

心正格 穴位에 시술한 鍼刺와 侵襲 및 非侵襲 레이저鍼療法이 腦虛血에 미치는 影響에 대한 比較 研究

윤정영¹ · 김영선¹ · 윤대환¹ · 이석희² · 오광환³ · 정성호² · 나창수¹

¹동신대학교 한의과대학 경락경혈학교실, ²광주과학기술원 기전공학과, ³한국생산기술연구원

Comparative studies of effects of manual acupuncture, invasive laser acupuncture and laser skin irradiation at the Heart Jeonggyeok acupoint on the focal ischemia induced by intraluminal filament insertion in rats

Jeong-Young Youn¹, Young-Sun Kim¹, Dae-Hwan Youn¹, Suk-Hee Lee², Gwang-Hwan Oh³,
Sung-Ho Jeong², Chang-Su Na¹

¹Dept. of Meridian & Acupoint, College of Oriental Medicine, Dongshin University;

²Dept. of Mechatronics, Gwangju Institute of Science Technology, ³Korea Institute of Industrial Technology

Abstract

Objectives: The purpose of this study was to identify the effectiveness of neuronal activities for the acupuncture and laser acupuncture application.

Methods: The subject were divided into 7 groups as control group without acupuncture, acupuncture treatment with tonify manipulation with the direction of channel at HT9, LR1(AT-A), acupuncture treatment with purge manipulation against the direction of channel at HT3, KI10(AT-B), acupuncture treatment with tonify manipulation with the direction of channel at HT9, LR1 and purge manipulation against the direction of channel at HT3, KI10(AT-C), laser acupuncture treatment with red light 658 nm at HT9, LR1(LAT-A), laser acupuncture treatment with green light 532 nm at HT3, KI10(LAT-B), laser acupuncture treatment with red light 658 nm at HT9, LR1 and green light 532 nm at HT3, KI10(LAT-B). Antiapoptotic effect of acupuncture was observed by Bax, Bcl-2 and cytochrome C. Neuroprotective effect of acupuncture was observed by cresyl violet and ChAT.

Results: AT-A, AT-B, AT-C, LAT-A, LAT-B and LAT-C groups were significantly increased comparing the control groups in expression ChAT and in neuroprotective effect by cresyl violet. AT-A, AT-B, AT-C, LAT-A, LAT-B and LAT-C groups were significantly decreased comparing the control groups in expression Bax. AT-C, LAT-A, LAT-B and LAT-C groups were significantly increased comparing the control groups in expression Bcl-2. AT-A, AT-B, AT-C, LAT-A, LAT-B and LAT-C groups were significantly decreased comparing the control groups in Bax/Bcl-2 ratio. LAT-B and LAT-C groups were significantly decreased comparing the control groups in expression cytochrome C.

Conclusions: The acupuncture with tonify and purge manipulation and laser acupuncture with red and green light could be effective for antiapoptotic and neuroprotective effect in focal brain ischemia.

Key words: Antiapoptotic effect, Neuroprotective effect, Focal brain ischemia, Acupuncture, Laser acupuncture, Heart Jeonggyeok

· 교신저자: 나창수, 전남 나주시 대호동 252, 동신대학교 한의과대학 경락경혈학교실, Tel. 061-330-3522, Fax. 061-330-2900, E-mail : nakugi@hanmail.net

· 투고 : 2010/03/04 심사 : 2010/03/15 채택 : 2010/03/23

I. 緒 論

鍼刺療法은 인체의 경혈에 각종 手技法을 운용하여 補 혹은 瀉하는 작용을 발휘함으로써 陰陽虛實을 조정하여 질병을 치료하는 치료법이다¹⁾. 즉 침자의 작용은 불균형된 상태를 균형화시켜 항상성을 유지하는 것이며, “有餘者瀉之, 不足者補之”라 하였듯이 實證에는 瀉法을, 虛證에는 補法을 사용하여 調和陰陽 작용을 발휘한다²⁾. 崧岩鍼法은 五輸穴의 작용과 그 원리를 도입하여 五輸穴의 五行配屬에 따라 本經補瀉法과 他經補瀉法을 결합하고 “虛則補其母”, “實則瀉其子”, “虛則抑其官”, “實則補其官”의 원리에 의한 鍼法이며, 臟腑의 盛衰에 따라 虛할 경우 正格을, 實할 경우 勝格을 사용하게 된다³⁾.

虛實을 조정하기 위한 手技法은 捻轉, 迎隨, 呼吸, 徐疾, 開闔, 提插 등의 기본 보사 수기법이 있으며¹⁾, 보사법의 효과는 기본보사 수기의 적합한 운용 여부에 의해서 결정되며, 이 중 경락의 순행 방향에 따른 영수 보사 수기법과 회전 방향에 따른 염전보사 수기법이 임상에서 다용되어지고 있는 방법이다^{4,5)}.

근래에 레이저 광선요법은 의료에 활발하게 적용되고 있는 치료법으로 고출력 레이저와 저출력 레이저로 구분된다. 고출력 레이저는 세포를 수초내로 파괴하여 증발시키며 수술시 출혈이나 부종 또는 주위 조직의 손상없이 병변을 제거할 수 있는 장점이 있어 수술과 같은 외과 분야 등에서 광범위하게 사용되고 있으며, 저출력 레이저는 세포 성장과 재생의 촉진, 신경기능의 활성화, 혈전형성의 억제, 세포 고유기능의 촉진, 항염증, 항부종, 혈액순환 개선, 혈청내 지질의

운수능력 촉진 등의 다양한 효과가 있는 것으로 보고되고 있다^{6,7)}. 한의학에서 활용하고 있는 레이저 광선요법은 자외선, 가시광선, 적외선 등의 광을 조사할 수 있는 기기를 이용하여 경락 경혈을 자극하고 기혈 순행을 높여 질병을 치료하는 방법을 적용한 것이다^{8,9)}.

근래 레이저 광을 질병 치료에 활용하는 것이 보고되고 있는데, 加島¹⁰⁾는 위경, 방광경 실증으로 진단된 관절염 환자에게 衝陽, 水泉, 金門에 555 nm 레이저를 10초간 조사 후 통증 소실 효과가 발현되었고, 이의 효과는 수일동안 지속되었음을 보고하였으며, 최등¹¹⁾은 오색 중 청색이 노산의 생성을 억제하고 간장의 관계가 밀접함을 보고하였고, 최 등¹²⁾은 오색 각각의 조사가 SQUID (Superconducting Quantum Interference Device)로 측정된 심자도와 EAV (Electroacupuncture according to Voll)로 측정된 전기지수에 영향을 미침을 보고하였으며, 위 등¹³⁾은 후계, 위중 혈위에 대한 적색광 레이저 조사가 동통을 억제됨을 보고하였고, 임 등¹⁴⁾과 방 등¹⁵⁾은 列缺, 蠡溝 혈위에 대한 적색광 레이저 조사가 고지혈증을 억제함을 보고하였다.

나 등¹⁶⁾은 실험적으로 유발된 고혈압 흰쥐에게 心勝格의 瀉其子 혈위인 神門·太白에 사법에 해당하는 녹색레이저광을 시술한 바 치료횟수가 누적됨에 따라 지속적인 혈압 감소 경향이 관찰되었음을 보고하였다. 김¹⁷⁾은 실험적으로 유발된 뇌허혈에 대하여 心正格의 補其母 穴位 少衝 大敦, 心勝格의 補其官 穴位 少海, 陰谷에 대하여 보법에 해

당하는 적색레이저광을 시술한 바 心正格 補其母 혈위 시술군에서는 세포자멸사를 억제시키는 효과가 발휘되었고, 心勝格 補其官 혈위 시술군에서는 세포자멸사 억제와 항세포자멸사 억제시키는 효과가 동시에 발휘되었음을 보고하였으며, 오행침법 4개 혈위에 대하여 보법의 적색레이저광과 사법의 녹색레이저광을 동시에 시행했을 경우와 비교 검토하는 것이 필요함을 제시하였다.

