

원저

刺鍼이 麻酔에 미치는 作用機轉 研究 (第 1 報)
- 뇌파를 중심으로 -

박희수 · 박경식

상지대학교 한의과대학 침구학교실

Abstract

**A Study on the Effect of Acupuncture on Anesthesia
and the Mode of Action (The First Report)**
- Focused on Brain Mapping -

Park Hee-soo and Park Kyoung-sik

**Department of Acupuncture & Moxibustion,
College of Oriental Medicine, Sang-Ji University**

This study was carried to identify whether acupuncture at several meridian points can affect the human anesthesia or not using the EEG mapping. We observe the change in the brain wave patterns obtained by electroencephalogram after acupuncture.

1. It is concluded that the pattern of resting computerized EEG map in intact human is normal and acupuncture at determined meridian points induced lesser narrow field of alpha activity, more extensive field of δ, θ activity, farther resulted in marked shift to cerebrofrontal dominance in field of δ, θ activity by t-SPM.

2. It seems likely that acupuncture at experimental meridian points acts on slight anesthesia or hypnosis.

Key words : Acupuncture, Anaesthesia, Hypnosis, EEG map, meridian point

* 본 實驗은 韓醫學 發展 研究 支援事業의 도움에 의함.

· 접수 : 2002년 5월 6일 · 수정 : 7월 1일 · 채택 : 2002년 7월 14일

· 교신저자 : 박희수. 강원도 원주시 우산동 283번지 상지대학교 한의과대학 부속한방병원 침구과

Tel 033-741-9214 E-mail. omdpark@hanmail.net

I. 緒 論

鍼術麻酔는 臨床을 基礎로 하여 發展되고 있는 鍼灸學 領域으로 該當 經穴에 刺鍼하여 鎮痛效果를 誘導하는 것으로 最近 中國에서는 頭部의 手術을 위하여 數次에 걸쳐 鍼術麻酔를 適用한 結果 좋은 反應을 얻고 있으며 國內에서도 水鍼療法을 중심으로 研究, 適用되고 있다¹⁾.

Mayer等은 1975년을 前後하여 遂行한 研究에서 腦를 電氣의으로 刺戟하여 물핀을 投與한 경우와 比較함으로써 電氣의 刺戟의 痛症抑制 能力을 調査한 바 있다^{2),3),4),5)}.

美國의 Kaada와 Eilsen⁶⁾은 皮下에 鍼으로 神經刺戟을 加하여 疼痛이 抑制됨을 觀察하였다. 또한 中國에서는 電氣鍼을 이용하여 귀의 特殊 刺戟點에 刺鍼하여 腦手術을 試圖하였다는 報告가 있으나, 이들 文獻에 의해서는 누구에게나 適當한 程度의 麻酔效果를 어떻게 하면 얻을 수 있을까라는 根本問題에 대한 疑問點이 남게 된다.

美國 뉴욕의 心臟疾患財團에 在職중인 Omura⁷⁾는 經穴과 得氣 鍼刺戟點에 鍼適用, 電氣刺戟, 레이저 照射로 內部臟器와 各 經穴點과의 關聯性을 研究 調査하고 同時에 大腦皮質의 該當 部位가 個別的으로 存在한다는 것과 各 經穴點은 그 臟器의 機能에 따르는 分泌物(endorphin, enkephalin, ACTH, Ach, serotonin, GABA)의 濃도가 다른 部位에 비하여 높다는 것을 "Bi-Digital O-Ring Test Molecular Identification Method"를 使用하여 報告하였다. 또한 刺鍼에 의한 疼痛緩和 誘導 可能性에 대한 研究 報告書들이 있으나 特定 經穴部位에 刺鍼한 後 特定 시점에서의 EEG (Electroencephalogram; 腦波) map과 一致되는 直接的이고도 近接한 鍼麻酔에 關聯된 文獻을 구하기는 쉽지 않았다.

