

원저

fMRI를 이용한 照海穴(KI6) 刺針이 大腦皮質 運動領域의 活性變化에 關한 研究

윤중화 · 황민섭 · 배건태 · 이수홍 · 이승덕 · 장준혁 · 김경호 · 장용민^{**} · 변우목^{***} · 김갑성^{*}

^{*}동국대학교 한의과대학 침구학교실
^{**}경북대학교 의과대학 진단방사선과
^{***}영남대학교 의과대학 진단방사선과

Abstract

The New Finding on BOLD Response of Motor Acupoint KI6(照海) by fMRI

Jong-Hwa, Yoon · Min-Sup, Hwang · Geon-Tae, Bae · Soo-Hong, Lee · Sung-deok, Lee
Jun-Hyeok, Jang · Kyoung-Ho, Kim^{*} · Young-Min, Jang^{**} · Wu-Mok, Byun^{***} · Gap-Sung, Kim^{*}

^{*}Department of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine, Dong-Guk University

^{**}Department of Diagnostic Radiology, Kyung-Pook National University

^{***}Department of Diagnostic Radiology, Yeung-Nam University

Objective : 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.

Material and Methods : 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 KI6(照海), 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 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.

· 접수 : 8월 19일 · 수정 : 8월 22일 · 채택 : 8월 25일

· 교신저자 : 윤중화, 경주시 용강동 357 번지, 동국대학교 부속한방병원 침구1과(Tel. 054-770-1257)

E-mail : item0916@chollian.net

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 anther paradigm.

Conclusion : In this study, I investigated a new acupoint KI6(照海) which was known as motor - related acupoint and obtained an evidence that the stimulation of KI6(照海) resulted in negative BOLD response to stimulation.

Key words : fMRI, BOLD Response, KI6, Motor Cortex, Negative Activation.

I. 서론

경락은 인체의 내외, 상하를 연결하는 氣血循環의 通路로서 臟腑와 四肢, 五官, 皮膚, 肌肉, 筋骨을 연결시켜 인체의 생명활동을 관찰하기 위한 체계로서 고대의 해부지식과 철학사상을 기초로 하여 장기적인 임상관찰이 어울려 형성되었다^{1),2)}.

경락의 循經感傳現象(酸, 麻, 重, 脹, 寒, 熱, 溫, 涼感)을 경락현상의 연구대상으로 하였고^{5),6)}, 이를 근거로 “催氣”, “通經接氣”, “飛經走氣” 등의 침의 조작기술이 발전되었고⁴⁾, 또 경락이론은 한의학의 생리, 병리, 진단, 辨證論治 등에 두루 관통되어 있으며, 또한 藥物歸經論을 창립하여 本草 및 方劑까지 응용범위를 넓혀 임상각과에 상용되고 있다⁵⁾.

한편, 현대의 경락실질에 관한 연구^{5),6)}는 경락과 신경, 혈관, 임파관, 생물전기, 기공, 경락의 독립 존재설 및 중추신경상관설 등의 가설이 보고가 되고 있으며, 王⁵⁾은 경락은 형성의 다원성과 기능의 다양성을 포함하는 “經絡場”의 생성과 특징을 가지는 조직체라고 주장하였고, 金⁷⁾은 경락의 실질에 대한 解剖組織學的으로 규명하여 보고하였으나, 王 高⁵⁾는 사람과 십여종의 동물에서 경락의 실체로 보이는 특이한 결체조직을 발견하지 못하였다고 하였다.

