

원저

## 동측 및 대측 전침자극 전후의 뇌기능 변화에 관한 연구

우영민 · 신병철\* · 남 영

국립의료원 침구과

\*원광대학교 한의과대학 한방재활의학과교실

### Abstract

## The Study of Brain Function Changes After Contralateral and Ipsilateral Application Of Electroacupuncture

Woo Young-min, Shin Byung-cheul\* and Nam Young

Department of Acupuncture & Moxibustion,  
National Medical Center, Seoul, Korea

\*Department of Oriental Rehabilitation Medicine,  
College of Oriental Medicine, Won-Kwang University

*Objective* : To ascertain whether the concept of the treatment side is associated with changes in the blind spot mapping that represents the brain function.

*Methods* : Among the outpatients who visited to Department of Acupuncture & Moxibustion, National Medical Center from March 2002 to October 2002, we selected 40 clinical trial volunteers that showed right side physiological blind spot more enlarged than left, and underwent the examinations of Department of Ophthalmology, National Medical Center for ruling out the pathological conditions. Physiological blind spot maps were used as an integer of brain activity before and after electroacupuncture application on the unilateral ST36 meridian point by dividing 40 subjects into two comparative groups for double-blind controlled study.

- 접수 : 2002년 12월 3일 · 수정 : 2002년 12월 27일 · 채택 : 2003년 1월 18일  
· 교신저자 : 우영민, 서울특별시 중구 을지로 6가 18-79 국립의료원 침구과  
Tel. 02-2260-7448 E-mail : adaptoge@dreamwiz.com

**Results :** The significant changes in the blind spots were observed. Electroacupuncture application on the ipsilateral or contralateral ST36 of an enlargement cortical map were associated with the concept of determining the treatment side. In the case of electroacupuncture application on the ipsilateral side of an enlarged blind spot, there were decrease of  $4.11 \pm 8.56\text{cm}$  (17.3%) in blind spot perimetry length ( $p < 0.05$ ). In the case of contralateral side, there were increase of  $3.19 \pm 5.40\text{cm}$  (13.7%) in blind spot perimetry length ( $p < 0.05$ ). The Differences were statistically significant ( $p < 0.05$ ).

**Conclusions :** We found that electroacupuncture application was associated with an increase or decrease in the brain function in the view of blind spot changes depending on the treatment side. These results suggest that the traditional acupuncture therapeutic strategy with determining the treatment side has clinical significance in the view of the brain function.

**Key words :** Acupuncture, Treatment side, Blind spot, Brain function, ST36

## I. 서론

침요법의 효과는 정확한 경혈의 선택과 선택된 경혈에 가하는 적절한 자극에 의존한다<sup>1)</sup>. 이를 위해서 선결되어야 할 문제는 자극을 가할 치료경혈이 위치한 치료측의 선택, 즉 '좌우의 선택문제'라고 할 수 있다. 이는 한의학적 임상진료 실제에서 가장 많이 접하고 가장 애매한 문제들 중의 하나이며 남좌여우의 문구 하나에 의존하여 결정하기엔 쉽지 않다는 지적이 제기된 바 있다<sup>2)</sup>. 일찍이 黃帝內經 素問 <陰陽應象大論>에서 '左右者 陰陽之道路也'라고 하여 인체의 陰陽을 조절하는 통로로서 인체 左右의 중요성을 언급한 바 있고<sup>3)</sup>, 그 임상실제로서 巨刺法과 繆刺法에 관한 정의와 구체적인 내용들이 內經 이래로 여러 침구서적과 의서들에 반복되어 기재되어 왔으며 이와 관련된 논란들이 계속되어 왔다<sup>4)</sup>.

현재 巨刺法과 繆刺法을 기본으로 한 여러 취혈법이 임상에서 널리 사용되고 있으며 巨刺法에 관한 실험논문들<sup>5),6)</sup>, 뇌혈류 측정을 이용한 임상논문<sup>7)</sup>, 그

리고 중풍환자를 대상으로 적용한 巨刺法에 관한 임상논문<sup>2)</sup>이 있으나 동측취혈과 대측취혈에 관한 명확한 치료지침이나 결론은 내릴 수 없는 실정이다.

한의학에서는 경혈자극이 해당경락 및 장부에 직접 반응하여 침요법의 효과를 발휘하는 것으로 인식되어 왔으나<sup>8),9)</sup>, 최근 신경과학의 발달에 따라 많은 질환이 뇌에 의해 통제를 받는다고 알려져 있고, PET나 fMRI 등의 영상기법을 이용하여 전침자극 후 중추신경계에서 나타나는 대사활성 변화를 관찰한 연구가 보고되고 있으며<sup>10),11)</sup>, 경혈과 대뇌피질 사이의 상호 연관성들이 제기되고 있어서<sup>10),12)</sup> 경혈과 장부의 연관성 사이에 위치한 뇌기능의 존재와 그 역할들이 크게 주목받고 있다.

이에 저자들은 경혈자극이 대뇌피질에 영향을 미친다는 연구결과들<sup>10)-12)</sup>과 Split-Brain Studies<sup>13)</sup>를 근거로 뇌기능 중 좌우 대뇌반구의 각각 global output을 측정하기 용이한 Physiologic Blind Spot Mapping<sup>14)</sup>을 이용하여 편측 대뇌반구의 기능을 기준으로 한 동측 및 대측 취혈모델로서 左病右治와 左病左治의 모델을 실험군과 대조군으로 나누어서 이중맹검 실험의 조건을 충족시키는 임상연구를 수

행한 바 유의성 있는 지견을 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 본 론

### 1. 연구대상

2002년 3월부터 10월까지 국립의료원 침구과 외래를 방문한 환자 중 지원자를 모집하였고, Physiologic Blind Spot Mapping을 측정하여 우측 Blind Spot(이하 맹점)이 더 확대된 상태의 환자를 선별한 후 본원 안과 검진상 병리적 맹점확대 소견을 보이는 환자를 배제하였다.

