

## 갱년기 여성의 少府穴(HT8) 자침이 fMRI상의 뇌 활성화 변화에 미치는 영향

<sup>1</sup>전규일한의원, <sup>2</sup>동국대학교 일산한방병원 여성의학과, 동국대학교 대학원 한의학과  
전규일<sup>1</sup>, 김동일<sup>2</sup>

### ABSTRACT

#### A Study on Brain Activity Induced by Acupuncture on HT8 Point in Perimenopausal Women using fMRI

Gyu-Il Jeon<sup>1</sup>, Dong-Il Kim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Jeon Gyu il Oriental Clinic,

<sup>2</sup>Dept. of Ob&Gy Dong-Guk Univ. Ilsan Oriental Medicine Hospital

**Objective:** This study was performed to investigate the effect of acupuncture at HT8 on brain activity in perimenopausal women using fMRI.

**Methods:** 15 healthy perimenopausal women volunteered in the study. No stimulation, sham stimulation, duration of acupuncture treatment on HT8, and rotation of acupuncture treatment on HT8 were randomly given for 6 minutes, with 20 seconds' intervals.

#### Results:

1. In comparison with sham stimulation(Sham-B) and duration of acupuncture (S1-B, S1-Sham, S2-S1), the areas of fMRI signal activation areas were just like cases including no stimulation. But the areas of vision were activated in S1-Sham.
2. In comparison with duration of acupuncture(S1-B, S1-Sham, S2-S1) and rotation of acupuncture(S2-B, S2-Sham, S2-S1), the areas of vision were activated in duration of acupuncture, and Supplementary motor area(SMA) were especially activated in rotation of acupuncture.

**Conclusions:** After using fMRI and analysing effect of acupuncture treatment at HT8, we could confirm that fMRI signal activation areas by acupuncture treatment at HT8 were different from areas by sham stimulation. And according to acupuncture stimulation methods with duration and rotation, etc, we could confirm the specific reactions of series, and could get useful basic data for research of acupuncture from now on.

**Key Words:** Hot flush, HT8, Acupuncture, fMRI

## I. 서 론

갱년기의 여성들은 생리 및 내분비계의 변화와 Estrogen의 감소로 인하여 심리적 불안, 정신적 스트레스 등의 자율신경계 및 생식기계의 증상과 혈관운동계 등의 변화가 생긴다. 갱년기질환의 안면홍조, 심번, 심계, 불안, 소변불리 등의 증상의 원인인 신열을 다스리는데 수소음심경의 火穴인 少府(HT8)가 치료 경혈로 쓰인다<sup>1)</sup>. 김 등<sup>2)</sup>은 少府를 포함한 경혈의 자침을 통해 안면홍조에 대한 유효성을 검증하였다.

한의학의 경락이론은 인체를 하나의 유기체로 보는 정체관념의 초석으로 볼 수 있다. 이 학설에 근거하면 경락은 인체의 内外, 上下, 表裏를 연결하는 氣血순환의 통로이며 五臟六腑와 五官, 五體와도 연관되어 있다고 본다<sup>3)</sup>. 침치료는 이러한 경락학설에 기본을 두고, 인체의 일정부위에 침의 조작방법을 통하여 물리적 자극을 줌으로서 체내의 저하되거나 항진된 기능상태를 각성, 또는 완화상태로 만들어 새로운 평형에 이르도록 하는데 있다<sup>4)</sup>. 일반적으로 이러한 침 치료 효과의 발현을 위해서는 정확한 취혈과 함께 물리적 자극의 강화 혹은 적정화를 위해 부가적으로 留鍼과 補瀉法이 행해지며, 보사법 중에는 염전수기법이 비교적 빈용된다<sup>5)</sup>.

그런데 침치료와 경락 이론에 대한 전통적 인식에도 불구하고 경락의 실제와 氣의 전도 원리에 대한 과학적 연구 성과는 아직 충분하지 못한 실정인데, 최근에는 CT, MRI, PET 등과 같은 뇌기능을 연구하는 영상화기법과 접목하려는

시도들이 이루어지고 있다.

그 중 MRI는 뇌기능 연구에 보다 더 유용한 영상진단방법으로 사용되고 있으며, 특히 인지기능을 담당하는 뇌의 영역을 그려내는 뇌의 기능영상(fMRI)은 뇌의 생리기능적 정보를 관찰하는 데 뛰어난 영상화기법이다<sup>6)</sup>. 이러한 fMRI를 이용하여 침자극과 뇌기능 사이의 관계를 밝히는 것은 경락기능을 이해하며, 경락에 의한 뇌영역을 새롭게 구성하는데 큰 영향을 줄 것이라 생각한다.

한편 기존의 少府(HT8)에 대한 뇌혈류량의 변화에 대한 연구<sup>7-9)</sup>는 주로 백서를 대상으로 하였고, 또한 fMRI가 아닌 국소뇌혈류량을 측정하는 방식으로 이루어졌다. 침자극이 fMRI상 뇌활성화 변화에 대한 연구는 申脈(BL62)<sup>10)</sup>, 豐隆(ST40)<sup>11)</sup>, 陽陵泉(GB34)<sup>12)</sup>, 태계(K3)<sup>13)</sup>, 三陰交(SP6)<sup>14)</sup>, 照海(KI5)<sup>15)</sup> 足三里(ST36)<sup>16)</sup> 등으로 하지부에 한정되어 있었다. 또한 남녀를 모두 대상으로 하였으며 인원은 6~12명으로 다양하였고 연령은 거의 45세 이하였다. 그러므로 少府(HT8)자극에 의한 fMRI연구는 없었고 45세 이상의 갱년기여성에 대한 fMRI 관련 연구는 없었다.

이에 본 연구에서는 김 등<sup>2)</sup>의 선행 연구를 참고하여 갱년기여성들을 대상으로 少府(HT8) 자침에 의한 fMRI상 뇌활성 변화를 관찰하여 특정 경혈에 대한 자침이 대뇌에 미치는 기능적 변화를 관찰함으로써, 경혈 및 경락연구에 대한 기초자료를 확보하고, 아울러 갱년기여성에게 나타나는 안면홍조증에 대한 少府(HT8) 적용의 이론적 근거를 확보하고자 하였다.

## II. 연구 대상 및 방법

### 1. 대 상

본 연구는 동국대학교 일산한방병원 임상시험윤리위원회의 승인하(승인번호 CR-13)에 2008년 10월 1일부터 2009년 4월 30사이에 연구내용을 설명 듣고 연구 참여에 동의하고 동의서를 작성한 만 45~55세 사이의 갱년기여성 15명을 대상으로 실시하였으며, 참가한 피험자들은 모두 오른손잡이로 선정하였다. 대상자의 선정기준과 배제 기준은 다음과 같다.

#### 1) 선정기준

- 나이 : 45-55세
- 성별 : 여성
- 다른 질환이 없는 건강한 지원자
- 구체적 기준
- 少府(HT8)에 침 치료를 받고자 하는 갱년기 여성
- 자침 2주 전부터 새로운 약물이나 건강식품을 복용하지 않을 것이며, 현재 복용중인 약물이나 건강식품의 용량을 바꾸지 않기로 동의한 여성
- 갱년기 장애 정도에 영향을 끼칠 수 있는 약물(예 : HRT, SSRI's)을 복용하고 있거나 한 적이 있는 경우, 약물 효능의 소거기간(washout period)이 경과된 여성 : SSRI's와 전신적 HRT(피부에 붙이는 패치제제 포함)의 약물 효능소거기간(washout period)은 8주, 국소적 에스트라디올 제제는 4주를 기준으로 한다.

· 본 임상실험에 대한 충분한 설명을 듣고 동의한 여성

#### 2) 배제기준

- 악성 질환에 의한 자궁적출 혹은 항암요법으로 인해 폐경된 여성
  - 과거 5년 이내의 암 과거력을 가지고 있는 여성
  - 항응고제를 사용 중인 여성
  - 심장관막질환이 있는 여성
  - 허혈성 심혈관질환이 있거나 심혈관 질환의 병력이 있는 여성
  - 혈압조절이 잘 안 되는 고혈압 환자
  - 심부 정맥 혈전증 또는 폐색전증 환자
  - 활동성 간 질환 또는 담낭 질환 환자
  - 갑상선기능저하증 환자
  - 갑상선기능항진증 환자
  - 당뇨병 환자
  - 6개월 이내에 원인을 알 수 없는 질 출혈이 있었던 여성
  - 장기이식 여성
  - 폐쇄 공포증이 있어 MRI 검사가 곤란한 여성
  - 침 시술 부위에 궤양 등 피부 질환이 있어 자침이 불가능한 여성
  - 침 시술이 불가능할 정도의 금속 알레르기가 있는 여성
  - 정신과적 질환 환자
  - 약물 남용 또는 알코올중독 여성
  - 연구 수행과 관련된 서식 작성 능력이 없는 것으로 판단되는 여성
- 이들은 연구의 목적과 방법에 대한 설명을 듣고 연구참여동의서에 서명하였다. 원래 16명이 연구에 참여하였으나 이 가운데 1명은 개인분석결과 fMRI 촬영도중 심한 머리움직임으로 인한 artifact가 많아 그룹분석에서는 제외하고 15명의 결과에 대해서만 분석을 진행하였다.

