

원저

## 穴位刺鍼이 白鼠의 局所腦血流量과 血壓에 미치는 實驗的 效果

안영선 · 박춘하 · 조명래 · 윤여충

동신대학교 한의과대학 침구학교실

### Abstract

## Exterimental Effects of Acupuncture on the Regional Cerebral Blood Flow and Mean Arterial Blood Pressure in Rats

Yung-Sun, Ahn · Chun-Ha, Park · Myung-Rae, Cho · Yeo-Choong, Yoon

Department of Acupuncture & Moxibustion College of Oriental Medicine, Dong-Shin University

Amun(GV15), Habkook(LI4) and Shinsu(B23) have been used as a meridian point for apoplexy, hypertention, vertigo etc. The effects of GV15, LI4 and B23 on the vascular system is not known. The purpose of this Study was to investigate the effect of several meridian points on the regional cerebral blood flow(rCBF), mean arterial blood pressure(BP) in rats. The changes of BP and rCBF were tested Laser-Doppler Flowmetry(LDF).

**Results :** The results of this Study were obtained as follows ;

1. GV15 and LI4 were increased significantly rCBF.
2. GV15, LI4 and B23 were increased BP, but have not significance.

**Conclusion :** This results suggest that GV15 was increased rCBF by increasing pial arterial diameter, and LI4 was increased rCBF by increasing BP.

**Key Words :** Amun(GV15), Habkook(LI4), Shinsu(B23), regional cerebral blood flow(rCBF), arterial blood pressure(BP), Leser-Doppler Flowmetry(LDF)

· 접수 : 8월 16일 · 수정 : 8월 19일 · 채택 : 8월 25일

· 교신저자 : 윤여충, 동신대학교 부속 순천한방병원장 및 침구학교수(Tel. 061-729-7133, 7200)

E-mail : bom73@hanmail.net

## I. 서론

뇌는 생명유지의 중추로서 원활한 뇌혈류유지를 통하여 산소와 포도당 등의 영양물질을 얻고 이산화탄소 등의 노폐물을 제거함으로써 적당한 기능을 유지한다<sup>1-2)</sup>.

뇌혈관 장애는 한의학적으로 中風의 범주에 속하며 급격한 의식장애와 운동·감각장애 등을 나타내는 질환으로, 최근 그 발병률이 증가하는 추세<sup>3-4)</sup>이며, 이는 風, 火, 濕, 痰, 氣虛血瘀로 인해 心竅와 淸陽之府인 腦를 壅塞하여 의식장애, 운동장애 및 언어장애 등의 증상이 발생된다<sup>5-7)</sup>.

뇌조직은 산소와 포도당의 비축이 거의 없기 때문에 뇌에 대한 혈액공급에 장애가 발생하면 산소 결핍과 더불어 포도당이 부족하게 되어 신속한 뇌 기능장애 혹은 뇌조직의 손상이 나타난다<sup>1,8-9)</sup>. 뇌혈류(CBF)는 뇌조직 100mg당 50~60ml/min, 즉 분당 전체적으로 700~840ml이며, 각 내경동맥(internal carotid artery)에서 1/3씩, 추골기저동맥(vertebro basilar artery)에서 1/3을 담당하게 된다<sup>1)</sup>. 뇌혈류를 변화시키는 요인으로는 외적인, 혈관의 상태, 화학적 및 대사적 조절 등이 있다<sup>10-14)</sup>.

혈압은 심장의 박동과 수축력, 말초혈관, 평활근의 긴장도, 체액의 양과 조성, 자율신경의 활성 및 renin, angiotensin을 포함한 각종 호르몬과 생체내 내인성 활성물질 등에 의해 조절되며, 고혈압은 심장의 혈액박출량과 말초혈관저항의 개별적 또는 양측의 증가로 인해 발생하는 질환으로 혈압이 정상보다 높은 경우를 말한다<sup>15-17)</sup>. 고혈압으로 인한 뇌혈관의 병적증상으로 두통, 현훈, 의식 및 운동장애, 편마비, 언어장애 등의 증상을 야기시키는데 이러한 병증의 발현을 腦卒中이라고 지칭하고 있다<sup>17-18)</sup>.

