

## 전탕방법에 따른 전탕액의 추출률 비교연구 - 평위산 전탕액의 Hesperidin HPLC 분석 -

양웅모<sup>1</sup>, 정규진<sup>1</sup>, 김경욱<sup>1</sup>, 배현수<sup>2</sup>, 장문석<sup>1</sup>, 박성규<sup>1\*</sup>

1: 경희대학교 한의과대학 처방제형학교실

2: 경희대학교 한의과대학 생리학교실

### Comparative Study of Extraction Efficiency of Water Decoction with or Without Non-woven Fabric

Woong Mo Yang<sup>1</sup>, Kyujin Chung<sup>1</sup>, Kyungwook Kim<sup>1</sup>, Hyunsu Bae<sup>2</sup>, Mun Seog Chang<sup>1</sup>, Seong Kyu Park<sup>1\*</sup>

1: Department of Prescriptionology, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University

2: Department of Physiology, College of Oriental Medicine, Kyung Hee University

#### ABSTRACT

**Objectives** : To evaluate the extraction efficiency of water decoction with or without non-woven fabric underlying comparison of the HPLC (high-performance liquid chromatography) profiles of the hesperidin which is the standard of Citri Pericarpium.

**Methods** : *Pyungwisan*, which is comprised of *Atractylodis Rhizoma*, *Magnoliae Cortex*, *Citri Pericarpium*, *Glycyrrhizae Radix*, *Zingiberis Rhizoma*, and *Ziziphy Fructus*, was extracted in boiling water with non-woven fabric or without non-woven fabric. Then hesperidin content was analyzed by HPLC.

**Results** : The contents of hesperidin in the water extract of *Pyungwisan* which was decocted without non-woven fabric showed  $219.57 \pm 2.51$  mg/g and  $138.90 \pm 6.32$  mg/g in with non-woven fabric decoction.

**Conclusions** : These results suggest that herbal decoction without non-woven fabric might increase extraction efficiency.

**Key words** : extraction efficiency, *Pyungwisan*, decoction, hesperidin, HPLC

#### 서론

현재 한방병원, 한의원 및 한약국에서 한약 처방을 조제할 때에 거의 대부분 부직포를 사용하여 전탕하고 있다. 부직포 사용은 청소가 용이하며 전탕 과정이 간편하다는 장점이 있다. 하지만 부직포는 고온에서 추출하는 과정에서 유해물질이 발생할 위험성이 있다. 또한 물에 뜨는 성질과 부피의 한계로 인해 부직포 없이 전탕하는 것에 비해 약재의 대류에 제약이 있으며, 이로 인해 추출률이 저하 될 가능성이 높다. 그러므로 한약 전탕시 부직포의 사용이 한약 추출에 있어 얼마나 영향을 미치는가

에 대한 정량적 검증이 필요하다. 본 연구에서는 평위산을 전탕하여 부직포 사용 여부에 따른 추출율을 비교하였다.

平胃散은宋代《太平惠民和劑局方》에 최초로 수록된 처방으로 蒼朮, 厚朴, 陳皮, 甘草, 生薑, 大棗로 이루어진 처방이다. 燥濕運脾, 行氣和胃하는 效能으로 脘腹脹滿, 不思飲食, 惡心嘔吐, 噯氣吞酸 등과 같은 소화기 병증에 다용되어 왔다<sup>1)</sup>. 전탕 전과 후 중금속, 잔류이산화황 및 잔류농약의 함량을 조사하여 한약의 안전성을 증명한 연구에서도 소화기계 대표 처방 중의 하나로 선정된 바 있다<sup>2)</sup>.

陳皮는 平胃散의 구성 약재 중의 하나로, 운향과에 속

\* 교신저자 : 박성규, 서울 동대문구 회기동 1번지 경희대학교 한의과대학 처방제형학교실

· Tel : 02-961-0330 · E-mail : comskp@khu.ac.kr

· 접수 : 2010년 2월 1일 · 수정 : 2010년 3월 18일 · 채택 : 2010년 3월 22일

한 상록 소교목인 귤나무(*Citrus unshiu* Markovich) 및 동속 근연식물의 성숙한 과실의 과피이다<sup>3)</sup>. 陳皮의 주요 성분은 정유 성분으로 limonene, auraptin 등이 있고 flavonoid glycosides계 화합물로서 hesperidin, tangeretin, obiletin 등이 있으며<sup>4)</sup>, 약리 작용은 소염 및 항알레르기 효과가 있는 것으로 보고되어 있다<sup>5)</sup>. 陳皮의 주성분인 hesperidin의 주대사체인 hesperetin은 항산화 효과, 항염증 효과, 암세포에 대한 세포독성 효과 등이 있음이 보고되어 있으며<sup>6)</sup>, 《대한약전》에 平胃散의 지표성분으로 陳皮의 hesperidin이 설정되어 그 분석법이 확립되어 있다<sup>7)</sup>.

