

경락시스템 실질에 대한 이해: 과거와 현재 그리고 미래

채윤병*

경희대학교 한의과대학 침구경락과학연구소

Past, Present, and the Future of Understanding the Entity of the Meridian System

Youn Byoung Chae*

Acupuncture & Meridian Science Research Center, College of Korean Medicine, Kyung Hee University

The concept of the meridian system is originated from an empirical, systematic references in the clinical setting, which does not always require anatomical features. As the principles of systems biology are mainly associated with regulating the body's internal environment to maintain a stable condition, they are closely similar to the theory of the meridian system. In this review, I describe the origin of the concept of the meridian system, current status of research on the meridian system and acupuncture points, and the future directions of the research. To unravel the entity of the meridian system, we have to start from understanding its origin and clinical significance. The meridian system, as a theoretical model of the indications of acupuncture points, can help to understand the interconnections that underlie the pathologies of particular diseases or symptoms. Based on the establishment of clinical data platform for acupuncture research, we can extract novel medical information from the clinical data and generate analytical models that are useful for medical knowledge discovery on acupuncture points in the future.

keywords : Acupuncture, Data science, Entity, Meridian, Systems neuroscience

서 론

한의학 임상에서 침 자극을 통해 여러 질환을 대상으로 임상적 치료 효과를 관찰하는 경우가 많이 있지만, 이러한 침 치료 효과가 어떤 원리를 통하여 나타나는 지에 대해서 많은 사람들이 아직까지 의문점을 지니고 있다. 한의학에서 이러한 침 치료의 작용 원리를 “經絡”이론을 통해 체표와 내장(五臟六腑)의 연계성(內外關係)과 사지 말단과 체간부와 연계성(上下關係)을 “氣의학”의 관점에서 설명해 왔다.

현대 과학에서는 침의 효과를 설명하기 위해 “생의학(Biomedicine)”의 관점에서 구조적인 측면에서 봉한관 및 봉한소체, 결합조직 등으로 경락현상과의 유사성을 설명하기도 하고, 기능적인 측면에서 체표 저저항의 특징 혹은 뇌의 특정 부위의 활성화 등으로 침의 작용 기전을 설명해 왔다¹⁾.

학자들마다 접근하는 방식에 따라 서로 다른 방법으로 침의 작용 기전을 설명하고, 경혈의 특수성, 경락의 실체에 대한 뚜렷이 존재한다. 경락, 경혈을 침 치료의 자극점으로서 치료 효과와의 관련성을 설명하는 한의학 이론으로 정의한다면, 이러한 정의에 적절

한 경혈 및 경락의 실질(Entity)을 보여줄 수 있는 새로운 연구 모델이 필요하다.

일찍이 唐代의 醫家 孫思邈은 “경혈은 암기하기 어려워서, 그림이 아니면 불가능하다.”고 하여 시각적 정보전달의 중요성을 강조하였다. 학문적 측면에서 보았을 때 그림을 통한 시각적 전달 방법은 분명히 글로만 전달되는 정보들에 비해 장점을 가지고 있었으며, 이는 현대에도 유효한 방법이다. 따라서 임상적 의미를 보다 고려한 효과적인 데이터 시각화 방법을 고민하는 것이 경락 경혈 연구에 필요하다. 경락을 이와 같이 그림으로 그렸던 것은 일찍부터 인체 내의 장부를 설명하는 “臟腑圖”와 더불어 한의학에서 사용된 가장 오래된 시각적 정보전달의 방법이다. 경맥도의 기원과 역사적 변천 과정에 대한 고증을 통해 본래 경맥의 명칭이 의미했던 것은 경맥의 순행선이라기보다는 맥동처로 보아야 하고, 경락시스템의 현대의학에서의 의미는 침 치료의 자극점과 치료부위의 연계성이라는 데 있다는 점을 고증하였다²⁾.

경락학설은 인체 표면의 반응과 내장기관의 변화 사이의 연관성을 설명한다. 이러한 인체 상하 그리고 내외 특정 부위 사이의 관련된 연관 법칙에 기반하여, 침과 뜸을 통해 질병을 치료하는 데

* Corresponding author

Youn Byoung Chae, Acupuncture & Meridian Science Research Center, Kyung Hee University, 1 Hoegi-dong, Dongdaemun-gu, Seoul, 130-701, Republic of Korea

E-mail : ybchae@khu.ac.kr ·Tel : +82-2-961-2208

Received : 2016/12/06 ·Revised : 2016/12/14 ·Accepted : 2016/12/19

© The Society of Pathology in Korean Medicine, The Physiological Society of Korean Medicine

pISSN 1738-7698 eISSN 2288-2529 <http://dx.doi.org/10.15188/kjopp.2016.12.30.6.402>

Available online at <https://kmpath.jams.or.kr>

활용할 수 있다는데 의미가 있다¹⁾.

경락의 개념은 특정 부위의 질병의 동시에 나타나는 經脈病候의 특성과 이를 치료할 수 있는 자극 부위와 치료 부위와의 연계성을 설명한다는 점에서 현대의학에서의 진정한 의미를 갖는다고 볼 수 있다.

최근, 데이터 사이언스가 각 분야에 적용되면서, 대용량의 데이터로부터 네트워크 구조를 분석함으로써 패턴을 찾아내고(top down 방식), 네트워크 요소 간의 관계를 동역학적으로 모델링하여(bottom up) 전체 시스템의 구조적이면서도 역학적인 작용 결과를 예측하는 등 두 가지 방식을 결합한 모델을 제안하고 있다. 경혈과 경락이 가지는 본래의 의미로 돌아가 이들 각각이 가지는 특수성을 이해하려면, 경혈의 침 자극이라는 치료적 의미에 먼저 초점을 맞추어 이들의 관련성을 파악하고 재검증, 재귀납하는 연구가 필요하다.

본 논문에서는 경락시스템은 인체 특정 부위의 질병의 연관성을 이용해 진단과 치료에 활용될 수 있는 모델이라는 관점에서, 과거의 경락의 개념은 어디에서 기원한 것이며, 현재의 경락의 현대적 접근 방식은 어떠한지, 미래의 경락 연구는 어디로 가야하는지에 대해 서술하고자 한다.

본 론

1. 경혈 및 경락 개념의 형성

1) 표본맥법에서 경맥혈의 발견

경혈 및 경락의 기원을 논하는 데 있어, 경락의 개념이 먼저 발생한 것인지 경혈의 개념이 먼저 발생한 것인지에 대한 논쟁이 있어 왔다는 점을 주목할 필요가 있다³⁾.

먼저, 경혈의 개념이 먼저 형성되고 경락의 개념이 이후 발생하였다는 주장이 있다. 경혈의 기원에 대해 살펴보면, 질병의 부위에 침이나 뜸을 직접 시술하여 치료 경험을 관찰했던 시기가 먼저 있었다. 『靈樞·經筋』편에 “以痛爲輸”라 하여 통증이 있는 부위가 바로 경혈이 된다는 점을 언급하였고, 이는 질병 부위에 침 혹은 뜸을 시술하는 국소 취혈의 근거가 되었다. 치료 경험이 계속 축적되면서 경혈의 위치상의 특징과 치료 작용 부위 사이의 관계에 대한 인식이 생기고, 같은 효능을 가진 경혈들을 귀납적인 방법으로 체계적으로 분류한 것이 경락 체계라는 주장이다. 그러나 이러한 주장에는 소박한 관찰과 경험의 축적만으로 지금 현재 체계와 같은 경락학설의 완성이 가능할지에 대한 의문이 있고, 관찰 자체가 이론에 의존적일 수 있어서 특정한 이론없이 관찰한 사실에만 기반하여 지금과 같은 경락시스템이 완성될 수 있을지에 대한 반론이 존재한다.

다른 하나는 경락의 개념이 먼저 형성되고 경혈이 이후에 발견되었다는 주장이 있다. 경락의 개념이 먼저라는 주장은 두 가지 현상을 통해 주로 설명되어 왔다. 첫째, 鍼刺循經感傳現象으로, 침이나 뜸을 시술 할 때 경락을 따라 방사되는 강렬한 감각으로 체표상으로 전달되는 감각의 특징이 12경맥에 대한 기록과 대체로 유사하다는 것이다. 그래서 침감이 퍼져나가는 경로에 대한 경험을 귀납하여 12개의 경맥 체계를 발견해 내고, 임상 치료 효과를 결합하

여 경락학설을 완성하였다는 것이다. 둘째, 內景反觀으로 기공 수련 시 氣가 순행하는 느낌을 기록하는 것이 경락의 기원이라는 점이다. 李時珍의 『奇經八脈考』에서 “內景隨道, 惟反觀者能照察之”라 하였는데, 경락 안의 기의 순환을 경험한 예들을 통해 현재의 경락 체계가 구성되었다는 주장이다. 또한, 경락의 개념이 먼저라고 하는 주장을 지지하는 문헌으로 1973년 중국 長沙 지방에서 발견된 『馬王堆醫書』에서 “~~脈灸之”라는 표현에서 보면, 경혈명은 관찰되지 않은 가운데 경맥명만 보고되고 있다는 점을 들어 경맥의 개념이 먼저라고 주장하였다.