최근, CT (컴퓨터단층촬영), MRI (자기공명영상), SPECT (단일광자방출단층촬영) 등의 영상화 기법과 뇌의 기능에 따른 지도화 방법 (Functional brain mapping) 은 자침과 대뇌피질활동의 생리변화를 볼 수 있게 되었다. 현재 자침에 의한 뇌기능 및 대사에 관한 동물실험 및 생화학적인 연구로서 YANG⁸⁾은 rat에서 침 자극에 의한 진통은 시상하부의 paraventricular nucleus와 연관성이 있음을 보고하였다. Wu⁹⁾는 최초로 족삼리(ST 36) 및 합곡(LI 4)의 자침을 이용한 뇌기능 활성화에서 중추신경로를 연구하였고, 朴 李¹⁰⁾ 등은 fMRI를 이용하여 足太陽膀胱經의 輸穴의 刺針이 시각중추 (Visual cortex)와 연관성이 있음을 보고하였고, 安¹¹⁾ 등은 SPECT를 이용하여 合谷, 足三里的 刺針 및 燄針이 전·측두부위에서 뇌혈류 증가를 보고하였다.

이에 논자는 중추신경과 자침의 상관성의 연구를 위하여 다리에서 뇌로 순환하고 수면, 보행과 연관이 있는 陰蹻脈¹²⁾의 起始穴이며, 足少陰經의 소속혈인 照海穴(KI6)¹³⁾에 자침하여 대뇌의 운동피질 (Motor Cortex)의 활성변화를 BOLD (Blood Oxygen Level Dependent) response에 근거한 fMRI를 이용하여 관찰하였다.

그리고, 위의 방법으로 관찰된 대뇌의 운동피질 (Motor Cortex)의 활성변화를 韓醫學의인 해석을 위하여 <<靈樞·本輸>>의 原氣循行中心의 向心性路

線¹⁴⁾을 중심으로 足太陽·足少陰經의 經別, 命門, 督脈, 陰蹻脈과 咽喉에서 交會하는 衝脈, 陽明經, 膀胱經 및 足少陽經筋 등의 陰蹻脈과 有關한 經脈 經筋 등의 相互協力作用으로 解釋하여 보고하는 바이다.

II. 연구

1. 實驗

1) 자원자

자원자들은 1999년도 동국대학교 한의과대학 한의학과 본과 2학년에 재학중인 건강한 남자 5명으로 평균 연령은 22~23세 전후였으며 본 실험에 관한 설명과 본인의 동의 하에 실험하였다.

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

2) 選穴, 取穴 및 刺針

陰蹻脈은 지체운동, 수면, 안의 개합과 관계가 있는 經脈(奇經八脈)으로 보행과 밀접한 연관이 있고, fMRI 실험에서는 하지소속의 경혈을 이용하는 것이 적합하여 足少陰, 陰蹻脈의 交會穴인 照海穴(KI6)을 選穴하여 <<針灸甲乙經>>, <<銅人腧穴針灸圖經>>에서의 取穴法과 <<經穴學叢書²⁰⁾>>의 圖 및 爪下法²¹⁾을 이용하여 우측의 照海穴(KI6)에 70 초 동안 補瀉의 개념이 없는 단순한 捻轉法으로 자침한 후 70 초 동안 휴식을 취하는 방법을 3회 연속하여 시행하였다.

2. fMRI

1) 기능적 자기공명영상방법

기능적 자기영상공명방법 (fMRI) 에는 여러 종

류의 기법이 가능하나 현재 BOLD (Blood Oxygen Level Dependent) 기법이 가장 보편적으로 사용되며 본 연구에서 이용되는 기법으로 BOLD효과는 혈액 내 hemoglobin 의 산소함유정도에 따라 물분자의 T2* 가 변화하고 결과적으로 MR 영상의 대조도 (Contrast)가 달라진다는 점을 이용한다.

2) 고해상도 MRI 영상획득

고해상도 MR 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 짧다는 장점이 있다.

3) 기능적 MRI 영상획득

기능적 MRI 영상은 BOLD 효과를 최대로 하기 위해 T2*의 변화를 민감하게 반영하는 경사자장방향 (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 5~8 mm 로 하여 공간분해능 64×64 또는 최대 64×128 로 하여 10개의 횡단면 영상을 획득한다.

