

LASER光線刺戟이 개의 血液像과 內分泌物質의 血中濃度에 미치는 影響

조용성¹ · 차용호*

건국대학교 축산대학 수의학과 · 상주산업대학교*

The Effects of Laser Beam Stimulation on Blood Status and Concentration of Endocrine Substances in Dogs

Yong-seong Cho¹ and Yong-ho Cha*

Department of Veterinary Medicine, College of Animal Husbandry,
Kon-Kuk University, Seoul, 143-701, Korea

Sang-Ju National Polytechnique University, Sangju, 742-170, Korea*

ABSTRACTS : The objective of this study was (a) to examine the change of bloodchemistry and (b) to investigate the secretion trend of endocrinological substance in a dog model after laser-beam radiation at different level of frequency (250 Hz, 2,000 Hz, 5,000 Hz and 8,000 Hz). The experimental groups were divided into four groups on the basis of the level of frequency radiated and stimulated for five minutes. Before stimulation and after a lapse of time (10-minute, 30-minute and 60-minute) all dogs were checked the following parameters; cortisol, ACTH, RBC, hemoglobin, hematocrit, WBC, Ca, P, ALT, AST and creatinine. The results were as follow: ten minutes after stimulation, cortisol level of 250 Hz group, 2,000 Hz group, 5,000 Hz group and 8,000 Hz group was increased 18.8%, 20.5%, 23.2% and 30.9%, respectively. Ten minutes after stimulation, ACTH level of 250 Hz group, 2,000 Hz group, 5,000 Hz group and 8,000 Hz group was increased 26.7%, 26.6%, 30.5% and 29.5%, respectively. It began to decrease and at 30-minute after stimulation returned to pre-stimulation level at 60-minute after stimulation. In blood examination RBC, hemaoglobin, hematocrit and WBC level showed slight increase and decrease and returned to pre-stimulation level at 60-minute after radiation. In bloodchemical examination serum calcium, inorganic phosphorus, ALT, AST and creatinine level were within normal physiological ranges.

Key words : laser, blood status, endocrine substance, dog

서 론

빛은 우리가 느끼는 따뜻함 이외에도 여러가지 작용을 동물체에 미친다. 빛을 이용한 광선치료는 의학 특히 물리치료분야에서 높이 평가되고 있다. 광선의 어떤 것은 볼 수 있으나 사람의 눈에 보이지 않는것도 있다. 이 광선중에서 조사 에너지의 효과를 치료에 응용하는것이 광선치료이다^{42,43}.

광선치료는 가시광선 이외에도 적외선과 자외선을 이용하여 질병 및 손상을 치료하며, 가시광선과 적외선을 복사시켜 주로 열효과를 이용하고 자외선을 방출시켜서 광화학적 효과를 이용한다.

1917년 Einsteine에 의해 흡수자연복사, 유도복사의 개념과 수학적 원리가 결정되었으며, 양자론에서 자기방출의 원리로서 laser에너지의 기초를 제공했다³⁸.

1960년 Maiman²¹이 루비 결정체에다 크세논 섬광방전관에서 나오는 빛을 쬐어줌으로써 루비laser가 만들어졌으며, 1961년에 He-Ne gas로 기체laser를 만들었고, Jonsone은 neomidium YHG laser를 개발했다.

Laser의 의학적 도입은 1972년 Jarcho가 후두수술에 이산화탄소laser를 처음 사용하였으며, 1973년 Kaplan이 여성의 외음부에 이산화탄소laser로 수술을 하여 산부인과영역에서 사용되었고, 1979년에 laser복강경수술이라는 새로운 분야를 개척했다. 1980년대에는 반도체laser가 등장하여 laser가 몸에 침투하여 생체자극효과를 줌으로서 의료에 사용이 확산되었다.

¹Corresponding author.

CO₂ laser(파장 10.6 μm)와 같은 높은 집중성과 높은 출력은 생체조직의 절개, 지혈과 동시에 소락 그리고 수술목적으로 사용하여왔다³⁸.