鍼麻酔의 特徵은 麻酔劑 注射에 의한 麻酔보다 安全性이 매우 높으며 知覺機能이 圓滑한 狀態에서 의 手術 등이 可能하여 患者가 醫師의 要求대로 能動運動이 可能하며 生理機能에 不適切한 影響도 적게 나타난다. 또한 施術方法이 매우 簡便하며 經濟的이다. 그러나 改善되어야 할 것은 鎮痛效果가 不完全할 뿐만 아니라 個體 差異가 상당히 크고 깊은 麻酔에는 多少 問題가 따르는 短點이 있다. 이와 같은 問題點을 補完 改善하여 실제 臨床에서 鍼術麻酔의 效能을 높일 수 있는 方法은 鍼術 麻酔의 作用機轉을 糾明하고 鍼術 麻酔를 위한 最適 得氣點을 設定하는 것이 重要課題라고 判斷된다.

一般的으로 鎮靜(sedation)과 催眠 또는 睡眠(hypnosis), 그리고 麻酔(anesthesia)의 相互關係 差異는 中樞神經系를 抑制하는 程度의 差異로 催眠은 졸음 狀態와 같이 電氣腦波상 自然 睡眠과 비슷한 狀態이거나 이의 維持를 돕는 狀態로 알려져 있다. 最近 鍼麻酔 機轉에 관한 假說 중에서 鍼術의 催眠效果에 의한 麻酔機轉을 主張하는 學說이 유력하게 主張되기도 한다. 아주 最近 美國의 國立 保健院內 代替 醫藥局은 鍼의 臨床的 效果를 評價하기 위하여 審査團을 構成하였다. 그리하여 審査團은 1997년 11월에 鍼術 治療는 確實한 科學的 證據는 아직 不足하지만 惡心, 嘔吐, 기타 여러 痛症 경우에 餘他的 다른 治療 方法만큼 效果的일 可能性이 있으며 分명한 證據가 있다라는 內容의 報告書를 發表한 바 있다⁸⁾. 한편 Lao⁹⁾는 鍼이 手術 後 痛症에 미치는 效果를 臨床的으로 分析하여 一般의 手術 경우에는 75% 程度, 그리고 齒科 手術 경우에는 거의 100% 患者에서 鎮痛效果를 나타낸다고 하였다.

본 研究 結果는 鍼刺戟으로 얻어지는 麻酔作用 研究에 있어 아주 基礎的인 作用機轉의 糾明段階이나 일단 鍼術麻酔의 改善을 위한 課題의 시작이라는 점에서 意味가 주어질 수 있을 것으로 思料된다. 韓國 韓醫學 研究所에서 1996년에 各계 專門家를 中心으로 韓醫學 中長期 未來 豫測課題를 選定케 하였는데

痛症疾患에 대한 鍼術의 鎮痛 治療機轉 糾明의 必要性에 대한 認知度는 重要하다는 見解가 94%(매우 重要하다는 見解는 61%)이었다.

이에 著者는 鍼麻醉 作用機轉의 分析으로 睡眠 段階 進入 및 얕은 痲醉 狀態를 克明하고도 細密하게 보여주는 EEG map을 特定 經穴部에 刺鍼하여 鍼麻醉의 作用機轉을 볼 수 있는 確證資料를 提示하여 보기로 하였다.

II. 實驗

1. 實驗 對象

健康한 成人 男子(平均 年齡 27.8歲)를 對象으로 各 그룹當 6人씩을(數回에 걸쳐 補充, 追加) 實驗 對象으로 하였으며 實驗 前日 飲酒, 睡眠不足 또는 特別한 疾患 保有者는 본 實驗에서 除外하였다.

