

列缺, 蠡溝, 列缺配蠡溝에 侵襲적으로 照射된 레이저鍼療法이 高脂血症 白鼠에 미치는 影響

임 선 주¹ · 윤 대 환¹ · 나 창 수¹

¹동신대학교 한의과대학 경혈학교실

Effects of Invasive Low Level Laser Acupuncture Therapy(LLLAT) at LU7, LR5, LU7+LR5 on the Hyperlipemia Rats Induced by High Fat Diet

Seon-Joo Ihm¹, Dae-Hwan Youn¹, Chang-Su Na¹

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

Abstract

Objectives: This research was performed to investigate the effect of invasive low level laser acupuncture therapy(LLLAT) at Yolgyol(LU7), Yogu(LR5) and Yolgyol+Yogu(LU7+LR5) on weight gain, food intake, food efficiency, lipid metabolism, atherogenic index, HTR(HDL-cholesterol to total cholesterol ratio) and liver function in hyperlipidemia rats.

Methods: Experimental groups were divided into high fat diet group(Control group), high fat diet and LLLAT at LU7(LU7 group), high fat diet and LLLAT at LR5(LR5 group), LLLAT at LU7 and LR5(LU7+LR5 group). Animals was treated by the LLLAT at 30mW-5min once a 2day during 5 weeks.

Results: Body weight was decreased significantly in LU7+LR5 group when compared with control group. Food intake was increased significantly in LU7, LR5, LU7+LR5 group when compared with control group. Food efficiency was decreased significantly in LU7, LR5, LU7+LR5 group when compared with control group.

In the lipid metabolism, total cholesterol and HDL-cholesterol was decreased significantly in LU7+LR5 group, LDL-cholesterol and phospholipids were decreased significantly in LR5, LU7+LR5 group, triglyceride and free fatty acid were decreased significantly in LU7 group when compared with control group.

Atherogenic index was decreased significantly in LU7, LR5, LU7+LR5 group when compared with control group. HTR was increased significantly in LU7 group when compared with control group.

In the liver function, the significance was not showed in AST and ALT, ALP was decreased significantly in LU7+LR5 group when compared with control group.

Conclusions: LLLAT at LU7 and LR5 maybe can manage hyperlipidemia by controlling body weight, food intake, food efficiency ratio and lipid metabolism.

Key words: LLLAT, hyperlipemia, LU7, LR5, acupuncture

· 교신저자: 나창수, 전남 나주시 대호동 252 동신대학교 한의과대학 경혈학교실, Tel. 061-330-3522, Fax. 061-330-2900,

E-mail: nakugi@hanmail.net

* 이 논문은 2004년도 보건복지부 한방치료기술사업에 의하여 수행되었음(03-PJ9-PG3-20600-0008).

· 접수: 2005/07/15 · 수정: 2005/09/16 · 채택: 2005/09/20

I. 緒 論

근래의 식생활은 동물성 지방질 과다 섭취, 과음, 운동부족 등으로 인해 성인병의 주요한 원인이 되고 있으며, 고지혈증, 고혈압 등에 의한 뇌혈관 질환이 급격히 증가하고 있다¹⁾.

고지혈증은 혈장내에 콜레스테롤이나 중성지방 등과 같은 지질이 비정상적으로 증가된 상태를 말하는 것으로, 고콜레스테롤혈증은 죽상동맥경화증을 유발하는 주요인이 되고 있다²⁾.

Laser 침요법은 1975년 독일의 Plog에 의하여 He-Ne laser 광선을 침치료에 처음으로 도입시켰으며³⁾, 1990년 중국의 王鐵丹에 의해 저준위 레이저 유침치료(Low Level Laser Therapy : LLLT)방법이 개발하였으며⁴⁾, 이 치료법은 혈액순환 개선과 혈청내 지질의 운수능력을 촉진하는 효과가 있는 것으로 보고되고 있다⁵⁾.

국내에서 LLLT의 임상응용으로는 주로 고지혈증, 고중성지방혈증, 고콜레스테롤혈증, 고피브리노겐혈증, 고리포프로테인혈증 등과 두통, 현훈, 중풍 등에 응용되고 있음이 보고되고 있으며⁶⁾, 한편 레이저 침요법에 대한 실험적 연구로는 박 등⁷⁾이 염증성 족저부종 감소 효과를, 김 등⁸⁾이 진통효과를, 최 등⁹⁾이 염증 치료효과를 각각 보고하였다.

魏¹⁰⁾는 신경병리성 동통에 대하여 LLLT를 직접 혈위에 침자한 것처럼 시행하여 동통 억제 효과를 보고한 바 있다. 김 등¹¹⁾은 He-Ne 레이저 요법은 刺絡療法, 刺血法의 범주에 해당한다고 하였으며, 혈관 노출부위나 氣血 모이는 곳의 穴位에 직접 적용할 수 있음을 제시한 바 있다.

고지혈증 유발 모델에 침자와 같은 효과를 발휘하기 위하여 혈위에 LLLT를 침습조사한 침요법(Low Level Laser Acupuncture Therapy : LLLAT)을 적용한 연구보고는 아직 접하지 못하였다.

이에 저자는 고지방식으로 유발된 고지혈증 백서 모델의 列缺(LU7), 蠡溝(LR5) 경혈에 LLLAT를 시행하여 고지혈증과 관련한 지표들의 개선 효과를 관찰하여 유의한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 재료 및 방법

1. 재료

(1) 동물

체중이 약 150-180 g의 Sprague Dawley계의 白鼠를 사육장(실내온도 24-26 °C, 습도 40-60 %)내에서 물과 사료를 충분히 섭취하게 하면서 사육한 후 실험에 사용하였다.

(2) 사료

정상 식이사료(Samyang, Korea)의 구성은 단백질(22.1 %), 지방(3.5 %), 섬유질(5.0 %), 회분(8.0 %), 칼슘(0.6 %), 인(0.4 %)이었으며, 고지방 식이사료(Dyets, USA)의 구성은 단백질(17.7 %), 지방(40.0 %), 섬유질(5.0 %), 회분(4.0 %), 수분(3.3 %), 탄수화물(31.4 %)로 칼로리 구성은 단백질 0.732 kcal/g, 지방 3.6 kcal/g, 탄수화물 1.21 kcal/g로 총 5.542 kcal/g이었다.

(3) 레이저 조사용 침습조사침

침습조사침 제작을 위하여 26GX 1/2"(삼우양행, 한국) syringe와 광섬유를 사용하였다.

(4) Low level laser instrument

LLLAT를 위한 기기로는 Optostar Low Level Therapy(Optostar Co, Korea, 2004)를 사용하였다.