中風의 鍼灸治療의 治法은 祛風散寒, 化濕淸熱,

通經活絡하여 患處의 經氣를 疏通시키는<sup>4)</sup> 것으로, 최근 針灸刺戟에 대한 局所腦血流量과 血壓의 變化를 관찰한 實驗에 사용된 穴位들은 水溝<sup>14,19-20)</sup>, 足三里<sup>20)</sup>, 肝俞·心俞·腎俞<sup>21)</sup>, 合谷<sup>22-23)</sup>, 涌泉<sup>24)</sup> 등이 있었다. 임상상 中風의 治療穴로 臨床上 多用되고 있는 穴位 중 頭部, 四肢部, 體幹部의 穴位로서 各各 啞門, 合谷, 腎俞穴을 선택하여 이들의 局所腦血流量 改善效果와 血壓에 미치는 影響을 알아보고자 하여 實驗的 研究를 한 결과 다음과 知見을 얻었기에 이 에 보고하는 바이다.

## II. 실험재료 및 방법

### 1. 材料

#### 1) 動物

동물은 체중 300g내외의 웅성 Sprague-Dawley계 흰쥐를 항온항습 장치가 부착된 사육장에서 고품사료(삼양주식회사, 한국)와 물을 충분히 공급하면서 2주일 이상 실험실 환경에 적응시킨 후 사용하였다.

#### 2) 實驗材料

針은 지름 170 $\mu$ m의 stainless steel(Dongbang co., korea) 침이 사용되었으며, 침자의 깊이는 피부층을 뚫고 근층에 위치하게 하는데 대략 3~4mm정도의 깊이가 되게 하며, 緊澁한 得氣感을 얻을 때까지 捻轉 手技를 시행하였다.

### 2. 方法

#### 1) 국소뇌혈류량에 미치는 영향<sup>26-27)</sup>

동물은 stereotactic frame에 고정시키고 정중선을 따라 두피를 절개하여 두정골을 노출시킨 후 bregma의 4~6mm 측방, -2~1mm 전방에 직경 5~6mm의 craniotomy를 시행하였다. 이때 두개골의 두께를 최대한 얇게 남겨 경막의 출혈을 방지도록 하

였다. Laser Doppler Flowmetry(Transonic Instrument, U.S.A. LDF)용 needle probe(직경 0.8mm)를 대뇌(頭頂葉) 피질 표면에 수직이 되도록 stereotactic micromanipulator를 사용하여 뇌연막 동맥에 조심스럽게 근접시켰다. 일정 시간 동안 안정시킨 후 실험 protocol에 따라 국소뇌혈류량(regional cerebral blood flow, rCBF)을 측정하였다.

### 2) 혈압에 미치는 영향

백서를 urethane(750mg/kg, i.p.)으로 마취시키고 체온을 37~38℃로 유지할 수 있도록 heat pad 위에 양외위로 고정하였다. 전신 혈압 변동(mean arterial blood pressure, BP)은 동물의 대퇴동맥에 삽입된 polyethylene tube에 연결된 pressure transducer(Grass, USA)를 통하여 MacLab과 Macintosh computer로 구성된 data acquisition system에 기록하였다.

### 3. 統計處理<sup>22)</sup>

통계처리는 Student's paired and/or unpaired t-test에 의하였으며, P-value 값이 0.05이하인 경우에만 유의성을 인정하였다.

## Ⅲ. 실험성적

### 1. 局所腦血流量 및 血壓에 미치는 啞門穴의 效果

백서의 뇌혈관에 미치는 啞門穴의 효과를 관찰하기 위하여 刺鍼 30분과 拔針後 30분에서 120분까지 초래되는 rCBF 및 BP의 변동을 LDF로 측정된 결과 다음과 같았다(Fig. 1).

정상군의 rCBF를 100.00±0.07(%)이라 하였을 때 刺鍼을 실시한 대조군의 rCBF는 96.33±

0.07(%)로 감소하였지만 拔針後 30분부터는 시간의 경과에 따라 각각 117.70±0.12(%), 137.49±0.10(%), 145.91±0.07(%), 164.06±0.10(%)으로 대조군에 비하여 증가하는 경향을 나타내었다. 특히 拔針後 60분, 90분, 120분에서는 각각 유의성(P<0.05, P<0.01, P<0.01)있게 증가되었다.