2. 刺 鍼

1) 鍼麻醉 得氣點의 設定

鍼刺戟 穴位의 選定은 鍼麻醉 原理를 糾明하는 視 覺에 따라 다르며 經穴이 分布되어 있는 部位의 感覺 受容器 基礎가 되어 穴位部로 부터의 鍼刺戟이나 手 術部位로 부터의 刺戟이 腦 혹은 脊髓 수준에서 相互 作用하여 鍼麻醉 效果가 發生된다고 보면 鍼麻醉 選

定穴位는 同一 脊髓 神經分節 혹은 隣近의 神經分節 支配에 속하는 經穴點이 될 것이다. 經穴에 刺鍼하여 得氣를 획득하여 效果를 오래동안 維持하기 위하여는 最上의 得氣點을 取하는 것이 刺鍼穴位 選定의 優先 順位가 된다. 또 鍼麻醉와 聯關된 文獻을 參考하여 得氣點을 設定하였다.

2) 刺鍼 方法

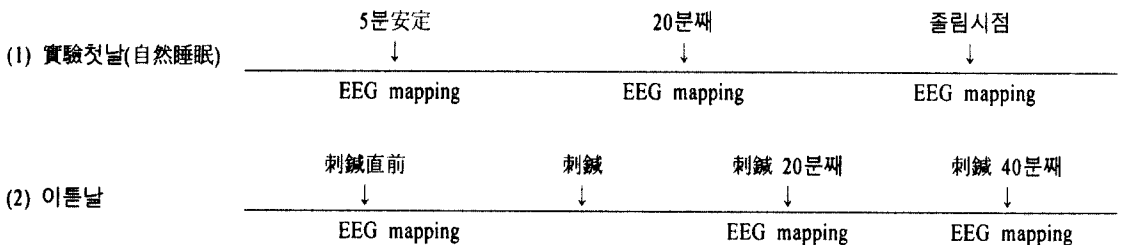
刺鍼은 通常的 施行 方法에 의하였으며 1인이 刺鍼 및 撥鍼을 全 그룹에 걸쳐서 實施하여, 留鍼 時間을 40分間 維持하였고, 使用된 鍼의 規格은 直徑 0.35mm, 길이 40mm의 毫鍼이었다.

3. EEG(Electroencephalogram) mapping 및 分析

實驗 첫날 正常 狀態에서 5분간 安定을 取한 後 20분째 EEG mapping을 實施하고 2일째는 刺鍼 後 20분째 EEG 測定을 하여 양쪽 EEG map의 activity를 比較하여 分析한다.

睡眠과 關聯된 腦波의 種類는 크게 5種으로 區分해 볼 수 있는데 注意 集中시 똑바로 눈을 뜬 狀態(alert)가 β 波(低振幅 速波)이며 어렵곳이 눈을 뜬 狀態(awakefulness : 覺醒狀態)가 α 波이고 졸리는 狀態(drowsiness)가 θ 波이다. 얕은 睡眠에 접어들면 α 波는 減少하고 全體의으로 점점 平坦해져가는 形態의 腦波를 나타내며 깊은 睡眠 狀態에 접어들면

본 研究에 대한 臨床시험 protocol



腦波는 δ 波(高振幅 徐波)를 나타내게 되며 이밖에 꿈의 狀態에서 볼 수 있는 睡眠狀態(Rem 睡眠, 矛盾 睡眠 狀態: β 波에 속함)가 있다. 본 實驗에서의 睡眠의 基準은 졸리는 狀態(drowsiness)를 基準으로 하기로 한다.

4. 統計 處理

본 實驗의 統計 處理는 對照群과 刺鍼을 實施한 狀態의 處理群間에 EEG mapping의 相互 比較를 위하여 NEURONICS, MAN-MAP program을 利用하여 Z MAP 및 t-SPM을 作成, 分析 하였다.