전탕과 관련하여 전탕시간에 따른 추출률<sup>8)</sup>, 전탕기의 제질에 따른 추출 효과에 관한 연구<sup>9)</sup> 등 많은 보고가 있으나, 부직포 사용 여부에 따른 추출 효율에 대한 보고는 없었다.

이번 연구에서 한약 전탕 시 부직포의 사용 여부에 따른 추출률을 비교하기 위하여 平胃散을 비교 전탕하였고, 처방구성 중 하나인 陳皮의 지표성분인 hesperidin의 정량 분석에서 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## 재료 및 방법

### 1. 재료

#### 1) 약재

본 실험에 사용된 平胃散은 蒼朮, 厚朴, 陳皮, 甘草, 生薑, 大棗로 구성된 處方으로서 구성 한약재는 서울특별시 동대문구 제기동 경동약령시장의 원광약업을 통하여 구입하였으며, 경희대학교 처방제형학교실에서 외부형태를 비교 조사하여 확인한 후 사용하였다. 표본시료는 경희대학교 한의과대학 처방제형학 교실에 보관하였다.

#### 2) 시료의 제조

평위산의 용량은 처방제형학<sup>1)</sup>을 기준으로 하였으며, 2첩 분량씩 중량을 측정된 뒤, 두 그룹으로 나누어 한 그룹은 부직포 주머니에 넣고, 다른 한 그룹은 부직포 없이 열수 추출하였다. 부직포 외의 다른 조건은 동일하게 하였으며, 측정된 약재를 약탕기(DWP-2000M, Daewoong Co, Korea)에 넣고 물 20배(1.72 ℓ)를 넣고 1시간 동안

Table 1. Herbal Composition of *Pyungwisan*

Medicinal herb	Pharmaceutical name	Capacity (g)
창출(蒼朮)	<i>Atractylodis Rhizoma</i>	30
후박(厚朴)	<i>Magnoliae Cortex</i>	18
진피(陳皮)	<i>Citri Pericarpium</i>	18
감초(甘草)	<i>Glycyrrhizae Radix</i>	12
생강(生薑)	<i>Zingiberis Rhizoma</i>	4
대조(大棗)	<i>Ziziphy Fructus</i>	4
Total(g)		86

전탕하였다. 각각의 전탕액을 여과한 후 동결건조기(LM-10EXT, Cooling & Heating Systems, Korea)를 이용하여 분말로 건조하였다. 동결건조 결과 각각 11.1 g(수율 13.9%), 11.1 g(수율 13.9%)씩의 분말을 얻었으며, 일부는 경희대학교 한의과대학 처방제형학교실에 보관하였다.

## 2. 방법

### 1) HPLC

본 실험에서 사용한 고성능 액체크로마토 그래피(HPLC)는 Waters 1525 binary HPLC pump (Waters, Milford, MA, USA), Waters 2487 dual  $\lambda$  absorbance detector (Waters, Milford, MA, USA), Waters 717plus autosampler (Waters, Milford, MA, USA)를 사용하였다. 분석 프로그램은 Waters millennium32 system (Waters, Milford, MA, USA)을 사용하였다. 실험에 이용된 모든 시약은 HPLC 급 용매를 사용하였다. Hesperidin 표준품(Hesperetin 7-rhamnoglucoside, Approx. 80%, Sigma, USA)(Fig. 1) 약 2.0 mg을 달아 100% 메탄올(Methyl Alcohol, Fisher Scientific, Korea) 10 mL에 녹여 희석하여 5 point (12.5, 25, 50, 100, 200  $\mu$ g/ml)의 표준액으로 하였다. 두 가지의

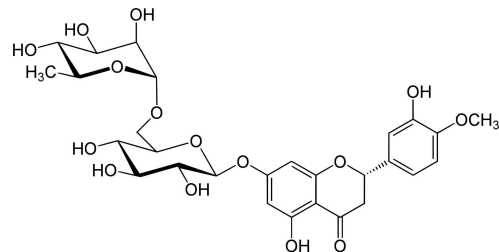


Fig. 1. The structure of hesperidin

Table 2. HPLC Condition for the Measurement of Hesperidin in *Pyungwisan* Decoctions

