

## 핵의학(SPECT)을 이용한 뇌혈류변화에 대한 침구효과 검증방법의 새로운 모델에 관한 연구

안수기\* · 강화정\*\* · 송호천\*\*\* · 범희승\*\*\*

---

### ABSTRACT

New Model of Verifiation for Demonstration of Neuronal Basis of  
Acupuncture by Comparison of Two Different Methods of  
Acupuncture which Increase Regional Cerebral Blood Flow(rCBF) on  
SPECT

Soog-Gi, Ahn\* · Hwa-Jeong, Kang\*\* · Ho-Chun, Song\*\*\* · Hee-Seung, Bom\*\*\*

\*Dept. of Acupuncture, Wonkwang University Hospital

\*\*Dept. of Internal Medicine, Dongsin University Hospital

\*\*\*Dept. of Nuclear Medicine, Chonnam National University Hospital

**Objective** : The mechanism of acupuncture to increase cerebral blood flow is still uncertain. The purpose of this study was to evaluate the neural basis of acupuncture by comparing the cerebral regions activated by the stimulation of two different methods of acupunctures at the same acupoint which was suggested by oriental medicine to increase rCBF. **Materials and Methods** : Thirty-nine healthy volunteers(26 males, 13 females, age  $31 \pm 11$  years) were studies by rest/acupuncture Tc-99m ECD brain SPECT using a subtraction method. SPECTs using two methods(needle retention and heated needle with 90% alcohol) at two acupoints (right LI. 4 and ST. 36) were performed at an interval of three days. For the needle retention method, acupuncture needle was inserted to a depth of about 2 cm into each acupoint 8 minutes after the 1st acquisition and continued to retain, and the second injection of Tc-99m ECD was done 15 minutes after the insertion of needle. For the heated acupuncture method, heated needle was

---

Key word : SPECT. Tc-99m ECD. heated needle

\*원광대 한의과대학 침구학교실

\*\*동신대 한의과대학 내과학교실

\*\*\*전남대 의과대학 핵의학교실

※ 본 논문은 한의학연구원에서 시행한 1998년도 한방치료기술연구개발사업의 지원에 의해 수행됨

inserted in a twinkle within several msec 20 second after the second injection of Tc-99m ECD. The differences of between rest and acupuncture activation state were statistically analyzed using a statistical parametric mapping software. **Result** : Acupunctures of both methods reveal similar patterns of increase in rCBF. Acupuncture at ST.36 increase rCBF in left anterior temporal, right inferior frontal lobes, and left cerebellum. Acupuncture at LI. 4 increase rCBF in the left frontal cortex, right temporal pole, both inferior frontal cortices and right cerebellum. **Conclusion** : The effects of two different acupunctures to the same acupoints on rCBF were similar. Therefore, this result suggests that the mechanism of acupuncture in the increase of cerebral blood flow have a neural basis.

## I. 結 論

뇌졸중은 악성질환, 심장질환과 더불어 우리나라 성인의 3대 사망원인 중의 하나이며, 94년 통계청의 발표에 의하면 인구 만명당 85.8명으로 다른 나라와 비교하여 적지 않음을 알 수 있다<sup>24)</sup>. 서양의학이 도입되기 전까지 한방치료가 뇌졸중을 포함하여 모든 질환을 치료하는 데 사용되고 있었고, 현재까지 국내에서 뇌졸중이 의심된 경우에 절반정도가 일차적으로 한방치료를 받고 있다<sup>19,34)</sup>.

뇌혈관질환에 사용되는 침술 효과에 대한 동물 실험 및 임상연구가 일부 이루어지고 있고, 뇌혈류 SPECT나 functional MRI를 이용하여 침의 효과를 보이는 뇌영역을 국소화하는데 노력하고 있다<sup>25-27,31-33,37,41,42)</sup>. 그러나 수 많은 경혈부위에서 이루어지고 있지만 각 경혈마다 뇌의 어떤 부위에 어느 정도의 효과를 보이는 지 아직까지 규명되지 않아 이에 대한 연구가 필요한 실정이다.

手陽明大腸經은 手의 제2지에서 기시하여 頭部로 향하는(從手走頭) 경락으로서, 특히 手陽明大腸經의 原穴인 合谷(LI4)은 偏正頭風, 頭面部疾患, 頭面耳目口鼻病을 다스린다고 하여 頭面部질환에 사용되는 가장 대표적인 원격부위의 穴이라고 하였다<sup>2,10)</sup>. 또 頭部는 諸陽之會로 頭部의 經氣를 疏通시키기 위하여 手陽明經의 合谷을 취한다고 하였다<sup>2,10)</sup>. 足陽明胃經은 頭部에서 기시하여 足으로 향하는(從頭走足) 경락으로서, 특히 足陽明胃經의 合土穴이고 回陽九針穴중의 하나이며 中風七處穴

중의 하나인 足三里(S36)는 消化系統疾患이 대표적인 主治症이지만 高血壓, 偏頭痛, 眩暈 등의 循環系統疾患에도 양호한 효과를 나타낸다고 하였다<sup>10)</sup>. 따라서 頭面部의 질환에 대하여 가장 효과적인 穴位라 사료되는 合谷(LI4)과 頭部에서 起始하고 循環系統疾患에 良好한 효과를 나타내는 足三里(ST36)를 취하여, 침의 효과를 보이는 뇌영역을 국소화하기 위해 실험에 적용하였다.

또한 중국을 포함하여 우리나라에서도 화침이 사용되고 있는데 일반 체침과 화침이 뇌혈류에 미치는 효과는 연구된 바 없다. 內經에서는 火鍼療法에 대한 名稱, 刺法, 主治, 適應證候, 禁忌證候 및 運鍼方法에 대해 說明함으로써 이후 火鍼發展의 根幹이 되었다. 이후 火鍼療法은 後世 醫家들에 의해 臨床에 活用되면서 寒痺, 經筋病뿐만 아니라 內科, 外科, 婦人科, 五官科 등 많은 疾患을 治療할 수 있음이 밝혀졌고 理論體系 또한 많은 發展을 이루어 現在에 이르고 있다. 우리나라에서도 화침에 대한 문헌정리는 안<sup>20)</sup>에 의해서 보고되었다. 본 논문은 화침과 체침을 비교하고 그 효과를 최초로 핵의학을 통해서 증명하고자 하는 시도이다.

뇌혈류 SPECT와 SPM(Statistical Parametric Mapping)을 통한 분석법은 여러 분야에서 이미 사용되고 있다<sup>28-30,35-39)</sup>. CT 및 MRI는 뇌혈관질환의 진단, 질환부위의 파악 및 경과관찰에 크게 기여하고 있으나, 국소뇌혈류의 분포양상, 나아가서 뇌의 국소기능상태를 직접적으로 파악하기가 곤란하다. 반면 SPECT를 이용하여 얻어진 뇌기

능영상을 통하여 뇌혈관질환으로 유발되는 국소 뇌혈류분포 및 국소 뇌기능상태의 변동을 관찰, 예측할 수 있을 뿐만 아니라, 뇌혈관질환의 경과 중 일어나는 여러 현상들의 병태생리학적 또는 기능적 기전에 대한 접근이 가능하다<sup>17)</sup>.

