

# 肝經의 榮火穴과 合水穴에 시술한 레이저침이 D-GalN 간손상 유발 흰쥐에 미치는 영향

김왕인<sup>1</sup> · 윤대환<sup>1</sup> · 최찬현<sup>2</sup> · 나창수<sup>1</sup>

동신대학교 한의학과 <sup>1</sup>경혈학교실, <sup>2</sup>생리학교실

## Effects of Low Level Laser Treatment at LR2 and LR8 acupoint on the liver damage induced in D-GalN in rats

Wang-In Kim<sup>1</sup>, Dae-Hwan Youn<sup>1</sup>, Chan-Hun Choi<sup>2</sup>, Chang-Su Na<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Dept. of Meridian & Acupoint, <sup>2</sup>Physiology, College of Oriental Medicine, Dongshin University

### Abstract

**Objectives** : This study was performed to investigate the effect of invasive laser acupuncture treatment at Liver Brook (LR2) acupoint and Liver Sea (LR8) acupoint on liver damage induced by D-galactosamine (D-GalN) in rats

**Methods** : Liver damage was induced by D-GalN. The experimental rats were divided into two groups (control group, Low Level Laser Treatment (LLLT) group). Control groups were classified into small groups. Intact group had no liver damage and no treatment. D-GalN group was induced liver damage induced by D-GalN and not treated. LLLT group were induced liver damage induced by D-GalN and then treated at the LR2 or LR8 acupoint with 532, 658, 904 nm invasive laser acupuncture. The treatment was carried out three days at a time for 15days at both acupoints. To examine mechanism of the effect of invasive laser acupuncture, we measured the contents of ASP, ALT, ALP, TBIL in serum, CBC in blood and SOD in liver tissue.

**Results** : The change of body weight increased in all groups. That change was AST and ALP, the AST activity decreased significantly compared with the control groups and decreased by 532 nm and 904 nm both LLLT groups. But ALP increased at LR8 acupoint by 658 nm. TBIL level significantly decreased in all LLLT groups. The SOD of LLLT groups increased in the liver tissue of rats compared to the control groups. SOD activity indicated that LLLT can help cellular defense mechanism by preventing scavenging hydrogen peroxide. In the change of WBC, it was increased in D-GalN Control group compared to intact group and LLLT groups.

**Conclusions** : These results suggested that invasive laser acupuncture treatment at LR2 or LR8 acupoint reduced activation of hepatic enzyme and damage of liver tissue. Thus, the effect of invasive laser acupuncture was nearly identical to the way of the traditional acupuncture for the treatment of hepatocytotoxicity.

**Key words** : SOD, D-GalN, LLLT (Low Level Laser Treatment), Five phase acupoints

## I. 緒 論

현대인들은 빠르게 변화하는 사회속에서 불규칙

한 식사, 스트레스, 과도한 음주 및 흡연 등이 원인이 되어 간 기능이 손상되거나, 심하면 간질환으로 발전하는 경우가 빈번하게 일어나고 있다<sup>1)</sup>. 최근 간 손상에 대한 진단과 치료 기술의 발전에도 불구하고 예방과 치료방법론에서는 그 해결이 어려운 상태에 있다<sup>2)</sup>. 근래에 간손상 치료에 관한 연구가 진행되고 있으며, 이와 관련된 한의학적 연구

· 교신저자: 나창수, 전남 나주시 대호동 252번지  
동신대학교 한의과대학 경혈학교실  
Tel. 061-330-3522, E-mail: nakugi@hanmail.net  
· 이 논문은 2011도 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임  
· 투고 : 2012/03/02 심사 : 2012/03/09 채택 : 2012/03/16

로는 침구치료에 관한 보고로 김<sup>3)</sup>, 염<sup>4)</sup>, 윤<sup>5)</sup>의 침구치료가 CCL<sub>4</sub> 중독에 의한 간손상에 회복효과가 있음을 보고하였다<sup>3-5)</sup>. 또한 황<sup>6)</sup>은 D-GalN으로 유발된 간 손상에 대하여 行間·少府 手技鍼刺가 혈청 transaminase와 SOD 활성화에 유효한 효과를 발휘함을 보고하였고, 신<sup>7)</sup>은 D-GalN으로 유발된 간손상에 대하여 레이저침습조사가 手技鍼刺요법과 유사한 효과가 있음을 보고하였다.

현대에 들어오면서 광기술을 이용한 분야가 증가하고 있는데, 의학분야에서도 광기술을 응용한 레이저의 활용이 점차 그 폭을 넓혀가고 있다. 레이저 광선 치료는 고출력 레이저와 저출력 레이저로 구별되는데, 고출력 레이저는 세포를 수초내로 파괴하여 증발시키는 방법이며, 저출력 레이저는 세포성장과 재생의 촉진, 항염증, 항부종, 혈액순환 개선, 혈청내 지질의 운수능력 촉진 등의 다양한 효과가 있는 것으로 보고되고 있다<sup>8,9)</sup>. 최근 한의학 치료법에서도 레이저 광선과 침자 요법을 접목한 레이저침에 관한 연구가 꾸준히 진행되고 있다. 하지만 면역계통 및 간질환 질병치료에 레이저침을 이용하여 그 효과를 증명하는 연구가 미흡한 실정이다.

