식 약탕기였으며, 상대적으로 무압력식 약탕기 및 초음파 병합 약탕기는 완만한 수율의 상승을 보였다. 압력식 약탕기의 수율은 2시간 전탕 시 1시간과 비교하여 1.72배 상승하였으나, 3시간 전탕 시 2시간 전탕에 비하여 1.00배로 거의 상승하지 않았다. 무압력식 약탕기 또한 1.48배에서 1.09배로 상승률이 감소하였으며, 초음파 병합 약탕기는 1.29배에서 1.10배로 상승률의 격차가 가장 낮았다.

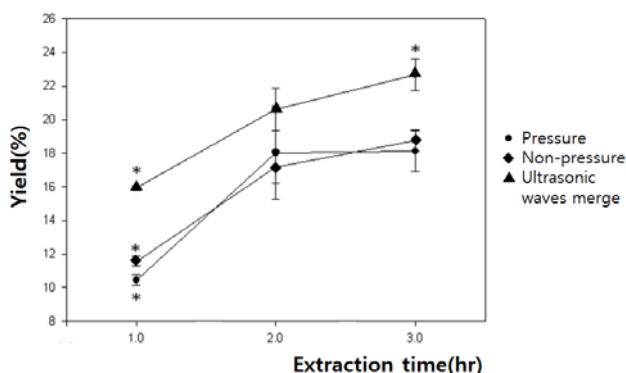


Fig. 2. The yields of *Pyungwi-san* by different decoction extractor and extraction time (n=3). Values represent mean \pm S.D. of three independent experiments (significant as compared to the others, * $p < 0.05$).

2. 전탕 조건 변화에 의한 平胃散 전탕액의 HPLC pattern 비교 분석

平胃散 전탕액의 HPLC pattern 분석 및 hesperidin과 glycyrrhizin 정량을 위해 설정된 HPLC 분석 조건 하에서 peak를 확인하였다. Hesperidin 표준품은 retention time 18.1분에서, glycyrrhizin 표준품은 29.5분에서 peak가 나타나는 것을 확인하였다.

전탕 장비별 平胃散 전탕액의 HPLC pattern은 Figure 3과 같으며 장비별, 시간별로 비슷한 pattern을 보여, UV 230nm 검출과장에서는 특정 성분이 추가적으로 검출되거나, 검출되지 않는 성분은 없는 것으로 확인하였다 (Fig. 3).

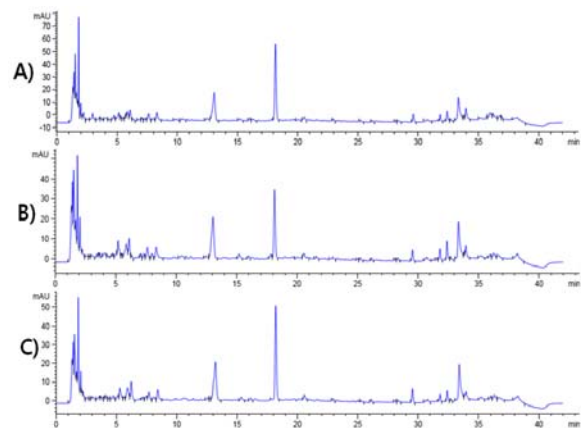


Fig. 3. The HPLC pattern of *Pyungwi-san* extracts by different decoction extractor for 3 hr. A) Pressure extractor (DN0014); B) Non-pressure extractor (Cosmos-660); C) Ultrasonic waves merge (Sonimedi)

3. 전탕 조건 변화에 의한 平胃散 전탕액의 hesperidin과 glycyrrhizin 함량 비교 분석

Hesperidin과 glycyrrhizin의 12.5, 25, 50, 100, 200 μ g/ml의 농도로 단계적으로 희석한 표준액으로 HPLC 검량선을 작성한 결과는 Fig. 4와 같으며, 검량선을 이용하여 각 平胃散 전탕액이 함유하고 있는 hesperidin과 glycyrrhizin의 농도를 구한 결과는 Fig. 5와 같다.