망막의 병변 즉, 출혈이나 삼출액 소견이 있는 경우 광학수용체로 들어오는 광선의 투과를 차단 혹은 파괴시켜서 실험결과에 영향을 줄 수 있어 제외시켰으며, Multiple evanescent white-dot syndrome, Acute macular neuroretinopathy, Acute idiopathic blind spot enlargement syndrome, 그리고 Multifocal choroiditis 등의 병리적 소견이 있는 경우도 제외한 총 40명의 우측맹점이 확대된 모집단이 구성되었고, 이를 20명씩 2개군으로 임의적으로 구분하였으며, 피검자는 본인이 속한 대조군과 실험군에 대한 정보를 알지 못하도록 하였다.

### 2. Physiologic Blind Spot Mapping의 방법

이중맹점 실험을 위해 피검자가 실험군인지 대조군인지를 모르는 숙련된 검사자 A가 일관성이 있게 Mapping을 하였다. B4 크기의 백지를 준비하고 그 가운데 검은 원점(F1, 직경 약 1cm)을 표시한 후 피검자의 이마와 종이 사이의 거리를 약 28cm로 유지하며 눈높이가 F1과 일치하도록 고정한다. 이 거리를 실험 전과정을 통해 유지하는 것이 중요하다.

피검자에게 실험대상 안구의 반대측 안구를 가린 채 한쪽 눈으로 시선을 F1에 고정시키라고 지시한다. 이는 양안시를 방지하고 실험도중 피검자의 시축(Visual axis)의 고정을 목적으로 한다. 만약 시축이 움직이면 실험은 처음부터 다시 시작되었다. 검사자는 플라스틱 소재의 붉은 원점(F2, 직경 1cm)을 가지고 F1에 겹쳐 놓은 상태에서 피검자의 가리지 않은 안구의 측두측 시야쪽으로 이동시킨다. 여전히 피검자의 시축은 중앙 F1에 고정되어 있다. 피검자에게 F2가 사라지는 순간을 말하라고 지시한 후 그 사라진 순간에 그 위치를 검사지위에 표시하고(B1) 계속 측두쪽으로 F2를 이동시키면서 F2가 다시 시야에 나타나는 순간을 말하라고 지시한 후 다시 나타난 순간 그 위치를 검사지위에 표시한다(B2). 이제 B1과 B2사이의 중점에 F2를 놓은 후 상방으로 옮겨가며 전술한 방법과 같은 요령으로 B3를 표시하고 하방으로 옮겨가며 B4를 표시하고, 수평 및 수직선축이 완성되면 사선축 2쌍(B5와 B6, B7과 B8)을 같은 요령으로 그려서 완성시킨다. 이렇게 하여 한쪽 안구의 Blind Spot Mapping이 끝나면 반대측 안구의 측정을 위해 전술한 방법으로 양측 안구의 Blind Spot Mapping을 완성시킨다.

### 3. 전침자극의 방법

이중맹점 실험의 조건을 충족시키기 위해 실험에 관한 정보가 없는 시술자 B가 일관되게 전침자극을 가하였다. 실험군은 우측 족삼리(Right ST36) 1혈만을 취혈하였고, 대조군은 좌측 족삼리(Left ST 36) 1혈만을 취혈하였다. 자입심도는 1.5cm를 목표로 염전수기 과정을 거쳐 득기를 확인하고 전침자극을 시작하였다. 1Hz, 5ms, 1~3mA의 전침자극을 20분간 가하였다. 침은 한국 동방침구사 제작의 0.25×40mm acupuncture needle을 사용하였고, 전침기는 일본 이공의학연구소 제작의 Tokki model III acupuncture anesthesia 제품을 사용하였다.

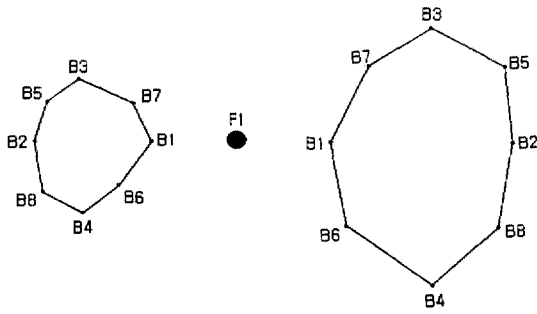


Figure 1. An example of physiologic blind spot mapping

#### 4. 측정 및 평가방법

이중맹점 실험의 조건을 충족시키기 위해 피검자가 실험군인지 대조군인지 모르는 숙련된 검사자 C가 일관성을 위해 실험군 및 대조군 모두에서 전침자극 전과 전침자극 후에 측정되어 얻어진 Physiologic Blind Spot Mapping을 근거로 맹점의 둘레길이를 측정하였고(manual perimetry), 전침자극 전후의 길이 및 성별, 연령에 따른 차이를 통계 처리하였다.

#### 5. 통계처리

모든 통계처리는 SPSS 10.0 for windows를 이용하여 처리하였다. 각 측정치는 평균±표준편차로 요약하였으며, 정규성 검정은 Shapiro-Wilk 검정에 의해 판단하였다. 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이의 차이는 정규성 검정 후 Wilcoxon signed rank test를 이용하여 유의성을 검정하였고, 좌·우측 및 성별에 따른 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이 변화는 Mann-Whitney test를, 연령대에 따른 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이 변화는 Kruskal Wallis test를 이용하여 유의성을 검정하였으며, 유의수준은 p-값이 0.05 이하인 경우 통계적으로 유의하다고 판정하였다.