### 2. 방 법

#### 1) 준 비

피험자는 대기실에서 30분 정도 안정한 다음 연구 개시 전 연구 과정에 대한 주의사항을 설명 들었다. 그 내용은 머리를 흔들면 노이즈가 생겨 걱정데이터가 나오지 않으므로 촬영 시 머리를 움직이지 말 것, 줄거나 자지 말 것, 오로지 침자극에 의한 뇌혈관활성상태를 보는 것이므로 아무 생각도 하지 않을 것 등이었다. 또한 아주 미세한 철분이라도 자기장에 영향을 줄 수 있으므로 몸에 착용하고 있는 모든 금속물질을 제거한 후 MRI검진용 환자가운을 입고 촬영에 임하게 하였다.

피험자는 먼저 fMRI장치 안에 들어가서, 표준 頭部 코일(standard head coil) 안에 피험자의 머리를 위치시킨 후 약 20분 가량의 보정작업을 통해 전교련(anterior commissure, AC), 후교련(posterior commissure, PC) line을 맞춘 뒤, 촬영실의 시술자를 통해 위의 주의사항을 다시 한 번 알려준 후 치료시작을 알려주고 실험을 시작하였다.

2) 취혈 및 자침

촬영실내의 시술자는 fMRI장치 바로 옆, 피험자의 우측에 위치하여 취혈을 하였다. 피험자를 仰臥位 상태에서 上肢를 펴서 手掌이 위를 향하도록 자세를 취하게 하고, 手掌 제 4·5 中手骨間에 위치한 우측 수소음심경의 少府(HT8)에 취혈하였다. 침은 호침(0.4×30mm, 18k, gold, 주문제작)으로 침자의 깊이는 약 2mm±1mm가 되게 하였다.

偽針(Sham acupuncture) 자극 혈위는 고전에 나오는 경락이나 경혈의 위치에서 벗어난 非經穴로서 우측 魚際(L10)에서 手掌心방향으로 1.5cm 내외 手拇指 筋肉紋에 취혈하였다. Sham침은 진짜침

을 사용하지 않고, 피내침(0.2×1.5mm, 동방침구제작소)의 날카로운 끝을 수평으로 절단하고, 한 면에는 테이프(10×10mm)를 붙이고, 금속침이 있는 다른 면에는 원통모양의 flange(plastic 재질, 내부지름: 2mm, 외부지름: 3mm, 높이: 2mm)를 접착하였다(Fig. 1). 위침혈에 부착 시에 테이프부분을 손으로 눌러 피험자가 자극을 느끼되, 금속침이 피부를 관통하지 않게 하였다. 또한 피험자가 sham침인지 볼 수 없게 하였고, 약간의 통각이 발생되게 하여 금속침이 피부를 뚫고 들어간 것으로 착각하게 하였다.

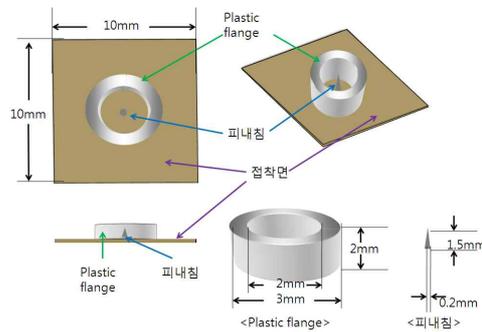


Fig. 1. 위침(sham acupuncture)의 모형과 규격

3) 실험군 분류 및 시술방법

실험의 paradigm은 block design을 이용하였으며, 기저상태(baseline), 위침자극(sham), 少府(HT8)자침 후 단순유침(S1), 少府(HT8)자침 후 염전자극(S2) 등으로 분류하였다(Fig. 2).

침시술자는 외부에서 프로그램된 영상을 projection screen으로 보면서 각 조건에 맞게 시술하였다. 시술방법은 양와위로 20분간의 안정을 취한 후 우측에 시술하였으며, 유사무작위적(pseudorandomly) 배열법을 적용하였다. 기저조건은 6회,

나머지 자극 조건은 각각 4회 반복 시술 하였다. 각각의 자극시간은 20초이었으며 각 블록의 시술 조건은 다음과 같다.

- B(Baseline) : 양와위로 누워 아무런 자극이 수부에 가해지지 않는 상태로 6회 반복시술하였다.

- Sham : 어체(L10) 하방 1.5cm 내외 수모지근육문의 끝에 침을 부착하고 테입으로 고정한 상태로 4회 반복 시술하

였다.

- S1 : 우측 少府(HT8)의 단순 유침을 4회 반복 시술하였다.

- S2 : 우측 少府(HT8)의 경도의 염전자극으로서, 2~3초 간격으로 10회 내외 평보평사(平補平瀉)하되, 통증을 견딜 수 있을 정도의 강도로 자극하는 방법으로 4회 반복 시술하였다.

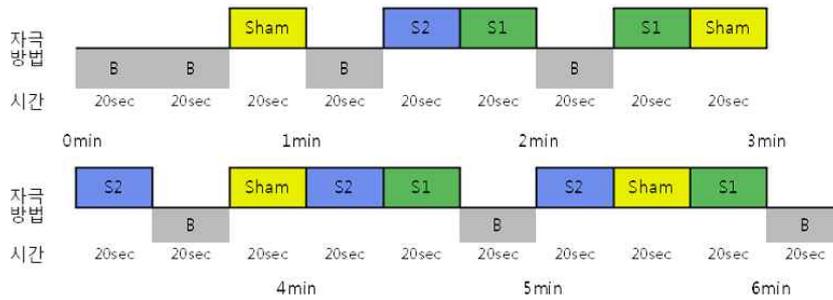


Fig. 2. 침자극방법과 시간

#### 4) 측정 및 자극장치

fMRI는 동국대학교 일산병원 영상의학과에 위치한 MRI(Magnetom Avanto, Siemens, Germany, 1.5 T)를 이용하였다. 반향평면영상기법(echoplanar imaging)을 이용하여, 전교련과 후교련을 이은 가상의 선에 평행한 가로영상(axial image)을 얻었다.

촬영 parameter는 다음과 같다. TR/TE = 2000/50 msec, scans per block = 10, number of slices = 20, matrix = 64 × 64.

#### 5) fMRI

fMRI는 MRI의 원리를 이용해 피험자의 대뇌에서 일어나는 산소의 흐름과 같은 역동적인 해부학적 영상을 얻는다. 먼저 피험자는 강한 자기장이 흐르고 있는 기계 내부로 들어가 눕는다. 그러면

신체 내부에 있는 물이 포함되어 있는 수소분자의 양성자가 강한 자기장 속에서 특정 극에 따라 정렬을 하게 된다. 이때 라디오파주파수(radiofrequency, RF)인 pulse파로 뇌 특정범위 내에 정렬되어 있는 양성자를 자극하고, 이 방출되는 신호를 머리 주변에 설치된 receiver coil이 그 신호를 탐지한다. 이 신호를 컴퓨터로 다시 구성하면 수소 분자의 강약에 따라 회백질과 백질 두뇌 조직의 차이로 인해 해부학 영상이 생성되는 것이다.

만일 뇌의 운동 인지기능의 활성부위를 알아보기 위해 손을 움직인다고 하면, 손의 움직임과 같은 paradigm에 따라 수행되는 뇌 활성기와 휴지기의 두 영상을 얻어 이들의 신호 크기 차이를 통해 뇌활성 부위에 대한 영상 정보를 알 수 있다.

대뇌 피질이 외부자극에 의해 활성화되면 혈류가 증가하게 되고 따라서 산소유입량이 증가한다. Oxyhemoglobin의 증가는 상대적으로 Deoxyhemoglobin의 농도를 감소시킨다. Deoxyhemoglobin이 상자성 물질이므로 이 물질이 감소하면 T2와 T2\*를 증가시키고 따라서 T2\*강조영상에서 신호가 증가한다. 이러한 방법을 BOLD(blood oxygen level dependent)기법<sup>6)</sup>이라고 한다.

Menon<sup>17)</sup>은 fMRI가 인지, 지각, 감각 및 운동과업을 실시하는 동안의 뇌기능을 연구하는데 우수한 방법이 되어가고 있다고 하였다. 이는 곧 특정부위의 경혈자극에 따른 대뇌피질의 반응을 알기 위해서는 fMRI가 유용함을 의미하며, 이를 이용하여 침의 치료효과에 관련된 기전을 측정하고자 하였다.

6) 통계분석방법

이 실험에서는 각 조건을 무자극(baseline) 조건과 비교한 통계 값 및 S1, S2, Sham 조건에 대조(contrast)를 주어 비교한 각 개인별 영상을 얻었다. 이것을 각 개인에서 실행하는 것을 일차수준분석(first level analysis)이라고 한다. 각 개인에서 얻은 통계 image를 모아서 무작위전계효과분석(random field effect analysis)을 이용한 이차집단분석(second level analysis)을 하였다. 이러한 통계 처리는 모두 SPM2 (statistical parametric mapping, Wellcome Department of Imaging Neuroscience, London)를 이용하였다. SPM2로 분석한 결과 T값이 높을수록 통계적 유의성이 높다.