여러 경혈 중 합곡(LL4)과 족삼리(ST36)가 뇌혈류에 미치는 영향을 뇌혈류 SPECT로 평가하는 새로운 검사법과 평가법을 개발하여, 체침과 화침의 효과를 서양의학의 첨단 기술로 입증함으로써 임상적으로 객관화 및 체계화하는 토대 형성을 위하여 본 연구를 시행하였다.

## II. 本 論

### 1. SPECT

#### 1) 작용원리

SPECT<sup>17)</sup>는 핵의학적 진단방법으로 뇌의 국소 혈류상태를 영상화할 수 있어 임상에서 많이 사용되고 있다. 즉 방사성 의약품을 인체에 투여하여 원하는 장기에 방사성 동위원소를 집적시켜 체내의 방사성 의약품에서 방출하는 방사선(감마선)을 체외의 여러 방향에서 검출하여, 얻어진 데이터를 컴퓨터로 재구성함으로써 체측 횡단면은 물론 시상 및 관상단면의 단층영상을 얻을 수 있다. 여기에 이용되는 촬영기기를 단일광자방출단층촬영(single photon emission computed tomography, SPECT)기이라 한다(Figure 1).

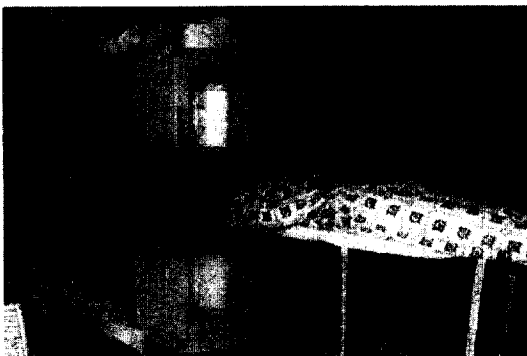


Figure 1. SPECT 촬영모습

#### 2) 응용범위

뇌 SPECT의 임상적 응용<sup>17)</sup>은 뇌혈관질환(cerebrovascular disease), 간질(epilepsy), 정신질환(psychiatric disease), 알츠하이머병과 치매(Alzheimer's disease and dementia), 뇌종양(brain tumors), 운동장애(movement disorders), 뇌활성화 및 중재시험(activation and intervention studies), 후천성면역결핍증후군(AIDS dementia complex), 두부의상(head trauma), 단순헤르페스성 뇌염(Herpes simplex encephalitis), 근위축성측삭경화증(Amyotrophic lateral sclerosis), 뇌사(brain death), 뇌압력상해(cerebral barotrauma), 수면장애(sleep disorders), 편두통(migraine), 신생아에서의 응용 등의 분야에서 적용된다. 특히 뇌졸중에서는 병소의 결정, 조직생명력의 평가, 예후판정을 목적으로 시행한다.

또한 뇌혈관 폐색의 병태생리를 평가할 수 있는데 CT소견이 나오기 전에 피질하 경색의 경우 3/4에서 같은 쪽 반구피질의 관류가 감소함을 볼 수 있고, 뇌경색의 예후 판정에 대하여 급성기 SPECT를 통하여 rCBF(국소 뇌혈류)가 유지되어 있으면 예후가 좋으며, 일과성 뇌허혈발작의 경우에도 진단 및 경과관찰, 치료반응 관찰에 유용하다<sup>3)</sup>.

#### 3) 허혈성뇌질환의 진단에 SPECT의 이점

허혈성뇌질환의 진단에 SPECT의 이점<sup>17)</sup>으로 첫째, 뇌혈류영상은 뇌허혈발생 후 12시간 이내에 국소뇌혈류의 변화를 나타낸다. 그러나 CT에서는 뇌경색발생 후 경색부위의 형태학적 변화가 충분히 일어나기 위해서는 적어도 12~24시간 이상이 지나야 저감쇠(low attenuation) 병변이 나타난다. 따라서 뇌혈류 SPECT는 허혈성뇌혈관질환의 조기진단에 더욱 유리하다.

둘째, 뇌혈류 SPECT의 뇌혈관질환 발견의 예민도는 CT/MRI보다 우수하다. 일반적으로 일과성허혈발작 환자의 CT스캔에서 임상증상과 연관되어 있는 저감쇠병변이 나타나는 빈도는 약

30%이고, 뇌혈류영상에서는 대체로 40~60%이다. 일과성허혈발작에서 뇌혈류 SPECT의 진단예민도는 증상발생 후 빠른 시간내에 시행함으로써 더욱 향상시킬 수 있다.

셋째, 일반적으로 SPECT영상에서 관찰되는 혈류감소부위의 크기는 CT/MRI 병변의 크기보다 크다. CT에서는 국소뇌혈류가 정상의 약 1/5 이하로 저하되어 비가역적인 조직변화를 일으킨 경우에 한하여 저감쇠병변으로 나타난다. 따라서 CT/MRI에서 관찰되는 병변은 통상 경색조직과 주위의 뇌부중에 한정된다. 그러나 뇌혈류 SPECT에서 보이는 저관류부위는 ①경색 및 경색주위의 뇌부중부위, ②생존력을 유지하고 있는 허혈조직, ③경색주위 허혈반영부[虛血半影部 (ischemic penumbra)]의 선택적 뉴우런소실 (selective neuronal loss)에 의한 2차적인 혈류감소, ④경색부위와 기능적으로 연관되어 있는 부위의 경색부위로부터의 수입신경로차단 (deafferentiation)에 의한 대사 및 혈류저하[해리 (diaschisis)]를 모두 포함한다.

넷째, 뇌혈류 SPECT와 CT/MRI를 같이 시행함으로써 가역적 및 비가역적 손상을 받은 조직의 범위와 관련된 예후에 관한 정보를 얻을 수 있으며, 뇌혈류영상의 혈류감소부위의 크기가 CT/MRI 병변의 크기보다 클수록 뇌졸중발생 후 신경학적 증상의 호전을 더욱 기대할 수 있을 것이다.

다섯째, 원격효과(remote effect)를 관찰할 수 있다. 대부분의 뇌졸중환자에서 뇌졸중발생 후 처음 2주 사이에 신경학적 결손의 회복이 가장 현저하며, 또 이 환자들에서 최초의 신경학적 결손은 CT/MRI상의 해부학적 병변의 크기 및 위치로부터 예상되는 것보다 더 심한 것이 보통이다. 이러한 사실은 주로 해리현상으로 설명한다.