그러나, 이러한 주장에는 다음과 같은 반론이 따른다. 첫째, 1970년대 순경감전현상을 통해 경락 현상을 검증하려고 한 연구에서 소수의 사람에게서만 이러한 순경감전현상이 관찰되었다는 점에서 설득력이 부족하게 되었다. 둘째, 기공 수련을 통해서 흔히들 任·督脈의 순환을 느끼는 현상은 쉽게 관찰되지만, 12개의 경맥을 구분하여 느낄 수 있는 것은 흔히 관찰되지 않는다. 결정적으로, 『馬王堆醫書』에서 “~~脈灸之”에서 “~~脈”은 실제적으로 어떤 경맥의 한 점인 經脈穴을 의미하는 것으로 경혈의 개념이 먼저라는 점을 오히려 시사한다고 볼 수 있다.

경락의 개념을 제대로 이해하기 위해서는 經脈穴의 개념에 대해 주목할 필요가 있다. 먼저 『馬王堆醫書』에서 “~~脈灸之”에서의 “脈”의 의미를 정확하게 이해하는 것이 중요하다. 여기에서의 脈의 의미는 진찰상 변동이 관찰되는 脈動處의 의미와 치료상 임상시술이 행해지는 治療處의 의미가 같이 포함되어 있다. 즉, 체표의 맥동처로서 원위 부위의 병증을 관찰할 수 있는 곳으로, 사지 원위 부위의 脈動과 두면 및 체간 부위의 病症과의 연관 관계에 대한 인식에서 기원하였다. 즉, 脈口라고 하는 특정 부위의 맥동의 이상의 발견을 통해 질병을 진단하고, 이 부위를 침 혹은 뜸으로 자극하여 치료를 했던 침구 치료의 원시 형태를 보여준다고 할 수 있다. 經脈穴은 주로 腕踝部 근처의 동맥 박동처로서 대부분 현재 12경맥의 原穴과 일치한다.

經脈 개념이 형성되기 이전에 체표 脈象의 변화와 질병의 관계에 대한 인식이 있었다. 腕踝部 진맥 부위인 脈口를 本脈, 서로 대응하는 頭面頸部의 진맥처를 標脈이라 하여, 標本脈法에서는 腕踝部 진맥처의 맥상 변화가 국부의 병변에 반응할 뿐만 아니라 원격 부위의 병변에도 반응하여 頭面頸部의 진맥처의 맥상의 변화와 상응함을 발견하였다. 腕踝部 경혈이 경맥의 최초의 혈이라 할 수 있고 이를 經脈穴이라고 하였다. 下部의 本脈과 上部의 標脈을 직접 연결하여 최초의 경맥이 체표로 순행하는 선이 생성되어 腕踝部에서 頭面體幹 방향으로 求心性 방향을 나타내게 된다.

標本脈法의 연계성은 是動病과 所生病의 개념으로 확충되어, 주로 경맥이 순행하는 부위에 따른 疼痛, 麻木 등의 병증으로 확대되어 經脈病候의 개념으로 정립되어 왔다(Table 1).

腕踝部 脈口の 맥진 병후는 是動病이 되고, 경맥 유주상의 체표의 병변 및 내장 병증은 所生病이 된다. “經脈所過 主治所及”이라는 말에서 의미하는 바와 같이, 경락의 流注와 是動病과 所生病의 經脈病候의 연계성을 보면, 경락의 유주를 통해서 인체 특정 부위의 질병의 연관성을 설명하는 모델을 설명하려고 했다는 점을 알 수 있다.

Table 1. Similarity between meridian route and Shidong disease and Sosheng disease

齒脈 起于次指與大指，上出臂上廉，入肘中，乘臑，穿頰，入齒中，夾鼻。 是動則病：齒痛，臄腫。是齒脈主治。 是齒脈主治其所產病：齒痛，臄腫，目黃，口乾，臄痛，爲五病。『陰陽十一脈灸經』 大腸手陽明之脈，起于大指次指之端，循指上廉，出合谷兩骨之間，上入兩筋之中，循臂上廉，入肘外廉，上臑外前廉，上肩，出髃骨之前廉，上出于柱骨之會上，下入缺盆，絡肺，下膈，屬大腸。其支者，從缺盆上頸，貫頰，入下齒中，還出挾口，交人中，左之右，右之左，上挾鼻孔。 是動則病齒痛，頸腫。 是主津液所生病者，目黃，口乾，鼃衄，喉痺，肩前臄痛，大指次指痛不用。『靈樞經』

* 經脈 流注 및 是動病과 所生病의 관련성

2) 경맥 병후에 기반한 경혈 주치

경혈의 主治 증상은 경락의 질병의 증후군인 經脈病候에 기반하여 명확한 통일성을 보인다. 따라서 경혈의 주치를 이해하기 위해서는 경락이라는 개념을 통한 신체 특정 부위의 질병의 연계성을 파악하는 것이 중요하다. 경락 학설이라는 것은 고대인들이 발견한 인체의 특정 부위 사이의 특정한 연결 현상에 대한 직관적인 이론 해석이라고 할 수 있다.

고대인은 먼저 수족 腕踝部에서 진맥의 부위를 발견하였고, 이러한 진맥의 脈口는 대응하는 경맥의 시작점이 되었다. 이 脈口는 진단하는 부위인 동시에 침구 치료의 대상인 경혈 즉, 原穴이 되었다. 이 경혈의 명칭은 상응하는 경맥의 명칭과 완전히 동일하고(經脈穴), 경맥혈의 주치 병증은 상응하는 脈口에 진단하여 알아낼 수 있는 병변에 해당한다. 그리고 경락의 병으로 나타나는 증후군인 經脈病候는 대응하는 脈口에서 알아낼 수 있는 病候에서 기원하고, 經脈穴의 주치 증상과 상통한다⁴⁾.

예를 들어, 足陽明의 脈口인 衝陽 부위의 診脈病候 인 “洒洒

振寒，善呻數欠，顏黑，病至則惡人與火，聞木聲則惕然而驚，心欲動，獨閉戶塞牖而處。甚則欲上高而歌，棄衣而走，賁響腹脹”와 足陽明의 原穴인 衝陽穴의 주치 증상 “振寒而欠，狂妄而行 登高而歌，棄衣而走”와 足陽明胃經의 病候인 是動病 “洒洒振寒，善呻數欠，顏黑，病至則惡人與火，聞木聲則惕然而驚，心欲動，獨閉戶塞牖而處。甚則欲上高而歌，棄衣而走，賁響腹脹”이 매우 유사하다. 이러한 관계는 太衝 부위 診脈病候와 太衝穴과 足厥陰脈의 病候인 是動病과의 관계에서도 마찬가지로임을 알 수 있다(Table 2). 脈口 診脈病候, 經脈穴 (혹은 原穴) 主治, 經脈病候 이 세 가지는 동일하다는 점을 잘 설명해주고 있다(Fig. 1).

