

원저

## fMRI를 이용하여 手指屈伸運動과 照海(KI<sub>6</sub>) 刺鍼에 依한 大腦運動皮質의 活性變化에 關한 比較 研究

권철현 · 이준범 · 황민섭 · 윤종화

동국대학교 한의과대학 침구학교실

### Abstract

#### The New Finding on BOLD Response of Motor Acupoint KI<sub>6</sub>(照海) by fMRI

Kwon Cheol-hyeon, Lee Jun-beom, Hwang Min-seob and Yoon Jong-hwa

Dept. of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Dong-Guk University

**Introduction :** Recent studies Suggested that there is a strong correlation between acupuncture stimulation and its related cortical activation. Anther study showed that either positive or negative BOLD effects could be observed depending on anatomical structure in acupuncture stimulation. In ttis study, we investigated a new acupoint KI<sub>6</sub> (照海), which was known as motor-related acupoint and obtained an evidence that the stimulation of KI<sub>6</sub> resulted in either negative or positive BOLD response to stimulation.

**Methods & Results :** 1. Subjects and paradigms : Two separate stimulation paradigms were performed on five healthy (aged 22-23 yrs) in this study. First, the paradigm of acupuncture stimulation was that the acupuncture needle was inserted in acupoints KI<sub>6</sub>, which is located in lateral side of the foot and then continuously twisted(補瀉를 除外한 捻轉法) for 70 seconds for 10

· 접수 : 2004년 11월 16일 · 수정 : 2004년 11월 26일 · 채택 : 2004년 11월 27일  
· 교신저자 : 윤종화, 경북 경주시 용강동 357번지 동국대학교 부속한방병원 침구과  
Tel. 017-802-2624 E-mail : item0916@chol.com

cycles of activation. During rest period (70 seconds), the needle was completely removed from acupoint. Total 60 cycles were performed and 10 images were obtained per cycle. Second, non-acupoint was randomly selected and the same paradigm was performed as acupoint stimulation.

The stimulation protocol comprised 10 cycles of alternating activation and rest (10 images per cycle). Total 60 cycles were performed and each cycle take about 1.5 sec for motor task. Subjects take an at least 15 minutes break before starting another paradigm.

2. fMRI mapping : Multi-slice functional images were obtained on a 1.5T Magnetom Vision MRI scanner (Siemens Medical, Erlangen, Germany) equipped with high performance whole-body gradients.

The BOLD T2 \* - weighted images were acquired with echo planar imaging sequence (TR = 1.2 sec, TE = 60 msec, and flip angle = 90. ). The other sequence parameter are : FOV = 210 mm, matrix=64×128 or 64×64 , slice number=10 and slice thickness = 5 or 8 mm. the anatomic images were obtained with Spin-echo T1-weighted images.

The resulting images were then analyzed with STIMULATE (CMRR, U. of Minnesota) to generate functional maps using a student T-test ( $p < 0.005$ ) and cluster analysis. Both positive and negative response were evaluated.

**Conclusions** : We have observed the activation of the motor cortex by stimulating motor-related acupoint (KI6). Among five subjects, negative BOLD response was shown in four and positive response in one. All subjects showed positive response to conventional finger flexion-extension task. To understand the detailed mechanisms of correlation between acupuncture stimulation and BOLD fMRI changes and two types of response, further study strongly required.

**Key words** : BOLD Response, KI6(照海), fMRI, continuously twisted

## I. 緒 論

陰陽·五行·臟腑·氣血學說 등으로 구성된 經脈學說이 形成되는 초기에는 經脈과 血管의 개념이 渾在되어 있어 經脈의 度量長短의 測定에 대 나무 자를 利用하였고, 經脈의 異常으로 나타나는 病候에는 各 經脈의 血管 搏動處에서 經脈病候를

診斷하였다<sup>1-2)</sup>.

經脈의 初期 形態인 馬王堆의 灸經 즉 《足臂十一脈灸經》 (이하 《足臂》로 칭함), 《陰陽十一脈灸經》 (이하 《陰陽》으로 칭함)의 四肢 末端에서 心臟으로 走向하는 經脈은 具體적으로 관찰할 수 있는 대상인 靜脈 즉 脈을 중심으로 성립되었다<sup>1)</sup>.

그러므로 經脈의 研究에서 古代 醫家들의 '脈'에 對한 認識의 對象이 무엇인지에 對한 정확하고 광범위한 研究이 요구된다. 한편 現代의 經絡

實質에 關한 연구<sup>3-4)</sup>는 경락과 신경, 혈관, 임파관, 생물전기, 기공, 경락의 독립 존재설 및 중추신경상관설 등의 가설이 보고가 되고 있으며, 金<sup>5)</sup>은 경락의 실질에 대한 解剖組織學的으로 규명하여 보고하였으나, 王<sup>6)</sup>은 사람과 십여종의 동물에서 경락의 실체로 보이는 특이한 결체조직을 발견하지 못하였다고 하였다.

