경락경혈학회지 Vol.28, No.1, pp.125~137, 2011
Korean Journal of Acupuncture

Organ Surface Primo Vessel의 감별특성에 대한 문헌고찰 - 김봉한의 논문을 중심으로

이상훈[1] · 장문희[1] · 안성훈[2] · 손인철[2] · 류연희[1]

[1]한국 한의학 연구원 침구경락 연구센터, [2]원광대학교 한의과대학 경혈학교실

Publication Review about Discriminative Characteristics of Organ Surface Primo Vessel Based on Kim Bonghan's Paper

Sang-Hun Lee[1], Wenji Zhang[1], Seong-Hun Ahn[2], In-Chul Sohn[2], Yeon-Hee Ryu[1]

[1]*Division of Standard Research, Acupuncture, Moxibustion & Meridian Research Center, Korea Institute of Oriental Medicine*
[2]*Dept. of Meridian & Acupoint, college of Oriental Medicine, Won-Kwang University*

Abstract

Objectives : The Primo system is a hypothesis on the new circulation system. It orginates from Bonghan theory. Bonghan theory is about the anatomical substance of acupuncture point and meridian system. It has been regarded as a misunderstanding of the lymphatic system or as a made-up story for the past 40 years. Since 2002, many studies have been published either to support the theory or to refute the old viewpoint. But there are still difficulties about the proper sampling. The purpose of this study is to find out the discriminative criteria of Organ Surface Primo sytem by reviewing the Kim Bonghan's publications.

Methods : Abstract of description about the Organ Surface Primo system in 5 publications of Kim Bonghan are weighted by the reverse order of publication.

Results and Conclusions : 6 characters of anatomical structure and 11 characters of histological structure are founded as repeated descriptions. We hope that this summarized characteristics would be a good guide to Primo system experiments.

Key words : Primo system, Discriminative criteria Bonghan, Bong han, Arcupuncture meridian

Ⅰ. 서 론

Primo system[1]은 소광섭 등에 의해 정의된 새로운 순환 체계에 대한 가설로 김봉한에 의해 발표된 봉한학설에 그 뿌리를 둔 학설이다. 김봉한은 1965년 경락과 경혈의 해부학적 구조를 발견하였다고 발표하였으며 이를 자신의 이름을 본따 봉한학설이라고 명명하였다[2-6]. 그러나 그의 주장은 곧 독일의 조직학자인 Kellner G[7]에 의해 반박되었고, 1966년 경락연구소가 폐쇄된 후 김봉한과 봉한학설은 공식기록에서 모두 삭제되었으며[8] 러시아에 의해 1967년 봉한학설을 인정할수 없다는 발표가 공식적으로 이뤄졌다[9]. 이에 따라 반박논문에 대한 재반박은 이뤄지지 않은채 Chan SH, WS[10], Kroger[11], Zhang CL[12]등 Kellner G의 반박을 인용한 문헌이 다수 배출됨에 따라 약 40년간 봉한학설은 잘못된 연구의 대표적인 사례로 간주되게 되었다[13]. 그럼에도 불구하고 봉한학설을 지지하고자 하는 연구자들은

· 교신저자 : 류연희, 대전시 전민동 엑스포로 483번지
한국 한의학연구원 침구경락연구센터,
Tel. 042-868-9484, Fax. 042-863-9464,
E-mail: yhryu@kiom.re.kr
· 투고 : 2010/12/01 심사 : 2010/12/07 채택 : 2011/03/17

지속적으로 존재하였으며 후지와라[14], 김종수[15]등의 연구자들에 의해 소규모의 재연실험이 실시되기도 하였다. 그러나 지속적인 연구는 이뤄지지 못하였고 단발적인 연구에 그치고 말았다. 그 후 2004년 Jiang X 등[16]이 토끼와 쥐의 혈관 내에서 김봉한의 주장과 유사한 끈모양의 조직을 발견하였다는 보고가 국제 학술지에 처음 발표된 것을 시작으로 2009년까지 17편의 논문이 국제학술지에 보고됨으로 인해 봉한학설은 재조명 받기 시작하였으며 소광섭 교수 등은 이러한 봉한학설의 재연에서 더 나아가 이를 원순환계(Primo system)라고 새로이 명명하였다. Primo system은 Primo vessel, Primo node, Primo fluid 및 Primo cell 등으로 구성되어있는데 특히 Primo vessel은 김봉한에 의해 경락의 해부학적 실체로 제시되었던 봉한관과 대응하는 조직에 해당한다. 그러나 이처럼 봉한학설에 대한 많은 연구가 발표되었음에도 불구하고 가장 중요한 새로운 조직에 대한 정의는 여전히 난제로 남아있다. 이에 본 연구에서는 가장 많은 연구가 이뤄지고 있는 Organ Surface Primo system을 대상으로 감별 기준을 정립 하고자 하였다. 이를 위하여 김봉한의 논문에 사용된 서술을 분석하였으며 도출된 봉한관의 보편적 특성을 통해 조직 채취의 감별 기준 정립의 기초 자료로 삼고자 하였다.

II. 자료의 수집과 분석

1. 분석대상 및 분석방법

분석 대상은 김봉한의 논문 5편중 산알에 관한 논문 2편(산알학설, 혈구의 봉한산알-세포환)을 제외한 3편([경락 실태에 관한 연구], [경락 계통에 관하여], [경락체계])중 장기표면 봉한관에 대한 서술을 대상으로 하였다. [경락 실태에 관한 연구]와 [경락 계통에 관하여]는 전편을 대상으로 분석하였으며, [경락체계]는 1편 경락계통의 구성요소들 중 제 1편 경락계통의 구성요소들 중 1장 봉한관 편과 2편 경락계통의 체계에 서술된 문장만을 대상으로 조사하였다. 각 논문에 봉한관에 대하여 서술된 내용의 분류는 제 2논문의 분류인 봉한관의 해부학적 소견과, 조직학적 구조의 분류를 대분류로 사용하였다. 실체현미경 및 육안을 통해 관찰한 소견을 위주로 서술된 것은 [해부학적 소견에 따른 특징]으로 구분하였고 광학현미경 및 전자현미경등을 통해 관찰한 소견을 위주로 한 것을 [조직학적 구조에 따른 특징]으로 구분하였다. 유사한 내용이거나 발전된 내용으로 보이는 경우는 최근의 서술을 위주로 정리하였으며 봉한관의 종류에 따른 개별적 특징에 대한 서술의 경우는 봉한관의 일반 특징에 대한 서술을 중심으로 재배치하였다. 서술의 발췌는 최대한 원문에 가깝게 하였으며 현재 한국에서 사용되지 않는 단어는 동의어로 교체하였고 문장의 분리에 따라 주어가 모호해진 경우는 필요에 따라 주어를 첨가하였다. 3편의 논문에 반복하여 서술된 내용을 가장 신뢰도가 높은 것으로 하고, 초기 논문에는 서술되어 있으나 후기에는 실려 있지 않은 서술은 신뢰도를 낮게 하기 위하여 후기 논문일수록 점수에 가중치를 부여하였다. 또한 본문에 수록된 서술 중 결론에 재 언급된 경우는 가중치 1점을 추가로 부여하였다. 논문별 가중치 부여는 다음과 같다.