Table 2. Comparison of pulse diagnosis at Source points, indications of Source acupoints, and indications of meridian

診脈病候：面塵，腰痛，丈夫癰疽，婦人少腹腫。……太衝絕，死不治。『至真要大論』 太衝穴 主治：男子癰疽，女子少腹腫，腰痛，噎乾，面塵，癰，熱中。『明堂經』 足厥陰 是動病：是動則病腰痛不可以俯仰，丈夫癰疽，婦人少腹腫，甚則噎乾，面塵脫色。『靈樞經』
--

* 脈口 診脈病候, 經脈穴 主治, 經脈病候의 비교

이상에서 脈口에서 診脈病候, 經脈穴 (原穴), 經脈病候 가 동일한 기원을 가지고 있고, “診病之處則是治病之處”라는 규율에 따라 진맥의 부위를 발견하고 진맥의 병후를 확정된 후 脈口處가 고정된 침구 치료의 부위인 경혈이 되었다는 점을 알 수 있다. 이상의 일련의 역사적 과정을 살펴볼 때, 경혈의 개념이 먼저 형성되고, 경락의 개념이 나중에 형성되었다는 점을 알 수 있다. 경락의 형성과 발전과정을 통해서 경락은 “인체 특정 부위의 질병의 연관성을 이용해 진단과 치료에 활용될 수 있는 모델”이라는 점을 알

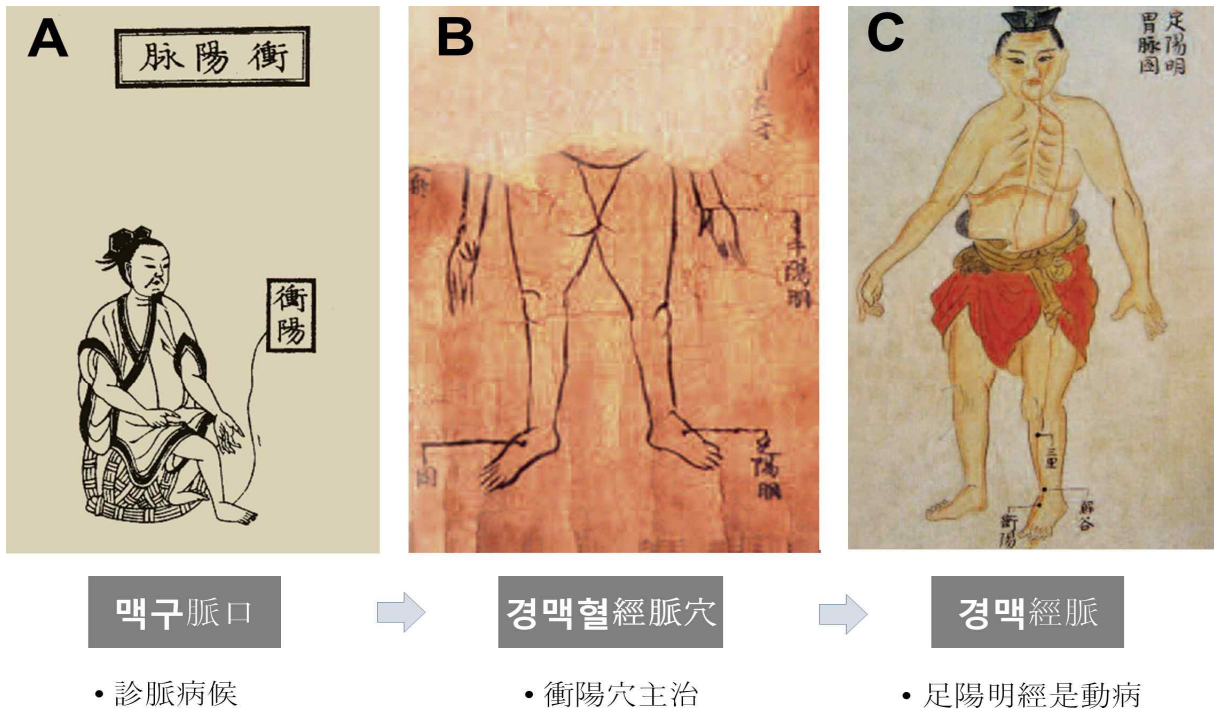


Fig. 1. A: Pulse diagnosis of Chongmai. B: ST42 acupoint (source point of Stomach meridian) indications. C: Stomach meridian related symptoms.

수 있다. 이러한 신체상에 나타나는 특정한 질병의 패턴을 가장 효율적으로 조절하는 방법으로 경혈 부위에 침 혹은 뜸을 시술해 온 것이라는 것을 인식할 필요가 있다.

2. 경락의 현대적 연구

1) 경락의 해부학적 실체 접근

경락이 해부학적 실체를 지니고 있다고 전제하고, 이를 밝히려는 시도로 봉한관 혹은 프리모관의 발견을 통한 경락과의 연관성 연구와 경락의 결합조직의 특성 연구가 진행되어 왔다.

1960년대, 북한의 김봉한은 경락으로 추정되는 새로운 해부학적 실체를 발견하고 이를 봉한관이라고 불렀다⁵⁾. 2000년대 이르러 대한민국의 Soh 등은 최근 발전된 광학 기술과 다양한 염색 기법을 통해 봉한관 및 봉한소체에 대한 연구를 성공적으로 재현해 왔다⁶⁾. 최근 이를 원시혈관시스템(primo-vascular system: PVS)라 부르고, 기존의 혈관계 혹은 림프계 등과는 어떤 다른 특성을 지니고 있고, 다른 조직과 어떤 연결을 가지고 있는지 연구가 진행되고 있다⁷⁾. 그리고 이러한 발견을 통해 프리모 노드와 경혈, 프리모관과 경락과의 연계성을 주장해 오고 있다⁸⁾.

Langevin 등은 경락이 인체 전신에 걸쳐 연결하는 네트워크의 속성을 지닌 점에서, 다른 조직과 연계되고 신호전달 체계를 갖는 결합조직과의 연관성을 제기하였다⁹⁾. 사체 해부에서 80 %의 경혈이 근육내 혹은 근육간 결합조직에 분포하고 있다는 점을 발견하고, 이러한 경혈/경락이 결합조직과의 관련성을 연구하는 것이 침의 작용 기전을 이해하는데 중요하다고 주장하였다¹⁰⁾. 그리고 침 자극 시 회전하는 움직임에 따른 침과 결합조직 사이의 결합력의 증가 현상을 통해 침 치료의 작용이 결합조직을 매개로 나타날 수 있음을 제기하였다¹¹⁾.

이러한 경락의 해부학적 실체를 규명하고자 하는 접근을 통해 경락의 실체에 대한 과학적 근거를 찾고자 하는 노력의 일환으로써 일정한 가치가 있을 지 모른다. 그러나 프리모관의 분포, 기능 등을 고려했을 때, 프리모관이 경혈의 침 자극의 기능과 관련이 있다고 볼 수 있는 충분한 근거는 아직 부족하다¹²⁾. 고대인이 그려놓은 경락도는 해부학적 사실에 기반해서 그린 것이 아니라, 침 자극하는 부위와 치료되는 병증의 신체의 공간상의 패턴을 설명하는 도구로서 의미를 지닌다²⁾. 사실상 인체의 특정 부위 사이의 연관성을 설명하는 모델인 “눈에 보이지 않는” 경락시스템을 발견하는 것은 애초부터 불가능한 접근이다. 설사, 12개의 라인의 프리모관이 현재의 설명되는 경락도의 12개의 경락과 완벽하게 해부학적으로 동일하게 발견된다 하더라도, 이 12개의 라인이 설명하고자 하는 자극 부위와 치료 부위와의 연계성을 담지는 못하기 때문이다.

2) 경락의 생리학적 특성 접근

경락의 기능적 특성을 밝히고자 하는 노력으로 인체 체표의 저저항의 전기적인 특성에 대한 연구와 뇌영상 기술을 이용한 특정 기능의 경혈의 침 자극에 대한 뇌의 기능적 상관성에 관한 연구 등이 진행되어 왔다.

경혈과 경락은 생체전기적으로 저저항의 특성을 지닌다는 점이 주장되어 왔다. Ahn 등은 초음파를 통해 확인된 경락과 관련된 결합조직을 따라 저저항의 전기적 특성을 보인다고 밝혔다¹³⁾. 또한

최근 종설논문에서 9개 중 5개의 논문에서 경혈과 저저항의 속성과 연관이 있고, 9개 중 7개의 연구에서 경락과 저저항의 속성이 연관된다고 보고 하였다¹⁴⁾. 그러나 연구의 질, 샘플 수, 다양한 교란 변수 등으로 인해, 경혈 및 경락이 전기적으로 다른 특성을 지니는 지에 대해서는 더 많은 연구가 필요할 것을 제안하였다.