또한 각각의 voxel의 숫자가 매우 크

므로 multiple comparison에 의한 문제를 해결하기 위해 correction하는 방법을 쓰게 된다. S2 와 S1 의 대조 조건에서는 multiple comparison correction 을 시행하지 않았고, 나머지 조건비교에서는 FDR correction 을 시행하였다. blood flow의 변화가 미세한 task는 uncorrected p로 나타내었다. T값이 5 이상인 경우 높은 값이므로 통계적 유의성이 높은 것으로 인식하였으며, corrected p<0.05로 표시하였다.

III. 결 과

1. 위침자극과 기저조건비교(Sham-Baseline)시 뇌활성영역

위침자극과 기저조건비교에 의한 뇌활성영역은 일차감각영역(Primary sensory cortex)과 양측 측두후두피질(Posterior temporo-occipital cortex) 및 중간전두이랑(middle frontal gyrus)에서 활성증가가 보임으로써 유의성(FDR corrected p<0.05)있는 변화가 관찰되었다(Fig. 3, Table 1).

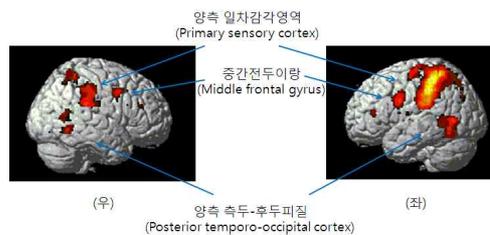


Fig. 3. 위침 자극과 기저조건 비교(Sham-Baseline) 시 뇌의 활성화된 영역(FDR corrected p<0.05)

Table 1. 위침 자극과 기저조건 비교(Sham-Baseline) 시 뇌의 활성화된 영역

Anatomical area	Brodmann Area	Talairach Coordinate			T-value	*k
		x	y	z		
Lt. Postcentral Gyrus	2	-40	-36	59	12.12	6312
Lt. Middle Temporal Gyrus	37	-46	-62	7	7.95	925
Lt. Inferior Frontal Gyrus	9	-59	5	24	6.92	747
Lt. Inferior Frontal Gyrus	46	-38	35	9	5.72	117
Lt. Cingulate Gyrus	31	-14	-29	36	4.05	24
Red Nucleus(Midbrain)		-2	-26	-10	4.74	18
Rt. Inferior Parietal Lobule	40	63	-35	40	7.96	1211
Rt. Superior Temporal Gyrus	22	40	-56	16	6.25	723
Rt. Inferior Parietal Lobule	40	32	-40	46	6.24	835
Rt. Middle Frontal Gyrus	8	53	12	38	6.18	378
Rt. Cingulate Gyrus	31	26	-35	31	5	382
Rt. Middle Frontal Gyrus	46	40	34	20	4.88	74
Rt. Inferior Frontal Gyrus	13	38	28	10	4.38	30
Rt. Middle Frontal Gyrus	6	22	-11	52	4.18	59
Rt. Inferior Frontal Gyrus	9	50	19	21	3.8	25
Rt. Middle Frontal Gyrus	6	26	-9	61	3.65	47

(\*k=number of voxels)

2. 少府(HT8)유침자극과 기저조건비교(S1-Baseline)시 뇌활성영역

少府(HT8) 유침 자극과 기저 조건 비교 시 뇌의 활성화 된 영역은 양측 일차감각영역(Bilateral primary sensory cortex)과 양측 측두후두피질(Posterior temporo-occipital cortex), 및 좌측 중간 전두이랑(Left middle frontal gyrus)에서 활성증가가 보임으로써 유의성(FDR corrected  $p < 0.05$ )있는 변화가 관찰되었다(Fig. 4,

Table 2).

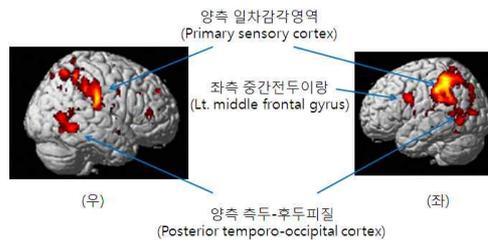


Fig. 4. 少府(HT8) 유침 자극과 기저조건 비교(S1-Baseline)시 뇌의 활성화 된 영역(FDR corrected  $p < 0.05$ )

Table 2. 少府(HT8) 유침 자극과 기저조건 비교 시 뇌의 활성화 된 영역

Anatomical area	Brodmann Area	Talairach Coordinate			T-value	k
		x	y	z		
Lt. Inferior Parietal Lobule	40	-57	-27	36	7.62	2962
Lt. Medial Frontal Gyrus	6	-14	-7	57	6.89	33
Lt. Inferior Frontal Gyrus	9	-53	7	27	6.25	202
Lt. Cingulate Gyrus	24	-18	2	44	4.95	20
Lt. Caudate		-22	-7	22	4.71	137
Lt. Superior Parietal Lobule	7	-16	-48	59	4.37	112
Lt. Fusiform Gyrus	37	-46	-55	-12	4.25	19
Lt. Precentral Gyrus	44	-44	-1	9	4.25	17
Lt. Insula	13	-40	-18	-4	4.2	11
Lt. Superior Temporal Gyrus	22	-48	-17	5	4.15	10
Rt. Postcentral Gyrus	2	65	-20	29	8.14	1755
Rt. Middle Temporal Gyrus	37	50	-62	7	6.86	441
Rt. Claustrum	*	34	0	0	5.02	39
Rt. Thalamus	24	20	-28	16	4.98	28
Rt. Inferior Frontal Gyrus	44	48	-3	17	4.8	26
Rt. Inferior Frontal Gyrus	46	51	39	5	4.52	39
Rt. Caudate		12	16	12	4.42	24
Rt. Postcentral Gyrus	5	26	-43	68	4.28	24
Rt. Superior Frontal Gyrus	9	20	50	29	4.23	26
Rt. Middle Frontal Gyrus	9	32	29	28	4.1	13
Rt. Precentral Gyrus	4	24	-21	49	4.06	12
Rt. Inferior Frontal Gyrus	9	51	4	33	3.72	15

3. 少府(HT8)염전자극과 기저조건 비교(S2-Baseline)시 뇌의 활성화 영역

少府(HT8) 염전 자극과 기저조건 비교에 의한 뇌의 활성화 영역은 양측 일차감각부위(Bilateral primary sensory cortex)와 양측 측두후두피질(Posterior temporo-occipital cortex), 중간전두이랑(Middle frontal gyrus), 아래전두이랑(Inferior frontal gyrus)에서 활성화증가를 보였다(Fig. 5, Table 3). 또한 보조운동영역(Supplementary motor area, SMA)에서의 활성화증가가 보임으로써 두 영역 모두에서 각각 유의성(FDR corrected  $p < 0.05$ )있는 변화가 관찰되었다(Fig. 6, Table 3)

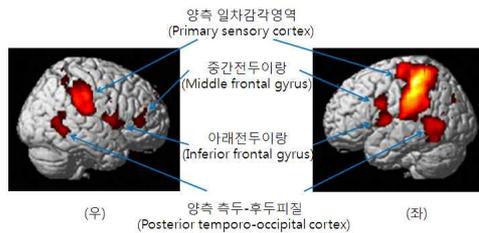


Fig. 5. 少府(HT8) 염전 자극과 기저조건 비교(S2-Baseline)에 의한 뇌의 활성화 영역

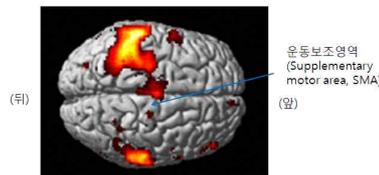


Fig. 6. 少府(HT8) 염전 자극과 기저조건 비교(S2-Baseline)에 의한 뇌의 활성화 영역(FDR corrected  $p < 0.05$ )

Table 3. 少府(HT8) 염전자극과 기저조건 비교(S2-Baseline)에 의한 뇌의 활성영역

Anatomical area	Brodmann Area	Talairach Coordinate			T-value	k
		x	y	z		
Lt. Inferior Parietal Lobule	40	-57	-25	34	15.91	6601
Lt. Middle Temporal Gyrus	39	-50	-62	1	6.86	904
Lt. Inferior Frontal Gyrus	9	-53	3	24	5.67	787
Lt. Claustrum		-36	-16	-3	4.44	42
Lt. Precuneus	19	-28	-76	35	4.16	33
Lt. Lentiform Nucleus		-18	-7	8	3.6	14
Lt. Culmen		0	-55	-6	3.94	28
Rt. Postcentral Gyrus	2	57	-22	34	10.02	1598
Rt. Precentral Gyrus	44	57	8	9	5.63	336
Rt. Superior Temporal Gyrus	22	44	-54	16	5.3	467
Rt. Sub-Gyral	6	20	-15	58	4.57	27
Rt. Middle Frontal Gyrus	6	26	-4	39	4.52	29
Rt. Inferior Frontal Gyrus	46	48	37	2	4.3	129
Rt. Inferior Parietal Lobule	40	34	-42	52	4.09	34
Rt. Superior Frontal Gyrus	9	8	60	30	4.05	23

4. 少府(HT8)유침자극과 위침자극 비교(S1-Sham)시 뇌활성영역

少府(HT8) 유침 자극과 위침 자극 비교에 의한 뇌의 활성영역은 좌측 변연상이랑(Left supramarginal gyrus), 양측 두정후두피질(Parieto-occipital cortex)에서 활성증가가 보임으로써 유의성(FDR corrected  $p < 0.05$ ) 있는 변화가 관찰되었다(Fig. 7, Table 4).