이러한 laser광의 열효과를 이용한 치료에 대하여 헝가리의 Meter에 의해서 저출력 laser에 대한 생체활성화가 발표되어 laser광의 비열적 효과에 관한 연구가 거듭되어 오는 동안 근래에는 통증완화를 목적으로 출력이 수mw에서 수10mw의 저출력 laser치료가 등장하여 주목을 받게 되었다. 그러나 지금까지의 저출력 laser치료가 10w 전후의 낮은 출력이기 때문에 상처, 화상과 같은 피부표면상의 치료를 하는 피부과 분야에 적절히 사용할 수 있으나 상처의 깊은 부위 즉 내부 깊숙히 자리 잡고 있는 곳에 생물학적효과를 내는데는 48W의 높은 출력으로 생체조직에 대하여 높은 투과성(35mm~40mm까지 침투)을 나타내는 파장을 가지고 있는 bio-laser가 등장하여 치유불가능한 상처 특히 과민성통증까지도 치료가 가능하게 되었다^{35,36,39,42,43}.

Laser광선은 세포차원의 자극으로 세포호흡은 증대되고 미토콘드리아의 부인상반응(phosphorylation)이 증가되며, 일차적으로 DNA와 RNA의 자극으로 단백질형성이 촉진되고 세포구성물의 변화가 와서 생체효소와 hormone의 조절작용이 이루어지고 그로 인해 교원질의 합성이 가속화되고 치유조직의 혈관화가 증대되며, 미세세균의 감소작용이 있으며 동통이 완화된다³⁸.

한편 laser광선은 세포의 기능을 활성화시키기도 하고 억제시키기도하며 저밀도laser를 단시간 조사하면 세포를 자극 활성화시키는데 반해서, 고밀도로 장시간 조사하면 기능을 억제시키거나 무력화시켜 버린다고 개별세포에 대한 빛의 영향에 관한 연구에서 Karu^{14,15}는 밝히고 있다.

Bio-laser의 효과를 요약하면 중추신경계 질환이나 말초신경 질환으로 인한 장애나 손상은 laser-beam을 조사함으로써 소염작용 및 진통작용과 세포재생작용 그리고 혈액순환을 원활히 해주며^{4,16,17,31}, 세포대사의 증대와 세포분열의 증대로 피부재생을 촉진시켜 상처가 치유되며^{1,2,13,20,24,35,37,39,42,43}, 정형외과에서는 운동손상이나 관절염, 손상된 골이나 연골, 근육과 연부조직의 외상치료를 적용되고 있다^{3,5,6,8,23,33,35,37,41-43}.

한편, 침자극이 동물체내의 내분비조절에 영향을 미치는 것으로 보고되고 있는바, 침자극을 하면 cortisol 및 ACTH 등이 증가한다고 보고하고 있다^{7,12,22,32}.

그러나 침자극시 내분비물질의 증가에 대한 보고는 이상의 문헌에서와 같이 알려져 있으나 근래 의료분야에서 그 사용빈도가 확산되어 가고 있는 laser광선

조사자극에 대한 연구로서 주파수(Hz)와 시간경과에 따른 내분비물질의 혈중농도와 혈액상에 관한 연구 보고는 거의 이루어져 있지 않은 실정이다.

본 연구에서는 bio-laser광선조사자극이 주파수(Hz) 별 그리고 시간경과에 따른 cortisol과 ACTH의 변화 및 혈액상의 변화를 조사하고자 본 실험을 실시하였다.

재료 및 방법

실험동물

본 실험에 공시된 동물은 12개월~24개월령의 개 10마리로 임상적소견과 임상병리학적 소견상 건강하다고 인정된 개체만을 선별하여 1주일간 예비사육에 의하여 실험환경에 적응시킨 후 실험에 사용하였으며, 사육식이로써 견전용고형사료인 펫타임(미원(주))과 식수를 자유급식시켰다.