2. 방법

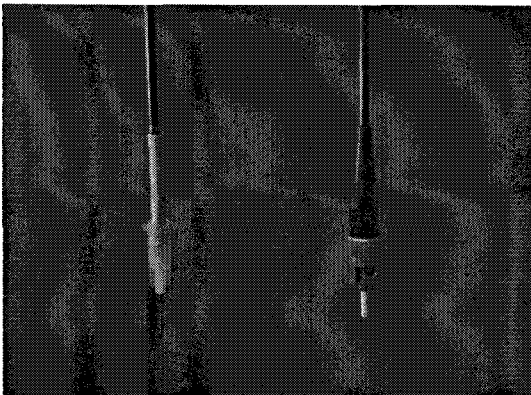
(1) 군 분리 및 식이

列缺, 蠡溝, 列缺配蠡溝에 侵襲的으로 照射된 레이저鍼療法이 高脂血症 白鼠에 미치는 影響

각 군들은 백서 8마리로 이루어져 있으며 고지혈증 사료를 공급하며 무처치한 대조군(Control group, Con), 고지혈증 사료를 공급하며 LU7에 LLLAT를 시행한 군(LU7 group, LU7), 고지혈증 사료를 공급하며 LR5에 LLLAT를 시행한 군(LR5 group, LR5), 고지혈증 사료를 공급하며 LU7과 LR5를 배혈하여 LLLAT를 시행한 군(LU7+LR5 group, LU7+LR5)으로 분리하였다. 준비된 고지방식이를 각 케이지에 공급하여 실험이 진행되는 5주 동안 식이할 수 있게 하였다.

(2) 취혈 및 처치

백서의 列缺(LU7)과 蠡溝(LR5)는 인체에 상응하는 부위로 취혈하여 좌측에 시행하였다. 레이저 침습조사는 레이저발생기에 침습조사침을 제작하여 사용하였다. 26GX 1/2"(삼우양행, 한국) syringe에 광섬유를 삽입시켜 고정하여 제작되었으며(Scheme 1), 레이저 침습조사침요법은 각 혈위에 30mW의 세기로 5분간 저준위 레이저를 선정된 혈위에 2일에 1회씩 총 17회를 시술하였다.



Scheme 1. Diagram of insertion part for using invasive laser acupuncture.

(3) 채혈 및 혈청 분리

각 군들의 백서들은 약침시술 후 5주 째에 斷頭하여 혈액 5 ml를 얻었으며, 고속원심분리기(Centrikon T-42k, Kontron instruments, Italy)를 이용하여 혈청을 분리하였다(5,000 rpm, 10min.).

(4) 체중, 식이섭취량 및 식이효율 측정

체중과 섭취량은 실험기간인 5주 동안 매 5일에 1회씩 7회 측정하였고, 식이효율(FE ; Food Efficiency)은 실험기간 중의 총 사료 섭취량에 대한 체중의 증가량의 비로써 다음 식에 따라 계산하였다.

$$FE(\%) = [(Body\ weight\ gain/food\ intake(g)) \times 100]$$

(5) 지질대사 측정

① Total cholesterol

Total cholesterol은 Cholesterol-SL Kit(ELI Tech, France)를 사용하여 546 nm 파장에서 측정하였다.

② HDL(high density lipoprotein)-cholesterol

HDL-cholesterol은 HDL-C-SL Kit(ELI Tech, France)를 사용하여 546 nm 파장에서 측정하였다.

③ LDL(low density lipoprotein)-cholesterol

LDL-cholesterol(Direct)은 LDL-cholesterol Kit(Daichi, Japan)를 사용하여 700 nm 파장에서 측정하였다.

④ Triglyceride

Triglyceride는 Triglyceride-SL Kit(ELI

Tech, France)를 사용하여 505 nm 파장에서 측정하였다.

⑤ Phospholipids

Phospholipids는 PL-E Kit(Eiken, Germany)를 사용하여 측정하였다.

⑥ Free fatty acid

Free fatty acid는 Sicdia nefazyme Kit(영연화학, 한국)을 사용하여 측정하였다.

(6) 심혈관 동맥경화 및 위험도 지수 측정

① Atherogenic index

Atherogenic index는 혈청 중 total cholesterol 농도에서 HDL cholesterol을 뺀 값에 대한 HDL-cholesterol농도의 비로 다음과 같은 식에 의해서 산출되었다.

$Atherogenic\ index = (Total\ cholesterol - HDL\ cholesterol) / HDL\ cholesterol$

② HTR(HDL-cholesterol to total cholesterol ratio)

심혈관계 질환의 위험도 판정에 사용되는 HTR은 [(HDL-cholesterol) / (total cholesterol)]의 식을 사용하여 산출하였다.

(7) 간기능 측정

① AST

Serum AST는 GOT-SL Kit(ELITech, France)를 사용하여 340 nm 파장에서 측정하였다.

② ALT

Serum ALT는 GPT-SL Kit(ELITech, France)를 사용하여 340 nm 파장에서 측정하였다.

③ ALP

Serum ALP는 ALP Kit(ELITech, France)를 사용하여 340 nm 파장에서 측정하였다.

3. 통계처리

실험 성적은 평균값과 표준오차(mean±S.E.)로 표시하였다. 각 실험군 간의 통계학적 분석은 Window용 SPSS(version 10.05, SPSS)를 이용하여, 비모수적 방법 중 Mann-Whitney U test를 시행하였다¹²⁾. 전체 실험의 통계적인 유의성은 신뢰구간 P<0.05에서 의미를 부여하였으며, 단 0.05<P<0.1인 경우는 한계적으로 유의한 것으로 평가하였다.

Ⅲ. 結 果

1. 체중, 식이섭취량 및 식이효율 측정에 미치는 영향

(1) 체중변화

체중변화에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 7.0±0.37 g/day, LU7군은 6.9±0.37 g/day, LR5군은 6.3±0.38 g/day, LU7+LR5군은 5.9±0.28 g/day를 나타내었다.

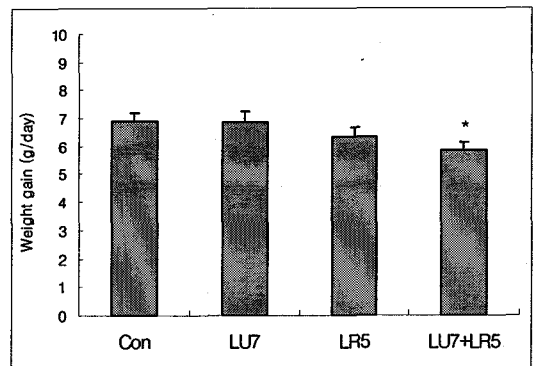


Fig. 1. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLAT) on the body weight in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. *, P<0.05 as compared with control group.