五輸穴은 井, 榮, 輸, 經, 合의 다섯 穴位로 所出爲井, 所溜爲榮, 所注爲輸, 所行爲經, 所入爲合의 혈성을 지니며, 각 혈위는 특수 작용이 있다<sup>10)</sup>. 특히 足厥陰肝經의 五輸穴 중 榮穴은 清泄肝火, 疏肝利膽, 疏肝解鬱, 疏通經絡의 작용과 맥의 기운을 빠르게 이동시키는 특징을 갖고 있으며, 合穴은 補益肝腎의 작용과 경맥의 氣가 깊게 모이는 특징을 가지고 있다<sup>11)</sup>.

이에 본 연구에서 D-GalN을 투여하여 간손상을 유발시킨 흰쥐에게 레이저광선과 침자요법을 융합한 레이저침을 저출력 레이저 파장대인 532 nm, 658 nm, 904 nm로 침습조사하여 간손상 회복에 따른 결과를 분석하고자 하였으며, 아울러 침자요법으로 五輸穴 중 足厥陰肝經의 榮穴인 行間(LR2)과 合穴

穴인 曲泉(LR8)에 침자하는 방식으로 自經補瀉法과 레이저침 파장의 융합이 체중과 혈액 및 혈청학적 변화, 간조직 내 SOD의 변화를 관찰하여 유의한 결과를 얻었기에 다음과 같이 보고하는 바이다.

## II. 材料 및 方法

### 1. 재료

#### 1) 동물

실험동물은 230-250 g의 7주령 수컷 SD계 흰쥐(다물사이언스, Korea)로 실험 기간 동안 실내온도 23±2°C, 습도 50±5%를 유지하였으며, 명암은 12시간 주기로 하였다. 물과 고형사료(삼양, Korea)를 자유롭게 섭취하도록 하여 1주일간 실험실 환경에 적응시킨 후 실험에 사용하였다.

#### 2) 레이저 기기

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



Fig. 1. The figure of low level laser acupuncture system.

**Table 1. The specifications of low level laser acupuncture system**

Specifications		532nm	658nm	904nm
Mechanical properties	Operating temperature	-20 ~ +30°C	-20 ~ +25°C	-20 ~ +40°C
	Storage temperature	-40 ~ +85°C	-40 ~ +85°C	-40 ~ +70°C
	Packaging type	Random	TO-CAN (9 mm)	TO-CAN (9 mm)
Optical properties	CW output power	30mW	60 mW	80 mW
	Wavelength	532±0.5 nm	650±10 nm	905±5 nm
Electrical properties	Operating voltage (V <sub>o</sub> )	< 2.3 V	< 2.1 V	< 1.75 V
	Threshold current (I <sub>th</sub> )	200±20 mA	550 mA	100 mA
	Operating current (I <sub>o</sub> )	230±5 mA	820 mA	670 mA
	Maximum current (I <sub>max</sub> )	250 mA	900 mA	690 mA
Accessory properties	Optical fiber type	Multimode	Multimode	Multimode
	Core/cladding Diameter	50/125 mm	50/125 mm	50/125 mm
	Connector type	FC/PC	FC/PC	FC/PC

## 2. 방법

### 1) 간 손상 유발

간 손상 유발은 Jonker 등<sup>12)</sup>의 방법에 따라 D-galactosamine(D-GalN, Sigma, USA)을 흰쥐의 체중 kg당 600 mg 농도로 생리식염수에 희석하였으며 각 실험동물에 0.2mL의 양을 1회 복강 주사하여 유발시켰다.

### 2) 취혈

行間(LR2)은 발등의 첫 번째 발가락과 두 번째 발가락 사이의 경계면에서 취하였으며, 曲泉(LR8)은 흰쥐의 무릎을 구부려 膝關節 內側面 橫紋 內側端과 大腿骨 內側踝의 後緣 半腱筋 半膜筋止端의 前緣 陷凹處에 상응하는 부위에서 취하였다.

### 3) 군 분리 및 시술방법

G-DalN유발 실험의 각 군들은 흰쥐 5마리씩 구성하였으며, 군 분류는 아무런 처치를 하지 않은 정상군(Intact control, n=5), D-GalN으로 간 손상을 유발시킨 후 무처치한 대조군(D-GalN control,

n=5), D-GalN으로 간 손상을 유발시킨 후 五輸穴 중 肝經의 榮火穴인 行間(LR2)에 532 nm 레이저침을 시술한 군(BR-1, n=5), 658 nm 레이저침을 시술한 군(BR-2, n=5), 904 nm 레이저침을 시술한 군(BR-3, n=5)으로 나누었으며, 五輸穴 중 肝經의 合水穴인 曲泉(LR8)에 532 nm 레이저침을 시술한 군(SE-1, n=5), 658 nm 레이저침을 시술한 군(SE-2, n=5), 904 nm 레이저침을 시술한 군(SE-3, n=5)으로 나누었다. 시술은 양측 穴位에 시행하였고, 조사량은 총자극시간당 2707(532 nm) J/cm<sup>2</sup>, 2292(658 nm) J/cm<sup>2</sup>, 1593(904 nm) J/cm<sup>2</sup>로 설정하였으며, 펄스 빈도는 30 Hz로 시행하였다. 조사량의 계산법은 조사용량 공식에 따라 계산하였다(P는 레이저의 출력, t는 laser 조사시간, A는 laser조사 면적).

$$D = \frac{P \cdot t}{A} \quad (\text{J/cm}^2)$$

### 4) 체중 측정

실험 시작시 실험동물의 무게를 전기식 저울(주식회사 CAS, China)을 이용하여 매 치료시 총 5회 측정하였다.