한편, 정상군의 BP를 100.00±0.10(%)이라 하였을 때 刺鍼을 실시한 대조군의 BP는 101.89±0.09(%)로 정상군과 유사한 경향을 나타내었고, 拔針後 30분부터도 각각 100.93±0.10(%), 103.52±0.09(%), 106.63±0.08(%), 108.04±0.08(%)로 시간의 경과에 따라 증가하는 경향을 나타내었지만 유의성은 인정되지 않았다.

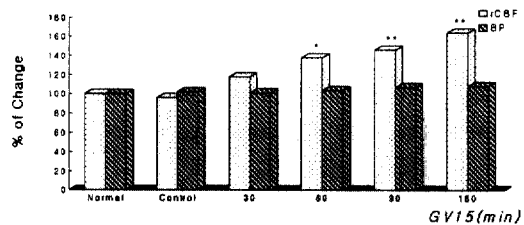


Fig. 1. Effects of GV15 on the rCBF and BP in rats.

\* : Statistically significance compared with control group(\* : P<0.05, \*\* : P<0.01).

### 2. 局所腦血流量 및 血壓에 미치는 合谷穴의 效果

백서의 뇌혈관에 미치는 合谷穴의 효과를 관찰하기 위하여 刺鍼 30분과 拔針後 30분에서 120분까지 초래되는 rCBF 및 BP의 변동을 LDF로 측정된 결과 다음과 같았다(Fig. 2).

정상군의 rCBF를 100.00±0.03(%)이라 하였을 때 刺鍼을 실시한 대조군의 rCBF는 120.06±0.07(%)로 정상군에 비해 유의성(P<0.05)있게 증가하였고, 拔針後 30분부터도 각각 150.04±0.09(%), 168.79±0.13(%), 196.29±0.12(%), 205.12±0.12(%)으로 대조군에 비하여 유의성

( $P < 0.05$ ,  $P < 0.05$ ,  $P < 0.05$ ,  $P < 0.01$ ) 있게 증가되었다.

한편, 정상군의 BP를  $100.00 \pm 0.31(\%)$  이라 하였을 때 刺鍼을 실시한 대조군의 BP는  $105.59 \pm 0.30(\%)$  으로 정상군보다 증가하였고, 拔針後 30분부터는 각각  $111.12 \pm 0.26(\%)$ ,  $114.27 \pm 0.27(\%)$ ,  $116.89 \pm 0.27(\%)$ ,  $123.25 \pm 0.25(\%)$  로 시간의 경과에 따라 증가하는 경향을 나타내었지만 유의성은 인정되지 않았다.

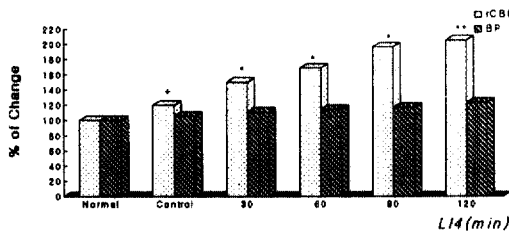


Fig. 2. Effects of LI4 on the rCBF and BP in rats.  
 + : Statistically significance compared with normal group(+ ;  $P < 0.05$ ).  
 \* : Statistically significance compared with control group(\* ;  $P < 0.05$ , \*\* ;  $P < 0.01$ ).

### 3. 局所腦血流量 및 血壓에 미치는 腎俞穴의 效果

백서의 뇌혈관에 미치는 腎俞穴의 효과를 관찰하기 위하여 刺鍼 30분과 拔針後 30분에서 120분까지의 초래되는 rCBF 및 BP의 변동을 LDF로 측정 한 결과 다음과 같았다(Fig. 3).