최근, CT (컴퓨터단층촬영), MRI (자기공명영상), SPECT (단일광자방출단층촬영) 등의 영상화기법과 뇌의 기능에 따른 지도화 방법 (Functional brain mapping) 은 자침과 대뇌피질활동의 생리적 변화를 가시적인 관찰을 가능하게 하였다.

현재 자침에 의한 뇌기능 및 대사에 관한 동물실험 및 생화학적인 연구로서 Yang<sup>7)</sup>은 rat에서 침 자극에 의한 진통작용은 시상하부의 paraventricular nucleus와 연관성이 있음을. Wu<sup>8)</sup>는 최초로 足三里(ST 36) 및 合谷(LI 4)의 자침을 이용한 뇌기능 활성화에서 중추신경로에 관한 연구를, 朴<sup>9)</sup>등은 fMRI를 이용하여 足太陽膀胱經 輸穴의 刺鍼이 시각중추 (Visual cortex)와 연관성이 있음을, 安등<sup>10)</sup>은 SPECT를 이용하여 合谷, 足三里의 刺鍼 및 焮鍼이 전·측두부에서 뇌혈류의 증가됨을, 尹<sup>11)</sup>등은 照海(KI6) 刺鍼이 大腦運動皮質의 活性變化를 報告하였다.

이에 著者는 刺鍼에 의한 大腦運動皮質의 活性變化를 觀察하기 위하여 陰蹻脈의 起始穴이며 足少陰經의 所屬穴인 右側 照海(KI6) 刺鍼과 右側手指의 反復的인 屈伸運動에 따른 대뇌의 운동피질(Motor Cortex)의 활성변화차이를 BOLD (Blood Oxygen Level Dependent) response에 근거한 fMRI (기능적 자기공명촬영)를 이용하여 관찰하여 報告합니다.

## II. 研究

### 1. 對象

#### 1) 實驗個體選定

개체의 선정은 1999년도 동국대학교 한의과대학 한의학과 2학년에 재학중인 건강한 남자 5명으로 평균 연령은 22-23세 전후였으며 본 실험에 관한 설명과 본인의 동의하에 실험하였다.

#### 2) 選穴

陰蹻脈은 奇經八脈 중 肢體運動, 睡眠, 眼의 開闔과 관계가 있는 經脈으로 보행과 밀접한 연관이 있고, fMRI 실험에서는 下肢所屬의 經穴을 이용하는 것이 적합하므로 足少陰, 陰蹻脈의 交會穴인 照海(KI6)을 選穴하여 《鍼灸甲乙經》, 《銅人腧穴鍼灸圖經》에서의 取穴法과 《經穴學叢書》의 圖를 취합하고 爪下法을 이용하였다.

#### 3) 方法

실험대상자들에게 fMRI 장치 안에 누워 안정을 취하게 하고 artifact가 생기는 것을 방지하기 위하여 표준 두부 코일 (standard head coil) 안에 머리를 두고 움직이지 않도록 주의시켰다.

그리고 70초 동안 右側의 手指 屈伸 運動을 한 후 70초 동안 휴식을 취하는 방법을 3회 연속하여 시행하여 fMRI를 통하여 관찰한 후, 15분 휴식을 취하고 右側의 照海穴(KI6)에 70 초 동안 補瀉의 개념이 없는 단순한 捻轉法으로 刺鍼한 후 70 초 동안 휴식을 취하는 방법을 3회 연속하여 시행하여 fMRI를 통하여 관찰하였다.

## 2. fMRI

### 1) 기능적 자기공명영상방법

기능적 자기영상공명방법 (fMRI) 에는 여러 종류의 기법이 가능하나 현재 BOLD (Blood Oxygen Level Dependent) 기법이 가장 보편적으로 사용되며 본 연구에서 이용되는 기법으로 BOLD 효과는 혈액 내 hemoglobin 의 산소함유정도에 따라 물분자의 T2\*가 변화하고 결과적으로 MRI 영상의 대조도(Contrast)가 달라진다는 점을 이용한다.

### 2) 고해상도 MRI 영상획득

고해상도 MRI 영상은 1.5T MR scanner에서 3차원 fast spin echo 영상기법이나 3D MPRAGE 기법을 사용하여 획득하고 이때 영상의 공간분해능은 최소한 20-25 cm field-of-view 에 512×512 매트릭스를 사용하거나 영상획득 후 interpolation 기법을 적용하여 1024로 공간분해능이 높으며, 3차원 fast spin echo 영상기법은 특히 환자군에서 높은 분해능을 가지면서 병변의 위치를 뚜렷이 볼 수 있는 장점이 있고 3D MPRAGE 기법은 상대적으로 영상획득시간이 길지 않다는 장점이 있다.