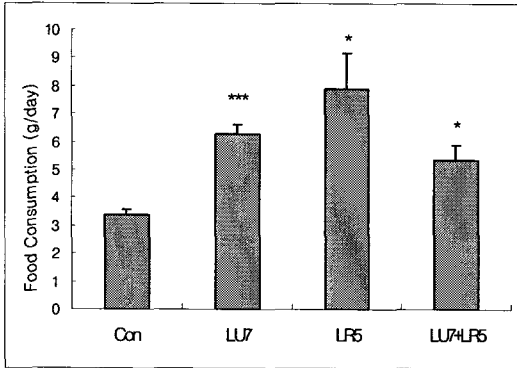


Fig. 2. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLLAT) on the food intake in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. *, P<0.05 as compared with control group. ***, P<0.001 as compared with control group.

대조군에 비하여 LU7+LR5군은 유의한 감소(P<0.05)를 보였다(Fig. 1).

(2) 식이섭취량

식이섭취량에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 3.4±0.23 g/day, LU7군은 6.3±0.37 g/day, LR5군은 7.9±1.25 g/day, LU7+LR5군은 5.3±0.56 g/day를 나타내었다.

대조군에 비하여 LU7군(P<0.001), LR5군(P<0.05), LU7+LR5군(P<0.05) 모두는 유의한 증가를 보였다(Fig. 2).

(3) 식이효율

식이효율에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 212.8±23.2 %, LU7군은 113.5±11.2 %, LR5군은 93.7±16.0 %, LU7+LR5군은 115.8±10.4 %를 나타내었다.

대조군에 비하여 LU7군(P<0.01), LR5군(P<0.001), LU7+LR5군(P<0.01) 모두는 유의한 감

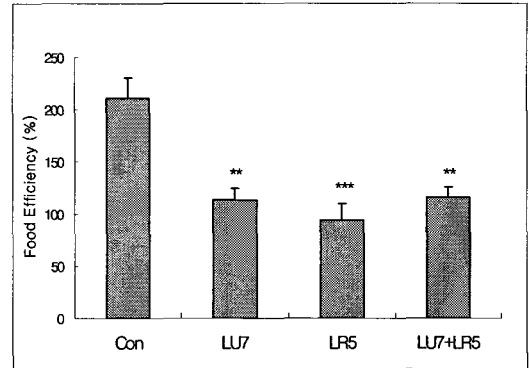


Fig. 3. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLLAT) on the food efficiency in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. **, P<0.01 as compared with control group. ***, P<0.001 as compared with control group.

소를 보였다(Fig. 3).

2. 지질대사에 미치는 영향

(1) Total cholesterol

Total cholesterol에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 64.9±2.36 mg/dl, LU7군은 64.8±2.09 mg/dl, LR5군은 64.7±3.13 mg/dl, LU7+LR5군은 51.6±6.36 mg/dl를 나타내었다.

대조군, LU7군, LR5군에 비하여 LU7+LR5군은 한계적으로 유의한 감소(0.05<P<0.1)를 보였다(Fig. 4).

(2) HDL-cholesterol

HDL-cholesterol에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 43.5±2.68 mg/dl, LU7군은 46.8±1.68 mg/dl, LR5군은 45.3±3.30 mg/dl, LU7+LR5군은 35.0±4.38 mg/dl를 나타내었다.

대조군, LU7군, LR5군에 비하여 LU7+LR5군

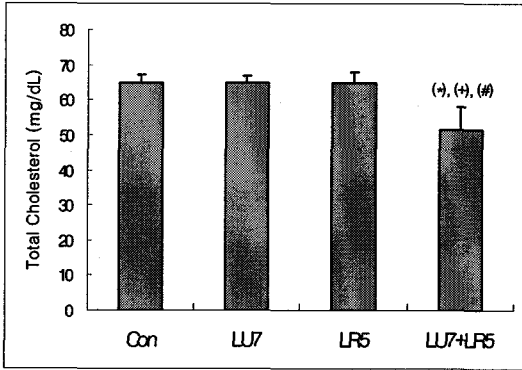


Fig. 4. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLAT) on the total cholesterol in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. (*), 0.05<P<0.1 as compared with control group. (+), 0.05<P<0.1 as compared with LU7 group. (#), 0.05<P<0.1 as compared with LR5 group.

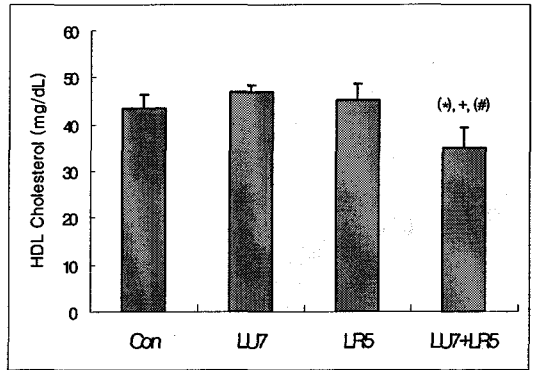


Fig. 5. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLAT) on the HDL-cholesterol in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. (*), 0.05<P<0.1 as compared with control group. (+), 0.05<P<0.1 as compared with LU7 group. (#), 0.05<P<0.1 as compared with LR5 group.

은 한계적으로 유의한 감소(0.05<P<0.1)를 보였다(Fig. 5).

(3) LDL-cholesterol

LDL-cholesterol에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 9.4±0.57 mg/dl, LU7군은 7.4±0.94 mg/dl, LR5군은 6.4±1.08 mg/dl, LU7+LR5군은 5.1±1.26 mg/dl를 나타내었다.

대조군에 비하여 LR5군과 LU7+LR5군 유의한 감소(P<0.05)를 보였다(Fig. 6).

(4) Triglyceride

Triglyceride에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 60.0±3.72 mg/dl, LU7군은 52.9±2.68 mg/dl, LR5군은 64.9±8.96 mg/dl, LU7+LR5군은 57.7±7.16 mg/dl를 나타내었다.

대조군에 비하여 LU7군은 한계적으로 유의한 감소(0.05<P<0.1)를 보였다(Fig. 7).

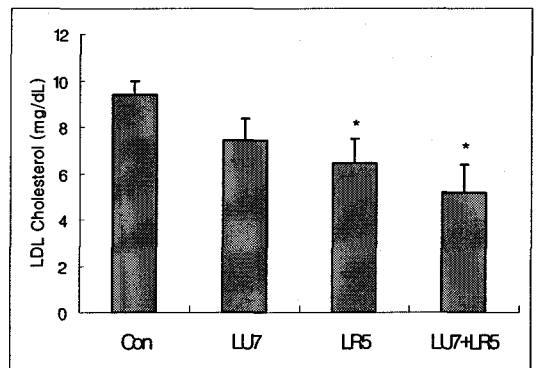


Fig. 6. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLAT) on the LDL-cholesterol in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. *, P<0.05 as compared with control group.