실험기구

본 실험에 사용된 생체자극기는 BIO-LASER(동양 레이저(주), SD 201B)를 사용하였으며, cortisol과 ACTH 측정에는 Wizard 1470 γ-counter(Wallac), 그리고 AST(GOT), ALT(GPT), creatinine, calcium, phosphorus 측정에는 Hitachi 7150을 이용하였으며, WBC, RBC, Hb, Hct 측정을 위해서는 Automated Hematology analyzer(Hitachi, Japan)를 사용하였다.

공시약품

공시약품으로서 cortisol은 cortisol RIA kit(RADIM), ACTH는 ACTH 1251 RIA kit(INCSTAR)를 사용하였고 AST와 ALT는 각각 AST, ALT측정시약(신양화학), 그리고 creatinine은 creatinine측정시약(동아제약)을 사용하였으며 WBC, RBC, Hb, Hct는 Isotonic III/LYTIC reagent/C1enz/4c를 사용하였다.

실험방법

주파수의 크기를 4개군(250 Hz, 2,000 Hz, 5,000 Hz, 8,000 Hz)으로 나눈 후 10마리의 실험동물에 Bio-Laser beam을 5분간씩 조사자극하였으며 각 주파수마다 3일의 간격을 두고 실험을 실시하였다. 자극전과 자극 10분후, 30분후 그리고 60분후에 전완피정맥에서 혈액을 채혈하여 혈액학치용혈액과 혈액화학치용혈청을 분리하여 혈중Cortisol과 ACTH는 방사면역측정법(RIA)으로 정량하였으며, SGOT와 SGPT는 Rate-decrease Jaffe reaction법으로 측정하였고, WBC, RBC, Hb, Hct는 Automated Hematology Analyzer로 측정하였다.

결 과

내분비물질의 혈중농도 변화

주파수별, 시간별 laser광선조사자극을 실시하고 자극전과 자극10분후, 30분후 그리고 60분후에 각각 정맥혈중의 cortisol과 ACTH의 혈중농도 변화는 다음과 같았다.

Cortisol 농도: Table 1에 제시된 바와 같이 250 Hz 조건에서 laser광선조사자극을 한 경우는 자극전에 비해서 자극10분후에 2.13 ± 0.50 (18.8%)로 증가하였다가 자극30분후에 2.05 ± 0.59 (3.76%)로 급격히 감소되면서 자극60분후에 자극전의 수준 2.14 ± 1.06 으로 회복되었으며, 2,000 Hz조건에서는 자극10분후에 2.76 ± 0.51 (20.5%)로 증가하였다가 자극30분과 60분후에 각각 2.42 ± 0.70 (5.7%)과 2.30 ± 0.66 (0.40%)로 감소되면서 정상생리적 수준치로 복귀되었고, 5,000 Hz조건에서는 자극10분후에 2.81 ± 0.16 (23.2%)로 급증하였다가 자극30분과 60분후에서 각각 2.45 ± 0.67 (7.5%) 그리고 2.27 ± 0.63 (0.43%)로 감소되면서 정상수준치로 되돌아왔다. 그러나 8,000 Hz조건에서는 자극10분후에 2.92 ± 0.32 (30.9%)의 유의성있는 높은 수치로 급격히 상승하였으며($P < 0.05$), 그후 자극30분후와 60분후에서는 각각 2.47 ± 0.68 (10.7%)과 2.25 ± 0.62 (0.89%)로 감소되면서 자극전 수준으로 회복되는 경향을 나타냈다. 특히 5,000 Hz와 8,000 Hz조건에서는 자극10분후에 23.2% 그리고 30.9%로 주파수가 높아짐에 따라 유의하게 높은 혈중농도를 나타냈으며 시간별로 비교해 볼때 자극10분후에서 가장 높은 증가상태를 보였다.

ACTH 농도: Table 2에 제시된 바와 같이 250 Hz 조건에서 laser광선 조사자극한 경우는 자극전의 4.42 ± 0.44 에 비해서 자극10분후에 5.60 ± 1.04 (26.7%)로 증

가하였다가 자극30분후에 5.12 ± 0.85 (15.8%)로 감소하면서 60분후에는 4.83 ± 0.89 (9.3%)로 하강되었으나 자극전의 수준과 비교하면 9.3%나 높은 혈중농도상태를 보였다.