### III. 결 과

#### 1. 성별 및 연령분포

총 40명의 우측맹점이 확대된 모집단은 남자 17명(42.5%), 여자 23명(57.5%)이었으며, 좌측 족삼리 전침자극군(이하 대조군)은 남자 4명(20.0%), 여자 16명(80.0%)이었고, 우측 족삼리 전침자극군(이하 실험군)은 남자 13명(65.0%), 여자 7명(35.0%)이었다. 연령별로는 대조군은 10대가 6명(30.0%), 20대 6명(30.0%), 30대 2명(10.0%), 40대 4명(20.0%), 50대 2명(10.0%)으로 나타났으며, 실험군은 10대 6명(30.0%), 20대 1명(5.0%), 30대 5명(25.0%), 40대 8명(40.0%)이었으며, 평균연령은 30.13±13.58세였다<Table 1>.

Table 1. Sex and Age Distribution

	Age	Sex		Total
		Male	Female	
LST36 <sup>†</sup> Group (대조군)	10~19	2(10.0)	4(20.0)	6(30.0)
	20~29	1(5.0)	5(25.0)	6(30.0)
	30~39	1(5.0)	1(5.0)	2(10.0)
	40~49		4(20.0)	4(20.0)
	50~59		2(10.0)	2(10.0)
	Total	4(20.0)	16(80.0)	20(100.0)
RST36 <sup>‡</sup> Group (실험군)	10~19	4(20.0)	2(10.0)	6(30.0)
	20~29		1(5.0)	1(5.0)
	30~39	4(20.0)	1(5.0)	5(25.0)
	40~49	5(25.0)	3(15.0)	8(40.0)
	50~59			
	Total	13(65.0)	7(35.0)	20(100.0)

Values are number of cases(%).

† : Left ST36(足三里) Electroacupuncture Application

‡ : Right ST36(足三里) Electroacupuncture Application

Table 2. Comparison of Blind Spot Perimetry Length between LST36 and RST36 Group

	Blind Spot Perimetry Length (cm)		
	Pre-Application	Post-Application	Differences
LST36 Group	23.28±4.37	26.47±8.02	3.19±5.40
RST36 Group	23.81±5.39	19.70±7.01	-4.01±8.56

Values are the mean±SD(standard deviation).

### 2. 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이의 차이

대조군의 자극 전 맹점 둘레길이는 23.28±4.37 cm이었으며, 자극 후에는 26.47±8.02cm로 변화를 나타내어 그 차이가 3.19±5.40cm로 나타나 약간 증가하는 경향을 나타내었다. 실험군의 자극 전 맹점 둘레길이는 23.81±5.39cm이었으며, 자극 후의 둘레길이는 19.70±7.01cm로 변화되어 그 차이가 4.01 ±8.56cm 정도 감소하는 경향을 나타내었다<Table 2>.

### 3. 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이의 변화에 대한 통계분석

#### 1) 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이의 차이

대조군의 자극 전과 자극 후의 맹점 둘레길이의 변화에 대한 차이를 비모수적 통계기법(Wilcoxon signed rank test)을 이용하여 조사한 결과 자극 전에 비하여 자극 후 유의한 맹점 둘레길이의 증가를 나타내었으며(p<0.05), 실험군은 자극 전과 자극 후의 맹점 둘레길이를 비교한 결과 자극 전에 비하여 자극 후 유의한 맹점 둘레길이의 감소를 나타내었다(p<0.05), <Table 3-1>.

Table 3-1. Statistical Analysis on Blind Spot Perimetry Length between Pre-Application and Post-Application in LST36 & RST36 Group

N = 20	Blind Spot Perimetry Length (cm)		
	Post-Application	Post-Application	Sig.
LST36 Group	23.28±4.37	26.47±8.02	0.014
RST36 Group	23.81±5.39	19.70±7.01	0.046

Values are the mean±SD(standard deviation).

Statistical significance was evaluated by Wilcoxon signed rank test between each group.

Table 3-2. Statistical Analysis on Blind Spot Perimetry Length Difference between Pre-Application and Post-Application in LST36 & RST36 Group

N=20	Blind Spot Perimetry Length Difference between Pre-Application & Post-Application (cm)	Sig.
LST36 Group	3.19±5.40	0.003
RST36 Group	-4.11±8.56	

Values are the mean±SD(standard deviation).

Statistical significance was evaluated by Mann-Whitney test between each group.

#### 2) 좌측, 우측에 따른 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이 변화

대조군과 실험군 사이에는 자극 전후의 맹점 둘레길이의 변화치에 차이가 있는가를 알아보기 위한 Mann-Whitney 검정에서 대조군은 자극 전과 자극 후 3.19±5.40cm의 증가를 나타내었으며, 실험군은 4.11±8.56cm의 감소를 나타내었는데, 두 자극군간에는 유의한 맹점 둘레길이의 차이를 나타내어 좌측과 우측의 족삼리 전침자극이 맹점 둘레길이 변화에 각기 다른 영향을 미쳤다(p<0.05), <Table 3-2>.

Table 3-3. Statistical Analysis on Blind Spot Perimetry Length Difference between Pre-Application and Post-Application in Sex

Sex	Blind Spot Perimetry Length Difference between Pre & Post-Application (cm)	Sig.
Male (N=17)	-1.36±9.67	0.671
Female (N=23)	0.20±6.60	

Values are the mean±SD(standard deviation).  
Statistical significance was evaluated by Mann-Whely test between each group.

3) 성별에 따른 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이 변화

성별에 따른 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이 변화에는 차이가 있는가를 확인하기 위한 Mann-Whitney 검정에서 남자 자극군은 1.36±9.67cm의 맹점 둘레길이의 감소를 나타내었고, 여자 자극군은 0.20±6.60cm의 맹점 둘레길이의 증가를 나타내었으나 성별에 따른 전침자극이 맹점 둘레길이의 변화에는 유의성을 나타내지 않았다(p>0.05).

<Table 3-3>.