특정 자극에 대한 활성화 화소들의 지도는 기능적 자기공명영상 분석용 소프트웨어인 STIM-ULATE (CMR, Univ. of Minnesota)를 이용하여

분석하고 자료의 통계 처리는 student t-test 방식과 cluster analysis 방식을 병용하여 사용한다.

IV. 실험성적

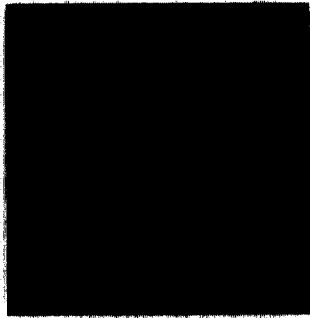


Figure 1. Acupoint right K16 stimulation
a. fMRI shows activation of left motor cortex and sensory cortex.

본 실험에서는 右側 照海穴(KI6)의 刺針이 골격근의 수의운동을 지배하는 추체로 중추(Pyramidal center)와 무의식운동이나 긴장을 지배하는 추체외로계 중추(Extrapyramidal center)가 있는 운동중추 (Motor cortex or cortical motor center) 左側에 活性變化가 나타나는 것은 상행성전도로 (sensory or ascending pathway) 의 후삭경로 (THE DORSAL COLUMN PATHWAY) 중 몸의 하반신에서 오는 섬세한 촉각, 압각, 진동감각 및 고유감각을 대뇌피질에 전달하는 신경로인 척수신경절 - 후삭 - 연수의 박속핵 - 시상 - 대뇌피질로 통하는 박속(Fasciculus gracilis, Goll) 혹 통각, 온도각을 전달하는 통로인 척수시상로 (THE SPINOTHALAMIC PATHWAY) 중 전척수시상로 (Anterior spinothalamic tract), 외척수시상로 (Lateral spinothalamic tract)를 통하여 대뇌피질에 작용하는 것으로 추정해 볼 수 있다^{22),23),24),25)}.

본 실험의 결과로는 90% 정도의 교차가 이루어

지는 외측피질척수로 (Lateral corticospinal tract), 배쪽피질척수로 (Anterior corticospinal tract), 비교차성 외측피질척수로 (Uncrossed lateral corticospinal tract) 혹 추체외로 (Extrapyramidal Tract) 등 어떤 신경전달통로를 통과하여 運動中樞에서 골격근에 작용하는지 추가 연구가 필요하다고 생각된다.

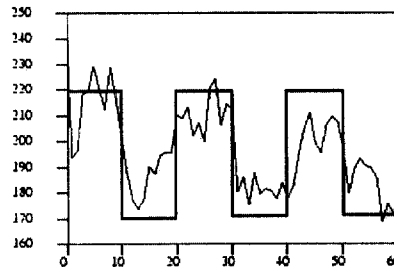


Figure 2. Negative BOLD Response of acupoint K16 stimulation. Signal Intensity on motor area decreased during stimulation period

본 실험의 VOLD response 에서 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 刺針時에 Negative Response이 3회 反復하여 나타난 것은 국소 혈관주위의 혈액이 산화하면 수소원자핵의 신호가 강해지는데 (proton signal-intensity alteration) 이는 혈액 내인자인 de-oxyhemoglobin 의 변화가 자장 감수성의 변화를 통해 생체 내에서 일어나는 혈액의 변화 - 혈동학 (hemodynamics)적인 변화라고 볼 수 있다^{18),19)}.

또, 혈액의 변화는 신경활동과 매우 깊이 관련되어 있다. 사람의 뇌정맥혈의 산화가 증가되면 신경활동도 증가되며, 국소의 뇌작용은 부분적인 뇌혈류량 (Cerebral blood flow : CBS) 의 증가를 유발시킨다. 결국 신경이 활성화되면 내적 자장 감수성 변화(magnetic - susceptibility variation)를 유발

할 수 있으며, fMRI 는 여기서 발생된 자장의 변화를 감지해내어 대뇌피질의 생리활성변화를 관찰하고 이에 근거한 자극과의 상관성을 밝힐 수 있다.

