

계층적 군집분석(hierarchical clustering)을 통한 침구자생경(鍼灸資生經) 경혈 선택 요인 분석^{*}

오준호¹ **

Deduction of Acupoints Selecting Elements on Zhenjiuzishengjing using hierarchical clustering

Oh Junho¹ **

¹Korea Institute of Oriental Medicine

Objectives : There are plenty of medical record of acupuncture & moxibustion in Traditional East Asian medicine(TEAM). We performed this study to find out the hidden criteria lies on this record to choose proper acupoints.

Methods : 『Zhenjiuzishengjing』, ancient TEAM book was analysed using document clustering techniques. Corpus was made from this book. It contained 196 texts driven from each symptoms. Each texts converted to vector representing frequency of 349 acupoints. Distance of vectors calculated by weighted Euclidean distance method. According to this distances, hierarchical clustering of symptoms was builded.

Results : The cluster consisted of five large groups. they had high corelation with body part; head and face, chest, abdomen, upper extremity, lower extremity, back.

Conclusions : It assumes that body part of symptom is the most importance criteria of acupoints selecting. some high similar symptom vectors consolidated this result. the other criteria is cause and pathway of illness. some symptoms bound together which had common cause and pathway.

Key words : ancient east asian medicine book, Zhenjiuzishengjing, hierarchical clustering

I. 서 론

한의학 침구치료에서 치료 경혈을 선택하는 일은 가장 중요한 과정 중에 하나이다. 어떤 병증에 어떤 경혈을 사용하는가는 임상가와 연구자 양자

에게 가장 큰 관심사이다. 하지만 병증의 수는 매우 다양하며, 해당 병증에 사용된 경혈 역시 다채롭다. 때문에 임상과 연구 현장에서 병증 치료에 최적의 경혈을 선택하는 일은 매우 전문적인 분야이다.

그렇다면 전문가들은 이렇게 복잡다단한 침구치료 지식을 어떻게 습득하여 임상에서 활용하는 것일까. 셀 수 없이 많은 침구 치료 용례를 모두 암기하거나, 늘 사전을 찾듯 의서를 열람하는 것이 아니라면 일정한 기준이나 패턴이 존재하지 않을 수 없다. 그것이 아시혈이나 경락 유주를 고려한 취혈, 근위취혈이나 원위취혈 등의 선혈 기

* 본 연구는 한국한의학연구원 창의연구사업 “한의 고문현 지식의 정량화 분석 기초 연구(C14040)”의 지원을 받아 수행되었습니다.

** 교신저자 : 오준호. 한국한의학연구원. 대전 유성구 전민동 에스포로 483.

E-mail : junho@kiom.re.krr Tel : 042-868-9317

투고일 : 2014년07월08일 수정일 : 2014년07월24일

게재일 : 2014년07월29일

준들일 것이다. 그렇다면 이러한 기준들이 고문헌 속에서 어떻게 나타나고 있는지 확인해 볼 필요가 있다.

하지만 이런 기준들이 고문헌에 구체적으로 명시되어 있지는 않다. 본초와 비교해 보았을 때, 경혈 효능에 대한 이론은 상대적으로 미약한 편이며, 처방으로 고도화된 경혈 조합의 형태도 비교적 후대에 이르러 등장했기 때문이다. 약재와 달리 침구는 시술자의 기술에 따라 치료 결과가 크게 뒤바뀐다. 때문에 침구 치료법은 오랜 시간 동안 스승에서 제자로 비밀리에 전승되어 왔으며, 책에 기록하여 학습하기보다는 암기하여 임상에 활용하는데 주안점을 두어왔다. 따라서 자연히 이론의 궁구보다는 지식의 압축과 암기에게를 두게 되었다. 침구서에 실려 있는 많은 가부(歌賦)들은 침구학의 이러한 발전 과정을 보여주는 가장 큰 증거들이다. 침구 이론을 집대성 하였다고 평가받는 『침구대성(鍼灸大成)』에서도 많은 침구가부(鍼灸歌賦)들을 볼 수 있는데, 이들은 모두 암기하기 쉬운 형태로 치료 지식을 압축하고 있다.

따라서 고문헌 속에서 병증에 따른 취혈 패턴을 확인해 보기 위해서는 고문헌에 수록된 다양한 경혈의 용례를 거시적으로 조망해 보아야 한다. 하지만 수많은 용례들을 육안으로 파악하는데에는 한계가 있고, 이를 객관적으로 조망하는 것도 사실상 어렵다. 본 연구에서는 고문헌 속에서 병증별로 경혈이 사용된 패턴을 확인해 보고자 텍스트 마이닝 기법을 응용하여 유사한 경혈 패턴을 보이는 병증들을 분류해 보았다. 그렇게 모인 병증들 사이에 해석 가능한 공통점을 발견할 수 있다면, 고문헌에 명시되지 않은 경혈 선택의 기준을 확인해거나 도출해 낼 수 있을 것이다.

그간 치료경혈의 조합 방식이나 특성을 분석하여 이면에 존재하는 논리구조를 파악하고자 하는 시도가 있었다.^{1,2)} 하지만 문헌 속의 경혈 집합을 하나의 처방으로 보기 어려울 뿐 아니라, 반복적으로 나타나는 패턴이 어떤 의미를 갖는지 연결짓는 것도 쉽지 않은 문제이다. 본 연구는 침구치료에 사용된 경혈들 사이에 패턴을 찾는 연구 방

식을 뒤집어, 치료에 사용된 경혈들이 유사한 병증들을 모아 이들을 고찰해 보았다. 만약 치료경혈이 매우 다양하게 사용되었다면 유사한 병증군은 형성되지 않을 뿐 아니라 형성되었다고 하더라도 한의학적인 의미를 찾기는 어려울 것이다. 하지만 반대로 일정한 병증군이 형성되고 이들 사이에 이론적인 해석이 어느 정도 가능하다면, 이는 침구 치료에 있어서 경혈 선택의 기준이 무엇인가에 대한 중요한 단서를 줄 수 있을 것이다.