4) 연령에 따른 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이 변화

연령대에 따른 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이 변화에는 차이가 있는가를 확인하기 위한 Kruskal Wallis 검정에서 맹점 둘레길이의 변화에서 10대(12명)는 자극 전 20.73±4.47cm에서 자극 후 19.09±7.19cm으로 1.64±5.37cm 감소하였고, 20대(7명)는 자극 전 24.21±2.52cm에서 자극 후 26.47±6.44cm으로 2.26±7.03cm 증가하였으며, 30대(7명)는 자극 전 23.27±4.58cm에서 자극 후 24.97±8.73cm으로 1.70±11.08cm 증가하였다. 40대(12명)는 자극 전 25.85±5.18cm에서 자극 후 22.85±8.79cm으로 03.00±9.01cm 감소하였으며, 50대(2명)는 자극 전 25.15±8.41cm에서 자극 후 29.95±9.83cm으로 4.80±1.41cm 증가하였다. 각각의 연령대에 대한 맹점 둘레길이의 자극 전, 자극 후, 자극 전후의 차이는 각각 유의한 차이를 나타내지 않았다(p>0.05), <Table 3-4>.

Table 3-4. Statistical Analysis on Blind Spot Perimetry Length Differences between Pre-Application and Post-Application in Age의 위치

Ages (Number)	Blind Spot Perimetry Length (cm)		
	Pre-Application	Post-Application	Deferences
10~19 (12)	20.73±4.47	19.09±7.19	-1.64±5.37
20~29 ( 7)	24.21±2.52	26.47±6.44	2.26±7.03
30~39 ( 7)	23.27±4.58	24.97±8.73	1.70±11.08
40~49 (12)	25.85±5.18	22.85±8.79	-03.00±9.01
50~59 ( 2)	25.15±8.41	29.95±9.83	4.80±1.41
Sig.	0.116	0.092	0.507

Values are the mean±SD(standard deviation).  
Statistical significance was evaluated by Kruskal Wallis test between each group.

## IV. 고찰

현재 巨刺法과 繆刺法을 기본으로 한 여러 취혈법이 임상에서 널리 사용되고 있으며 巨刺法에 관한 실험논문들<sup>5),6)</sup>, 뇌혈류 측정을 이용한 임상논문<sup>7)</sup>, 그리고 중풍환자를 대상으로 적용한 巨刺法에 관한 임상논문<sup>2)</sup>이 있으나 동측취혈과 대측취혈에 관한 명확한 치료지침이나 결론은 내릴 수 없는 실정이다. 《素問·調經論》<sup>3)</sup>에서는 “痛在左而右脈病者, 巨刺之”라 하였고, 《素問·繆刺論》<sup>3)</sup>에서 “左注右, 右注左, 上下左右 與經相幹而布左右四末”이라 하여 이에 근거하여 左病은 右側에서, 右病은 左側에서 취혈하게 되는 것인데 ‘左右’에 관한 문헌적 고찰을 보면, 《素問·陰陽應象大論》<sup>3)</sup>에서 “左右者, 陰陽之道路也”, “善用針者, 從陰引陽, 從陽引陰, 以左治右, 以右治左, ..., 見微得過, 用之不殆”라 하였고, 《靈樞·營衛生會》<sup>15)</sup>에서 “經脈之氣 陰陽相關, 如環無斷”이라고 하였고, 《素問·離合眞邪論》<sup>3)</sup>에서는 “氣之盛衰, 左右移傾, 以上調下, 以左調右”라 하였다.

서<sup>2)</sup>에 의하면 巨刺法은 健側에 자침하는 방법으로 《素問·調經論》과 《素問·繆刺論》에 주로 기재되어 있으며, 통증이나 표부에 존재하는 질병치료에 환부를 기준으로 인체를 좌우로 나누어 健側에 자침하는 이론으로서 左病은 右治하고 右病은 左治하는 左右交叉取穴하는 刺法의 일종인데 繆刺와 巨刺는 교차취혈법으로서 相似하며 차이점으로 巨刺의 요점은 그 經을 자침하는데 있다고 하며, 양자 모두 좌우 교차의 刺法에 속하며 치료하는 病症도 서로 통하고 관련되는 점도 많다고 지적한 바 있다.

뇌기능 상태를 볼 수 있는 window로서 맹점과 관련된 고찰을 하면 다음과 같다. 우리가 세상을 볼 때 빛은 안구로 들어와서 안구후벽의 특수화된 세포를 자극시킨다. 이 세포들은 뇌의 일정 부분들로 신호를

보내어 이 신호가 우리가 보는 세상과 같은 그림으로 해석되게 한다. 어떤 신경로는 안구로부터 반대측 뇌로 건너가기도 하고 그렇지 않은 신경로도 있다. 우리가 우측안구로부터 보는 사물은 주로 좌측 대뇌피질에 등록되며 반대의 경우도 성립되는데 이는 후각을 제외한 나머지 감각이 중추신경계의 contralaterality law를 따르는 것과 같다<sup>16)</sup>. 생리학적 맹점이 생기는 원인은 retina ganglion cell의 신경축삭이 안구를 빠져나오는 optic disk에는 광학수용체(photoreceptor)가 분포하지 않기 때문이며 이로서 빛을 감지하지 못하게 된다<sup>17),18)</sup>. 다시 말하면, optic disk는 빛을 감지하지 못하며 모든 안구의 시각영역이 작은 부분에서 결여되어 있다.