세 장비 모두 시간이 증가함에 따라 hesperidin과 glycyrrhizin의 농도가 대체적으로 증가하는 경향을 보였으며, 1시간, 2시간, 3시간 전탕 시간 모두에서 세 장비 중 초음파 병합 약탕기의 hesperidin과 glycyrrhizin의 농도가 가장 높았다. Hesperidin의 농도는 1시간 전탕 시 초음파 병합 약탕기에서 유의성이 있었으며, 2시간, 3시간 전탕 시에는 무압력식 약탕기에서 유의성이 있었다. Glycyrrhizin의 농도는 2시간 전탕 시에서 초음파 병합 약탕기에서 유의성을 확인할 수 있었다.

압력식 약탕기와 무압력식 약탕기의 hesperidin의 농도 차이는 압력식 약탕기가 무압력식 약탕기에 비하여 1시간 전탕 시 1.26배, 2시간 전탕 시 1.91배, 3시간 전탕 시 1.92배 높았으나, glycyrrhizin 농도는 두 장비간의 차이를 확인할 수 없었다. 압력식 약탕기의 hesperidin 농도는 1시간에서 2시간 사이에 상대적으로 급격한 변화를 보였다 (Fig. 5).

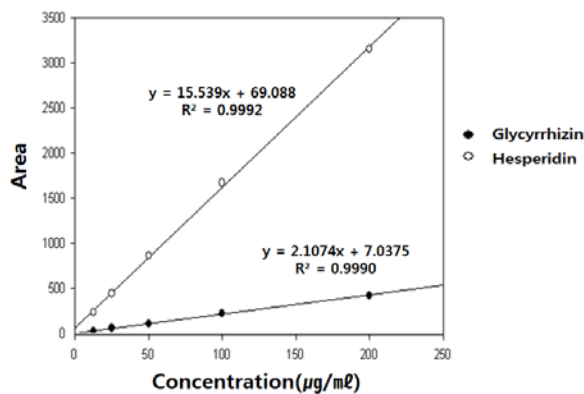


Fig. 4. Calibration curves of hesperidin and glycyrrhizin.

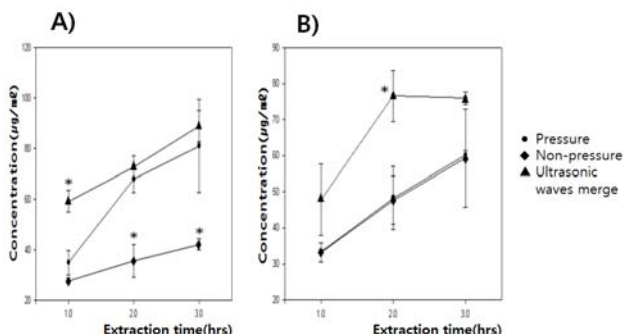


Fig. 5. The concentration of reference compounds in *Pyungwi-san* water extract by different decoction extractor and extraction time. A) hesperidin; B) glycyrrhizin. Values represent mean \pm S.D. of three independent experiments (significant as compared to the others, * $p < 0.05$).

고찰

현재 한방의리기관에서는 한약을 열수추출한 탕제 제형을 가장 많이 활용하여 투약하고 있다. 한약의 전탕법은 현대에 이르러 기계식 전탕 장비의 등장으로 전통 옹기 약탕기로 전탕하던 과거와 비교하여 경제성 및 편리성 면에서 획기적으로 발전하였고, 이로 인해 한방 의료 시장이 급격하게 성장하였다¹⁻⁴⁾.

그러나 한방의리기관마다 전탕 장비 및 전탕법이 달라 동일한 처방임에도 탕제의 성미가 다르다는 것을 경험적으로 알 수 있다. 이는 양약과 비교하여 한약이 체계적이지 않고, 비과학적이라는 오해를 만드는 이유가 되고 있어, 한의계에서는 과학적으로 검증된 전탕 장비 및 전탕법을 필요로 하고 있는 상황이다.

