

원저

습곡 鍼刺가 뇌혈류에 미치는 영향에 대한 핵의학적 고찰

이건목 · 양유선 · 김성진 · 황유진 · 유동수 · 김민자* · 조은희 · 김현중 · 양명복 · 이병철** · 이인***

*원광대학교 한의학전문대학원 제3의학과

**원광대학교 한의과대학 침구학교실

***원광대학교 한의과대학 순환기내과학교실

Abstract

The nuclear medical study on the effect of Hap-Kok(LI4) Acupuncture on cerebral blood flow

Geon-Mok, Lee · Yoo-Sun, Yang · Sung-Jin, Kim · Yoo-Jin, Hwang
Dong-Soo, Lyu · Min-Ja, Kim* · Eun-Hee, Cho · Hyun-Jung, Kim · Myeong-Bok, Yang
Beung-Cheul, Lee** · In, Lee***

Department of the Third medicine, Professional Graduate School of Oriental Medicine,
Won-Kwang University

**Department of Acupuncture & Moxibustion, College of Oriental Medicine,
Won-Kwang University

***Department of Circulatory Internal Medicine, College of Oriental Medicine,
Won-Kwang University

Objective : To localize and compare the cerebral regions activated by the the stimulation of traditional and burning acupunctures in right Hap-Kok (LI4) acupoints.

Methods : Thirty-four healthy normal volunteers (19 males, 15 females, age 31 ± 11 years) were studies by rest/acupuncture Tc-99m HMPAO SPECT using same-dose sequential injection method using right Hap-Kok(LI4), traditional and burning acupunctures. All images were spatially normalized and the differences between rest and acupuncture activation state were statistically analyzed using SPM 96.

※ 이 논문은 2001년 원광대학교 교내연구비 및 BK 21 사업의 지원에 의해 연구되었음.

· 접수 : 11월 16일 · 수정 : 11월 20일 · 채택 : 11월 24일

· 교신저자 : 이건목, 경기도 군포시 산본동 1126-1 원광대학교 군포한방병원(Tel. 031-390-2676)

E-mail : geonmok@unitel.co.kr

Results : Statistical analysis of the effect by the stimulation using traditional acupuncture in right LI4 showed regional cerebral perfusion increase in right inferior frontal lobe, right straight gyrus, left anterolateral frontal lobe, left anteroinferior temporal lobe, left posterior temporal lobe, and left cerebellum. In the stimulation using burning acupuncture in right LI4, 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.

In right LI4, diffuse perfusion increase were noted in the both inferior frontal lobe by traditional acupuncture compared to burning acupuncture.

Conclusion : The results localized the cerebral areas showed the effect of the acupuncture on cerebral blood flow. The effects of traditional and burning acupunctures on cerebral blood flow were similar in right Hap-Kok (LI4) acupoints. But the effects of traditional acupunctures on cerebral blood flow are stronger than those of burning acupunctures on cerebral blood flow.

Key words : Hap-Kok (LI4), traditional acupuncture, burning acupuncture, cerebral blood flow

I. 서론

經絡은 인체내 氣血運行的 通路이다. 經은 經路로 縱行的 大幹線을 말하고, 絡은 羅網의 뜻으로 經의 分枝이고 橫行的 小路線이다. 經絡은 “內屬于臟腑 外路于支節”라하여 인체의 內外 上下를 연결하고 氣血運行的 通路가 되어 五臟六腑 四肢百骸 五官 皮 筋 脈 骨 등이 생명 활동을 영위할 수 있도록 한다. 밖으로부터 오는 자극이 안으로 전달되고, 五臟에서 생성된 정미로운 기운은 經絡을 통해서 밖에 있는 體表와 耳, 目, 口, 鼻 등의 감각기관에까지 전달된다. 인간의 全一體的 統一性은 經絡에 의해 가능하다고 할 수 있다. ¹⁻³⁾

이와 같이 經絡은 몸의 안과 밖의 중간자 역할을 하므로 동시에 五臟六腑의 기운의 편차와 九竅의 陰陽失調를 조절할 수 있으며, 經絡 위에 존재하는 經穴이 그 조절의 열쇠가 된다. 즉 經絡의 기운을 조절하는 그 영향력을 안과 밖으로 전달하기 위해

서는 결국 적절한 經穴을 선택하여 刺針하여야 하는 것이다. 經穴의 刺針에 대해서는 문헌으로 뿐만 아니라 임상에서도 뚜렷한 효과를 나타내고 있으나, 현대 용어로 풀어내는 과정에는 어려움이 따른다. 형태는 보이지 않고 기능은 존재하기 때문이다. ²⁻³⁾

그 동안 침의 효과 연구에 있어서는 지나치게 진통작용에만 한정되어 연구가 진행되는 감이 있다. ³⁻⁶⁾ 진통작용은 물론 침의 효과 중 하나이지만, 經穴의 자극이 유발하는 經絡의 변화는 안으로는 五臟六腑, 밖으로는 四肢百骸, 五官, 皮肉筋骨에 영향을 줄 수 있음에 주목하여 광범위한 연구를 진행시켜 나가야 할 것으로 생각된다.