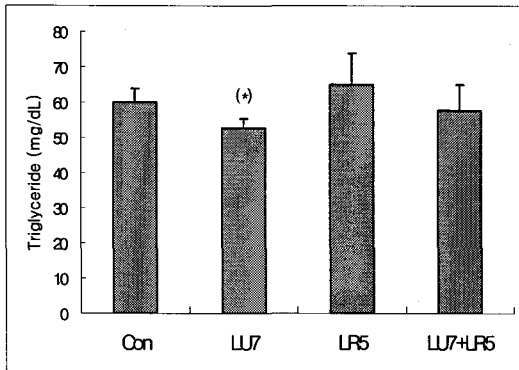


Fig. 7. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLLAT) on the triglyceride in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. (*), 0.05<P<0.1 as compared with control group.

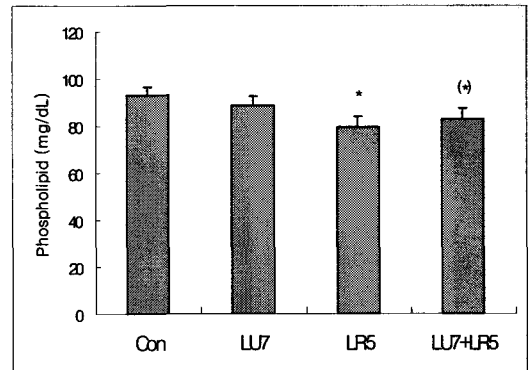


Fig. 8. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLLAT) on the phospholipids in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. *, P<0.05 as compared with control group. (*), 0.05<P<0.1 as compared with control group.

(5) Phospholipids

Phospholipids에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 93.2±3.52 mg/dl, LU7군은 88.7±3.96 mg/dl, LR5군은 79.3±4.82 mg/dl, LU7+LR5군은 83.1±4.44 mg/dl를 나타내었다.

대조군에 비하여 LR5군은 유의한 감소(P<0.05)를, LU7+LR5군은 한계적으로 유의한 감소(0.05<P<0.1)를 보였다(Fig. 8).

(6) Free fatty acid

Free fatty acid에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 758.8±89.9 μ Eq/L, LU7군은 538.6±48.2 μ Eq/L, LR5군은 668.6±98.1 μ Eq/L, LU7+LR5군은 651.1±48.3 μ Eq/L를 나타내었다.

대조군에 비하여 LU7군은 유의한 감소(P<0.05)를 나타내었다(Fig. 9).

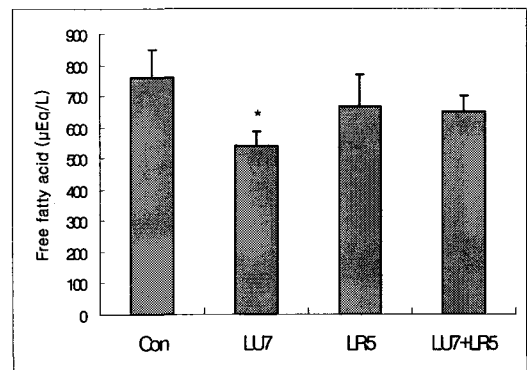


Fig. 9. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLLAT) on the free fatty acid in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. *, P<0.05 as compared with control group.

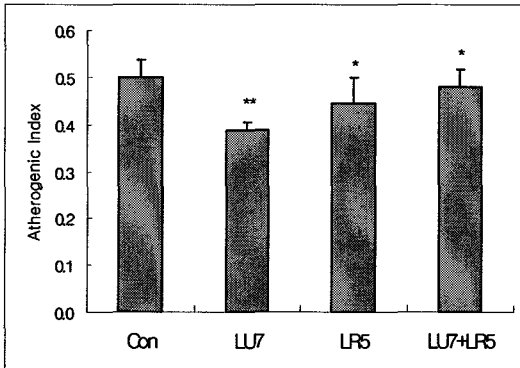


Fig. 10. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLAT) on the Atherogenic Index in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. *, P<0.05 as compared with control group. **, P<0.01 as compared with control group.

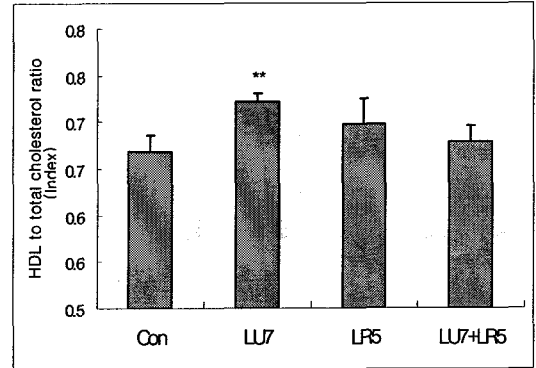


Fig. 11. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLAT) on the HTR in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. **, P<0.01 as compared with control group.

3. 심혈관 동맥경화 및 위험도 지수에 미치는 영향

(1) Atherogenic index

Atherogenic index에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 0.50±0.04 (index), LU7군은 0.39±0.02 (index), LR5군은 0.44±0.05 (index), LU7+LR5군은 0.48±0.04 (index)를 나타내었다.

대조군에 비하여 LU7군(P<0.01), LR5군(P<0.05), LU7+LR5군(P<0.05) 모두는 유의한 감소를 나타내었다(Fig. 10).

(2) HTR

HTR에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 0.67±0.02 (index), LU7군은 0.72±0.01 (index), LR5군은 0.70±0.03 (index), LU7+LR5군은 0.68±0.02 (index)를 나타내었다.

대조군에 비하여 LU7군은 유의한 증가

(P<0.05)를 나타내었다(Fig. 11).

4. 간기능에 미치는 영향

(1) AST

AST에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 191.0±20.2 U/L, LU7군은 176.6±10.4 U/L, LR5군은 154.7±19.7 U/L, LU7+LR5군은 187.6±19.6 U/L를 나타내었다.

대조군과 실험군간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Fig. 12).

(2) ALT

ALT에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 60.6±6.54 U/L, LU7군은 51.9±5.82 U/L, LR5군은 58.9±5.67 U/L, LU7+LR5군은 59.4±7.39 U/L를 나타내었다.

대조군과 실험군간에는 유의한 차이가 나타나지 않았다(Fig. 13).

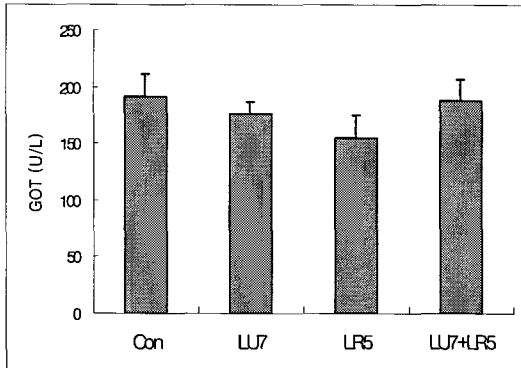


Fig. 12. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLAT) on the AST in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE.