II. 연구방법

본 연구에서는 텍스트 마이닝 기법 가운데 하나인 문서분류 방법론을 차용하여 고문헌의 침구치료법을 분석하였다. 고문헌에 실려 있는 병증 별 침구치료법을 하나의 ‘문서’로 보고 코퍼스를 만든 뒤에 계층적 군집분석(hierarchical clustering) 방식으로 문서분류를 시도하였다. 계층적 군집분석은 데이터 마이닝 분야 비지도학습법(unsupervised learning) 가운데 하나로, 가장 유사한 개체들을 짹지어나가는 방식으로 전체 개체들의 군집을 도출해내는 방법이다. 이를 위해 본 연구에서는 ① 고문헌 원문의 선정, ②원문의 전처리, ③문서 및 코퍼스 생성, ④경혈 벡터(vector) 생성, ⑤벡터 간 거리 산출, ⑥계층적 군집분석의 순서를 거쳐 결과를 도출하였다.

1. 대상 원문 선정

먼저 『침구자생경』에 실려 있는 침구 치료법을 코퍼스(corporus, 말뭉치)로 삼았다. 코퍼스는 언어 분석을 위해 컴퓨터가 읽어 들일 수 있는 형태로 모아 놓은 문서의 집합을 의미한다. 본 연구에서는 하나의 병증에 사용된 치료 경혈의 모임을 하나의 문서로 보았으며, 이들을 모아 ‘『침구자생경』 치료 경혈 코퍼스’를 만들어 분석하였다. 침구자생경 원문은 华夏出版社의 현대 출판본³⁾을 기준으로 하였다.

『침구자생경(鍼灸資生經)』은 동아시아 전체에서 가장 권위 있는 침구학 서적 가운데 하나로, 우리나라에서도 매우 중요하게 사용되었다. 이

책은 남송(南宋)의 왕집중(王執中)이 12세기 말(1180~1195년 사이)에 저술한 침구학 전문 서적으로 모두 7권으로 구성되어 있는데, 『소문(素問)』, 『갑을경(甲乙經)』, 『천금요방(千金要方)』, 『명당경(明堂經)』 등 당시 침구 치료 지식들을 꼭 넓게 수록하고 있다.⁴⁾

내용을 요약해 보면, 권1에 기재된 수혈의 내용은 주로 왕유일(王維一)의 『동인도경』에서 채록하였고, 권2에는 왕집중 자신의 독창적인 견해가 논문 형태로 수록되어 있다. 권3~7까지는 『동인도경』, 『태평성혜방』, 『천금요방』에 수록된 수혈주치에 관한 내용을 병증에 따라 분류해 놓았다. 이 권3에서 권7까지 총 5권에 수록된 침구 치료법들은 양적으로 방대할 뿐만 아니라 병증에 따라 일목요연하게 분류되어 있어 치료 병증에 대한 코퍼스(Corpus)를 형성하는데 가장 적합한 서적이라고 판단하였다.

2 원문의 처리

한의학 고문헌을 분석하기 위해서는 먼저 한자에 대한 통일이 필요하다. 한자의 전산코드 문제는 상당히 복잡한 편이다. 이 가운데 핵심적인 것은 유니코드 상에 존재하는 ‘다중코드자’와 ‘이체자’ 문제이다. 다중코드자는 모양이 같으나 서로 다른 복수의 코드를 가지고 있는 경우이다. 주로 두음법칙 혹은 다수의 훈음(訓音)으로 인하여 음이 2개 이상인 한자어로 인해 야기된 문제이다. ‘更’의 경우 ‘갱’과 ‘경’ 두 가지 음으로 읽히는데, 각각의 음에 따라 유니코드에도 ‘更(F901)’와 ‘更(66F4)’ 두 가지 코드가 존재한다. 육안으로 보았을 때에는 똑같지만 컴퓨터에서는 전혀 다른 글자로 인식하기 때문에 분석 대상 텍스트에 이러한 글자들이 있을 경우 하나로 합치는 작업이 필요하다.⁵⁾

<표 1> 한자 유니코드 인코딩 통일안(일부 예시)

豈(F900)→豈(8C48), 更(F901)→更(66F4), 車(F902)→車(8ECA)
賈(F903)→賈(8CC8), 滑(F904)→滑(6ED1), 串(F905)→串(4E32)
句(F906)→句(53E5), 龜(F907)→龜(9F9C), 契(F909)→契(5951)

본 연구에서는 다중코드자로 인한 오류를 최소화하기 위하여 한자를 모두 유니코드 형태로 인코딩하고, The Unicode Consortium에서 제공하는 정보를 바탕으로 다중코드자를 모두 통합하였다.

이체자는 모양은 다르지만 유사하거나 동일한 의미를 가진 혼용되는 글자들로서, 경혈 이름에 자주 사용되는 ‘窓(窗)’, ‘谿(溪)’ 등의 글자들이다. 이들을 따로 처리하지 않을 경우 太谿와 太溪는 전혀 다른 2개의 경혈을 의미하는 것이 되어 잘못된 결과를 도출하게 된다. 본고에서는 원문에 사용된 정경혈(正經穴) 명칭들을 전수조사하여 통일하는 방식으로 이 문제를 해결하였다. 이 때 통합된 주요 글자들은 표2와 같다.

<표 2> 이체자 통일안(일부 예시)

窓 → 窓,	屏 → 屏,	谿 → 溪,
絕 → 絶,	蓋 → 盖,	豐 → 豐,
脇 → 脅,	胸 → 胸,	面 → 面

3 문서 및 코퍼스 생성

이어 병증에 따라 치료방법을 구분하여 하나의 문서로 만들었다. 『침구자생경』에는 모두 196개의 병증에 따라 이미 치료방법들이 구분되어 있다. 따라서 이를 기준으로 196개의 문서가 포함된 코퍼스를 만들 수 있었다. <표 3>은 196개의 문서 가운데 허손(虛損)의 예를 나타낸 것이다.