Control factor	Condition																							
Injection volume	10 $\mu$ L																							
Column	C <sub>18</sub> XTerra 4.6 x 150 mm																							
Mobile phase	Solvent A: Water Solvent B: 0.1% formic acid in CH <sub>3</sub> CN																							
Gradient	<table border="1"> <thead> <tr> <th rowspan="2">Time (min)</th> <th colspan="2">Mobile phase</th> </tr> <tr> <th>A(%)</th> <th>B(%)</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>20</td> <td>0</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>22</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>0</td> <td>100</td> </tr> <tr> <td>26</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>30</td> <td>100</td> <td>0</td> </tr> </tbody> </table>	Time (min)	Mobile phase		A(%)	B(%)	0	100	0	20	0	75	22	0	100	24	0	100	26	100	0	30	100	0
	Time (min)		Mobile phase																					
		A(%)	B(%)																					
	0	100	0																					
	20	0	75																					
	22	0	100																					
	24	0	100																					
26	100	0																						
30	100	0																						
Column Temperature	Room temperature																							
Wavelength	280 nm																							

평위산 시료는 각각 약 50 mg을 100% 메탄올 10 mL에 녹여 syringe membrane filter (0.45 μm)로 여과하여 검액으로 하였다. HPLC의 column은 C<sub>18</sub> XTerra (4.6 × 150 mm)를 사용하였고, 이동상으로는 2차 증류수를 membrane filter (0.2 μm)로 여과한 것과 acetonitrile (ACN, Fisher Scientific, Korea)을 사용하여 동일한 조건에서 실험을 하였다(Table 1). 이동상 용매의 조성 시간과 비율은 Table 2와 같다. Sample A는 부직포를 사용하지 않고 전탕한 시료이며, B는 부직포를 사용한 경우이다.

2) 통계처리

모든 실험 결과는 3회 이상 실시하여 그 평균값을 기초로 Mean ± S.D로 나타내었으며, t-test를 시행하여 p<0.05인 경우 유의성이 있는 것으로 판단하였다.

결 과

1. 전탕액의 관능 비교

평위산을 부직포를 사용하여 전탕한 용액과 부직포 없이 전탕한 용액을 육안적으로 관찰한 결과는 다음과 같다. 부직포를 사용한 전탕액의 색이 더 옅고 묽은 양상을 나타내었으며, 부직포를 사용하지 않은 전탕액은 진한 색이 관찰되었다(Fig. 2).

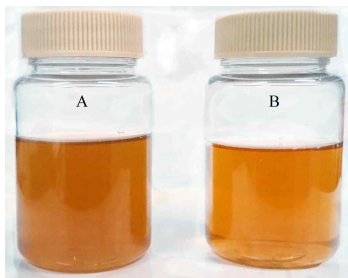


Fig. 2. Pictures of *Pyungwisan* decoction  
A : w/o non-woven fabric. B : w/ non-woven fabric

2. HPLC에 의한 hesperidin 분석 결과

12.5, 25, 50, 100, 200 μg/ml 농도별로 정확히 제조한 hesperidin 표준액을 HPLC를 이용하여 크로마토그램을 얻은 후 농도별 피크면적으로 회기곡선을 작성하여 정량 곡선을 얻었다. 그 다음에 상관계수값( $r_2$ )을 구한 결과 0.9993으로 직선성이 인정되었다(Table 3). HPLC 분석 결과 두 가지 평위산 시료에서 hesperidin의 함량은 Table 4와 같이 나타났다. 부직포를 사용하지 않고 전탕한 시료 A는 hesperidin 함량이 219.57 ± 2.51 mg/g이었고, 부직포를 사용한 시료 B는 138.90 ± 6.32 mg/g으로 부직포를 사용하지 않은 평위산 전탕액의 hesperidin 함량이 부직포를 사용한 시료에 비해 158.1%로 증가되었다.

Table 3. Characteristic Parameters of the Calibration Curve of Hesperidin

Compound	Linear regression equation (y=ax+b)		Correlation coefficient (R <sub>2</sub> )
	Slope (a)	Intercept (b)	
Hesperidin	3055.1	10721	0.9993

y=peak area, x=concentration.