본 실험의 VOLD response (Figure. 2)에서 우측 照海(KI6)穴에 補瀉(圓方補瀉)의 개념이 없이 단순한 捻轉法을 사용하여 刺針時에 Positive Stimulation 반응이 3회 반복하여 나타난 것은 針灸補瀉法을 실증하는 연구방법으로 보이며 각종 針灸補瀉法의 연구에 적용이 가능하다고 사료된다.

V. 고찰

한의학의 주요구성부분인 經脈은 陰陽·五行·臟腑·氣血學說의 공동으로 구성된 이론이며 秦·兩漢 시대에는 經脈의 度量長短의 측정에 대나무로 만든 자를 이용하였고, 초기 馬王堆의 灸經의 走向 및 四肢經脈 즉 <<足臂十一脈灸經>> (이하 <<足臂>>으로 칭함), <<陰陽十一脈灸經>> (이하 <<陰陽>>으로 칭함)은 “視之可見” 할 수 있는 정맥의 관찰에서 시작하여 <<素問·離合眞邪論>> “捫而循之, ……; 推而按之, 彈而怒之” 등의 “切之可得”의 구체적인 관찰할 수 있는 대상인 血管을 중심으로 經脈學說이 성립되었다는 설이 제기되고 있다²⁶⁾.

經脈學說의 성립 및 형성은 經脈의 ‘脈’의 의미를 천착하여야 하며, 정맥, 동맥을 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 조정 등 다방면의 改進을 통하여 “如環無端” 하는 經脈循行을 창립하여 인체의 순환, 소화, 비뇨 등의 생리기능을 근사하게 해결한 조절체계라 하였다²⁶⁾

현재까지 발견된 針灸, 經絡의 최고본의 서적은 1973년 馬王堆 出土 醫籍 중 <<足臂>> <<陰陽>>

<<陰陽脈死候>> <<脈法>> 등의 醫書이며 抄寫年代는 戰國·秦·漢 무렵으로 추정되며 내용상으로는 <<素問>> <<靈樞>>의 經脈關聯文獻의 延變 및 連繫性を 추정할 수 있게 되었다.

經脈理論의 형성초기에는 百家爭鳴의 국면이 존재하여 각 학파의 학설이 다양하였으며²⁶⁾, <<靈樞>>에는 <<本輸>>篇 中心의 向心性脈系, <<經脈>>篇 中心의 循環脈系, <<衛氣>>篇 中心의 衛外脈系, 三代脈系의 混合篇, <<營衛生會>>篇 中心의 營·衛·宗氣의 偕行脈系 등 여러 가지의 脈系가 있으며, 半向心性半遠心性의 <<靈樞·經脈>>의 營氣의 循環路線, <<靈樞·九針十二原>>, <<靈樞·本輸>>의 向心性의 原氣路線 (<<難經·八難·三十六難, 六十六難>>의 腎間動氣) 즉 五輸穴路線의 循行하는 氣의 種類가 다른 두 가지 經脈系統을 중심으로 經絡體系의 延變過程을 보면 <<足臂>>는 <<本輸>>, <<經筋>>의 向心性脈系로 延變하였고, <<陰陽>>은 <<經脈>>의 半向心性半遠心性의 循環脈系으로 延變되었다는 시각을 갖고 연구하는 계기가 되었다¹⁴⁾.

向¹⁴⁾은 <<靈樞·本輸>>의 五輸穴路線의 各經을 正經, <<靈樞·經別>>의 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는 <<靈樞·九針十二原>> “經脈十二, 絡脈十五, 凡二十七氣以上下 …… 所入爲合, 二十七氣所行, 皆在五腧也”의 五輸穴路線의 向心性脈系를 형성한다고 하였고, 또 <<難經·二十七難>>에서 言及한 二十七氣와 奇經八脈의 關係 및 <<針灸甲乙經·卷三>>의 <<明堂孔穴針灸治要>>의 內容을 綜合하면 奇經八脈 또한 向心性脈系라 주장하였다.