4 경혈 벡터(vector) 생성

『침구자생경』에는 약 600여개의 경혈들이 사용되었다. 본 연구에서는 분석과 해석의 용이성을 위해 별혈(別穴)을 제외한 12경맥과 임독맥의 정경혈들만을 변수로 삼았다. 별혈을 제외한 것은 종류에 비해 사용 빈도 수가 적고 명칭 또한 단일화하기 어렵기 때문이다. 하나의 병증 문서에 정경혈들이 몇 번 등장하는지 빈도를 구하고, 이를 해당 병증의 ‘경혈 관측빈도 벡터’로 삼았다. 이 벡터는 해당 경혈이 포함되지 않는 경우는 0, 1번 언급된 경우는 1, 2번 언급된 경우는 2 하는 식으로 표현된다. 허손(虛損)의 예를 들면

<표 3> 虛損에 해당하는 문서 내용(일부)

- 1 : 腦虛冷, 腦衄, 風寒入腦, 久遠頭疼等, 亦宜灸顱會.
- 2 : 凡飲食不思, 心腹膨脹, 面色萎黃, 世謂之脾腎病者, 宜灸中脘.
- 3 : 久冷傷憊藏府, 泄利不止, 中風不省人事等, 宜灸神闕.
- 4 : 藏氣虛懶, 真氣不足, 一切氣疾, 久不瘥者, 宜灸氣海(《銅》).
- 5 : 府藏虛乏, 下元冷憊等疾, 宜灸丹田.
- 6 : 陽氣虛懶, 失精絕子, 宜灸中極.
- 7 : 三里治胃寒, 心腹脹滿, 胃氣不足, 惡聞食臭, 腸鳴腹痛, 食不化(《銅》). 秦承祖云：諸疾皆治. 華佗云：療五勞羸瘦, 七傷虛乏, 胸中瘀血, 乳癰. 《明》云：人年三十以上, 若不灸三里, 令氣上衝目(《明下》云眼暗). 《千》云：主陰氣不足, 小腹堅, 热病汗不出, 口苦壯熱, 身反折, 口噤, 腰痛不可顧, 胃氣不足, 久泄利, 食不化, 脇下注滿, 不能久立, 狂言·狂歌·妄笑·恐怒·大罵, 霽亂, 遺尿失氣, 陽厥悽悽, 惡寒云云. 凡此等疾, 皆刺灸之, 多至五百壯, 少至二三百壯.
- 8 : 涌泉治心痛, 不嗜食, 婦人無子, 男子如蟲, 女子如妊娠(《千》作如阻), 五指端盡痛, 足不得履地. 宜鍼灸(《銅》). 《千》云：主忽忘喜忘, 身體腰脊如解, 大便難, 小便不利, 足中清至膝, 咽中痛, 不可納食, 嘘不能言, 齒不止, 云云.
- 9 : 脾俞治食多身瘦, 泄利体重, 四肢不收, 腹痛不嗜食(《銅》).

관찰번호	足三里	中脘	百會	關元	章門	然谷	石門	巨闕	魚際	肝俞	崑崙	太谿	腎俞	太衝	涌泉	照海	曲池	膈俞	曲泉	足確泣
虛損	1	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	0	0
勞瘵	1	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
腎虛	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
消渴	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0
陰瘻瘍	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	0
陰挺出	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0
轉胞	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0
陰莖寒	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	1	0
膀胱氣	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
陰汗	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0
陰腫	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1	0	0	2	0
小腹痛	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1	0	1	1	1	2	0	0	1	0	0
小腹脹滿	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0
瘡瘍	0	2	0	3	0	1	5	1	0	2	0	1	0	5	0	4	0	0	2	0
疽癰	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0
淋癰	0	0	0	6	0	2	2	0	0	0	0	0	0	1	1	2	0	0	1	0
小便難	1	0	0	2	0	0	2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	1	0
小便五色	0	1	0	5	0	0	0	0	0	0	0	2	1	0	0	2	0	0	0	0
治夢遺失精	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	3	1	0	0	0	0	3	0

<그림 1> 병증별 경혈 관측빈도 벡터의 일부 (虛損부터 治夢遺失精까지의 예)

(1,1,0,0,0,0,1,0, ...)으로 시작되는 벡터가 도출되었는데, 족삼리(足三里)가 1회, 중완(中脘)이 1회, 백회(百會)·관원(關元)·장문(章門)·연곡(然谷)·석문(石門)이 0회, 거궐(巨闕)이 1회, 어제(魚際)가 0회를 의미한다. 『침구자생경』에는 모두 349종의 정경혈이 등장하기 때문에 모든 병증 벡터들의 길이는 349로 동일하다. 이런 방식으로 349개의 경혈을 변수로 하는 196개의 병증 벡터를 구할 수 있었다. 경혈의 종류는 일반적으로 알려진 정경혈과 같으므로 따로 제시하지 않는다.

위에서 경혈의 사용 빈도를 기준으로 만들어진 병증 벡터는 관측 결과를 담은 ‘관측빈도 벡터’이

다. 거리를 계산하기 위해서는 이 관측빈도 벡터를 ‘상대빈도 벡터’로 변형시켜줄 필요가 있다. 상대빈도는 관측빈도 각각을 전체 합으로 나누어 준 값으로, 전체에 대한 비율을 의미한다. 앞에서 예를 든 허손(虛損)의 관측빈도 벡터를 상대빈도 벡터로 바꿔 보면 (0.0588, 0.0588, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0000, 0.0588, 0.0000, 0.0000, 0.0000, ...)이 된다. 중복을 포함하여 사용된 전체 경혈의 개수가 17개이기 때문에 모든 값을 17로 나누어 도출된 결과이다. 거리 계산에서 상대빈도를 사용하는 것은 병증들마다 사용된 전체 경혈의 수가 다르기 때문에 발생하는 오류를 최소화하기 위한 것이다. 이상적으로는 동일한 경