III. 實驗 成績

1. 鍼麻酔 最適 得氣點 設定

一般의으로는 得氣를 얻게 되는 것은 經穴과 一致 되었기 때문에 보며 得氣現象은 經穴에 있는 感覺 受容器가 鍼에 의한 刺戟을 느껴서 일으키게 된다. 得氣가 강한 經穴 部位일수록 鎮痛效果가 좋으며 鎮痛範圍도 比較的 넓다¹⁰⁾. 앞에서 得氣點 設定方法에서 言及된 理論들의 綜合的 觀點에서 鍼麻酔가 어떤 穴位와 連結시킬 수 있을 지를 먼저 考慮하여 이와 關聯된 文獻과 臨床에서의 類似한 適用例를 調査하여 最適이라고 생각되는 得氣點을 設定하였다. 設定된 經穴部位는 合谷(LI, 4), 內關(PC, 6)을 基本穴로 選定하였고, 新鍼療法에서 全身 鎮痛, 鎮靜 作用과 關聯있는 經穴 部位는 耳針療法의 神門點과 交感點으로 되어 있어 이들 穴位를 追加의인 配合點으로 하였고 아울러 鍼灸 臨床家들로부터 選定, 推薦된 印堂穴(Ex HN and NPHN,1)을 配合穴로 追加하였다.

2. EEG의 適用 結果

1) 自然 狀態에서 20분 經過後의 EEG map

Figure 1은 自然 狀態에서의 實驗 시작 20분째

EEG map으로서 正常人의 典型的인 腦波(conventional EEG) 特徵인 alpha 周波數帶가 가장 活動的 이었는데 특히 後頭葉 部位에서 顯著하게 나타남을 보여 주었다. 또 頭頂葉과 後頭葉 部位에서의 活性度가 가장 높게 나타나며, 뒤로 갈수록 높아지는 기울기(anterior-posterior gradient) 樣相이 觀察되었다.

Figure 1. Topographic display of resting EEG in normal control group.

The color scale indicates EEG amplitude.

2) 合谷(LI,4)과 內關(PC,6)에 刺針後 20분 째의 EEG map

合谷, 內關에 刺鍼한 경우(Figure 2)와 刺鍼을 實施하지 아니한 control群과의 EEG map을 比較하면 δ 波와 θ 波의 活性度가 自然 狀態에 비하여 많이 增加하는 것이 分明히 나타나며 특히 δ 波 경우에는 Fp, Fp2, O1, O2, Oz部位의 活性度가 높게 나타나고 θ 波 경우에는 Fp, Fp2, O1, O2, Oz 部位의 活性度가 높게 나타났다(Fig.1).

α 波와 β 波 경우에는 自然 狀態에 비하여 全般的으로 活性度가 低下되어져 있다. 이는 合谷, 內關에 刺鍼시 腦 機能이 떨어지면서 安定 狀態로 誘導됨을 意味한다.

3) 合谷(LI,4), 內關(PC,6)과 耳鍼療法の 交感點, 神門點에 刺鍼후 20분째의 EEG map (Figure 3)

合谷, 內關, 그리고 여기에 交感, 神門點을 配合 刺鍼시 EEG map 映像은 δ 波 경우 對照 그룹과 比較하여 Fp1, Fp2, Fp3가 특히 活性化될 아니라 全體적으로 刺鍼하지 않은 경우와 比較하여 全般的으로 活性化 度가 確然히 올라감이 認定되었다. 이런 現象은 θ 波 경우에는 더욱 顯著하며 FP, FP2, CZ, PZ등 部位 뿐만 아니라 全般的으로 對照群과 比較하여 특히 活性化 部位가 넓어지면서 腦의 活動 機能이 減少 되어 安定化 狀態의 EEG mapping 映像을 보여준다 (Fig. 2).

Figure 2. Topographic display of resting EEG in group acupunctured at Hab Gog, Nae Gwan meridian point in 20 minutes after acupuncture.

정제
Apr. 28 Tue. 1998
Beverly HING CO. KRP.

Fig 1. Comparison of EEG vottage between control and the acupuncture(Hab Gog, Nae Kwan) groups in eye-closing state. The maps in third column are t-stastic significance probability maps(t-SPM) exhibiting the stastical group differences. The color scale indicates t-values.