뇌졸중은 악성질환, 심장질환과 더불어 우리 나라 성인의 3대 사망원인 중의 하나이며, 94년 통계청의 발표에 의하면 인구 만 명당 85.8명으로 다른 나라와 비교하여 적지 않음을 알 수 있다. ⁷⁾ 서양의 학이 도입되기 전까지 한방치료가 뇌졸중을 포함하여 모든 질환을 치료하는데 사용되고 있었고, 현재 까지 국내에서 뇌졸중이 의심된 경우에 절반 정도가 일차적으로 한방치료를 받고 있다. ⁸⁻⁹⁾

이러한 뇌혈관 질환에 사용되는 침술 효과에 대한 동물 실험 및 임상 연구가 일부 이루어지고 있고, 뇌혈류 SPECT나 functional MRI을 이용하여 침의 효과를 보이는 뇌영역을 국소화하는데 노력을 기울이고 있다.¹⁰⁻¹⁴⁾ 그러나 경혈마다 뇌의 어떤 부위에 어느 정도의 효과를 보이는지 아직까지 규명되지 않아 이에 대한 연구가 필요한 실정이다. 뇌졸중에는 백회, 인중, 합곡, 삼음교, 족삼리 등이 흔히 사용되고 있다. 또한 중국을 포함하여 우리나라에서도 火鍼이 사용되고 있는데 일반 體鍼과 火鍼이 뇌혈류에 미치는 효과는 연구된 바 없다. 뇌혈류 SPECT와 SPM(Statistical Parametric Mapping)을 통한 분석법은 여러 분야에서 이미 사용되고 있다.¹⁵⁻¹⁹⁾ 여러 경혈 중 합곡(LI4)이 뇌혈류에 미치는 영향을 뇌혈류 SPECT로 평가하는 새로운 검사법과 평가법을 개발하여, 침의 효과를 서양의학의 첨단 기술로 입증함으로써 임상적으로 객관화 및 체계화하는 토대를 만들기 위하여 본 연구를 시행하였다.

II. 본 론

1. SPECT

1) 작용원리

SPECT²⁰⁾는 핵의학적 진단방법으로 뇌의 국소 혈류 상태를 영상화할 수 있어 임상에서 많이 사용되고 있다. 즉 방사선 의약품을 인체에 투여하여 원하는 장기에 방사성 동위원소를 집적시켜 체내의 방사성 의약품에서 방출하는 방사선(감마선)을 체외의 여러 방향에서 검출하여, 얻어진 데이터를 컴퓨터로 재구성함으로써 체축횡단면은 물론 시상 및 관상단면의 단층영상을 얻을 수 있다. 여기에 이용되는 촬영기기를 단일광자방출단층촬영(single photon emission computed tomography, SPECT)

기기라 한다(Figure 1).

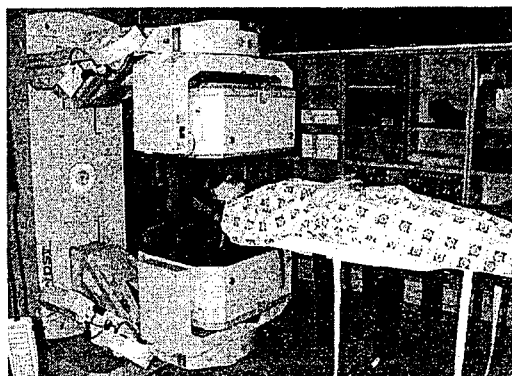


Figure 1. Single photon emission computed tomography(SPECT)

2) 응용범위

뇌 SPECT의 임상적 응용²⁰⁾은 뇌혈관 질환(cerebrovascular disease), 간질(epilepsy), 정신질환(psychiatric disease), 알츠하이머병과 치매(Alzheimer's disease and dementia), 뇌종양(brain tumors), 운동장애(movement disorders), 뇌활성화 및 증재시험(activation and intervention studies), 후천성면역결핍증치매복합(AIDS dementia complex), 두부외상(head trauma), 단순 헤르페스성 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 뇌졸중에 대하여 병소의 결정, 조직생명력의 평가, 예후판정을 목적으로 시행한다.