상대빈도	足三里	中脘	百會	關元	章門	然谷	石門	巨闕	魚際	肝俞	崑崙	太谿	腎俞	太衝	涌泉	照海	曲池	膚俞	曲泉	足臨泣
虛損	0.0588	0.0588	0.0000	0.0000	0.0000	0.0588	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0588	0.0000	0.0588	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
勞瘵	0.0417	0.0000	0.0000	0.0000	0.0833	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0417	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
腎虛	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
消渴	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1176	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0588	0.0000	0.0588	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
陰瘻癰	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0714	0.0714	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0714	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0714	0.0000	
陰挺出	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2857	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1429	0.0000
轉胞	0.0000	0.0000	0.0000	0.0333	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.3333	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
陰莖疼	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0556	0.0556	0.0000	0.0000	0.0000	0.0556	0.0000	
膀胱氣	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.2000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
陰汗	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1111	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1111	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1111	0.0000
陰腫	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.1818	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0909	0.0000	0.0000	0.0000	0.1818	0.0000
小腹痛	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0741	0.0000	0.0000	0.0370	0.0000	0.0370	0.0000	0.0370	0.0741	0.0000	0.0000	0.0370	0.0000
小腹脹滿	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0769	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0769	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
癰疝	0.0000	0.0267	0.0000	0.0400	0.0000	0.0133	0.0667	0.0133	0.0000	0.0267	0.0000	0.0133	0.0000	0.0667	0.0000	0.0533	0.0000	0.0000	0.0267	0.0000
疝瘕	0.0000	0.0000	0.0000	0.0714	0.0000	0.0000	0.0714	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0714	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
淋癃	0.0000	0.0000	0.0000	0.1250	0.0000	0.0417	0.0417	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0208	0.0208	0.0417	0.0000	0.0000	0.0208	0.0000
小便難	0.0213	0.0000	0.0000	0.0426	0.0000	0.0000	0.0426	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0213	0.0213	0.0213	0.0000	0.0000	0.0213	0.0000	
小便五色	0.0000	0.0250	0.0000	0.1250	0.0000	0.0000	0.0286	0.0286	0.0000	0.0000	0.0000	0.0500	0.0250	0.0000	0.0500	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	
治夢遺失精	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0286	0.0286	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0857	0.0286	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0857	0.0000	

<그림 2> 병증별 경혈 상대빈도 벡터의 일부 (虛損부터 治夢遺失精까지의 예)

혈의 개수가 사용된 병증들만 비교해야 오류를 줄일 수 있지만, 현실적으로 그러한 데이터를 얻기 어려우므로 상대적인 빈도로 이를 보완하고자 하였다.

하지만 상대빈도로도 이러한 오류를 모두 극복 할 수는 없다. 사용된 전체 경혈의 수가 작으면 상대빈도는 극적으로 증가하기 때문이다. 예를 들어 ‘손설(飧泄)’ 문서는 모두 4개 침구치료법으로 이루어져 있는데, 이 가운데 정경혈은 중료(中髎), 상렴(上廉), 음릉천(陰陵泉) 3종으로 각각 1번씩 사용되었다. 벡터로 나타내면 (1,1,1)로 나타낼 수 있다. 하지만 이를 상대빈도로 바꾸면 1/3, 즉 (0.3333, 0.3333, 0.3333)이라는 높은 값을 가지게 된다. 모든 경혈이 1번씩 사용된 병증 벡터를 가정하면, 이 병증 상대빈도 벡터는 1/349, 즉 (0.0028, 0.0028, 0.0028, 0.0028, 0.0028, ...)의 값을 가지게 된다. 이와 비교하면 0.33이라는 값을 매우 큰 값임을 알 수 있다.

본 연구에서는 이러한 왜곡을 최소화하기 위해 196개의 벡터 가운데 정경혈의 사용 빈도가 높은 상위 1/4의 벡터, 즉 49개의 벡터만을 최종 분석 대상으로 선정하였다. 정경혈 사용 빈도가 높은 순서대로 49개 병증은 다음과 같다. 괄호 안의 숫자는 중복을 포함하여 정경혈이 사용된 총 횟수이다.

心痛(124), 中風(119), 瘰(117), 胸滿(103), 癲狂(94), 頭痛(88), 水腫(81), 胸脇痛(81), 腹脹(77), 頸項強(77), 瘢痕(75), 唾血(75), 咳逆上氣(74), 嘔吐(73), 心驚恐(72), 喉痺(71), 臀痛(68), 傷寒無汗(67), 喘(66), 腰痛(65), 肩背酸痛(62), 癲疾(59), 鼻衄(59), 瘰亂轉筋(58), 肘痛(58), 目不明(58), 食不下(57), 目痛(55), 目眩(54), 少氣(51), 足雜病(51), 癲癇瘦瘍(50), 淋癃(48), 傷寒(48), 小便難(47), 口瘡瘍(46), 腸鳴(45), 腰脊痛(45), 耳鳴(45), 頭風(45), 腹痛(44), 口眼喎(44), 貢豚氣(43), 四肢厥(43), 泄瀉(42), 咳逆(42), 腹滿(42), 心煩悶(41), 目翳膜(41)

5 벡터간 거리 산출 및 계층적 군집분석

최종적으로 도출된 49개의 상대빈도 병증 벡터들을 모아, 이들 사이에 거리(distance)를 구하여 계층적 군집분석(hierarchical clustering)을 시행하였다. 벡터들 사이에 거리를 구하는 방법은 다양한 편인데, 본 연구에서는 가장 유클리디안 거리(weighted Euclidean distance)를 사용하였다. 유클리디안 거리(a)는 공간좌표에서 두 점 사이의 거리를 구하는 공식으로, 벡터 사이의 거리 측정을 위해 가장 널리 사용되는 것 가운데 하나이다.