Table 1. 봉한학설 논문의 발표 시기에 따른 가중치 부여 기준

논문	점수
경락 실태에 관한 연구	1점
경락 계통에 관하여	3점
경락 체계	5점
결론에 반복 언급된 문장	+1점 가산

III. 결 과

1. 장기표면 봉한체계의 특성에 관한 서술

김봉한의 논문 3편에서 기술된 장기표면 봉한체계의 특성에 관한 서술을 추출한 결과는 다음과 같다.

1) 경락 실태에 관한 연구

경혈은 주위조직과 명확한 구별을 보이는 작은 타원형의 구조물이다. p.8

크기와 모양은 경혈에 따라 다르다. p.8

관상구조물과 내용물은 무색투명하다. p.8

경혈은 경도가 연하다. p.8

경맥은 경도가 연하면서 내용이 충실한 감촉을 준다. p.8

경혈은 많은 모세혈관이 둘러싸고 있다. p.8

경맥은 혈관을 수반하며 모세혈관이 아주 풍부하다 p.8

경맥에서 경맥관상구조물이 갈라져 나와서 경혈에 이른다. p.8

하나의 경혈에는 여러 개의 관상 구조물들이 연결된다. p.8

경맥은 가는 관상 구조물들의 묶음이다. p.8,13 (결론)

이 관상구조물들은 구역 림파절에 들어가지 않는다. p.8

관상 구조물은 횡단면이 원형 또는 타원형이다. p.8

관상구조물의 굵기는 주행하는 전체에 있어 거의 변화가 없다. p.8

관상구조물의 직경은 90 ~ 50㎛ 전후이다. p.8

관상 구조물의 벽은 아주 얇은 막으로 되어있다. p.8

관상구조물은 하나하나가 결합조직으로 싸여 있으며 묶음 자체도 또한 결합조직이 둘러싸고 있다. p.8

관상구조물과 내용물은 무색투명하며 혈구및 기타 유형 성분을 포함하지 않고 있다. p.8

경맥관상구조물 내에서는 림프구를 볼 수가 없다. p.8

경맥은 슈반세포가 전혀 없고, 신경 축삭보다 굵으며 기타 제반 형태학적 성질도 신경과 다르다. p.8

2) 경락 계통에 관하여

(1) 봉한관 및 봉한소체의 형태학

① 해부학적 소견에 따른 특징

봉한소체는 양 끝이 봉한관과 연결 된다. p.8

심층 봉한소체는 그 양끝이 둔하고 긴 방추형 또는 타원형이다. p.8

심층 봉한소체는 윤곽이 비교적 뚜렷하다. p.8

심층 봉한소체의 크기는 장경이 3.0~7.0㎜ 단경이 0.5~1.0㎜ 정도이다. p.8

심층 봉한소체는 주위 조직보다 치밀하고 연한 누른색을 띈다. p.8

심층 봉한소체에 많은 혈관망이 엉키어 있는 것을 볼 수 있다. p.8

봉한관은 생체 표본 상에서 반투명하고 약간 누른색을 띈 실오리모양의 구조물이다. p.15

봉한관의 주위는 모세혈관 망이 풍부하게 분포된다. p.15

맥관외 봉한관은 섬유성 결합조직에 의해 둘러싸여 있다. p.15

봉한관은 신체 표층과 심층에 분포되어 있다. p.15

맥관외 봉한관은 맥관 밖에서 이를 따라 주행하면서 일정하게 연계를 이루고 있으며 해당 봉한소체와 기관들에 분포되어 있다. p.15

봉한관은 봉한 소체의 한끝 또는 양끝에 연결되어 있다. p.15

심층 봉한관은 각 부위에 존재하는 심층봉한 소체의 양 끝에 쌍극성 모양으로 연결되어 있다. p.15

봉한관안에는 반유동성의 약간 누른 색을 띈 점조한 액체가 흐르고 있다. p.15

② 조직학적 구조에 따른 특징

심층 봉한소체는 표층 봉한소체와 달리 평활근

으로 된 겉질을 갖지 않는다. p.13

심층 봉한소체는 형태와 크기가 서로 다른 세포들과 호염기성 물질로 되어있다. p.13

봉한소체의 한쪽 끝부분에는 세포형질이 밝고 경계가 똑똑하며 밝은 원형의 핵을 가진 큰 세포가 주로 모여 있다. 이 세포들은 심층 봉한소체의 절반 이상을 차지하며 명확한 경계 없이 점차 핵이 림프구보다 크거나 또는 그보다 작은 세포들의 집단으로 바뀐다. 이 세포들의 핵은 염색질이 진하게 염색되며 핵 내 구조가 뚜렷하지 않으며 세포형질의 양이 매우 적다. 이러한 세포집단 다음에는 점차 크고 작은 과립상, 간상, 사상 등 여러 가지 형태를 띄는 호염기성 물질이 연속된다. p.13

심층 봉한소체에는 크롬친화성 세포들이 다른 세포들 사이에 집단을 이루거나 혹은 흩어져 있는 것을 볼 수 있다. p.13

심층 봉한소체 내의 크롬친화성 세포는 Paraganglia와의 감별문제를 제기하나 봉한소체 내의 세포성분, 혈관분포, 형태 등은 그와 명확히 구분된다. p.14