또한 뇌혈관 폐색의 병태생리를 평가할 수 있는데 CT소견이 나오기 전에 피질하 경색의 경우%에서 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.²¹⁾

3) 허혈성 뇌질환의 진단에 SPECT의 장점²⁰⁾

CT 및 MRI는 뇌혈관 질환의 진단, 질환 부위의 파악 및 경과 관찰에 크게 기여하고 있으나, 국소 뇌혈류의 분포 양상, 나아가서 뇌의 국소 기능상태를 직접적으로 파악하기가 곤란하다. 반면 SPECT를 이용하여 얻어진 뇌기능 영상을 통하여 뇌혈관 질환으로 유발되는 국소 뇌혈류 분포 및 국소 뇌기능 상태의 변동을 관찰, 예측할 수 있을 뿐만 아니라, 뇌혈관 질환의 경과 중 일어나는 여러 현상들의 병태생리학적 또는 기능적 기전에 대한 접근이 가능하다.

허혈성 뇌질환의 진단에 SPECT의 장점으로 첫째, 뇌혈류 영상은 뇌허혈 발생 후 12시간 이내에 국소 뇌혈류의 변화를 나타낸다. 그러나 X선, CT에서는 뇌경색 발생 후 경색부위의 형태학적 변화가 충분히 일어나는데 적어도 12~24시간 이상이 필요한데, 이 시간이 지나야 저감쇠(low attenuation) 병변이 나타난다. 따라서 뇌혈류 SPECT는 허혈성 뇌혈관 질환의 조기진단에 더욱 유리하다.

둘째, 뇌혈류 SPECT의 뇌혈관 질환 발견의 예민도는 CT/MRI보다 우수하다. 일반적으로 일과성 허혈발작 환자의 CT 스캔에서 임상증상과 연관되어 있는 저감쇠병변이 나타나는 빈도는 약 30%이고, 뇌혈류 영상에서는 대체로 40~60%이다. 일과성 허혈 발작에서 뇌혈류 SPECT의 진단 예민도는 증상 발생 후 빠른 시간내에 시행함으로써 더욱 향상시킬 수 있다.

셋째, 일반적으로 SPECT 영상에서 관찰되는 혈류 감소부위의 크기는 CT/MRI 병변의 크기보다 크다. CT에서는 국소 뇌혈류가 정상치의 약 1/5이하로 저하되어 비가역적인 조직변화를 일으킨 경우에 한

하여 저감쇠병변으로 나타난다. 따라서 CT/MRI에서 관찰되는 병변은 통상 경색조직과 주위의 뇌부종에 한정된다. 그러나 뇌혈류 SPECT에서 보이는 저관류부위는 ①경색 및 경색주위의 뇌부종부위, ②생존력을 유지하고 있는 허혈조직, ③경색주위 허혈반영부(ischemic penumbra)의 선택적 뉴우런 소실(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, 뇌혈류 영상의 혈류 감소부위의 크기가 CT/MRI 병변의 크기보다 클수록 뇌졸중 발생 후 신경학적 증상의 호전을 더욱 기대할 수 있을 것이다.

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

2. 연구방법

1) 연구대상

건강한 정상 성인 34명을 대상으로 남자 19명, 여자 15명이었고, 평균연령은 31±11세(연령분포 18세~62세)이었다. 합곡(LI4)을 34회(體鍼 18회, 火鍼 16회) 시행하였다. 모든 대상인은 과거력상 뇌혈관 질환, 두부외상 등 특이한 병력은 없었다.

2) 침자극 뇌혈류 SPECT 영상

건강한 정상 성인에서 휴식기/침 자극 뇌혈류

SPECT를 시행한다, SPECT는 각 정상 지원자에서 합곡(LI4)에서 體鍼과 火鍼을 사용하여 3일 간격으로 각각 시행하였다. 모두 Tc-99m ECD를 이용하였고, 기저 SPECT와 침술 자극 SPECT를 연속적으로 시행하여 감산영상을 얻는 방법을 사용하였다. 촬영용 검사대에 양외위로 눕히고 눈은 안대로 가린 상태에서, 상지정맥에 카테터를 삽입하고 약 10분정도 안정을 취하였다. 감마카메라를 orbitomeatal line에 일치하도록 하여 Tc-99m ECD 약 925 MBq (25mCi)를 주사하고 5분 후 고해상력조준기가 장착된 이중 헤드 회전형 감마카메라 DST (SMV, USA)를 이용하여 128×128 매트릭스로 약 3도 각도로 각각 180도 회전하면서 촬영하였다.