	心痛	中風	瘡	胸滿	癆	頭痛	水腫	拘筋痛	腹脹	頭項強	癢	唾血	噴逆上氣	嘔吐	心驚恐	喉海	臂痛	傷寒無汗	喘	肺痛	肩背酸痛	頭痛	
心痛	0	1.262795	1.263405	1.174323	1.233341	1.293940	1.254087	1.04982	1.158483	1.350676	1.263695	0.985692	1.199358	1.107356	1.07337	1.264593	1.340727	1.225766	1.241987	1.327427	1.306959	1.324227	
中風	1.262795	0	1.193308	1.264199	1.228235	1.210349	1.248447	1.242369	1.285394	1.246168	1.353521	1.275113	1.339838	1.299033	1.25934	1.277847	1.264001	1.233441	1.314724	1.235423	1.257733	1.236897	
瘡	1.263405	1.193308	0	1.260414	1.188555	1.160363	1.25478	1.227762	1.234551	1.20971	1.293862	1.282894	1.348874	1.31484	1.211665	1.18254	1.174156	1.01707	1.258552	1.300266	1.270868	1.213102	
胸滿	1.174323	1.264199	1.228235	0	1.279424	1.309658	1.280226	1.310746	1.234609	1.33199	1.353735	1.200741	1.13919	1.122486	1.296287	1.142923	1.30404	1.291261	1.123791	1.347365	1.22176	1.361443	
癆	1.233341	1.228235	1.188555	1.160363	0	1.207276	1.260128	1.282854	1.315305	1.204883	1.31545	1.227282	1.374332	1.291216	1.180918	1.261138	1.195325	1.20669	1.142241	1.319325	1.359419	1.179926	
頭痛	1.293409	1.210349	1.160363	1.309658	1.207276	0	1.277607	1.286133	1.304203	1.053979	1.367243	1.351753	1.348637	1.304913	1.24643	1.259981	1.320352	1.120647	1.31255	1.340107	1.320838	1.099769	
水腫	1.254087	1.248447	1.25478	1.260128	1.277607	0	1.297671	1.139751	1.382707	1.168251	1.282389	1.29790	1.329675	1.311003	1.26644	1.352949	1.334861	1.352274	1.287706	1.344654	1.32483		
胸滿	1.104982	1.242369	1.227762	1.130746	1.238594	1.286133	1.297671	0	1.167857	1.305651	1.332665	1.162534	1.146128	1.148973	1.305642	1.212149	1.238243	1.264602	1.121752	1.317491	1.281017	1.378003	
頭痛	1.158483	1.285394	1.243551	1.234609	1.315305	1.304203	1.139751	1.167857	0	1.405	1.219117	1.184029	1.295592	1.132614	1.285226	1.314781	1.36428	1.277031	1.305181	1.26240	1.294641	1.333338	
頭項強	1.350676	1.246169	1.20974	1.313192	1.204883	1.053979	1.382703	1.306517	1.405	1.395481	1.404879	1.321051	1.382314	1.337691	1.230468	1.270717	1.231084	1.239873	1.356582	1.250008	1.122921		
癆	1.236395	1.353521	1.293862	1.353735	1.31545	1.367243	1.168251	1.323665	1.219117	1.395481	0	1.323368	1.317147	1.306578	1.275741	1.339987	1.414214	1.336642	1.414214	1.314909	1.369461	1.367113	
噴血	0.985692	1.275113	1.288496	1.275113	1.227798	1.315753	1.262389	1.162534	1.184029	1.404879	1.232368	0	1.155578	1.169984	1.157424	1.265183	1.293383	1.219342	1.199349	1.336502	1.332689	1.510686	
咳逆上氣	1.199358	1.339834	1.348874	1.139191	1.374334	1.348637	1.297906	1.146128	1.295992	1.321055	1.317147	1.155578	0	1.175588	1.329499	1.237975	1.380423	1.3138	0.951324	1.362393	1.308433	1.378841	
嘔吐	1.107356	1.299034	1.31484	1.122486	1.291216	1.304913	1.329675	1.148973	1.326124	1.382314	1.306578	1.169984	1.175588	0	1.275134	1.349164	1.380536	1.287808	1.212139	1.339204	1.353529	1.357955	
心驚恐	0.70337	1.25934	1.211668	1.296287	1.180918	1.24643	1.311003	1.305642	1.285226	1.337693	1.275741	1.157424	1.329498	1.275134	0	1.263807	1.321602	1.283262	1.282545	1.382899	1.368069	1.321124	
眼痛	1.264593	1.277847	1.217845	1.142923	1.261138	1.259981	1.26644	1.211492	1.347181	1.230468	1.399807	1.256183	1.237975	1.349164	1.263807	0	1.236261	1.227387	1.270717	1.278788	1.337795	1.214734	1.285581
臂痛	1.340727	1.264001	1.174156	1.30404	1.195325	1.320552	1.352949	1.282483	1.36428	1.270717	1.414214	1.293383	1.380423	1.380536	1.321602	1.262651	0	1.190631	1.37321	1.389289	1.16688	1.219189	
傷寒無汗	1.225766	1.233441	1.01736	1.292169	1.120647	1.334861	1.264601	1.277031	1.231084	1.366421	1.219342	1.3132	1.28708	1.282362	1.227387	1.310631	0	1.299007	1.318094	1.250912	1.276181		
喘	1.241957	1.314724	1.285852	1.133791	1.342241	1.312155	1.352274	1.121752	1.305181	1.329873	1.414214	1.199349	0.951324	1.212139	1.287088	1.37321	1.329087	0	1.361061	1.331147	1.383704		
腰痛	1.327427	1.235423	1.208066	1.347365	1.319325	1.340107	1.287706	1.317491	1.26248	1.355682	1.362393	1.339204	1.382899	1.337965	1.383289	1.318094	1.361061	0	1.329796	1.338456			
肩背酸痛	1.306259	1.257733	1.270968	1.221766	1.359419	1.320638	1.344654	1.281017	1.294641	1.250000	1.389461	1.332698	1.308433	1.353529	1.368069	1.214734	1.250912	1.329796	0	1.346353			
頭痛	1.324227	1.236897	1.2123102	1.361443	1.179926	1.32483	1.378053	1.333338	1.122921	1.367113	1.351868	1.378841	1.357955	1.291859	1.276181	1.383704	1.338456	1.346353	0				

<그림 3> 병증별 상대빈도 벡터 사이의 거리 연산 결과 (일부 예시)

<표 4> 경혈의 상대빈도 벡터 최소 거리 상위 10개 조합

병증A	병증B	d_{wed}
臀痛	肘痛	0.9140
咳逆上氣	喘	0.9513
淋縲	小便難	0.9625
腹脹	食不下	0.9729
心痛	唾血	0.9857
心痛	少氣	0.9896
心痛	傷寒	0.9986
心痛	傷寒無汗	1.0171
少氣	傷寒	1.0239
癰瘍	淋縲	1.0257