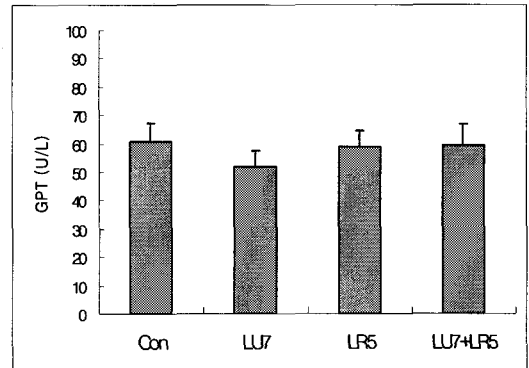


Fig. 13. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLAT) on the ALT in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE.

(3) ALP

ALP에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 229.6±19.0 U/L, LU7군은 235.6±15.9 U/L, LR5군은 228.4±8.6 U/L, LU7+LR5군은 170.9±14.0 U/L를 나타내었다.

대조군에 비하여 LU7+LR5군은 유의한 감소($P<0.05$)를 보였고, LU7군에 비하여 LU7+LR5군은 유의한 감소($P<0.01$)를 보였으며, LR5군에 비하여 LU7+LR5군은 유의한 감소($P<0.01$)를 보였다(Fig. 14).

IV. 考 察

한의학에서 고지혈증이 명칭은 없으나 《靈樞衛氣失常論》¹³⁾에서 “人有肥, 有膏, 有肉”이라 하였는데, 이는 지질에 대한 인식이 있었음을 나타낸 것이다. 고지혈증이란 胸痞, 痰證, 心悸, 眩暈, 眞心痛, 頭痛, 中風 등의 유발인자에 해당되며, 고지혈증을 유발하는 원인으로 氣滯血痰, 痰濁, 瘀血 등과 腎虛, 脾腎虧虛, 肝腎陰虛, 脾胃濕

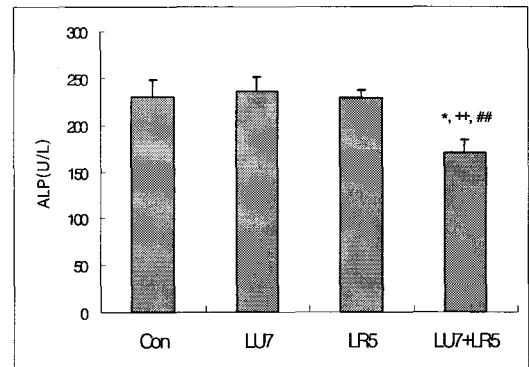


Fig. 14. Effects of invasive low level laser acupuncture therapy(LLAT) on the ALP in hyperlipemia rats. Con, control group ; LU7, LLLAT group at LU7 acupoint ; LR5, LLLAT group at LR5 acupoint ; LU7+LR5, LLLAT group at LU7+LR5 acupoint. Results are shown as mean±SE. *, $P<0.05$ as compared with control group. **, $P<0.01$ as compared with LU7 group. ##, $P<0.01$ as compared with LR5 group.

熱 등에 의해 臟腑의 精氣가 虛衰한 상태에서 飲食不節이나 肥甘厚味한 음식을 지나치게 섭취하거나, 好坐好靜이나 七情勞傷 등의 病機에 의

한 正虛邪實證으로 辨證할 수 있다¹⁴⁻¹⁶⁾.

지단백은 소수성 혈장 지질 특히 혈장에 존재하는 콜레스테롤과 트리글리세라이드를 수송하는 거대분자 복합체이다. 관상동맥질환의 반 이상은 혈장 지질과 지단백 농도 및 대사 장애가 원인이다. 관상동맥질환에서 증가된 지단백은 혈장 지질을 높이기 쉬운 유전적 배경에 더불어 좌식 생활습관, 과체중, 총 지방질과 포화지방이 많은 음식 섭취의 영향 등을 반영한다¹⁷⁾.

列缺(LU7)은 手太陰肺經의 絡穴로 《甲乙經》¹⁸⁾에 “熱病先手臂痠癢, 唇口聚, 鼻脹, 目下汗出如轉珠, 兩乳下二寸堅, 肋滿悸, 寒熱胸背急, 喉痹, 咳上氣喘, 掌中熱, 數欠伸, 汗出, 善忘, 四肢厥逆, 善笑, 溺白”이라 하였고, 《四總穴歌》¹⁹⁾에 “頭項尋列缺”이라 하였으며, 《千金方》²⁰⁾에 “主小便熱痛; 主汗出, 四肢腫”이라 하였다. 列缺은 頭項部에 鬱滯된 氣를 疏通시키는 作用을 발휘하여 頭項部病을 治療하는 要穴이고, 또한 外感 風寒, 風熱 등으로 인한 頭痛 등의 肺衛 病症을 主治하며, 上氣不足으로 인한 健忘症에 활용되고, 脾의 除濕作用 失調로 발생된 氣滯症인 面目, 四肢腫을 主治한다. 列缺은 上下疏通 作用이 매우 강한데²¹⁾, 이의 作用은 水濕, 痰飲 등을 제거하는 作用을 촉진시키는 作用으로도 이해될 수 있다.

蠡溝(LR5)는 足厥陰肝經의 絡穴로 《甲乙經》¹⁸⁾에 “陰跳腰痛, 實則挺長, 寒熱攣, 陰暴痛, 遺溺, 偏大, 虛則暴痒氣逆, 腫辜, 卒疝, 小便不利如癢狀, 數噦, 恐悸, 氣不足, 腹中挹挹, 少腹痛, 噎中有熱, 如有息肉狀, 如著欲出, 背攣不可俯仰, 蠡溝主之.”라 하였고, 《大成》²²⁾에 “女子赤白帶下, 月水不調, 氣逆則牽丸卒痛, 實則挺長瀉之, 虛則暴痒, 補之.”라고 하였다. 蠡溝는 疏肝理氣, 調經活絡의 作用이 있어서 肝經 循行 및 別支 部分의 病症인 少腹脹滿, 辜丸卒痛, 足脛寒, 臍下

積氣 등을 主治하며, 또한 婦人病症에 활용되어 赤白帶下, 月水不調 등을 主治하는데 활용된다. 또한 蠡溝는 肝火가 오레 鬱滯된 氣를 散泄하고, 氣血을 調理하는 作用을 발휘하므로²¹⁾, 瘀血, 痰飲 등을 제거하는 作用으로도 이해될 수 있다.