### 5) 채혈 및 혈청 분리

3주째에 흰쥐를 심장천자하여 혈액을 얻었고, 채혈에 의하여 얻어진 혈액 중 약 100  $\mu$ l을 EDTA-bottle에 넣은 후 곧바로 Multispecies Hematology Analyser(950, Hemavet, USA)에 주입하여 leukocytes, erythrocytes, thrombocyte를 관찰하였다. Leukocytes의 지표로는 white blood cell count(WBC), neutrophils(NE), lymphocytes(LY), monocytes(MO), eosinophil(EO)를, erythrocytes의 지표로는 red blood cell count(RBC), hemoglobin(Hb), hematocrit(HCT), mean corpuscular volume(MCV), mean corpuscular hemoglobin(MCH), mean corpuscular hemoglobin concentration(MCHC)를, thrombocyte의 지표로는 platelet(PLT) 등을 측정하였다. 나머지 혈액은 고속원심분리기(Centricon T-42K, Italy)에서 3,500 rpm으로 20분간 시행하여 혈청을 분리하였다.

### 6) 혈청 분석

분리된 혈청은 측정하기 전까지는 4°C에 보관하였으며, 1주일 넘기지 않았다. AST는 GOT/AST-PIII Slide(Fujifilm Corporation, Japan)을 이용하여 650 nm파장에서, ALT는 GPT/ALT-PIII Slide(Fujifilm Corporation, Japan)을 이용하여 650 nm파장에서, ALP(Alkaline Phosphatase)는 ALP-PIII Slide(Fujifilm Corporation, Japan)을 이용하여 400 nm파장에서, total bilirubin은 TBIL-PIII Slide(Fujifilm Corporation, Japan)을 이용하여 540 nm파장에서 측정하였다.

### 7) 간조직의 SOD 활성 측정

SOD활성을 측정하기 위하여, 실험동물로부터 간 조직만을 분리하여 실험전까지 -70°C에 보관하였다. Homogenizer(ZANKE&KUNKEL, ULTRA-TURRAX T25, Germany)를 이용하여 조직 100 mg에 sucrose buffer(0.25 M sucrose, 10 mM Tris,

1 mM EDTA, pH 7.4) 800  $\mu$ l를 넣고 4°C에서 균질화시킨 후, 10,000 g에서 30분간 4°C에서 원심분리하여 상층액만 분리하였다. 분리한 상층액을 dilution buffer를 이용하여 1/5<sup>3</sup>으로 희석시킨 후 SOD assay kit-WST(Dojindo Molecular Technologies, Japan)을 사용하여 Microplate spectrophotometer (Bio RAD, Japan)을 이용해 450 nm에서 측정하였다.

## 3. 통계 처리

각 실험군들 간의 통계적 분석은 Window용 SPSS(version 14, SPSS)를 사용하여, ANOVA-LSD test를 시행하였으며, 표준오차의  $p < 0.05$ 의 신뢰구간에서 통계적 유의성을 부여하였다.

## III. 實驗結果

### 1. 체중 변화

肝經의 行間(LR2)과 曲泉(LR8)에 532 nm, 658 nm, 904 nm 파장대별 시술이 D-GalN으로 유발된 간 손상 흰쥐의 체중변화에 미치는 영향을 관찰한 결과, 정상군(Intact control)에 비하여 대조군(D-GalN control)은 2회째 기간에 유의성은 인정되지 않았으나 감소한 경향을 보이다가 3회~5회째까지 증가된 경향을 나타내었고, 대조군에 비하여 行間(LR2)과 曲泉(LR8)의 시술에서 2회째에 BR-1군과 SE-1군에서 유의한 증가를 나타내었고 ( $P < 0.05$ ), 3회~5회째까지 비슷한 수준 혹은 증가된 경향을 나타내었다(Table 2).

### 2. AST, ALT, ALP, TBIL, SOD 변화

肝經의 行間(LR2)과 曲泉(LR8)에 532 nm, 658 nm, 904 nm 파장대별 시술이 D-GalN으로 유발된 간 손상 흰쥐의 혈청 AST에 미치는 영향을 관찰한 결과, 대조군에 비하여 行間の 경우 BR-2군과

BR-3군에서, 曲泉의 경우 실험군 모두 유의한 감소를 나타내었고(P<0.05, P<0.01), 혈청 ALT에 미치는 영향을 관찰한 결과, 대조군에 비하여 실험군 모두 유의한 차이는 보이지 않았고, 혈청 ALP에 미치는 영향을 관찰한 결과, 대조군에 비하여 각 실험군 모두 유의한 차이는 나타나지 않았고,

혈청 TBIL에 미치는 영향을 관찰한 결과, 대조군에 비하여 曲泉의 경우 SE-1군이 유의한 감소를 나타내었고(P<0.05), 간조직내의 SOD에 미치는 영향을 관찰한 결과, 대조군에 비하여 行間과 曲泉의 경우 실험군 모두 유의한 증가를 나타내었다(P<0.05, P<0.01)(Table 3).