이에 본 연구에서는 수기침자에 의한 보법 및 사법 시술과 적색 및 녹색 레이저침요법의 효과를 비교 관찰하고자 하여 실험적으로 유발된 뇌허혈 병증에 심정격 혈위를 補其母 혈위, 抑其官 혈위, 補其母+抑其官 혈위로 나누어 보법 및 사법 수기침자를 시행한 경우와 적색 및 녹색 레이저침요법을 각각 시행한 후, hippocampal CA1 부위에서 Bax와 Bcl-2, cytochrome C의 발현을 통해 항세포자멸사를, cresyl violet과 ChAT 발현을 통해 신경보호 효과를 관찰하여 각각의 시술이 뇌신경세포 활성화에 미치는 영향을 비교분석한 바, 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

1) 동물

실험동물은 230-250 g의 8주령 수컷 SD 계 흰쥐(다물사이언스, Korea)로 실험기간동안 실내온도 23 ± 2 °C, 습도 $50 \pm 5\%$ 를 유지하였고, 명암은 12시간 주기로 하였으

며, 물과 고형사료(삼양, Korea)를 자유롭게 섭취하도록 하였다.

2) 레이저 기기

본 연구를 위하여 prototype으로 제작된 Laser Acupuncture System을 사용하였으며, 이는 광주과학기술원 레이저 나노가공 연구실에서 제작하였다. 주요한 제원과 시스템 사양은 다음과 같다(Table 1).

Table 1. The specifications of Laser Acupuncture System

Specifications		Red LD	Green LD
Optical properties	CW output power	60 mW	30 mW
	Wavelength	658±4 nm	532±0.5 nm
	Beam mode	Multimode	TEM00
	Mode quality	< 1.5	< 1.4
	Power stability	< 10%	< ±5%
Electrical properties	Operating voltage(V0)	< 3 V	< 2.3 V
	Threshold current(Ith)	60±5 mA	200±20 mA
	Operating current(I0)	100±10 mA	300±5 mA
	Maximum current(Imax)	150 mA	600 mA
Accessory properties	Optical fiber type	Multimode	Multimode
	Core/cladding diameter	50/125 μm	50/125 μm
	Numerical aperture	0.22	0.22
	Transmission loss	0.3±0.05 dB/Km	0.3±0.05 dB/Km
	Connector type	FC/PC	FC/PC

2. 방법

1) Occlusion에 의한 국소 뇌허혈 유발

국소 뇌허혈은 Longa 등¹⁸⁾의 방법에 따라 좌측중대뇌동맥을 폐색시켜 만들었다. 흰쥐를 80% O₂와 20% CO₂가 혼합된 가스에 5% isoflurane (Choongwae, Korea)을 이용하여 흡입마취 유도를 한 후 2% isoflurane으로 계속 유지시켰다. 흰쥐의 직장에 체온 측정 probe를 삽입하고 가온 등과 가온 메트리스를 이용하여 마취유지 기간동안 체온

을 38 ℃로 유지하였다. 좌측 중대뇌동맥을 폐색하기 위하여 경부 정중선을 따라 피부를 절개하고 좌측 총경동맥을 노출하여 좌측 내경동맥의 원위부를 최대한 확보한 후 미세혈관 clip(WPI, USA)을 이용하여 결찰하였고, 좌측 내경동맥과 intraluminal filament 사이의 출혈을 방지하기 위하여 6-0 silk suture실을 이용하여 좌측 총경동맥 근위부 및 좌측 외경동맥 분지부를 결찰하였다. 좌측 총경동맥의 좌측 외경동맥과 좌측내경동맥 분지부에서 1lisi정도 되는 좌측 내경동맥의 원위부에 미세혈관 가위(WPI, USA)를 사용하여 구멍을 내었다. 미세혈관 클립을 제거한 후 좌측 내경동맥내로 가스mm의 치과 인상제(Durelon, Germany)가 발라진 intraluminal filament(직경 0.2가스 mm, rounded tip)를 좌측 내경동맥상의 구멍에 intraluminal filament가 faint raiistan2가의 느낌이 느껴질 때 까지(약 1깁스mm) 부드럽게 삽입하여 그 끝이 좌측 중대뇌동맥까지 도달하도록 하였으며, 이로써 좌측 중대뇌동맥부위에 국소 허혈을 유발하였다. 출혈을 방지하기 위하여 좌측 내경동맥상의 intraluminal filament 삽입부위를 가볍게 묶은 후 절개된 피부를 봉합하였다. 국소뇌허혈 유발에 대한 검증은 실험 수행이 완료된 후 흰쥐를 희생시켜 삽입된 intraluminal filament가 중대뇌동맥과 전대뇌동맥의 기시부 사이에 위치된 것이 확인된 개체만을 실험 대상으로 삼아 관찰을 진행하였다.

2) 취혈

少衝(HT9 : Shaochong)은 전지의 제5기

절골 조감의 내측에 취하였고, 大敦(LR1 : Dadun)은 후지의 제1기절골 조감의 외측에 취하였고, 少海(HT3 : Shaohai)는 주와횡문 가상선상 내측으로 상완골 내측과의 내측에 취하였고, 陰谷(KI10 : Yingu)은 슬와횡문 가상선상 내측으로 경골 내측과의 후방에 취하였으며, 이는 모두 인체에 상응하는 부위로 취하였다.

3) 군 분리

실험을 위한 각 군들은 좌측중대뇌동맥을 폐색시켜 focal ischemia 유발 시켰고, 유발 후 3일째에 유발상태를 확인하여 각 군은 Table 2와 같이 분류하였으며, 실험동물은 각군당 5마리로 하였다.

Table 2. Distribution of groups

군 분류	치치 내용
대조군(Control)	침자요법을 시행하지 않음(No treatment)
補其母 혈위 침자군 (AT-A)	心正格 중 補其母 혈위인 少衝·大敦에 영수보법, 염전보법을 시술한 침자군(Acupuncture treatment with tonify manipulation with the direction of channel at HT9, LR1)
抑其官 혈위 침자군 (AT-B)	心正格 중 抑其官 혈위인 少海·陰谷에 영수사법, 염전사법을 시술한 침자군(Acupuncture treatment with purge manipulation against the direction of channel at HT3, KI10)
補其母+抑其官 혈위 침자군 (AT-C)	心正格的 補其母+抑其官 혈위인 少衝·大敦에 영수보법과 염전보법, 少海·陰谷에 영수사법과 염전사법을 동시에 시술한 침자군(Acupuncture treatment with tonify manipulation with the direction of channel at HT9, LR1 and purge manipulation against the direction of channel at HT3, KI10)
補其母 혈위 레이저침자군 (LAT-A)	心正格 중 補其母 혈위인 少衝·大敦에 적색레이저를 시술한 레이저침자군(Laser acupuncture treatment with red light 658 nm at HT9, LR1)
抑其官 혈위 레이저침자군 (LAT-B)	心正格 중 抑其官 혈위인 少海·陰谷에 녹색레이저를 시술한 레이저침자군(Laser acupuncture treatment with green light 532 nm at HT3, KI10)
補其母+抑其官 혈위 레이저침자군 (LAT-C)	心正格的 補其母+抑其官 혈위인 少衝·大敦에 적색레이저를, 少海·陰谷에 녹색레이저를 시술한 레이저침자군(Laser acupuncture treatment with red light 658 nm at HT9, LR1 and green light 532 nm at HT3, KI10)

