

# 行間 刺鍼이 腦血流力學 作用 機轉에 미치는 實驗的 研究

이윤영<sup>1</sup> · 신정철<sup>1</sup> · 나창수<sup>2</sup> · 유충렬<sup>1</sup> · 조명래<sup>1</sup>

동신대학교 한의과대학 <sup>1</sup>침구학교실, <sup>2</sup>경혈학교실

## Experimental Study of Acupuncture at Haenggan(LR2) on the Cerebral Hemodynamics in Normal Rats

Yoon-Yeong Lee<sup>1</sup>, Jeong-Chul Shin<sup>1</sup>, Chang-Su Na<sup>2</sup>, Chung-Ryul Ryu<sup>1</sup>, Myeng-Rae Cho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Acupuncture & Moxibustion,

<sup>2</sup>Meridian & Acupoint, College of Oriental Medicine, Dongshin University

### Abstract

**Objectives** : The purpose of this study is to investigate whether Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture affects cerebral hemodynamics [regional cerebral blood flow(rCBF), mean arterial blood pressure(MABP)] in normal rats, and to make manifest whether Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture is mediated by cyclooxygenase or guanylate cyclase.

**Methods** : This experiments was to investigate at the other changes of rCBF and MABP at Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture in normal rats, pretreated rats with indomethacin(1 mg/kg, i.v.) and pretreated rats with methylene blue(10 µg/kg, i.v.).

### Results :

1. Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture was significantly increased rCBF during acupuncture and after withdrawing of the needle.

2. Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture was decreased MABP during acupuncture, but Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture was increased MABP in compared with normal condition.

3. Pretreatment with indomethacin(1 mg/kg, i.v.) was significantly inhibited Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture induced increase of rCBF, but was increased Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture induced increase of MABP.

4. Pretreatment with methylene blue(10 µg/kg, i.v.) was significantly decreased Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture induced increase of rCBF and MABP.

This results suggest that Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture increased rCBF by dilating pial arterial diameter, and the mechanism of Haenggan(LR2) Reduction in Acupuncture is mediated by guanylate cyclase.

**Key words** : Haenggan(LR2), Regional cerebral blood flow(rCBF), Mean arterial blood pressure(MABP), Cyclooxygenase, Guanylate cyclase

## I. 緒 論

뇌는 심장으로부터 박출되는 혈액의 공급을 받아 산소와 포도당 등의 영양물질을 얻음으로써 제 기능을 수행하지만 다른 신체조직과는 달리 조직내에 산소와 포도당을 비축할 능력이 거의 없기 때문에 뇌로 공급되는 혈류(분당 약 700~840 ml)에 장애가 발생하게 되면 산소결핍 및 포도당이 부족하게 되어 신경계 손상을 포함한 뇌기능장애가 나타나게 된다<sup>1,2)</sup>.

經絡은 五臟六腑와 體表肌肉四肢五官九竅 등에 상호관계된 통로로, 氣血이 운행하여 機體의 表裏上下를 疏通하고 장부조직의 기능활동을 조절하는 작용을 한다<sup>3)</sup>.

鍼刺治療는 穴位의 자극을 통해 經絡 臟腑의 有餘 및 不足의 불균형상태를 조절하는 것으로, 이 중 五行鍼法은 《靈樞經脈篇》<sup>4)</sup>의 “盛則瀉之 虛則補之”에서 유래하여 《難經·六十九難》<sup>5)</sup>의 “虛者補其母 實者瀉其子”를 바탕으로 “抑其官”, “補其髒” 理論을 더하여 五邪의 觀點에서 相生·相克關係에 입각한 自他經補瀉法을 五俞穴의 五行特性에 결합한 것이다<sup>6)</sup>.

뇌혈류장애로 발생하는 뇌혈관계 질환의 증상은 한의학적으로 肝風內動에서 발생하는 半身不遂, 震顛, 四肢麻木, 口眼喎斜, 頭痛, 眩暈 등의 증상과 유사하여<sup>7)</sup> 肝經의 盛衰는 뇌혈류역학의 변화와 일정한 관계가 있을 것으로 생각된다.

行間은 足厥陰肝經의 火穴이며, 自經의 瀉穴로서 泄肝火涼血熱, 清下焦, 熄風陽의 효능을 가지고 있다<sup>6)</sup>.

최근, 노년인구 및 성인병의 증가로 뇌에 대한 사회적인 관심이 증대되면서 뇌혈류역학 변동 및 그 작용기전을 밝히려는 연구가 활발히 진행되고 있다.