봉한관의 주위는 결합조직으로 둘러싸여있다. p.15

맥관 외 봉한관과 맥관 내 봉한관은 같은 조직학적 구조를 갖는다. p.15

봉한관은 여러 개의 봉한 소관의 묶음으로 되어있다. p.16

봉한 소관은 독특한 횡문구조를 갖는다. p.16

소관의 구경은 기능과 내용이 차이는 정도에 따라 상이하나 보통 가는경우 10㎛ 정도이며 굵은경우 30~50㎛에 달한다. p.16

봉한소관에 일정한 조성의 색소를 주입하면 그 구경은 정상때보다 커진다. p.16

소관 벽은 극히 엷은 내피세포로 이뤄져있다. p.16

소관 벽의 내피세포는 경계가 조직 표본 상에 잘 포착되지 않는다. p.16

소관 벽의 내피세포에는 12~20㎛의 길이를 가진 긴 간상의 좁은 핵이 많이 나타난다. p.16

봉한관은 혈관 신경 림파관의 조직학적 구조와는 전혀 다른 일련의 특징을 갖는다. p.16

위상차 현미경으로 관찰하면 매개 봉한 소관은 윤곽이 명확하다. p.17

소관 벽의 내피세포 핵은 진하게 염색되어 핵소체가 겨우 보일 정도이다. p.17

위상차 현미경으로 관찰하면 관벽이 대단히 얇고 간상의 내피세포 핵은 진한음영으로 똑똑히 나타난다. p.17

봉한관과 봉한소체의 연결부의 봉한관 주위에서는 탄력섬유가 많은 섬유성 결합조직이 둘러싸고 있는 것이 관찰된다. p.17

생체 염색을 하면 봉한 소관에는 골격근의 횡문과는 다른 특유한 횡문구조가 보인다. p.17

봉한관의 기본 조직구조는 모두 동일하나 주위조직은 맥관 내 외가 상이하다. p.17

소관 내에 크고 작은 호염기성 과립이 보인다. p.17

소관 내 과립은 주로 가장자리에 많고 가운데에는 비교적 적다. p.17

봉한관의 내용물은 특수염색에 의해 물방울모양으로 나타난다. p.17

봉한관의 내용물은 일정한 색소주입에 의해 작은 과립이 충만되어 있는 상태로 관찰된다. p.17

봉한관의 내용물은 아크리딘오렌지로 염색하면 청록색 또는 녹황색의 형광을 띈다. p.17

생체 염색을 하면 관 내에는 과립이 보인다. p.17

3) 경락체계

(1) 봉한관

① 봉한관의 일반구조

소관 벽은 내피세포로 되어있다. p.2

소관 벽의 내피세포는 염색질이 매우진한 특이한 간상핵을 가진다. p.2

소관과 소관 사이에는 섬유양 구조물과 무정형 간질이 있다. p.2

소관은 특수한 평활근 형태의 외막세포와 섬세한 섬유를 포함하는 외막을 가진다. p.2

소관을 하나로 묶은 주위막이 있다. p.2

주위막에는 둥근, 혹은 방추형 핵과 풍부한 세포형질을 갖는 주위막 세포가 있다. p.2

② 내외 봉한관

내외 봉한관은 흉강, 복강내 장기표면에 유리된 상태로 뻗어있다. p.3

내외 봉한관은 반투명하고 유백색을 띄는 실오리모양의 구조물이다. p.4

내외 봉한관은 장기조직에 가지를 뻗으면서 그 물모양으로 퍼져있다. p.4

내외 봉한관은 봉한 소관의 묶음으로 되어있다. p.4

내외 봉한관은 극히 엷고 투명한 결합조직성 막으로 둘러싸여있다. p.4

내외 봉한 소관과 소관 사이에 내 봉한관에 비해 굵은 섬유가 더 많이 세로로 달리고 있다. p.4

내외 봉한관의 주위막 세포는 내 봉한관 보다 더 많다. p.4

내외 봉한관의 주위막 세포는 방추형 때로는 난원형을 띈다. p.4

내외 봉한관의 주위막 세포핵은 약하게 염색되나 세포의 경계는 보인다. p.4

내외 봉한관의 주위막에는 소관들 사이에 있는 섬유보다 더 섬세한 섬유들이 비스듬히 세로로 달린다. p.4

내외 봉한관에는 내 봉한관과 동일한 내피세포핵과 외막세포들이 있다. p.4

내외 봉한관에는 섬세한 섬유들이 비스듬히, 또는 가로로 달려 내 봉한관에서 보이는 특유한 횡문이 관찰된다. p.4

내외 봉한관 안에는 크고작은 호염기성과립, 작은 핵양 구조물 및 둥근 핵양 구조물들이 있다. p.4

내외봉한소관 내 과립은 모두 포일겐 반응 양성이며 미세한 과립일수록 특히 강한 반응을 나타낸다. p.4

내외 봉한소관 안에도 아드레날린 양성과립이 군데군데 모여 있다. p.4

⑵ 봉한소체

① 봉한소체의 일반구조

소체의 기본구조는 봉한소관들이 가지 쳐서 확장되어 서로 엉킨상태로 되어있다. p.5

소체의 구조에서 바탕을 이루는 것은 망상조직이다. p.5

소체 내 봉한관에는 세포형질이 밝은 세포가 있으며 그 세포형질 안에는 크롬친화성 과립이 많이 있는 경우도 있다. p.5

소체는 외막을 가진다. p.5

소체 내 봉한관에는 호염기성 과립과 작은 핵양 구조물 및 둥근 핵양 구조물이 있다. p.5

② 내외봉한소체

내외 봉한소체는 양쪽에 봉한관이 연결된 경우는 크기가 0.3㎜~1.0㎜×0.1㎜~0.5㎜, 여러개의 봉한관이 연결된경우에는 0.6㎜~2.5㎜×0.3㎜~1.5㎜정도이다. p.12