일반적으로 인간은 시야에 맹점이 있는 것을 인식하지 못하는데 이 이유는 각 개인마다 다른 크기의 대뇌피질 인식영역을 가지는 생리학적 맹점에 대해 중추신경계가 완전한 인지작용 및 충전작용(filling-in)을 수행하기 때문이다<sup>19)-21)</sup>. 반대측 안구의 맹점에 상응하는 대뇌피질영역은 단안시(monocular)에만 국한된 것이 아니며, 한쪽 안구에서 대뇌피질의 이 영역까지 직접적인 retinal afferents가 없다는 사실은 대뇌의 horizontal hemispheric interconnection이 관여함을 시사한다<sup>22)</sup>. 또한 인간이 어떤 물체를 보아 입체적인 인지를 할 때 오직 어느 한쪽의 시야영역만을 담당하는 안구의 영상만을 보게 되는데 이 현상을 ‘binocular rivalry’라고 한다. 일종의 ‘sensory suppression’ 현상으로서 한쪽 영상에 의해 활성화된 신경세포가 다른쪽 영상을 담당하는 신경세포를 억압함으로써 생기는 결과이며 이 역시 양쪽 대뇌의 경쟁적 길항관계를 볼 수 있는 한 단면으로서 해석된다<sup>23)</sup>. 아울러 Carrick<sup>14)</sup>은 이 맹점이 생리적 크기의 변화가능성을 가지고 있으며, 대뇌피질의 global output 및 central integrated state (이하 CIS)<sup>29)</sup>를 측정할 수 있는 좋은 단서라고 지적한 바 있다.

적절한 자극과 관련하여 침자극이 대뇌피질을 활성화시킨다는 실험적인 결과들과 가설들을 고찰하면 다음과 같다. 손 등<sup>10)</sup>에 의하면 [14C]-2DG 자가방사능기록법을 이용하여 족삼리 자침후 흰쥐의 뇌대사에서 활성을 보인 곳은 족삼리에 특이적인 소뇌의 interpositus cerebellar nucleus의 반응을 중심으로 median raphe magnus nuclei, 중뇌의 PAG (periaqueductal gray matter) 등으로 나타났다. 이는 족삼리 자극이 대뇌피질이 인간에 비해 발달되지 못한 흰쥐에서도 뇌대사 활성도가 확인된 것으로 인간을 대상으로 족삼리 자극을 가했을 때 발생하는 진통기전 및 자율신경계 조절기전을 설명할 수 있다.

1980년대와 1990년대에 많은 연구는 침의 통증 조절과 질병치료의 기전에 중뇌와 하위뇌 뿐만 아니라 상위뇌도 관련될 수 있음을 제시하고 있다. Takeshige 등<sup>24)</sup>은 시상하부의  $\beta$ -엔돌핀기전( $\beta$ -endorphin mechanism)이 시상하부 단독으로보다는 상위뇌영역에 의해 조절된다고 암시한 바 있고, 최근 조 등<sup>12)</sup>은 침자극에 의하여 시각 및 청각피질과 같이 상위뇌 영역이 활성화되는 것을 관찰하였다.

이러한 실험적 결과를 통하여 상위뇌로부터 신호가 편도체(amygdala)와 같은 변연계를 통하여 시상하부의 궁상핵(arcuate nucleus)에 투사되어  $\beta$ -endorphin 분비를 자극한다는 가설을 이끌어 낼 수 있게 되었다. 이러한 맥락에서 볼 때 감각피질-상위연합피질-편도체-전전두엽피질-편도체-시상하부로 이어지는 신경회로는 설득력 있게 받아들여지고 있다.

요컨대 생명유지의 핵심적인 조절부위는 시상하부이고 침은 이 시상하부와 연계하여 작용한다고 생각되는데 변연계중 특히 편도체가 모든 생명유지와 관련된 감각정보를 상위뇌에 속하는 전전두엽피질로 전달한다<sup>25)</sup>. 이와 같이 침자극으로 전전두엽피질에서 summation된 정보는 전두엽 전체를 비롯한 global output의 출력량을 증가시킬 것이고 internal

capsule의 anterior limb쪽의 ventral corticospinal tract<sup>26)</sup>을 통한 ipsilateral global brain output의 증가는 뇌간의 raphe magnus에서 기원하는 descending serotonergic system<sup>27)</sup>과 더불어 궁극적인 대뇌피질의 활성화가 통증조절 뿐만 아니라 질병치료에 광범위한 효과가 있는 침치료가전과 '左病右治, 右病左治'의 전통적인 巨刺法의 치료원리를 설명하는데 추가적인 근거를 제공할 수 있을 것으로 사료된다. 감각피질과 상위연합피질에 도달하기전의 정보가 거치는 시상(thalamus)과 관련된 추가고찰을 하면 다음과 같다.

시상 신경원들의 입력과 출력 사이에서 공간적 혹은 시간적으로 활성화되는 흥분기전과 억제기전들은 대뇌피질로 전달되는 정보들의 특성을 결정하며<sup>28)</sup> 체성감각수용기 막전위의 변화는 cerebello-thalamo-cortical loop의 흥분빈도에 영향을 주어서 중추신경계의 CIS를 유지시키는데 관여한다<sup>29)</sup>. 시각으로 파악되는 image는 망막위에 각인되는 것이 아니고 대뇌시각피질에서 취합되는 것으로서, 전통적으로 안구에서 발생된다고 믿어졌던 여러 현상들이 실제로는 대뇌피질에서 이루어진 것이며 이 기능은 인간의 뇌안에서 통합적으로 존재한다<sup>30)</sup>.

이러한 사실은 전침자극을 편측 족삼리에 가할 경우 자극이 반대측 시상을 거쳐 대뇌피질에 도달한 후 피질에 충분한 자극이 summation이 된 후 hemispheric global output이 증가되는 방향으로 CIS가 변화되어 시각영역과 전전두엽영역을 위시한 전체 대뇌피질의 perception 능력이 증가됨에 따라 cognition function과 비례하는 blind spot의 크기도 축소될 수 있음을 시사한다. 요컨대, blind spot의 축소는 brain global output의 증가와 밀접한 연관성을 갖게 되며 앞서 언급했던 CIS가 변화했음을 증명한다. 이처럼 상위뇌인 대뇌피질을 위시한 중추신경계에 미치는 침자극의 영향력을 고려할 때 침치료를 좌우의 선택은 그 효과의 성패를 결정짓는 임상적 요



인들 중에 상당히 큰 부분을 차지할 수 있음을 시사한다.