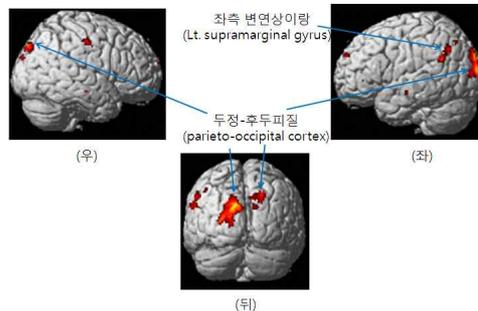


Fig. 7. 少府(HT8) 유침 자극과 위침 자극 비교(S1-Sham) 의한 뇌의 활성영역 (FDR corrected  $p < 0.05$ )

Table 4. 少府(HT8) 유침 자극과 위침 자극 비교(S1-Sham) 의한 뇌의 활성영역

Anatomical area	Brodmann Area	Talairach Coordinate			T-value	k
		x	y	z		
Lt. Cuneus	19	-8	-80	30	7.37	647
Lt. Supramarginal Gyrus	40	-57	-51	27	5.61	97
Lt. Lingual Gyrus	18	-26	-70	-10	5.46	11
Lt. Superior Frontal Gyrus	9	-22	58	27	5.09	25
Lt. Inferior Parietal Lobule	7	-44	-66	48	5.07	10
Lt. Precuneus	31	-8	-65	18	4.92	10
Rt. Fusiform Gyrus	37	32	-49	-8	6.38	11
Rt. Precentral Gyrus	4	46	-13	41	5.92	43
Rt. Precuneus	19	22	-78	41	5.52	117
Rt. Cuneus	19	14	-90	28	5.17	20
Rt. Anterior Cingulate	32	4	36	20	5.1	12
Rt. Claustrum	*	36	4	7	5.05	22

5. 少府(HT8) 염전자극과 위침자극비교(S2-Sham)시 뇌활성 영역

少府(HT8) 염전 자극과 위침 자극 비교에 의한 뇌의 활성영역은 좌측 상측두이랑(Lt. superior temporal gyrus)에서 활성증가가 보임으로써 유의성(FDR corrected  $p < 0.05$ )있는 변화가 관찰되었다(Fig. 8, Table 5).

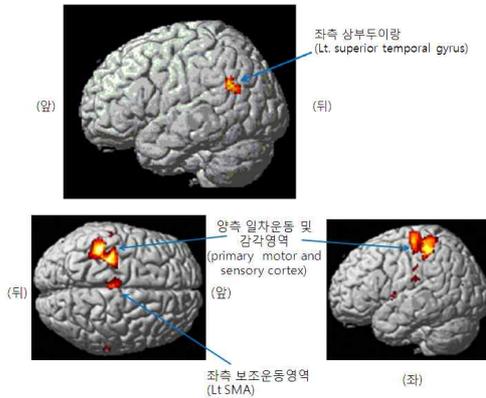


Fig. 8. 少府(HT8) 염전 자극과 위침 자극 비교(S2-Sham)에 의한 뇌의 활성 영역(FDR corrected  $p < 0.05$ )

Table 5. 少府(HT8) 염전 자극과 위침 자극 비교(S2-Sham)에 의한 뇌의 활성영역

Anatomical area	Brodmann Area	Talairach Coordinate			T-value	k
		x	y	z		
Lt. Superior Temporal Gyrus	39	-57	-61	25	8.44	111

6. 少府(HT8)염전자극과 유침자극비교(S2-S1)에 의한 뇌활성 영역

少府(HT8) 염전 자극과 유침자극 비교(S2-S1)에 의한 뇌의 활성영역은 양측 일차 운동 및 감각영역(Primary motor and sensory cortex), 좌측 보조운동영역(Left supplementary motor area, Lt SMA)에 활성증가가 보였다(Fig. 9 및 10, Table 6).

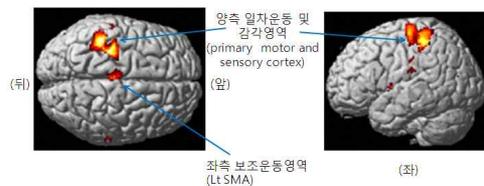


Fig. 9. 少府(HT8) 염전 자극에서 유침

자극(S2-S1)에 의한 뇌의 활성영역 (Uncorrected  $p < 0.001$ )

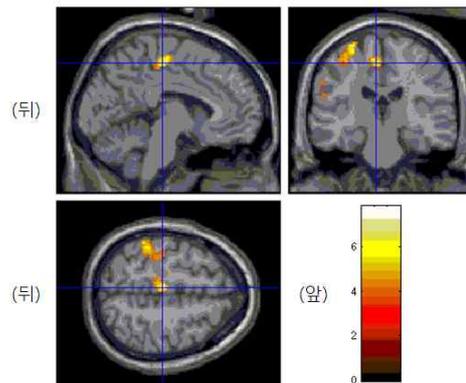


Fig. 10. 좌측 보조운동영역(Left supplementary motor area, Lt SMA)의 cross-sectional image(Uncorrected  $p < 0.001$ )

Table 6. 少府(HT8) 염전 자극에서 유침자극(S2-S1)에 의한 뇌의 활성영역

Anatomical area	Brodmann Area	Talrairach Coordinate			T-value	k
		x	y	z		
Lt. Medial Frontal Gyrus	6	-8	-15	54	7.8	185
Lt. Precentral Gyrus	6	-28	-18	65	6.67	762
Lt. Superior Temporal Gyrus	22	-50	0	4	4.6	12
Lt. Postcentral Gyrus	40	-55	-24	21	4.2	16
Lt. Postcentral Gyrus	2	-57	-22	34	4.09	10
Rt. Inferior Parietal Lobule	40	65	-27	38	4.76	14

7. 위침자극, 少府(HT8)유침자극, 少府(HT8)염전자극시 뇌활성영역 비교

각 영역에 대한 뇌활성영역은 다음과 같다.

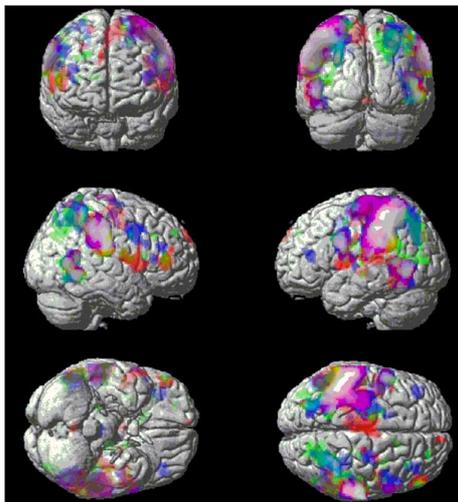


Fig. 11. Sham, S1, S2자극에 대한 뇌활성영역 비교  
Blue: Sham-Baseline, Green: S1-Baseline, Red: S2-Baseline [FDR corrected p<0.05]

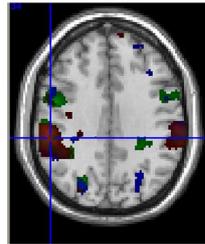


Fig. 12. Sham, S1, S2자극에 대한 뇌활성영역 비교  
Green: Sham-Baseline, Blue: S1-Baseline, Violet: S2-Baseline (FDR corrected p<0.05)

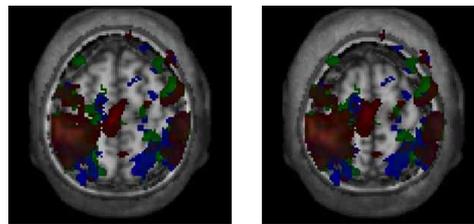
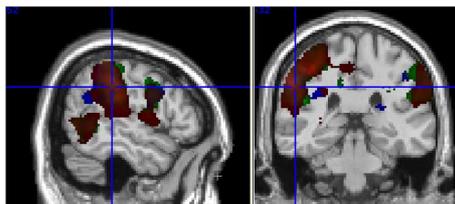


Fig. 13. Sham, S1, S2자극에 대한 뇌활성영역 비교  
Green: Sham-baseline, Blue: S1-Baseline, Violet: S2-Baseline(FDR corrected p<0.05)