이에 현재 한방의리기관에서 사용되고 있는 여러 가지 전탕 장비를 선정하여 통상적으로 사용하는 방법으로 동일한 처방을 전탕한 후 이를 비교해보는 것이 기본이라고 판단하였고, 본 실험을 진행하게 되었다.

본 실험에 사용된 전탕 장비는 압력식 약탕기 (DN0014, Dongnam, Korea), 무압력식 약탕기 (Cosmos-660, Kyoungseo, Korea), 초음파 병합 약탕기 (Sonimedi, Sonimedi, Korea) 로 10점 이상의 한약을 전탕할 경우 사용하는 장비이며, 장기 투약을 목적으로 한다.

압력식 약탕기는 전기로 물을 가열하고, 발생한 증기로 인

하여 내부에 압력이 가해진 상태에서 한약재를 추출하는 장비이다. 무압력식 약탕기는 전기로 물을 가열하나, 증기로 인한 내부 압력이 발생하지 않도록 밸브를 열어 전탕하고, 배출된 증기는 냉각기를 통과하면서 액체로 변하여 전탕기안으로 재투입되는 순환식으로 전탕한다. 초음파 병합 약탕기는 전기식, 무압력식, 순환식 전탕 방식에 초음파 추출방식이 접목되어 있고, 상하로 움직이는 교반기가 약 36초마다 작동하는 장비이다.

처방으로는 *주위산*을 선정하였는데, *蒼朮*, *陳皮*, *厚朴*, *甘草*, *生薑*, *大棗*로 이루어진 처방으로, *燥濕運脾*시키고 *行氣和胃*시키는 효능이 있어 *脾胃*의 *濕滯*로 인한 *脘腹脹滿*, *不思飲食*, *口談無味*, *惡心嘔吐*, *噯氣吞酸*, *肢體沈重*, *大便自利*, *舌苔白膩而厚* 등의 소화기계 병증에 대응되어온 처방이다⁷⁾. *주위산*은 담습분비를 촉진하여 소화관 운동 능력을 강화시키고, 세균성 장염에 항균작용을 하며 소화관점막의 부종을 완화하여 구역과 구토를 개선하며, 위산과다증을 개선하여 속쓰림을 완화시킨다고 보고되어 있다⁸⁾. 이러한 *주위산*은 구성약재가 적어 실험에서의 변수를 줄일 수 있고, 임상에서 활용도가 높아 선정하게 되었다⁹⁻¹⁰⁾.

*주위산*을 조제한 후 압력식 약탕기, 무압력식 약탕기 및 초음파 병합 약탕기를 이용하여 각 장비별로 1시간, 2시간, 3시간으로 3회씩 전탕하였으며 이를 감압농축 및 동결건조하여 분말을 얻은 후 실험을 진행하였다.

각 *주위산* 전탕액을 HPLC를 이용하여 UV 230 nm 검출 파장에서 pattern을 비교한 결과 장비별, 시간별로 유사한 pattern을 보여, 특정 성분이 추가적으로 검출되거나, 검출되지 않는 성분은 없는 것을 확인하였다.

세 장비 모두 전탕 시간이 증가함에 따라 수율이 상승하는 경향을 보였다. 수율은 전탕 온도, 전탕 시간, 압력 등에 영향을 받는 인자로 전탕 온도가 높을수록 전탕 시간이 길수록 압력이 높을수록 수율이 증가하는 경향을 보인다¹¹⁻¹³⁾.

세 장비 모두 전탕 시간이 증가할수록 hesperidin 및 glycyrrhizin 농도가 상승하였다. *주위산*은 대한약전 외 의약품 기준에서 평위산혼합단미엑스산의 지표성분으로 hesperidin 과 glycyrrhizin을 설정하고 있으며¹⁴⁾, 그 분석법이 확립되어 있다⁵⁾.