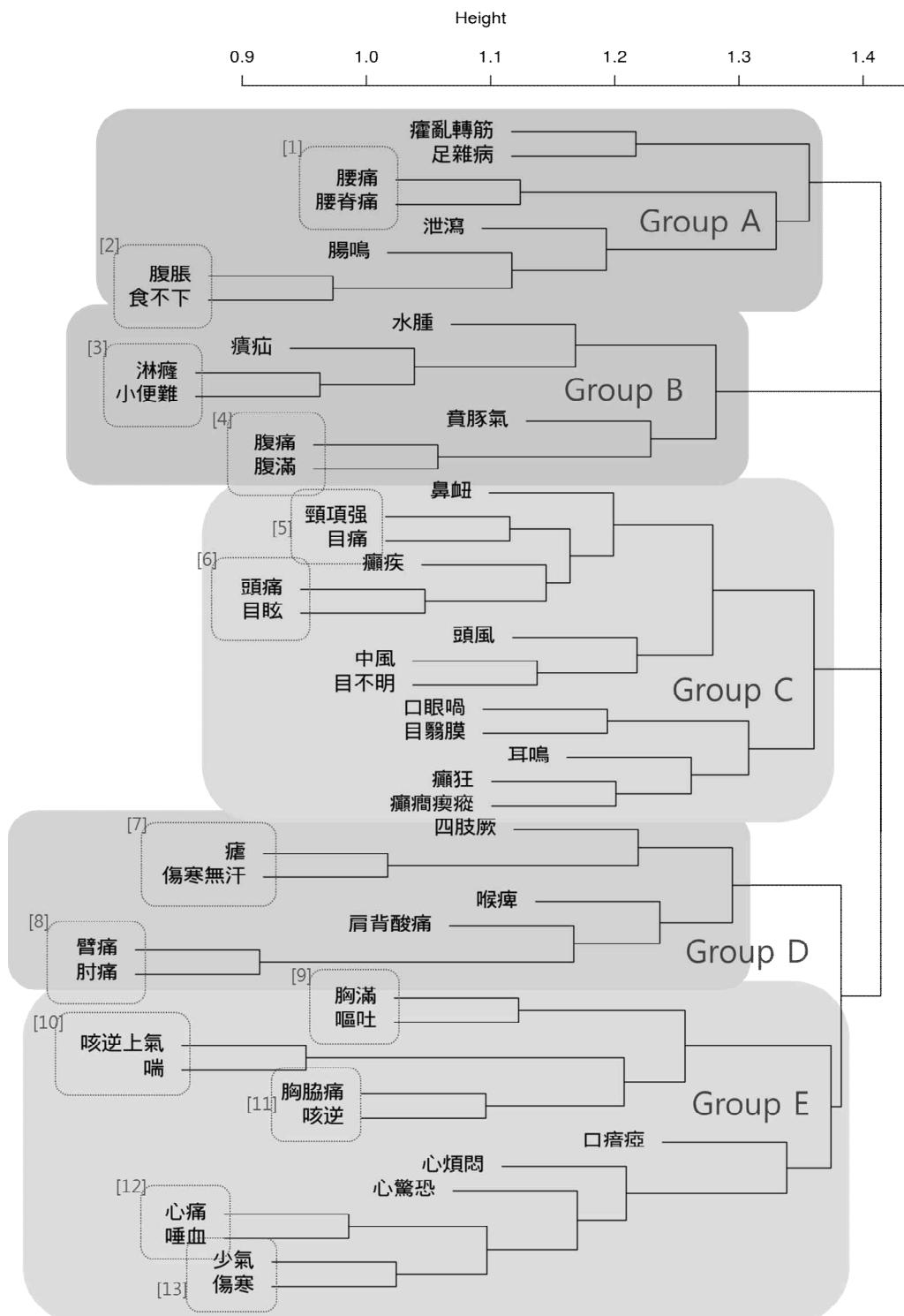
보통, 연구의 성격에 따라 가중치를 부여하여 최적화된 공식을 사용하는데, 본 연구에서도 두 벡터 사이의 차이를 상대적으로 평가하기 위하여 두 값 합의 역수를 가중치로 부여한 '가중 유클리디안 거리'(b)를 사용하였다.⁶⁾ 두 값 합의 역수를 가중치로 둔 것은 두 값의 차이가 가지는 의미를 보정하기 위한 것이다. 예를 들어 2와 1의 차이도 1이고 100과 99의 차이도 1이지만 이를 같은 차이라고 보기는 어렵다. 따라서 두 수의 합으로 나누어주면 이 차이를 더 부각시킬 수 있다. 벡터의 계산과 계층적 군집분석에는 R 프로그래밍 언어를 사용하였다.⁷⁾

$$d_{wed} = \sqrt{\sum_{i=0}^N (x_i - y_i)^2 / (x_i + y_i)} \quad (b)$$

III. 결 과

상대빈도 벡터 사이의 거리는 정량적으로 표현된다. 숫자가 작을수록 거리가 짧은 것으로, 치료에 사용된 경혈 유사성은 높은 것을 의미한다. 벡터 거리 사이의 최소값은 자기 자신과의 거리로 0이 된다. 반대로 숫자가 클수록 유사성이 적은 것으로 치료에 사용된 경혈들이 서로 상이하다는 의미가 된다. 이렇게 <그림 3>과 같은 결과가 도출되었다. 49개의 상대빈도 벡터들이 각각 49개 벡터들의 거리 측정 결과이기 때문에 49×49 테이블이 만들어졌다. 자기 자신을 제외하고 가장 거리가 작은 병증 조합은 비통(臂痛)-주통(肘痛)($d_{wed}=0.9140$)이었다. 거리가 가까운 상위 10개의 병증들은 <표 4>와 같다.

가중 유클리디안 거리를 기준으로 도출해낸『침구자생경』 병증 간의 계층적 군집분석 최종 결과는 <그림4>와 같다.



<그림 4>『침구자생경』 49개 병증 간의 계층적 군집분석 결과

IV. 고 칠

본 연구는 직관적으로 파악되지 않는 다양한 경혈의 쓰임을 거시적으로 통찰해 보기 위해 수행되었다. 치료 경혈 선택에 내재적인 기준이 존재한다면 치료 용례가 비슷한 병증들을 모았을 때 이들 사이에 어떤 유사점이 드러날 것이라고 예측했다. 정성적인 연구 방법으로는 다수의 경혈을 한 번에 평가하기 어렵기 때문에 병증별 경혈 사용 빈도를 수량화하여 이를 정량적으로 평가하는 연구 방법을 택하였다. 먼저 병증에 따라 경혈 사용 빈도를 벡터로 만들고, 이들 사이의 거리를 계산한 다음, 계층적 군집분석 기법을 빌려 군집을 나누어 보았다.