한편, 현대의 經絡에 대한 연구는 刺針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의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 獨立存在說 및 中樞神經相關說등 15가지 假說이 報告가 되고 있다^{5),7)}. 그러나, 嚴²⁶⁾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 전통문화 및 古典醫籍의 有關史料와 더불어 研究가 進行되어야 한다하였다.

최근, CT (컴퓨터단층촬영), MRI (자기공명촬영), SPECT (단일광자방출단층촬영) 등의 영상화 기법의 발달은 經穴과 中추신경 특히 대뇌피질의 상관성의 연구에 혁신을 가져왔으며, MRI와 뇌의 기능에 따른 지도화 방법 (Functional brain mapping)은 刺針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^{17),18),19),28)}.

이에 논자는 대뇌 운동피질과 자침의 상관성의 연구를 위하여 22~23세의 건강한 남자 5명의 자 원자에게 MRI 장치 안에 누워 안정을 취하게 하고 artifact가 생기는 것을 방지하기 위하여 표준 두 부 코일 (standard head coil) 안에 머리를 두고 움직이지 않도록 주의시켰다.

그리고, <<針灸甲乙經·卷三·足少陰及股并陰蹻陰維凡二十穴 第三十二>>²⁹⁾ “照海, 陰蹻脈所生, 在 足內踝下一寸”의 足少陰經의 所屬穴이며 陰蹻脈의 起始穴인 우측의 照海(KI6)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 BOLD Response에 근거한 fMRI를 이용하여 觀察한 結果 5명 모두에게 좌측 대뇌의 運動皮質 (Motor Cortex)이 활성화되는 것 (Figure.1)을 관찰하였고, 5명 중 4명에게서 자침 시에 Negative Stimulation 반응 (Figure. 2)이 나타났다.

이상의 결과는 營氣의 循環路線인 <<靈樞·經脈>>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, 循內頰上行, 至咽喉, 交貫衝脈”의 陰蹻脈의 路線도 뇌까지 이르지 않는다.

그러나, <<靈樞·脈度>> “蹻脈者, 少陰之別也. …… 入軌, 屬目內眦, 合於太陽, 陽蹻而上行.” 하여 蹻脈과 腦와의 연계를 提示하였고, 張³⁰⁾은 “陰蹻脈 …… 上通泥丸, 下激湧泉” 하여 陰蹻脈은 身體의 最下인 足底에서 最上部의 腦實質까지 到達한다하였고, 程³¹⁾은 陰蹻, 陽蹻脈은 一脈이라 하였고, 陳³²⁾은 目內眦에서 陽蹻脈과 膀胱經이 함께 上行한다 하였다.

최근 嚴²⁶⁾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)를 陰陽蹻脈의 陰陽循環으로 認識하였다 하였고, 蘭²⁷⁾은 현대해부학의 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, 登¹²⁾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 腦³³⁾는 四海 중 “髓之海”로서 “精明之府” “元神之府”라고도 하며, 楊³⁴⁾은 髓海는 “是腎所生, 其氣上輸腦蓋百會之穴, 下輸風府也” 하여 原氣의 府인 腎과 神氣를 主宰하는 腦와의 關係를 說明하였고, 嚴²⁶⁾은 秦漢의 醫家들은 腦의 解剖를 통하여 風府를 기준으로 腦와 脊髓의 相連을 認識하고 있다 하였다.