침구치료 연구로는 肝心腎俞<sup>8)</sup>를 이용한 실험적 연구들이 보고되고 있고, 五行鍼法을 응용

한 연구로는 朴<sup>9)</sup>이 2K1C 고혈압 백서에 少府를 行間, 大敦과 각각 配穴하였을 때 혈압에 미치는 영향을 보고하였을 뿐이다.

이에 저자는 뇌혈류장애로 발생하는 증상들을 한의학적으로 肝火의 過不及에 초점을 맞추고 足厥陰肝經의 火穴인 行間을 자침하여 변화되는 국소뇌혈류량 및 평균혈압을 관찰한 후 자침으로 변동된 뇌혈류역학의 작용기전을 확인한 결과 유의성있는 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

## II. 實驗材料 및 方法

### 1. 재료 및 穴位

#### 1) 동물

동물은 동신대학교 한의과대학 실험실에서 사육하던 체중 300 g내외의 웅성 Sprague-Dawley계 흰쥐를 항온항습 장치가 부착된 사육장에서 고히사료(삼양주식회사, Korea)와 물을 충분히 공급하면서 실험실 환경(실내온도 24±2 °C, 습도 55±5 %, 12시간 drak/light)에 적응시킨 후 사용하였다.

#### 2) 침

실험에 사용된 침은 杏林書院(No 3-0.5) 제품을 이용하였다.

### 2. 방법

#### 1) 穴位

行間(LR2)은 인체의 行間에 상응하는 부위, 즉 lower limb의 1, 2 metatarsal bone 사이 岐骨間을 취하였다<sup>6)</sup>.

#### 2) 자침

정상동물의 뇌혈류역학 변동을 측정하기 위하

여 일정시간 안정시킨 후 LR2를 經絡流注 반대 방향으로 30분간 자침하였다.

### 3) 국소뇌혈류량 측정

동물을 stereotactic frame(DKI, U.S.A.)에 고정시키고 정중선을 따라 두피를 절개하여 두정골을 노출시킨 후 bregma의 4-6 mm 측방, -2-1 mm 전방에 직경 5-6 mm의 두개창 수술을 시행하였다. 이때 두개골의 두께를 최대한 얇게 남겨 경막외 출혈을 방지하도록 하였다. Laser Doppler flowmeter(LDF, Transonic Instrument, U.S.A.)용 needle probe(직경 0.8 mm)를 대뇌피질 표면에 수직이 되도록 stereotactic micromanipulator를 사용하여 뇌연막동맥에 조심스럽게 근접시켰다. 일정시간 동안 안정시킨 후 실험 protocol에 따라 각각의 실험군을 1)과 같이 실시한 다음 자침시와 발침 후 120분 동안 변화되는 국소뇌혈류량(regional cerebral blood flow, rCBF)을 측정하였다<sup>10)</sup>.

### 4) 평균혈압 측정

동물을 urethane(750 mg/kg, i.p.)으로 마취시킨 후 체온을 37-38 °C로 유지할 수 있도록 heat pad위에 양와위로 고정시켰다. 자침에 따른 평균혈압(mean arterial blood pressure, MABP) 변화는 동물의 대퇴동맥에 삽입된 polyethylene tube에 연결된 pressure transducer(Grass, U.S.A.)를 통하여 MacLab과 Macintosh computer로 구성된 data acquisition system으로 자침시와 발침 후 120분 동안 측정하였다<sup>10)</sup>.

### 5) 뇌혈류역학 변화 기전 확인

자침으로 변화된 rCBF 및 MABP에 미친 작용기전을 알아보기 위하여 prostaglandin의 생효소인 cyclooxygenase 억제제 indomethacin

(IDN, 1 mg/kg, i.p., Sigma I7378)과 cyclic guanosine monophosphate(cGMP)의 생성효소인 guanylate cyclase 억제제 methylene blue (MTB, 10 µg/kg, i.p., Sigma M9140)를 전처치한 후 자침시와 발침 후 120분 동안 변화되는 rCBF 및 MABP를 측정하였다<sup>11)</sup>.

## 3. 통계처리<sup>12)</sup>

정상동물의 뇌혈류역학 변동에 미친 실험적 통계는 student's paired and/or unpaired t-test에 의하였고, 뇌혈류역학 작용기전에 미치는 실험적 통계는 paired t-test에 의하였다. P-value는 0.05이하인 경우에 유의성을 인정하였다.

## III. 實驗成績

### 1. 行間 자침에 의한 뇌혈류역학의 변화

行間이 rCBF 및 MABP에 미치는 효과를 알아보기 위하여 行間을 瀉法으로 자침한 다음 변화되는 뇌혈류역학을 관찰하였다(Fig. 1).