내외 봉한소체는 반투명하며 젖빛 또는 연한 붉은색을 띈다. p.12

내외 봉한소체는 맥관의 주행과 관계없이 주위조직으로부터 떨어져있다. p.12

내외 봉한소체의 형태는 방추형 또는 다각 부정형이다. p.12

양쪽에 봉한관이 연결된 소체는 방추형 또는 타원형이다. p.12

내외 봉한소체의 수는 여러개의 봉한관이 연결된경우에서 더 적다. p.12

내외 봉한소체는 보통 3~7개의 봉한관들과 연결되어 있으나 한쪽만 연결되는경우도 있다. p.12

내외 봉한관이 소체를 형성하지 않고 몇 개의 봉한관이 서로 교차되고 그부위가 엷은 결합조직으로 싸여있는 경우도 드물지 않게 있다. p.12

내외 봉한소체는 하나 혹은 여러개의 내외 봉한관에 의해 연결되어 있다. p.12

내외 봉한소체는 봉한관들의 분지 문합이 기본으로 되어있다. p.12

봉한소체는 기본적으로 봉한소관의 확장, 분지 문합으로 형성된다. (p.12, 결론)

소체의 바탕은 섬세한 섬유망으로 되어있고 거기에는 결합조직성 세포핵들이 있다. p.12

봉한관동 내에는 호염기성 구조물, 작은 핵양 구조물, 둥근 핵양 구조물 및 일련의 세포들이 있다. p.12

봉한관동 내에는 각이한 크기의 밝은 세포가 하나 또는 여러 개 씩 모여 있다. p.12

봉한소체의 바탕 섬유망에는 호산성 과립을 가진 세포도 있다. p.12

소체는 표본 상에서 몇 가지로 구분 할 수 있다. p.12

㉠ 봉한관 내에는 내용물이 보이지 않고 다만 봉한관과 봉한관동만이 보인다.

㉡ 둥근 핵양 구조물들이 봉한소관 내에 모여있다.

㉢ 봉한관동 내에는 밝은 세포가 있는데 이것들이 소체 중심부위에 제한되어 모여 있는 경우에는 소체바탕의 구조가 우세하게 보인다.

소체의 발육정도에 따라 소체 내에서 세포성분의 양과 종류는 서로 다르게 나타난다. p.12

내외 봉한소체의 봉한소관 안에는 호염기성 과립이 차 있다. p.12

내외 봉한소체내에 미세한 봉한소관이 망상으로 엉켜있다. p.13

⑶ 내외 봉한관 체계

내외 봉한관은 맥관 또는 신경의 주행과 상관없이 전신에 망상으로 분포되어 있다. p.16

내외 봉한관은 주행도중 내외 봉한 소체들과 연결되며 체강의 모든 내장, 내분비선, 복벽근등 과 직접 연결된다. p.16

내외 봉한관은 유리된 상태로 있으며 다만 가지를 내는 부위에서 장기표면이나 혈관 벽들에 부착된다. p.16

내외 봉한관은 실제 혈관벽을 통하여 내 봉한관과 연결된다. p.16

내외 봉한관의 현미경적 구조는 내 봉한관과 동일하다. p.16

⑷ 여러 체계들 간의 상호관계

내외 봉한관은 많은 가지를 내면서 기관 조직내로 들어간다. p.19

내외 봉한관의 가지들은 외봉한관과 문합 되는 것 같다. p.19

경락계통 내의 모든 체계는 상호 연결되어있다. p.19

⑸ 결론

주위장기와 유리되어 혈관, 신경과 관계 없이 뻗어 있다. (결론)

모든 봉한소체는 봉한관에 의하여 연결된다. (결론)

봉한소관은 평활근양 세포와 섬세한 호은성 섬유로 된 외막을 가지고 있다. (결론)

내외 봉한관은 내봉한관 보다 간질과 외막이 더 발달되었다. (결론)

봉한관은 한 개 또는 수십개의 봉한소관의 묶음으로 되어있다. (결론)

봉한소관은 특이한 간상핵을 가진 엷은 내피세포로 되어있다.(결론)

봉한소관 내에는 호염기성 과립과 작은 핵양구조물들이 있다. (결론)

봉한소관과 봉한소관의 사이에는 섬유성 구조물과 무정형 물질로 된 간질이 있다. (결론)

봉한소관의 외막과 간질의 주행막과 망상 조직성 요소들이 봉한소체의 구조에서 바탕을 이룬다. (결론)

봉한관동 안에는 호염기성 구조물 외에 세포성분들과 크롬친화성 과립들이 있다. (결론)

내외봉한소체의 봉한관동 안에는 염기성 구조물 외에 세포형질이 밝은 세포가 있다. (결론)

2. 봉한관 특성에 관한 서술내용의 분류및 가중치 비교

선정된 김봉한의 논문 3편에 서술된 봉한관의 특징을 해부학적 소견에 따른 특징 및 조직학적 구조에 따른 특징으로 구분하였으며 유사한 서술

의 경우 동일한 그룹으로 처리하여 분류하였다. 실질적으로 같은 내용 이거나 내용이 일관성을 띄며 발전하는 것으로 판단되는 경우 가중치를 부여하였으며 내용이 상반되거나 혹은 전혀 새로운 발견이 서술된 경우는 가중치를 부여하지 않았다.

상기의 방법으로 서술내용을 분류한 결과를 도표로 정리하면 다음과 같다.