경혈의 좌우선택의 문제는 역시 침자극이 도달하는 대뇌피질의 좌우반구의 문제와 관련이 있다. 따라서 이와 관련된 각 대뇌반구의 특이성을 연구한 Sperry 등<sup>13),31),32)</sup>의 Split-Brain Studies와 이를 임상에 적용한 Schiffer의 Dual-Brain Psychology의 견해를 고찰하면 다음과 같다. Split-Brain Studies<sup>13)</sup>에 의하면 좌우대뇌반구는 고유의 서로 다른 특성을 가지고 있으며, 서로 조화로운 경쟁적 길항 관계에 있다고 밝혀졌다. Split-brain surgery, 즉 commissurotomy는 좌반구와 우반구를 연결하는 커다란 신경다발인 뇌량(corpus callosum)을 절단하여 심각한 간질발작이 다른 반구로 전파되지 못하도록 하기 위하여 1960년대부터 시술되기 시작했는데, 이 수술을 시술받은 환자들 중 수술 후 짧은 기간동안 좌우대뇌가 따로 특성을 나타내며 경쟁하는 중후군인 Post-commissurotomy syndrome이 관찰된다. Sperry 등<sup>13),31),32)</sup>에 의하면 대뇌뇌량의 절단수술은 실제 뇌를 양분할 뿐만 아니라 의식(mind)도 양분하게 되며 두개의 주관적인 의식영역은 뚜렷히 구별된다. 반대쪽 반구와 서로 단절된 각각의 영역은 놀랍도록 온전하며 통합되어 있고 다른 완전한 시스템들이 구현하는 행동들과 견주어도 손색없을 만큼의 행동들을 창조해내는 능력을 가지며, 연결이 끊어진 두개의 반구는 독립적인 의식을 소유하고 기능할 뿐만 아니라 다른 한쪽과 공유하지 않는 독특한 특질들을 소유하고 있다.

Schiffer<sup>32)</sup>는 이러한 Split-Brain Studies가 정상적인 두뇌를 가지고 있는 정상인에게서도 적용되며 그 특성들이 그대로 표출된다고 지적하고 수많은 과학적인 실험자료들이 그 유의성을 입증하고 있다고 하였다. 즉, Split-Brain patients들을 대상으로 실험한 결과 그들의 좌우대뇌반구가 가진 인지능력은 정상인들의 그것과 유사함을 의미하며, 정상인을

대상으로 실험한 결과 임상적으로 정신심리적 갈등을 비롯한 수많은 질환들이 나타나는 증례에서 좌우대뇌반구의 균형관계가 조화롭지 못한 파괴적인 경쟁관계로서 불균형을 이룬 경우가 많다고 보고하며 신경학적 이론 및 임상실험적 근거하에 Dual-Brain Psychology를 제창한 바 있다.

본 논문에서는 左右交叉取穴의 기준을 뇌간이나 척수등의 하위레벨에서 pain modulation후에 발생하는 통증패턴보다는 상위레벨인 대뇌피질의 활성도를 측정할 수 있는 맹점과 관련된 뇌기능 저하측을 病(functional lesion)의 위치로 상정한 후 左病, 즉 좌측 뇌기능 저하상태인 우측 맹점이 확대된 모집단을 상대로 左病右治와 左病左治의 모델을 실험군과 대조군으로 나누어서 이중맹검 실험의 조건을 충족시키는 임상연구를 수행하게 되었다. 그 결과, 연구집단의 성별은 남자 17명(42.5%), 여자 23명(57.5%)이었으며, 대조군은 남자 4명(20.0%), 여자 16명(80.0%), 실험군은 남자 13명(65.0%), 여자 7명(35.0%)이었다. 연령별 분포는 대조군은 10대가 6명(30.0%), 20대 6명(30.0%), 30대 2명(10.0%), 40대 4명(20.0%), 50대 2명(10.0%)이었으며, 실험군은 10대 6명(30.0%), 20대 1명(5.0%), 30대 5명(25.0%), 40대 8명(40.0%)으로 나타났으며, 평균연령은 30.13±13.58세였다<Table 1>.

족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이의 차이로서 대조군의 자극 전 맹점 둘레길이는 23.28±4.37cm이었으며, 자극 후에는 26.47±8.02cm로 변화를 나타내어 그 차이가 3.19±5.40cm로 나타나 자극 전에 비하여 자극 후 유의한 맹점 둘레길이의 증가를 나타내었다(p<0.05). 실험군의 자극 전 맹점 둘레길이는 23.81±5.39cm이었으며, 자극 후의 둘레길이는 19.70±7.01cm로 변화되어 그 차이가 4.01±8.56cm 정도 감소하여 자극 전에 비하여 자극 후 유의한 맹점 둘레길이의 감소를 나타내었다 (p<0.05), <Table 2, 3-1>.

대조군과 실험군 사이에는 자극 전후의 맹점 둘레 길이의 변화에 차이가 있는가를 알아본 결과, 두 자 침군간에는 유의한 맹점 둘레길이의 차이를 나타내었는데( $p < 0.05$ ), <Table 3-2>, 이는 대조군보다 실험군이 확대된 우측 안구의 맹점 축소에 보다 효과적임을 입증하는 결과라 할 수 있다.

다만 본 실험에서 우측에 전침자극하였던 실험군에서 전침자극 후 맹점이 오히려 확대된 경우는 침자극이 대뇌가 필요한 자극량을 넘어섰거나 혹은 language center가 위치한 좌뇌를 기준으로 assess한 실험이었기 때문에 verbal expression에 의존하여 맹점을 mapping하는 과정에서 아마도 검사자와 피검자 사이의 communication도중 mapping의 크기에 변화를 줄 수 있는 오차 가능성이 있었던 것으로 사료된다.