뇌영상기술을 통해 특정 경혈이 해당 경락의 특성에 따라 특정한 기능을 한다는 점을 규명하고자 하였다. 1998년 Cho 등은 『靈樞·根結』 “太陽根於至陰, 結於命門, 命門者目也”라는 지음이라는 족태양방광경의 경혈 자극을 통해 눈의 병변을 치료할 수 있다라는 根結이론에 기반하여, 지음혈 자극과 뇌의 시각 중추에서 뇌의 기능적 변화 사이의 관련성을 제기하였다¹⁵⁾. 이를 시작으로 특정 기능을 담당하는 경혈과 관련 기능의 뇌의 활성화와의 상관성에 대한 연구들이 계속되었다^{16,17)}. 그러나, Kong 등은 시각 기능 관련된 경혈들 곤륜, 광명 그리고 시각 기능과 관련되지 않은 비경혈 자극 시 모두 뇌의 시각 피질의 신호의 감소를 보인다는 점을 관찰했고, 이는 교차감각억제(cross modal inhibition) 현상 즉, 촉각 자극으로 인한 뇌의 시각 영역 비활성화 현상으로 설명하였다¹⁸⁾. 그는 경혈의 특이성을 뇌영상연구로 검증하기 위해서는 다른 방식의 접근이 필요할 것을 주장하였다¹⁸⁾. 또한, 뇌 반응을 통해 경락의 특성을 설명하고자 하는 연구에서, 기저값의 설정, 뇌의 활성 감소에 대한 해석, 주의(attention) 등 교란 변수 통제, 통계적 적절성 등의 문제점들이 제기되기도 하였다¹⁹⁾. 그러나, 최근 독립성분분석(independent component analysis: ICA), 다변량패턴분석(multi-variable pattern analysis: MVPA), 그리고 지속적인 뇌의 변화 관찰 등의 방법을 통해 시각 기능 관련 경혈 자극과 뇌의 시각 중추의 변화와의 관련성에 대한 증거를 제시하기도 하였다²⁰⁻²²⁾. 뇌 영상을 통한 경혈의 특이성 및 경락의 기능적 특성에 대한 접근은 현재 진행형이라 할 수 있다.

생리적 활성의 특이성 관찰을 통한 연구들에서 경혈과 다른 신체 부위와의 기능적 연계성을 일정 부분 설명할 수 있을 것이다. 그러나, 뇌영상 연구를 통해 시각 기능 관련된 경혈 자극으로 뇌의 시각 중추의 변화와 관련이 있다는 점을 보여준다 하더라도, 이러한 뇌의 기능적 변화가 시각 기능 직접적인 변화 그리고 눈의 질환에 어떻게 영향을 끼치는지는 알 수 없다. 즉, 경락 부위의 저저항의 특성이나 뇌의 특정 부분의 변화의 특성으로 침 자극이 타겟 기관의 변화와 이를 통한 질병 치료와의 관련성을 직접적으로 설명하지는 못한다.

3) 경락의 임상학적인 특성 접근

경락의 임상에서 치료적 특성을 밝히고자 하는 노력의 일환으로 데이터 마이닝(date mining)의 방법을 이용하여 문헌에서 특정 경혈 및 경락의 치료적 속성 분석과 임상연구에서 특정 경락의 경혈 자극의 임상적 유효성 검증에 대한 연구 등이 진행되어 왔다.

임상 연구에서 침의 유효성 검증을 위해 비침습성 플라시보 침이 개발되어 활용되어 왔다²³⁾. 그러나 임상 연구를 통해 플라시보 대조군과의 비교를 통한 침의 유효성 검증하는 방법만으로는 어떤 경락의 어떤 경혈이 더 효과적인지를 직접 비교하기 쉽지 않다²⁴⁾. 최근 연구들에서는 질병 특이적 경락(Disease affected meridian: DAM)의 경혈 자극과 그렇지 않은 경혈 자극 혹은 비경혈 등과 비

교를 통해 경락 기반한 경혈의 특이성을 임상적 효과를 통해 보여 주고자 하는 연구들이 진행되었다. 기능성소화불량, 편두통 등의 질환을 대상으로 질병 관련 경락과 그렇지 않은 경락의 경혈의 침 효과를 비교함으로써 경락의 원리에 기반한 침 치료의 임상적 효과의 차이를 밝히고자 하였다^{25,26)}.

데이터 마이닝을 통해 한의학 고전 문헌이나 현대 임상연구 데이터베이스 등에서 특정 질환을 치료하기 위한 경혈의 빈도를 조사하고, 소속 경락의 특징을 분석하는 시도들이 진행되어 왔다. 중국에서는 원발성 생리통, 불면증, 기관지 천식, 혈관성 치매, 현훈 등의 질환에 사용되는 경혈의 분석하고, 경락의 특성을 분석하였다²⁷⁻³⁰⁾. 최근, 한국에서는 『동의보감』 및 『침구경험방』 등 침구 치료 주요 고전문헌에서 주요 경혈의 치료하는 변증의 패턴과의 연계성 및 치료 부위와의 연계성 등을 분석하여, 문헌상에 기술된 경혈 및 경락의 치료적 특이성을 설명하고자 하였다^{31,32)}. 『침구경험방』의 신체 부위 정보를 지닌 병증과 이를 치료하기 위해 사용된 주요 경혈들의 관계성에 기반하여, 주요 경혈의 주치 증상의 신체 부위의 특징이 경락 유주 노선과 유사한 특성을 지닌다는 점을 밝히기도 하였다³¹⁾. 또한 침 치료가 요통에 효과적인지 검증하기 위해 사용된 경혈의 정보의 분석하여, 주로 사용된 경혈의 분포의 특성을 보면 요배부의 유주를 특징으로 하는 족태양방광경의 근위 및 원위 경혈이 많이 사용되고 있다는 점을 관찰하였다¹⁾(Fig. 2).

이러한 데이터 마이닝을 통한 문헌에서의 경혈 및 경락과 특정 질환과의 관련성에 대한 연구는 문헌상에 기술된 빈도의 많고 적음에 영향을 받고, 실제 임상적 효과에 대한 것을 직접적으로 반영하지 못한다는 단점이 있다. 또한 임상 연구를 통해 수많은 질환과 관련 경혈의 조합들을 임상 연구를 통해 경락의 특이적 치료효과를 일일이 검증한다는 것은 매우 소모적인 일이 될 것이다. 또한 만약

이를 진행하다 하더라도 해당 질병의 부위적 특성 변증 패턴의 고찰이 선행되어야 할 것이다. 예를 들어, 천편일률적으로 少陽經의 편두통과 그렇지 않은 경우로 구분하여 임상연구를 진행하기보다는 편두통의 부위적 특성을 측정하고 이의 패턴에 따라 선택되는 경락이 달라질 수 있음을 고려한 연구가 진행되어야 할 것이다.

현재까지 많은 연구들에서 뇌 영상, 분자생물학, 신경생리학, 데이터 마이닝, 근거중심의학, 임상 역학 등의 방법을 통해 경혈 및 경락의 특이성을 밝히고자 하는 시도들이 이어져 왔다³³⁾. 이러한 연구들은 경락이라는 개념이 특정 부위의 자극이 경락의 기능을 통해 신체 다른 부위에 치료적 영향을 줄 수 있다는 사실을 보여 주고자 하는 노력의 과정으로 평가될 수 있다. 그러나 본래 한의학에서 침을 자극하는 부위로서 경혈의 의미, 그리고 이러한 경혈이 치료할 수 있는 부위의 특성을 설명하는 도구로서의 경락의 의미에서부터 연구를 진행하는 것이 필요하다.

3. 경락 연구의 나아가야 할 방향

1) 경락시스템의 임상 의학적 검증

임상 연구를 통해서 각 질환에 대해 침 치료의 유효성을 평가할 때 경혈의 조합에 대한 침 치료의 효과에 대한 부분은 설명할 수 있지만, 각 경혈의 유효성에 대한 객관적 데이터를 제공하지 못하고 있다. 특정 부위 자극과 특정 부위의 치료적 효과와의 관련성을 설명하는 모델로서 경락시스템을 활용해 왔지만, 이러한 경락시스템이 과연 가장 적합한 모델인 지에 대한 검증은 진행된 바 없다. 임상에서 실제 진행되는 침구 치료의 데이터의 체계적 관리를 통해 각 경혈이 갖고 있는 침 치료 효과에 대한 정보를 기반으로, 각 경혈의 치료 효과의 정도를 설명할 수 있는 연구 모델이 요구되고 있다.