또 <<難經>>에서 原氣는 “守邪之神(防禦作用)”라 하여 神氣의 範圍에 屬한다 하였고, <<靈樞·九針十二原>> “所言節者, 神氣之所遊行出入也, 非皮肉筋骨也” 하여 節(經穴)의 “遊行(流通)”과 “出入”(反應의 輸出과 感受)은 神氣의 作用으로 보았다. 李¹⁴⁾는 <<難經>>의 “三焦者, 原氣之別使”의 理論은 <<靈樞·海論>>의 四海理論의 發揮로서 髓海인 腦를

上焦에 配屬하여 “心主脈, 脈舍神”의 神氣는 脈氣의 全面的인 概括이다 하였고, 向¹⁴⁾은 原氣循行의 向心性脈系에는 奇經八脈도 包括된다 하였다.

본 실험에서 우측 照海穴(KI6)의 刺針時에 좌측 대뇌 운동피질(Motor cortex)에 활성반응(Figure. 1)이 나타나는 것은 陰蹻脈이 目內眥에서 陽蹻脈, 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. (“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 실험에서 우측 照海穴(KI6)에 補瀉(圓方補瀉)의 개념이 없는 단순한 捻轉法을 사용하여 刺針時에 Negative stimulation 반응(Figure. 2)이 3회 반복하여 나타난 것은 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³²⁾은 陰蹻脈은 陽明脈과 衝脈이 會行한다 하였다.

한편, 右側 照海穴(KI6)의 자침이 좌측 운동피질(Motor cortex)에 활성변화와 혈류 및 혈액내 인자의 변화가 있는 것을 비교 의학적인 측면에서 韓醫學的으로 解釋하면 陰蹻脈은 足少陰腎經의 別脈으로 <<靈樞·經別>>의 六合中 足太陽·足少陰經別의 第一合으로 命門 및 命門의 用인 三焦의 作用으로 任督脈과 通하고³⁵⁾³⁶⁾ 또 陽明과 衝脈이 會行하여 目內眥에서 陽蹻脈 膀胱經과 交叉하여 上行한다³²⁾³⁷⁾. 陰蹻脈과 “髓之海”인 腦의 連繫는 腎과 命門, 陽脈의 都綱인 督脈 및 先後天의 氣血의 生成, 循環의 通路인 陽明脈, 衝任脈에서 찾을 수 있다고 생각된다.

이상을 종합하면 陰蹻脈의 睡眠, 肢體運動, 眼의

開闢作用은 陰蹻脈과 聯關되어 交叉循行하는 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 경락의 聯合된 複合的인 作用의 結果로 생각할 수 있다. (照海穴의 多樣한 主治症狀³⁸⁾을 參照),

즉, 陰蹻脈과 腎經의 交會穴⁴¹⁾인 照海의 刺針은 足少陰의 別脈 → 命門⁴⁰⁾ → 帶脈 → 陽明脈 → 衝任脈³⁶⁾ → (心) 腦로 行하는 血의 生産, 循行, 調節하는 作用과 膀胱經·足少陰經別의 第一合 → 腎 → 命門³⁶⁾ → 陽脈의 都綱인 督脈 → 腦로 循行하는 氣의 循行을 統合調節하는 두 가지 路線의 原氣(命門)의 作用으로 <<靈樞·經脈>>의 膀胱足太陽之脈의 經氣循環障礙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 <<銅人臉穴針灸圖經⁴¹⁾>> “四肢懈惰, …… 大風偏枯, 半身不遂”, <<針灸大成⁴²⁾>> “四肢懈惰 …… 痼病夜發 灸陰蹻, 照海也”, <<人身通考⁴³⁾>> “大風偏枯不遂” 등의 運動障礙의 治療效能을 照海穴의 主治로 記載하였다고 생각된다.

그리고 陳³⁶⁾은 <<外經微言>> “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³⁵⁾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하였다. 그리고 嚴²⁶⁾은 先秦 및 兩漢의 醫家들이 睡眠과 下肢運動調節의 問題를 解決하기 위하여 <<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, 交于目銳眥” 하여 陰蹻陽蹻이 陰陽循行을 擔當하는 것과 <<靈樞·經筋>>에서 足少陽經筋의 病症에서 “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하였

다는 學說을 提起하였다.