자침하지 않은 정상 흰쥐의 rCBF를 100.00±0.05 %로 환산하였을 때, 자침 후 30분 동안 변화된 rCBF는 119.77±0.03 %로 정상시에 비하여 유의성(P<0.05)있게 증가되었다. 발침 후 30분, 60분, 90분 동안 변화된 rCBF도 각각 118.68±0.05 %, 119.24±0.03 %, 128.93±0.05 %로 자침시보다 시간이 경과될수록 증가되었고 정상시에 비해서도 유의성(P<0.05)있게 증가되었다. 그러나 발침 후 120분 동안 변화된 rCBF는 126.80±0.04 %로 감소되는 경향을 나타내었지만 자침시보다는 증가되었고, 정상시에 비해서도 유의성(P<0.05)있게 증가되었다.

자침하지 않은 정상 흰쥐의 MABP를 100.00±0.05 %로 환산하였을 때, 자침 후 30분 동안 변화된 MABP는 97.68±0.05 %로 정상시에 비

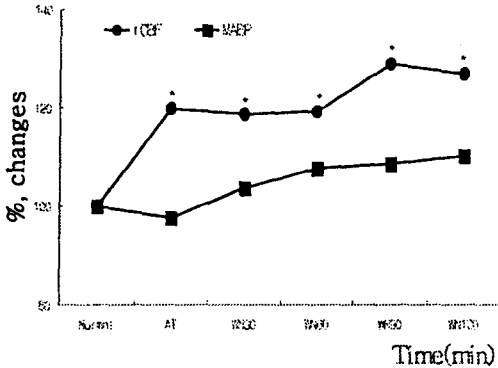


Fig. 1. Effects of LR2 on the rCBF and MABP in normal rats

This figure is effects of reduction in acupuncture by puncturing along and against the direction of channels respectively.

Normal : non-acupuncture group during 30 min, AT : acupuncture group during 30 min, WN 30, 60, 90, 120 : withdrawing of the needle group during 30, 60, 90, 120 min, rCBF : regional cerebral blood flow, MABP : mean arterial blood pressure.

\* : Statistically significance compared with Nontrol group(\* ; P<0.05).

하여 감소되는 경향을 나타내었지만 발침 후 30분, 60분, 90분, 120분 동안 변화된 MABP는 각각 103.63±0.07 %, 107.69±0.08 %, 108.58±0.08 %, 110.80±0.04 %로 시간이 경과될수록 정상시보다 증가되는 경향을 나타내었다.

## 2. Indomethacin 전처치 후 行間 자침에 의한 뇌혈류역학의 변화

### 1) 行間 자침에 의한 국소뇌혈류량의 변화

行間 자침으로 인해 변화된 rCBF의 작용기전을 알아보기 위하여 行間 瀉法으로 유의성있게 증가된 rCBF를 대조군으로 하고, cyclooxygenase의 억제제인 IDN을 전처치한 후 行間을 瀉法으로 자침하여 변화된 rCBF를 IDN군으로 하

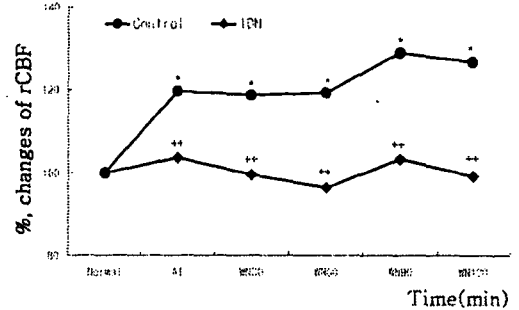


Fig. 2. Effects of pretreatment with IDN on the LR2-induced changed rCBF in normal rats

This figure is effects of reduction in acupuncture by puncturing along and against the direction of channels respectively.

Control : LR2 treated group, IDN : After indomethacin(1 mg/kg, i.p.) treated, LR2 treated group.

Other legends are the same as Fig. 1.  
\* : Statistically significance compared with Control group(+ ; P<0.01).

였다(Fig. 2).

IDN을 전처치하고 行間을 자침하지 않았을 때의 rCBF를 100.00±0.03 %라 하였을 때, IDN을 전처치한 후 行間을 자침하여 30분 동안 변화된 IDN군의 rCBF는 103.67±0.05 %로 대조군보다 유의성(P<0.01)있게 감소되었다. 발침한 이후 시간대별로 변화된 IDN군의 rCBF도 각각 99.64±0.03 %, 96.43±0.03 %, 103.20±0.06 %, 99.22±0.05 %로 대조군보다 유의성(P<0.01)있게 감소되었다.