### 3) 기능적 MRI 영상획득

기능적 MRI 영상은 BOLD 효과를 최대로 하기 위해 T2\*의 변화를 민감하게 반영하는 경사장반향(gradient-echo) 기법을 이용한다. BOLD 효과는 1.5T 영역에서 상대적으로 그 신호강도가 낮고 머리의 움직임이나 생리학적 원인에 의한 움직임 등에 의한 인공물(artifact) 에 의해 심하게 영향을 받으므로 초고속영상기법인 gradient-echo Echo Planar Imaging (EPI) 기법을 사용한다. EPI 기법의 영상획득 변수는 TR/TE/α = 1.2 sec/90 msec/90. , FOV = 210 mm, 절편두께 5-8mm로 하여 공간분해능 64×64 또는 최

대 64×128 로 하여 10개의 횡단면 영상을 획득한다.

특정 자극에 대한 활성화 화소들의 지도는 기능적 자기공명영상 분석용 소프트웨어인 STIMULATE (CMR, Univ. of Minnesota) 를 이용하여 분석하고 자료의 통계 처리는 student t-test 방식과 cluster analysis 방식을 병용하여 사용한다.

## III. 實驗成績

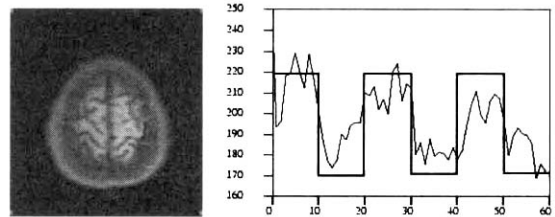


Fig. 1. Negative BOLD response of motor cortex to acupoint KI<sub>6</sub> stimulation. Signal Intensity on motor area decrease during stimulation(ON) period. This negative response was shown in four out of five subjects

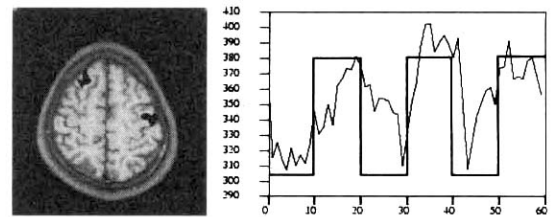


Fig. 2. Positive BOLD response of motor cortex to acupoint KI<sub>6</sub> stimulation. Signal Intensity on motor area increase during stimulation(ON) period. This positive response was shown in one out of five subjects

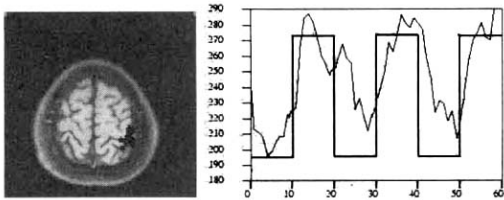


Fig. 3. Positive BOLD response of motor cortex to conventional finger flexion-extension task. All five subjects showed positive response to this finger movement task

本實驗의 VOLD response 에서 반복적인 우측 수지 굴신 운동에서는 5명 모두 Positive Response이 3회 反復하여 나타났고, 右側 照海穴에 補瀉(圓方補瀉)의 概念이 없이 單純한 捻轉法을 사용하여 刺鍼時(ON period)에서 4명에게서 Negative Response이 3회 反復하여 나타났고, 1명에게서는 Positive Response이 3회 反復하여 나타났다.

향후 右側 照海穴에 補瀉(圓方補瀉)의 概念이 없이 單純한 捻轉法을 사용하여 刺鍼時(ON period)에 4명의 Negative Response과 1명의 Positive Response 결과에 관한 기전 연구가 필요하다고 생각된다.

본 실험의 VOLD response 에서 우측 照海(KI6)穴에 補瀉(圓方補瀉)의 개념이 없이 단순한 捻轉法을 사용하여 刺鍼時에 Positive 혹은 Negative 반응이 3회 반복하여 나타난 것은 鍼灸 補瀉法을 실증하는 연구방법으로 보이며 각종 鍼灸 補瀉法의 연구에 적용이 가능하다고 사료된다.

#### IV. 考 察

經脈學說의 형성초기에는 百家爭鳴의 국면이 존재하여 각 학파의 학설이 다양하였으며<sup>1)</sup>, 經脈

은 靜脈, 動脈을 포함하는 혈관(秦漢時期醫家들의 혈관의 인식은 中有空) 및 신경(中有無空)의 해부학적인 지식의 축적, 천문, 역법의 “周而復始” 이론의 도입, 經脈條數의 보충, 精氣流動方向의 조정등의 多方面의 改進을 통하여 “如環無端” 하는 經脈循行을 창립하여 人體의 循環, 消化, 泌尿 등의 生理機能을 근사하게 해결한 調節體系라 하였다<sup>1,12)</sup>.