성별이나 연령대에 따른 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이 변화에 차이가 있는가를 확인해 본 결과, 성별에서 남자 자극군은  $1.36 \pm 9.67\text{cm}$ 의 맹점 둘레길이의 감소를 나타내었고, 여자 자극군은  $0.20 \pm 6.60\text{cm}$ 의 맹점 둘레길이의 증가를 나타내었으나 성별에 따른 자극에 의한 맹점 둘레길이의 변화는 유의성을 나타내지 않았다( $p > 0.05$ ), <Table 3-3>. 연령대에 따른 족삼리 전침자극 전후의 맹점 둘레길이 변화에 차이가 있는가를 알아본 결과 각각의 연령대에 대한 맹점 둘레길이의 자극 전, 자극 후, 자극 전후의 차이는 각각 유의한 차이를 나타내지 않았다( $p > 0.05$ ), <Table 3-4>. 이는 맹점 둘레길이의 자극 전후의 차이가 연령이나 성별에 의하여 영향을 받지 않았음을 입증하는 것이며 오직 左右側의 변화에 따라 영향을 받았음을 증명한다 하겠다. 이것은 기존의 巨刺法에서 左右의 선택이 중요하다는 관점을 임상적으로 증명하여 주는 것으로 단지 맹점 둘레길이의 변화에 근거한 관찰이긴 하지만 그동안 고서에만의 의존하여 왔던 내용을 보다 객관적으로 확인하여 볼 수 있었다.

요컨대, 좌우대뇌반구는 경쟁적인 관계에 있으며, 이는 임상적 접근과정상 좌우의 선택에 오류가 있어서 기능저하된 대뇌반구의 반대편 대뇌를 자극하게 되는 경우 저하된 반대편 반구의 기능을 더욱 저하시키게 됨을 시사한다. 즉, 같은 환자의 같은 증상에 같은 침처방을 좌측이나 우측에 시술할 경우 그 결과에서 차이가 크게 날 수 있음을 암시하고, 그에 따른 치료효과 또한 차이가 나게 됨을 시사한다. 지금까지의 거자법에 관한 수많은 논란들은 환자의 대뇌반구 기능저하(hemisphericity)<sup>32)</sup>를 고려하지 않은 채 진행되어 왔고 따라서 일부는 효과가 있지만, 또다른 일부에서 효과가 없는 경우 이유를 설명할 수 없었다. 이에 저자는 그 논란의 이유를 黃帝內經 素問 <陰陽應象大論><sup>3)</sup>에서 지적한 인체를 조절하는 통로로서 좌우선택의 중요성이란 관점을 가지고 피시술자의 뇌기능의 상태 (central integrated state)에서 찾고자 하였고 1차 진료에서 환자의 hemisphericity를 측정하는데 유용한 Screening test로서 Physiologic Blind Spot Mapping을 이용하여 본 임상연구를 수행한 결과 일정한 부분에서 그 유의성을 파악할 수 있었다.

기존 침에 관한 연구들은 척수레벨이나 뇌간레벨의 진통기전의 연구에 집중된 경향이 있었으나 본 연구는 침치료의 巨刺法 이론이 보다 상위레벨인 대뇌피질영역의 cognitive function과 가지는 연관성을 가지고 접근한 임상 연구로서 향후 이에 관해 한층 심화되고 확대된 연구가 필요하다고 사료된다. 또한 단지 통증부위만을 근거로 자침측을 선택하게 되면 중뇌나 교, 연수 등의 뇌간부위에서 pain modulation이 발생하기 때문에 다양하게 나타나는 통증패턴의 기준을 보다 상위레벨인 대뇌피질의 활성화도 여부에 맞추어 놓고 자침하는 것이 보다 효율적이라고 사료된다. 즉, 이 관점은 '左病右治, 右病左治'의 巨刺法에서 말하는 '病(functional lesion)'의 위치는 가장 상위레벨인 대뇌피질로서 상정될 수 있음을 암

시한다.

巨刺法の 원리를 규명하기 위한 여러가지 평가방법들 중 본 논문은 침자극과 대뇌피질의 인지기능 및 그에 해당하는 window로서 맹점의 둘레길이 측정방법을 채택하였지만 향후 연구에서는 보다 다양한 평가방법들로 거자법을 비롯한 다양한 전통적인 한의학적 치료개념에 관한 심화되고 광범위한 과학적인 연구들이 있을 것으로 사료된다.

## V. 결 론

2002년 3월부터 10월까지 국립의료원 침구과 외래를 방문한 환자 중 Physiologic Blind Spot Mapping을 측정하여 우측 맹점(Blind Spot)이 더 확대된 지원자를 선별하고 본원 안과 검진상 병리학적 맹점확대 소견을 보이는 환자를 배제한 후 총 40명의 모집단을 대상으로 편측 족삼리 전침자극을 각 20명씩의 실험군 및 대조군에게 이중맹점에 의하여 시행한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 맹점 확대측에 전침자극한 실험군의 경우  $23.81 \pm 5.39\text{cm}$ 에서  $19.70 \pm 7.01\text{cm}$ 으로 유의성 있게 17.3% 맹점 둘레길이가 감소되었으며, 맹점 축소측에 전침자극한 대조군의 경우  $23.28 \pm 4.37\text{cm}$ 에서  $26.47 \pm 8.02\text{cm}$ 으로 유의성 있게 13.7% 맹점 둘레길이가 증가되었다( $p < 0.05$ ).