① 體鍼의 경우 휴식기 촬영 시작 5분 후에 해당 經穴에 침을 놓고 첫 촬영이 끝나자마자 두 번째 Tc-99m ECD 약 925 MBq (25 mCi)을 주사하고 같은 방법으로 5분 후 두 번째 촬영을 시작하였다. 경혈에 찌른 침은 두 번째 촬영이 끝날 때까지 계속 유지하였다(Figure 2).

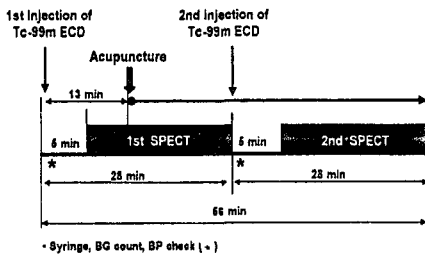


Figure 2. Protocol of subsequential brain SPECT using traditional acupuncture

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

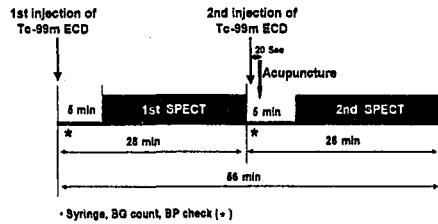


Figure 3. Protocol of subsequential brain SPECT using burning acupuncture

體鍼과 火鍼 모두에서 총 소요시간은 각각 56분이었다. 침자극에 의한 혈류증가율의 정량적 평가하기 위해 기저상태와 침자극 상태에서 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 재구성엔 컴퓨터에 수록된 자료를 Butterworth filter (order: 5, cutoff frequency: 0.22 Nq.)를 사용하여 filtered back projection에 의해 두께 4.5 mm의 횡단면상을 얻고 이에 대한 시상단면과 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 테크네튬이 31분 동안 붕괴된 양을 고려하여 붕괴방정식을 이용하여 보정치를 구하였다. 컴퓨터에 내장된 소프트웨어를 사용하여 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 혈류변동영상)를 다시 얻었다. 각각 얻어진 감산영상과 혈류변동영상은 기저영상과 동일한 조건에서 재구성하여 횡단면상, 관상

면상 그리고 시상면상을 얻었다. 두 번째 방법의 경우도 동일하게 감쇠보정과 주사량을 동일하게 보정한 뒤에 감산하여 침술 자극에 의한 혈류 증가부위를 평가하였다.

3) 뇌기능 지도를 이용한 일반침과 火鍼 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 π ViewTM (Medface, Seoul, Korea)의 Netgate로 수신하였다. PC용 Matlab (Mathworks Inc., USA)을 이용해 DICOM file을 SPM 파일 형식(header file과 image file)으로 변환하여 SPM 96 소프트웨어에 입력하였다. 각 대상에서 얻은 영상에 대해 공간 정합(registratoin)하여 머리 위치 이동에 따른 오차를 제거하고 적합한 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(LI4)에서 침자극에 의한 국소 혈류 증가 부위만 찾았다. 국소 뇌혈류의 변동에 전체 혈류값이 독립변인으로 영향을 미친다고 보고 공분산분석(analysis of covariance: A-NCOVA) 방법으로 전체 뇌

혈류의 간섭을 보정하였다. 각 화소의 방사능 계수는 뇌피질 전체 뇌혈류와 침 자극에 활성화에 의한 특정 효과와 여러 교란 변수의 영향과 오차 효과의 선형결합으로 이루어진다는 일반선형모델(traditional linear model)을 가정하여 선형회귀 분석하고 오차효과를 최소화하는 변수의 가중치 행렬(β)을 찾았다.

각 화소의 방사능계수가 평탄한 무작위 가우시안의 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 가우시안의 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 이어 침자극에 의해 활성화된 부위를 결합분석(conjunction analysis)으로 찾아 화소별 Z값을 3차원으로 렌더링(rendering)한 표준지도 위에 투사하여 표현하였다. 여기에서 얻어진 자료를 이용하여 일반침, 火鍼, 그리고 비경혈부위의 자극에 따른 뇌혈류에 대한 효과를 비교하고, 각 경혈이 뇌혈류에 미치는 뇌영역을 평가하였다.

3. 연구결과

1) SPM을 이용한 우측합곡에 대한 體鍼과 火鍼의 뇌혈류 영향

(1) 體鍼 : right inferior frontal lobe, right straight gyrus, left anterolateral frontal lobe, left anteroinferior temporal lobe, left posterior temporal lobe, left cerebellum에서 의의있는 뇌혈류 증가를 보였다(Figure 4).