정상군의 rCBF를  $100.00 \pm 0.05(\%)$  이라 하였을 때 刺鍼을 실시한 대조군의 rCBF는  $103.58 \pm 0.08(\%)$  로 정상군과 유사한 경향을 나타내었으나 拔針後 30분에는  $91.75 \pm 0.05(\%)$  로 감소하였고, 拔針後 60분부터는 각각  $112.36 \pm 0.16(\%)$ ,  $113.08 \pm 0.13(\%)$ ,  $114.81 \pm 0.08(\%)$  로 대조군보다 증가하는 경향을 나타내었다.

한편, 정상군의 BP를  $100.00 \pm 0.31(\%)$  이라 하

였을 때 刺鍼을 실시한 대조군의 BP는  $119.11 \pm 0.04(\%)$  으로 정상군보다 증가하였지만 拔針後 30분부터는 각각  $107.44 \pm 0.05(\%)$ ,  $112.75 \pm 0.08(\%)$ ,  $113.53 \pm 0.07(\%)$ ,  $113.95 \pm 0.06(\%)$  으로 시간의 경과에 따라 증가하는 경향을 나타내었다. 그러나 시간이 경과하더라도 정상군보다는 증가되었지만 대조군보다 감소되었다.

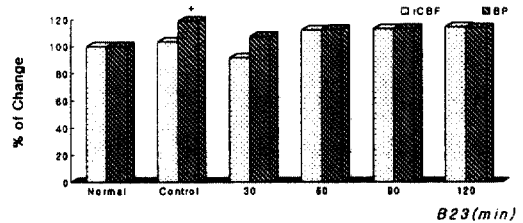


Fig. 3. Effects of B23 on the rCBF and BP in rats.  
 + : Statistically significance compared with normal group(+ ;  $P < 0.05$ ).

## IV. 고찰

腦란 생명유지의 중추로서 원활한 뇌혈류를 통해 산소와 포도당 등의 영양물질을 얻고, 이산화탄소 등의 노폐물을 제거함으로써 제 기능을 수행한다<sup>1)</sup>. 그러나 뇌혈액순환의 생리 및 병리는 신체의 다른 조직과는 달리 뇌조직은 산소와 포도당의 비축이 거의 없기 때문에 뇌에 대한 혈액공급에 장애가 발생하면 산소결핍과 더불어 포도당이 부족하게 되어 뇌기능장애 혹은 뇌조직의 손상이 나타난다<sup>1,8-9)</sup>.

뇌혈류(CBF)는 뇌조직 100mg당 50~60ml/min, 즉 분당 전체적으로 700~840ml이며, 각 내경동맥(internal carotid artery)에서 1/3씩, 추골기저동맥(vertebro basilar artery)에서 1/3을 담당하게 된다<sup>1)</sup>. 뇌혈류를 변화시키는 요인으로서는 외적요인, 혈관의 상태, 화학적 및 대사적 조절 등이 있다<sup>10-14)</sup>.

외적 요인으로 가장 중요시되는 것은 동맥관류압 즉 혈압인데, 혈압은 연수의 혈관운동중추의 작용으로 심장의 박동과 수축력, 말초혈관, 평활근의 긴장도, 체액의 양과 조성 등에 의해 조절되며, 심장의 혈액박출량과 말초혈관저항의 증가로 인해 고혈압이 발생된다. 이 외 외부의 온도 또한 말초혈관을 확장시켜 혈류량을 증가시키고, 혈액의 점도에 의해 서도 뇌혈류량이 변화한다<sup>10-11,15,28-29)</sup>.

내적인 요인은 뇌혈관에 口徑內 壓力에 따라 자동적으로 일정한 압력을 유지하게 해주는 자동조절능에 의해 조절되고<sup>27)</sup>, 혈관의 상태에 따라서 혈관의 직경이 작아지면 혈류가 현저하게 감소되고, 혈관협착을 초래하는 여러 가지 병적인 상태, 즉 동맥경화, 동맥염, 종양, 외상 등에서는 자동조절기능이 상실되기도 한다<sup>10-11,28)</sup>.