Table 4. Hesperidin Contents in Water Extract of *Pyungwisan* Decoctions

Sample	Amount of ample (mg)	Run. No.	Hesperidin contents (mg)
<i>Pyungwisan</i> with-out non-woven fabric	50.9	1	278.48
		2	222.45
		3	217.79
		Mean±SD	219.57±2.51
<i>Pyungwisan</i> with non-woven fabric	49.8	1	131.91
		2	140.57
		3	144.22
		Mean±SD	138.90±6.32

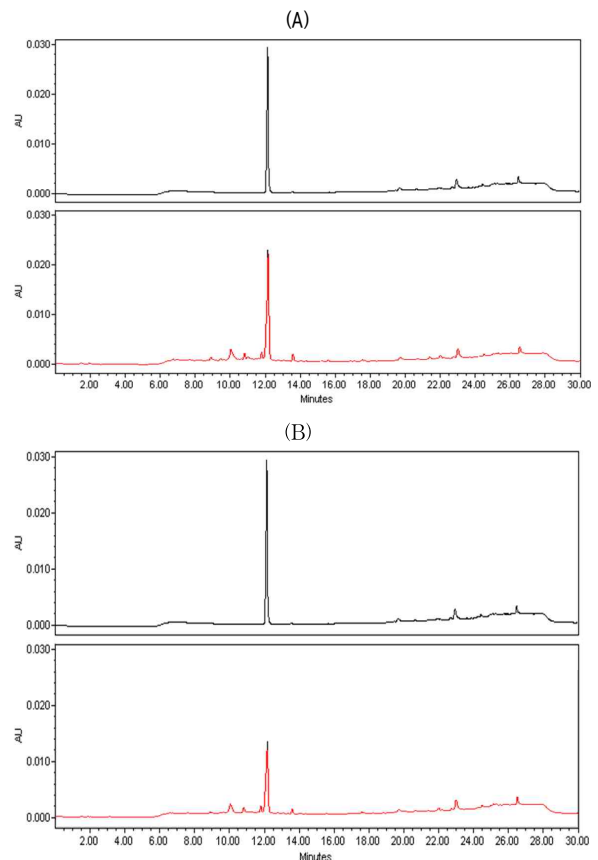


Fig. 3. HPLC chromatograms of *Pyungwisan* decoctions  
A : chromatogram for the *Pyungwisan* decoction without non-woven fabric. B : chromatogram for the *Pyungwisan* with non-woven fabric. Upper panel presents the chromatogram of hesperidin standard. Lower panel presents the chromatogram of *Pyungwisan* decoction.

## 고찰 및 결론

부직포는 한약 전탕 시에 여과와 청소의 편의성 등의 이유로 널리 사용되고 있으나, 물에 뜨는 단점과 일정한 규격의 부직포에 부피가 큰 한약재를 넣었을 때 발생하는 대류 현상의 저해를 유발하는 문제점 등으로 인하여 한약재의 전탕 방법으로 부적합할 것이라는 우려도 있다. 시중에 유통되는 평위산 제제의 함량에 대한 분석은 이루어진 적이 있지만<sup>7)</sup>, 전탕 과정에서 부직포의 사용 유무에 따른 지표물질의 함량 변화에 대한 분석은 이루어진 바가 없었다. 이에 본 연구에서는 부직포 사용이 한약재 추출 효율에 어떤 영향을 미치는지 규명하기 위하여, 한약 처방을 전탕한 후 지표성분을 정량 분석함으로써 그 차이를 비교하였다.

이번 연구에서 사용한 처방의 조건은, 첫째 임상에서 활용도가 높고, 둘째 부직포 사용여부 외의 다른 변수를 최대한 줄이기 위하여 구성약물의 수가 적은 처방을 선정하였다. 평위산은 임상에서 활용도가 높고, 많은 후세방의 기본처방으로서 처방 구성약물이 창출·후박·진피·감초·생강·대조 등 6개에 불과하여 본 연구에 적합한 처방으로 선정하였다.

추출률을 비교하기 위하여 HPLC를 이용한 정량 분석을 하였다. HPLC는 과거의 액체크로마토 그래피보다 더 작은 입자로 더 높은 압력에서 고속으로 분리하는 방법으로, 분리 시간이 짧으며, 분리도·정확도와 정밀도가 크고 낮은 농도에서도 얼마든지 검출이 가능하다는 장점이 있다<sup>10)</sup>. 본 연구에서는 평위산 전탕액의 추출률을 정량하는 방법으로 HPLC를 이용하여 평위산의 구성약물로 알려진 진피의 지표성분인 hesperidin을 측정하였다.