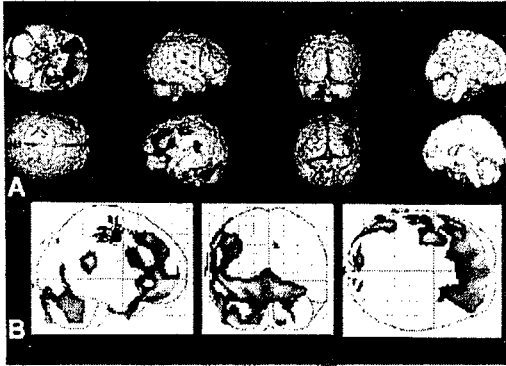


Figure 4. Significantly increased areas related with the stimulation using traditional acupuncture in right Hap-Kok (Right LI4) acupoint. Regional cerebral perfusion increased in right inferior frontal lobe, right straight gyrus, left anterolateral frontal lobe, left anteroinferior temporal lobe, left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

(2) 火鍼: 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).

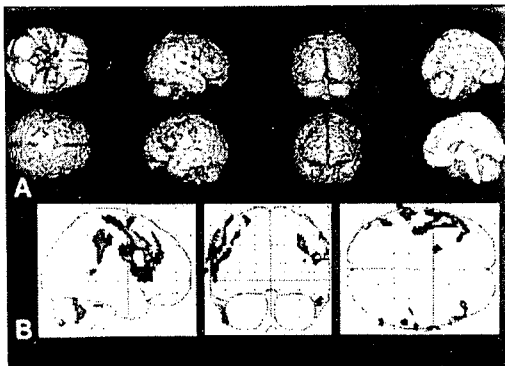


Figure 5. Significantly increased areas related with the stimulation using burning acupuncture in right Hap-Kok (Right LI4) acupoint. Regional cerebral perfusion incr-

eased 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.

2) SPM을 이용한 우측합곡에 대한 體鍼과 火鍼의 뇌혈류에 미치는 영향 비교

體鍼과 火鍼에서 공동적으로 뇌혈류가 증가되는 부위는 left primary motor cortex와 그 전방의 left prefrontal lobe였다. 그러나 both inferior frontal lobe에서 광범위한 뇌혈류 증가를 보인 體鍼에 비해 火鍼에서는 일부에서 국소적으로 증가만 보였다(Figure 4~5).

III. 고찰

經絡과 經穴은 질병의 진단 및 치료에 있어서 매우 중요한 역할을 하여 왔으나 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.

經絡의 순행부위인 腹背部의 募兪穴은 교감신경과 척수신경을 매개로 나타나는 내장의 반응부위인 머리 부분과 매우 일치하며 특히 사지부분에 있어서는 주위의 신경분포와 매우 밀접하여 혈위의 피하조직에 풍부한 말초신경, 신경총, 신경속 등이 분포한다고 했다. Gunn²²⁾은 經穴이 주로 피하신경 혹은 신경총이 밀집한 부위에 존재한다고 했으며, Plummer²³⁾는 經穴의 위치와 신경운동점 및 격발점이 일치한다는 사실을 밝혀냈다. Chen²⁴⁾은 건막의 아래에 있는 혈관 신경속과 함께 동반되는 섬유관은 내경 중의 심층경락과 서로 일치하고, 표층의 정맥과 신경은 내경의 표층경락과 서로 일치한다고

했다. 이러한 연구결과에 의하면 經絡과 經穴의 표피, 진피, 피하조직, 근막 및 근육의 다층 조직내에는 풍부하고 다양화된 말초신경, 신경총, 신경속 등이 분포되어 있어서 신경조직, 혈관, 임파관 등과 밀접한 관계가 있다는 학설을 뒷받침해주고 있지만 일부에서는 경락과 전혀 무관하다는 주장도 있다. 그러나 대부분의 연구보고가 경락학설의 고전적 이론과 대립되지 않고 有機體의 傳導通路라는 사실을 뒷받침해주고 있으며 결국 經絡은 신경조직이나 혈관, 임파관 등과 전혀 다른 별개의 순환계통이라기 보다는 여러 종류의 조직과 여러 개의 계통이 복합적으로 이루어내는 인체의 생명현상을 집약적으로 표현한 것이라고 볼 수 있다.²⁵⁾

그래서 본 연구에서는 경락의 실체를 파악하기 위한 일환으로 手陽明大腸經의 습곡(LI4)이 뇌의 어떤 부위에 어느 정도의 효과를 보이는지를 규명하고자 한다.