### 2) 行間 자침에 의한 평균혈압의 변화

行間 자침으로 인해 변화된 MABP의 작용기전을 알아보기 위하여 行間 瀉法으로 증가된 MABP를 대조군으로 하고, IDN을 전처치한 후 行間을 瀉法으로 자침하여 변화된 MABP를 IDN군으로 하였다(Fig. 3).

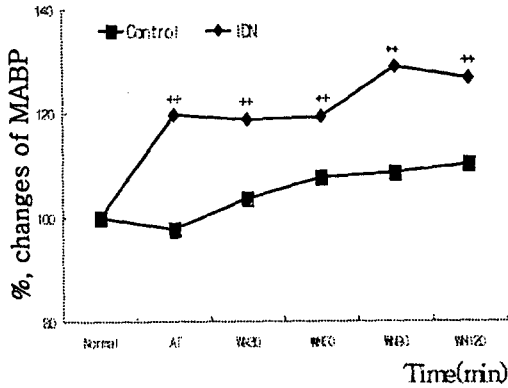


Fig. 3. Effects of pretreatment with IDN on the LR2-induced changed MABP in normal rats

Other legends are the same as Fig. 1, 2.  
 \* : Statistically significance compared with Control group(++ ; P<0.01).

IDN을 전처치하고 行間을 자침하지 않았을 때의 MABP를  $100.00 \pm 0.05$  %라 하였을 때, IDN을 전처치한 후 行間을 자침하여 30분 동안 변화된 IDN군의 MABP는  $119.77 \pm 0.03$  %로 대조군보다 오히려 유의성(P<0.01)있게 증가되었고, 발침한 이후 시간대별로 변화된 IDN군의 MABP도 각각  $118.68 \pm 0.05$  %,  $119.24 \pm 0.03$  %,  $128.93 \pm 0.05$  %,  $126.80 \pm 0.04$  %로 대조군보다도 오히려 유의성(P<0.01)있게 증가되었다.

### 3. Methylene blue 전처치 후 行間 자침에 의한 뇌혈류역학의 변화

#### 1) 行間 자침에 의한 국소뇌혈류량의 변화

行間 자침으로 인해 변화된 rCBF의 작용기전을 알아보기 위하여 行間 瀉法으로 유의성있게 증가된 MABP를 대조군으로 하고, guanylate cyclase의 억제제인 MTB를 전처치한 후 行間을 瀉法으로 자침하여 변화된 rCBF를 MTB군으로 하였다(Fig. 4).

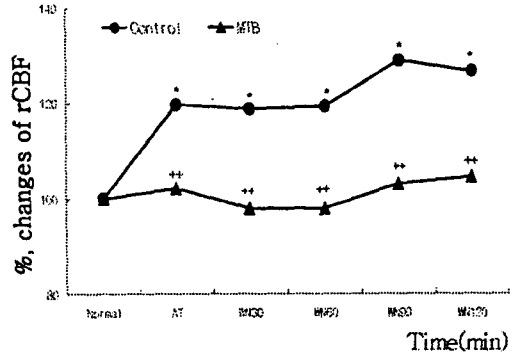


Fig. 4. Effects of pretreatment with MTB on the LR2-induced changed rCBF in normal rats. This figure is effects of reduction in acupuncture by puncturing along and against the direction of channels respectively.

Control : LR2 treated group, MTB : After methylene blue(10  $\mu$ g/kg, i.p.) treated, LR2 treated group.

Other legends are the same as Fig. 1.  
 \* : Statistically significance compared with Control group(++ ; P<0.01).

MTB를 전처치하고 行間을 자침하지 않았을 때의 rCBF를  $100.00 \pm 0.06$  %라 하였을 때, MTB를 전처치한 후 行間을 자침하여 30분 동안 변화된 MTB군의 rCBF는  $102.10 \pm 0.08$  %로 대조군보다 유의성(P<0.01)있게 감소되었다. 발침한 이후 시간대별로 변화된 MTB군의 rCBF도 각각  $97.83 \pm 0.16$  %,  $97.82 \pm 0.08$  %,  $103.16 \pm 0.08$  %,  $104.50 \pm 0.11$  %로 대조군보다 유의성(P<0.01)있게 감소되었다.

#### 2) 行間 자침에 의한 평균혈압의 변화

행간 자침으로 인해 변동된 MABP의 작용기전을 알아보기 위하여 行間 瀉法으로 증가된 MABP를 대조군으로 하고, MTB를 전처치한 후 行間을 瀉法으로 자침하여 변화된 MABP를 MTB군으로 하였다(Fig. 5).