## 2. 연구방법

### 1) 연구대상

건강한 정상 성인 39명을 대상으로 하였고 이중 31명은 화침과 체침으로 2번 반복하여 총 62

회 검사를 하였다. 남자 26 명, 여자 13명이었고, 평균연령은 31±11세(연령분포 18세-62세)이었다. 습곡(LL<sub>4</sub>)은 32회(체침 18회, 화침 16회), 足三里(ST<sub>36</sub>)는 총 30회(체침 15회, 화침 15회)를 시행하였다. 나머지 6명은 검사 중 움직여 정확하게 평가할 수 없어 분석대상에서는 제외하였다. 모든 대상인은 과거력상 뇌혈관질환, 두부의 상 등 특이한 병력은 없었다.

### 2) 침자극 뇌혈류 SPECT 영상

건강한 정상 성인에서 휴식기/침 자극 뇌혈류 SPECT를 시행한다, SPECT는 각 정상 지원자에서 합곡(LL<sub>4</sub>), 족삼리(ST<sub>36</sub>), 2가지 경혈에서 일반침과 화침을 사용하여 3일 간격으로 각각 시행하였다. 모두 Tc-99m ECD를 이용하였고, 기저 SPECT와 침술 자극 SPECT를 연속적으로 시행하여 감산영상을 얻는 방법을 이용하였다. 촬영용 검사대에 양와위로 눕히고 눈은 안대로 가린 상태에서, 상지정맥에 카테터를 삽입하고 약 10분정도 안정을 취하였다. 감마카메라를 orbito-meatal line에 일치하도록 하여 Tc-99m ECD 약 925 MBq (25 mCi)를 주사하고 5분째 고해상력조준기가 장착된 이중 헤드 회전형 감마카메라 DST (SMV, USA)를 이용하여 128×128 매트릭스로 약 3도 각도로 각각 180도 회전하면서 촬영하였다.

① 체침의 경우 휴식기 촬영 시작 후 5분째 해당 경혈에 침을 놓고 첫 촬영이 끝나자마자 두 번째 Tc-99m ECD 약 925 MBq (25 mCi)를 주사하고 같은 방법으로 5분후 두 번째 촬영을 시작하였다. 경혈에 찌른 침은 두 번째 촬영이 끝날 때까지 계속 유지하였다(Figure 2).

② 화침의 경우 휴식기 영상을 얻은 직후 두 번째 Tc-99m ECD 약 925 MBq (25 mCi)를 주사하고 20초 후에 90% 알코올 불에 달군 화침을 같은 경혈에 순간적으로 자침하고 5분 후에 침자극 영상을 얻었다(Figure 3).

체침과 화침 모두에서 총 소요시간은 각각 56

분이었다. 침자극에 의한 혈류증가율을 정량적으로 평가하기 위해 기저상태와 침자극상태에서 주사되는 Tc-99m ECD의 방사능은 주사기를 포함한 전체 양과, 주사후 주사기에 남은 양을 검량기(dose calibrator)로 측정하고, 배후방사능 또한 구하여 실제 인체에 주사된 양을 구하였다. 영상의 재구성은 컴퓨터에 수록된 자료를 Butterworth filter (order: 5, cutoff frequency: 0.22 Nq.)를 사용하여 filtered backprojection에 의해 두께 4.5 mm의 횡단면상을 얻고 이에 대한 시상면상과 관상면상을 각각 얻었다. 그러나 모든 영상은 감쇠보정을 하지 않았다.

연속적으로 얻어진 휴식기 영상과 침자극 영상은 기저영상에서 주사된 양을 기준으로 하여 같은 양이 되도록 보정계수를 구하였다. 또한 기저영상에 주사된 테크네슘이 31분 동안 붕괴된 양을 고려하여 붕괴방정식을 이용하여 보정치를 구하였다. 컴퓨터에 내장된 소프트웨어를 이용하여 두 보정치를 이용하여 얻은 두 번째 자료에서 첫 번째 자료를 빼서 감산 침자극 영상자료 (이하 감산영상)를 얻는다. 감산영상에서 다시 동일조건으로 기저 영상자료를 빼서 침에 의해 순수히 증가되어 일어난 혈류 변화 영상자료 (이하 혈류 변동영상)를 다시 얻었다. 각각 얻어진 감산영상과 혈류변동영상은 기저영상과 동일한 조건에서 재구성하여 횡단면상, 관상면상 그리고 시상면상을 얻었다. 두 번째 방법의 경우도 동일하게 감쇠보정과 주사량을 동일하게 보정한 뒤에 감산하여 침술 자극에 의한 혈류 증가부위를 평가하였다.

### 3) 뇌기능 지도를 이용한 체침과 화침 효과 비교

PC용 Matlab (Mathworks Inc., USA)을 이용한 SPM96(Statistical Parametric Mapping, 96, University College of London, UK) 소프트웨어를 이용하였다. SPECT 영상은 DICOM file로 전환되어 network로 IBM PC에 내장된 PC-based DICOM workstation software인  $\pi$  View™ (Medface, Seoul, Korea)의 Netgate로 수신하였

다. PC용 Matlab (Mathworks Inc., USA)을 이용해 DICOM file을 SPM 파일 형식(header file 과 image file)으로 변환하여 SPM 96 소프트웨어에 입력하였다. 각 대상에서 얻은 영상에 대해 공간 정합(registratoin)하여 머리 위치 이동에 따른 오차를 제거하고 정합한 영상을 표준지도 위에 공간정규화 하였다. 각 영상에서 추출한 anterior commissure, posterior commissure, AC-PC line, 정중면, 뇌피질 경계가 표준지도에 일치하도록 부분 선형적(piecewise linear)으로 변형하였다. 선형화한 비선형적 변형 방법으로 사람에 따른 뇌피질 및 내부 구조의 미세한 차이를 제거하였다. 16 mm의 FWHM (full width at half maximum)을 갖는 가우시안 커널(Gaussian kernel)로 중첩적분(convolution)하여 편평화 하였다. 각 침 자극에서 기저영상에 비교하여 순수한 합곡(LL4)과 족삼리(ST36)에서 침자극에 의한 국소 혈류 증가 부위만 찾았다. 국소 뇌혈류의 변동에 전체 혈류값이 독립변인으로 영향을 미친다고 보고 공분산분석(analysis of covariance: ANCOVA) 방법으로 전체 뇌혈류의 간섭을 보정하였다. 각 화소의 방사능 계수는 뇌피질 전체 뇌혈류와 침 자극의 활성화에 의한 특정 효과와 여러 교란 변수의 영향과 오차 효과의 선형결합으로 이루어진다는 일반선형모델(traditional linear model)을 가정하여 선형회귀분석하고 오차 효과를 최소화하는 변수의 가중치 행렬( $\beta$ )을 찾았다.