역대의가들에 의해 증시되어 임상에 많이 활용되어 오던 火鍼은 近代에 이르러 다른 鍼灸治療法에 비해 등한시되어 거의 활용되지 않아 失傳될 지경에까지 이르렀다. 그러나 현대에 와서 火鍼療法的 탁월한 효과가 재조명되면서 중국을 중심으로 많은 임상연구가 이루어지고 있다. 특히 火鍼에 대한 최근 중국의 연구 동향을 살펴보면, 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 傳統鍼灸療法的의 중요한 한 부분을 차지하며, 특제침을 달군 다음 신속히 인체에 刺入함으로써 질병을 치료하는 방법이다. 고대 鍼法 중에 등장하는 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 사용하였다. 火鍼에 대한 최초의 기록이자 火鍼理論의 기반을 이루는 黃帝內經에서는 火鍼을 "焮刺法"이라 하여 九種의 刺法의 하나로 설명하고 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 치료하는 자법이라 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 적응증을 寒邪로 인하여 생기는 寒痺證이라 하였고 熱邪로 생기는 痺症은 금기증이라 하였다. 또한 火鍼操作方法과 取穴方法에 대해서도 언급하고 있는데, <靈樞·經筋> ".....治在燔針劫刺 以知爲數 以痛爲愈"라 하여 압통점을 찾아 취혈하고 鍼을 신속히 자입했다가 신속히 출침한다고 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 설명함으로써 이후 火鍼發展의 근간이 되었다. 이후 火鍼療法은 후세 의가들에 의해 임상에 활용되면서 寒痺, 經筋病뿐만 아니라 內科, 外科, 婦人科, 五官科 등 많은 질환을 치료할 수 있음이 밝혀졌고 이론체계 또한 많은 발전을 이루어 현재에 이루고 있다.

火鍼의 재료로는 內經時代의 九針중에 大針에 기원을 두고 발전한 것으로 火熱에 의한 針體의 구부러짐을 防止하기 위해서 豪針보다 굵고 긴 특수제작한 침이나 우리 나라 전통의 韓針을 사용하는데 대략 0.5mm, 0.8mm 또는 1.1mm 두께의 침을 사용한다.²⁶⁻²⁷⁾

침을 달구는 불길로는 알코올램프를 이용하는데, 램프가 불편하여 좀더 간편한 방법으로 등글게 말린 솜뭉치나 가제에 95%의 알코올을 적셔서 불을 붙인 후 침가까이에 당겨서 그 불길로 針을 붉게 달군 상태로 만든다.

火鍼의 刺針法으로는 신속히 刺入하고 속히 拔針하여 留針은 하지않는 것을 원칙으로 하며, 만일 留針하고자 해도 5분 이상은 留針하지 않는다.

우리 나라에서도 火鍼에 대한 관심이 고조되고 있다. 최초의 문헌정리는 인²⁸⁾에 의해서 보고되었으며 이후에 火鍼의 관심이 고조되었다. 본 연구는 火鍼과 體鍼을 비교하고 그 효과를 최초로 핵의학을

통해서 증명하고자 하는 시도이다.

手陽明大腸經은 手의 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 병증을 主治²⁹⁾한다. 특히 手陽明大腸經의 原穴인 合谷(LI4)²⁹⁾은 일명 虎口, 合骨, 漱口라고도 하며, 그 부위는 제1중수골과 제2중수골사이의 手背部 岐骨間의 움푹 들어간 곳으로서 그 기원은 <靈樞·本輸編> “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.³⁰⁾ 합곡(LI4)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³⁰⁾이 있다.

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 《玉龍歌》說

頭面縱有諸樣症, 一針合谷效通神 《玉龍歌》說

頭面耳目口鼻病, 曲池·合谷爲之主 《雜病穴法歌》說

手陽明原穴爲諸陽主氣 《針灸心悟》說

이라³¹⁾ 하여 合谷이 偏正頭風, 頭面部疾患, 頭面耳目口鼻病을 다스린다고 하였다. 또 頭面部 질환에 사용되는 가장 대표적인 원격부위의 穴이라고 하였다. 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 취한다고 하였다.³²⁾ 따라서 合곡(LI4)이 頭面部의 질환에 대하여 가장 효과적인 혈위라 사료되어 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(CO₂)나 아세타졸아마이드(acetazolamide, ACZ) 등 혈관확장제를 사용하여 SPECT로 측정할 수 있다. CBF나 CVR를 평가함으로써 뇌혈관 질환의 조기진단, 병의 진행도와 예후를 평가할 수 있고, 수술 적응증 환자 선별 그리고 수술부위 결정, 그리고 수술효과 판정과 경과 관찰에 매우 유용하게 이용되고 있다.³³⁾

I-123 IMP, Tc-99m HMPAO, Tc-99m ECD가 도입되면서 SPECT를 이용하여 CBF분포 뿐만 아니라 CVR을 쉽게 평가할 수 있어 뇌혈관 질환에서 유용하게 사용되고 있다.³³⁾

SPM(Statistical Parametric Mapping)을 이용한 우측합곡(LI4)에 대한 體鍼의 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 보였고, SPM(Statistical Parametric Mapping)을 이용한 右側합곡(LI4)에 대한 火鍼의 뇌혈류 영향에 있어서도 right posterior prefrontal lobe, right precentral gyrus, right postcentral gyrus, right posteroinferior temporal lobe, left precentral gyrus, left Broca's area, left anterior parietal lobe, left posterior prefrontal lobe, left cerebellum에서 유의있는 뇌혈류 증가를 보였다.