뇌혈류 측정에 이용되는 Laser-Doppler flow-meter(LDF)는 laser-Doppler를 이용하여 laser waves로 적혈구 수를 측정하는 방법이다. 실험에서 사용되는 정상 범위에서의 LDF값은 laser probe 및 출력 전압에 따라서 다르지만, 여기에서 사용된 flowmeter는 He-Ne laser source이며, 출력 범위는 0~10V 로 0~1,000AU(arbitrary units, 임의 상수 단위)에 대해서 반응을 나타낸다.

LDF의 應用은 電氣의 刺戟에 의한 腦髓膜의 血流量 增加<sup>14)</sup>, 神經外科에서의 頭部 損傷 患者의 血壓, 腦壓 및 局所腦血流量 測定<sup>29-30)</sup>, 神經 刺戟에 의한 膝關節의 血流量 變化<sup>31)</sup>, 三叉神經 刺戟에 의한 血流量 變化<sup>32)</sup> 등의 實驗에 多樣하게 laser probe를 利用하고 있다.

뇌혈관 장애는 뇌를 관류하는 혈관 병변에 의해 무엇인가 장애를 초래하는 것을 말하는 것이며, 뇌졸중이란 뇌순환장애에 의해 급격히 의식장애를 나타내며 편마비 등의 운동마비를 초래하는 중후군으로 크게 허혈성 뇌졸중(ischemic stroke)과 출혈성 뇌졸중(hemorrhagic storke)으로 나누게 된다<sup>16,1</sup>

1-12)

허혈성 뇌혈류 장애는 일어나는 병변의 범위에 따라서 global ischemia와 facial ischemia로 구분할 수 있으며, global ischemia는 심장정지, shock 또는 저혈압에서 뇌로 가는 모든 혈류가 갑자기 감소 또는 정지할 때 일어나며 이 때 발생하는 뇌경색의 범위와 그 정도는 혈류공급장애의 시간, 측부혈행의 상태, 동맥경화의 정도, 환자의 연령 그리고 재관류가 얼마나 효과적으로 이루어지는가에 달려 있다<sup>10,33)</sup>.

뇌허혈의 원인인 국소혈류의 장애가 기능적인 신경학적 결손과 형태학적인 손상을 일으키기 위해서는 어떤 역치에 도달하는데 이때 뇌세포의 피사나 경색으로 발전해 나가는 동안 초기 재관류의 정도와 기간이 중요한 역할을 담당하게 된다<sup>34)</sup>.

혈압은 심장의 박동과 수축력, 말초혈관, 평활근의 긴장도, 체액의 양과 조성, 자율신경의 활성화 및 renin, angiotensin을 포함한 각종 hormone과 생체내 내인성 활성물질 등에 의해 조절되며, 고혈압은 심장의 혈액박출량과 말초혈관저항의 개별적 또는 양측의 증가로 인해 발생하는 질환이다<sup>1,8,15-18)</sup>.

中風의 原因 및 病理에 관해서는 時代의 흐름에 따라 內經<sup>35)</sup>이후 宋代까지의 학자들은 주로 風寒과 虛를 들고 있으며, 金元時代의 劉<sup>36)</sup>, 李<sup>37)</sup>, 朱<sup>38)</sup> 등은 火, 氣, 濕, 痰을 發病原因으로 보았다<sup>21)</sup>.

본 실험에 응용된 穴位들을 살펴보면, 啞門(GV15)은 督脈經의 經穴로 項後入髮際 5分에 위치하며 穴性은 通經絡, 利氣關, 開神竅, 清神志하여 舌難言, 暴瘡不得言, 舌強不語, 後頭痛, 脊椎痛, 中風頭痛, 癱瘓, 舌緩不能言 등을 주치한다<sup>39-41)</sup>. 啞門穴에 대하여 실험적 연구를 한 것으로 金<sup>42)</sup>이 鹿茸藥針液을 啞門穴에 주입하여 頭痛에 대한 치료효과를 살펴본 것이 있다.