**Table 2. Effect of LLLT treated at LR2 and LR8 on the change of body weight according to the number of treatment times with D-GalN rats (g)**

		Times	0	2	3	4	5
Group	Intact						
	D-GalN						
LLLT	BR-1						
	BR-2						
	BR-3						
	SE-1						
	SE-2						
	SE-3						
	Controls						

Intact group, No treatment without D-GalN; D-GalN group, No treatment with D-GalN; BR-1 group, D-GalN injury and LLLT (532 nm) at Brook acupoint(LR2); BR-2 group, D-GalN injury and LLLT (658 nm) at Brook acupoint(LR2); BR-3 group, Liver injury and invasive laser acupuncture(904 nm) at Brook acupoint(LR2); SE-1 group, D-GalN injury and LLLT (532 nm) at Sea acupoint(LR8); SE-2 group, D-GalN injury and LLLT (658 nm) at Sea acupoint(LR8); SE-3 group, Liver injury and invasive laser acupuncture(904 nm) at Sea acupoint(LR8).

\* P<0.05 compared with D-GalN control \* P<0.05 compared with D-GalN control. LLLT ; Low Level Laser Treatment.

**Table 3. Effect of LLLT with invasive laser acupuncture at LR2 and LR8 on AST, ALT, ALP, TBIL and SOD of D-GalN rats**

		Parameters	AST(U/L)	ALT(U/L)	ALP(U/L)	TBIL(mg/dl)	SOD(%)
Group	Intact						
	D-GalN						
LLLT	BR-1						
	BR-2						
	BR-3						
	SE-1						
	SE-2						
	SE-3						
	Controls						
BR-F-value							
BR-P-value							
SE-F-value							
SE-P-value							

The groups refer to Table 2. # P<0.01 compared with intact control; \* P<0.05, \*\* P<0.01 compared with D-GalN control.

### 3. 혈액 CBC 함량 중 Leukocytes 변화

肝經의 行間(LR2)과 曲泉(LR8)에 532 nm, 658 nm, 904 nm 파장대별 시술이 D-GalN으로 유발된 간 손상 흰쥐의 leukocytes에 미치는 영향을 관찰한 결과, 정상군(Intact control)에 비하여 대조군

(D-GalN control)은 각 지표 모두 증가의 경향을 나타내었고, 대조군에 비하여 行間(LR2) 시술에서 각 지표별로 실험군 모두 감소의 경향을 나타내었으며, 曲泉(LR8) 시술에서 WBC, NE, LY의 경우 각 지표별로 감소의 경향을 나타내었고, MO, EO의 경우 증가의 경향을 나타내었다(Table 4).

**Table 4. Effect of LLLT with invasive laser acupuncture at LR2 and LR8 on Leukocytes of D-GalN rats**

Group	Parameters	WBC(K/ $\mu$ L)	NE(K/ $\mu$ L)	LY(K/ $\mu$ L)	MO(K/ $\mu$ L)	EO(K/ $\mu$ L)
Controls	Intact	5.9±0.76	1.2±0.10	4.6±0.72	0.09±0.03	0.03±0.01
	D-GalN	7.6±1.31	1.6±0.27	5.8±1.06	0.19±0.06	0.05±0.02
LLLT	BR-1	4.3±0.89	1.2±0.16	2.9±0.69	0.16±0.05	0.02±0.01
	BR-2	5.9±1.42	1.3±0.29	4.3±1.09	0.22±0.06	0.05±0.02
	BR-3	4.8±0.88	1.1±0.18	3.4±0.69	0.20±0.05	0.02±0.00
	SE-1	5.8±1.2	1.2±0.27	3.5±0.84	0.32±0.05	0.06±0.01
	SE-2	5.1±0.69	1.4±0.14	2.9±0.57	0.31±0.04	0.07±0.01
	SE-3	5.6±0.46	1.5±0.24	3.1±0.27	0.36±0.05	0.07±0.01
		BR-F-value	1.7	0.84	1.9	0.23
	BR-P-value	0.21	0.49	0.16	0.88	0.40
	SE-F-value	1.2	0.16	1.9	0.36	1.1
	SE-P-value	0.33	0.92	0.17	0.78	0.41

The groups refer to Table 2.

### 4. 혈액 CBC 함량 중 Erythrocytes와 Thrombocyte 변화

肝經의 行間(LR2)과 曲泉(LR8)에 532 nm, 658 nm, 904 nm 파장대별 시술이 D-GalN으로 유발된 간 손상 흰쥐의 erythrocytes와 thrombocyte에 미치는 영향을 관찰한 결과, 정상군(Intact control)에 비하여 대조군(D-GalN control)에서 HCT, MCV의 경우 유의한 감소를 나타내었고( $P<0.05$ ), RBC, Hb, MCH, MCHC의 경우 유의성은 인정되지 않

았으나 감소의 경향을 보였고, PLT의 경우 유의성은 인정되지 않았으나 증가의 경향을 나타내었으며, 대조군에 비하여 行間(LR2) 시술에서 각 실험군은 유의한 차이는 보이지 않았고, 曲泉(LR8) 시술에서 Hb, MCH의 경우 SE-2군, SE-3군에서 유의하게 증가하였고( $P<0.05$ ,  $P<0.01$ ), MCHC의 경우 SE-3군에서 유의하게 증가하였으며( $P<0.05$ ), PLT의 경우 SE-3군에서 유의하게 증가하였다( $P<0.01$ )(Table 5).