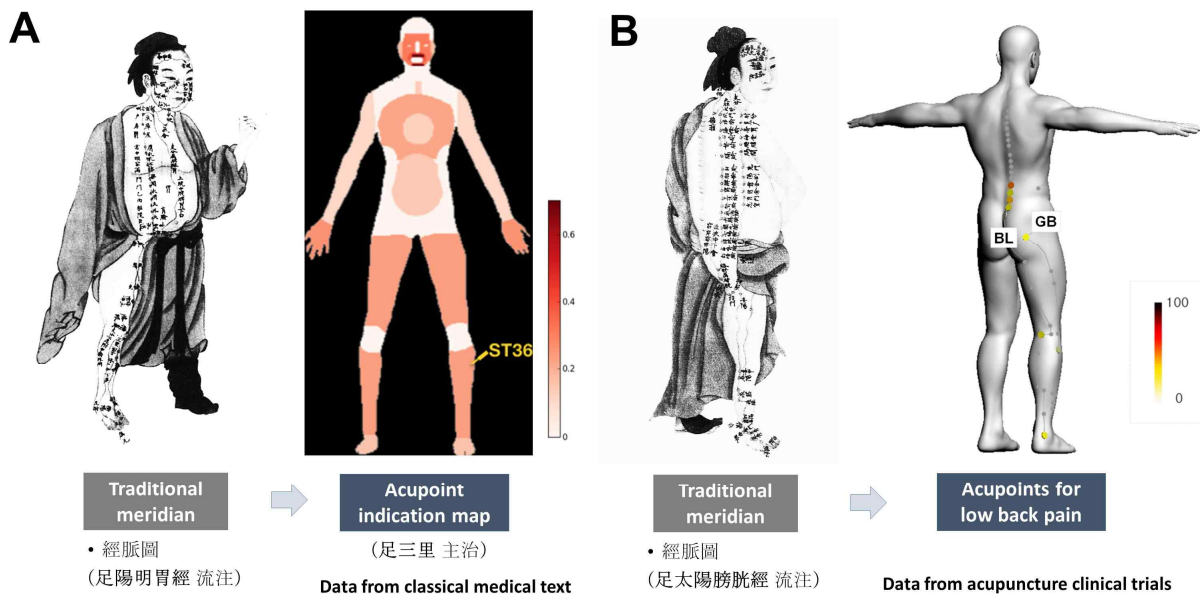


Fig. 2. Traditional Mingtang Diagram for the stomach meridian from the Qing Dynasty (Left). The visualization of the indications of the acupoint (ST36) on a body map by characterizing the relationships among these acupoints and the different disease sites described in the classic Korean medical text Chimgoogyeongheombang (Right). B: Traditional Mingtang Diagram for the bladder meridian from the Qing Dynasty (Left). Acupoints are expressed according to the frequency of their use in the treatment of low-back pain as reported in the clinical data. A new model of a data-driven 3D visualization of the meridian system (Right). Figures are modified from our previous study^{2,31)}.

환자의 병소가 있는 부위 정보를 포함한 증상의 정확한 데이터 입력, 한의사의 한의학적 진단 과정, 그리고 이에 수반되어 사용된 경혈에 대한 정보, 그리고 치료 전후의 증상의 개선 정도에 대한 객관적 데이터 등을 포괄할 수 있는 지능형 침구 진료기록 시스템이 구축되어야 한다. 이를 위해, 개별 한의사의 한의학적 진단 과정의 다양성을 포괄할 수 있는 진료기록 시스템을 구축하고, 이러한 정보들 사이의 관계를 통합적으로 수집, 정제, 가공할 수 있는 분석시스템의 개발이 함께 진행되어야 할 것이다.

주치 증상의 신체 부위 정보와의 연관성 분석을 위해, 한의원에 방문 환자의 병소의 위치 정보를 신체 감각 지도 (Bodily Sensation Map: BSM) 시스템에 입력 받고 이러한 증상을 개선하기 위해 사용된 경혈의 정보를 추출하여, 경혈과 주치 증상 부위와의 연관성의 확률적 분포를 인체도 상에 표현하여, 경혈의 주치 시각화 하는 기술이 개발되었다³⁴⁾. 이러한 기술을 확대 적용하여 수집된 환자의 병소의 위치 정보와 특정 경혈의 치료 효과의 정보와 관련성을 분석을 통해, 특정 경혈이 치료할 수 있는 주치 증상의 신체 부위 정보를 추출할 수 있다. 이러한 분석에서 같은 경락 상의 경혈의 주치 증상의 신체 맵이 비슷한 형태를 지니는 지를 관찰하면, 임상적 치료 효과에 기반한 경락의 의의를 설명할 수 있다. 임상현장에서 침 치료 데이터 기반 경락시스템의 임상 의학적 검증이 필요하다.

이러한 방법을 통해 발견된 경혈의 주치 증상의 맵과 고전 경락도에서 제시된 경락 유주노선과의 비교 검증이 필요하다. 설사, 데이터 기반 경혈 주치 증상의 맵이 고전 문헌의 주치 증상과 다르다 할지라도, 실제 치료 효과에 기반한 경혈 주치 증상 맵이라면 더 이상 고전 문헌에 무를 필요는 없을 것이다. 빅데이터 처리 기술을 접목하여 현시대의 경혈 주치에 대한 데이터의 관찰 및 해석을 통해 새로운 지식이 발견되고, 이를 기반으로 한의학 지식의 발전이 이뤄지는 선순환이 이뤄질 수 있을 것이다.

2) 경락 변증을 통한 선혈 과정 이해

현대사회에서 근거중심의학의 측면에서 침구 치료의 유효성을 평가하기 위한 많은 임상연구들이 진행되고 있다. 그러나 이러한 연구에서 어떤 경혈이 가장 효과적인지를 발견하기는 쉽지 않다. 그리고, 과연 경락의 개념을 통한 치료적 상관성이 작용하고 있는지를 확인하기는 더욱 어렵다. 근거중심의학의 엄격성은 '평균 환자'의 개념에 의존하고 있으나, 그러한 환자는 실제로 존재하지 않으며, 이런 방법의 연구는 맞춤형 치료에 적합하지 않다.

의학적 의사 결정은 다양한 진단적 요인에서 높은 복잡성과 비선형적 인터랙션으로 인해 어려움이 따른다³⁵⁾. 환자에서부터 얻어지는 의학정보에서 특징을 추출하는 과정이 진단의 중요 과정이다³⁶⁾. 한의학에서 변증은 전통적인 진단의 과정으로 적절한 치료법을 선택할 수 있는 프레임워크를 제공한다³⁷⁻³⁹⁾. 그래서 변증은 증상과 치료와 사이를 연계하는 중요한 추의 역할을 하는 것으로 간주되고 있다.

침구 치료에 있어서도 이러한 환자의 임상 증상의 수집, 변증, 적절한 경혈의 선택으로 이어지는 일련의 의학적 의사결정이 진행된다⁴⁰⁾. 침구 의학의 특성 중에 한가지는 하나의 경혈이 여러 주치 증상을 가지고 있기도 하고, 여러 질환이 하나의 경혈에 의해 치료

되기도 한다^{41,42)}. 이러한 증상과 경혈의 1:1 매칭 방식으로는 증상과 경혈과의 복잡한 관련성을 직접적으로 설명하기는 쉽지 않다⁴³⁾. 증상과 경혈 사이의 복잡한 관련성을 이해하기 위해서는 환자의 증상 정보로부터 특징을 추출하고 종합하는 과정인 변증이라는 개념을 통해 이해할 필요성이 있다.

전통적으로 침구의학에서는 경락이라는 개념을 통해, 여러 부위의 증상이 동시에 나타나는 현상을 경락 병후의 개념으로 설명하였다. 특정 부위의 증상의 발현의 패턴의 관찰을 통해 어떤 경락의 병이 들었는지를 판단하는 경락 변증의 과정을 통해 증상의 특징을 추출, 종합하여 해당 경락의 병을 치료할 수 있는 경혈을 선택하는 방식을 취해 왔다. 환자의 증상의 패턴이 때로는 부위 속성 보다는 다른 장부의 허실의 속성을 통해서 증상의 특징이 더 잘 설명되는 경우, 장부 변증에 따라 경혈이 선정되기도 한다⁴⁴⁾. 요통에는 어떤 경혈을 사용한다는 질병과 경혈의 단순한 1:1 매칭의 방식으로 경혈 및 경락의 속성을 이해하는 것을 벗어나야 한다. 이러한 질병에 대한 개념의 차이 및 치료의 대상에 대한 차이에 대한 인식을 바탕으로 경혈 선혈의 원리를 파악하려는 시도가 필요하다. 침 치료 효과의 근거를 파악하는데 있어서, 한의학 진료 프로세스 기반한 경락 변증을 통한 선혈 과정을 이해하는 것이 중요하다.