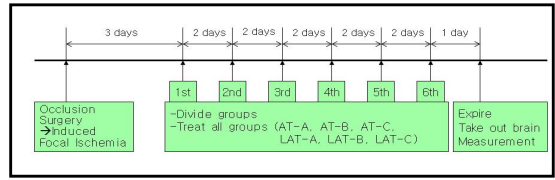
4) 침자 및 레이저침 시술

침자 및 레이저침 시술은 occlusion 유발 수술 후 3일째에 군을 분리하고, 당일 침치료 후 2일 간격으로 총 6회 시술하였다. 침자 전에 isoflurane(Terrell, Minrad Inc., USA)으로 호흡마취를 유도한 후 침자 및 레이저침 시술을 시행하였다. 침자는 호침(No.3-0.5, 행림, 한국)을 이용하였으며, 迎隨補法과 捻轉補法 침자군은 해당 혈위에 보법 방향으로 斜刺를 시행하였고 모지전진 염전을 九陽數法에 따라 시행하였으며, 3분간 유침한 후 재차 모지 전진 염전을 시행한 후 발침하였다. 迎隨瀉法과 捻轉瀉法 침자군은 해당 혈위에 사법 방향으로 斜刺를 시행하였고 모지후진 염전을 六陰數法에 따라 시행하였으며, 3분간 유침한 후 재차 모지 후진 염전을 시행한 후 발침하였다. 레이저침 시술은 제작된 레이저침 기기를 이용하였고, 광화이버가 삽입된 직경 200 μm 의 needle을 사용하였다. 적색레이저는 658 nm LD를 사용하였고, 녹색레이저는 532 nm LD를 사용하였으며, 파형은 pulse mode를 사용하였으며, 빈도수는 50 Hz, 출력은 20 mW로 설정하여 3분간 시행되었다. 침자 및 레이저침 시술은 전 실험기간 동안 숙련된 전문가 1인이 계속하여 시술하였다(Scheme 1).

5) Western blotting

(1) Protein preparation

적출된 뇌의 해마부위를 신속히 액체 질소에 급속 냉동시키고 분석할 때까지 -70



Scheme 1. The procedure of experimental processing for the researching manual and laser acupuncture treatment.

℃에서 보관하여 Bax, Bcl-2, cytochrome C 단백질현을 western blot방식을 이용하여 관찰하였다. 흰쥐의 해마에 NP40 lysis 완충액(pH 8.0 50 mM Tris HCl, 150 mM NaCl, 5 mM EDTA, 0.2 mM Phenylmethyl-sulfonylfluoride, 1% NP-40, 1 mM Benzamidine, 1 $\mu\text{g}/\text{ml}$ Trypsin inhibitor)과 1x protease cocktail inhibitor(BD, USA) 혼합액 500 μl 를 넣어 균질화하였다. 이 sample을 20분간 얼음 위에 놓아둔 후 12,000 rpm에서 4 $^{\circ}\text{C}$ 상태로 20분간 원심분리한 후 상층액을 분리하였다. 이 sample은 bicinchonic acid(BCA) assay kit(Pierce, USA)를 사용해 정량하였다. 96 well plate에 BCA 용액(A:B=50:1) 100 μl 을 넣고 protein 5 μl 를 넣은 후 37 $^{\circ}\text{C}$ 에서 20분간 방치시킨 후, 570 nm에서 ELISA reader(Molecular Devices, USA)를 사용하여 측정하였다.

(2) Electrophoresis

15% polyacrylamide resolving gel은 30분간 굳히고, 5% polyacrylamide staking gel은 resolving gel 위에 붓고 comb을 꽂아 30분간 굳혔다. Gel running tank에 장착하고 pH 8.3의 running buffer(0.025 M Tris, 0.192 M glycine, 10% SDS)를 부었다. 5x

SDS sample buffer(pH 6.8 100 mM Tris, 4% SDS, 20% glycerol, 0.2% bromophenol blue, 200 mM DTT, 10% 2-mercaptoethanol) 5 μ l에 정량된 단백질 sample을 넣어 100 $^{\circ}$ C에서 5분간 끓인 후, 120 V(200 mA)로 전기영동하였다.

(3) Electrotransfer

전기영동이 끝난 gel은 transfer buffer(25 mM Tris, 192 mM glycine, 20% methanol)에 filter paper, nitrocellulose membrane을 얹고 20 mA에서 24시간 transfer하였다. Membrane은 5% nonfat milk와 TBST(0.1% Tween 20 in pH 7.4 Tris-based saline buffer)에 1 시간 동안 blocking하고 TBST로 2 회 수세하였다. Bax antibody(1:1500, Cell signalling, USA), Bcl-2 antibody(1:1500, santacruz, USA)와 cytochrome C antibody(1:2000, BD, USA)를 TBST에 희석해서 4 $^{\circ}$ C에서 1시간 동안 blocking하고 TBST로 2 회 수세하였다. Bax와 Bcl-2는 horseradish peroxidase-labeled anti-rabbit IgG(1:1500, Cell signalling, USA), cytochrome C는 horseradish peroxidase-labeled anti-mouse IgG(1:2000, jacksoe-immunoresearch, USA)에서 1시간 배양하였고 TBST로 4회 수세하였다. Membrane은 TBST를 제거한 후 enhanced chemiluminescence plus에 희석해서 4 $^{\circ}$ C에서 1시간 동안 반응시켰다. Bax antibody(1:2000, BD, USA)와 cytochrome C는 ECL 필름(Amerssam, UK)을 현상(A1:5, Doegjin, Korea)에서 인화하였다. 발현된 Bax, Bcl-2, cytochrome C의 intensity는 Kodak MI Software(Kodak, USA)를 이용하여 측정하였다.

Korea)에서 인화하였다. 발현된 Bax, Bcl-2, cytochrome C의 intensity는 Kodak MI Software(Kodak, USA)를 이용하여 측정하였다.

6) Immunohistochemistry

(1) Choline acetyltransferase(ChAT)

뇌 조직을 PBS에 3회 정도 세척한 후, ChAT 유전자 발현 연구에 가장 널리 사용되고 있는 primary sheep ChAT anti-body(1:1,500, polyclonal, Cambridge Research Bio-chemicals, USA)를 사용하였다. 1차 항체는 PBS에 0.3% Triton X-100을 첨가한 PBST에서 2% 토끼 혈청과 0.1% sodium acid(Sigma, USA)로 2000 배 희석하여 준비하였다. 뇌 조직은 1차 항혈청에 4 $^{\circ}$ C에서 72시간 동안 지속적으로 흔들며 배양하였다. 그 후 3번 이상 조직을 PBST로 씻은 다음 biotinylated universal secondary antibody(Quick Kit : Vector Laboratories, Burlingame, CA, USA)를 실온에서 1시간 동안 반응시켰다. PBST로 3 번 씻은 다음, 뇌 조직은 실온에서 1시간 동안 streptavidin peroxidase preformed complex(Quick Kit : Vector Laboratories, Burlingame, CA, USA)에 넣어두었다. PBS로 몇 번 헹군 다음 조직을 nickel chloride로 강화시키고 착색제로서 diaminobenzidine (DAB)을 사용하여 발현시켰다. 통제군 조직에는 1차 항체를 생략하거나 non-immune sheep serum으로 대체하였는데, 이 경우 특정 표지가 나타나지 않았다.