근래에 레이저를 활용한 치료법들을 한방 치료에 적용하고 있다. 한의학 주요 치법인 침치료에 레이저 광을 배합한 치료법이 적용되고 있는 것이다. 레이저유침요법이 90년대 초에 개발되어 활용되었는데, 이는 He-Ne 레이저 광선을 혈관에 조사시킴으로서 혈전 형성을 억제하고, 혈청내 지질의 운수능력을 촉진하는 것으로 보고되었다⁵⁾.

He-Ne 레이저를 활용한 연구 보고로는 황 등²³⁾은 혈중피브리노겐이 400mg/dL 이상인 환자 20례를 대상으로 조사한 연구에서 고피브리노겐 혈증에 효과가 있다고 하였으며, 선²⁴⁾은 중풍전조증 및 후유증 환자 55례를 대상으로 혈중 콜레스테롤과 중성지방을 낮추는 作用을 한다고 보고하였고, 안 등²⁵⁾은 고지혈증 환자 20례를 대상으로 혈청 지질에 미치는 영향에 대하여 혈중 콜레스테롤과 중성지방을 낮추어 준다고 보고하였으며, 이 등²⁶⁾은 고콜레스테롤혈증 환자 74례를 대상으로 혈중 총콜레스테롤을 낮추어준다고 보고하였으며, 이 등²⁷⁾은 고중성지방혈증 환자 165례를 대상으로 혈중 중성지방을 낮추는 作用을 한다고 보고하였고, 장 등⁶⁾은 고지혈증환자 163례를 대상으로 총콜레스테롤치와 중성지방치를 관찰한 결과 시술받은 환자들의 혈중 콜레스테롤과 중성지방을 저하시키는 효과가 있음을 보고하였고, 김²⁸⁾은 심혈관계 위주의 질환을 가진 환자 87명을 대상으로 생혈액분석을 통하여 정상적혈구 증가, 변형적혈구 감소, target cell 감소, somatid 상태 호전, 적혈구 응집 상태 호전 등에 효과가 있음을 보고하였다.

한편 魏¹⁰⁾는 레이저를 혈관에 조사하는 방법과는 다르게 혈위에 자침하는 것과 같이 침습시켜 일정 시간동안 직접 조사시키는 방법을 시행하여 실험적으로 신경병리성 동통을 억제하는 효과를 보고하였다. 김 등¹¹⁾이 He-Ne 레이저 침요법은 자혈법, 자락요법 등의 범주로 활용이 가능할 것임을 제시하여 경혈에도 적용할 수 있음을 제시하고 있다.

이에 본 연구에서는 魏¹⁰⁾의 방법과 같은 치료법, 즉 직접 혈위에 레이저를 침습조사한 침요법 (Low Level Laser Acupuncture Therapy : LLLAT)을 고지혈증 유발 모델에 적용하여 혈위별로 작용되는 면을 관찰하고자 고지방식이에 의하여 유발된 고지혈증 모델에 ‘肺主氣’의 經脈인 肺經의 絡穴 列缺(LU7), ‘肝藏血’의 經脈인 肝經의 絡穴 蠡溝(LR5)를 선정하여 LLLAT를 적용하였으며, 아울러 列缺配蠡溝(LU7+LR5) 혈위에도 LLLAT를 시행하여 효과를 관찰하였다.

체중변화에 있어서는 대조군에 비하여 LU7+LR5군이 약 15 % 정도 유의한 감소를 보였으며, 그리고 식이섭취량에 있어서는 대조군에 비하여 실험군 모두 유의하게 증가한 상태를 보였고, 또한 식이효율로 나타났을 시에도 대조군에 비하여 실험군 모두 절반 이상의 감소를 나타내었으며, 이는 LLLAT 시술에 의하여 지방의 축적이 떨어지고, 담습 등이 체내에 쌓이지 않음을 시사한다고 사료된다. 단 혈위간의 비교에서는 체중 변화에서는 LU7+LR5군에서 유의한 감소를 보였고, 식이섭취량과, 식이효율에서는 혈위간 차이가 두드러지지 않았다.

지질 대사에 관한 인자는 고지혈증을 평가하는데 있어서 주요한 표식자이다. 혈청 지질성분인 콜레스테롤, 중성지방 등이 높아진 상태가 고지혈증인데, 각 인자에 따라 고콜레스테롤혈증, 고중성지방혈증, 고인지질혈증 등으로 구분하기

도 한다¹⁷⁾.

혈청 중의 total cholesterol은 유리형과 에스테르형으로 존재하며 스테로이드 호르몬이나 담즙산염, vitamin D 합성의 전 단계 물질로 세포막 성분으로 중요한 역할을 하는 한편 체내에 이상 저장은 고혈압, 동맥경화증 및 각종 심혈관 질환을 유발시켜 체내 지질대사의 이상지표로 볼 수 있다²⁹⁾.

본 연구에서 total cholesterol에 있어서는 LU7+LR5군이 대조군, LU7군, LR5군에 비하여 대략 20% 정도 낮은 수치를 보여 주어 LLLAT를 列缺配蠡溝에 시술한 것이 더 효과적임을 나타내었다.

고지혈증 환자들에서는 지단백질의 형성, 운반 및 분해과정에 이상이 생겨 지단백질 대사가 정상적으로 이루어지지 못하며, 허혈성 심장 질환, 고혈압 등에서는 혈청 HDL-cholesterol이 유의하게 감소를 보인다^{30,31)}. 즉, 혈중 HDL-cholesterol의 분포율이 높을수록 동맥경화에 대한 위험도가 줄어들게 되는 것이다. 본 연구에서 HDL-cholesterol은 LU7+LR5군이 대조군, LU7군, LR5군에 비하여 대략 18% 정도 낮은 수치를 보여 주어 LLLAT를 列缺配蠡溝에 시술한 것이 더 효과적임을 나타내었다.

혈청 중 LDL-cholesterol은 triglyceride와 함께 대부분 lipoprotein이라는 거대분자의 형태로 움직이고 혈청 중 cholesterol의 약 3/4은 LDL-cholesterol을 형성하며, 혈청 중 LDL-cholesterol 농도와 동맥경화증 발병빈도가 비례 관계에 있다³²⁾. 본 연구에서 LDL-cholesterol은 대조군에 비하여 LR5군에서 약 32%, LU7+LR5군에서 약 46%의 비교적 높은 감소를 보여 LLLAT가 혈청중 LDL-cholesterol를 감소시켜 주는 작용이 두드러지게 발현되는 것으로 사료된다.

혈청 중 triglyceride는 지방산 유도체 가운데

가장 분포가 많은 것으로 글리세롤에 3분자의 지방산이 에스테르 결합한 것으로 단순지질 또는 중성지질이라고 하는데 주로 에너지 운반과 저장, 피하지방으로 생체의 보온작용을 한다³³⁾. 본 연구에서 triglyceride는 대조군에 비하여 LU7군은 유의한 감소를 보였다.