Table 2. 해부학적 소견에 따른 특징 분류 및 가중치-1

논문	1. 경락 실태에 관한 연구	2. 경락 계통에 관하여	3. 경락체계	배점
기본 구조	• 경혈은 주위조직과 명확한 구별을 보이는 작은 타원형의 구조물이다. p.8	• 심층 봉한소체는 그 양끝이 둔하고 긴 방추형 또는 타원형이다. p.10 • 심층 봉한소체는 윤곽이 비교적 뚜렷하다. p.10	**• 내외 봉한소체의 형태는 방추형 또는 다각 부정형이다. p.12** • 양쪽에 봉한관이 연결된 소체는 방추형 또는 타원형이다. p.12	9
	• 크기와 모양은 경혈에 따라 다르다. p.8	• 심층 봉한소체의 크기는 장경이 3.0~7.0㎜ 단경이 0.5~1.0㎜ 정도이다. p.10	**• 내외 봉한소체는 양쪽에 봉한관이 연결된 경우는 크기가 0.3㎜~1.0㎜×0.1㎜~0.5㎜, 여러개의 봉한관이 연결된경우에는 0.6㎜~2.5㎜×0.3㎜~1.5㎜정도이다. p.12**	9
	• 관상구조물과 내용물은 무색투명하다. p.8	• 심층 봉한소체는 주위 조직보다 치밀하고 연한 누른색을 띈다. p.10	**• 내외 봉한소체는 반투명하며 젖빛 또는 연한 붉은색을 띈다. p.12**	9
		• 봉한관은 생체 표본 상에서 반투명하고 약간 누른색을 띈 실오리모양의 구조물이다. p.15	**• 내외 봉한관은 반투명하고 유백색을 띄는 실오리모양의 구조물이다. p.4**	9
경도	• 경혈은 경도가 연하다. p.8 • 경맥은 경도가 연하면서 내용이 충실한 감촉을 준다. p.8			1
혈관 분포	• 경혈은 많은 모세혈관이 둘러싸고 있다. p.8	• 심층 봉한소체에 많은 혈관망이 엉키어 있는 것을 볼 수 있다. p.10		4
	• 경맥은 혈관을 수반하며 모세혈관이 아주 풍부하다 p.8	• 봉한관의 주위는 모세혈관 망이 풍부하게 분포된다. p.15 • 맥관외 봉한관은 섬유성 결합조직에 의해 둘러싸여 있다. p.15		4

Table 3. 해부학적 소견에 따른 특징 분류 및 가중치-2

논문	1. 경락 실태에 관한 연구	2. 경락 계통에 관하여	3. 경락체계	배점
부착 및 분포영역	• 이 관상구조물들은 구역 림파절에 들어가지 않는다. p.8	• 봉한관은 신체 표층과 심층에 분포되어 있다. p.15 • 맥관외 봉한관은 맥관 밖에서 이를 따라 주행하면서 일정하게 연계를 이루고 있으며 해당 봉한 소체와 기관들에 분포되어 있다. p.15	• 내외 봉한관은 맥관 또는 신경의 주행과 상관없이 전신에 망상으로 분포되어 있다. p.16 • 내외 봉한관은 장기조직에 가지를 뻗으면서 그물모양으로 퍼져있다. p.4 • 내외 봉한소체는 맥관의 주행과 관계없이 주위조직으로부터 떨어져있다. p.12 • 내외 봉한관은 주행도중 내외 봉한 소체들과 연결되며 체강의 모든 내장, 내분비선, 복벽근등 과 직접 연결된다. p.16 **• 내외 봉한관은 흉강, 복강내 장기표면에 유리된 상태로 뻗어있다. p.3** • 내외 봉한관은 유리된 상태로 있으며 다만 가지를 내는 부위에서 장기표면이나 혈관 벽들에 부착된다. p.16	9

			• 주위장기와 유리되어 혈관, 신경과 관계 없이 뻗어 있다. (결론)	
구성 요소간 상호연결	• 경맥에서 경맥 관상구조물이 갈라져 나와서 경혈에 이른다. p.8 • 하나의 경혈에는 여러 개의 관상 구조물들이 연결된다. p.8	• 봉한소체는 양 끝이 봉한관과 연결 된다. p.8 • 봉한관은 봉한 소체의 한끝 또는 양끝에 연결되어 있다. p.15 • 심층 봉한관은 각 부위에 존재하는 심층봉한 소체의 양 끝에 쌍극성 모양으로 연결되어 있다. p.15	• 내외 봉한소체의 수는 여러개의 봉한관이 연결된경우에서 더 적다. p.12 • 내외 봉한소체는 보통 3~7개의 봉한관들과 연결되어 있으나 한쪽만 연결되는경우도 있다. p.12 • 내외 봉한관이 소체를 형성하지 않고 몇 개의 봉한관이 서로 교차되고 그부위가 엷은 결합조직으로 싸여 있는 경우도 드물지 않게 있다. p.12 • 내외 봉한관은 많은 가지를 내면서 기관 조직 내로 들어간다. p.19 • 내외 봉한관은 실제 혈관벽을 통하여 내 봉한관과 연결된다. p.16 • 내외 봉한관의 가지들은 외봉한관과 문합 되는 것 같다. p.19 • **내외 봉한소체는 하나 혹은 여러개의 내외 봉한관에 의해 연결되어 있다. p.12** • 모든 봉한소체는 봉한관에 의하여 연결된다. (결론)	10
봉한액의 순환		• 봉한관안에는 반유동성의 약간 누른 색을 띈 점조한 액체가 흐르고 있다. p.15		3

Table 4. 조직학적 구조에 따른 특징 분류 및 가중치-1

논문	1. 경락 실태에 관한 연구	2. 경락 계통에 관하여	3. 경락체계	배점
관상 구조	• 경맥은 가는 관상 구조물들의 묶음이다. p.8,13(결론)	• 봉한관은 여러 개의 봉한 소관의 묶음으로 되어있다. p.16 • 위상차 현미경으로 관찰하면 매개 봉한 소관은 윤곽이 명확하다. p.17	• 내외 봉한관은 봉한 소관의 묶음으로 되어있다. p.4 • **봉한관은 한 개 또는 수십개의 봉한소관의 묶음으로 되어있다. (결론)**	11
			• 내외 봉한소체는 봉한관들의 분지 문합이 기본으로 되어있다. p.12 • 내외 봉한소체내에 미세한 봉한소관이 망상으로 엉켜있다. p.13 • 소체의 기본구조는 봉한소관들이 가지 쳐서 확장되어 서로 엉킨상태로 되어있다. p.5 • **봉한소체는 기본적으로 봉한소관의 확장, 분지 문합으로 형성된다. (p.12, 결론)**	11
횡단면	• 관상 구조물은 횡단면이 원형 또는 타원형이다. p.8			1
직경	• 관상구조물의 굵기는 주행하는 전체에 있어 거의 변화가 없다. p.8 • 관상구조물의 직경은 90~50㎛ 전후이다. p.8	• 소관의 구경은 기능과 내용이 차이는 정도에 따라 상이하나 보통 가는경우 10㎛ 정도이며 굵은경우 30~50㎛에 달한다. p.16 • 봉한소관에 일정한 조성의 색소를 주입하면 그 구경은 정상때보다 커진다. p.16		4
소관벽	• 관상 구조물의 벽은 아주 얇은 막	• 소관 벽은 극히 엷은 내피세포로 이뤄져 있다. p.16	• 소관 벽은 내피세포로 되어있다. p.2 • 소관 벽의 내피세포는 염색질이 매우진	10