압력식 약탕기의 경우 1시간 전탕과 비교하여 2시간 전탕 시 나머지 두 장비보다 상대적으로 수율 및 hesperidin의 농도가 가파르게 상승하였다. 이는 압력식 약탕기가 무압력식으로 전탕되는 나머지 두 장비에 비하여, 1시간과 2시간 전탕 사이 압력이 상승하여 약재에 가해지는 물리적인 충격으로 인한 약재 내의 구성 성분 용출이 상승하였고, 진피의 hesperidin 또한 급격히 용출된 것으로 생각할 수 있었다.

이는 양 등¹²⁾의 반응표면분석법을 이용한 neohesperidin 생산 수율의 최적화 연구에서 감귤 (*Citrus unshiu*)을 초임계 이산화탄소로 추출 시 추출 압력의 증가에 따라 neohesperidin의 수율이 증가하나, 초기에 추출 압력의 증가에 따른 수율의 증대가 더욱 높았다고 한 연구와 일치한다.

압력식 약탕기의 glycyrrhizin 농도의 경우에는 hesperidin의 농도 변화 경향과는 달리 무압력식 약탕기의 농도와 비슷한 그래프를 보였다. 이는 감초의 glycyrrhizin의 경우 약재의 표면이 단단하여 물리적인 충격을 상대적으로 더 강하게 받아야 하기 때문인 것으로 생각되었다.

초음파 병합 약탕기는 압력식 약탕기 및 무압력식 약탕기에 비하여 수율 및 hesperidin과 glycyrrhizin의 농도 모두 상대적으로 높은 양상을 나타내었다. 이는 초음파 병합 약탕기가 압력식 약탕기 및 무압력식 약탕기보다 실제 전탕 온도가 5~13℃ 낮으나, 초음파 추출방식 및 교반기의 작동으로 발생하는 결과로 생각되었다.

초음파 추출의 원리는 약재의 조직 내 초음파의 에너지가 증가하면서 액체 분자간의 응집력이 떨어지고, 기포가 생성되는 현상인 공동 (cavity)이 발생하여¹⁵⁻¹⁶⁾, 이러한 충격으로 단시간 내에 물질의 내부까지 용매가 전파되어 세포를 수확시켜 세포벽을 파괴하여 내용물을 쉽게 용출시키는 것이다^{17, 19-20)}. 김 등¹⁸⁾의 초음파를 이용한 고삼에 포함된 genistein 및 formononetin의 추출 연구에서 고삼을 실온에서 침적한 것과 초음파 파장별로 추출한 것을 비교하였고, 추출효율을 결정짓는 중요한 변수로 추출 시간의 영향 보다는 파장의 침투력이라고 기술하여, 초음파가 수율 상승에 기여하는 것으로 기술하였다.

강 등²¹⁾의 추출 조건을 달리한 감초 부산물 추출물의 성분 특성 연구에 의하면 실온에서 정치시켜 추출하였을 경우보다 실온에서 교반기로 저어주면서 추출하였을 경우 감초수율이 2.94배 높았으며, glycyrrhizin 농도는 4.38배 높았다고 기술하고 있다.

이상의 보고를 종합하여 초음파 병합 약탕기는 압력식 약탕기 및 무압력식 약탕기 보다 상대적으로 저온에서 전탕되며, 무압력식 임에도 불구하고 수율 및 hesperidin과 glycyrrhizin의 농도가 높은 이유는 초음파 추출방식 및 교반기 작동이 접목된 결과라고 생각되었다.