각 화소의 방사능계수가 평탄한 무작위 가우스장의 행동을 따른다고 가정하고 특정과제를 수행할 때 뇌활성화에 따른 특정 화소의 계수차이가 이 무작위장의 정상적인 교란 이상인지를 검정하였다. 뇌영역 내의 모든 화소의 계수에 대해 평탄한 무작위 가우스장의 오일러(Euler) 특성값에 대하여 Student t test를 시행하여 화소별 t 값을 Z 값으로 바꾸어 가설검정하여 화소 덩어리(cluster), 화소 또는 덩어리의 차이의 p 값은 0.9를 사용하였다. 침 자극시 화소별 Z 값이 기준 이상인 화소를 골라 파라미터 영상을 만들고 이어서 침자극에 의해 활성화된 부위를 결합분석

(conjunction analysis)으로 찾아 화소별 Z값을 3차원으로 렌더링(rendering)한 표준지도 위에 투사하여 표현하였다. 여기에서 얻어진 자료를 이용하여 체침, 화침, 그리고 비경혈부위의 자극에 따른 뇌혈류에 대한 효과를 비교하고, 각 경혈이 뇌혈류에 미치는 뇌영역을 평가하였다.

Figure 2. Protocol of subsequential brain SPECT using traditional acupuncture

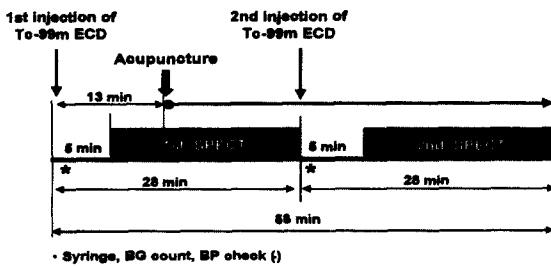
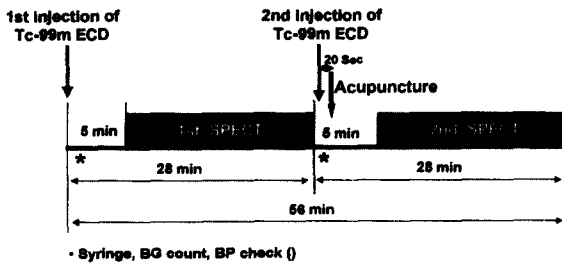


Figure 3. Protocol of subsequential brain SPECT using burning acupuncture



### 3. 연구결과

#### 1) SPM을 이용한 체침과 화침의 뇌 활성화

##### (1) 우측 합곡에 대한 체침의 뇌혈류 영향

###### ① 체침

Right inferior frontal lobe, right straight gyrus, left anterolateral frontal lobe, left

anteroinferior temporal lobe, left posterior temporal lobe, left cerebellum에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다(Figure 4).

###### ② 화침

Right posterior prefrontal lobe, right precentral gyrus, right postcentral gyrus, right poteroinferior temporal lobe, left precentral gyrus, left Broca's area, left anterior parietal lobe, left posterior prefrontal lobe, left cerebellum에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다(Figure 5).

##### (2) 우측 족삼리에 대한 화침의 뇌혈류 영향

###### ① 체침

Right inferior frontal lobe, right anterior temporal lobe, left anterior temporal lobe, left superior temporal lobe, left cerebellum에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다(Figure 6).

###### ② 화침

Right anterior frontal lobe, left anterior frontal lobe, both central frontal lobe, left anterior temporal lobe, left occipito-temporal lobe에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다(Figure 7).

##### 2) SPM을 이용한 체침과 화침의 뇌혈류에 미치는 영향 비교

###### (1) 우측 합곡

체침과 화침에서 공동적으로 뇌혈류가 증가되는 부위는 left primary motor cortex와 그 전방의 left prefrontal lobe였다. 그러나 both inferior frontal lobe에서 광범위한 뇌혈류증가를 보인 체침에 비해 화침에서는 일부에서 국소적으로 증가만 보였다(Figure 4-5).

###### (2) 우측 족삼리

Left anterior temporal lobe와 right frontal lobe에서 뇌혈류 증가가 체침과 화침에서 공통적으로 관찰되었다. 하지만 right anterior frontal

lobe에서 뇌혈류 증가를 보인 화침의 효과가 체침과 다른 점이었다(Figure 6-7).

3) SPM 결과에서 합곡과 족삼리 비교

Left primary motor cortex와 그 전방의 left prefrontal lobe에서 뇌혈류가 증가가 특징적이거나 족삼리의 경우 전혀 뇌혈류 증가를 보이지 않아 두 경혈간의 유의있는 차이가 있었다.



Figure 4. Significantly increased areas related with the stimulation using traditional acupuncture in right Hap-Kok (Right LI4) acupoint. Regional cerebral perfusion increased in right inferior frontal lobe, right straight gyrus, left anterolateral frontal lobe, left anteroinferior temporal lobe, left posterior temporal lobe, and left cerebellum.



Figure 5. Significantly increased areas related with the stimulation using burning acupuncture in right Hap-Kok (Right LI4) acupoint. Regional cerebral perfusion increased in right posterior prefrontal lobe, right precentral gyrus, right postcentral gyrus, right poteroinferior temporal lobe, left precentral gyrus, left Broca's area, left anterior parietal lobe, left posterior prefrontal lobe, and left cerebellum.

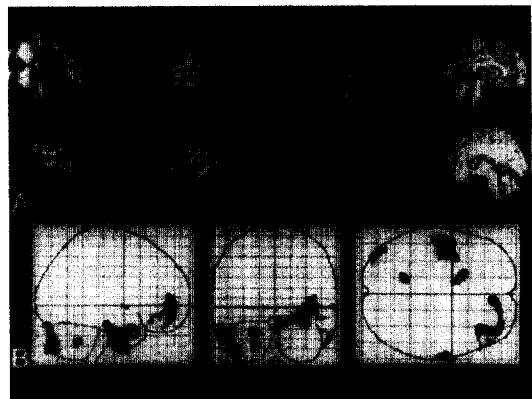


Figure 6. Significantly increased areas related with the stimulation using general acupuncture in right Chok-Samni (ST36). Regional cerebral perfusion increased in right inferior frontal lobe, right anterior temporal lobe, left anterior temporal lobe, left superior temporal lobe, and left cerebellum.

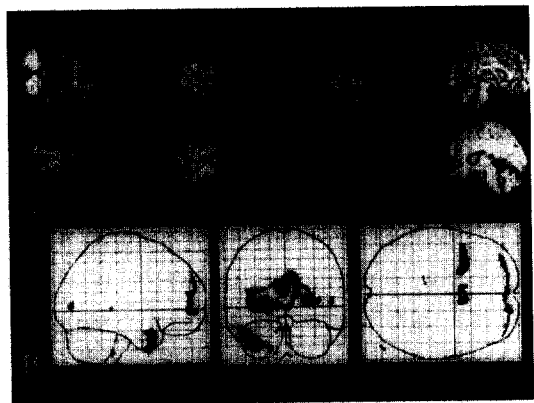


Figure 7. Significantly increased areas related with the stimulation using heated acupuncture in right Chok-Samni(ST<sub>36</sub>) acupoint. Regional cerebral perfusion increased in right anterior frontal lobe, left anterior frontal lobe, both central frontal lobe, left anterior temporal lobe and left occipito-temporal lobe.