으로 되어있다. p.8	• 소관 벽의 내피세포는 경계가 조직 표본상에 잘 포착되지 않는다. p.16 • 소관 벽의 내피세포에는 12~20㎛의 길이를 가진 긴 간상의 좁은 핵이 많이 나타난다. p.16 • 소관 벽의 내피세포 핵은 진하게 염색되어 핵소체가 겨우 보일 정도이다. p.17 • 위상차 현미경으로 관찰하면 관벽이 대단히 얇고 간상의 내피세포 핵은 진한음영으로 똑똑히 나타난다. p.17	한 특이한 간상핵을 가진다. p.2 • **봉한소관은 특이한 간상핵을 가진 엷은 내피세포로 되어있다.(결론)**	

Table 5. 조직학적 구조에 따른 특징 분류 및 가중치-2

논문	1. 경락 실태에 관한 연구	2. 경락 계통에 관하여	3. 경락체계	배점
주위조직	• 관상구조물은 하나하나가 결합조직으로 싸여 있으며 묶음 자체도 또한 결합조직이 둘러싸고 있다. p.8	• 봉한관의 주위는 결합조직으로 둘러싸여있다. p.15	• **내외 봉한관은 극히 엷고 투명한 결합조직성 막으로 둘러싸여 있다. p.4**	9
			• 소관과 소관 사이에는 섬유양 구조물과 무정형 간질이 있다. p.2 • 내외 봉한 소관과 소관 사이에 내 봉한관에 비해 굵은 섬유가 더 많이 세로로 달리고 있다. p.4 • **봉한소관과 봉한소관의 사이에는 섬유성 구조물과 무정형 물질로 된 간질이 있다. (결론)**	10
			• 소관은 특수한 평활근 형태의 외막세포와 섬세한 섬유를 포함하는 외막을 가진다. p.2 • **봉한소관은 평활근양 세포와 섬세한 호은성 섬유로 된 외막을 가지고 있다. (결론)** • 내외 봉한관은 내봉한관 보다 간질과 외막이 더 발달되었다. (결론) • 소관을 하나로 묶은 주위막이 있다. p.2 • 주위막에는 둥근, 혹은 방추형 핵과 풍부한 세포형질을 갖는 주위막 세포가 있다. p.2 • 내외 봉한관의 주위막 세포는 내 봉한관 보다 더 많다. p.4 • 내외 봉한관의 주위막 세포는 방추형 때로는 난원형을 띈다. p.4 • 내외 봉한관의 주위막 세포핵은 약하게 염색되나 세포의 경계는 보인다. p.4 • 내외 봉한관의 주위막에는 소관들 사이에 있는 섬유보다 더 섬세한 섬유들이 비스듬히 세로로 달린다. p.4 • 내외 봉한관에는 내 봉한관과 동일한 내피세포핵과 외막세포들이 있다. p.4	10
		• 봉한관과 봉한소체의 연결부의 봉한관 주위에서는 탄력섬유가 많은 섬유성 결합조직이 둘러싸고 있는 것이 관찰된다. p.17 • 심층 봉한소체는 표층 봉한소체와 달리 평활근으로 된 겉질을 갖지 않는다. p.13	• 소체의 구조에서 바탕을 이루는 것은 망상조직이다. p.5 • 소체는 외막을 가진다. p.5 • 소체의 바탕은 섬세한 섬유망으로 되어있고 거기에는 결합조직성 세포핵들이 있다. p.12 • 봉한소체의 바탕 섬유망에는 호산성 과립을 가진 세포도 있다. p.12 • **봉한소관의 외막과 간질의 주행막과 망상 조직성 요소들이 봉한소체의 구조에서 바탕을 이룬다. (결론)**	9

Table 6. 조직학적 구조에 따른 특징 분류 및 가중치-3

논문	1. 경락 실태에 관한 연구	2. 경락 계통에 관하여	3. 경락체계	배점
소체 내구성 세포		• 심층 봉한소체는 형태와 크기가 서로 다른 세포들과 호염기성 물질로 되어있다. p.13 • 봉한소체의 한쪽 끝부분에는 세포형질이 밝고 경계가 똑똑하며 밝은 원형의 핵을 가진 큰 세포가 주로 모여 있다. 이 세포들은 심층 봉한소체의 절반 이상을 차지하며 명확한 경계 없이 점차 핵이 림프구보다 크거나 또는 그보다 작은 세포들의 집단으로 바뀐다. 이 세포들의 핵은 염색질이 진하게 염색되며 핵 내 구조가 뚜렷하지 않으며 세포형질의 양이 매우 적다. 이러한 세포집단 다음에는 점차 크고 작은 과립상, 간상, 사상 등 여러 가지 형태를 띄는 호염기성 물질이 연속된다. p.13 • 심층 봉한소체에는 크롬친화성 세포들이 다른 세포들 사이에 집단을 이루거나 혹은 흩어져 있는 것을 볼 수 있다. p.13	• 소체 내 봉한관에는 세포형질이 밝은 세포가 있으며 그 세포형질 안에는 크롬친화성 과립이 많이 있는 경우도 있다. p.5 • 봉한관동 내에는 호염기성 구조물, 작은 핵양 구조물, 둥근 핵양 구조물 및 일련의 세포들이 있다. p.12 • 봉한관동 내에는 각이한 크기의 밝은 세포가 하나 또는 여러 개 씩 모여 있다. p.12 • **내외봉한소체의 봉한관동 안에는 염기성 구조물 외에 세포형질이 밝은 세포가 있다. (결론)** • 소체는 표본 상에서 몇 가지로 구분 할 수 있다. p.12 1) 봉한관 내에는 내용물이 보이지 않고 다만 봉한관과 봉한관동만이 보인다. 2) 둥근 핵양 구조물들이 봉한소관 내에 모여있다. 3) 봉한관동 내에는 밝은 세포가 있는데 이것들이 소체 중심부위에 제한되어 모여 있는 경우에는 소체바탕의 구조가 우세하게 보인다. • 소체의 발육정도에 따라 소체 내에서 세포성분의 양과 종류는 서로 다르게 나타난다. p.12	9
횡문 구조		• 봉한 소관은 독특한 횡문구조를 갖는다. p.16 • 생체 염색을 하면 봉한 소관에는 골격근의 횡문과는 다른 특유한 횡문구조가 보인다. p.17	• **내외 봉한관에는 섬세한 섬유들이 비스듬히, 또는 가로로 달려 내 봉한관에서 보이는 특유한 횡문이 관찰된다. p.4**	8
기타	• 경맥은 슈반세포가 전혀 없고, 신경 축삭보다 굵으며 기타 제반 형태학적 성질도 신경과 다르다. p.8	• 맥관 외 봉한관과 맥관 내 봉한관은 같은 조직학적 구조를 갖는다. p.15 • 봉한관의 기본 조직구조는 모두 동일하나 주위조직은 맥관 내 외가 상이하다. p.17	• **내외 봉한관의 현미경적 구조는 내 봉한관과 동일하다. p.16**	8
		• 심층 봉한소체 내의 크롬친화성 세포는 Paraganglia와의 감별문제를 제기하나 봉한소체 내의 세포성분, 혈관분포, 형태 등은 그와 명확히 구분된다. p.14	• **봉한관동 안에는 호염기성 구조물 외에 세포성분들과 크롬친화성 과립들이 있다. (결론)**	8
		• 봉한관은 혈관 신경 림파관의 조직학적 구조와는 전혀 다른 일련의 특징을 갖는다. p.16		4