실험 결과, 부직포의 사용 여부에 따라 전탕액의 추출률에 큰 차이를 보였다. 육안상으로 살펴보았을 때 부직포를 사용하지 않은 경우, 전탕액의 색이 더 진하며 또한 짙은 양상을 나타내었다. 또한 hesperidin을 정량 분석한 결과, 부직포를 사용하지 않고 전탕한 평위산에서 부직포를 사용하여 전탕한 경우에 비해 약 1.6배 가량 더 많은 양이 검출되었다. 이는 한약재를 열수추출하는 과정에 있어, 부직포의 물에 뜨는 성질과 제한된 공간에서의 약재 유통성이 제약을 받는데 비해, 부직포를 사용하지 않고 약재를 전탕하는 경우 전탕기 내부에서 물의 대류 순환에 따라 약재의 자유로운 유통성이 확보되고, 이로 말미암아 한약재와 용매인 물과의 유효 접촉 면적이 증가하여 한약재의 추출에 유효한 영향을 끼치는 것으로 유추해 볼 수 있다. 이 외에도 현재 탕제의 전탕 방법에 있어 약재에 따라 선전(先煎), 후하(後下) 등을 활용해야 하는데, 현재 불편함을 이유로 전탕할 때 이러한 원칙이 제대로 지켜지지 않아 약효의 손실이 있는 실정<sup>11)</sup>으로, 부직포 사용 역시 재고해볼 필요가 있다.

이번 연구를 통하여 부직포 사용 여부에 따라 hesperidin

의 추출률을 분석 비교한 결과, 부직포를 사용하지 않는 전탕 방법이 1.6배 가량 높은 추출 효율을 나타내었다. 향후 한약 전탕 시에는 부직포를 사용하지 않는 전탕 방법으로서의 개선이 필요할 뿐 아니라, 추출 효율을 높일 수 있는 전탕 조건에 대한 후속 연구가 필요할 것으로 사료된다.

## 참고문헌

1. 박성규, 김윤경, 오명숙. 처방제형학. 서울 : 영림사. 2006 : 347-9.
2. 서창섭, 황대선, 이준경, 하혜경, 천진미, 엄영란, 장설, 신현규. 전탕 전과 후의 중금속, 잔류농약 및 잔류이산화황의 농도변화-소화기계 약을 중심으로. 대한본초학회지 2009 ; 24(1) : 111-9.
3. 전국한의과대학 공동교재편찬위원회 편저. 본초학. 서울 : 영림사. 2004 : 392-4.
4. Verzera A, Trozzi A, Gazea F, Ciccirello G and Cotroneo A, Effects of rootstock on the composition of bergamot(Citrus bergamia Risso et Poiteau) essential oil. J Agric Food Chem. 2003 ; 51 : 206-10.
5. Ogawa K, Kawasaki A, Yoshida T, Nesumi H, Nakano M, Ikoma Y and Yano M. Evaluation of auraptene content in citrus fruits and their products. J Agric Food Chem. 2000 ; 48 : 1763-9.
6. 김동현, 김남재, 배은아, 한명주. Hesperidin 대사에 의한 대금음자(對金飮子)와 평위산(平胃散)의 처방 해석. 생약학회지. 1998 ; 29(2) : 136-41.
7. 이미경, 최옥경, 박진호, 조정희, 김도훈, 백주현, 김효진, 이기용, 김상두, 김영중, 성상현. HPLC-DAD를 이용한 평위산 중의 Hesperidin 및 Glycyrrhizin의 동시분석법 확립. 생약학회지. 2008 ; 39(3) : 199-202.
8. 김도완, 박창국. 전탕시간에 따른 생대황 및 주대황이 어혈병태모형에 미치는 영향. 제한동의학술원논문집. 1998 ; 3 : 1-25.
9. 김호철, 안덕균, 이상인, 김용진. 전탕기의 재질과 전탕시간에 따른 추출효과에 관한 연구. 대한본초학회지. 1993 ; 8(1) : 29-36.
10. 박문배, 김인호. Kromasil HPLC 칼럼에서 온도와 이동상 조성비에 따른 Ketoprofen과 Ibuprofen 라세미체의 분리특성. 화학공학. 2009 ; 47(1) : 54-8.
11. 김윤경. 육계의 전탕 방법이 성분유통과 약효에 미치는 영향-제형 개편에 관한 연구. 경희대논문집. 2000 ; 23(1) : 185-207.