### III. 考 察

經絡<sup>10)</sup>은 人體內 氣血運行的 通路이다. 經은 徑路의 의미로 縱行의 大幹線을 말하고, 絡은 羅網의 의미로 經의 分枝이고 橫行의 小路線이다. 經絡은 “內屬于臟腑 外路于支節”이라<sup>10)</sup> 하여 人體의 內外 上下를 연결하여 몸의 안과 밖의 중간자 역할을 하므로 經絡위에 존재하는 經穴이 신체불균형 조절의 열쇠가 된다. 즉 經絡의 기운을 조절하는 그 영향력을 안과 밖으로 전달하기 위해서는 결국 적절한 經穴을 선택하여 刺針하여야 하는 것이다. 經絡과 經穴은 질병의 진단 및 치료에 있어서 매우 중요한 역할을 하여 왔으나 형태는 보이지 않고 기능은 존재하기 때문에 經絡과 經穴의 실체에 대한 실험적 접근에는 어려움이 많았다. 경험적 인식을 통해 체계화시킨 생명체의 기능적 현상을 물질로서 객관화시키려는 많은 시도들이 있었지만 아직까지도 명쾌한 사실적 근거를 마련하지 못하고 있는 실정이다.

본 연구에서는 경락의 실체를 파악하기 위한 일환으로 手陽明大腸經의 合谷(LL<sub>4</sub>)과 足三里(ST<sub>36</sub>)가 뇌의 어떤 부위에 어느 정도의 효과를 보이는 지를 규명하고자 한다.

歷代醫家들에 의해 重視되어 臨床에 많이 活用되어 오던 火鍼은 近代에 이르러 다른 鍼灸治療法에 비해 等閑視되어 거의 活用되지않아 失傳될 地境에까지 이르렀다. 그러나 現代에 와서 火鍼治療法의 卓越한 效果가 再照明되면서 中國을 중심으로 많은 臨床研究 보고가 활성화되고 있다. 특히 화침에 대한 최근 중국의 연구 동향을 살펴보

면, 고전 전통의 침법에 대한 현대적인 운용 및 발전을 위한 노력과 다양한 임상효과에 대한 검증 등이 활발하게 이루어지고 있음을 알 수 있다.

火鍼療法은 傳統鍼灸療法의 중요한 한 部分을 차지하며 特製鍼을 달군 다음 迅速히 人體에 刺入함으로써 疾病을 治療하는 方法이다. 고대 침법 중에 火鍼은 ‘燔針’, ‘焮針’이라 하였고, 火鍼療法을 ‘焮刺’라 하여 주로 痺症과 經筋病에 使用하였다. 火鍼에 대한 最初의 記錄이자 火鍼理論의 基盤을 이루는 黃帝內經에서는 火鍼을 “焮刺法”이라 하여 九種의 刺法의 하나로 說明하고 있다. 즉 <靈樞. 官鍼>“凡刺有九 以應九變 一曰輸刺..... 九曰焮刺 焮刺者 刺燔針則取痺也.”라 하여 鍼을 불에 달궈 痺症을 治療하는 刺法이라 하였다. 또 <靈樞. 經筋>“焮刺者 刺寒急也 熱則筋縱不收 無用燔針.”라 하여 火鍼의 適應症을 寒邪로 인하여 생기는 寒痺證이라 하였고 熱邪로 생기는 痺症은 禁忌症이라 하였다. 또한 火鍼操作方法和 取穴方法에 대해서도 言及하고 있는데, <靈樞. 經筋>“.....治在燔針劫刺 以知爲數 以痛爲愈”라 하여 壓痛點을 찾아 取穴하고 鍼은 迅速히 刺入했다가 迅速히 出鍼한다고 했다.

內經에서는 火鍼療法에 대한 名稱, 刺法, 主治, 適應證候, 禁忌證候 및 運鍼方法에 대해 說明함으로써 이후 火鍼發展의 根幹이 되었다. 이후 火鍼療法은 後世 醫家들에 의해 臨床에 活用되면서 寒痺, 經筋病뿐만 아니라 內科, 外科, 婦人科, 五官科 등 많은 疾患을 治療할 수 있음이 밝혀졌고 理論體系 또한 많은 發展을 이루어 現在에 이르고 있다.

火針의 材料로는 內經時代의 九針중의 大針에 起源을 두고 發展한 것으로 火熱에 의한 針體의 구부러짐을 防止하기 위해서 豪針보다 굵고 긴 특수제작한 침이나 우리나라 傳統의 韓針을 사용하는데 대략 0.5mm, 0.8mm 또는 1.1mm두께의 침을 사용한다.<sup>4,6-9,11-13)</sup>

침을 달구는 불길로는 알코올램프를 이용하는데, 램프가 불편하여 좀더 간편한 방법으로 등글게 말린 솜뭉치나 가제에 95%의 알콜을 적셔서



불을 붙여서 그 불길로 針을 붉게 달구어진 상태로 만든다.

火針의 刺針法으로는 신속히 刺入하고 속히 拔針하여 留針은 하지않는 것을 原則으로 하며, 만일 留針하고자 해도 5분이상은 유침하지 않는다. 그 후 火鍼療法은 많은 歷代 醫家들에 의해 臨床에 活用됨으로써 단지 痺症과 經筋病에 局限되지 않고 外科의 癰腫瘡瘍, 內科, 婦人科, 五官科 등 多様な 疾患으로 그 治療範圍가 擴大되어 왔다.

우리나라에서도 화침에 대한 문헌정리는 안<sup>20)</sup>에 의해서 보고되었다. 본 논문은 화침과 체침을 비교하고 그 효과를 최초로 핵의학학을 통해서 증명하고자 하는 시도이다.

手陽明大腸經은 手の 제2지에서 기시하여 頭部로 향하는(從手走頭) 경락으로서 胃·腸等 腹部器官의 疾病, 神經精神疾患, 熱性病, 眼·面·目·口·齒·鼻·咽喉疾患 및 大腸經이 경과하는 부위의 病症을 主治<sup>10)</sup>한다. 특히 手陽明大腸經의 原穴인 合谷(LL<sub>4</sub>)<sup>10)</sup>은 일명 虎口, 合骨, 舍口라고도 하며, 그 부위는 제 1중수골과 제 2중수골사이의 手背部 岐骨間의 움푹 들어간 곳으로서 그 기원은 「靈樞」本輸篇 “大腸上合手陽明.....過於合谷, 合谷在大指岐骨之間 爲原”이라 한데서 찾을 수 있다<sup>21)</sup>. 合谷(LL<sub>4</sub>)은 手陽明大腸經의 原穴로서, 發表解熱, 疏散風邪, 清泄肺氣 通降腸胃, 鎮痛安神, 通經活絡의 穴性<sup>1,5,12,22)</sup>이 있다. 《玉龍歌》에 “偏正頭風有兩般 有無痰飲細推觀 若然痰飲風池 倘無痰飲合谷安”, “頭面縱有諸樣症, 一針合谷效通神”라고 했고, 《雜病穴法歌》에 “頭面耳目口鼻病, 曲池·合谷爲之主”라고 했으며, 《針灸心悟》에 “手陽明原穴爲諸陽主氣”라고 하여 合谷이 偏正頭風, 頭面部疾患, 頭面耳目口鼻病을 다스린다고 하였다. 또 眼疾一切와 血壓亢進, 衄血, 頭痛, 齒痛, 偏正頭痛, 傷寒大渴, 中風口噤, 口眼喎斜, 熱病汗不出, 多汗을 主治<sup>23)</sup>한다고 하며 頭面部질환에 사용되는 가장 대표적인 원격부위의 穴이라고 하였다. 頭部는 諸陽之會로 頭部의 經氣를 疏通시키기 위하여 手陽明經의 合谷을 취한다고 하였다<sup>2)</sup>.