Table 7. 조직학적 구조에 따른 특징 분류 및 가중치-4

논문	1. 경락 실태에 관한 연구	2. 경락 계통에 관하여	3. 경락체계	배점
소관 내용물	• 관상구조물과 내용물은 무색투명하며 혈구및 기타 유형 성분을 포함하지 않고 있다. p.8 • 경맥관상구조물 내에서는 림프구를 볼 수가 없다. p.8	• 소관 내에 크고 작은 호염기성 과립이 보인다. p.17 • 소관 내 과립은 주로 가장자리에 많고 가운데에는 비교적 적다. p.17 • 봉한관의 내용물은 특수염색에 의해 물방울모양으로 나타난다. p.17 • 봉한관의 내용물은 일정한 색소주입에 의해 작은 과립이 충만되어 있는 상태로 관찰된다. p.17 • 봉한관의 내용물은 아크리딘오렌지로 염색하면 청록색 또는 녹황색의 형광을 띈다. p.17 • 생체 염색을 하면 관 내에는 과립이 보인다. p.17	• 소체 내 봉한관에는 호염기성 과립과 작은 핵양 구조물 및 둥근 핵양 구조물이 있다. p.5 • 내외 봉한소체의 봉한소관 안에는 호염기성 과립이 차 있다. p.12 • **봉한소관 내에는 호염기성 과립과 작은 핵양구조물들이 있다. (결론)** • 내외 봉한관 안에는 크고작은 호염기성과립, 작은 핵양 구조물 및 둥근 핵양 구조물들이 있다. p.4 • 내외봉한소관 내 과립은 모두 포일겐 반응 양성이며 미세한 과립일수록 특히 강한 반응을 나타낸다. p.4 • 내외 봉한소관 안에도 아드레날린 양성과립이 군데군데 모여 있다. p.4	10

IV. 결론 및 고찰

경락과 경혈의 해부학적인 실체의 발견은 침구학의 객관적인 근거를 마련할 수 있는 매우 중요한 연구주제이다. 이 등[17]은 봉한학설에 대한 반박문헌의 분석을 통해 김봉한의 연구에 대한 실질적인 반박자료는 Kellner G의 논문 1편에 불과하며 다른 반박문헌들은 모두 Kellner G의 발표를 인용하였거나 혹은 충분한 근거자료가 제시되지 못하였다고 하였으며 이는 봉한학설의 연구가 아직 충분한 학문적 검토를 거치지 못하였음을 의미한다 하였으며 박 등[18]은 봉한학설이 폐기되기 직전까지도 해외에서 그를 지지하는 연구가 발표되었다고 하였다. 또한 이[19]는 최근 인터뷰에서 김봉한의 연구는 인체실험을 통해 이루어졌으며 봉한학설이 폐기된 것은 러시아 연구자들에게 그 사실이 공개됨으로 인해 정치적인 이유로 이루어진 것 이라고 하였다. 최근 이뤄지고 있는 Primo system에 대한 보고들 역시 김봉한이 제시하였던 경락의 실체가 허황된 것이 아닌 일정한 근거를 가진 연구일 가능성을 제고하고 있는데 이는 한의학에 매우 중요한 방향이라 할 수 있다. 그러나 Primo system은 봉한학설을 기반으로 한 새로운 해부학적 구조로 그 연구에 있어서 연구 대상 자체의 감별채취가 어렵고 그로 인해 연구결과의 신뢰도가 떨어지기 쉬운 약점을 가지고 있다. 이에 본 연구에서는 Primo vessel을 연구하는데 있어 필요한 감별 기준의 정립을 위하여 김봉한의 논문에 사용된 서술을 분석하여 봉한조직의 특성을 추출하고 이를 통해 기초 자료를 마련하고자 하였다. 김봉한의 논문 중 봉한조직의 감별채취에 대한 기록이 남아있는 논문 3편 (경락 실태에 관한 연구, 경락계통에 관하여, 경락체계)을 분석한 결과 연구가 진행됨에 따라 봉한조직의 특성을 서술하는 내용들이 바뀌거나, 혹은 상세해졌음이 확인할 수 있었다. 이에 보다 신뢰할 수 있는 기준을 마련하기 위해 후기 논문에 언급된 서술을 중요도를 높게 산정 하여 가산점을 부여하여 분석하였으며 서술이 중복되거나 발전하는 경우 합산하여 평가하였다. 김봉한의 논문에 언급된 봉한관의 특징을 해부학적 소견에 따른 특징과 조직학적 구조에 따른 특징으로 구분하여 정리한 결과 가중치 8점이상([경락체계]에 반드시 언급되어 있으며 [경락계통에 관하여]에도 반드시 언급된 서술)에 해당하는 특징은 다음과 같았다.