이를 위해서는 한의사의 진단 과정을 잘 반영한 진료 기록부를 통해 기록, 수집, 분석되는 과정이 필요하다. 근거중심의학에서 중시하는 특정 환자군을 대상으로 한 확일적 진료 지침이 아닌 개별 환자의 특성을 반영하여 해당 환자의 임상적 정보에 기반한 진단, 치료 과정을 기록하는 것이 중요하다. 각 환자의 임상 증후에서 적절한 의학정보를 추출하여, 이를 기록하고 이를 체계적으로 수집, 분석할 수 있는 진료정보 교류 시스템이 필요하다. 이를 위해 Charting Language System이 개발 되어 이를 통한 데이터 기반 한의학 연구가 가능할 것으로 기대된다⁴⁵⁾.

3) 침 자극으로 인한 신체 감각의 전달 과정의 이해

유기체적 관점에서 침 자극으로 인한 신체 감각의 전달 과정과 질병 치료 사이의 관계성에 대한 연구가 필요하다. 동양의학에서 침 자극은 다양한 치료에 활용되어 왔고, 기(氣)의 개념은 인체가 자신에 대해서 어떻게 느끼고, 조절하고, 경험하는지를 설명하는 다양한 종류의 신체 감각(bodily sensation)을 기술하는데 사용되어 왔다⁴⁶⁾. 자신을 느끼고 인지하는 것은 중요하기 때문에 침 치료과정에서 얻어지는 득기(得氣)는 "신체 자아인식(bodily self-awareness)"을 강화한다는 측면에서 중요하다⁴⁷⁾.

침 치료에서 득기감의 중요성에 대한 이견이 있기는 하지만, 득기의 유무는 침 치료 후 치료의 결과의 중요한 마커로서 여겨지고 있다⁴⁸⁾. 그래서 침 치료로 유도되는 감각(acupuncture induced sensation)을 측정하기 위한 여러 도구들이 개발되고 검증되어 왔다^{49,50)}. 최근 중국에서 조사된 연구에서 득기감은 "dull pain," "sore," "aching," "numb," "distended," "electric," "throbbing," "warmness," "spreading," "coolness," "heavy," "radiating" 등으로 제기 되었다⁵¹⁾. 질적 연구에 기반 한 한국에서 개발된 설문에 따르면, "refreshing", "relieving", "warm" 등이 포함되어 좀 더 실제 침 치료에서 느껴지는 감각까지 포함되기도 하였다⁵²⁾. 공통적으로 득기의 특성은 자침에 수반되는 급성 통증

(acute pain)과는 구분되어야 한다⁵³). 한편, 자침 시 나타나는 침감의 전도현상인 순경감전현상(循經感傳現象, propagated sensation along meridian PSM) 등 침감의 인체 공간적 특성에 대해서는 깊이 있는 연구가 진행되지 못 해 왔다.

순경감전현상 즉, 자침 시 나타나는 감각의 전도 현상에 대해서는 1970년대 후반 중국에서 20개의 성에서 63,228명을 대상으로 연구하여, 20.7 %의 피험자에 한해서 순경감전 현상을 보고하였지만 경락 순행노선에 대한 개념을 완전히 통제하지 못하고 데이터 수집의 한계점 등으로 인해 이러한 감각의 전도 현상에 대한 객관적 증거를 제시하기에는 부족하다⁵⁴). 독일의 Beissner 등은 촉각, 시각, 청각 자극을 최소화한 상태의 조건에서 레이저 침 기술을 통해 82.4 %의 피험자로부터 순경감전 현상을 측정하고, 지리정보시스템(Geographical Information System)을 통해 자침의 감각 전도 현상을 시각화 하였다⁵⁵).

최근, Jung 등은 신문, 내관, 족삼리, 혈해 경혈 부위에 각각 침 자극 혹은 촉각 자극을 가한 후, 신체 전체 부위에서 느껴지는 감각에 대한 강도와 위치 정보를 신체감각지도 시스템을 통해 입력 받았다. 경혈 부위 자극과 신체 감각의 부위 패턴의 연관성을 수치화 하고, 이를 가시화하는 방식을 통해 침 자극으로 유도된 신체 감각의 분포의 특성을 객관적으로 제시하였다. 다른 촉각 자극은 자극 부위 주변에만 감각을 유도하는 반면에, 침 자극은 자극 부위 외에 다른 신체 부위에도 감각의 변화를 유발하는 것으로 발견하였다³⁴). 향후 각 경혈별 자침 부위의 국소 및 전신적인 감각의 변화를 측정하고 이를 표준화된 인체 좌표계에 가시화하는 방식을 통해 자

침에 따른 특기감의 시공간적(spatio-temporal) 특성에 대한 연구가 필요하다. 그리고 침 자극으로 인한 인체의 몸에서 나타나는 감각의 변화들에 대한 데이터를 기반으로 침자 감각 반응 맵을 구현하고, 질병 치료 부위와의 연계성에 대한 고찰이 필요하다(Fig. 3).

침 자극은 신체 특정부위의 감각을 외부 자극으로 유도하기에 적절한 방법임에 틀림없다. 그러나, 신체에서 느껴지는 감각은 고대인의 內景反觀에서와 같이 자신의 뇌에서 능동적인 방식으로 하향식의 방식으로도 진행될 수 있다. 최근 연구에 따르면, 신체 특정 부위의 자극 없이도 이 부분에 대한 능동적 주의 과정을 통해서도 실제 침 자극과 비슷한 형태의 뇌의 활성화 패턴이 보고되기도 하였다³¹). 이러한 뇌의 역동적 감각 인지과정 역시 비슷한 감각의 유도를 일으킨다는 점에서 실제 침 자극이라는 외부적 자극에 의한 방식이 아닌 뇌의 하향식 방식으로 특정 부위의 감각 유도의 상태에 따라 다른 생리적 반응 혹은 치료적 작용이 나타날 수 있는지에 대한 연구가 필요하다.

결론

이상에서 경락, 경혈의 개념의 형성 과정에 대한 이해를 통해 경락의 개념은 인체 특정 부위의 질병의 연관성을 이용해 진단과 치료에 활용될 수 있는 모델이라는 점을 명확히 제시하였다. 경락, 경혈의 정확한 의미에 기반하여 현재의 경락, 경혈에 대한 해부학적, 생리학적, 임상학적인 접근 방식의 의미와 한계점을 고찰하였다. 또한 현재 진행되고 있는 근거중심의학에서의 가설 검증의 방

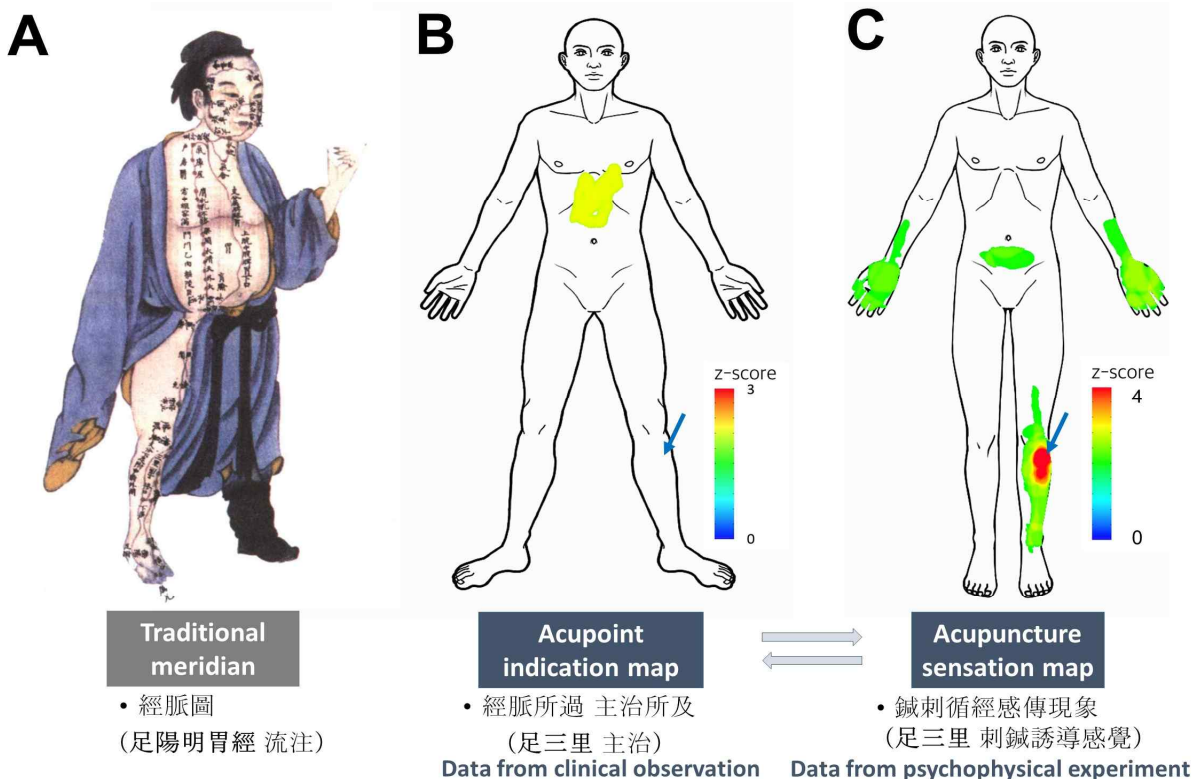


Fig. 3. A: Traditional Mingtang Diagram for the stomach meridian from the Qing Dynasty. B: Acupoint indication map (ST36 acupoint related symptoms). C: Acupuncture-induced sensation map (ST36 acupoint stimulation). Figures are modified from our previous study³⁴.