**Table 5. Effect of LLLT with invasive laser acupuncture at LR2 and LR8 on Erythrocytes and Thrombocyte of D-GaIN rats**

Group	Parameters	RBC (M/ $\mu$ L)	Hb (g/dL)	HCT (%)	MCV (fL)	MCH (pg)	MCHC (g/dL)	PLT (K/ $\mu$ L)
Control	Intact	7.8 $\pm$ 0.16	13.9 $\pm$ 0.33	53.2 $\pm$ 1.4	68.3 $\pm$ 0.60	17.8 $\pm$ 0.24	26.1 $\pm$ 0.36	740.7 $\pm$ 174.6
	D-GaIN	7.5 $\pm$ 0.18	13.1 $\pm$ 0.21	48.9 $\pm$ 0.70#	65.1 $\pm$ 1.3#	17.4 $\pm$ 0.33	26.8 $\pm$ 0.60	1014 $\pm$ 55.9
LLLT	BR-1	7.6 $\pm$ 0.20	13.4 $\pm$ 0.29	50.1 $\pm$ 0.92	66.5 $\pm$ 1.2	17.7 $\pm$ 0.29	26.6 $\pm$ 0.12	1162 $\pm$ 95.5
	BR-2	7.8 $\pm$ 0.14	13.3 $\pm$ 0.13	49.7 $\pm$ 1.3	63.9 $\pm$ 1.0	17.1 $\pm$ 0.19	26.7 $\pm$ 0.54	807 $\pm$ 181.6
	BR-3	7.6 $\pm$ 0.12	13.4 $\pm$ 0.33	50.5 $\pm$ 0.70	66.8 $\pm$ 0.53	17.8 $\pm$ 0.25	26.6 $\pm$ 0.47	1018 $\pm$ 47.0
	SE-1	6.7 $\pm$ 0.20	13.5 $\pm$ 0.33	50.8 $\pm$ 0.70	64.4 $\pm$ 0.53	17.1 $\pm$ 0.25	26.6 $\pm$ 0.47	988.2 $\pm$ 47.0
	SE-2	6.6 $\pm$ 0.07	14.8 $\pm$ 0.47**	51.2 $\pm$ 0.80	65.4 $\pm$ 0.49	19.0 $\pm$ 0.59*	28.8 $\pm$ 1.1	1019.0 $\pm$ 70.5
	SE-3	6.6 $\pm$ 0.13	14.8 $\pm$ 0.41**	50.4 $\pm$ 1.18	64.0 $\pm$ 1.0	18.7 $\pm$ 0.38*	29.2 $\pm$ 0.52*	1342.0 $\pm$ 27.9**
	BR-F-value	1.0	0.82	0.64	1.7	1.2	0.02	1.8
BR-P-value	0.42	0.50	0.60	0.20	0.34	1.0	0.18	
SE-F-value	2.9	7.8	1.2	1.2	4.1	3.8	13.5	
SE-P-value	0.07	0.00	0.35	0.35	0.02	0.03	0.00	

The groups refer to Table 2. # P<0.05 compared with intact control. \* P<0.05, \*\* P<0.01 compared with D-GaIN control.

#### IV. 考 察

肝은 각종 대사기능을 수행하는 중추기관으로 바이러스, 중독성 약물, 알코올 등으로 인해 肝障 碍가 유발될 수 있다<sup>13)</sup>. 서양 의학적으로 간질환을 일으키는 원인은 다양하지만 임상적으로는 크게 간세포성 질환과 담즙정체성 질환으로 분류된다. 바이러스성 간염 또는 알코올성 간질환 등의 간세포성 질환은 간 손상, 염증, 괴사 등이 두드러지는 반면에 담도폐쇄, 원발성 간경변증, 일부 약물에 의한 간질환 등의 담즙정체성 질환은 담즙의 흐름이 막혀서 나타나는 증상들이 우선적으로 나타난다<sup>14)</sup>. 한의학적으로 肝은 肝藏血로 혈액을 저장하고 血量을 조절하는 역할을 하며, 肝主疏泄이라하여 疏泄시키고 升發시키는 생리적 기능을 가지고 있다<sup>15)</sup>. 肝에 이상이 생기면 肝氣鬱結, 肝血瘀阻, 肝火上炎, 肝風內動, 肝膽濕熱등의 병증이 나타난다<sup>11)</sup>.

아미노당인 D-GaIN은 rat, rabbit, dog 등 여러 가지 동물에서 연구되어 왔고, rat에서는 isolated perfused liver 그리고 monolayer cell culture에서 간

독성을 나타내는 것이 보고된 바 있으며<sup>16)</sup>, galactose의 대사장애를 통한 uridine triphosphate(UTP), uridine diphosphate(UDP) 및 uridine monophosphate(UMP) 등의 농도 감소로 mRNA의 합성과 단백질 합성을 억제함으로써 간손상을 일으킨다고 알려져 있다<sup>17,18)</sup>. 또한 세포막 성분 중 탄수화물의 조성과 세포내 Ca<sup>++</sup>농도를 변화시켜 간조직의 손상을 유발한다<sup>19)</sup>.

최근 전통 침자요법을 활용한 연구가 활발하게 진행되고 있으며, 새로운 침자 요법에 대한 연구와 관심도 높아지고 있다. 한의학적 치료법에서는 저출력 레이저 치료법(LLLT, Low Level Laser Therapy)을 활용한 레이저침자 요법이 연구되고 있다. LLLT의 유효한 효과에 대하여서는 세포의 고유기능을 촉진시키며, 항염증효과 항부종효과, 혈액순환 개선과 혈청내 지질의 운수능력을 촉진하여 대사를 개선시키는 효과가 있는 것으로 보고되고 있다<sup>20)</sup>.