足陽明胃經은 頭部에서 기시하여 足으로 향하

는(從頭走足) 경락으로서, 腸·胃等 消化器系統疾患, 神經精神系疾患, 呼吸循環系疾患, 咽喉·頭面·口·齒·鼻病症 및 胃經이 경과하는 부위의 病症을 主治한다<sup>10)</sup>. 특히 足陽明胃經의 合土穴이고 回陽九針穴중의 하나이며 中風七處穴중의 하나인 足三里(ST<sub>36</sub>)는 일명 下三里, 三里, 鬼邪, 下陵이라고도 하며, 그 부위는 膝下 3寸 脛骨外廉大筋 兩筋肉分間으로 그 기원은 「靈樞」本輸篇 “.....膝下三寸脛骨外三里也 爲合.....”이하 한데서 찾을 수 있다. 足三里는 理脾胃, 調中氣, 和腸消滯, 疏風化濕, 通調經絡, 調和氣血, 扶正培元, 祛邪防病, 強健脾胃의 穴性이 있다. 임상적으로 가장 많이 활용되는 足三里는 消化系統疾患이 대표적인 主治症이지만 高血壓, 偏頭痛, 眩暈 등의 循環系統疾患에도 양호한 효과를 나타낸다고 하였다<sup>10)</sup>.

따라서 頭面部의 질환에 대하여 가장 효과적인 穴位라 사료되는 合谷(LL<sub>4</sub>)과 頭部에서 起始하고 循環系統疾患에 良好한 효과를 나타내는 足三里(ST<sub>36</sub>)를 취하여, 침의 효과를 보이는 뇌영역을 국소화하기 위해 실험에 적용하였다.

정상 뇌혈류(cerebral blood flow, CBF)는 조직의 대사 요구량과 밀접한 관계를 가지며, 50~100mmHg내에서 뇌관류압의 변화와 무관하게 일정하게 유지된다. 뇌관류압이 감소되면 이 자동조절에 의해 CBF를 일정하게 유지시키기 위하여 뇌혈관이 확장되어 뇌혈류를 증가시키는 잠재력이 있고 이를 뇌혈류예비능(cerebrovascular reserve, CVR)이라 한다. 이는 이산화탄소(CO<sub>2</sub>)나 아세타졸아마이드(acetazolamide, ACZ) 등 혈관확장제를 사용하여 SPECT로 측정할 수 있다. CBF나 CVR을 평가함으로써 뇌혈관질환의 조기진단, 병의 진행정도와 예후를 평가할 수 있고, 수술 적응증 환자 선별 그리고 수술부위 결정, 그리고 수술효과 판정과 경과관찰에 매우 유용하게 이용되고 있다<sup>40)</sup>.

I-123 IMP, Tc-99m HMPAO, Tc-99m ECD가 도입되면서 SPECT를 이용하여 CBF분포 뿐만 아니라 CVR을 쉽게 평가할 수 있어 뇌혈관질환에서 유용하게 사용되고 있다<sup>40)</sup>.

SPM을 이용한 우측합곡(LL4)에 대한 체침의 뇌혈류 영향에 있어서, right inferior frontal lobe, right straight gyrus, left anterolateral frontal lobe, left anteroinferior temporal lobe, left posterior temporal lobe, left cerebellum에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다. SPM을 이용한 우측합곡(LL4)에 대한 화침의 뇌혈류 영향에 있어서, right posterior prefrontal lobe, right precentral gyrus, right postcentral gyrus, right poteroinferior temporal lobe, left precentral gyrus, left Broca's area, left anterior parietal lobe, left posterior prefrontal lobe, left cerebellum에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다. SPM을 이용한 우측족삼리(ST36)에 대한 체침의 뇌혈류 영향에 있어서, Right inferior frontal lobe, right anterior temporal lobe, left anterior temporal lobe, left superior temporal lobe, left cerebellum에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다. SPM을 이용한 우측족삼리(ST36)에 대한 화침의 뇌혈류 영향에 있어서, Right anterior frontal lobe, left anterior frontal lobe, both central frontal lobe, left anterior temporal lobe, left occipito-temporal lobe에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다.

이 실험결과로 볼 때 합곡(LL4)과 족삼리(ST36) 자침이 뇌혈류를 증가시켰다. '頭部는 諸陽之會로 頭部の 經氣를 疏通시키기 위하여 手陽明經의 合谷을 취한다' 2) 고 하였는데 '실제로 頭部の 經氣를 疏通시킨다'는 의미에는 뇌혈류를 증가시키는 의미도 포함하고 있는 것으로 생각할 수 있겠다.

뇌허혈시 손상의 정도는 허혈의 범위, 정도 및 기간에 의해 결정된다. 허혈의 범위는 측부순환이 발달여부에 의해 달라지는데 이는 개체간의 차이가 심하다. 뇌혈류의 혈액의 점도에 의해서도 영향을 받게되고 이에 따라 혈액의 산소운반 능력이 변화하므로 허혈시 혈액의 점도는 측부순환과 함께 허혈의 범위를 결정하는 주된 인자가 된다. 뇌허혈이 그다지 심하지 않더라도 그 기간이 오래되면 뇌경색이 생길 수 있고 심한 허혈이라도 곧 혈류를 회복시키면 정상으로 회복될 수 있

으므로 뇌경색 여부를 결정하는 가장 큰 요인은 허혈의 정도와 기간이라 할 수 있다<sup>3)</sup>.

그러므로 합곡(LL4)이나 족삼리(ST36)자침으로 뇌혈류가 증가한 부위에서 허혈이 발생할 경우, 역으로 허혈을 개선시키기 위해 합곡(LL4)이나 족삼리(ST36)에 鍼刺戟을 하여 허혈부위에 뇌혈류를 증가시켜 회복을 기대할 수 있겠다. 뇌허혈 환자에서 같은 부위의 뇌혈류를 증가시키는지 확인여부는 앞으로의 실험과제이다.

SPM을 이용한 우측합곡(LL4)과 족삼리(ST36)에 대한 체침과 화침의 뇌혈류에 미치는 영향 비교에 있어서, 체침과 화침에서 공통적으로 뇌혈류가 증가되는 부위는 left primary motor cortex와 그 전방의 left prefrontal lobe였다. 그러나 both inferior frontal lobe에서 광범위한 뇌혈류 증가를 보인 체침에 비해 화침에서는 일부에서 국소적으로 증가만 보였다.