Figure 3. Topographic display of resting EEG in group acupunctured at Hab Gog, Nae Gwan, Gyo Gam, Sin Mun meridian point in 20 minutes after acupuncture.

合谷과 內關, 印堂點에 配合的 刺鍼의 경우에는 δ 波와 θ 波의 全般的인 活性化 範圍가 刺鍼하지 않은 경우와 比較하여 넓어지고 同時에 前頭腦 쪽으로 活性化 部位가 옮겨가는 것을 確然히 確認할 수 있었다 (Fig. 3). 이는 이 配合穴에 刺鍼이 腦의 機能低下 誘導 및 安定化를 誘導할 뿐만 아니라 前腦葉은 認知 및 覺醒의 役割을 擔當하는 部位인데 이 部位로 θ , δ 波의 活性 領域이 옮겨갔다는 事實은 覺醒 또는 認知 기능이 低下되었음을 意味하고 同時에 腦가 安定化 狀態로 誘導되고 있음을 보여준다고 생각되었고 同時에 α 波와 β 波의 경우에서 특히 α 波의 活性化 範圍는 顯著히 減少되었다.

Fig 2. Comparison of EEG voltage between control and the acupuncture(Hab Gog and Nae Kwan, Gyo Gam, Sin Mun) groups in eye-closing state. The maps in third column are t-stastic significance probability maps(t-SPM) exhibiting the stastical group differences. The color scale indicates t-values.

4) 合谷(LI,4)과 內關(PC,6), 印堂(Ex HN and NPHN,1)에 刺鍼 後 20분째의 EEG map (Figure 4)

Fig 3. Comparison of EEG voltage between control and the acupuncture(Hab Gog, Nae Kwan and In Dang) groups in eye-closing state. The maps in third column are t-stastic significance probability maps(t-SPM) exhibiting the stastical group differences. The color scale indicates t-values.

Figure 4. Topographic display of resting EEG in group acupunctured at Hab Gog, Nae Gwan, In Dang meridian point in 20 minutes after acupuncture.

以上の 結果를 綜合的으로 살펴보면, 본 實驗에서 對照群의 自然 狀態에서의 EEG map상은 正常的인 것으로 判斷되었다. 合谷(LI,4)과 內關(PC,6), 交感點(耳鍼), 神門點(耳鍼) 그리고 印堂點(Ex HN and NPHN,1)을 配合穴로 하여 刺鍼한 경우는 對照群 EEG map상과 比較하여 α 波의 活性化 領域은 全般的으로 좁아지고 δ 波나 θ 波의 領域은 相對的으로

넓어지며 아울러 δ 波나 θ 波의 活性化 領域이 腦의 前半部로 기울기가 移轉됨을 確認할 수 있었다.

認知, 覺醒作用에 影響을 미쳐 腦의 安定化를 誘導하는 것으로 思料된다.

IV. 考 察

癡醉의 最適 得氣點 設定過程을 살펴보면 鎮痛學說에서 氣血 疏通說과 得氣說을 꼽을 수 있는데, 氣血 疏通說에 의하면 損傷받은 臟器에 連結된 經絡의 氣血을 疏通시킴으로서 疼痛이 緩和된다는 것으로 經絡上에 있는 經穴을 選定하여 刺鍼하여 經穴이 刺戟을 받으면 經絡에 傳導되어 氣血을 疏通시키는 作用에 의하여 疼痛을 緩和함으로써 人體가 手術중에도 臟腑經絡의 氣血이 終始로 運行되어 鎮痛效果 및 生理的 障得 抑制를 시킬 수 있다고 보는 學說이기 때문에 이 때는 手術과 關聯되는 臟腑와 經脈의 相互間的 關係가 考慮對象이 된다. 또 다른 立場(得氣學說)에서는 經穴에 鍼刺하여 得氣를 獲得하고 또한 오랫동안 效果를 維持하기 위하여는 最適의 得氣點을 取하는 것이 刺鍼 部位를 選定하는 優先 順位가 된다. 一般的으로 得氣를 얻게 되는 것은 經穴과 一致되기 때문으로 보아 得氣란 經穴에 있는 感覺 受容器가 刺鍼에 의한 刺戟을 느껴서 일으키게 된다고 본다. 그리고 得氣가 강한 經穴일수록 鎮痛效果가 좋으며 鎮痛범위도 比較的 넓다고 보여진다. 以上과 같은 綜合的 觀點에서 鍼癡醉와 關聯된 穴을 連結시킬 수 있는가를 探索하고 아울러 이와 關聯된 여러 文獻들과 실제로 臨床에서의 類似한 適用 例를 調査, 考慮하여 得氣點을 設定하였다.