모든 처리를 거친 뇌 조직을 gelatine-coated slide에 고정하고 공기를 제거하면서 커버글라스를 덮은 후 광학현미경(Nikon, Japan)으로 40배로 확대하여 해마에서 ChAT-immunoreactive 신경 세포의 밀도를 Scion Image Program(Scion, USA)을 이용하여 측정하였다.

7) Immunohistochemistry

(1) Cresyl violet 염색

모든 실험이 끝난 직후 흰쥐를 pentobarbital sodium(100 mg/kg, i.p. Hanlim, Korea)으로 마취시킨 후, 0.9% saline 200 ml에 이어 phosphate buffer로 준비한 4% formalin 용액(fixative) 800 ml로 심장을 통해 관류하였다. 처음 고정액 200 ml는 2 분간 빠른 유속으로, 그리고 나머지 800 ml는 25 분간에 걸쳐 천천히 관류하였다. 고정이 끝난 쥐는 뇌를 꺼내 같은 고정액으로 2 시간 경과 후 고정시키고, 20% sucrose가 함유된 phosphate buffered saline(PBS)에 넣어 4 °C에서 하루 동안 보관하였다. 다음 날 뇌를 급속 냉동한 후 해마 부위를 30 µm의 두께로 잘랐다. PBS로 조직을 몇 차례 씻고 xylene(5 min), 100% alcohol(2 min), 95% alcohol(1 min), 70% alcohol(1 min), D.W.(2 min)순으로 옮겨 담아 탈지, 탈수를 시킨 다음 cresyl violet 염색(5 min)을 시행하였다. 염색이 끝난 조직은 광학현미경(Nikon, Japan)을 사용하여 40 배로 확대하여 관찰하였고, 신경세포의 밀도를 Scion image program(Scion Corp. MD, USA)을 이용하여 측정하였다.

3. 통계처리

모든 측정값은 Excel statistic program (Microsoft, USA)을 이용하여 평균치와 표준오차(mean±standard error)로 표시하였고, 각 실험군 간의 통계학적 분석은 Window용 SPSS(SPSS, USA)를 사용하여 비모수적 방법으로 Mann-Whitney U test를 시행하였다. 각 실험군은 대조군에 비하여 $\alpha=0.05$ 수준($p<0.05$)에서 유의성을 검정하였다.

III. 結 果

1. ChAT 발현에 미치는 영향

국소뇌허혈을 유발시킨 흰쥐에게 심정격의 補其母 혈위, 抑其官 혈위, 補其母+抑其官 혈위 각각에 침자와 레이저침 요법을 시행한 후 해마 부위의 ChAT 발현정도를 관찰한 결과, 대조군은 4.3 ± 0.7 density, AT-A군은 13.5 ± 1.7 density, AT-B군은 11.0 ± 0.6 density, AT-C군은 13.0 ± 1.5 density, LAT-A군은 14.7 ± 2.0 density, LAT-B군은 10.8 ± 0.9 density, LAT-C군은 13.5 ± 1.1 density를 각각 나타내었다.

대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 증가를 보였다(Fig. 1, 2).

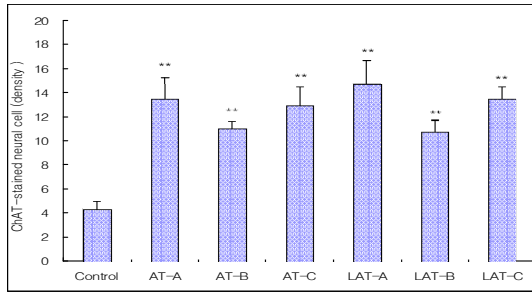


Fig. 1. Effect of manual acupuncture and laser acupuncture at the Heart Jeonggyeok acupoint on the density of Choline acetyltransferase (ChAT)-stained neural cell sections in the hippocampus.

The data is expressed as mean±SE. Control ; no therapy group after ischemia-induced. AT-A ; manual acupuncture therapy group at LR1·HT9-tonify after ischemia-induced. AT-B ; manual acupuncture therapy group at KI10·HT3-purge after ischemia-induced. AT-C ; manual acupuncture therapy group at LR1·HT9-tonify and KI10·HT3-purge after ischemia-induced. LAT-A ; laser acupuncture therapy group at LR1·HT9 (red laser 658 nm) after ischemia-induced. LAT-B ; laser acupuncture therapy group at KI10·HT3 (green laser 532 nm) after ischemia-induced. LAT-C ; laser acupuncture therapy group at LR1·HT9 (red laser 658 nm) and KI10·HT3 (green laser 532 nm) after ischemia-induced. **, $P < 0.01$ as compared with the control group.

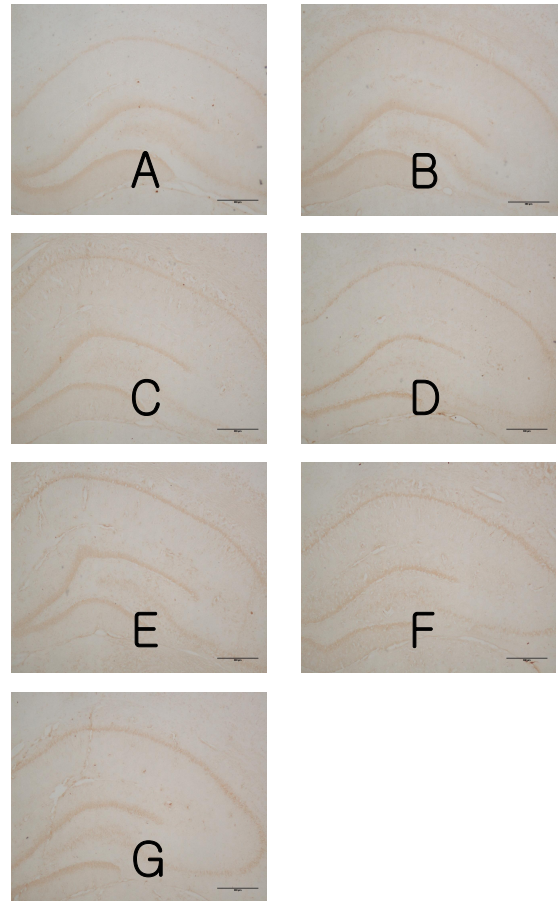


Fig. 2. Photomicrographs showing density of ChAT-stain in coronal sections at the hippocampal CA1.

A, Control; B, AT-A; C, AT-B; D, AT-C; E, LAT-A; F, LAT-B; G, LAT-C. ChAT-stain($\times 40$). The groups refer to Fig. 2.

2. Cresyl violet-stained 신경세포 손상 방어효과

국소뇌허혈을 유발시킨 흰쥐에게 심정격의 補其母 혈위, 抑其官 혈위, 補其母+抑其官 혈위 각각에 침자와 레이저침 요법을 시행한 후 해마 부위를 cresyl violet으로 염색하여 신경세포 손상방어 효과를 관찰한 결과, 대조군은 11.0 ± 3.5 density, AT-A군은 32.2 ± 4.6 density, AT-B군은 35.5 ± 6.7 density, AT-C군은 33.5 ± 1.5 density, LAT-A군은 38.7 ± 3.1 density, LAT-B군은 39.8 ± 6.3 density, LAT-C군은 33.8 ± 2.0 density를 나타내었다.

대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 증가를 보였다(Fig. 3, 4).

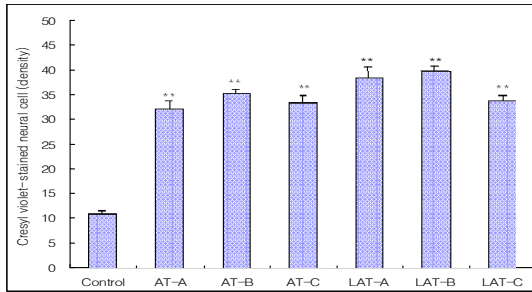


Fig. 3. Effect of manual acupuncture and laser acupuncture at the Heart Jeonggyeok acupoint on the density of cresyl violet-stained neural cell sections in the hippocampus.