레이저는 임상적으로 신경의 전달을 활성화하여 정상적으로 유지시키려는 작용이 있으며 면역기능을 증강시키는 작용을 한다<sup>21)</sup>. 레이저침 자극이 간기

능에 미치는 영향을 알아보기 위해 혈청 중 肝과 관련된 4가지 지표인 AST(aspartate transaminase), ALT (alanine transaminase), ALP (alkaline phosphatase), TBIL(thyrotropin binding inhibitor immunoglobulin)를 선정하였다. 혈청 아미노 전이효소들은 간세포 손상을 예민하게 반영하며 간염과 같은 급성 간세포성 질환을 인지하는데 가장 도움이 된다. 아미노 전이효소에는 asparaginic acid 아미노 전이효소 AST와 alanine 아미노 전이효소 ALT가 대표적으로 이용된다. AST는 간에 가장 많이 존재하며 그 외 심근, 골격근, 신장, 뇌, 췌장, 폐, 백혈구, 적혈구 순으로 존재한다. ALT는 대부분 간에 존재한다. 이들 효소들은 정상적으로는 혈청 내에 낮은 농도로 존재하지만, 간세포 세포막의 손상에 의해 투과성이 증가하면 간세포가 괴사되지 않더라도 많은 양이 혈중으로 유리되며<sup>14)</sup>, 수치가 증가함은 간염, 간 종양, 울혈, 전격성 간부전을 나타낸다<sup>22)</sup>. 간세포 손상시 AST, ALT는 증가하며 황달, 무력감, 전신부종 등이 나타날 수 있다<sup>15)</sup>. ALP는 체내 장기에 존재하는 효소로서 간기능에 문제가 생겼을 시 상승하며, 혈청 중 감지되는 ALP는 간, 뼈, 소장에서 나온 것으로 간장, 담도 질환으로 폐색성 황달, 급성간염, 만성 간염, 울혈성 간질환, 간농양, 전이성 간암을 나타낸다. TBIL의 증가시에는 혈액의 용혈, 간세포 대사장애로서 급성, 만성간염을 일으키며, 간세포 손상, 악성빈혈을 일으킨다<sup>22)</sup>. 주<sup>23)</sup>는 D-GalN 유발 간손상에 대하여 pinitol 보충이 AST 및 ALT 수치가 감소함을 관찰하였으며, 황<sup>6)</sup> 및 신<sup>7)</sup>은 간손상 유발 흰쥐에서 간승격 침자 및 레이저 피부조사가 AST 및 ALT가 감소 작용이 발휘됨을 보고 하였다.

이에 본 연구에서는 五輸穴 중 榮火穴과 合水穴을 중점으로 시술하였는데 이는 五輸穴의 시작점인 井穴을 자극하는 것 보다는 脈氣의 흐름이 시작되는 부분인 榮火穴을 자극함으로써 氣의 흐름을 자극할 수 있는 穴을 선택하였으며, 이후 氣의 흐름이 점점 커져나가는 輸穴과 經穴보다는 모든

氣가 한곳으로 집중되는 合水穴을 취하여 가장 큰 脈의 기운을 자극하고자 했다. 또한, 自經補瀉法과 레이저침 파장의 상호관계를 알아보고자 足厥陰肝經의 子穴이면서 榮火穴이 되는 行間과, 母穴이면서 合水穴이 되는 曲泉의 穴位에 대한 파장대별 레이저침이 D-GalN에 의해 유발된 간손상 흰쥐에 체중, 간기능, 간조직내 SOD(Super Oxide Dismutase) 활성 등을 관찰하여 얻어진 내용을 비교분석한 결과 다음과 같이 보고하는 바이다.

간기능을 나타내는 본 연구의 4가지 지표 중 유의성을 가장 잘 반영한 지표로는 AST였으며, AST 수치에 있어서 行間の 경우 658 nm와 904 nm에서의 파장이 유효하게 감소하였고, 曲泉의 경우 532 nm, 658 nm, 904 nm 모두 유의한 감소를 나타냈다. 즉 658 nm와 904nm에서는 行間과 曲泉 모두 AST가 유의하게 감소한 것으로 보아 行間과 曲泉의 작용이 공통적으로 발휘되었다고 볼 수 있고, 532 nm에서는 曲泉에서만 AST가 유의하게 감소된 것으로 보아 行間과 曲泉의 작용이 다르게 반영된 것으로 볼 수 있다. AST외에 유의한 변화를 보인 것으로는 TBIL로 曲泉의 532 nm의 파장대에서 유의한 감소를 나타내었으며, TBIL이 증가시 간세포 대사장애를 의미한다고 하는 것에 비추어볼 때<sup>22)</sup>, 본 연구에서 補母穴인 曲泉에 대한 532 nm의 파장대가 간손상을 회복하는 작용이 좀더 빠르게 발현되는 것으로 추론되며, 이의 결과는 AST의 532 nm 파장대의 경우와 동일한 결과로 사료된다.