《足臂》《陰陽》의 古代 灸經의 演變過程을 向<sup>13)</sup>은 “《陰陽》은 《經脈》의 半向心性半遠心性의 循環脈系으로 演變되었고, 《足臂》는 《本輸》, 《經筋》으로 演變된 向心性脈系은 《靈樞·本輸》의 五輸穴路線의 各經을 正經, 《靈樞·經別》은 肘膝以後의 深部로 內行하는 노선으로 臟腑, 表裏 및 心과 關係를 強化하고, 《靈樞·經脈》의 十五絡脈, 《靈樞·本輸》의 項部의 六條의 次脈으로 構成되는 向心性脈系에 奇經八脈도 包含한다.” 하였다.

奇經八脈은 《內經》과 《難經》 以前의 古代 書籍에 對한 資料는 未備하며, 余<sup>12)</sup>는 《史記·倉公傳》 “…… 經脈高下及奇絡法 當論俞所居 ……” 에서 《奇絡法》이 奇經八脈의 雛形과 類似하고, 《俞》는 穴位의 名稱으로 推論하였고, 沈<sup>14)</sup>은 《醫衡》에서 “《難經》과 《奇經八脈考》의 奇經八脈의 醫論을 古代에 陽慶이 倉公에게 傳受한 《奇咳術》이다 하였고, 또 醫家들은 …… 奇經八脈에 對한 醫論은 반드시 알아야 한다” 하였다.

한편, 현대의 經絡에 대한 연구는 刺鍼할 때의 循經感傳現象 즉 酸, 麻, 重, 脹, 寒, 熱, 溫, 涼感의 特殊感覺이 일정한 經絡路線을 따른 傳導擴散, 皮膚의 紅線, 白線, 水疱 등의 皮膚反應 등의 經絡現象과 經絡實體를 찾기 위한 研究로서 經絡과 神經, 血管, 淋巴管, 生物電氣, 氣功, 經絡의 獨立存在設 및 中樞神經相關設등 15가지 假說이 報告가 되고 있으며<sup>4,6)</sup>, 嚴<sup>1)</sup>은 “經絡學說을 創立한 秦 및 兩漢時期의 醫家들은 經脈의 意味를 “視之可見, 切之可得” 할 수 있는 實體로서의 前提 下에 전

통문화 및 古典醫籍의 有關史料과 더불어 研究가 進行되어야 한다.” 하였다.

최근, CT (컴퓨터단층촬영), MRI (자기공명촬영), SPECT (단일광자방출단층촬영) 등의 영상화기법의 발달은 經穴과 중추신경 특히 대뇌피질과의 상관성의 연구에 혁신을 가져왔으며, MRI와 뇌의 기능에 따른 지도화 방법 (Functional brain mapping) 은 刺鍼과 大腦皮質活動의 生理變化를 볼 수 있게 되어 視覺領域, 聽覺領域, 言語領域, 정신적 변화 및 상상으로 인한 뇌의 미세한 반응 등의 研究가 報告되고 있다.

이에 논자는 대뇌 운동피질과 자침의 상관성의 연구를 위하여 22-23세의 건강한 남자 5명의 자원자에게 MRI 장치 안에 누워 안정을 취하게 하고, artifact 가 생기는 것을 방지하기 위하여 표준 두부 코일 (standard head coil) 안에 머리를 두고 움직이지 않도록 주의시켰다.

자원자에게 먼저 右側 手指의 反復的인 屈伸運動을 70 초 동안 한 후 70 초 동안 휴식을 취하는 방법을 3회 연속하여 시행한 후에 15분간 휴식을 취한 후에 《鍼灸甲乙經·卷三·足少陰及股并陰蹻陰維凡二十穴 第三十二》<sup>15)</sup>에서 “照海, 陰蹻脈所生, 在足內踝下一寸” 하여 照海(KI<sub>6</sub>)는 足少陰經의 所屬이며 陰蹻脈의 起始穴인 우측의 照海(KI<sub>6</sub>)穴에 70 초 동안 단순한 捻轉法으로 자침한 후에 70 초 동안 휴식을 취하는 방법을 3회 연속하여 시행한 후에 大腦皮質 運動領域의 活性變化를 fMRI를 이용하여 觀察하였다.