결과를 살펴보면, 전체 49개의 병증들은 크게 5가지 군집(그룹A~그룹E)으로 분류되었다. 그룹 A는 복부(腹部), 요배부(腰背部), 하지부(下肢部) 등 일관된 경향을 보이지는 않았다. 그러나 B그룹에는 복통(腹痛), 퇴산(癰瘍), 소변난(小便難), 분돈기(費豚氣) 등 하복부(下腹部)와 관련된 병증들이 모여 있었고, C그룹에는 비뇌(鼻衄), 두통(頭痛), 이명(耳鳴) 등 두부(頭部)질환과 전질(癲疾), 전광(癲狂) 등의 정신질환이 함께 군집을 이루었다. 그룹D에는 비통(臂痛), 주통(肘痛), 견배산통(肩背痠痛) 등 상지부(上肢部) 질환에 학(瘡) 및 상한무한(傷寒無汗)이 섞여 있는 모습을 나타냈으며, 마지막으로 E그룹은 흉만(胸滿), 천(喘), 심번민(心煩悶) 등 흉부(胸部)에 나타나는 병증들을 포함하고 있었다.

이상의 군집 형태는 침구치료에서 경혈의 선택이 병증의 부위, 즉 인체 위에서 병증이 발현되는 부위와 깊은 연관성을 가지고 있다는 사실을 보여준다. 증상의 원인, 발현 양태 등도 치료에서 중요한 고려 사항이지만, 이보다 병증의 발현 부위가 치료 경혈 선택에서 더 중요한 요인이라고 할 수 있다.

『동의보감(東醫寶鑑)』에서 “대개 상부의 병에는 수양명(手陽明)을 많이 쓰고, 중부의 병에는 족태음(足太陰)을 쓰며, 하부의 병에는 족궐음(足厥陰)을 쓴다. 몸의 앞쪽이나 가슴의 병에는

족양명(足陽明)을 쓰며, 몸의 뒤쪽의 병에는 족태양(足太陽)을 쓴다. 어느 경락의 병인지를 파악해서 그 경락의 혈을 쓰는 것이 가장 중요하다.[大概, 上部病, 多取手陽明, 中部病, 取足太陰, 下部病, 取足厥陰, 前膺, 取足陽明, 後背, 取足太陽. 因各經之病, 而取各經之穴者, 最爲要訣. 百病一鍼爲率, 多則四鍼. 滿身鍼者可惡.]”⁸⁾라고 한 것이나 『침구경험방(鍼灸經驗方)』에서 “이것(질병)을 치료하는 방법은 오로지 발병한 부위를 분명히 알아서 침과 뜸으로 허한 것을 보하고 실한 것을 사하여 경락의 기혈(氣血)을 각각 조화시키는데 있다.[治之之法, 專在於明知其部分, 必以鍼灸, 補虛瀉實, 各調其氣血也]”⁹⁾라고 한 지침들이 실제 치료법 속에서도 관찰되고 있는 것이다.

하지만 여기서 관찰된 병증 부위가 전적으로 경락의 순행 부위를 의미하는 것은 아니다. 전면부(前面部), 측면부(側面部), 후면부(後面部) 등 경락 순행의 종적 관계에 대한 영향은 상대적으로 적어 보이며, 두면부(頭面部), 흉부(胸部), 복부(腹部), 하복부(下腹部), 상지부(上肢部), 하지부(下肢部), 요배부(腰背部) 등 국소 부위의 영향이 더 큰 것으로 나타났기 때문이다. 경락 순행 부위와의 관련성이 있는 것은 사실이지만, 경혈의 유사성은 보다 국소적인 부위에서 나타났다.

한 가지 주목할 부분은 정신질환과 두부질환과 함께 섞여 있는 C그룹이다. 한의학 이론에서 정신질환은 개념적으로는 신(神), 장부 측면에서는 심(心)에 귀속하여 설명하는 경우가 많다. 하지만 이번 연구에서는 흉부증상이 모여 있는 C그룹이 아니라 두부증상에 해당하는 B그룹과 더 유사성을 갖는 것으로 나타났다. 침구치료에 있어서 정신질환의 치료는 두면부의 인지기능을 회복하는 것과 밀접한 관련이 있음을 추측할 수 있다.

군집에서 인접해 있는 병증들은 벡터의 거리가 가장 짧은 조합, 즉 치료에 사용된 경혈의 패턴이 가장 유사한 병증들을 의미한다. 이들을 살펴보면 치료 경혈의 관련성을 나타내는 요인으로서 ‘병증 발현 부위’ 이외의 것들을 추측해 볼 수 있다. 침구치료에서 유사성을 가지는 병증들은 다

음 몇 가지 경우로 분류된다.

첫 번째는 병증의 발현 부위는 같지만 발현 양태는 다른 경우이다. 복통(腹痛)과 복만(腹滿)[4], 두통(頭痛)과 목현(目眩)[6], 흉협통(胸脇痛)과 해역(咳逆)[11]이 대표적이다.(이하 팔호 안의 숫자는 <그림 4>의 인덱스이다.) 통(痛)·만(滿)·현(眩) 등 병증의 발현 양태는 서로 다르지만 병증이 나타나는 부위는 유사하다. 이들은 병증의 발현 부위가 치료 경혈 선택에서 중요하다는 군집분석 결과와 맥락을 같이 한다.

두 번째는 병증의 발현 부위와 발현 양태가 모두 같은 경우이다. 해역상기(咳逆上氣)와 천(喘)[10], 임력(淋癧)과 소변난(小便難)[3], 비통(臂痛)과 주통(肘痛)[8], 요통(腰痛)과 요척통(腰脊痛)[1]이 그 예이다. 증상 표현의 방식은 다르지만 병의 실체에 있어서는 많은 유사점을 가지고 있다. 이 경우에는 사실상 유사 혹은 동일 증상으로서 병의 원인이나 병증 양태도 같다. 따라서 이들 사이의 유사도가 높은 것은 치료 경혈 선택에 일관된 논리가 작용하고 있다는 전제를 지지해 준다.