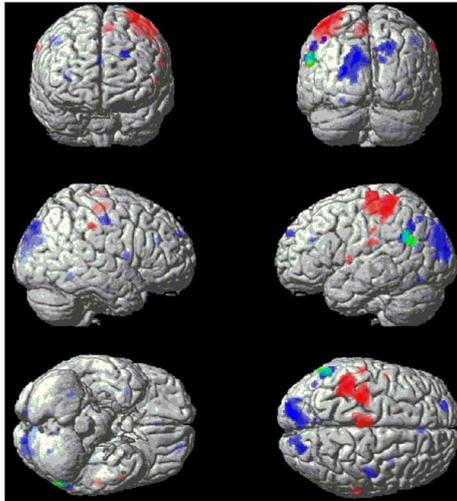


Fig. 14. Sham, S1, S2의 비교 조건에 따른 뇌활성영역 비교  
 Red: S2-S1(uncorrected  $p < 0.001$ ), Green: S2-Sham(FDR  $p < 0.05$ ), Blue: S1-Sham(FDR  $p < 0.05$ )

#### IV. 고찰

의학적으로 폐경(menopause)이란 여성에서 난소의 기능이 쇠퇴하여 정상적인 월경이 중지되는 현상 또는 시점을 말하며, 세계보건기구(WHO)에서는 월경이 적어도 1년 이상 중단되었을 때를 폐경이라고 정의하였다. 폐경이 진행되는 전후시기를 갱년기(climacteric) 또는 주변 갱년기(perimenopause)라고 하며 그 의미는 포괄적인 의미로 한 여성이 가임기에서 폐경기로 이행되는 시기를 말하며<sup>18)</sup>, 한국여성의 평균 폐경 연령은 약 50세 전후이다<sup>19)</sup>.

폐경(menopause)에 대한 임상적 관심은 여성의 餘命과 고령화 사회 대두라는 측면에서 과거보다 매우 높아진 실정이며, 향후 더욱 높아질 것으로 전망된다.

갱년기여성들은 여러 가지 폐경기 증후를 경험하게 되는데 그 중 대표적인

증상이 안면홍조<sup>20)</sup>이다. 안면홍조의 증상은 말초의 혈관확장과 상대적인 중심체온의 하강과 연관이 있으며 발한, 오한, 심계항진, 대사항진, 심장박동의 증가, 불안감 등의 증상 및 징후와 동반되어 나타난다<sup>21)</sup>. Shen 등<sup>22)</sup>은 80%의 갱년기여성이 안면홍조를 경험하며 그 중 9%정도는 심한 안면홍조를 경험한다고 보고하였다.

2002년 이후 안면홍조를 포함한 갱년기 증상의 보편적인 치료법으로 알려졌던 HRT(Hormone Replacement Therapy)의 위험성이 보고<sup>23)</sup>됨에 따라 보다 효과 있고 안전한 보완대체요법에 대한 연구가 이루어지고 있다. Bair 등<sup>24)</sup>은 모든 갱년기여성의 80%가 보완대체요법을 이용했다고 보고하였다.

한편 갱년기증상에 대한 침치료의 유효성 결과 보고<sup>25)</sup>와 특히 안면홍조에 대한 침치료보고 등<sup>26-30)</sup>에도 불구하고, 아직도 갱년기장애 전반 혹은 개별 증상에 대한 침치료의 유효성에 대한 객관적 근거는 부족한 면이 있고, 그 작용 기전에 대해서는 알려진 바가 극히 적다.

특히 갱년기 및 폐경기 여성의 안면홍조에 대한 일련의 임상시험 등<sup>31-33)</sup>에서 유의한 결과가 보고된 바 있으나, 이들 연구는 치료군이 복합혈위로 이루어져<sup>34)</sup>, 개별 경혈의 유효성을 검증할 수 없는 한계를 지니고 있었다.

김 등<sup>2)</sup>의 연구에서 사용된 경혈 중 手少陰心經의 火穴인 少府(HT8)는 榮穴로서 熱을 主하고, 火經인 心經의 火穴이므로 갱년기여성의 다양한 증상 중 안면홍조, 심번, 심계, 불안, 소변불리 등의 원인이 되는 신열을 다스리는 데 쓰이고 있다<sup>1)</sup>. 그러므로 火經의 火穴인 少府(HT8)

자극 시 효과적으로 열감해소작용을 나타낼 수 있을 것으로 예측할 수 있었고, 이에 연구자들은 이 경혈의 작용 기전을 연구할 필요성을 인식하게 되었다.

자침 자극에 대한 인체의 반응은 전달 계통을 통해 뇌에 일정한 영향을 미칠 것이며, 이러한 영향에 따른 기능적 변화는 침의 작용 원리와 효능에 대한 현대적 연구의 주요한 지표가 되고 있다. 자침의 방법은 일반적으로 留針法이 사용되고 있다. 留針法은 자침의 운용기법이 끝난 후 鍼體를 환자의 穴位內에 留置시키는 것을 말한다. 유침시간은 數分에서 1~2시간으로 病情에 따라 결정한다<sup>35)</sup>. 捻轉手技는 일정한 깊이로 拇指食指를 이용하여 침을 刺入한 후 침을 돌리는 방향 강도 빈도 횟수 등으로 補瀉를 구분하는 방법으로 《靈樞·官能》편에 ‘瀉必用方, 切而轉之, 其氣乃行. 補必用員, 外引其皮, 令當其門’이라 하여, 자침시 염전여부에 따라 氣의 움직임을 변화시켜 원하는 효과를 얻을 수 있다고 설명하고 있다<sup>36)</sup>.

침자극을 포함한 모든 자극의 인지기능을 담당하는 뇌의 영역을 그려내는 뇌의 기능영상(fMRI)은 뇌의 생리기능적 정보를 관찰하는 데 뛰어난 영상화기법이다. fMRI는 MRI와 달리 두뇌혈중산소농도에 따른 BOLD(Blood Oxygen Level Dependent)신호를 사용한다. 이는 두뇌의 신경조직에서 신경활동이 증가할 때 국소부위의 혈류가 증가하고 산소소비량이 증가한다는 현상을 이용한 것이다. 인체에서 두뇌의 국소부위에 신경활동이 갑자기 증가하면 산소소비량의 증가분보다 더 많은 국소혈류량의 증가현상이 일시적으로 일어난다. 이 신호를

탐지하여 삼차원 영상을 시각화할 수 있게 된다<sup>37)</sup>.

침과 관련된 뇌혈류역학 및 작용기전에 대한 연구로는 足三里(ST36)<sup>38,39)</sup>, 湧泉(KI1)<sup>40)</sup>, 大敦(LR1)<sup>7)</sup> 및 少府(HT8)<sup>7-9)</sup> 등의 刺針이 백서의 국소뇌혈류량 변화에 관한 연구가 발표되었고, fMRI를 이용한 뇌활성변화에 대한 한의학적 연구로는 申脈(BL62)<sup>10)</sup>, 太衝(LR3) 및 合谷(LI4)<sup>41)</sup>, 豐隆(ST40)<sup>11)</sup>, 陽陵泉(GB34)<sup>12)</sup>, 三陰交(SP6)<sup>14)</sup>, 照海(KI5)<sup>15)</sup>, 二間(LI2)<sup>42)</sup> 등의 침자극에 의한 뇌활성변화에 대한 연구가 발표되었다. 최근의 연구에 의하면, Wei Qin 등<sup>39)</sup>은 남녀 각각 9명의 건강한 지원자에 대해 안정상태, 가짜침, 足三里(ST36)자침상태의 뇌활성변화를 fMRI로 촬영한 결과 足三里(ST36)자침이 가짜침보다 진통의 조절과 억제에 더 큰 뇌활성변화를 일으켰다고 보고하였다. 한편 Gary Deng 등<sup>42)</sup>은 남녀 각각 10명의 지원자에 대해 구강건조증치료와 침샘분비에 관련된 二間(LI2)자침과 가짜침의 뇌활성 변화를 fMRI로 촬영한 결과 二間(LI2)자침이 가짜침보다 침분비에 더 유효한 변화를 일으켰다고 보고하였다.

이에 저자는 갱년기여성을 대상으로 少府(HT8) 자침에 의한 fMRI상 뇌활성변화를 관찰하여 특정경혈에 대한 자침이 대뇌에 미치는 기능적 변화를 관찰함으로써 경혈 및 경락연구에 대한 기초자료를 확보하고, 아울러 갱년기여성에게 나타나는 안면홍조증에 대한 少府(HT8) 자침의 이론적 근거를 확보하고자 하였다.

위침자극과 기저조건비교(Sham-Baseline)에 의한 뇌의 활성영역은 일차감각영역(Primary sensory cortex)과 양측 측두후두피질(Posterior temporo-occipital cortex),

및 중간 전두이랑(middle frontal gyrus)에서 활성증가가 보였다(Fig. 3, Table 1). 일차감각영역은 Brodmann 영역 1, 2, 3에 해당하는 영역이며 인체의 고유감각정보를 받아들인다. 이와 같은 변화는 위침이라고 해도 어느 정도 자극을 수반하므로 감각을 인지하는 정도로 볼 수 있으며 대뇌피질의 우측에 비하여 좌측이 더 활성화되어 있다. 양측 측두후두피질은 Brodmann 영역 39에 해당하는 영역으로 복합적인 인지, 지각능력에 관여하는 삼차연합영역에 해당한다. 중간전두이랑은 Brodmann 영역 6에 해당하는 영역으로 지능, 판단, 통찰 및 적당한 행동선택 등과 관련된 전운동영역에 해당한다.