The data is expressed as mean±SE. The groups refer to Fig. 2. **, $P < 0.01$ as compared with the control group.

3. Bax 발현에 미치는 영향

국소뇌허혈을 유발시킨 흰쥐에게 심정격의 補其母 혈위, 抑其官 혈위, 補其母+抑其官 혈위 각각에 침자와 레이저침 요법을 시행한 후 해마 부위의 bax 발현정도를 관찰한 결과, 대조군은 131.0 ± 3.4 (*1000 OD), AT-A군은 109.0 ± 4.2 (*1000 OD), AT-B군은 95.6 ± 5.4 (*1000 OD), AT-C군은 104.3 ± 4.7 (*1000 OD), LAT-A군은 91.1 ± 5.7 (*1000 OD), LAT-B군은 72.7 ± 7.6 (*1000 OD), LAT-C군은 59.3 ± 7.7 (*1000 OD)를 나타내었다.

대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위

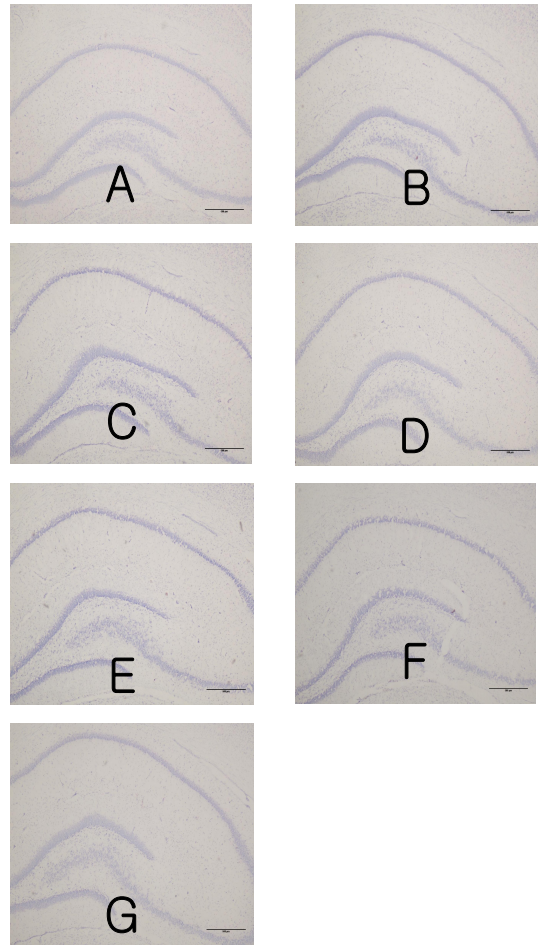


Fig. 4. Photomicrographs showing density of cresyl violet-stain in coronal sections at the hippocampal CA1.

A, Control; B, AT-A; C, AT-B; D, AT-C; E, LAT-A; F, LAT-B; G, LAT-C. ChAT-stain($\times 40$). The groups refer to Fig. 2.

레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 감소를 보였다(Fig. 5).

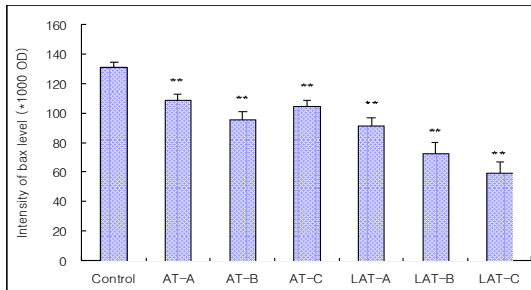
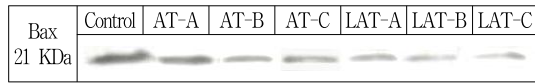


Fig. 5. Effect of manual acupuncture, and laser acupuncture at the Heart Jeonggyeok acupoint on the intensity of Bax in the hippocampus.

The data is expressed as mean±SE. The groups refer to Fig. 2. **, $P < 0.01$ as compared with the control group.

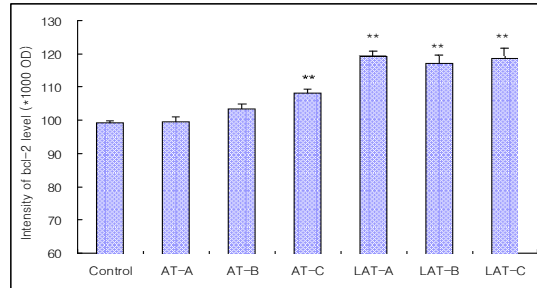
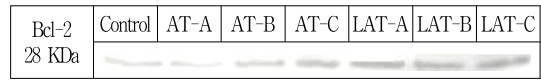


Fig. 6. Effect of manual acupuncture, and laser acupuncture at the Heart Jeonggyeok acupoint on the intensity of Bcl-2 in the hippocampus.

The data is expressed as mean±SE. The groups refer to Fig. 2. **, $P < 0.01$ as compared with the control group.

4. Bcl-2 발현에 미치는 영향

국소뇌허혈을 유발시킨 흰쥐에게 심정격의 補其母 혈위, 抑其官 혈위, 補其母+抑其官 혈위 각각에 침자와 레이저침 요법을 시행한 후 해마 부위의 bcl-2 발현정도를 관찰한 결과, 대조군은 99.3 ± 0.9 (*1000 OD), AT-A군은 100.2 ± 1.0 (*1000 OD), AT-B군은 103.5 ± 1.7 (*1000 OD), AT-C군은 108.4 ± 1.2 (*1000 OD), LAT-A군은 119.4 ± 1.6 (*1000 OD), LAT-B군은 117.3 ± 2.3 (*1000 OD), LAT-C군은 118.8 ± 2.8 (*1000 OD)를 나타내었다.

대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C)이 유의성 있는 증가를 보였다(Fig. 6).

5. Bax/Bcl-2 ratio에 미치는 영향

국소뇌허혈을 유발시킨 흰쥐에게 심정격의 補其母 혈위, 抑其官 혈위, 補其母+抑其官 혈위 각각에 침자와 레이저침 요법을 시행한 후 해마 부위의 Bax/Bcl-2 ratio를 관찰한 결과, 대조군은 1.32 ± 0.05 , AT-A군은 1.09 ± 0.05 , AT-B군은 0.92 ± 0.06 , AT-C군은 0.96 ± 0.05 , LAT-A군은 0.76 ± 0.06 , LAT-B군은 0.62 ± 0.07 , LAT-C군은 0.50 ± 0.08 을 나타내었다.

대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 감소를 보였다(Fig. 7).

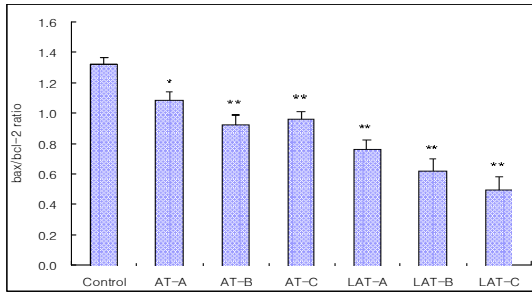


Fig. 7. Effect of manual acupuncture, and laser acupuncture at the Heart Jeonggyeok acupoint on the intensity of Bax/Bcl-2 ratio in the hippocampus.

The data is expressed as mean±SE. The groups refer to Fig. 2. *, $P < 0.05$ and **, $P < 0.01$ as compared with the control group.