앞서 ‘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’³¹⁾고 하였는데, 이 실험결과로 볼 때 合곡(LI4) 자침이 뇌혈류를 증가시킨것으로 보아 ‘실제로 頭部の 經氣를 疏通시킨다’는 의미에는 뇌혈류를 증가시키는 의미도 포함하고 있는 것으로 사료된다.

뇌허혈시 손상의 정도는 허혈의 범위, 정도 및 기간에 의해 결정된다. 허혈의 범위는 측부순환이 발달 여부에 의해 달라지는데 이는 개체간의 차이

가 심하다. 뇌혈류의 혈액의 점도에 의해서도 영향을 받게되고 이에 따라 혈액의 산소운반능이 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 있으므로 뇌경색 여부를 결정하는 가장 큰 요인은 허혈의 정도와 기간이라 할 수 있다.²¹⁾

그러므로 합곡(LI4) 자침으로 뇌혈류가 증가한 부위에서 虛血이 발생할 경우, 逆으로 虛血을 개선시키기 위해 합곡(LI4)에 침자극을 가하여 虛血부위에 뇌혈류를 증가시켜 회복을 기대할 수 있겠다. 뇌허혈 환자에서 같은 부위의 뇌혈류를 증가시키는지 확인여부는 앞으로의 실험과제이다.

SPM(Statistical Parametric Mapping)을 이용한 우측합곡(LI4)에 대한 體鍼과 火鍼의 뇌혈류에 미치는 영향 비교에 있어서, 體鍼과 火鍼에서 공통적으로 뇌혈류가 증가되는 부위는 left primary motor cortex와 그 전방의 left prefrontal lobe였다. 그러나 both inferior frontal lobe에서 광범위한 뇌혈류 증가를 보인 體鍼에 비해 火鍼에서는 일부에서 국소적으로 증가만 보였다.

그리고 <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 적응증을 寒邪로 인하여 생기는 寒痺證이라 하였고 熱邪로 생기는 痺症은 禁忌症이라 하였다.²⁸⁾

이 결과로 볼 때 합곡(LI4) 자침시 體鍼이 火鍼보다 뇌혈류 증가가 더 많고 火鍼은 寒邪로 인하여 생기는 寒痺證에 주로 사용한다. 그러므로 뇌허혈 환자에서 냉증이 없고 빠른 뇌혈류 증가를 필요로 할 때에는 體鍼을 사용하고, 냉증을 보이면서 완만한 뇌혈류 증가를 필요로 할 때에는 火鍼을 사용해 보는 것도 좋을 것으로 사료된다.

IV. 結 論

본 연구에서는 합곡(LI4)자침이 뇌혈류에 미치는 영향을 관찰하기 위하여, 體鍼과 火鍼을 시행한 후 SPECT를 이용하여 그 결과를 평가하였는데, 유의성 있는 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

1. SPM을 이용한 우측합곡(LI4)에 대한 體鍼의 뇌혈류 영향에 있어서, right inferior frontal lobe, right straight gyrus, left anterolateral frontal lobe, left anteroinferior temporal lobe, left posterior temporal lobe, left cerebellum에서 유의성 있는 뇌혈류 증가를 보였다.

2. SPM을 이용한 우측합곡(LI4)에 대한 火鍼의 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 유의성 있는 뇌혈류 증가를 보였다.

3. SPM을 이용한 우측합곡(LI4)에 대한 體鍼과 火鍼의 뇌혈류에 미치는 영향 비교에 있어서, 體鍼과 火鍼에서 공동적으로 뇌혈류가 증가되는 부위는 left primary motor cortex와 그 전방의 left prefrontal lobe였다. 그러나 both inferior frontal lobe에서 광범위한 뇌혈류 증가를 보인 體鍼에 비해, 火鍼에서는 일부에서 국소적으로 증가만 보였다.