少府(HT8)유침자극과 기저조건비교(S1-Baseline)에 의한 뇌의 활성영역은 양측 일차감각영역(Bilateral primary sensory cortex)과 양측 측두후두피질(Posterior temporo-occipital cortex), 그리고 좌측 중간 전두이랑(Left middle frontal gyrus)에서 활성증가가 보였다(Fig. 4, Table 2). 이는 위의 위침자극과 유사한 활성 부위에 나타났다. Sham, S1, S2 자극이 동일하게 Brodmann 영역 40번에 해당하는 양측 일차감각영역에 활성화를 보인 것은 위침자극이나 少府(HT8) 자침 자극이 피험자의 감각자극에 대한 인식 및 집중의 차이에 의한 것으로 사료된다. Wu 등은 足三里(ST36)의 전침 자침을 통한 fMRI 연구를 위해 대조군으로 최소한의 자극을 준 군에서 실제 혈위를 자극한 군과 마찬가지로 양측 보조 운동 영역 및 Brodmann 영역 40에 해당하는 일차감각영역에 활성화를 보고하였다<sup>43,44</sup>. Gareus 등<sup>45</sup>과 Gelnar 등<sup>46</sup>은 光明(G37)의 침자극에서 Brodmann 영역 40에 해

당하는 일차감각영역의 활성화를 감각자극의 피질에서의 처리로 해석하였다. 침자극이 어느 정도 통증을 일으키기 때문에 감각과 관련한 일차감각영역의 활성화는 당연하다고 볼 수 있다. 少府(HT8)유침자극과 기저조건비교(S1-Baseline)에서 활성화된 측두후두피질영역은 위침자극과 기저조건비교(Sham-Baseline)에서 활성화된 영역과 비슷하지만 영역범위가 좀 더 넓다. 또한 중간전두이랑의 좌측에서만 활성화가 나타났다.

少府(HT8)염전자극과 기저조건비교(S2-Baseline)에 의한 뇌의 활성영역은 양측 일차감각부위(Bilateral primary sensory cortex)와 양측 측두후두피질(Posterior temporo-occipital cortex), 중간전두이랑(Middle frontal gyrus), 아래전두이랑(Inferior frontal gyrus)에서 활성증가를 보였다(Fig. 5, Table 3) 또한 보조운동영역(Supplementary motor area, SMA)에서의 활성증가도 보였다. 역시 위침자극과 유사하나 영역이 넓고 하부중심회의 활성이 추가로 나타났다(Fig. 6). 위침자극과 기저조건비교(Sham-Baseline)나 少府(HT8)유침자극과 기저조건비교(S1-Baseline)의 경우보다 양측일차감각부위가 넓게 활성화되어있다. 이는 피험자가 좀 더 강한 자극에 대한 감각을 인지하였기 때문이라고 볼 수 있다. 그리고 양측 측두후두피질도 마찬가지로 위의 두 경우(Sham, S1)보다 더 넓게 활성화되었고 아래전두이랑도 넓게 활성화되었다. 아래전두이랑은 Brodmann 영역 44에 해당하는 영역으로 언어에 대한 운동기억을 담당하는 운동언어영역에 해당한다. 그리고 S2에서만 특이적으로 활성화되는 보조운동영역은 전운동영역과 함

계 수의운동의 복합적 연속운동을 계획하는 역할을 담당하며, 체간 및 사지의 근위 근육의 협동과 자세의 조절, 머리, 눈 풀림 및 아픔 등에 관여한다<sup>47)</sup>.

少府(HT8)유침자극과 위침자극비교(S1-Sham)에 의한 뇌의 활성영역은 좌측 변연상이랑(Left supramarginal gyrus), 양측 두정후두피질(Parieto-occipital cortex)에서 활성증가를 보였다(Fig. 7, Table 4). 좌측 변연상이랑은 Brodmann 영역 7, 39의 경계부위에 해당하며 두정엽의 체성감각연합영역과 삼차연합영역에 해당한다. 체성감각연합영역은 모양, 크기, 구성 등 물체를 인지하는 능력과 관련된다. 두정-후두피질은 Brodmann 영역 19에 해당하는 영역으로 시각영역이다.

少府(HT8)염전자극과 위침자극비교(S2-Sham)에 의한 뇌의 활성영역은 좌측 변연상이랑(Left supramarginal gyrus),

우측 두정후두피질(Right parieto-occipital cortex)에서 활성증가를 보였다(Fig. 8, Table 5). 좌측 변연상이랑은 후두정연합영역으로 Brodmann 영역의 7, 39의 경계부위에 해당한다. 이 부위는 인지와 언어에 관계한다. 우측 두정후두피질은 작은 영역에서 활성화되었다.

少府(HT8) 염전 자극과 위침자극 비교(S2-S1)에 의한 뇌의 활성영역은 양측 일차 운동 및 감각영역(Primary motor and sensory cortex), 좌측 보조운동영역(Left supplementary motor area, Lt SMA)에 활성증가가 보였다(Fig. 9, Table 6). 이 부분의 cross-sectional image로 보아 일차운동 및 감각영역의 손에 해당하는 부위와 발에 해당하는 부위가 모두 활성화 되어 있음을 볼 수 있다(Fig. 3-8). 양측 일차운동 및 감각영역은 자극강도가 가장 큰 결과로 나타났다.

Table 7. 각 자극조건에 따른 뇌활성 영역

		Lt. brain			mid-brain	Rt. brain		
Sham-B	primary sensory cortex	middle frontal gyrus		posterior temporo-occipital cortex		primary sensory cortex	middle frontal gyrus	posterior temporo-occipital cortex
S1-B	primary sensory cortex	middle frontal gyrus		posterior temporo-occipital cortex		primary sensory cortex		posterior temporo-occipital cortex
S2-B	primary sensory cortex	middle frontal gyrus	inferior frontal gyrus	posterior temporo-occipital cortex	SMA	primary sensory cortex	middle frontal gyrus	inferior frontal gyrus
S1-Sham			supra-marginal gyrus	temporo-occipital cortex				temporo-occipital cortex
S2-Sham				superior temporal gyrus				
S2-S1	primary motor & sensory cortex				Lt. SMA			

무자극이 포함된 경우(Sham-B, S1-B, S2-B)에 의한 뇌활성 영역은 공통적으로 일차운동 및 감각영역에 넓게 활성화되어 있다. 그리고 조금의 차이는 있지만 공통적으로 중간전두이랑과 양측 측두후두피질영역이 활성화되어 있다. 또한 활성화영역범위가 다른 경우보다 훨씬 넓게 나타났다(Fig. 15). 이는 자극조건상 Sham의 조건이 다른 두 조건에 비해 통증은 약하지만 실제 닿는 피부 면적이 넓어서 감각피질의 활성화 영역이 넓게 나타날 수 있음을 생각해 보아야 한다. 또한 위침자극을 포함한 경혈침자극 후 무자극에 광범위하게 나타난 뇌영역을 볼 때, 침자극 후에 환자를 무자극 상태에서 편안하게 일정시간 안정시키는 것이 침치료 효과를 지속할 수 있을 지 규명하는 추가적 연구가 필요할 것으로 보인다.

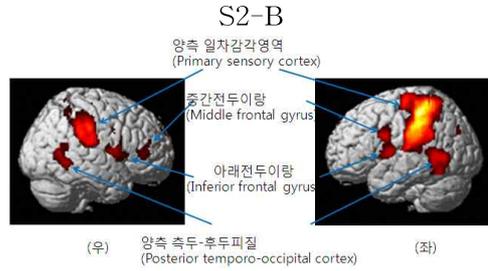
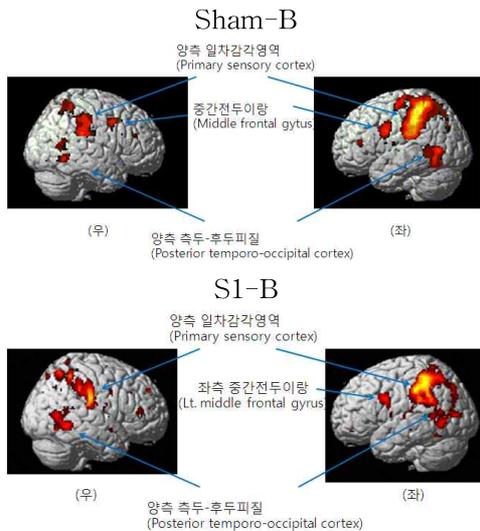


Fig. 15. Sham-B, S1-B, S2-B의 뇌활성 영역 비

위침자극(Sham-B)과 少府(HT8)유침자극(S1-B, S1-Sham, S2-S1)을 비교해 볼 때, Sham-B에서는 무자극이 포함된 뇌영역의 활성화뿐이었으나 S1-Sham에서는 시각영역이 주로 활성화되었다(Fig. 16). 시각피질 중 Brodmann 영역 19에 해당하는 영역으로 다양한 시각정보를 각각의 요소별로 정리하고 종합하는 영역이다. 이는 少府(HT8) 유침자극이 한의학적으로 陰虛火旺, 肝鬱化火로 나타나는 갱년기여성들의 증상인 안면홍조, 불안, 변조, 불면 등에 활용되는 경혈<sup>12)</sup>이므로, 少府(HT8) 자극이 한의학적으로 肝에 배속되는 시각영역 활성화와 관련되는지 규명하는 추가적 연구가 필요할 것으로 보인다.