간조직내 항산화효소인 SOD의 경우에 있어서도 足厥陰肝經의 子穴인 行間과 母穴인 曲泉에 532 nm, 658 nm, 904 nm 파장대별 시술 모두에서 유효한 효과가 발휘되었음이 관찰되었으며, 이 효과는 SOD가 조직내 유해산소를 제거하는 작용의 지표로서<sup>24)</sup> 본 연구에서 모두 유효한 효과가 발휘된 것으로 보아 行間과 曲泉의 공통 작용으로 사료되며, 또한 본 연구에서 선택한 파장대인 532 nm, 658 nm, 904 nm의 파장대별 작용도 역시 유사하게 발휘된 것으로 나타났다. 이의 결과로 보아 532



nm, 658 nm, 904 nm 파장대의 레이저를 行間과 曲泉에 시술한 것은 항산화 반응을 유도하여 활성 산소를 제거하는 능력을 강화한 것으로 사료된다. 이 작용은 간기능 지표인 AST의 각 파장대별 결과와 유사한 것으로 간조직내의 회복 작용이 발휘된 것으로 추론된다.

Erythrocytes의 지표에 미치는 영향에서 曲泉에 대한 파장대별 레이저가 유효한 변화를 나타낸 것으로는 Hb와 MCH의 658 nm, 904 nm의 경우로서 유의한 증가를 보였고, MCHC의 경우 904 nm에서 유의한 증가를 보였다. 이는 erythrocytes 계열 중 헤모글로빈의 작용으로는 산소를 함유하면서 조직에 산소를 공급하게 도와주는 역할을 하며, MCH는 적혈구당 헤모글로빈 평균무게를, MCHC는 적혈구당 헤모글로빈의 평균비율을 나타내주는 작용으로서<sup>22)</sup>, 본 연구에서 曲泉의 658 nm, 904 nm 파장대가 좀 더 그 작용이 증가되게 발현되었다는 것은 曲泉이 足厥陰肝經의 母穴로서 補의 작용이 발휘될 수 있다는 것과 파장대가 긴 것에서 발휘된 것으로 補肝穴의 작용과 연계된 것으로 추론된다. 이러한 작용은 足厥陰肝經의 子穴인 行間에서는 나타나지 않은 것으로 보아 파장대별 특성보다는 혈위의 특성이 더 주요하게 영향을 미친 것으로 사료되며, 補母, 瀉子의 원리에 부합되는 것으로도 볼 수 있다.

이상과 같이 본 연구에서 선정한 지표들 중 유효한 의미의 변화를 보인 지표들이 있는 반면에 유의한 차이가 없었던 지표들로는 간기능 지표의 ALT, ALP, 혈액지표의 leukocytes 등이었는데, ALT, ALP의 경우 行間과 曲泉에 시술된 각 파장대별 레이저 시술군은 유의성이 나타나지 않았으며, 이는 간의 특성상 한의학적으로는 疏泄作用이 활발하게 일어나고 血을 저장하는 기능이 발휘된 것으로 사료되며, 서양의학적 견해로 보면 간은 세포 분열이 활발히 일어나 외부적 손상에도 비교적 빠르게 회복되는 장기임을 사료한 바 본 연구의 D-GalN모델에서 변화를 관찰하기가 어려웠을 것

으로 추론되며, 이에 대해서는 후속 연구가 필요한 것으로 보인다. 또한 혈액의 leukocytes의 각 지표들에 있어서도 行間과 曲泉에 시술된 각 파장대별 레이저 시술군은 유의성을 보이지 않았고, 이는 본 연구에서 사용한 간손상 유발모델인 D-GalN으로 인한 간손상의 특성과 관련이 있는 것으로 추론해 볼 수 있으며, 이에 대해서도 후속연구가 필요한 것으로 사료된다.

이상의 결과를 종합해보면, 본 연구에서 시행한 D-GalN 모델에 대한 지표 중 유의하게 반영된 지표는 간기능의 AST와 간조직의 SOD 활성에서 관찰할 수 있었고, 혈위의 특성에 있어서는 曲泉의 경우에서 TBIL, Hb, MCH, MCHC, PLT 등이 유의성을 발휘한 것으로 보아 足厥陰肝經의 補母의 작용이 주요한 의미를 갖음을 알 수 있었으며, 파장대별 특성에 있어서는 曲泉의 경우 532 nm 보다는 658 nm, 904 nm에 유효 작용이 더 많이 발현됨을 관찰할 수 있었다.

## V. 結 論

足厥陰肝經의 五輸穴 중 榮火穴과 合水穴에 대한 레이저침 시술이 D-GalN 유발 간손상 흰쥐의 체중, 간기능, 혈청, 간조직내의 항산화 활성인 SOD의 변화에 미치는 영향을 관찰한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 체중변화에 있어서 대조군에 비하여 足厥陰肝經의 行間(LR2)의 2회째 BR-1군에서 유의한 증가를 나타내었고, 足厥陰肝經의 曲泉(LR8)의 2회째SE-1군에서 유의한 증가를 나타내었다.
2. AST에 있어서 대조군에 비하여 足厥陰肝經의 行間(LR2)의 BR-2군과 BR-3군에서 유의한 감소를 나타내었고, 足厥陰肝經의 曲泉(LR8)이 실험군 모두 유의한 감소를 나타내었다.
3. TBIL에 있어서 대조군에 비하여 足厥陰肝經의 曲泉(LR8)이 SE-1군이 유의한 감소를 나타내

었다.

4. CBC 중 erythrocytes와 thrombocytes에 있어서 대조군에 비하여 Hb, MCH의 경우 足厥陰肝經의 曲泉(LR8)의 SE-2군, SE-3군이 유의하게 증가하였고, MCHC, PLT의 경우 대조군에 비하여 足厥陰肝經 曲泉(LR8)의 SE-3군이 유의하게 증가하였다.
5. SOD에 있어서 대조군에 비하여 足厥陰肝經의 行間(LR2)과 曲泉(LR8) 각 실험군 모두 유의한 증가를 나타내었다.