合谷(LI4)은 手陽明大腸經의 原穴이자 頭面部를 치료하는 四總穴의 하나이며 手大指次指岐骨間陷中

에 위치한다. 穴性은 發表解熱, 疏風解表, 清泄肺氣, 通降腸胃, 鎮痛安神, 通經活絡하여 주치범위가 매우 광범위하여 임상에서 頭面部諸疾患, 消化器疾患, 循環器疾患, 疼痛疾患, 外官科 疾患 등에 널리 응용되고 있다<sup>39-41)</sup>. 合谷을 이용한 실험적 연구는 매우 다양한데, 腦血流와 血壓에 관련된 연구들로는 양 등<sup>22-23)</sup>이 合谷 刺針이 腦血流에 미치는 影響에 대하여 핵의학적으로 고찰한 것이 있다.

腎俞(BL23)는 足太陽膀胱經의 經穴로 腎의 背俞穴로 제2요추하 양방 각 1寸 5분에 위치하며 穴性은 滋補腎陰, 振氣化, 去水濕, 強腰脊, 益水壯火, 益聽明目이며, 主治는 頭痛, 眩暈, 神經衰弱, 腎臟炎, 腎虛腰痛, 遺精, 早漏, 小便濁, 尿血 등을 주치한다<sup>39-41)</sup>. 腎俞穴에 대한 실험적 연구로는 조<sup>21)</sup>가 腎俞와 肝俞, 心俞가 血壓과 腦血流量에 미치는 影響을 연구하였고, 朴 등<sup>43-44)</sup>이 高血壓 白鼠에 腎俞가 미치는 影響에 대하여 연구한 것이 있다.

最近 鍼灸刺戟에 대한 局所腦血流量과 血壓의 변화를 관찰한 실험에 사용된 穴位들은 水溝<sup>14,19-20)</sup>, 足三里<sup>20)</sup>, 肝俞·心俞·腎俞<sup>21)</sup>, 合谷<sup>22-23)</sup>, 湧泉<sup>24)</sup> 등이 있었다.

본 실험연구에서는 啞門, 合谷, 腎俞穴을 선택하여 刺鍼기간동안과 拔針後 120분까지 나타나는 뇌혈류역학 변동을 관찰한 결과 다음과 같은 실험결과를 얻었다.

먼저 啞門穴을 刺鍼하였을 때는 오히려 정상군보다 감소하는 경향을 보이다가 拔針後 시간이 경과함에 따라 60분부터 120분까지 유의성( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ ,  $P<0.01$ )있는 증가현상을 나타내었고, 合谷穴은 刺鍼부터 拔針後 120분까지 각각 유의성( $P<0.05$ ,  $P<0.05$ ,  $P<0.05$ ,  $P<0.05$ ,  $P<0.01$ )있는 증가현상을 나타내었다. 그러나 腎俞穴을 刺鍼하였을 때는 정상군보다 증가하는 경향을 나타내다가 拔針後 30분에는 정상군보다도 감소하는 경향을 나타내었고, 60분부터 대조군보다 증가되었지만 유의

성은 인정되지 않았다. 한편 血壓에 미치는 효과들을 관찰할 때 啞門穴과 合谷穴은 刺鍼時부터 拔針後 120분까지 전기기간동안 血壓이 상승하였고, 腎俞穴은 刺鍼時 정상군보다도 상승되었던 血壓이 拔針後부터 감소하기 시작해 시간이 경과하여도 대조군만큼 상승되지 않았다.

이와 같이 穴位의 효과를 미루어 볼 때 啞門穴은 刺鍼동안 血壓은 약간 상승하면서도 국소뇌혈류량이 감소한 것은 刺鍼으로 인한 자극에 의한 것으로 판단되고, 또한 拔針後부터는 血壓과 동시에 뇌혈류량이 상승한 것은 血壓이 상승됨으로써 국소뇌혈류량을 증가된 것으로 여겨지나 국소뇌혈류량의 증가폭과 血壓의 상승폭을 비교할 때 정상군의 血壓보다 8(% )이내에 있기 때문에 이는 血壓의 상승보다는 뇌혈관의 직경의 확장으로 인한 것으로 생각된다. 그러나 合谷穴은 刺鍼時부터 拔針後까지 모두 血壓상승과 함께 뇌혈류량을 증가시켜 血壓이 하강되면서 나타나는 뇌허혈에 충분히 응용할 수 있으리라 판단된다. 한편, 腎俞穴은 血壓이 상승되었음에도 불구하고 약간의 뇌혈류량을 증가시킨 것으로 보아 이는 腎俞穴이 뇌혈류량의 변화보다는 血壓을 상승시킬 목적으로 임상에서 응용하면 충분히 그 활용가치가 있으리라 생각된다.