2,000 Hz조건하에서는 자극10분후에 5.61 ± 1.04 (26.6%)로 250 Hz수준이었으며, 자극30분후와 60분후에서도 각각 5.13 ± 0.87 (15.8%)과 4.85 ± 0.86 (9.5%)로 자극전 수준보다는 약간 높은 추세의 혈중농도를 나타냈다. 또한 5,000 Hz조건에서와 8,000 Hz조건하에서도 자극10분후에 각각 5.64 ± 1.39 (30.5%)와 5.66 ± 1.04 (29.5%)로 자극10분후대에서 가장 높은 혈중농도가 유지되었으며, 자극30분후와 60분후에서도 250 Hz 및 2,000 Hz와 거의 동일한 감소 추세로서 자극전에 비해 5,000 Hz자극군은 5.16 ± 0.83 (19.4%)과 4.83 ± 0.88 (11.8%) 그리고 8,000 Hz자극군은 5.17 ± 0.86 (18.3%)과 4.84 ± 0.87 (10.7%)였으며 주파수별로는 혈중농도의 변화를 관찰할 수 없었으나 시간별로 비교하여 볼 때 자극60분후에서도 자극전의 혈중농도보다 약간 높은 상태를 나타냈다.

혈액내 RBC, Hemoglobin, Hematocrit, WBC의 변화

자극조건별, laser광선조사자극을 5분간 실시하고 자극전과 자극10분후, 30분후 그리고 60분후에 각각 정맥혈중의 혈액학적 변화는 다음과 같았다.

RBC: Table 2에 제시된 바와 같이 적혈구수는 250 Hz조건하에서 자극10분후에 5.39 ± 0.72 (0.55%)로 약간 증가하였으나 자극30분후에 5.56 ± 0.56 (3.73%)로 대폭 증가하였다가 자극60분후에는 4.98 ± 0.63 (7.08%)로 감소되는 상태를 보였으며, 2,000 Hz에서는 자극10분후와 30분후에서 각각 5.81 ± 0.94 (6.61%)와 5.85 ± 0.96 (7.33%)의 증가추세였으나 자극60분후에는 5.47

Table 1. The change of cortisol and ACTH plasma levels following laser stimulation in dogs (mean \pm S.D.)

Groups	Frequency	Pre-Laser Irradiation	Post-Laser Irradiation (minutes)		
			10	30	60
Cortisol ($\mu\text{g}/\text{dl}$)	250	2.13 ± 0.98	2.13 ± 0.50	2.05 ± 0.59	2.14 ± 1.06
	2,000	2.29 ± 0.77	2.76 ± 0.51	2.42 ± 0.70	2.30 ± 0.66
	5,000	2.28 ± 0.77	2.81 ± 0.16	2.45 ± 0.67	2.27 ± 0.63
	8,000	2.23 ± 0.76	$2.92 \pm 0.32^*$	2.47 ± 0.68	2.25 ± 0.62
ACTH (pg/ml)	250	4.42 ± 0.44	$5.60 \pm 1.04^*$	5.12 ± 0.85	4.83 ± 0.89
	2,000	4.43 ± 0.30	$5.61 \pm 1.04^*$	5.13 ± 0.87	4.85 ± 0.86
	5,000	4.32 ± 0.31	$5.64 \pm 1.39^*$	5.16 ± 0.83	4.83 ± 0.88
	8,000	4.37 ± 0.47	$5.66 \pm 1.04^*$	5.17 ± 0.86	4.84 ± 0.87

*Superscript a denotes statistical difference ($P < 0.05$) within each row.

Table 2. The changes of RBC, Hemoglobin, Hematocrit and WBC levels following laser stimulation in dogs (mean±S.D.)