右側의 反復的인 手指의 屈伸運動을 한 5명과 右側 照海(KI<sub>6</sub>)에 刺鍼한 5명 모두 좌측 대뇌의 운동피질 (Motor Cortex) 에서 활성화되는 것을 관찰하였고, BOLD Response 에 근거하여 우측의 반복적인 手指屈伸運動을 한 5명과 右側 照海(KI<sub>6</sub>)에 刺鍼한 5명 중 4명에서 刺鍼時에 운동피질에 Negative Stimulation 반응이 나타났고, 1명은 Positive Stimulation 반응이 나타났다.

이상의 실험 관찰 중에서 右手의 反復的인 手

指의 屈伸 運動에 따른 左側 大腦의 運動皮質 活性變化는 現代醫學의 神經學의 運動神經에 의하여 活性化되는 것으로 생각되며, 이를 韓醫學的으로 보면 《素問·六節臟象論》 “藏象何如? …… 肝者 …… 其充在筋, 以生血氣 …… 此爲陰中之少陽” 하여 肝과 筋 및 血氣의 生成과 連繫하였고, 《素問·五臟生成篇》 “人臥血歸于肝 …… 肝受血而能視, 掌受血而能握, ……” 하여 人體의 運動은 肝 및 血과 連繫性이 있음을 說明하였고, 《靈樞·經脈》 “肝足厥陰之脈 …… 挾胃屬肝絡膽 …… 連目系, 上出額, 與督脈會于巔 ……” 하여 肝經은 肝臟, 膽에 連繫되고 腦로 循行하여 督脈과 會行한다 하였고, 《靈樞·經筋》 “足少陽之筋 …… 并蹻脈而行, 左絡于右, 故傷左角, 右足不用, 命曰維筋相交” 하여 蹻脈과 足少陽經筋이 竝行하여 延髓에서 交叉하여 大腦의 運動皮質에 連繫되어 있음을 認識하였고, 이를 보면 右手의 手指의 反復的인 屈伸 運動은 手의 三陰三陽의 經筋의 運動으로 手의 三陰三陽과 連繫된 臟腑, 督脈, 肝, 膽 및 蹻脈의 作用으로 大腦의 運動皮質에 活性變化가 나타난 것으로 생각해 볼 수 있다.

右側 照海(KI<sub>6</sub>)에 刺鍼하여 左側 大腦 運動皮質이 活性化되는 것은 《靈樞·經脈》의 營氣循環의 “腎足少陰之脈” 은 腦로 循行을 하지 않고 胸中까지 이르고, 《難經·二十八難》 “陰蹻脈者, 亦起于跟中, 循內踝上行, 至咽喉, 交貫衝脈” 의 陰蹻脈의 路線도 腦까지 이르지 않는다.

그러나, 《靈樞·脈度》 “蹻脈者, 少陰之別也. …… 入眦, 屬目內眦, 合於太陽, 陽蹻而上行.” 하여 蹻脈과 腦와의 提示하였고, 張<sup>16)</sup>은 “陰蹻脈 …… 上通泥丸, 下澈湧泉” 하여 陰蹻脈은 身體의 最下인 足底에서 最上部의 腦實質까지 到達한다 하였고, 蘭<sup>17)</sup>은 現代해부학의 사실적인 描寫를 經脈의 流走路線에 이용하여 陰陽蹻脈의 路線을 腦實質까지 확대하였고, 또한 程<sup>18)</sup>은 陰蹻, 陽蹻脈은 一脈이라 하였고, 陳<sup>19)</sup>은 “目內眦에서 陽蹻脈과 膀胱經이 함께 上行한다.” 하였고, 登<sup>20)</sup>은 “蹻

脈은 陰陽을 交通하여 肢體運動, 眼의 開闔, 睡眠과 聯關이 있는 經脈이다.” 하였다. 그리고 嚴<sup>1)</sup>은 “秦漢의 醫家들이 腦의 解剖課程에서 頸動脈, 椎骨動脈의 腦循環 및 眼系(즉 視神經 및 血管)을 陰陽蹻脈의 陰陽循環으로 認識하였다.” 하였다.

본 실험에서 우측 照海(KI<sub>6</sub>)의 刺鍼 時에 fMRI에서 대뇌 운동피질 (Motor cortex)에 活性反應 (Figure. 1)이 나타나는 것은 陰蹻脈이 目內眥에서 陽蹻脈과 足太陽膀胱經과 相互交叉하여 身體左右의 陰陽調節 및 蹻脈과 足少陽經筋의 維筋相交의 結果로 解釋할 수 있다.