EEG mapping 分析 結果에 나타난 바와 같이 본 實驗에서 選定된 合谷, 內關 및 追加 配合穴인 交感, 神門, 印堂點 刺鍼은 α 波의 活性化 領域을 대폭 縮小시킨 반면 δ 波 및 θ 波의 活性化 領域은 넓혔을 뿐만 아니라 活性化 領域이 腦의 前半部로 移轉되었음을 보여 주었는데 이는 본 取穴點 刺鍼이 前腦葉의

V. 結 論

1. 合谷과 內關에 耳鍼 交感點, 神門點 그리고 督脈의 印堂點을 配合穴로 刺鍼하여 正常群 EEG map 상과 比較하여 본 結果 刺鍼部位에 따라서 相當한 腦波의 活性化帶 領域 差異가 나타난다.

2. Alpha波의 活性化帶 領域은 全般的으로 좁아지고 δ 波나 θ 波의 그 領域은 相對的으로 넓어지며 아울러 δ 波나 θ 波의 活性化 領域이 腦의 前半部로 기울기가 移轉됨이 確認되었다.

結果的으로, 본 實驗에서 使用된 經穴 部位의 刺鍼은 癡醉 段階중에서 얇은 癡醉 또는 睡眠段階에 作用하는 것으로 思料된다.

VI. 參考文獻

1. 朴英培等 (1980) : 생쥐의 鎮痛 效果에 미치는 水鍼療法の 實驗的 研究, 慶熙大學校 韓醫大 論文集, pp199-203
2. Mayer DJ and Liebeskind JC. (1974) Pain reduction by focal electrical stimulation of the brain: an anatomical and behavioural analysis. Brain Res. ; 68 : 73-94
3. Mayer DJ. (1975) Pain inhibition by electrical brain stimulation: Comparison to morphine. Neurosci. Res. Prog. Bull. ; 13: 94-99
4. Mayer DJ and Hayes R. (1975) Stimulation-produced analgesia: development of tol-

- erance and cross tolerance to morphine. Science ; 188: 941-943
5. Mayer DJ and Price DD. (1981) Endorphin release as mechanism of acupuncture analgesia (letter). Pain ; 11: 273-280
 6. Kaada B, Eielsen O. (1983) : In search of mediators of skin vasodilation induced by transcutaneous nerve stimulation, Gen. Pharmacol. 14(6) ; 635-641
 7. Omura Y. : Connections found between each meridian & organ representation area of corresponding internal organs in each side of the cerebral cortex. Acupunct. Electrother. Res. 14(2) ; 1989 ; pp155-186.
 8. NIH Consensus Development Panel Program and Abstracts; NIH Consensus Statement Online 1997 November 5. NIH Consensus Development Panel Program and Abstracts, 15
 9. Lao L. (1996) Safety issues in acupuncture. J. Altern. Complement. Med. ; 2: 27-31
Liu R, Zhuang D, Yang X, Wen B, Zhang R. (1990) : Objective display on phenomena of propagated sensation along channels (PSC), Chen Tzu Yen Chiu ; 15(3): 239-244
 10. 全國韓醫科大學 (1993) : 鍼灸學(下), 鍼術 癱醉, pp1469-1484