이상과 같이 啞門, 合谷 및 腎俞穴을 선택하여 국소뇌혈류량과 血壓에 미치는 효과를 종합적으로 관찰한 결과 앞으로의 연구는 血壓상승보다는 뇌혈관의 직경에 관여함으로써 국소뇌혈류량을 증가시킨 것으로 판단되는 啞門穴에 藥針을 주입하여 그에 대한 효과 및 작용기전, 그리고 뇌허혈동물에 미치는 뇌혈류역학의 변동 개선효과 등을 관찰해야 할 것이며, 그럼으로써 뇌허혈에 응용될 수 있는 기초적인 자료를 제공해야 할 것으로 思料된다.

## V. 결론

국소뇌혈류량 및 혈압에 미치는 穴位의 효과를 관찰하기 위하여 啞門, 合谷, 腎俞를 선택한 후 刺鍼기간동안과 拔針後 120분까지 나타나는 뇌혈류역학 변동을 관찰한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 啞門과 合谷穴은 국소뇌혈류량을 유의성있게 증가시켰다.

2. 啞門과 合谷, 腎俞穴은 혈압을 상승시켰으나 유의성은 인정되지 않았다.

## VI. 참고문헌

1. 김기석 역. 뇌. 서울: 성원사. 1989:49-50.
2. 성호경, 김기환. 생리학. 서울:의학문화사. 1996:193-194.
3. 陳貴延 外. 實用中西醫結合診斷治療學 上. 中國:中國醫藥科學技術出版社. 1991:5335-5372.
4. 全國韓醫科大學 心系內科學教室. 心系內科學. 서울:書苑堂. 1999:606.
5. 黃文東 外. 實用中醫內科學. 上海:上海科學技術出版社. 1986:414-415, 423.
6. 屈松柏 外. 實用中醫心血管病學. 北京:北京科學技術出版社. 1993:423, 427, 434, 440, 442, 446, 451, 455, 460.
7. 朱震享. 譯釋丹溪醫論. 서울:大星文化社. 1993:238-240, 281, 283.
8. 김상호 외. 일반병리학. 서울:고문사. 1995:51-54, 348-349.
9. 대한병리학회. 병리학. 서울:고문사. 1994:1263-1264.
10. 大韓神經外科學會. 神經外科學. 서울:중앙문화사. 1998:150-156.
11. 서울대학교 의과대학. 신경학. 서울:서울대학교 출판부. 1993:179-187.
12. 郭隆璨. 圖解腦神經外科學. 서울:第一醫學社. 1992:343-351.
13. 대한병리학회. 병리학 I. 서울:高文社. 1995:112-124, 474-487.
14. 尹相協. 淸溝穴 電針刺戟이 血壓, 脈壓 및 局所腦血流量에 미치는 影響. 慶熙醫學. 1993;9: 195-202
15. 서울대학교 의과대학 내과학교실편. 내과학. 서울:군자출판사. 1996:146-158.
16. 金祐謙. 인체의 생리. 서울:서울대학교출판부. 1985:30-47, 107-118.
17. 李文鎬. 內科學(上/下). 서울:學林社. 1986:77-81, 1825-1873.
18. 의학교육연수원. 가정의학. 서울:서울대학교출판부. 1987:225-258.
19. 오연환. 實驗的 腦虛血-再灌流 상태하에 水溝穴 電針刺戟이 血壓, 局所腦血流量 및 腦浮腫 형성에 미치는 影響. 東國大學校 大學院博士論文. 1995.
20. 姜旼姪, 辛吉祚, 李源哲. 足三里穴과 水溝穴 電針刺戟이 實驗的 腦梗塞 淸溝의 血壓 및 局所腦血流量에 미치는 影響. 東國大學校 東國論集(自然科學). 1994;13: 451-469.
21. 趙南根. 肝心腎俞에 艾灸施術과 Laser光線針이 血壓과 腦血流量에 미치는 影響. 圓光大學校 大學院(博士). 1997.
22. 양유선. 合谷 針刺가 腦血流에 미치는 影響에 대한 핵의학적 高찰. 圓光大學校 大學院 碩士論文. 2000.
23. 오희홍. 左側 合谷 刺針이 腦血流에 미치는 影響에 관한 핵의학적 高찰. 圓光大學校 大學院 碩士論文. 2001.
24. 趙南根. 湧泉穴의 刺戟 및 艾灸가 血壓과 局所腦血流量에 미치는 影響. 大韓針灸學會誌.