이를 좀 더 구체적으로 살펴보면 陳<sup>21)</sup>은 陰蹻脈(足少陰의 別脈)의 循行은 陽明과 衝脈이 會行한다 하였고, 衝脈은 會陰에서 督脈과 同起하고, 《靈樞·經別》의 足太陽·足少陰經別의 一合의 “循膻當心入散”의 向心性路線과 腦와의 連繫는 腎(命門), 陽脈의 都綱인 督脈 및 蹻脈, 足少陽經筋이 竝行하여 維筋相交하는 機能의 여러 經絡과 複合的인 作用으로 생각된다. (“維筋相交”는 中樞神經과 運動, 感覺神經이 左右交叉, 上下顛倒의 支配形式과 合致하며 椎體交叉 (Pyramidal decussation) 혹은 運動交叉 (Motor decussation) 라 한다.)

본 실험의 VOLD response (Fig. 2)를 이용한 fMRI를 통하여 右側 照海(KI<sub>6</sub>)에 補瀉(圓方補瀉)의 개념이 없는 단순한 捻轉法을 사용하여 刺鍼 時에 Deactivation 반응이 3회 반복하여 나타난 것은 鍼灸 補瀉法을 實證하는 研究方法으로 思料된다.

이를 比較 醫學의인 측면에서 보면 氣血生化의 근원인 陽明脈과 “血海”, “十二經之海”로서 四通八達하는 衝脈의 先·後天의 氣血調節作用과 陰蹻脈의 循行 중 “至咽喉, 交貫衝脈” 및 《靈樞·動脈》 “胃氣上注于肺, …… , 上走空窺, 循眼系, 入絡腦”에서 찾을 수 있다고 생각되며, 陳<sup>21)</sup>은 陰蹻脈은 陽明脈과 衝脈이 會行한다 하였다.

한편, 右側 照海穴(KI<sub>6</sub>)의 자침이 좌측 운동피질 (Motor cortex)에 활성변화와 혈류 및 혈액내

인자의 변화가 있는 것을 비교 의학적인 측면에서 한의학적인 해석을 종합하면, 李<sup>22)</sup>는 “陰蹻脈은 足少陰腎經의 別脈으로 《靈樞·經別》에서 經別의 六合中 足太陽·足少陰經別의 第一合이다.” 하였고, 陳<sup>21)</sup>은 “陰蹻脈은 陽明과 衝脈이 會行하고 衝脈은 會陰에서 督脈과 同起하고 目內眥에서 陽蹻脈 膀胱經과 交叉하여 上行한다.” 하였고, 劉<sup>23)</sup>는 “骨之症候 病在陰蹻” 하여 陰蹻脈과 骨과 관계가 있다.” 하였다.

奇恒之府 중 骨과 “髓之海”인 腦와 連繫는 腎과 陰蹻脈, 陽脈의 都綱인 督脈 및 先後天의 氣血循環의 通路인 衝·任脈에서 찾을 수 있다. 그리고 《外經微言》 “腎經 …… 由足心而上循內果之後, 別入跟中, …… , 貫脊, 乃河車之路, 卽任督之路也 …… 卽腎經之路也” 하여 腎經과 任督脈의 關係를 說明하였고<sup>24)</sup>, “ …… 命門居于腎, 通于任督 ……” 하여 命門은 腎에 居하고 任·督脈과 通하므로 腎經, 命門 및 任 督脈의 關係를 設定하였다고 생각된다.

刺鍼과 腦의 相關關係를 《靈樞·九鍼十二原》의 節(經穴)에서의 遊行과 出入의 기능을 神氣와 原氣와 連繫線上에서 解釋하였고, 向<sup>13)</sup>은 《靈樞·本脈》, 《靈樞·經別》을 聚合하여 四肢 - 臟腑 - 心 - 斗로 循行하는 原氣의 路線인 向心性路線에 陰蹻脈도 포함하였다.

陰蹻脈의 睡眠, 肢體運動, 眼의 開闔作用은 陰蹻脈과 有關한 經脈交叉循行 및 기능을 종합하여 보면 腎經, 膀胱經, 陽蹻脈, 陽明經, 衝任脈, 帶脈, 督脈, 足少陽經筋등의 여러 經絡의 聯合된 複合的인 作用의 結果로 생각할 수 있다.

즉, 陰蹻脈과 腎經의 交會穴인 照海의 刺鍼은 足少陰의 別脈 → 命門<sup>25)</sup> → 帶脈 → 陽明脈 → 衝任脈<sup>24)</sup> → (心) 腦로 行하는 陰經의 血의 生産, 循行, 調節하는 作用과 向心性의 膀胱經·足少陰의 經別의 第一合 → 腎 → 命門<sup>24)</sup> → 陽脈의 都綱인 督脈 → 腦로 循行하는 陽經의 氣의 循行을 統合하여 調節하는 두 가지 路線의 原氣(命門)의

作用은 二次的으로 《靈樞·經脈》의 膀胱足太陽之脈의 經氣循環障導로 인한 筋機能의 失常 (“筋”所生病) 및 足少陽膽經의 筋骨의 機能失調 (“骨”所生病)를 營氣循行을 調節하는 綜合的인 作用이 있으므로 《銅人腧穴鍼灸圖經》<sup>26)</sup> “四肢懈惰, …… 大風偏枯, 半身不遂”, 《鍼灸大成》<sup>27)</sup> “四肢懈惰 …… 癰病夜發 灸陰蹻, 照海也”, 《人身通考》<sup>28)</sup> “大風偏枯不遂” 등의 運動障導의 治療效能을 照海穴의 主治로 記載하였다고 생각된다.