SPM을 이용한 우측족삼리(ST36)에 대한 체침과 화침의 뇌혈류에 미치는 영향 비교에 있어서, 체침과 화침에서 공통적으로 뇌혈류가 증가되는 부위는 Left anterior temporal lobe와 right frontal lobe였다. 그러나 화침의 경우 right anterior frontal lobe에서 뇌혈류 증가를 보인 반면, 체침의 경우에는 뇌혈류증가가 없었다.

그리고 <靈樞. 經筋> "燄刺者 刺寒急也 熱則筋縱不收 無用燔針."라 하여 火鍼의 適應症을 寒邪로 인하여 생기는 寒痺證이라 하였고 熱邪로 생기는 痺症은 禁忌症이라 하였다<sup>20)</sup>.

이 결과로 볼 때 합곡(LL4)이나 족삼리(ST36)자침시 체침이 화침보다 뇌혈류증가가 더 많았다. 그리고 화침은 寒邪로 인하여 생기는 寒痺證에 주로 사용한다고 했다. 그러므로 뇌허혈환자에서 냉증이 없고 빠른 뇌혈류증가를 필요로 할 때에는 체침을 사용하고 냉증을 보이면서 완만한 뇌혈류증가를 필요로 할 때에는 화침을 사용해 보는 것도 좋을 것을 사료된다.

고대의 전통침법 중에서 화침을 개발하여 임상에서 재활용할 수 있는 가능성을 타진하고자 핵의학 검사에서 체침법과 비교하였는 바 핵의학에 의한 검증에서 뚜렷한 효과를 확인할 수가 있었

다. 이는 화침의 응용력을 뇌혈관질환에도 적용할 수 있다는 결론으로 화침의 활용이 다양화 될 것이고 국내 처음으로 활용한 핵의학을 이용한 침효과의 입증 방법은 앞으로 각 경혈에 대한 뇌지도 작성의 가능성을 제시하였으며 한방의 다양한 치료법에 대한 각각의 비교와 검증의 새로운 모델로 활용되어 질 것이다. 향후 침구치료의 각 경혈에 따른 뇌 영역의 반응점의 존재 여부를 추적 조사하여 객관적이고 구체적인 경혈의 반응에 대한 뇌지도의 작성에 활용하고 뇌혈관질환 뿐만 아니라 질환별의 가장 적합한 치료법의 개발과 검증에도 활용하며 침구학의 우수성을 핵의학을 통해서 객관적이고 과학적으로 증명하고 동서의학의 협진연구의 새로운 유형을 제시하리라 믿는다.

#### IV. 結 論

본 연구는 SPECT를 이용하여 합곡(LL<sub>4</sub>)과 족삼리(ST<sub>36</sub>)자침이 뇌혈류에 미치는 영향을 관찰하기 위하여 체침과 화침을 시행하였는 바 뚜렷한 효과를 확인할 수 있었다.

1. SPM을 이용한 우측합곡(LL<sub>4</sub>)에 대한 체침의 뇌혈류 영향에 있어서, right inferior frontal lobe, right straight gyrus, left anterolateral frontal lobe, left anteroinferior temporal lobe, left posterior temporal lobe, left cerebellum에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다.

2. SPM을 이용한 우측합곡(LL<sub>4</sub>)에 대한 화침의 뇌혈류 영향에 있어서, right posterior prefrontal lobe, right precentral gyrus, right postcentral gyrus, right poteroinferior temporal lobe, left precentral gyrus, left Broca's area, left anterior parietal lobe, left posterior prefrontal lobe, left cerebellum에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다.

3. SPM을 이용한 우측합곡(LL<sub>4</sub>)에 대한 체침과 화침의 뇌혈류에 미치는 영향의 비교에 있어서,

체침과 화침에서 공통적으로 뇌혈류가 증가되는 부위는 left primary motor cortex와 그 전방의 left prefrontal lobe였다. 그러나 both inferior frontal lobe에서 광범위한 뇌혈류증가를 보인 체침에 비해 화침에서는 일부에서 국소적으로 증가만 보였다.

4. SPM을 이용한 우측족삼리(ST<sub>36</sub>)에 대한 체침의 뇌혈류 영향에 있어서, Right inferior frontal lobe, right anterior temporal lobe, left anterior temporal lobe, left superior temporal lobe, left cerebellum에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다.

5. SPM을 이용한 우측족삼리(ST<sub>36</sub>)에 대한 화침의 뇌혈류 영향에 있어서, Right anterior frontal lobe, left anterior frontal lobe, both central frontal lobe, left anterior temporal lobe, left occipito-temporal lobe에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다

6. SPM을 이용한 우측족삼리(ST<sub>36</sub>)에 대한 체침과 화침의 뇌혈류에 미치는 영향의 비교에 있어서, 체침과 화침에서 공통적으로 뇌혈류가 증가되는 부위는 Left anterior temporal lobe와 right frontal lobe였다. 그러나 화침의 경우 right anterior frontal lobe에서 뇌혈류 증가를 보인 반면, 체침의 경우에는 뇌혈류증가가 없었다.

7. SPM을 이용하여 합곡(LL<sub>4</sub>)과 족삼리(ST<sub>36</sub>)가 뇌혈류에 미치는 영향의 비교에 있어서, 합곡은 Left primary motor cortex와 그 전방의 left prefrontal lobe에서 뇌혈류가 증가가 특징적이거나, 족삼리의 경우 전혀 뇌혈류 증가를 보이지 않아 두 경혈간의 유의있는 차이가 있었다

이상의 결과로 보아 우측 합곡(LL<sub>4</sub>)와 족삼리(ST<sub>36</sub>)의 침자극은 침자극부위에 따른 뇌혈류 증가부위와 범위에 차이가 있었고, 또한 체침과 화침의 침법에 따른 뇌혈류 증가부위와 범위에 있어 차이가 있었으므로 핵의학에 의한 검증으로 뚜렷한 효과를 확인할 수가 있었다

또한 화침을 뇌혈관질환에도 적용할 수 있다는

결론과 각 경혈에 대한 뇌지도 작성의 가능성을 제시한 것이라 사료된다.