少府(HT8)유침자극(S1-B, S1-Sham, S2-S1)과 少府(HT8)염전자극(S2-B, S2-sham, S2-S1)을 비교해볼 때, S1-sham에서는 시각영역이 주로 활성화되었고, S2-b, S2-S1에서는 보조운동영역(Supplementary motor area, SMA)이 특이적으로 활성화되었다. S2-sham에서는 좌측 상측두이랑에서의 활성이 관찰되었다. 이는 유침자극이 火와 관련된 영역과 염전자극이 痰 및 火와 관련된 영역과 밀접한 관련이 있을 것으로 생각되어, 향후 이에 대한 추가적 연구가 필요할 것으로 보인다



(Fig. 17).

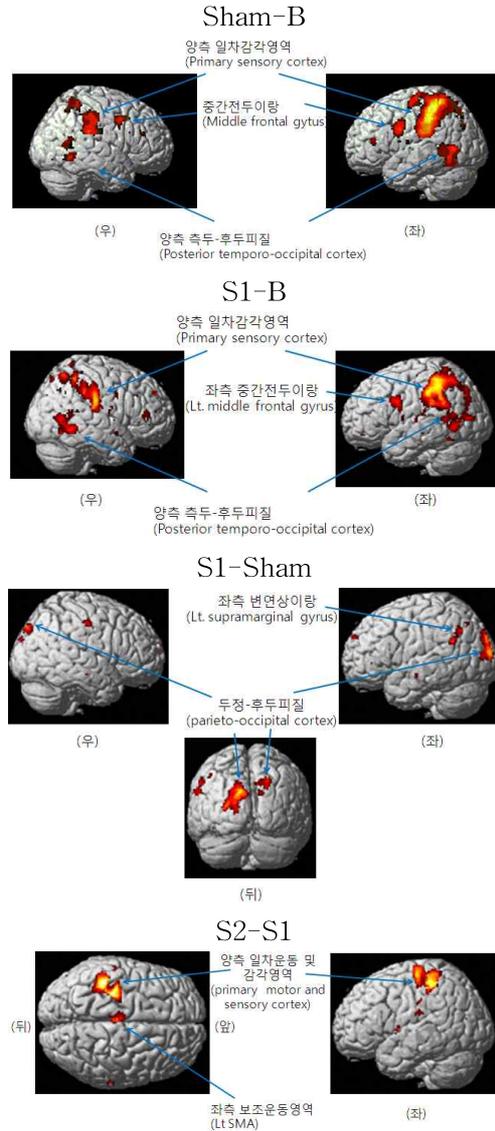


Fig. 16. Sham-B와 S1-B, S1-Sham, S2-S1의 뇌활성영역 비교

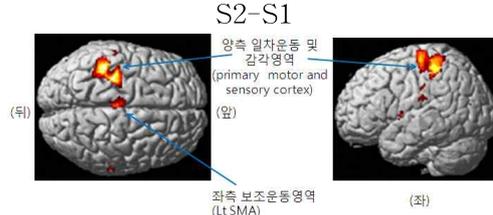
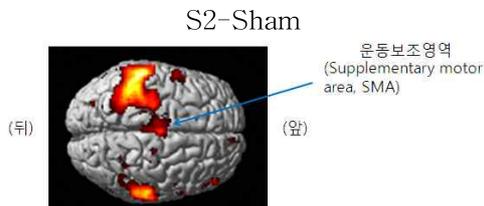


Fig. 17. S2-Sham과 S2-S1의 뇌활성영역 비교

그런데 본 연구는 fMRI를 이용하여 자침에 의한 뇌 기능 변화를 기능적으로 살펴본 연구이며, 피험자 수도 많지 않아 일정한 결과해석 상의 한계를 지닌다고 할 수 있다. 연구의 진행과 결과 분석을 통해 검토된 실험상의 한계는 다음과 같다.

일반적으로 fMRI를 통한 대뇌중추의 활성화에 대한 분석결과는 폐경전후여성의 경우 신경해부학적인 측면에서 전반적인 활성도가 감소되는 경향이 있다. Murphy 등<sup>48)</sup>은 노화에 따라 전두엽과 측두엽, 그리고 두정엽 등을 포함한 대뇌 전체가 Glucose의 대사활동이 격감하게 되고, Dietrich 등<sup>49)</sup>의 연구에서도 혈중 Estrogen의 양은 대뇌의 혈류역학적인 기능을 조절하므로 노화가 진행됨에 따라 대뇌활성화에 영향을 미친다고 주장했다. 그러므로 피험자의 선정에서 시험대상으로는 부합되나 자침 효과가 직접적이고 선명하게 대뇌 활성 변화를 나타낼지에 대한 의문이 있을 수 있다는 것이다.

또한 경혈 및 경락학적 측면에서 少府 (HT8)는 피험자 손바닥의 한 점으로 취혈할 수 있고, 魚際(L10) 하부에 위치한 sham 혈위는 비경혈로서 현저한 차이가 있으나 실제적으로는 취혈위치가 少府 (HT8)와 많이 떨어지지 않은 부위여서

피험자의 자극 시 감각이 확연한 차이를 느끼게 하기 힘들었다. 결국 이러한 연구결과는 다양한 인자들이 복합적으로 작용하는 침의 효과에 대한 여러 요소들을 모두 대조할 수 있는 이상적인 대조군의 한계가 있음을 알 수 있다<sup>50)</sup>는 보고와도 유사함을 알 수 있었다. 또한 자극시간이 길어짐에 따라 습관화현상이 발생하여 첫 자극보다 뒤로 갈수록 자극에 대한 반응이 달라질 수 있다는 점을 제어하기 어려웠다.

그러나 이러한 문제점들은 후속연구에서 위침혈의 위치, 연구목적에 따른 피험자 배정, 과정의 단축 등으로 개선할 수 있을 것으로 보인다.

이상의 결과를 통해 갱년기여성에서 少府(HT8)에 대한 자침은 fMRI상 뇌활성에 특정한 변화를 유발하는 것으로 보여 향후 경혈의 침자극의 효과와 경락 연구에 대한 기초자료를 얻었을 뿐 아니라 갱년기여성의 안면홍조 등 갱년기증상에 대한 침 치료 원리 연구의 방향을 제시한 것으로 사료되었다.

## V. 결 론

갱년기 여성의 少府(HT8)혈 자침에 의한 fMRI상 뇌활성 변화를 관찰하기 위하여 임상시험 자원자에 대한 연구를 실시한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 위침자극과 기저조건비교(Sham-Baseline) 시 뇌활성영역은 일차감각영역(Primary sensory cortex)과 양측 측두후두피질(Posterior temporo-occipital cortex), 및 중간 전두이랑(middle frontal gyrus)

에서 활성증가가 보였다.

2. 少府(HT8)유침자극과 기저조건비교(S1-Baseline)시 뇌활성영역은 양측 일차감각영역(Bilateral primary sensory cortex)과 양측 측두후두피질(Posterior temporo-occipital cortex), 및 좌측 중간 전두이랑(Left middle frontal gyrus)에서 활성증가가 보였다.
3. 少府(HT8)염전자극과 기저조건비교(S2-Baseline)시 뇌의 활성영역은 양측 일차감각부위(Bilateral primary sensory cortex)와 양측 측두후두피질(Posterior temporo-occipital cortex), 중간전두이랑(Middle frontal gyrus), 아래전두이랑(Inferior frontal gyrus)에서 활성증가를 보였다. 또한 보조운동영역(Supplementary motor area, SMA)에서의 활성증가도 보였다.
4. 少府(HT8)유침자극과 위침자극비교(S1-Sham)시 뇌활성영역은 좌측 변연상이랑(Left supramarginal gyrus), 양측 두정후두피질(Parieto-occipital cortex)에서 활성증가를 보였다.
5. 少府(HT8)염전자극과 위침자극비교(S2-Sham)시 뇌활성영역은 좌측 변연상이랑(Left supramarginal gyrus), 우측 두정후두피질(Right parieto-occipital cortex)에서 활성증가를 보였다.
6. 少府(HT8) 염전 자극에서 유침자극(S2-S1)에 의한 뇌의 활성영역은 양측 일차 운동 및 감각영역(Primary motor and sensory cortex), 좌측 보조운동영역(Left supplementary motor area, Lt SMA)에 활성증가가 보인다.
7. 기저조건과 각 자극과의 비교(Sham-B, S1-B, S2-B)시 뇌활성영역은 공통적

으로 일차운동 및 감각영역에 넓게 활성화되어 있다. 그리고 경미한 차이는 있지만 공통적으로 중간전두이랑과 양측 측두후두피질영역이 활성화되어 있다. 또한 활성화영역범위가 다른 경우보다 훨씬 넓게 나타났다.