Phospholipids는 단일화합물이 아니고 glycerophosphatides와 sphingomyelins 등을 묶은 형태이며, 세포구조의 유지에 필수적이고, 친수성 및 소수성의 양면성을 가지고 있어 생체내에서 계면활성제의 역할을 하고, 다른 지질의 유화, 혈액응고, 산-염기 평형 등에 기여하며, 대체로 cholesterol과 평형하게 변동되는 경우가 많다²⁹⁾.

Phospholipids는 여구군과 열결과 여구를 배합한 군에서 감소를 보여 LLLAT가 지질대사에 영향을 미치는 것으로 사료된다.

Free fatty acid는 neural fat에서 lipoprotein lipase 또는 hormone sensitive lipase에 의해 가수분해되어 생성된다²⁹⁾.

본 연구에서 Free fatty acid에 미치는 영향을 비교 관찰한 결과, 대조군은 $758.8 \pm 89.9 \mu \text{Eq/L}$ 인 것에 비하여 LU7군은 $538.6 \pm 48.2 \mu \text{Eq/L}$ 로 유의한 감소를 나타내었다

심혈관계 질환의 위험도 판정에 사용되는 동맥경화지수(Atherogenic index)는 대조군에 비하여 각 실험군 모두 유의한 감소를 보여주었는데, 이는 LLLAT를 시행한 열결, 여구, 列缺配蠡溝 혈위 모두 동맥경화를 방지하는 효과가 있음을 시사한다고 사료된다.

HTR(HDL-cholesterol to total cholesterol ratio)은 total cholesterol 농도에 대한 HDL-cholesterol 농도의 비율을 나타내는 동맥경화지수로서 동맥경화에 대한 위험성 척도를 말해주는 것으로 비율이 클수록 동맥경화성 질환의 발생 위험율이 낮은 것으로 알려져 있다³³⁾. 본 연

구의 HTR에 있어서는 대조군에 비하여 열결군에서 유의한 증가를 나타내었는데, 즉 열결이 상하를 소통시키고, 수습정체 등을 해소하는 작용이 있는데, 이의 작용이 주요하게 작동된 것으로 사료된다.

고지방식에 의한 간 기능에 미치는 영향에 대해 알아보기 위하여 혈청 중 AST(aspartate aminotransferase)와 ALT(alanine aminotransferase)를 측정하였다. 일반적으로 AST와 ALT는 간장의 손상정도를 확인하는 효소 관련검사법으로 AST는 간, 심장, 근육, 신장에 존재하는 효소로서 이들 조직이 손상되면 혈중으로 유리되어 수치가 증가하며, ALT는 간에 대부분이 존재하는 효소로서 수치가 증가하는 것은 주로 간 손상을 의미한다. 이들 효소의 증가는 비만, 당뇨병, 알코올 남용, 심부전, 약제 부작용, 급성 또는 만성 간염, 지방간 등에 의해 생길 수 있다^{29,33)}.

본연구에서 AST, ALT는 대조군에 비하여 약간 낮은 수치를 보였으나 모두 유의한 차이는 없었다. ALP(Alkaline phosphatase)에 있어서는 대조군에 비하여 LU7+LR5군이 약 25%의 감소를 보여주어 LLLAT를 열결과 여구에 배합하여 시행하였을 경우에 유효한 효과를 발휘하는 것으로 사료된다. 단 AST, ALP가 대조군 실험군 모두 비교적 높은 수치를 보였는데, 이는 고지방식에 의해 상승된 것으로 사료된다. AST, ALT, ALP 모두 실험군에 있어서 대조군에 비하여 상승된 것이 없어서 LLLAT는 간담 기능에 영향을 주지 않는 것으로도 추론해볼 수 있다.

본 연구에서 식이섭취량을 보았을 시에 대조군에 비하여 실험군 비교적 많은 섭취량을 보이고 있는데, 대조군이 평균섭취량이 $3.4 \pm 0.23 \text{g/day}$ 인데 비하여 LU7군은 $6.3 \pm 0.37 \text{g/day}$,

LR5군은 7.9 ± 1.25 g/day, LU7+LR5군은 5.3 ± 0.56 g/day을 나타내었고, 즉 작게는 55 %에서 많게는 132 %까지 높은 섭취율을 보이고 있다. 이는 실험군이 고지방식을 많이 섭취하였기에 지질대사, 심장 위험도, 간기능 등과 관련된 지수가 더욱 나쁘게 발현될 수 있는 개연성을 가지고 있다고 사료된다. 그러나 각 지질대사, 심혈관 동맥경화지수 및 위험도 지수, 간기능 수치에 있어서 각 실험군은 대조군에 비하여 악화를 나타내지 않았고, 비슷하거나 혹은 개선된 수치를 보여주고 있다. 이는 실험군이 경우에 따라서는 유의성을 보이지는 않았지만 그 만큼의 효과가 발현되었음을 제시한다고도 사료된다.

이상의 결과로 보아 肺主氣의 經絡 絡穴인 列缺과 肝藏血의 經絡 絡穴인 蠡溝 經穴에 시행된 LLLAT는 고지방식으로 유발된 고지혈증을 개선할 수 있다고 사료되며, 혈관조사가 아닌 경혈에 침자와 같은 방법으로 침자를 시행하고 여기에 레이저 광을 조사시키는 치료법 적용은 한방의 전통적인 침자와 가장 근접한 적용법으로서 침자의 효과를 증강시킬 수 있다고 사료된다.

추후 LLLAT의 치료법을 다양화하기 위한 연구로서 특정 혈위, 즉 원혈과 같은 혈위를 취하여 원락배혈시 유효성 실험과 더불어 경락별 유효성 실험, 경혈별 유효성 실험 등에 관한 연구가 진행되어야 할 것으로 사료된다.

V. 結 論

고지방식으로 유발된 백서의 고지혈증 모델에 열결(LU7), 여구(LR5), 열결과 여구 배합(LU7+LR5)의 혈위에 LLLAT를 시행하여 체중, 식이섭취량, 식이효율, 지질 대사, 심혈관 동맥경화 및 위험도 지수, 그리고 간기능에 미치는 영향을 관찰한 바 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 대조군에 비하여 체중변화에 있어서는 LU7+LR5군이 유의한 감소를 나타내었으며, 식이섭취량에 있어서는 LU7군, LR5군, LU7+LR5군이 유의한 증가를 나타내었고, 식이효율에 있어서도 식이섭취량과 같이 LU7군, LR5군, LU7+LR5군에서 유의한 감소를 나타내었다.
2. 대조군에 비하여 지질대사에 있어서 total cholesterol은 LU7+LR5군이, HDL-cholesterol은 LU7+LR5군이, LDL-cholesterol은 LR5군과 LU7+LR5군이, triglyceride는 LU7군이, phospholipids는 LR5군, LU7+LR5군이, free fatty acid는 LU7군이 각각 유의한 감소를 나타내었다.
3. 대조군에 비하여 심혈관 동맥경화지수 및 위험도에 있어서 atherogenic index는 LU7군, LR5군, LU7+LR5군 모두가 유의한 감소를 나타내었고, HTR은 LU7군이 유의한 증가를 나타내었다.
4. 대조군에 비하여 간기능에 있어서 AST, ALT는 유의한 차이가 나타나지 않았고, ALP는 LU7+LR5군이 유의한 감소를 나타내었다.