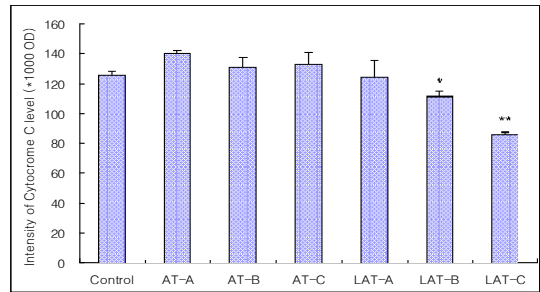
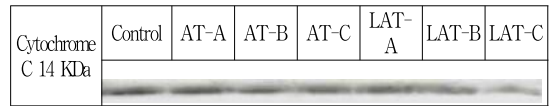


Fig. 8. Effect of manual acupuncture, and laser acupuncture at the Heart Jeonggyeok acupoint on the intensity of cytochrome C in the hippocampus.

The data is expressed as mean±SE. The groups refer to Fig. 2. *, $P < 0.05$ and **, $P < 0.01$ as compared with the control group.

6. Cytochrome C에 미치는 영향

국소뇌허혈을 유발시킨 흰쥐에게 심정격의 補其母 혈위, 抑其官 혈위, 補其母+抑其官 혈위 각각에 침자와 레이저침 요법을 시행한 후 해마 부위의 cytochrome C 발현 정도를 관찰한 결과, 대조군은 125.5 ± 2.5 (*1000 OD), AT-A군은 139.9 ± 2.5 (*1000 OD), AT-B군은 130.7 ± 7.1 (*1000 OD), AT-C군은 133.0 ± 7.9 (*1000 OD), LAT-A군은 123.3 ± 11.2 (*1000 OD), LAT-B군은 110.8 ± 4.3 (*1000 OD), LAT-C군은 85.7 ± 1.4 (*1000 OD)를 나타내었다.

대조군에 비하여 레이저침을 시행한 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C)이 유의성 있는 감소를 보였다(Fig. 8).

IV. 考 察

心正格은 大敦 少衝을 補하고, 陰谷 少海를 瀉한다. 즉 母經의 母穴인 肝經의 大敦과 本經의 母穴인 少衝을 補하고, 克經의 克穴인 腎經의 陰谷과 本經의 克穴인 心經의 少海를 瀉한다³⁾. 心正格의 응용 원리로 大敦, 少衝을 補함으로써 心氣를 通暢시키며, 陰谷, 少海를 瀉함으로써 心에 가해지써 水飲의 압박을 다스린다¹⁹⁾. 그러므로 心正格은 中暑, 火呃, 盜汗, 夢遊, 鬱腹痛, 血疝, 脈痿, 產後諸病 등을 주치하며, 임상에서는 心痛, 舌痛, 舌根麻痺, 手掌汗出過多. 七情鬱結로 인한 陽痿, 月經不順에 응용되며, 특히 心虛로 인한 精神病과 言語不正등에 다용된다³⁾.

보사법은 자침기법의 한 구성부분으로 고대의가들은 각기 다른 자침기법의 操作을

통하여 기혈을 운행시키거나 補虛瀉實의 작용을 한다. 기본적인 조작방법으로는 緩急, 進退의 輕重, 捻轉의 左右, 刺鍼의 方向, 運鍼의 회수, 시간 및 취혈 방법 등으로 구성된다. 이 중 임상에서는 염전보사와 영수보사를 다용하고 있는데, 염전보사는 拇指가 上進하는 左轉은 補가 되고 拇指가 下退하는 右轉은 瀉가 되며, 영수보사는 鍼尖을 경락의 순행방향으로 향하게 하는 것이 補가 되고 逆으로 향하는 것이 瀉가 된다¹⁾. 본 연구의 補瀉手技方法은 박 등²⁰⁾이 시행한 방법과 같은 迎隨補瀉, 捻轉補瀉를 적용하여 시행하였다.

한의학 분야에서 레이저 치료는 레이저침과 경맥레이저 치료 그리고 경근레이저 치료와 오관 레이저 치료 등으로 나눌 수 있다. 레이저침은 경혈에 대해서 레이저를 조사하는 것으로 경락 이론에 따른 경혈을 자극하여 경락의 虛實을 조절하여 치료 목적을 이루는 것이다. 이는 광선요법의 하나로 생체자극 효과를 지닌 레이저를 하나의 자극 수단으로 사용하여 한의학의 중요한 이론 체계인 경락 치료를 위한 수단으로 사용하는 의미가 있다⁷⁾.

레이저침 요법의 효과에 대하여 의문을 제기하는 경우도 있으나 최근 레이저침을 경락 경혈에 자극함으로써 그 효능이 뇌기능에 영향을 미침을 보고하고 있는데, 즉 Siedentopf 등²¹⁾은 GB43에 laser acupuncture를 시행한 후 fMRI로 관찰한 결과 thalamus, nucleus subthalamicus, nucleus ruber, brainstem, Brodmann 40, 22 영역을 활성화시켜 담경의 순행과 상관이

있음을 보고하였고, Litscher 등²²⁾은 laser needle을 활용한 acupuncture는 뇌의 기능을 조절함을 fMRI와 functional transcranial doppler sonography를 이용하여 보고하였다.

레이저 치료의 근본적인 치료 작용은 온열작용이 아니라 생체 자극 효과로서 생체가 병적인 상태에 놓여 있을 때 생리 활동을 자극하여 질병을 치료하는 것으로 正氣를 중시하고 외부 자극에 대한 반응을 통한 자율 조절을 강조하는 것이라 할 수 있으며⁷⁾, 《素問·刺法論》²³⁾의 “正氣存內, 邪不可干”이라 한 것과 통하는 의미라 할 수 있다.

이에 대한 연구로는 Kipshidze²⁴⁾은 급성 심근경색환자를 대상으로 He-Ne 레이저를 조사한 결과, 발작 후 4시간 이내에 He-Ne 조사 치료를 받은 경우 허혈 부위에서 제한적인 진통효과와 함께 혈액에서 항산화작용과 조직의 산소포화도가 증가함을 보고하였다.

중풍은 서양의학에서 뇌졸중(cerebrovascular accident, CVA)이라 표현하고, 크게 뇌경색과 뇌출혈로 구분하고 있으며 이중 뇌경색은 뇌혈류가 감소하기 때문에 뇌에 불가역적 변화가 일어나는 것을 말하며, 한의학에서는 風, 火, 濕痰, 七情, 氣虛, 血瘀 등의 복합적인 병인에 의하여, 不省人事, 暈倒, 昏不知人, 精神蒙昧 등의 갑작스런 의식장애와 偏枯, 四肢不舉, 半身不隨, 口眼喎斜 등의 운동장애 및 舌強不語, 暴瘖 등의 언어장애가 나타나며, 治法으로는 祛風化痰, 通經活絡, 補中溫腎하여 疏通經氣시키는 것이다^{25,26)}.

중풍에 대한 실험적인 동물모델로는 허혈성 뇌손상을 위하여 뇌 전체적으로 허혈을

유발하는 방법²⁷⁾과 국소적으로 허혈을 유발시키는 방법^{18,28)} 두 종류가 있다. 본 연구에서는 후자의 방법인 intraluminal filament 삽입술을 사용하여 좌측 중대뇌동맥을 차단하여 前腦에만 국한하여 국소 허혈을 일으키는 방법을 사용하였는데, 이는 유발방법이 간단하고 치사율이 낮으면서 재현 가능한 방법이다.