또한 1시간 전탕 시 수율 및 hesperidin의 농도가 세 장비 중 초음파 병합 약탕기에서 가장 높았으며, 세 장비를 비교하였을 때 유의성 있는 결과를 보여, 1시간을 전탕하고자 할 경우 초음파 병합 약탕기로 전탕하는 것이 압력식 약탕기 및 무압력식 약탕기에 비하여 효율적으로 전탕할 수 있을 것으로 생각되었다. 그리고 2시간 및 3시간 전탕 시에는 hesperidin의 농도가 무압력식 약탕기에 비하여 압력식 약탕기 및 초음파 병합 약탕기가 유의성 있게 가 높은 것으로 나타났으며, 2시간 전탕 시 glycyrrhizin의 농도가 초음파 병합 약탕기가 유의성 있게 높은 것을 보여, 2시간 전탕 시에도 무압력식 약탕기 및 압력식 약탕기에 비하여 초음파 병합 약탕기가 효율적인 것으로 판단되었다. 그러나 3시간 전탕 시에는 압력식 약탕기와 초음파 병합 약탕기간의 glycyrrhizin 농도에서 유의성을 확인할 수 없어, 3시간 전탕 시에는 초음파 병합 약탕기와 압력식 약탕기의 효율성에 우위를 판단할 수 없었으나, 무압력식 약탕기에 비해서는 효율적인 것으로 판단되었다.

지금까지 전탕과 관련한 연구를 살펴보면 이 등²²⁾의 Gas-Chromatography를 이용한 은교산 전탕 시간에 관한 연구에서 은교산 추출 시 전탕 시간을 5분 전후로 제안하였고, 김 등²³⁾의 전탕기의 재질과 전탕 시간에 따른 추출효과에서 황련해독탕의 전탕 시간은 유리나 세라믹 등 전탕기의 재질에 상관없이 물이 끓고 난 20분 전후를 제안하였으며, 김 등²⁴⁾의 전탕 시간에 따른 생대황 및 주대황이 어혈병태모형이 미치는 영향에서 환류냉각추출 시 생대황은 30분, 주대황은 1시간 전탕 시 가장 유효한 것으로 보고하여 전탕 시간이 한 약재 및 한약처방에 따라 상이한 결과를 나타내는 것으로 판

단된다.

저자 등은 과학화 및 표준화된 전탕법 수립은 한방의료기관의 평균적인 의료의 질을 높이는 데 크게 기여할 것으로 생각하고 있으며, 우선 전통적인 한약의 전탕법¹⁾을 과학적으로 검증하고, 이를 실정에 맞게 표준화하는 것이 필요할 것으로 판단하였다.

전탕법을 수립하기 위해서는 한방의료기관에서 다빈도로 사용하고 있는 장비를 선정하고, 사용빈도, 전탕법의 특이성을 고려하여 대표 한약처방 및 한약재를 선정한 후, 전탕 시의 변수를 감안한 실험계획을 수립하여 그 결과를 토대로 전탕 장비의 기준 및 전탕법의 표준화를 수립하는 것이 필요할 것으로 생각된다.

한편, 孫冬梅 등²⁵⁾은 HPLC를 이용한 소승기탕 중의 combined anthraquinone의 함량 비교를 통하여 소승기탕의 적정 전탕 시간을 제안하였는데 이는 30분이었다. 그러나, 熊紅²⁶⁾의 연구에 의하면 소승기탕을 마우스 및 토끼의 장에서 통변작용을 비교한 결과 적정 전탕 시간을 10~20분으로 제안하여 combined anthraquinone의 단일 성분만으로 전탕 시간 30분을 제안한 보고와 차이를 보였다.

또한 인삼의 약리효과는 이차대사산물에 의해 기인하며 이차대사산물 중 saponin은 장내세균에 의해 대사되었을 때 비로소 약효를 나타낸다는 보고와²⁷⁾, 치자의 geniposide는 장내미생물에 의해 genipin으로 전환되어 항암, 항염증 효과를 나타내며, 감초의 glycyrrhizin은 장내 세균의 β -glucuronidase에 의해 glycyrrhetic acid로 분해되어 항궤양효과, 항바이러스 및 항진균 효과를 나타낸다고 보고되는 등²⁸⁻²⁹⁾ 한약이 장내세균에 의해 이차대사산물로 분해되면서 약리효과를 나타낸다는 연구결과물들이 속속 발표되고 있다.