이상의 연구 및 해석의 방법론과 향후 현대적인 여러 實驗的 研究에서 '某' 經絡의 '某' 穴의 刺針이 어떤 傳道路(ascending tracts and descending tracts)를 통하여 腦의 어떤 部位에 作用하여 人體의 運動神經, 자율신경, 경락작용, 호르몬작용에 작용한다는 기전이 밝혀지면 針灸古典(<<針灸甲乙經>>, <<銅人腧穴針灸圖經>>, <<針灸大成>> <<醫宗金鑑·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과 韓醫學의 理論을 比較 研究할 수 있는 契機가 될 것으로 생각되며, 또 各種 補瀉法을 실증하는 연구방법이 되어 經絡 및 經穴研究의 思路를 넓힐 수 있는 方法이 될 것으로 사료된다.

VI. 결론

刺鍼과 대뇌 운동피질(Motor Cortex)의 상관성에 관한 연구를 위하여 22~23세의 건강한 남자 5명의 자원자에게 肢體運動, 睡眠, 眼의 開闔과 有關한 足少陰經 所屬穴로서 陰蹻脈의 起始穴인 右側의 照海(KI6)穴에 70초 동안 補瀉概念이 없는 단순한 捻轉法으로 刺鍼한 후에 70초 동안 휴식을 취하는 方法을 3회 연속 시행하여 대뇌피질 운동영역의 활성화를 BOLD Response에 근거한 fMRI를 통하여 研究한 結果는 다음과 같다.

1. 右側 照海穴에 刺鍼한 5명 모두 (Figure. 1) 左側 大腦의 運動皮質(Motor Cortex)이 活性化되는 것을 관찰하였다.

2. 右側 照海穴에 刺鍼한 5명 중 BOLD Response (Figure. 2)에서 4명의 대뇌 운동피질에 Negative stimulation 반응이 나타났다.

VII. 참고문헌

1. 余自漢. 內經靈素考. 北京:中醫藥出版社. 1992: 120.
2. 林建花 외. 針灸學基礎, 成都:四川科學技術出版社, 1988:13-4.
3. 康鎖彬. 中國針灸通釋·經典針灸學. 石家莊:河北科學技術出版社. 1995:149-214.
4. 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.
5. 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, 34.
6. 王啓才·謝景平. 當代針灸醫學新論. 北京:中醫古籍出版社. 2000:40-51.
7. 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.
8. Yang-J, Lin-BC. Effects of stimulation and cauterization of hypothalamic paraventricular nucleus on acupuncture analgesia. Acupuncture-Electrother-Res. 1992;17(3):209-220.
9. 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):133-41.
10. 박종배, 박히준, 이해정. fMRI를 이용한 經穴刺鍼의 大腦皮質 活性化에 關한 研究法 考察 - 視覺領域을 중심으로. 대한침구 학회지. 1997;14(1):266-72.
11. 안수기, 강화정, 송효천, 범희승. 핵의학