국소적으로 허혈성 뇌손상이 일어나면 hippocampal CA 영역을 비롯한 선조체, 소뇌 등에서 신경세포가 손상을 일으키고, 특히 hippocampal CA 영역의 방추형 신경세포들이 쉽게 손상을 일으키게 된다²⁹⁾.

이에 補의 작용 발휘의 적색레이저와 瀉의 작용 발휘의 녹색레이저를 침자의 보사수기법에 활용할 수 있는 가능성을 모색할 수 있으리라는 추론하에 본 연구에서는 수기침자에 의한 보법 및 사법 시술과 적색 및 녹색 레이저침 요법의 효과를 비교 관찰하고자 하였다. 즉 실험적으로 유발된 뇌허혈 병증에 心正格 혈위를 補其母 혈위, 抑其官 혈위, 補其母+抑其官 혈위로 나누어 보법 및 사법 수기침자를 시행한 경우와 적색 및 녹색 레이저침 요법을 각각 시행한 후, hippocampal CA1 부위에서 Bax와 Bcl-2, cytochrome C의 발현을 통해 항뇌세포자멸사를, cresyl violet과 ChAT 발현을 비교 관찰하였다.

Acetylcholine(ACh)는 콜린성 섬유 말단에서 choline acetyltransferase(choline acetylase, ChAT)에 의하여 합성되고 acetylcholinesterase(AChE)에 의해 파괴되는 신경전달물질로, 미토콘드리아에서 생성

된 acetyl coenzyme A(acetyl CoA)에서 acetyl기를 choline에 이동시켜 ACh을 합성하는데 촉매작용을 함으로, hippocampal CA1 영역의 cholinergic system내의 ChAT 활성도 증가로 인하여 ACh 증가로 신경전달 기능이 활성화되게 된다³⁰⁾.

ChAT 발현에서 대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 증가를 보였다. 즉 침자의 보법, 사법의 작용과 적색레이저침, 녹색레이저침의 작용은 서로 유사한 작용을 발휘하는 것으로 사료된다.

Cresyl violet 염색은 뇌 신경세포의 손상 정도를 관찰할 수 있는 방법으로 본 연구에서는 대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 증가를 보였다. 즉 ChAT 발현에서와 같이 뇌신경세포 보호효과가 침자의 보법, 사법의 경우에서와 적색레이저침, 녹색레이저침의 경우에서 서로 유사한 작용을 발휘되는 것으로 나타나 전통적인 보법 및 사법 수기법과 적색 및 녹색 레이저침을 시행하는 것은 서로 부합되는 것으로 사료된다.

Apoptosis는 외부인자의 자극이나 내적인 변화에 의해서 원래 가지고 있던 세포사의 경로가 활성화되어 그 세포가 자발적으로 죽음으로써 개체의 항상성 유지와 손상세포의 제거를 효율적으로 수행하는 자발적이고 능동적인 자멸 기전이다. 신경세포의 apoptosis를 관장하는 여러 인자 중 Bax 단백질은 ProICE, caspase를 활성화시켜 세포자멸을 촉진시키는 작용을 한다^{31,32}.

Bax 발현에서 대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 감소를 보였다.

Bcl-2 단백질은 세포자멸을 촉진시키는 Bax 단백질에 대한 상대적인 작용을 하여 자발적이고 능동적인 사망기전인 apoptosis를 저해하는 인자로서, 세포자멸의 전이단계 억제제로 신경 재생 과정에도 영향을 미칠 수 있다고 연구되고 있다³³.

Bcl-2 발현에서 침자를 시행한 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C)이 대조군에 비하여 유의성 있는 증가를 보였다.

Bax의 세포자멸 촉진작용과 Bcl-2의 세포자멸 억제작용은 서로 상대적이므로³³, 이에 Bax/Bcl-2 ratio의 감소는 세포자멸이 줄어들고 세포생존을 촉진시켜 뇌손상을 감소

시키는 것을 의미한다.

Bax/Bcl-2 ratio에서 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 대조군에 비하여 유의성 있는 감소를 보였다.

본 연구에서 뇌세포자멸사 인자인 Bax, Bcl-2의 발현과 Bax/Bcl-2 ratio를 관찰한 결과 침자의 보법, 사법의 경우와 적색레이저침, 녹색레이저침의 시행의 경우에서 서로 비슷한 효과를 발휘하였으며, Bax와 Bax/Bcl-2 ratio에 있어서는 비슷한 수준의 결과를 나타내었으며, 침자의 보법, 사법 시행의 경우보다 적색레이저, 녹색레이저 시행의 경우에서 보다 더 효과적인 것으로 관찰되어 전통적인 수기법을 대신하여 적색레이저 및 녹색레이저를 시행할 수 있음을 시사한다고 사료된다.

Cytochrome C는 Bax 단백질이 활성화되고 미토콘드리아에 유입될 때에 전자전달계의 조효소로 작용하면서 방출되는 세포자멸 촉진인자이다. 방출된 cytochrome C는 세포질 내에 존재하는 apaf1, procaspase-9 등과 결합하여 apoptosome이라고 불리는 단백질 복합체를 형성하고, 이 복합체에 의하여 executor caspase의 하나인 caspase-3의 활성화가 진행된다. 활성화된 caspase-3에 의하여 DNA cleavage, nuclear condensation, cytoplasmic bleb 등 apoptosis의 전형적인 과정이 진행되는 것으로 연구되고 있다³⁴.

Cytochrome C 발현에서 레이저침을 시행한 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C)이 대조군에 비하여 유의성 있는 감소를 보였다. 즉 cytochrome C결과도 위의 Bax, Bax/Bcl-2 ratio 결과와 부합되는 것으로 사료된다.

본 연구는 김¹⁷⁾의 연구를 바탕으로 임상에서 다용되는 심정격의 補其母 抑其官의 각각 혈위에 해당하는 보사법을 시행하여 레이저침의 효과를 전통 침자법과 비교하여 관찰하고자 하였는데, 즉 실험적으로 유발된 중풍 동물 모델에서 오행이론에 따라 수기보사법을 적용하는 전통적인 침치료를 시행한 경우와 적색 및 녹색 레이저침요법을 비교해 본 결과, 전통적인 수기보사법과 적색 및 녹색 레이저침요법은 뇌신경의 신경보호 효과에서 비슷한 수준으로 나타났으며, 특히 세포자멸사에 관계되는 Bax, Bcl-2, cytochrome C의 변화에서는 레이저침요법이 보다 효과적으로 나타났다.

이러한 결과는 김¹⁷⁾의 연구보고와 부합되며, 임상에서 오행침법을 시행함에 있어 수기요법을 대신하여 정량적인 제어가 가능한 적색 및 녹색 레이저가 이용될 수 있을 것이며, 추후 이에 대한 심도있는 후속 연구가 필요할 것으로 사료된다.

V. 結 論

심정격 혈위를 補其母 혈위, 抑其官 혈위, 補其母+抑其官 혈위로 나누어 補法 및 瀉法 手技鍼刺를 시행한 경우와 적색 및 녹색 레

이저침 요법을 각각 시행한 후, hippocampal CA1 부위에서 Bax와 Bcl-2, cytochrome C 발현을 통해 항뇌세포자멸사를, cresyl violet과 ChAT 발현을 통해 뇌신경보호 효과를 관찰한 바, 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. ChAT 발현에서 대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 증가를 보였다.
2. Cresyl violet 염색법에 의한 신경세포 손상방어 효과에서 대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 증가를 보였다.
3. Bax 발현에서 대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 감소를 보였다.
4. Bcl-2 발현에서 대조군에 비하여 침자를

시행한 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C)이 유의성 있는 증가를 보였다.