2. Blind spot mapping을 통해 관찰한 편측 전침자극은 자극 전후의 뇌기능 변화에 영향을 주었고, 맹점 확대측에 전침자극한 실험군의 뇌기능에 보다 긍정적인 변화를 주었다.

3. 남녀간 및 연령별 차이는 자극 전후의 뇌기능

상태의 변화에 영향을 주지 못했다

## VI. 참고문헌

1. Lundberg T. Does acupuncture work?. IA SP. 1996 ; 4(3) : 1-4.
2. 서정철, 정병식, 윤행석, 조성규, 김윤미, 김종인, 이윤호. 거자법 위주의 침치료가 뇌졸중 환자의 기능회복에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2001 ; 18(3) : 1-9.
3. 홍원식. 정교황제내경소문. 서울:동양의학연구원. 1981 : 24,216,224-6,232-4.
4. 楊繼洲. 鍼灸大成. 서울 : 대성문화사. 1984 : 67.
5. 임사비나, 이혜정. 選穴規律(繆刺 및 巨刺法)에 따른 자침이 백서 족부중양 및 혈청 cholinesterase 활성에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1988 ; 5(1) : 39-45.
6. 박상균, 김재효, 김민선, 임병림, 손인길, 김경식. 거자법에 의한 전침자극이 흰쥐의 formalin 유도통증에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2000 ; 17(2) : 231-46.
7. 문상관, 조기호, 고창남, 김영석, 배형섭, 이경섭. 뇌경색 환자의 뇌혈류에 대하여 건측 및 환측 침치료가 미치는 영향에 대한 비교 연구. 경희의학. 2000 ; 16(1) : 94-101.
8. 전국한의과대학교 침구경혈학교실 편저. 침구학상. 서울 : 집문당. 1988 : 31-5.
9. 김창환, 김용석, 허영범, 유진화. 전침자극이 SHR 흰쥐 대뇌의 NADPH-diphorase Neuropeptide Y 신경세포에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1999 ; 16(4) : 283-92.
10. 손영주, 정혁상, 구자승, 원란, 김용석, 박영배,

- 손낙원. 흰쥐의 족삼리 및 태충 전침자극에 따른 뇌대사 활성의 변화. 대한침구학회지. 2002 ; 19(1) : 159-74.
11. Wu MT, Hsieh JC, Xiong J, Yang CF, Pan HB, Chen YC, Tsai G, Rosen BR, Kwong KK. Central nervous pathway for acupuncture stimulation : localization of processing with functional MR imaging of the brain-preliminary experience. Radiology. 1999 ; 212(1) : 133-41.
  12. 조장희, 김경요, 김형균, 이병렬, Wong EK, 강창기, 나창수. 침자극이 대뇌피질의 활성화에 미치는 영향. 대한침구학회지. 2001 ; 18(3) : 105-13.
  13. Sperry RW. Some effects of disconnecting the cerebral hemispheres. Nobel Lecture, 8 December 1981. Available from:URL:http://www.nobel.se/medicine/laureates/1981/sperry-lecture.html.
  14. Carrick FR. Changes in brain function after manipulation of the cervical spine. JMPT. 1997 ; 20(8) : 529-45.
  15. 홍원식. 정교황제내경영추. 서울 : 동양의학연구원. 1981 : 122-4, 229-32.
  16. Demyer WE. Technique of the neurological examination. 4th edition. New York : McGraw-Hill. 1994 : 69-74.
  17. Brown RJ, Thurmond JB. Preattentive and cognitive effects on perceptual completion at the blind spot. Percept Psychophys. 1993 ; 53 : 200-9.
  18. Ramachandran VS. Blind spots. Scientific American. 1992 May ; 266(5) : 86-91.
  19. Campell FW, Adrews PR. Motion reveals spatial visual defects. Ophthalmic Physiol Opt. 1992 ; 12 : 131-2.
  20. Ramachandran VS. Filling in the blind spot. Nature. 1992 Mar 12 ; 356(6365) : 115.
  21. Ramachandran VS, Gregory RL. Perceptual filling in of artificially induced scotoma in human vision. Nature. 1991 Apr 25 ; 350(6320) : 699-702.
  22. Tripathy SP, Levi DM. Long-range dichoptic interactions in the human visual cortex in the region corresponding to the blind spot. Vision Res. 1994 ; 34 : 1127-38.
  23. Ramachandran VS. Form, motion, and binocular rivalry. Science. 1991 Feb 22 ; 251(4996) : 950-1.
  24. Takeshige C, Sato T, Mera T, Hisamitsu T, Fang J. Descending pain inhibitory system involved in acupuncture analgesia. Brain Research Bulletin. 1992 ; 29 : 617-34.
  25. Cho ZH, Wong EK, Fallon JH. Neuro-acupuncture. 서울 : 고려의학. 2001 : 123-31.
  26. Kandel ER, Schwartz JH, Jessell TM. Principles of neural science. New York : McGraw-Hill. 2000 : 669-671.
  27. Ueda S, Nagasawa T, Satoh M, Kuraishi Y. Involvement of descending serotonergic system in antinociception elicited by Kei-Kyo-Zoh-Soh-On-Shin-Bu-toh in rats. J Traditional Med. 1997 ; 14 : 114-20.
  28. Vahle Hinz C, Hicks TP, Gottschaldt KM. Amino acids modify thalamo-cortical response transformation expressed by neurons of the ventrobasal complex. Brain Res. 1994 ; 637 : 139-55.
  29. Savic I, Paul S, Thorell JO, Blomqvist G. In vivo demonstration of altered benzodiazepine

- pine receptor density in patients with generalised epilepsy. *J Neurosurg Psychiatry*. 1994 ; 57 : 797-804.
30. Zeki S, Lamb M. The neurology of kinetic art. *Brain*. 1994 ; 117(pt 3) : 607-36.
31. Sperry RW. Forebrain commissurotomy and conscious awareness. In : Trevarthen C, ed. *Brain Circuits and Functions of the mind*. Cambridge : Cambridge University Press. 1990 : 23-33.
32. Schiffer F. *Of two minds : The revolutionary science of dual-brain psychology*. New York : The Free Press. 1998 : 7, 33, 42.