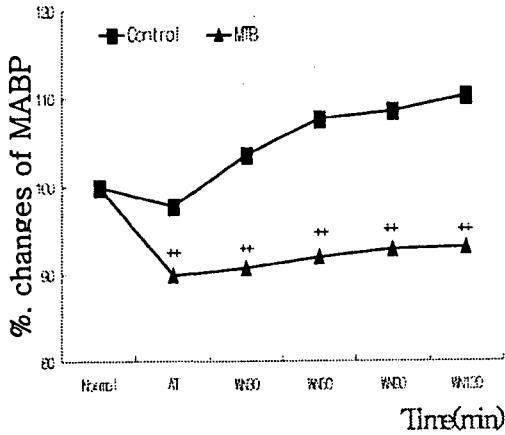


Fig. 5. Effects of pretreatment with MTB on the LR2-induced changed MABP in normal rats

Other legends are the same as Fig. 1, 4.  
\* : Statistically significance compared with Control group(++; P<0.01).

MTB를 전처치하고 行間을 자침하지 않았을 때의 MABP를 100.00±0.05 %라 하였을 때, MTB를 전처치한 후 行間을 자침하여 30분 동안 변화된 MABP는 89.89±0.06 %로 대조군보다 유의성(P<0.01)있게 감소되었다. 발침한 이후 시간대별로 변화된 MTB군의 MABP는 각각 90.65±0.08 %, 91.99±0.07 %, 92.77±0.07 %, 93.10±0.07 %로 증가되는 경향을 나타내었지만 대조군보다는 유의성(P<0.01)있게 감소되었다.

#### IV. 考 察

뇌는 심장으로부터 박출되는 혈액의 공급을 받아 산소와 포도당 등의 영양물질을 얻음으로써 제 기능을 수행하지만 다른 신체조직과는 달리 조직내에 산소와 포도당을 비축할 능력이 거의 없기 때문에 뇌로 공급되는 혈류(분당 약 700~840 ml)에 장애가 발생하게 되면 산소결핍 및 포도당이 부족하게 되어 신경계 손상을 포함

한 뇌기능장애가 나타나게 된다<sup>1-2)</sup>.

뇌혈류량은 뇌관류압(평균동맥압-평균뇌정맥압)에 비례하고 뇌혈관저항에 반비례하는데, 뇌관류압은 생리적 상태하에서는 뇌정맥압이 대단히 낮아 평균동맥압(혈압)에 비례하고, 뇌혈관저항은 혈액의 점도, 뇌혈관의 길이에 비례하며 뇌혈관직경의 4승에 반비례한다. 정상적인 뇌혈류 유지를 위해서는 혈압이 하강될 경우 뇌혈관은 확장되어야 하고, 혈압이 상승하게 될 경우에는 반대로 뇌혈관은 수축되어야 한다<sup>13)</sup>.

뇌혈관계 질환은 병리 과정중 하나 또는 그 이상의 뇌혈관이 관련되는 모든 질환을 포함하는 것으로 혈관벽의 모든 이상, 혈전 또는 색전에 의한 혈관폐색, 혈관의 파열, 혈압강하로 인한 뇌순환부전, 혈관내경의 변화, 혈관벽 투과성 변화, 혈액점도의 증가등을 의미하고 있고<sup>13)</sup>, 이러한 뇌혈관계 질환으로 인해 발생하는 전신적 증상은 한의학적으로 肝風內動에서 발생하는 半身不遂, 震顫, 四肢麻木, 口眼喎斜, 頭痛, 眩暈 등의 증상과 유사하다<sup>7)</sup>.

經絡은 인체내 氣血運行的 通路이며, 생리적 특성은 인체의 內外上下와 氣血運行的 작용과 聯繫를 맺고 五藏六府, 四肢百骸, 五官, 皮·筋·肉·脈·骨 등 각 방면에서 각각 不同의 生理機能을 나타내고 있다<sup>6)</sup>. 체내의 臟腑와 體表의 肢節 사이에 밀접한 관계가 있음은 주로 經絡의 關係에 의하여 실현되는 것이다<sup>14)</sup>.

鍼灸治療의 刺鍼과 艾灸는 모두 外治法의 범위에 속하는 것으로 刺鍼은 각종 鍼具를 써서 인체의 일정부위를 자극하고 각종 조작방법을 운용해서 經氣를 激發시킴으로써 생체의 기능을 調整하고 질병을 치료한다<sup>14)</sup>. 이중 五行鍼法은 《靈樞經脈篇》<sup>4)</sup>의 “盛則瀉之 虛則補之”에서 유래하여 《難經·六十九難》<sup>5)</sup>의 “虛者補其母 實者瀉其子”를 바탕으로 “抑其官”, “補其讐” 理論

을 더하여 五邪의 觀點에서 相生相克關係에 입각한 自我經補瀉法을 五俞穴의 五行特性에 결합한 것이다<sup>6)</sup>.