5. Bax/Bcl-2 ratio에서 대조군에 비하여 침자를 시행한 補其母 혈위 침자군(AT-A), 抑其官 혈위 침자군(AT-B), 補其母+抑其官 혈위 침자군(AT-C)과 레이저침을 시행한 補其母 혈위 레이저침자군(LAT-A), 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C) 모두 유의성 있는 감소를 보였다.
6. Cytochrome C 발현에서 대조군에 비하여 레이저침을 시행한 抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-B), 補其母+抑其官 혈위 레이저침자군(LAT-C)이 유의성 있는 감소를 보였다.

감사의 글

이 논문은 보건복지부 2007년 한방치료기술개사업의 연구비 지원에 의하여 수행되었음(과제번호 B070046)

參 考 文 獻

1. 전국한외과대학 침구경혈학교실 편저. 침구학 하. 서울 : 집문당. 1993 : 1017, 1119-31.
2. 이윤호. 침자수법. 서울 : 도서출판정담.

1994 : 24-6, 165-85.

3. 주현욱. 사암침법 1. 서울 : 대성의학사. 2005 : 189-205, 237-8, 250, 275-6.
4. 나창수, 장경선, 소철호. 경락생리신호 측정에 의한 침자 보사법의 분석(II). 동의생리학회지. 1998 ; 13(1) : 11-22.
5. 나창수, 박찬규, 장경선, 소철호. 迎隨補瀉와 圓方補瀉 手技法의 定量的 研究. 대한침구학회지. 2000 ; 17(1) : 27-42.
6. 권병연. 레이저의 물리학적 이론과 의학 적 이용. 침례병원학술지. 1991 ; 8 : 7-10.
7. 장인수, 신금백 역. Jan Tuner, Lars Hode 원저. 레이저 치료학. 서울 : 도서출판 정담. 2006 : 27-8, 45-8, 107.
8. 전국한외과대학 재활의학과교실편. 동의재활의학과학. 서울 : 서원당. 1995 : 451-70.
9. 김용남. 한방물리치료학. 서울 : 현문사. 1999 : 266-321.
10. 加島春來. 이준 편역. 경이로운 색채치료. 서울 : 중앙생활사. 2003 : 140.
11. 최영성, 오민석, 송태원, 이철완. 오색의 조사와 한약 병용이 에탄올 중독 백서의 뇨산 및 효소활성에 미치는 영향. 한방재활학회지. 1997 ; 7(1) : 78-100.
12. 최찬헌, 장경선, 나창수, 소철호. 五色의 照射가 SQUID 심자도와 EAV 전기지수에 미치는 영향. 동의병리학회지. 2001 ; 15(1) : 125-35.
13. 위통순, 윤대환, 윤여충, 나창수. 白鼠의 神經病理性 疼痛에 대한 後谿 委中 穴位 毫鍼療法과 레이저 侵襲照射 鍼療法과의

- 比較 研究. 대한경락경혈학회지. 2005 ; 22(2) : 9-24.
14. 임선주, 윤대환, 나창수. 列缺, 蠡溝, 列缺配蠡溝에 침습적으로 조사된 레이저鍼療法이 高脂血症 白鼠에 미치는 影響. 대한경락경혈학회지. 2005 ; 22(3) : 1-16.
15. 방상희, 윤대환, 조명래, 임현진, 나창수. 열결여구에 대한 용량별 He-Ne 레이저 침 照射가 高脂肪 食餌로 유발된 高脂血症 白鼠에 미치는 影響. 대한경락경혈학회지. 2006 ; 23(1) : 1-14.
16. 나창수, 윤대환, 최찬현, 이석희, 오광환, 정성호. 신문, 태백혈에 시행된 직자법, 수기사법 및 침습형 레이저 시술이 고혈압 백서에 미치는 영향. 경락경혈학회지. 2008 ; 25(2) : 199-210.
17. 김성욱. 少衝·大敦, 少海·陰谷 에 시행된 直刺法, 手技補法 및 레이저침 시술이 국소뇌허혈 백서에 미치는 영향. 동신대학교 대학원 박사학위논문. 2009.
18. Longa EZ, Weinstein PR, Carlson S, Cummins R. Reversible middle cerebral artery occlusion without craniectomy in rats. Stroke. 1989 ; 20(1) : 84-91.
19. 김관우. 사암침법 수상록. 대전 : 도서출판 초락당. 2007 : 158-61.
20. 박종승, 윤대환, 나창수, 조명래, 정연진, 정지연, 김원재, 최찬현. 태충(LR3)에 대한 영수 및 염전보사가 intraluminal filament 삽입술에 의하여 유발된 백서의 Focal Ischemia에 미치는 영향. 대한경락경혈학회지. 2006 ; 23(3): 81-98.
21. Siedentopf CM, Koppelstaetter F, Haala IA, Haid V, Rhomberg P, Ischebeck A, Buchberger W, Felber S, Schlager A, Golaszewski SM. Laser acupuncture induced specific cerebral cortical and subcortical activations in humans. Lasers Med Sci. 2005 ; 20(2) : 68-73.
22. Litscher G, Rachbauer D, Ropele S, Wang L, Schikora D, Fazekas F, Ebner F. Acupuncture using laser needles modulates brain function: first evidence from functional transcranial Doppler sonography and functional magnetic resonance imaging. Lasers Med Sci. 2004 ; 19(1) : 6-11.
23. 배병철 역. 금석 황제내경 소문. 서울 : 성보사. 1995 : 769.
24. Kipshidze NN. Our experience in the use of a low intensity HeNe laser in the treatment of acute myocardial infarction. Laser Therapy. 1996 ; 8(1) : 28.
25. 全國韓醫科大學 心系內科學校室編. 心系內科學. 서울 : 書苑堂. 1999 : 420-30, 505-6.
26. 黃文東, 方藥中, 鄧鈇濤, 李克光, 陳可翼, 金壽山, 黃星垣, 董建華. 實用中醫內科學. 上海 : 上海科學技術出版社. 1986 : 414-5, 423.
27. Pulsinelli WA, Brierley JB. A new method of bilateral hemispheric ischemia in the unanesthetized rat. Stroke. 1979 ; 10 : 267-72.

28. Ogata J, Fujishima M, Tamaki K. An ultrastructural study of developing cerebral infarction following bilateral carotid artery occlusion in spontaneously hypertensive rats. *Act Neuropath.* 1977 ; 40 : 171-7.
29. Togashi H, Yoshioka M. Transient cerebral ischemia and longterm potentiation in the rat hippocampus. *Nippon Yakurigaku Zasshi.* 1998 ; 111(1) : 55-63.
30. Oda Y. Choline acetyltransferase: the structure, distribution and pathologic changes in the central nervous system. *Pathol Int.* 1999 ; 49(11) : 921-37.
31. Adams JM, Cory S. Life-or-death decisions by the Bcl-2 protein family. *Trends Biochem Sci.* 2001 ; 26(1) : 61-6.
32. Nickells RW. Apoptosis of retinal ganglion cells in glaucoma: an update of the molecular pathways involved in cell death. *Surv Ophthalmol.* 1999 ; 43 Suppl 1 : S151-61.
33. Ouyang YB, Giffard RG. Cellular neuroprotective mechanisms in cerebral ischemia: Bcl-2 family proteins and protection of mitochondrial function. *Cell Calcium.* 2004 ; 36(3-4) : 303-11.
34. Liu Y, Chen L, Xu X, Vicaut E, Sercombe R. Both ischemic preconditioning and ghrelin administration protect hippocampus from ischemia/reperfusion and upregulate uncoupling protein-2. *BMC Physiol.* 2009 ; 9 : 17.