## 參 考 文 獻

1. 科學百科辭典綜合出版社 : 東醫學辭典, 서울, 까치, pp.1138-1139
2. 金庚植 : 東醫臨床指鍼, 서울, 大星文化社, p.67, 1998.
3. 김영석 : 임상중풍학, 서울, 도설출판 서원당, pp.326-327, 399, 1997.
4. 金賢濟 外 : 最新鍼灸學, 서울, 成輔社, pp.394~395, 1995.
5. 樓英 : 醫學綱目, 한국, 一中社, p.235, 295
6. 劉保延 : 火鍼, 北京, 中醫古籍出版社, pp.5, 1-40, 1994.
7. 楊甲三 : 鍼灸學, 北京, 人民衛生出版社, pp.502-503, 1989.
8. 楊維傑 : 黃帝內經素問譯解, 서울, 성보사, p.277, 1980.
9. 임종국 : 鍼灸治療學, 서울, 집문당, pp. 228-230, 1983.
10. 전국한의과대학 침구 경혈학교실 편저 : 鍼灸學(상), 서울, 집문당, pp.317-320, 323-325, 382-384, 1991.
11. 전국한의과대학 침구 경혈학교실 편저 : 鍼灸學(하), 서울, 집문당, pp. 1017, 1119-1131, 1993.
12. 崔容泰 外 : 鍼灸學(下), 서울, 集文堂, pp.68, 175, 323-324, 1050, 1991.
13. 賀普仁 : 鍼具鍼法, 北京, 科學技術文獻出版社, pp.213-288, 1993.
14. 한의학연구소 임상연구부 : 경락의 연구 I, 한국한의학회연구소, 서울, pp.61-130, 1996.
15. 한의학연구소 임상연구부 : 경락의 연구 II, 한국한의학회연구소, 서울, pp.2-26, 1996.
16. 한의학연구소 임상연구부 : 경락의 신연구, 한국한의학회연구소, 서울, pp.117-125, 1997.
17. 핵의학교육연구회 : 핵의학입문, 도서출판고려의학, pp.1, 63-80, 1997.
18. 朴禹順 外 : 手陽明大腸經과 관련된 經穴과 顔面神經의 標識領域에 관한 研究, 대한침구학회지 15(2):pp.117-128, 1998.
19. 박진웅 外 : 중풍의 침구치료에 대한 소고, 대한침구학회지 13:pp.350-364, 1996.
20. 안수기, 박상준 : 화침요법의 연구동향과 DITI를 활용한 임상적 고찰, 대한침구학회지 15(2): pp.407-425, 1998
21. 윤여충 外 : 鍼法에 따른 合谷穴 刺戟이 疼痛抑制에 미치는 影響, 대한침구학회지 15(2): pp.319-329, 1998.
22. 황병천 外 : 合谷穴位鍼刺와 電氣刺戟이 疼痛抑制에 미치는 影響, 대한침구학회지 16(1): pp.435-444, 1999.
23. 黃宰鎬 外 : 合谷(LI4)刺針이 腹部의 溫度變化에 미치는 影響, 대한침구학회지 16(1): pp.445-472, 1999.
24. Annual Report on the cause of death statistics, 1994. National Statistical Office, Republic of Korea, 1995.
25. Cheng BG. Acupuncture treatment of 60 cases of numbness due to cerebral arteriosclerosis. J Tradit Chin Med, 9:pp. 245-246, 1989.
26. Chen JF, Ye MF. Hemorrhological study on the effect of acupuncture in treating cerebral infarction. J Tradit Chin Med, 8:pp.167-172, 1988.
27. Cho ZH, Chung SC, Jones JP, Park JB, Park HJ, Lee-HJ, Wong EK, Min BI. New findings of the correlation between acupoints and corresponding brain cortices using functional MRI. Proc Natl Acad Sci USA. 95:pp.2670-2673, 1998.
28. Friston KJ, Grasby PM, Bench CJ, Frith CD, Cowen PJ, Liddle PF, Frackowiak RS, Dolan R. Measuring the neuromodulatory effects of drugs in man with positron emission tomography. Neurosci Lett, 141:pp.106-110, 1992.

29. Fukuyama H, Ouchi Y, Matsuzaki S, Nagahama Y, Yamauchi H, Ogawa M, Kimura J, Shibasaki H. Brain functional activity during gait in normal subjects: a SPECT study. *Neurosci Lett*, 13:pp.183-186, 1997.
30. Grasby PM, Frith CD, Friston KJ, Simpson J, Fletcher PC, Frackowiak RS, Dolan RJ. A graded task approach to the functional mapping of brain areas implicated in auditory-verbal memory. *Brain*, 117:pp.1271-1282, 1994.
31. Hu HH, Chung C, Liu TJ, Chen RC, Chen CH, Chou P, Huang WS, Lin JC, Tsuei JJ. A randomized controlled trial on the treatment for acute partial ischemic stroke with acupuncture. *Neuroepidemiology*, 12:pp.106-113, 1993.
32. Jiang DS: Effect of acupuncture on cerebral blood flow of cats with experimental cerebral ischemia. *Chung Hsi I Chieh Ho Tsa Chih*, 3:pp.238-240, 1983.
33. Ji G, Zhao L, Shi R, Liu Y, Wang S, Wu F: Effects of electrical acupuncture on the cerebral blood flow and the pial microcirculatory blood flow in dogs. *Chen Tzu Yen Chiu*, 21:pp.43-46, 1996.
34. JS Kim, SS Yoon. Perspectives of stroke in persons living in seoul, south korea. A survey of 1000 subjects. *Stroke*, 28:pp.1165-1169, 1997.
35. Lee DS, Lee JS, Kim KM, Chung J-K, Lee MC. Functional brain mapping using  $H_2^{15}O$  positron emission tomography (I): Statistical Parametric Mapping Method. *Korean J Nucl Med*, 32:pp.225-237, 1998.
36. Lee JS, Lee DS, Lee SK, Nam HW, Kim SK, Park KS, Jeong JM, Chung J-K, Lee MC. Functional brain mapping using  $H_2^{15}O$  positron emission tomography (II): Mapping of human working memory. *Korean J Nucl Med*, 32:pp.238-249, 1998.
37. Li L, Shi XM. Clinical research on 50 cases of stable stage apoplexy treated by acupuncture using brain activating and consciousness regaining principles. *Chung Hsi I Chieh Ho Tsa Chih*, 9:pp.653-655, 1989.
38. Mann JJ, Malone KM, Diehl DJ, Perel J, Nichols TE, Mintun MA. Positron emission tomographic imaging of serotonin activation effects on prefrontal cortex in healthy volunteers. *J Cereb Blood Flow Metab*. 16:pp.418-426, 1996.
39. Patterson JC, Early TS, Martin A, Walker MZ, Russell JM, Villanueva Meyer H. SPECT image analysis using statistical parametric mapping: comparison of technetium-99m-HMPAO and technetium-99m-ECD. *J Nucl Med*, 38: pp.1721-1725, 1997.
40. Song HC, Bom HS, Sohn HK, Jeong HJ, Min JJ, Kim JY, et al. Change of cerebral blood flow distribution of and vascular reserve according to age in koreans measured by Tc-99m HMPAO brain SPECT. *Korean J Nucl Med*, 33:pp.247-261, 1999.
41. Wang F, Jia SW: Effect of acupuncture on regional cerebral blood flow and cerebral functional activity evaluated with single-photon emission computed tomography. *Chung Kuo Chung Hsi I Chieh Ho Tsa Chih*, 16:pp.340-343, 1996.
42. Yoshida T, Tanaka C, Umeda M, Higuchi T, Fukunaga M, Naruse S. Non-invasive measurement of brain activity using functional MRI: toward the study of brain response to acupuncture stimulation. *Am J Chin Med*, 23:pp.319-325, 1995.