고대의 전통침법 중에 火鍼을 개발하여 임상에 재활용할 수 있는 가능성을 타진하고자 핵의학 검

사에서 體鍼法과 비교하였는 바 핵의학에 의한 검증에서 뚜렷한 효과를 확인할 수가 있었다. 이는 火鍼의 응용력을 뇌혈관 질환에도 적용할 수 있다는 결론으로 火鍼의 활용이 다양화 될 것이고 국내 처음으로 활용한 핵 의학을 이용한 침효과의 입증의 방법은 앞으로 각 경혈에 대한 뇌지도의 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 뇌혈관 질환 뿐만 아니라 질환별의 가장 적합한 치료법의 개발과 검증에도 활용하며 침구학의 우수성을 핵 의학을 통해서 객관적이고 과학적으로 증명하고 동서의학의 협진 연구의 새로운 유형을 제시하리라 믿는다.

V. 참고문헌

1. 崔容泰 外 . 鍼灸學 (上). 서울:集文堂. 1993:45-66, 459-530, 609-681.
2. 許俊 . 東醫寶鑑(外形篇). 서울:大星文化社. 1990:105-182.
3. 박중배 外 . fMRI를 이용한 경혈자극의 대뇌 피질 활성변화에 관한 연구법 고찰 I. 대한 침구학회지. 1997;14(1):266-272.
4. 한의학연구소 임상연구부 . 경락의 연구 I. 서울:한국한의학연구소. 1996:61-130.
5. 한의학연구소 임상연구부 . 경락의 연구 II. 서울:한국한의학연구소. 1996:2-26.
6. 한의학연구소 임상연구부 . 경락의 신연구. 서울:한국한의학연구소. 1997:117-125.
7. Annual Report on the cause of death statistics, 1994. National Statistical Office. Republic of Korea. 1995.
8. 박진용 外 . 중풍의 침구치료에 대한 소고. 대한침구학회지. 1996;13(1):350-364.
9. JS Kim, SS Yoon. Perspectives of stroke in persons living in seoul, south korea : A survey of 1000 subjects. Stroke. 1997;28:1165-9.
10. 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. 1998;95:2670-3.
11. 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. 1993;12:106-13.
12. 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. 1996;21:43-6.
13. 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. 1996;16:340-343.
14. 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. 1995;23 :319-25.

15. Friston KJ, Grasby PM, Bench CJ, Frith CD, Cowen PJ, Liddle PF, Frackowiak RS, Dolan R. Measuring the neuro-modulatory effects of drugs in man with positron emission tomography. *Neurosci Lett.* 1992;141:106-10.
16. 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.* 1997;13:183-6.
17. Lee DS, Lee JS, Kim KM, Chung J-K, Lee MC. Functional brain mapping using H2150 positron emission tomography (I): Statistical Parametric Mapping Method. *Korean J Nucl Med.* 1998;32:225-37.
18. Lee JS, Lee DS, Lee SK, Nam HW, Kim SK, Park KS, Jeong JM, Chung J-K, Lee MC. Functional brain mapping using H2150 positron emission tomography (II): Mapping of human working memory. *Korean J Nucl Med.* 1998; 32: 238-49.
19. 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.* 1997; 38:1721-5.
20. 핵의학교육연구회 . 핵의학입문. 도서출판 고려의학. 1997;1, 63-80.
21. 김영석 . 임상중풍학. 서울:도서출판 서원당. 1997:326-327, 399.
22. Gunn GC . Acupuncture loci. *Am J Chin Med.* 1976;4(2):183-195.
23. Plummer JC . Anatomical findings at acupuncture loci. *Am J Chin Med.* 1980;8(2):170-180.
24. Chen TH . 明堂圖의歷史研究. *Acupuncture Research Quarterly.* 1979;3(2).
25. 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* 1998;15(2):117-128.
26. 劉保延 . 火鍼. 北京:中醫古籍出版社.1994:5, 1-40.
27. 楊維傑 . 黃帝內經素問譯解. 서울:성보사. 1980:277.
28. 안수기, 박상준 . 火鍼요법의 연구동향과 DI TI를 활용한 임상적 고찰. *대한침구학회지.* 1998;15(2):407-425.
29. 전국한의과대학 침구·경혈학교실 편저 . 鍼灸學(상), 서울:집문당. 1991:320, 323.
30. 윤여충 外 . 鍼法에 따른 合谷穴 刺戟이 疼痛抑制에 미치는 影響. *대한침구학회지* 1998;15(2):319-329.
31. 金庚植. 東醫臨床指鍼. 서울:大星文化社. 1998:67.
32. 황병천 外 . 合谷穴位鍼刺와 電氣刺戟이 疼痛抑制에 미치는 影響. *대한침구학회지.* 1999;16(1):435-444.
33. 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.* 1999;33:247-61.