- 1998;15(2) : 227-236.
25. Bederson J.B., et al. Rat middle cerebral artery occlusion. Evaluation of the model and development of a neurologic examination. *Stroke*. 1986;17: 472-476.
  26. Chen S.T., Hsu C.Y., Hogan E.L., Maricque H., Balentine J.D.. A model of focal ischemic stroke in the rat. reproducible extension cortical infarction. *Stroke*. 1986;17: 738-743.
  27. 李京燮. 心系內科學. 서울:學林社. 1983:18-23, 147-186.
  28. Isselbach KJ et al. Harrison's Principle of Internal Medicine 13th ed. McGraw-Hill Book Company. 1994:2233-2241.
  29. Bolognese P., Miller J.I., Heger I.M., and Milhorat T.H.. laser-Doppler flowmetry in neurosurgery. *Journal Neuorsurgical Anesthesiology*. 1993;5(3): 151-158.
  30. Kirkpatrick P.J., Smielewski P., Czornyka M., Pickard J.D.. Continuous monitoring of cortical perfusion by laser-Doppler flowmetry in ventilated patients with head injury. *Journal of Neurology, Neurosurgery and Psychiatry*. 1994;57: 1382-1388.
  31. Khoshbaten A. and Ferrell W.R.. Alteration in cat knee joint blood flow induced by electrical stimulation afferents and efferents. *Journal of Physiology*. 1990:77-80.
  32. Jane E.K., David T.B., Connor H.E., Brain S.D.. Trigeminal ganglion stimulation increases facial skin blood flow in the rat. a major role for calcitonin gene-related peptide. *Brain Research*. 1995:93-99.
  33. 김종천. 수종 한약재가 뇌혈류량에 미치는 영향. 원광대학교 대학원(석사). 1998.
  34. Heiss. WD.. Pathophysiology of Ischemic Stroke as Determined by PET. *Stroke*. 1990;21(1): 12-13.
  35. 楊維傑. 黃帝內經 素問譯釋. 서울:成輔社. 1980:42-61,93-99,235-243,320-327. 靈樞譯釋. 1980:381-383.
  36. 劉河間. 劉河間傷寒三六書. 서울:成輔社. 1976:38,157-159.
  37. 李杲. 東垣十種醫書. 서울:大星文化社. 1983:635-637.
  38. 朱震亨. 丹溪心法附餘. 서울:大星文化社. 1982:67-70.
  39. 全國韓醫科大學 經穴鍼灸學教室. 鍼灸學(上). 서울:集文堂. 1991:324-325, 484, 701-702.
  40. 강환호. 丹蔘의 腦損傷 및 抗血栓 作用에 대한 實驗的 研究. 大田大學校 大學院碩士論文. 1999.
  41. 全庠玟. 川芎이 白鼠의 腦損傷 및 血栓에 미치는 影響. 大田大學校 大學院碩士論文. 1999.
  42. 金漢星. 鹿茸藥針液의 啞門穴 注入에 依한 頭痛의 治療효과. 大韓針灸學會誌. 1993;25: 279-289.
  43. 박정배. 腎俞 熟地黃 水針이 정상 및 실험적 腎性 高血壓 白鼠의 腎臟機能에 미치는 影響. 圓光韓醫學. 1993;3: 187-195
  44. 박인규. 腎俞 胃俞 艾灸가 自發性 高血壓 白鼠의 腎機能에 미치는 影響. 東國大學校 大學院博士論文. 1994.