이상의 G-DalN유발 간손상 흰쥐에 저출력 레이저 시술(LLLT)을 五輸穴의 榮火穴과 合水穴에 융합시켜 시술한 결과, AST의 활성을 증가시켜 간손상 회복에 따른 반응 촉진을 유도하였으며, Hb, MCH, MCHC, PLT등의 혈청 검사에서 유의한 반응을 나타내어 면역기능을 향상시켰다. 또한 SOD의 활성을 증가시켜 세포의 항활성화를 촉진시키는 것으로 보아 간손상 회복에 영향을 끼쳤을 것으로 사료된다.

## 감사의 글

이 논문은 2011년도 정부(교육과학기술부)의 재원으로 한국연구재단의 지원을 받아 수행된 기초연구사업임

## 參考文獻

1. Lim HK, Kim HS, Choi HS, Choi JW. Protective and Therapeutic Effects of Malloti Cortex Extract on Carbon Tetrachloride- and Galactosamine-induced Hepatotoxicity in Rats. *The Journal of Applied Phamacology*. 1999 ; 7(1) : 35-43.
2. 박원환. 獨活寄生湯이 galactosamine에 의한 白

- 鼠의 肝損傷誘發에 미치는 影響. *대한동의 병리학회지*. 1997 ; 11(2) : 118-25.
3. 金在圭. Ethanol 中毒에 대한 침구 및 인삼수침이 해독효과에 미치는 영향. *경희대학교 대학원*. 1985.
4. 廉眞一. 鍼, 灸 및 Laser 鍼刺戟이 CCL<sub>4</sub> 中毒 白鼠 損傷肝에 미치는 影響 *慶熙大學校大學院*. 1985.
5. 尹 裁. 灸 및 電鍼刺戟이 CCL<sub>4</sub> 中毒 白鼠損傷肝에 미치는 影響 *慶熙大學校大學院*. 1985.
6. 황문현. 행간 소부에 대한 침자수기가 간손상 흰쥐의 간기능, 항산화 및 조직학적 변화에 미치는 영향. *동신대학교 대학원 박사학위논문*. 2009.
7. 신형진. 침자, 레이저침습침, 레이저 피부조사기 D-galN으로 유발된 간손상에 미치는 영향. *동신대학교 대학원 석사학위논문*. 2010.
8. 권병연. 레이저의 물리학적 이론과 의학적 이용. *침례병원학술지*. 1991 ; 8 : 7-10.
9. 장인수, 신금백 역. Jan Tuner, Lars Hode 원저. 레이저 치료학. 서울 : 도서출판 정담. 2006 : 27-8, 45-8, 107.
10. 강재빈, 임사비나, 이해정, 최용태. *경진침구학*. 일중사. 2000 : 194-208.
11. 임윤경, 김준표, 김태환. *대학 경락경혈학 각론*. 오비기획. 2006 : 944-48, 965-68.
12. Jonker AM, Dijkhuis FW, Kroese FG, Hardonk MJ, Grond J. Immunopathology of acute galactosamine hepatitis in rats. *Hepatology*. 1990 ; 11(4) : 622-7.
13. 전국한외과대학 肝系內科學教授 : *간계내과학*. 서울 : 동양의학연구원출판부. 1989 : 71-84.
14. E. Braunwald. *HARRISON'S 내과학 제 1권*. 2003 : 1759-67.
15. 金完熙, 崔達永. 臟腑辨證論治. 서울 : 成輔社. 1985 : 141-4.
16. Rasenack J, Koch HK, Nowack J, et al. Hepatotoxicity of D-galactosamine in the

- isolated perfused rat liver. *Exp Mol Pathol*. 1980 ; 32 : 264-75.
17. Decker K, Kepler D. Galactosamine hepatitis : key role of the nucleotide deficiency period in the pathogenesis of cell injury and cell death. *Rev Physiol Biochem Pharmacol*, 1974 ; 71 : 77-106.
18. Wang J, Wendel A. Studies on the hepatotoxicity of galactosamine endotoxin or galactosamine/TNF in the perfused mouse liver. *Biochem Pharmacol*. 1990 ; 39 : 267-70.
19. EI-MoftySK, ScruttonMC, SerroniA, NicoliniC, FarberJL. Early reversible plasma membrane injury in galactosamine-induced liver cell death. *Am J Pathol*, 1975 ; 79 : 579-95.
20. 권병연. 레이저의 물리학적 이론과 의학적 이용. *침례병원학술지*. 1991 ; 8 : 7-10.
21. 정대규, 황선미, 이승진. 침과 한약 그리고 비침습 혈관 레이저를 이용한 두통치료효과. *동의신경정신과학회지* 2001 ; 12(2) ; 95-102.
22. 차영주. 진단검사의학 제 4판. 대한 진단 검사 의학회. 이퍼블릭. 2009 : 87-105, 149-60, 331-44.
23. 주우사. 고지방식이 섭취 흰쥐에서 피니톨보충의 D-갈락토가민유발 간독성 예방효과. *인제대학교 대학원 석사학위논문*. 2007.
24. 金永坤, 金永杓. 프리라디칼. 圖書出版 麗文閣. 1997 : 359-400.