세 번째는 발병 원인이 동일하거나 동반증상 혹은 병발증상의 관계에 있는 경우이다. 이 경우는 앞의 경우와 달리 복창(腹脹)과 식불하(食不下)[2], 흉만(胸滿)과 구토(嘔吐)[9], 경항강(頸項強)과 목통(目痛)[5], 심통(心痛)과 타혈(唾血)[12]처럼 하나의 병증이 다른 병증과 함께 나타나기 쉬운 경우에 해당한다. 병증 발현 부위의 유사성만으로 치료 경혈의 유사성을 이해하기는 어려우며, 병인(病因)에 대한 인식이나 병기(病機)에 대한 관점에서 풀이될 수 있다.

거시적으로 이루어진 군집 결과는 치료 경혈 선택에서 병증의 발현 부위가 중요하게 작용한다는 사실을 보여주며, 첫 번째 경우에 해당하는 병증들은 이를 다시 한 번 지지해 준다. 하지만 두 번째와 세 번째 예를 통해서 치료 경혈 선택이 병증의 위치 이외에 병인(病因)이나 병기(病機) 등 의학 내부의 이론에 의해 영향을 받는다는 점을 알 수 있다. 이들은 기존의 인식을 뒤집는 결과는 아니다. 하지만 의서에 개론적으로 기술되

어 있거나 전문가들이 직관적으로 느끼고 있었던 점을 다량의 치료 방법 분석을 통해 실증할 수 있었다.

이번 연구는 전례가 없는 연구였던 만큼 몇 가지 한계를 가진다. 우선 침구치료법의 양이 충분하지 않았다. 『침구자생경』에 수록된 침구치료법은 대략 4천개 이상이지만, 치료에 사용된 경혈, 즉 변수의 종류 역시 많기 때문에 이산형 자료로서 충분한 의미를 가지려면 더욱 많은 치료법이 요구된다. 다음으로는 본 연구에서 사용된 가중 유클리디언 거리 공식의 신뢰성을 담보하기 어렵다. 유사 연구 분야의 결과를 차용하여 오류를 최소화 하려고 하였으나, 본 연구에서 사용한 거리 공식이 최선의 것이었다고 말하기는 어려운 점이 있다.

그럼에도 불구하고 한의 고문헌에서 수록되어 있는 침구치료법을 정량적으로 분석하였다는 점, 경혈 조합이 유사한 병증 사이에 관계를 통해 경혈 선택의 기준을 추론해 보는 새로운 시도였다. 비록 선행연구가 없는 상태에서 부족한 지점들이 존재하지만, 한의학 고문헌의 내용을 정량적으로 분석하여 직관 수준에 머물렀던 통념을 객관적으로 확인했다는 점에서 연구의 의의를 찾을 수 있을 것이다.

본 연구에서는 병증의 인체 발현 부위가 경혈 선택의 가장 중요한 기준이라는 결론에 이르렀으나, 부위에 따라 어떤 경혈들이 주로 사용되었는지까지 추적하지는 못하였다. 계층적 군집분석이라는 분석 방법만으로는 이를 고찰할 수 없었기 때문이다. 후속 연구에서는 병증 부위에 따라 핵심적으로 사용된 경혈을 도출해내고, 나아가 치료 기록에서 경혈의 혈성을 추론해 내는 연구가 수행되어야 할 것으로 보인다.

V. 결 론

본 연구에서는 침구 치료에서 경혈 선택에 영향을 미치는 요인이 무엇인지 확인해 보기 위해 한의학 고문헌 가운데 하나인 『침구자생경』에 실려 있는 침구치료법을 계층적 군집분석을 통해

정량적으로 분석하였다. 이를 통해 다음과 같은 결론을 얻을 수 있었다.

첫째, 경혈이 많이 사용된 49개의 병증들은 크게 병증의 인체 발현 부위에 따라 5가지 군집을 형성하였다. 이를 해당 병증의 발현 부위가 통해 치료 경혈 선택에서 매우 중요한 요인임을 알 수 있었다.

둘째, 침구문헌에서는 증상 발현 부위와 경락 유주의 연관성을 강조하고 있으나, 분석 결과에서 드러난 병증 부위는 경락의 순행 부위보다는 두면부(頭面部), 흉부(胸部), 복부(腹部), 하복부(下腹部), 상지부(上肢部), 하지부(下肢部), 요배부(腰背部) 등 국소 부위와 더 깊이 연관되어 있었다.

셋째, 정신질환의 경우 심(心)이 위치한 흉부질환이 아닌 두부질환과 함께 군집을 이루었다. 이로서 침구치료에서 두면부의 인지기능을 회복하는 것이 정신질환 치료의 관건이었음을 추측할 수 있었다.

넷째, 경혈 유사성이 높은 병증들은 유사한 병인(病因)이나 동일한 병기(病機)를 공유한 경우가 많았는데, 명시적으로 표현하기는 어렵지만 일견 무질서하게 사용된 것 같은 치료 경혈들 사이에 분명한 경향성과 기준이 내재되어 있음을 확인할 수 있었다.

참고문헌

1. 김연진, 김재효, 이충인, 손인철. <千金方>의 침구처방용혈의 일반규율 연구. 대한경락경혈학회지. 22(4):161-168. 2005.
2. 김민옥, 양승범, 안성훈. 『備急千金要方』鍼灸篇으로 구성한 經穴 네트워크에 공간적 위치 변수가 미치는 영향. 대한경락경혈학회지. 29(3):431-440. 2012.
3. 黃龍祥. 针灸名著集成. 华夏出版社. 233-364. 1996.
4. 박현국, 김기옥. 『鍼灸資生經』의 침구 문헌적 특징에 대한 연구. 대한한의학원전학회지. 21(4):61-74. 2008.
5. 이정현. 유니코드 한자 검색의 문제점 및 개선방안. 정보화정책. 19(3):50-63. 2012.
6. 김명철, 허명희. 최소거리법과 기계학습법에 의한 한국어 텍스트의 저자 판별. 조사연구. 13(3):175-190. 2012.
7. The R Project for Statistical Computing. Available from:URL: <http://www.r-project.org/>
8. 허준(윤석희 외 역). 대역 동의보감. 동의보감출판사. 2352. 2006.
9. 허임(안상우 오준호 역). 국역 침구경험방치종방. 1. 2011.