十二經脈에서 四肢의 肘膝 關節以下에 각각 井榮俞經合의 5個穴을 五俞穴이라 한다. 五俞穴은 井榮俞經合 順으로 四肢의 末端에서 肘膝의 方向으로 배열되어 있으며, 그 脈氣가 井榮俞經合의 順으로 小에서 大로, 淺에서 깊은곳으로, 遠部에서 近部로 到來한다<sup>14)</sup>. 五俞穴 중 行間은 足厥陰肝經의 火穴이며, 自經의 瀉穴로서 泄肝火涼血熱, 清下焦, 熄風陽의 效능을 가지고 있다<sup>6)</sup>. 金<sup>15)</sup>은 “行間은 足厥陰肝經의 榮穴이면서 火穴로서 心經의 성질이 肝經으로 미친 곳이므로 疎肝理氣하면서 清熱鎮痙한다”고 하였다.

최근, 노년인구 및 성인병의 증가로 뇌에 대한 사회적인 관심이 증대되면서 뇌혈류역학 변동 및 그 작용기전을 밝히려는 연구가 활발히 진행되고 있다. 침구치료 연구로는 肝·心·腎俞<sup>8)</sup>를 이용한 실험적 연구들이 보고되고 있고, 오행침법을 응용한 연구로는 朴<sup>9)</sup>이 2K1C 고혈압 백서에 少府를 行間, 大敦과 각각 配穴하였을 때 혈압에 미치는 영향을 보고하였을 뿐, 行間穴 단독자침시에 변화되는 국소뇌혈류량 및 평균혈압에 대한 연구보고는 아직까지 접할 수 없었다.

이에 저자는 行間 瀉法으로 30분 동안 자침하고, 발침 후 120분동안 변동되는 rCBF 및 MABP를 관찰한 결과 rCBF는 자침시부터 증가되기 시작하여 발침 후 90분에는 정상시보다 130 % 정도의 증가되었고, 전 실험기간에서 정상시보다 유의성(P<0.05)있는 증가현상을 나타내었다. 또한 MABP는 자침시에만 정상시보다 약간 감소되었을 뿐 발침 후부터 증가되기 시작하여 발침 후 120분 후에는 정상시보다 110 %

정도 증가되었다. 이와 같은 결과는 뇌혈류량이 평균혈압과 뇌연막동맥의 직경에 비례한다는 것에 비추어서 고찰해 보면 行間 瀉法 자침이 평균혈압을 증가시켜 뇌혈류량을 증가시킨 것이 아니라 뇌연막동맥의 직경을 확장시켜 뇌혈류량을 증가시킨 것으로 생각된다.

혈관확장에 관여하는 인자로는 혈류변화와 혈관내피세포에서 유리되는 prostaglandin 및 endothelium-derived relaxing factor(EDRF) 등이 있는데, 현재까지 알려진 EDRF로는 nitric oxide(NO) 등이 있다<sup>11,16)</sup>. NO는 L-arginine에 NO-synthase(NOS)가 작용하여 생성되는 것으로 constitutive NOS(cNOS)와 inducible NOS(iNOS)가 있으며, cNOS는 혈관내피세포나 뇌 등에서 많이 발견된다<sup>17)</sup>. cNOS는 주위의 혈소판에 작용하여 혈소판내 세포전령 분자물질인 cGMP 양을 증가시키고, 그의 생성효소인 guanylate cyclase의 활성화를 피함으로써 혈관의 내피세포나 혈소판끼리의 부착 및 응집을 억제시키기 때문에 guanylate cyclase는 혈관을 이완시키는 작용을 한다<sup>18-23)</sup>. Prostaglandin은 renin-angiotensin계에 작용하는 약물로 자궁근을 수축시키고, 위산의 분비를 억제하며, 혈관이완작용과 함께 혈압강하작용을 한다<sup>11)</sup>. 이러한 혈관확장에 관여하는 인자들을 억제할 수 있는 약물로는 여러 가지가 있지만 그 중에서도 IDN<sup>24)</sup>은 prostaglandin의 생성효소인 cyclooxygenase를 억제하는 약물이고, MTB<sup>25)</sup>는 cGMP의 생성효소인 guanylate cyclase를 억제하는 약물이다.