식으로 경혈, 경락의 임상역학적 의미를 제대로 도출하기 어렵다. 임상연구를 통한 평균적 환자에서 얻어진 정보를 개별 환자에 그대로 적용하기에는 커다란 차이가 있다. 고대인이 전해준 경락도와 문헌정보들은 분명 후인들에게 바람직한 이정표를 제시해 줄 것이다. 그러나 고전은 바이블과 같이 떠 받아들여야 할 대상이 아니라, 임상 치료의 결과를 바탕으로 수정 보완 되어야 할 대상이다. 이러한 인식을 바탕으로 침구의학이 고전의 틀 안에서 박제된 의학이 아니라 현대 사회 속에서 끊임없이 발전되어 나갈 수 있어야 할 것이다.

경락시스템은 인체의 특정부위 침 자극을 통해 질병이 치료되는 현상을 설명하는 한의학 이론이다. 경락시스템은 침 자극 부위인 경혈과 관련 질병 부위의 연계성을 설명하는 모델링이며, 현재 침구 치료 기전을 설명할 수 있는 최적의 방법이다. 침구 치료의 가이드라인으로 경락시스템의 가치가 존재하고, 침구 치료 임상 관찰을 통해 지속적으로 업데이트 되어야 할 것이다. 향후 연구에서는 경락, 경혈의 본래 개념의 특성을 관찰하기 위해서는 각 진료 현장에서 개별 환자의 임상적 정보의 체계적으로 수집, 정제, 분석할 수 있는 시스템의 도입을 통해, 진료 현장의 생생한 정보가 공유될 수 있기를 기대해 본다.

침구의학 연구의 패러다임의 변화가 임박하고 있고, 성공적인 변화를 위해서는 경락-경혈학, 임상의학, 의료정보, 인공지능, 통계학 전문가들의 다학제적 연구인력 풀과 임상 한의사들의 인식의 변화와 노력이 함께 따라야 할 것이다.

Acknowledgments

This research was supported by Basic Science Research Program through the National Research Foundation of Korea (NRF) funded by the Ministry of Science, ICT & Future Planning (No. NRF-2015R1D1A1A01058033).

References

1. Lee, I.S., Lee, S.H., Kim, S.Y., Lee, H., Park, H.J., Chae, Y. Visualization of the Meridian System Based on Biomedical Information about Acupuncture Treatment. *Evidence-based complementary and alternative medicine. eCAM.* 2013: 872142, 2013.
2. Lee, S.H., Lee, I.S., Jo, H.J., Jung, W.M., Lee, A.R., Kim, S.Y., et al. A history of visualization for biomedical information of meridian. *Korean J Acupuncture.* 29(3):371-384, 2102.
3. Yin, C.S., Koh, H.G. What's the original concept of meridian and acupuncture point in oriental medicine?-A perspective of medical history. *Ui sahak.* 14(2):137-150, 2005.
4. Chae, Y., Lee, S.H. *Acupuncture and Meridian with illustrations.* ChungHong, 2013.
5. Kim, B.H. Study on the reality of acupuncture meridians. *J Josun Med.* 9: 5-13, 1962.
6. Soh, K.S. Bonghan circulatory system as an extension of acupuncture meridians. *Journal of acupuncture and meridian studies.* 2(2):93-106, 2009.
7. Vodyanoy, V., Pustovyy, O., Globa, L., Sorokulova, I. Primo-Vascular System as Presented by Bong Han Kim. *Evidence-based complementary and alternative medicine. eCAM.* 2015: 361974, 2015.
8. Soh, K.S., Kang, K.A., Ryu, Y.H. 50 years of bong-han theory and 10 years of primo vascular system. *Evidence-based complementary and alternative medicine. eCAM.* 2013: 587827, 2013.
9. Langevin, H.M. Connective tissue: a body-wide signaling network? *Medical hypotheses.* 66(6):1074-1077, 2006.
10. Langevin, H.M., Yandow, J.A. Relationship of acupuncture points and meridians to connective tissue planes. *The Anatomical record.* 269(6):257-265, 2002.
11. Langevin, H.M., Churchill, D.L., Wu, J., Badger, G.J., Yandow, J.A., Fox, J.R., et al. Evidence of connective tissue involvement in acupuncture. *FASEB journal : official publication of the Federation of American Societies for Experimental Biology.* 16(8):872-874, 2002.
12. Cai, D.J., Chen, J., Zhuang, Y., Liu, M.L., Liang, F.R. Review and Comment on the Relationship between Primo Vascular System and Meridians. *Evidence-based complementary and alternative medicine. eCAM,* 2013: 279176, 2013.
13. Ahn, A.C., Wu, J., Badger, G.J., Hammerschlag, R., Langevin, H.M. Electrical impedance along connective tissue planes associated with acupuncture meridians. *BMC complementary and alternative medicine.* 5: 10, 2005.
14. Ahn, A.C., Colbert, A.P., Anderson, B.J., Martinsen, O.G., Hammerschlag, R., Cina, S., et al. Electrical properties of acupuncture points and meridians: a systematic review. *Bioelectromagnetics.* 29(4):245-256, 2008.
15. Cho, Z.H., Chung, S.C., Jones, J.P., Park, J.B., Park, H.J., Lee, H.J., et al. New findings of the correlation between acupoints and corresponding brain cortices using functional MRI. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America.* 95(5):2670-2673, 1998.
16. Chae, Y., Chang, D.S., Lee, S.H., Jung, W.M., Lee, I.S., Jackson, S., et al. Inserting needles into the body: a meta-analysis of brain activity associated with acupuncture needle stimulation. *The journal of pain :*