- (SPECT)을 이용한 뇌혈류변화에 대한 침구효과 검증방법의 새로운 모델에 관한 연구. 대한침구학회지. 2000;7(2):247-60.
12. 鄧良月. 中國經絡文獻通鑿. 青島:青島出版社. 1993:786-7, 786-92.
 13. 王德深. 中國針灸穴位通鑿. 青島:青島出版社. 1994:1644-50.
 14. 向之中. 針灸經穴與原氣. 北京:中國中醫藥出版社. 1994:8, 46-7, 68-77, 187-95.
 15. 大韓放射線師協會 編著. 자기공명기술학. 서울: 高文社. 1996:1-148.
 16. Arthur W. Toga, John C. Mozziota. Brain Mapping The methods. California:Academic Press. 1996:252-8.
 17. Z.H.Cho, Y.M.Ro, S.H.Park, and S.C, -Chung. NMR Functional Imaging Using Tailored RF Gradient Echo Sequence - A true Susceptibility Measurement Technique. MRM. 1995:35:1-5.
 18. Kenneth K. Kwong, John W. Belliveau, David. Chesler, Inna E. Goldberg, Robert M. Weisskoff, Brigitte P. Ponnecett, David N. Kennedy, Bernice E. Hoppel, Mark S. Cohen, Robert Turner, Hong-Ming Cheng, Thomas J. Brady, and Bruce R. Rossen. Dynamic magnetic resonance imaging of human brain activity during primary sensory stimulation. Neurobiology. 1992:89: 567 5-9.
 19. Takashi Yoshida, Chuse Tanaka, Masahi-ro Umeda, Toshihiro Higuchi, Masasaki Fu-kunaga and Shoji Naruse. Non-invasive Measurement of Brain Activity Using Functional MRI ; Toward the Study of Brain Response to Acupuncture Stimulati-on. American J-ournal of Chinese Medicine. 1995:23 (3-4):319-25.
 20. 安營基. 經穴學叢書. 서울:成輔社. 1986: 448-9.
 21. 趙世衡. 古典鍼手技法的 體系的인 研究. 서울:癸丑出版社. 1978:99.
 22. 강기선. 인체해부학(Systematic Human Anatomy). 서울:고문사. 2000:315-8, 321-6.
 23. MALCOLM B. CARPENTER. CORE TEXT OF NEUROANATOMY. Baltimore: Williams & Wilkins. 1985:75-101.
 24. 李泰咏, 李相龍. 頭針의 理論的 根據에 對한 東西醫學的 考察. 대한침구학회지. 1999:16 (4):91-108.
 25. 배춘상 백선용, 조희중, 차중익, 천면훈. 신경해부학. 서울:高文社. 1995:94-5.
 26. 嚴建民. 中國醫學起源新論. 北京:北京科學技術出版社. 1999:122, 137-45, 163-71, 181, 182-5. 187, 194-213.
 27. 蘭雲桂. 經絡圖解. 福州:福建科學技術出版社. 1991:80-1, 231-7.
 28. Mei-Yun Liaw, Dong-Ling You, Pao-Tsai Cheng, Alice May-Kuen Wong, Chin-Song Lu. Observation on Brain Perfusion Before and After acupuncture Treatment of Phantom Limb Pain-A Case Report. American journal of acupuncture. 1996;24 (4):247-53.
 29. 黃甫謐 撰, 山東中醫學院 校釋. 針灸甲乙經 校釋(上). 서울:醫聖堂. 1993:462-6.
 30. 李延是. 脈決彙辨. 上海:上海科學技術出版社. 1991:111.

31. 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.
32. 陳廷銓. 羅遺編, 北京:中醫古籍出版社, 1984:17-8.
33. 趙謙華. 中西醫結合探臟腑. 成都:四川科學技術出版社, 1984:179-80.
34. 楊上善. 黃帝內經太素. 서울:大成出版社, 1986:45-6.
35. 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, 1990:29-33, 55.
36. 陳士鐸. 陳士鐸醫學全書·外經微言. 北京:中國中醫學出版社, 1999:15, 16, 31.
37. 劉孔藤. 經絡辨證概論. 廈門:廈門大學出版社, 1989:112.
38. 楊繼洲 撰, 費兆馥 主編. 針灸大成校釋. 서울:醫聖堂, 1993:870.
39. 康鎖彬. 中國針灸通釋·經脈腧穴學. 石家庄:河北科學技術出版社, 1995:280-4.
40. 翠良. 經絡全書·經絡匯編. 北京:中國中醫藥出版社, 1994:267.
41. 王維一. 銅人腧穴針灸圖經. 北京:中國圖書出版, 1987:卷五 足少陰腎經左右凡二十穴.
42. 黑龍江省祖國醫學研究所. 針灸大成校釋. 北京:人民衛生出版社, 1984:871-2
43. 周振武. 人身通考. 北京:人民衛生出版社, 1994:74-5.