그리고 《外經微言》<sup>24)</sup> “腎經 …… 貫脊, 乃河車之路, 卽任督之路也 …… 命門居于腎, 通于任督 ……” 하여 腎經, 命門, 任督脈의 關係를 說明하였고, 李<sup>29)</sup>는 《奇經八脈考》의 陰蹻脈門에서 道家 張紫陽의 《八脈考》의 文句를 引用하여 陰蹻脈은 身體의 最下에서 最上에까지 이르며 機能의 多樣함을 強調하였고, 嚴<sup>1)</sup>은 “古代 醫家들은 《靈樞·寒熱病》에서 陰陽理論을 導入하여 “在項中兩筋間, 入腦乃別, 陰蹻陽蹻, 陰陽相交, 陽入陰, 陰出陽, 交于目銳眦” 하여 陰陽蹻脈이 陰陽循行을 擔當한다고 認識하였고, 《靈樞·經筋》에서 足少陽經筋의 病症에 “傷左角右足不用” 의 記載는 秦漢時期的 醫家들이 臨床病例, 解剖知識 및 經脈, 陰陽理論을 導入하여 “蹻脈” 및 “維筋相交”의 理論을 創案하여 睡眠과 下肢運動調節의 問題를 先秦 및 兩漢의 醫家들이 解決하였다.” 하여 새로운 視覺을 提示하였다.

위의 實驗觀察에서 右側의 反復的인 手指의 屈伸運動을 한 5명 모두에게서 Positive stimulation response 반응으로 좌측 대뇌의 운동피질 (Motor Cortex) 이 활성화되는 것을 관찰하였고, 照海 (KI6)에 補寫概念이 없이 刺鍼하여 4명은 Negative stimulation response 반응으로, 1명은 Positive stimulation response 반응으로 좌측 대뇌의 운동피질 (Motor Cortex)이 활성화되는 것은 刺鍼에 의한 生理的인 變化에 의한 反應인지, 體質的인 素因에 起因한 反應인가에 대한 追加 研究가 있어야 할 것으로 생각되며, 葉<sup>30)</sup>은 “兩蹻脈者, 蹻

而矯舉之義, 乃絡脈中之氣血身之側, 與少陽厥陰同性, 兩脈主筋, 兩蹻亦主筋也.” 하여 陰陽蹻脈은 少陽經, 厥陰經을 主管하는 肝膽과의 聯關性이 있음을 提起하였다.

向後 鍼灸經絡의 實驗的 研究에서 現代 科學的인 方法을 通하여 ‘某’ 經絡의 ‘某’ 穴의 刺鍼이 어떤 傳道路(ascending tracts and descending tracts)를 통하여 腦의 어떤 部位에 作用하여 人體의 운동신경, 자율신경, 경락작용, 호르몬작용에 작용한다는 기전이 밝혀지면 歷代 鍼灸古典(《鍼灸甲乙經》, 《銅人腧穴鍼灸圖經》, 《鍼灸大成》《醫宗金監·刺灸心法要訣》 등)의 各 經絡의 特性 및 穴位의 다양한 主治 症狀의 記載를 現代醫學의 理論과 韓醫學의 理論을 比較 研究할 수 있는 契機가 되어 鍼灸經絡研究의 思路를 넓힐 수 있는 方法이 될 것으로 생각된다.

## V. 結 論

刺鍼과 大腦運動皮質(Motor Cortex)의 相關性에 관한 연구를 위하여 22-23세의 건강한 남자 5명의 실험대상자에게 右側 手指의 反復的인 屈伸運動과 肢體運動, 睡眠, 眼의 開闔과 有關한 陰蹻脈의 起始穴인 右側의 照海穴에 刺鍼하여 大腦의 運動皮質의 活性變化를 fMRI의 BOLD Response에 근거하여 연구한 結果는 다음과 같다.

1. 右側 手指를 反復的으로 屈伸運動한 5명 모두 左側 大腦運動皮質이 活性化되는 것을 관찰하였고, 5명 모두 Positive stimulation response 반응이 나타났다.
2. 右側 照海穴에 刺鍼한 5명 모두 左側 大腦運動皮質이 活性化되는 것을 관찰하였고, 5명 중 4명은 Negative stimulation response



반응이, 1명은 Positive stimulation response 반응이 나타났다.