8. 위침자극과 기저조건비교(Sham-B)시와 少府(HT8)유침자극이 포함된 경우(S1-B, S1-Sham, S2-S1)를 비교해볼 때, Sham-B에서는 무자극이 포함된 뇌활성영역활성 뿐이었으나 S1-Sham에서는 시각영역이 주로 활성화되었다.
9. 少府(HT8)유침자극이 포함된 경우(S1-B, S1-Sham, S2-S1)와 少府(HT8)염전자극이 포함된 경우(S2-B, S2-sham, S2-S1)를 비교해볼 때, S1-sham에서는 시각영역이 주로 활성화되었고 S2-B, S2-S1에서는 보조운동영역(Supplementary motor area, SMA)이 공통적으로 활성화되었다.

- 투 고 일 : 2011년 1월 28일
- 심 사 일 : 2011년 2월 7일
- 심사완료일 : 2011년 2월 9일

## 참고문헌

1. 안영기. 경혈학총서. 서울:성보사. 1986 :276.
2. Kim DI et al. A Clinical Trial to Assess the Efficacy of Acupuncture on Hot Flashes in Postmenopausal Women-Focusing on the comparison of the effects of Traditional Korean medical acupuncture (TKMA) and Minimal Acupuncture (MA)-. Korean Journal of Oriental Medicine. 2007; 28(4):74-85.
3. 周油湘. 經絡實質 鍼灸作用機理. 北京: 中國中醫藥出版社. 1995:60.
4. 전국한의학대학교 침구경혈학교실. 침구학. 서울:집문당. 1998:31-2.
5. 임종국. 침구치료학. 서울:집문당. 2001 :598-632.
6. 김현자. 자기공명의료영상학. 서울:북스힐. 2008:10-2, 270.
7. 박은주, 조명래. 大敦, 少衝, 少府 자침이 뇌혈류역학에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2006;24(1):111-25.
8. 신동훈, 조명래. 大敦, 少府 사법자침이 뇌혈류역학 변동개선에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004;21(1):33-50.
9. 신정철. 行間, 少府 보사침법이 국소 뇌혈류량 및 평균혈압에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2004;20(6):17.
10. 류경환. 申脈 혈위자극이 fMRI상 뇌 활성화 변화에 미치는 영향 연구. 경락경혈학회지. 2006;23(2):89-103.
11. 배은정. 豐隆 전침자극이 뇌활성변화에 미치는 영향 : fMRI를 이용한 연구. 대한침구학회지. 2003;20(5):208-26.
12. 송원섭. 陽陵泉 전침이 뇌활성변화에 미치는 영향 : fMRI를 이용한 연구. 대한침구학회지. 2003;20(1):38-45.
13. 박기영. 태계(K3) 전침자극이 fMRI상 뇌활성 변화에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2003;20(3):194-208.
14. 홍권의 등. 三陰交(SP6) 전침자극이 fMRI상 뇌활성변화에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2003;20(3):86-103
15. 배건태. fMRI를 이용한 照海혈(KI6) 자침이 대뇌피질 운동영역의 활성화 변화에 관한 연구. 대한침구학회지. 2001

- ;18(5):60-9.
16. 김영일. 足三里(ST36) 전침자극이 뇌 활성 변화에 미치는 영향. fMRI를 이용한 연구. 대한침구학회지. 2003;20(5):133-50.
  17. Menon R. Imaging function in the working brain with fMRI. *Current Opinion in Neurobiology*. 2001;11:630-6.
  18. 한의부인과학 편찬위원회. 한의부인과학. 서울:도서출판 정담. 2001:218-34.
  19. 한국보건산업진흥원. 국민건강영양조사. 보건복지부. 2006:357.
  20. 대한폐경학회. 폐경기여성의 관리. 서울:군자출판사. 2001:1-2.
  21. Miller HG, Li RM. Measuring Hot Flashes: Summary of a National Institutes of Health Workshop. *Mayo Clinic Proceedings*. 2004;79(6):777.
  22. Shen W, Stearns V. Treatment strategies for hot flushes. *Expert Opin Pharmacother*. 2009;10(7):1133-44.
  23. Women's Health Initiative Investigators. Risk and Benefits of Estrogen plus Progestin in healthy postmenopausal women. *JAMA*. 2002;288(3):321-33.
  24. Bair YA et al. Use of complementary and alternative medicine during the menopause transition : longitudinal results from the Study of Women's Health Across the Nation. *Menopause*. 2008;15(1):32-43.
  25. Kang HJ et al. Use of alternative and complementary medicine in menopause. *Int J Gynaecol Obstet*. 2002;79(3):195-207.
  26. Borud EK et al. The Acupuncture on Hot Flushes Among Menopausal Women (ACUFLASH) study, a randomized controlled trial. *Menopause*. 2009;16(3):484-93.
  27. Lee MS et al. Acupuncture for treating menopausal hot flushes : a systematic review. *Climacteric*. 2009;12(1):16-25.
  28. Kim KH et al. Study Protocol: effects of acupuncture on hot flushes in perimenopausal and postmenopausal women - a multicenter randomized clinical trial. *Trials*. 2008;3(9):70.
  29. Sturdee DW. The menopausal hot flush-anything new? *Maturitas*. 2008;60(1):42-9.
  30. Xia XH et al. Multicentral randomized controlled clinical trials about treatment of perimenopausal syndrome with electroacupuncture of sanyinjiao(SP6). *Zhen Ci Yan Jiu*. 2008;33(4):262-6.
  31. Vincent A et al. Acupuncture for hot flushes: a randomized, shamcontrolled clinical study. *Menopause*. 2007;14(1):45-52.
  32. Wyon Y et al. A comparison of acupuncture and oral estradiol treatment of vasomotor symptoms in postmenopausal women. *Climacteric*. 2004;7(2):153-64.
  33. Cohen SM et al. Can acupuncture ease the symptoms of menopause? *Holist Nurs Pract*. 2003;17(6):295-9.
  34. 노진주, 김동일. 갱년기 안면홍조에 대한 침 임상시험 방법론 연구. 한방부인과학회지. 2008;21(4):193-206.
  35. 대한침구학회 교재편찬위원회. 침구학(중). 서울:집문당. 2008:267.

36. 楊維傑. 黃帝內經靈樞解釋. 서울:정보사. 1980:223-33, 543.
37. Menon RS, Thomas CG, Gati JS. Investigation of BOLD contrast in fMRI using multi-shot EPI. *NMR Biomed.* 1997;10(4-5):179-82.
38. 조남근. 足三里 자침이 혈압과 뇌혈류역학에 미치는 영향. *대한침구학회지.* 1999;16(4):307-19.
39. Wei Q et al. fMRI connectivity analysis of acupuncture effects on an amygdala associated brain network. *Molecular pain.* 2008;7-15.
40. 조남근. 湧泉穴의 자침 및 애구시술이 혈압과 국소뇌혈류량에 미치는 영향. *대한침구학회지.* 1998;15(2):227-36.
41. 박태균. 太衝, 合谷 전침자극이 뇌활성 변화에 미치는 영향: fMRI를 이용한 연구. *경락경혈학회지.* 2004;21(2):29-46.
42. Gary D et al. Functional magnetic resonance imaging changes and saliva production associated with acupuncture at L1-2 acupuncture point. *BMC Complement Alternative Med.* 2008;8:37.
43. Wu MT et al. Central nervous pathway for acupuncture stimulation : localization of processing with functional MR imaging of the brain. preliminary experience. 1999;212(1):133-41.
44. Derbyshire SW et al. Pain processing during three levels of noxious stimulation produces differential patterns of central activity. *Pain.* 1997;73(3):431-45.
45. Gareus IK et al. Is there a BOLD response of the visual cortex on stimulation of the vision-related acupoint GB37. *J Magn Reson Imaging.* 2002;15(3):227-32.
46. Gelnar PA et al. A comparative fMRI study of cortical representations for thermal painful, vibrotactile, and motor performance tasks. *Neuroimage.* 1999;10(4):460-82.
47. Freund HJ. Functional organization of the human supplementary motor area and dorsolateral premotor cortex, in Luders HO(ed). Philadelphia; Lippincott-Raven. 1996:263-9.
48. Murphy DG et al. Sex differences in human brain morphometry and metabolims : an in vivo quantitative magnetic resonance imaging and positron emission tomography study on the effect of aging. *ArchGen Psychiatry.* 1996;53(7):585-94.
49. Dietrich T et al. Effects of bolld estrogen level on cortical activation patterns during cognitive activation as measured by functional MRI. *Neuroimage.* 2001; 13:425-32.
50. 김영진. 한국인에서 비침습성 거짓침의 타당도 연구. *상지대학교 대학원 석사논문.* 2007.