行間 瀉法 자침으로 변동된 뇌혈류역학의 작용기전을 확인하고 IDN을 전처리한 후 行間 瀉法 자침으로 변화되는 rCBF 및 MABP를 관찰하였다. 그 결과 行間 자침으로 증가된 rCBF를 대조군으로 하고, IDN을 전처리한 후 行間 자침으로

변화되는 rCBF를 실험군으로 하였을 때 실험군의 자침시와 발침 후 120분 동안에서 유의성 ( $P < 0.01$ ) 있는 감소현상을 나타내었다. 그러나 行間 瀉法으로 증가된 MABP를 대조군으로 하고, IDN을 전처치한 후 行間 자침으로 변화되는 MABP를 실험군으로 할 때, 실험군의 전 실험기간에서 변동된 rCBF와는 달리 유의성 ( $P < 0.01$ ) 있게 증가되었다. 이는 Bakalova 등<sup>26,27)</sup>이 IDN 처치로 rCBF를 감소시킨 것은 cyclooxygenase와 관련이 있다라는 보고에 비추어볼 때 行間 瀉法의 기전이 cyclooxygenase와 관련이 있을 것으로 보이지만 MABP의 증가로 단정짓기는 어렵다고 생각된다. 그리하여 이에 대한 기전은 앞으로 뇌연막동맥의 직경을 관찰하는 등의 다른 연구방법을 통하여 확인해야 할 것으로 생각된다.

行間 瀉法의 다른 기전을 확인하고자 guanylate cyclase의 억제제인 MTB을 전처치하였다. 行間 자침으로 증가된 rCBF 및 MABP를 대조군으로 하고, MTB를 전처치한 후 行間 자침으로 변화되는 rCBF 및 MABP를 실험군으로 하였을 때, 실험군의 전 실험기간, 즉 자침시와 발침 후 120분 동안 모두 대조군에 비하여 유의성 ( $P < 0.01$ ) 있게 감소되었다. 이는 Shin 등<sup>28,30)</sup>이 MTB 전처치로 rCBF가 감소되는 것은 cGMP의 생성효소인 guanylate cyclase와 관련된다고 보고한 바와 같이 行間 瀉法으로 인해 변동된 뇌혈류역학의 작용기전은 guanylate cyclase와 관련이 있는 것으로 생각된다.

이상의 연구결과, 行間 瀉法 刺針으로 뇌혈류량이 증가된 것은 혈압 상승보다는 뇌연막동맥의 직경을 확장시켜서 나타난 결과라 생각된다. 이는 肝經의 瀉穴이 되는 行間을 瀉함으로써 肝實證에서 肝鬱로 인한 氣血鬱滯를 해소하여 뇌혈류량을 증가시킨 것으로 해석해 볼 수 있겠다. 그리고 行間 瀉法의 작용기전은 여러 기전들이

있을 수 있으나 그 중에서도 guanylate cyclase와 가장 관련이 있는 것으로 생각된다. 그런데 朴<sup>9)</sup>의 연구에서 行間을 少府와 배혈하였을 때 혈압이 하강하는 실험결과와 본 실험에서의 行間단독 자침시 혈압이 상승하는 상반된 결과에 대해서는 經絡, 經穴 및 補瀉法과 經絡과의 관계를 포함한 다양한 연구가 필요할 것으로 생각된다.

## V. 結 論

行間 瀉法 자침시 국소뇌혈류량 및 평균혈압에 미치는 효과와 그에 대한 작용기전을 알아보고자 IDN과 MTB를 전처치한 후 行間 瀉法 자침으로 변동되는 국소뇌혈류량 및 평균혈압을 측정된 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 行間 瀉法은 자침 시와 발침 시, rCBF는 유의성있게 증가되었지만 MABP는 자침시 정상시보다 감소하다가 발침 후에는 증가되었다.
2. IDN 전처치 시, 行間 瀉法 자침으로 증가되었던 rCBF는 유의성있게 감소된 반면 증가되었던 MABP는 더욱 증가되었다.
3. MTB 전처치 시, 行間 瀉法 자침으로 증가되었던 rCBF 및 MABP가 모두 유의성있게 감소되었다.

## 參考文獻

1. 대한병리학회. 병리학. 서울 : 고문사. 1994 : 1263-4.
2. 이정은, 김경환. 허혈, 재관류 손상에서 뇌조직 아민 변동과 Free Radical과의 관련성. 大韓神經科學會誌. 1990 ; 8(1) : 2-8.
3. 나창수 편저. 경락수혈학이론. 서울 : 정문각. 2001 : 285.