운 모델에 관한 연구. 대한침구학회지. 2000 ; 17(2) : 247-260.

## VI. 參考文獻

1. 嚴建民. 中國醫學起源新論. 北京 : 北京科學技術出版社. 1999 : 122-123, 137-145, 163-171, 187, 216-224.
2. 龍伯堅. 黃帝內經概論. 上海 : 上海科學技術出版社. 1980 : 41.
3. 胡翔龍, 包景珍, 馬廷方. 中醫經絡現代研究. 北京 : 人民衛生出版社. 1990 : 4-6.
4. 王啓才, 謝景平. 當代鍼灸醫學新論. 北京 : 中醫古籍出版社. 2000 : 40-51.
5. 藤源知 著. 朴鐘甲 譯. 經絡의 發見. 서울 : 東洋綜合通信教育院出版部. 1985 : 96-116.
6. 王啓才, 高俊雄. 經絡的研究及臨床應用. 北京 : 中醫古籍出版社. 1998 : 59.
7. Yang-J, Lin-BC. Effects of stimulation and cauterization of hypothalamic paraventricular nucleus on acupuncture analgesia, *Acupunct-Electrother-Res.* 1992 ; 17(3) : 209-220.
8. Wu-MT, Hsieh-JC, Xiong-J et al.. Central nervous pathway for acupuncture stimulation : localization of processing with functional MR imaging of the brain-preliminary experience. *Radiology.* 1999 ; 212(1) : 133-141.
9. 박종배, 이해정. fMRI를 이용한 經穴刺戟의 大腦皮質 活性變化에 關한 研究法 考察-視覺 領域을 중심으로 : 대한침구학회지, 1997 ; 14(1) : 266-272.
10. 안수기 외 3인. 핵의학(SPECT)을 이용한 뇌 혈류변화에 대한 침구효과 검증방법의 새로운 모델에 관한 연구. 대한침구학회지. 2000 ; 17(2) : 247-260.
11. 윤종화 외 9인. fMRI를 이용한 照海穴 (KI6) 刺鍼이 대뇌피질 운동영역의 활성 변화에 관한 연구. 대한침구학회지. 2001 ; 18(5) : 60-69.
12. 余自漢. 內經靈素考. 北京 : 中醫藥出版社. 1992 : 120, 122-128.
13. 向之中. 鍼灸經穴與原氣. 北京 : 中國中醫藥出版社. 1994 : 18, 46-47, 187-195.
14. 沈時譽. 醫衡. 北京 : 中醫古籍出版社. 1985 ; 卷一 : 10.
15. 黃甫謐 撰. 山東中醫學院 校釋. 鍼灸甲乙經 校釋(上). 서울 : 醫聖堂. 1993 : 462-466.
16. 李延是. 脈決彙辨. 上海 : 上海科學技術出版社. 1991 : 111.
17. 蘭雲桂. 經絡圖解. 福州 : 福建科學技術出版社. 1991 : 80-81.
18. 程和. 新安醫籍從刊·醫經類·醫經理解. 合肥 : 安徽科學技術出版社. 1995 : 20.
19. 陳廷銓, 羅遺 編. 北京 : 中醫古籍出版社. 1984 : 17-18.
20. 鄧良月. 中國經絡文獻通鑿. 青島 : 青島出版社. 1993 : 786-787.
21. 陳廷銓, 羅遺 編. 北京 : 中醫古籍出版社. 1984 : 17-18.
22. 李時珍 撰輯. 王羅珍, 李鼎 校注. 奇經八脈考 校注. 上海 : 上海科學技術出版社. 1990 : 29.
23. 劉孔藤. 經絡辨證概論. 廈門 : 廈門大學出版社. 1989 : 112.
24. 陳士鐸. 陳士鐸醫學全書·外經微言. 北京 : 中國中醫藥出版社. 1999 : 15-16, 31.
25. 翠良. 經絡全書·經絡匯編. 北京 : 中國中醫藥出版社. 1994 : 267.
26. 王維一. 銅人腧穴鍼灸圖經. 北京 : 中國圖書出版. 1987 : 卷五 足少陰腎經左右凡二十六穴.
27. 黑龍江省祖國醫學研究所. 鍼灸大成教釋. 北京 :

- 人民衛生出版社. 1984 : 871-872. 1991 : 111.
28. 周振武 人身通考. 北京 : 人民衛生出版社. 1994 : 74-75. 30. 葉霖. 難經正義. 上海 : 上海科學技術出版社. 1981 : 50.
29. 李延是 脈決彙辨. 上海 : 上海科學技術出版社.