參 考 文 獻

1. 보건복지부. 1997년도 국민영양조사결과서. 서울 : 문영사. 1997 : 37.
2. Kannel WB, Wilson PW. An update on coronary risk factors. Med Clin North Am. 1995 ; 79(5) : 951-71.
3. 전국한의과대학 침구경혈학교실편저. 침구학(하). 서울 : 집문당. 1993 : 1453-5.
4. 중국미래의학연구회. He-Ne 레이저 정맥혈 관내 조사(ILIB)치료에 대한 임상의학논문. 서울 : 거성메디칼. 1995.

5. 권병연. 레이저의 물리학적이론과 의학적 이용. 침례병원학술지. 1991 ; 8 : 7-10.
6. 장인수, 강현철, 강신화. He-Ne 레이저 혈관내 조사(ILIB)가 고지혈증에 미치는 영향에 대한 임상보고. 대한한방내과학회지. 2000 ; 22(4) : 549-54.
7. 박동석, 최용태. 침, 구 및 Laser 광선침자극이 흰쥐의 염증성 부종에 미치는 영향. 경희한의대논문집. 1983 ; 6 : 1-16.
8. 김경동, 김갑성, 안창범, 박찬국. 침, 구 및 Laser 광선침자극이 백서의 진통에 미치는 영향. 대한침구학회지. 1987 ; 4(1) : 39-48.
9. 최윤석, 윤종화, 김갑성. Laser침이 Carrageenin에 의해 유발된 백서의 족척 부종과 염증 치료 효과. 대한침구학회지. 1996 ; 13(1) : 55-65.
10. 위통순. 후계, 위증의 침자 및 저준위 He-Ne Laser 침요법이 백서의 신경병리성 동통에 미치는 영향. 동신대학교 대학원 박사학위논문. 2005.
11. 김성철, 조은희, 나창수. 저용량 He-Ne 레이저 침의 혈락적용 연구. 대한경락경혈학회지. 2003 ; 20(3) : 35-47.
12. 한한수. SPSS를 활용한 통계자료분석. 서울 : 청문각. 1999 : 171-204.
13. 곽에춘 편저. 황제내경영추교주어석. 천진 : 천진과학기술출판사. 1989 : 396.
14. 진귀정, 양사수주편. 실용중서의결합진단치료학. 북경 : 중국의약과기출판사. 1991 : 684, 689, 691.
15. 방해정, 탁의수, 홍진희, 강윤희. 고지혈증에 대한 한의학적 고찰. 동서의학. 20(1) : 25-36.
16. 방해정, 강윤희. 고지혈증의 치방에 관한 문헌적 고찰. 동서의학. 21(2) : 70-81.
17. 대한내과학회 해리스내과학편집위원회. 해리
스 내과학. 서울 : 도서출판 MIP. 2003 : 2321-32.
18. 黃龍詳 校注. 黃帝針灸甲乙經(新校本). 北京 : 中國醫藥科技出版社. 1990 : 346, 377, 390, 454.
19. 施土生. 針灸歌賦校釋(四總穴歌). 서울 : 의성당. 1987 : 99.
20. 李景榮 等 校釋. 備急千金要方校釋. 北京 : 人民衛生出版社. 1997 : 1053, 1057.
21. 나창수 편저. 경혈학각론(십사경맥 경혈의 취혈 및 응용). 정문각. 2004 : 14-6, 313-4.
22. 楊繼洲 著. 鍼灸大成 校釋. 서울 : 대성문화사. 1993 : 941, 942.
23. 황우준, 권오섭. 저에너지 He-Ne 레이저 정맥혈관내 조사(ILIB)가 고피브리노겐 혈증에 미치는 영향. 대한한의학회지. 1996 ; 17(2) : 237-44.
24. 선중기. 저에너지 He-Ne 레이저를 이용한 혈중지질변화에 대한 임상적 연구. 한방성인병학회지. 1996 ; 2(1) : 176-84.
25. 안수기, 이삼로, 황우준. 정맥혈관내 헬륨-네온 레이저 조사가 메리디안 심순환 대표점과 고지혈증에 미치는 영향. 사상의학회지. 1998 ; 10(1) : 269-84.
26. 이영구, 선중기. 고콜레스테롤혈증 환자 74예에 있어서 He-Ne 레이저가 혈중 총콜레스테롤 변화에 미치는 영향. 한방내과학회지. 1998 ; 19(2) : 17-27.
27. 이영구, 윤희식, 유준기, 허재혁, 강익현, 문병순. 고중성지방혈증 환자 165례에 있어서 He-Ne Laser 정맥내 조사 치료가 혈중 중성지방에 미치는 영향. 한방내과학회지. 1999 ; 20(2) : 404-18.
28. 김성철. 생혈액분석을 통한 저용량 He-Ne 레이저 유침치료에 관한 임상적 연구. 대한침구

列缺, 蠡溝, 列缺配蠡溝에 侵襲的으로 照射된 레이저鍼療法이 高脂血症 白鼠에 미치는 影響

- 학회지. 2001 ; 18(3) : 23-34.
29. 이규범. 임상병리수책. 서울 : 고문사. 1991 : 88, 102-4, 116-23.
30. Yamamoto A, Temba H, Horibe H, Mabuchi H, Saito Y, Matsuzawa Y, et al. Life style and cardiovascular risk factors in the Japanese population from an epidemiological survey on serum lipid levels in Japan 1990 part 2: association of lipid parameters with hypertension. J Atheroscler Thromb. 2003 ; 10(3) : 176-85.
31. Poirier P, Despres JP. Obesity and cardiovascular disease. Med Sci (Paris). 2003 ; 19(10) : 943-9.
32. Stampfer MJ, Sacks FM, Salvini S, Willett WC, Hennekens CH. A prospective study of cholesterol, apolipoproteins and the risk of myocardial infarction. N Engl J Med. 1991 ; 325(6) : 373-81.
33. 이귀녕. 임상병리파일. 서울 : 의학문화사. 2003 : 155-220.