- official journal of the American Pain Society. 14(3):215-222, 2013.
17. Chae, Y., Park, H.J., Hahm, D.H., Hong, M., Ha, E., Park, H.K., et al. fMRI review on brain responses to acupuncture: the limitations and possibilities in traditional Korean acupuncture. *Neurological research*. 29(1):S42-48, 2007.
 18. Kong, J., Kaptchuk, T.J., Webb, J.M., Kong, J.T., Sasaki, Y., Polich, G.R., et al. Functional neuroanatomical investigation of vision-related acupuncture point specificity--a multisession fMRI study. *Human brain mapping*. 30(1):38-46, 2009.
 19. Beissner, F., Henke, C. Methodological problems in fMRI studies on acupuncture: a critical review with special emphasis on visual and auditory cortex activations. *Evidence-based complementary and alternative medicine*. eCAM, 2011: 607637, 2011.
 20. Dong, M., Qin, W., Sun, J., Liu, P., Yuan, K., Liu, J., et al. Tempo-spatial analysis of vision-related acupoint specificity in the occipital lobe using fMRI: an ICA study. *Brain research*. 1436: 34-42, 2012.
 21. Li, L., Qin, W., Bai, L., Tian, J. Exploring vision-related acupuncture point specificity with multivoxel pattern analysis. *Magnetic resonance imaging*. 28(3):380-387, 2010.
 22. Liu, J., Nan, J., Xiong, S., Li, G., Qin, W., Tian, J. Additional evidence for the sustained effect of acupuncture at the vision-related acupuncture point, GB37. *Acupuncture in medicine : journal of the British Medical Acupuncture Society*. 31(2):185-194, 2013.
 23. Streitberger, K., Kleinhenz, J. Introducing a placebo needle into acupuncture research. *Lancet*. 352(9125):364-365, 1998.
 24. Xing, J.J., Zeng, B.Y., Li, J., Zhuang, Y., Liang, F.R. Acupuncture point specificity. *International review of neurobiology*. 111: 49-65, 2013.
 25. Li, Y., Zheng, H., Witt, C.M., Roll, S., Yu, S.G., Yan, J., et al. Acupuncture for migraine prophylaxis: a randomized controlled trial. *CMAJ : Canadian Medical Association journal = journal de l'Association medicale canadienne*. 184(4):401-410, 2012.
 26. Ma, T.T., Yu, S.Y., Li, Y., Liang, F.R., Tian, X.P., Zheng, H, et al. Randomised clinical trial: an assessment of acupuncture on specific meridian or specific acupoint vs. sham acupuncture for treating functional dyspepsia. *Alimentary pharmacology & therapeutics*. 35(5):552-561, 2012.
 27. Huang, K., Liang, S., Xu, Y., Lu, S. Law of acupoint selection in acupuncture treatment for insomnia based on data mining method. *Zhongguo zhen jiu = Chinese acupuncture & moxibustion*. 35(9):960-963, 2015.
 28. Li, X., Shou, Y.X., Ren, Y.L., Liang, F.R. Characteristics of acupoint selection of acupuncture-moxibustion for vertigo in history: a data mining research. *Zhongguo zhen jiu = Chinese acupuncture & moxibustion*. 34(5):511-515, 2014.
 29. Wang, Z., Han, D., Qie, L., Liu, C., Wang, F. Acupoints selecting and medication rules analysis based on data mining technique for bronchial asthma treated with acupoint application. *Zhongguo zhen jiu = Chinese acupuncture & moxibustion*. 35(6):591-593, 2015.
 30. Yu, S., Yang, J., Ren, Y., Chen, L., Liang, F., Hu, Y. Characteristics of acupoints selection of moxibustion for primary dysmenorrhea based on data mining technology. *Zhongguo zhen jiu = Chinese acupuncture & moxibustion*. 35(8):845-849, 2015.
 31. Jung, W.M., Lee, T., Lee, I.S., Kim, S., Jang, H., Kim, S.Y., et al. Spatial Patterns of the Indications of Acupoints Using Data Mining in Classic Medical Text: A Possible Visualization of the Meridian System. *Evidence-based complementary and alternative medicine*. eCAM, 2015: 457071, 2015.
 32. Lee, T., Jung, W.M., Lee, I.S., Lee, Y.S., Lee, H., Park, H.J., et al. Data Mining of Acupoint Characteristics from the Classical Medical Text: DongUiBoGam of Korean Medicine. *Evidence-based complementary and alternative medicine*. eCAM. 2014: 329563, 2014.
 33. Zhao, L., Chen, J., Liu, C.Z., Li, Y., Cai, D.J., Tang, Y., et al. A review of acupoint specificity research in china: status quo and prospects. *Evidence-based complementary and alternative medicine*. eCAM, 2012: 543943, 2012.
 34. Jung, W.M., Shim, W., Lee, T., Park, H.J., Ryu, Y., Beissner, F, et al. More than DeQi: Spatial Patterns of Acupuncture-Induced Bodily Sensations. *Frontiers in neuroscience*. 10: 462, 2016;
 35. Dayhoff, J.E., DeLeo, J.M. Artificial neural networks: opening the black box. *Cancer*. 91(8 Suppl):1615-1635, 2001.
 36. Mantzaris, D., Anastassopoulos, G., Adamopoulos, A. Genetic algorithm pruning of probabilistic neural networks in medical disease estimation. *Neural networks : the official journal of the International Neural Network Society*. 24(8):831-835, 2011.
 37. Chang, C.M., Chu, H.T., Wei, Y.H., Chen, F.P., Wang, S., Wu, P.C., et al. The Core Pattern Analysis on

- Chinese Herbal Medicine for Sjogren's syndrome: A Nationwide Population-Based Study. *Scientific reports*. 5: 9541, 2015.
38. Kang, H., Zhao, Y., Li, C., Chen, Y., Tang, K., Yang, L., et al. Integrating clinical indexes into four-diagnostic information contributes to the Traditional Chinese Medicine (TCM) syndrome diagnosis of chronic hepatitis B. *Scientific reports*. 5: 9395, 2015.
 39. O'Brien, K.A., Abbas, E., Zhang, J., Guo, Z.X., Luo, R., Bensoussan, A., et al. An investigation into the reliability of Chinese medicine diagnosis according to Eight Guiding Principles and Zang-Fu Theory in Australians with hypercholesterolemia. *Journal of alternative and complementary medicine*. 15(3):259-266, 2009.
 40. Sherman, K.J., Cherkin, D.C., Hogeboom, C.J. The diagnosis and treatment of patients with chronic low-back pain by traditional Chinese medical acupuncturists. *Journal of alternative and complementary medicine*. 7(6):641-650, 2001.
 41. Ha, L., Li, T., Wang, F. Exploration and analysis on the "similar-indication acupoints". *Zhongguo zhen jiu = Chinese acupuncture & moxibustion*. 35(12):1263-1265, 2015.
 42. Napadow, V., Liu, J., Kaptchuk, T.J. A systematic study of acupuncture practice: acupoint usage in an outpatient setting in Beijing, China. *Complementary therapies in medicine*. 12(4):209-216, 2004.
 43. Wang, Y.Y., Lin, F., Jiang, Z.L. Pattern of acupoint selection based on complex network analysis technique. *Zhongguo zhen jiu = Chinese acupuncture & moxibustion*. 31(1):85-88, 2011.
 44. Park, I.S., Jung, W.M., Lee, Y.S., Hahm, D.H., Park, H.J., Chae, Y. Characterization of Five Shu Acupoint pattern in Saam acupuncture using text mining. *Korean J Acupuncture*. 32(2):66-74, 2015.
 45. Jung, W.M., Chae, Y., Jang, B.H. Development of Markup Language for Medical Record Charting: A Charting Language. *Studies in health technology and informatics*. 216: 879, 2015.
 46. Chae, Y., Lee, I.S., Jung, W.M., Park, K., Park, H.J., Wallraven, C. Psychophysical and neurophysiological responses to acupuncture stimulation to incorporated rubber hand. *Neuroscience letters*. 591: 48-52, 2015.
 47. Jung, W.M., Lee, I.S., Wallraven, C., Ryu, Y.H., Park, H.J., Chae, Y. Cortical Activation Patterns of Bodily Attention triggered by Acupuncture Stimulation. *Scientific reports*. 5: 12455, 2015.
 48. Choi, Y.J., Lee, J.E., Moon, W.K., Cho, S.H. Does the effect of acupuncture depend on needling sensation and manipulation? *Complementary therapies in medicine*. 21(3):207-214, 2013.
 49. Kong, J., Gollub, R., Huang, T., Polich, G., Napadow, V., Hui, K., et al. Acupuncture de qi, from qualitative history to quantitative measurement. *Journal of alternative and complementary medicine*. 13(10):1059-1070, 2007.
 50. White, P., Bishop, F., Hardy, H., Abdollahian, S., White, A., Park, J., et al. Southampton needle sensation questionnaire: development and validation of a measure to gauge acupuncture needle sensation. *Journal of alternative and complementary medicine*. 14(4):373-379, 2008.
 51. Yuan, H.W., Ma, L.X., Zhang, P., Lin, C., Qi, D.D., Li, J., et al. An exploratory survey of deqi sensation from the views and experiences of chinese patients and acupuncturists. *Evidence-based complementary and alternative medicine*. eCAM, 2013: 430851, 2013.
 52. Kim, Y.J., Lee, I.S., Kim, H.S., Lee, H., Park, H.J., Lee, H., et al. Validation of the Korean version of the Acupuncture Expectancy Scale. *Acupuncture in medicine : journal of the British Medical Acupuncture Society*. 32(1):51-55, 2014.
 53. MacPherson, H., Asghar, A. Acupuncture needle sensations associated with De Qi: a classification based on experts' ratings. *Journal of alternative and complementary medicine*. 12(7):633-637, 2006.
 54. Ji, Z.P. Studies on propagated sensation along channels. Present status and future prospects. *J Traditional Chin Med*. 1(1):3-6, 1981.
 55. Beissner, F., Marzloff, I. Investigation of Acupuncture Sensation Patterns under Sensory Deprivation Using a Geographic Information System. *Evidence-based complementary and alternative medicine*. eCAM, 2012: 591304, 2012.