본 실험결과 및 여러 연구자들의 선행 연구 결과로 미루어, 탕제는 장비 및 시간 등 전탕 방식에 의하여 약리효과가 달라질 수 있으며, 한약처방 중 몇 가지 성분만으로 전탕법을 표준화 할 수 없다고 판단된다. 더 나아가 *in vitro* 및 *in vivo* 연구로 확장하여 그 차이가 실제 인체에 어떠한 영향을 주는지 확인하는 단계까지 연구되어야 전탕법이 최종 검증될 수 있을 것으로 생각된다.

결론

한방의료기관에서 사용되는 압력식 약탕기, 무압력식 약탕기, 초음파 병합 약탕기를 이용하여 平胃散을 시간별로 비교 전탕한 결과 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

1. 세 장비 모두 전탕 시간이 증가함에 따라 수율 및 hesperidin과 glycyrrhizin의 농도가 증가하는 양상을 보였다.
2. HPLC를 pattern을 비교한 결과 전탕 장비 및 전탕 시간별로 유사한 pattern을 보여 특정 성분이 추가적으로 검출되거나, 검출되지 않는 성분은 없는 것을 확인하였다.
3. 압력식 약탕기의 경우 전탕 1시간과 2시간 사이 수율과 hesperidin이 무압력 방식으로 전탕되는 나머지 두 장비에 비해 상대적으로 가파르게 상승하는 양상을 보였다.

4. 압력식 약탕기로 전탕한 경우 감초의 glycyrrhizin 농도 상승률이 진피의 hesperidin 농도 상승률에 비하여 상대적으로 낮게 나타났다.
5. 초음파 병합 약탕기로 전탕한 경우 압력식 약탕기 및 무압력식 약탕기에 비하여 수율과 hesperidin 및 glycyrrhizin의 농도가 상대적으로 높게 나타났다.
6. 평胃散 전탕액을 수율과 hesperidin 및 glycyrrhizin의 농도로 비교하였을 때 1시간, 2시간 전탕 시 압력식 약탕기 및 무압력식 약탕기에 비하여 초음파 병합 약탕기의 효율이 가장 높게 나타났으며, 3시간 전탕 시에는 초음파 병합 약탕기와 압력식 약탕기 중 효율의 우위를 판단할 수 없었다.