· 해부학적 특징

① 내외 봉한소체의 형태는 방추형 또는 다각 부정형이다.

② 내외 봉한소체는 양쪽에 봉한관이 연결된 경우는 크기가 0.3㎜~1.0㎜×0.1㎜~0.5㎜, 여러 개의 봉한관이 연결 된 경우에는 0.6㎜~2.5㎜×0.3㎜~1.5㎜정도이다.

③ 내외 봉한소체는 반투명하며 젖빛 또는 연한 붉은색을 띈다.

④ 내외 봉한관은 반투명하고 유백색을 띄는 실오리모양의 구조물이다.

⑤ 내외 봉한관은 흉강, 복강 내 장기표면에 유리된 상태로 뻗어있다.

⑥ 내외 봉한소체는 하나 혹은 여러 개의 내외 봉한관에 의해 연결되어 있다.

· 조직학적 특징

① 봉한관은 한 개 또는 수십 개의 봉한소관의 묶음으로 되어있다.

② 봉한소체는 기본적으로 봉한소관의 확장, 분지 문합으로 형성된다.

③ 봉한소관은 특이한 간상 핵을 가진 엷은 내피세포로 되어있다.

④ 내외 봉한관은 극히 엷고 투명한 결합조직성 막으로 둘러싸여있다.

⑤ 봉한소관과 봉한소관의 사이에는 섬유성 구조물과 무정형 물질로 된 간질이 있다.

⑥ 봉한소관은 평활근양 세포와 섬세한 호은성 섬유로 된 외막을 가지고 있다.

⑦ 봉한소관의 외막과 간질의 주행막과 망상 조직성 요소들이 봉한소체의 구조에서 바탕을 이룬다.

⑧ 내외 봉한소체의 봉한관동안에는 염기성 구조물 외에 세포형질이 밝은 세포가 있다.

⑨ 내외 봉한관에는 섬세한 섬유들이 비스듬히, 또는 가로로 달려 내 봉한관에서 보이는 특유한 횡문이 관찰된다.

⑩ 내외 봉한관의 현미경적 구조는 내 봉한관과 동일하다.

⑪ 봉한관동 안에는 호염기성 구조물 외에 세포성분들과 크롬친화성 과립들이 있다.

봉한관 및 봉한소체의 감별을 위한 기준안의 마련은 봉한학설의 연구가 확산되는데 있어 매우 중요한 의미를 갖는다. 물론 김봉한의 연구 또한 선행연구에 해당할 뿐 그것이 정확한 사실임을 보장할 수는 없다. 그러나 봉한학설의 연구에 있어 김봉한의 논문이 Primo system연구의 기준점으로써 가장 주요한 위치를 차지함 또한 부인할 수 없는 사실이다. 본 연구에서는 김봉한의 논문을 상세히 분석하여 반복 기술되는 비교적 신뢰할 수 있는 서술을 얻고자 하였으며 그 결과 해부학적 특징 6가지와 조직학적 특징 11가지를 도출하였다. 본 연구의 결과가 향후 Primo system 연구의 확산과 체계적 발전에 기초 자료로써 많은 도움이 되기를 기대한다.

감사의 글

본 연구는 한국 한의학 연구원의 경혈 · 경락 해부학적 실체 연구를 위한 봉한체계의 조직학 · 생리학적 특성연구(K01240)의 지원을 받아 이뤄진 것입니다.

참고문헌

1. 소광섭. Introduction to Primo-System. [자료인용 2010년 11월 28일] url: http://isps2010.org
2. Kim BH. Research about the realities of kyungrak. J Acad Med Sci DPR Korea. 1961 ; 9 : 5-13.
3. Kim BH. On the Kyungrak System. J Acad Med Sci DPR Korea. 1963 ; 12(90) : 1-35.
4. Kim BH. Kyungrak System. J Acad Med Sci DPR Korea. 1965 ; 6(108) : 1-38.
5. Kim BH. Sanal Theory. J Acad Med Sci DPR

Korea. 1965 ; 6(108) : 39-62.
6. Kim BH. Sanal-Cell cycle of blood cells. J Acad Med Sci DPR Korea. 1965 ; 12(114) : 1-6.
7. Kellner G. Bau und Funktion der Haut. Deutche Zeitschrift fur Akupunktur. 1966 ; 15 : 1-31.
8. 김근배. 과학과 이데올로기의 사이에서: 북한 '봉한학설'의 부침. 한국과학사학회지. 1999 ; 21(2) : 194-220.
9. 북한연구소. 북한총람. 북한연구소. 1983 : 19 : 1022.
10. Chan SH. What is being stimulated in acupuncture: evaluation of the existence of a specific substrate. Neurosci Biobehav Rev. 1984 ; 8(1) : 25-33.
11. Kroger WS. Acupuncture Analgesia. Am. J. Psychiatry. 1973 ; 130 : 8.
12. Zhang CL. Dissipative Structure of Electromagnetic Field in Living System. HBI Deutschland. 2003 ; 12 : 1-7.
13. 張揚. 今晚報 話說 "김봉한 사건". China. 21版. 2009. 8. 21
14. Fujiwara S, Yu SB. Bonghan Theory: morphological studies. Igakuro Ayumi. 1967 ; 60 : 567-77.
15. Lee JS. Bonghan system and Hypothesis on Oncogenesis. J. ISLIS Japan. 2004 ; 22 : 606-8.
16. Jiang X, Lee BC, Choi C, Baik KY, Soh KS. Tubular substructure of intravascular thread-like structures from rats and rabbits, J. Korean Phys. Soc, Korean Phys. Soc. 2004 ; 44 : 1602-4.
17. 이상훈 외. 봉한학설에 대한 반박문헌의 타당성에 대한 고찰. 경락경혈학회지. 2010 ; 27(3) : 129-42.
18. 박미용. 봉한학설의 전개 과정과 북한의 정치·사회·과학적 상황. 서울대학교 대학원 석사논문. 2006.
19. 이소연. 탈북여의사가 전하는 북한의 생체실험 기록. 서울 : 신동아. 2010 ; 612 : 334-343.