4. 임응추. 황제내경장구색인. 서울 : 일중사. 1991 : 341.
5. 활수. 난경본의. 북경 : 인민위생출판사. 1995 : 88, 92-4.
6. 전국한의과대학침구경혈학교실. 침구학(상) (하). 서울 : 집문당. 1993 : 45, 666, 1082-4, 1119-31.
7. 전국한의과대학간계내과학교실. 간계내과학. 서울 : 동양의학연구원출판부. 2001 : 45, 50, 134.
8. 조남근, 김경식. 간·심·신수에 애구시술과 Laser광선침이 혈압과 뇌혈류량에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1998 ; 15(1) : 249-63.
9. 朴垠姝. 《難經》五邪論을 적용한 鍼法이 2K1C 高血壓 白鼠의 血壓에 미치는 影響. 대한 침구학회지. 2003 ; 20(1) : 1-12.
10. Chen ST, Hsu CY, Hogan EL, Maricque H, Balentine JD. A model of focal ischemic stroke in the rat reproducible extension cortical infarction. Stroke. 1986 ; 17 : 738-43.
11. 김경환. 이우주의 약리학 강의. 제4판. 서울 : 의학문화사. 1998 : 82, 120-4, 146, 355, 397, 404, 432-42.
12. Snedecor GH, Cochran WG. Statistical Methods, 6th ed. Ames. Iowa State Univ. 1967.
13. 대한신경외과학회. 신경외과학. 서울 : 중앙문화사. 1998 : 150-6, 275-6.
14. 金賢濟 外. 最新鍼灸學. 서울 : 성보사. 1995 : 1-2, 150, 345.
15. 김영진. 맥진을 통한 고혈압의 목화혈치료. 맥진학회지. 2000 ; 5 : 74-90.
16. 성호경. 생리학. 제6판. 서울 : 의학문화사. 1996 : 110.
17. Nathan C. Nitric oxide as a secretory product of mammalian cells. FASEB J. 1992 ; 6 : 3051-64.
18. Garthwaite J, Charles SL, Chess-Williams R. Endothelium-derived relaxing factor release on activation of NMDA receptors suggests role as intercellular messenger in the Brain. Nature. 1988 ; 336 : 385-8.
19. Hibbs JB, Taintor RR, Vavrin Z, Rachlin EM. Nitric oxide ; A cytotoxic and activated macrophage effector molecule. Biochem Biophys Res Commun. 1988 ; 157 : 87-94.
20. Kubes P, Kanwar S, Niu X, Gaboury JP. Nitric oxide synthesis inhibition induced leukocyte adhesion via superoxide and master cell. FASEB J. 1993 ; 7 : 1293-9.
21. Palmer PMJ, Ferrige AG, Moncada S. Nitric oxide release accounts for the biology activity of endothelium derived relaxing factor. Nature. 1990 ; 327 : 524-6.
22. Shibuki K, Okada D. Endogenous nitric oxide release required for long term synaptic depression in the cerebellum. Nature. 1991 ; 349 : 326-8.
23. Stuehr DJ, Nathan CF. Nitric oxide macrophage product responsible for cytostasis and respiratory inhibition in tumor target cells. J Exp Med. 1989 ; 169 : 1543-55.
24. Wang Q, Pelligrino DA, Paulson OB, Lassen NA. Comparison of the effects of N<sup>G</sup>-nitro-L-arginine and indomethacin on the hypercapnic cerebral blood flow increase in rats. Brain Res. 1994 ; 641(2) : 257-64.
25. Iwamoto J, Yoshinaga M, Yang SP, Krasney E, Krasney J. Methylene blue inhibits hypoxic cerebral vasodilation in awake sheep. J Appl Physiol. 1992 ; 73(6) : 2226-32.

26. Bakalova R, Matsuura T, Kanno I. The cyclooxygenase inhibitors indomethacin and Rofecoxib reduced regional cerebral blood flow evoked by somatosensory stimulation in rats. *Exp Biol Med.* 2002 ; 227(7) : 465-73.
27. Okamoto H, Ito O, Roman RJ, Hudetz AG. Role of inducible nitric oxide synthase and cyclooxygenase-2 endotoxin-induced cerebral hyperemia. *Stroke.* 1998 ; 29(6) : 1209-18.
28. Shin HK, Shin YW, Hong KW. Role of adenosine A(2B) receptors in vasodilation of rat pial artery and cerebral blood flow autoregulation. *Am J Physiol Heart Circ Physiol.* 2000 ; 278(2) : 339-44.
29. Yamamoto S, Nishizawa S, Yokoyama T, Ryu H, Uemura K. Subarachnoid hemorrhage impairs cerebral blood flow response to nitric oxide but not to cyclic GMP in large cerebral arteries. *Brain Res.* 1997 ; 16 ; 757(1) : 1-9.
30. Iadecola C, Zhang F, Xu X. SIN-1 reverses attenuation of hypercapnic cerebrovasodilation by nitric oxide synthase inhibitors. *Am J Physiol.* 1994 ; 267(1Pt 2) : R228-35.