참고문헌

1. Kim YK, Kim CS, Xun Cui. The decocting and taking methods of herbal medicines. Korean J Orien Med. 2004 ; 10(2) : 63-72.
2. Kim HC. "If you keep decoction vinyl pouch packing too long, it lose its potency." Akomnews. 2010.08.27.
3. Lee JM. The medicinal herbs culture in oriental medical clinic ①. The Minjok Medicine News. 2008.07.18.
4. Seo CS, Shin HK, Kim JH, Shin KS. Changes of Principal Components and Microbial Population in *Pyungwi-san* Decoction according to the Preservation Temperature and Period. J Korean Oriental Med. 2011 ; 32(5) : 41-9.
5. Lee MK, Park JH, Cho JH, Kim DH, Baek JH, Kim HJ, Lee KY, Kim SD, Kim YC, Sung SH. Simultaneous Determination of Hesperidin and Glycyrrhizin in *Pyungwi-san* by HPLC/DAD. Korean J Pharmacogn. 2008 ; 39(3) : 199-202.
6. Escarpa A, Gonza'lez MC. Fast separation of (poly)phenolic compounds from apples and pears by high-performance liquid chromatography with diode-array detection. J Chromatography A. 1999 ; 830 : 301-9.
7. Herbal Prescription Association of Korea's Colleges of Oriental Medicine. Herbal Prescription. Younglimsa. 1999 : 486-8.
8. Park YS. Herbal Pharmacology Explanation. Academy Books. 2002 : 1272.
9. Korea Food & Drug Administration. Research on the actual condition of taking medicinal Herbs of Korean. 2006 : 91-4.
10. Health Insurance Review & Assessment Service, Nathional Health Insurance Corporation. National Health Insurance Statistical Yearbook. 2008 : 290-1.
11. Jeong JE, Shim SP, Jeong YS, Jung HK, Kim YC, Hong JH. Optimization of Extraction Conditions for Ethanol Extracts from Citrus unshiu Peel by Response Surface Methodology. Korean J Food Preserv. 2011 ; 18(5) : 755-63.
12. Yang HJ, Jeong SY, Choi NS, Ahn KH, Park CS, Yoon BD, Ryu YW, Ahn SC, Kim MS. Optimization of Production Yield for Neohesperidin by Response Surface Methodology. J Life Sci. 2010 ; 20(11) : 1691-6.
13. Kim JH, Seo CH, Jeon WY, Shin HK. The Compositional Differences of Sipjeondaebotang (Siquandabu-tang) Decoctions Extracted by Different Extraction Method and Extraction Time. J Oriental obstet gynecol. 2012 ; 25(2) : 108-19.
14. Korea Food & Drug Administration. The Korean Pharmaceutical Codex the Third Edition. 2008 : 220-1.
15. Lee GJ, Um BH. Extraction of Useful component from Natural plants using Ultrasound system. Korean J Biotechnol Bioeng. 2008 ; 23(2) : 101-8.
16. Vinatoru, M. An Overview of the Ultrasonically Assisted Extraction of Bioactive Principles From Herbs. Ultrason Sonochem. 2001 ; 8(3) : 303-13.
17. Soria AC, Villamiel M. Effect of ultrasound on the technological properties and bioactivity of food: a review. Trends Food Sci Technol. 2010 ; 21 : 323-31.
18. Kim YS, Lee KJ. Extraction of Genistein and Formononetin from *Sophora flavescens* Aiton using Ultrasonic wave. Korean Chem Eng Res. 2009 ; 47(2) : 258-61.
19. Alexei M, Christian G, Bertrand D. Ultrasonic Cavitation in Thin Liquid Layers. Ultrason Sonochem. 2005 ; 12(6) : 415-22.
20. Vilku K, Mawson R, Simons L, Bates D. Applications and Opportunities for Ultrasound Assisted Extraction in the Food Industry—A review. Innovative Food Sci Emerging Technol. 2007 ; 9(2) : 161-9.
21. Kang MH, Park CG, Cha MS, Seong NS, Chung HK, Lee JB. Component Characteristics of Each Extract Prepared by Different Extract Methods from By-products of *Glycyrrhizia uralensis*. J Korean Soc Food Sci Nutr. 2001 ; 30(1) : 138-42.
22. Lee YB, Kook YB, Choi SM. Study on the most effective Yinqiao San by the GC (Gas Chromatography). J Korean Med Classics. 2006 ; 19(1) : 202-6.
23. Kim HC, An DG, Lee SI, Kim YJ. Study of extraction efficiency by different decoction extractor and extraction time. Korean J Herbol. 1993 ; 8(1) : 29-36.
24. Kim DW, Park CK. The effects of Alcohol-Steamed Rhei Rhizoma and Row Rhei Rhizoma on varied

- Extraction Time in Blood Stasis Model. *J Korean Oriental Inten Med*. 1998 ; 19(1) : 114-33.
25. Sun DM, Rao MB, Xiong H, Bi XL. Effects on the Content of the Combined Anthraquinone in the Minor Purgative Decoction by Different Decocting Time. *J Jiangxi University of TCM*. 2011 ; 23(5) : 53-5.
26. Xiong H. Effects on Chemical Constituents and Pharmacological of the Combined Anthraquinone in the Minor Purgative Decoction by Different Decocting Time of Rhubarb. *Guanzhou University of TCM*. 2012 ; 1-97.
27. Kim DH. Pharmacological action and intestinal bacteria of Ginseng. *Bulletin Food Technol*. 2005 ; 18(2) : 42-51.
28. James Mitchell Crow. Microbiome: That healthy gut feeling. *Nature outlook*. 2011 ; 480 : 88-9.
29. Kim NJ, Jin YH, Hong ND. Studies on the Processing of Crude Drugs (VI) - Physico-chemical Transformation of Glycyrrhizin in *Glycyrrhizae Radix* by Processing. *Korean J Pharmacogn*. 1995 ; 26(1) : 31-9.