Groups	Frequency	Pre-Laser Irradiation	Post-Laser Irradiation (minuts)		
			10	30	60
RBC ($\times 10^6/\mu\text{l}$)	250	5.36±0.53	5.39±0.72	5.56±0.56	4.98±0.63
	2,000	5.45±0.56	5.81±0.94	5.85±0.96	5.47±0.54
	5,000	5.38±0.53	5.83±0.93	5.81±0.94	5.41±0.53
	8,000	5.40±0.53	5.82±0.83	5.80±0.94	5.46±0.54
Hb (g/dl)	250	11.5±1.14	12.3±1.91	13.2±0.74	11.4±1.70
	2,000	11.8±1.42	12.7±2.05	12.8±2.66	12.1±1.64
	5,000	11.6±1.18	12.9±2.05	12.8±2.66	12.1±1.64
	8,000	11.7±1.09	12.8±2.65	13.2±0.73	12.3±1.47
Hct (%)	250	36.5±3.47	35.2±5.30	35.6±4.52	37.1±8.79
	2,000	34.7±7.27	35.9±4.80	37.8±5.74	38.6±4.07
	5,000	33.3±1.99	34.7±5.25	37.3±2.23	32.0±4.81
	8,000	35.6±4.52	37.3±2.00	37.9±4.10	37.3±2.23
WBC ($\times 10^3/\mu\text{l}$)	250	8.1±0.2	7.8±0.6	8.1±0.4	7.9±0.5
	2,000	8.0±0.4	8.2±0.3	7.9±0.4	8.1±0.5
	5,000	8.1±0.5	8.0±0.5	8.0±0.4	8.1±0.5
	8,000	8.0±0.5	8.1±0.4	7.9±0.4	8.0±0.3

Table 3. The changes of calcium, phosphorus, AST, ALT and creatinine level following laser stimulation in dogs (mean±S.D.)

Groups	Frequency	Pre-Laser Irradiation	Post-Laser Irradiation (minuts)		
			10	30	60
Calcium (mg/dl)	250	10.2±0.15	10.2±0.06	10.2±0.08	10.3±0.27
	2,000	10.1±0.17	10.2±0.48	10.2±0.60	10.1±0.10
	5,000	10.2±0.14	10.1±0.11	10.2±0.09	10.3±0.30
	8,000	10.4±0.45	10.2±0.12	10.3±0.52	10.4±0.58
Phospous (mg/dl)	250	8.7±0.05	8.7±0.24	8.8±0.11	8.9±0.27
	2,000	8.7±0.31	8.8±0.23	8.8±0.25	8.7±0.10
	5,000	8.7±0.04	8.7±0.11	8.7±0.12	8.8±0.21
	8,000	8.8±0.11	8.8±0.11	8.8±0.11	8.8±0.16
AST (Iu/L)	250	22.0±5.73	21.1±5.49	21.3±6.89	22.0±7.78
	2,000	21.0±4.80	23.2±8.04	24.8±8.38	21.8±7.08
	5,000	21.5±7.42	24.1±3.19	22.5±1.05	22.0±1.41
	8,000	21.2±1.72	19.5±1.05	20.2±0.41	20.3±1.63
ALT (Iu/L)	250	43.8±8.30	46.3±4.13	41.7±10.4	43.8±11.9
	2,000	44.5±14.0	44.6±14.4	45.8±4.02	44.8±11.9
	5,000	45.2±19.16	46.8±22.1	46.2±16.0	45.8±11.8
	8,000	45.8±8.30	45.6±3.55	45.1±16.0	45.3±8.69
Creatinine (ml/dl)	250	0.67±0.10	0.62±0.04	0.68±0.08	0.72±0.04
	2,000	0.62±0.08	0.65±0.11	0.67±0.10	0.65±0.08
	5,000	0.63±0.08	0.62±0.12	0.68±0.13	0.55±0.06
	8,000	0.63±0.08	0.63±0.08	0.63±0.08	0.65±0.66

±0.54(0.36%)로 감소되어 자극전 수준으로 회복되었다. 5,000 Hz에서는 자극10분후와 30분후에서 각각 5.83±0.93(8.36%)과 5.81±0.94(7.99%)의 대폭증가 경

향을 보였으나 자극60분후에는 자극전의 5.38±0.53에 가까운 5.41±0.53로 회복되었으며, 8,000 Hz에서는 5,000 Hz수치 수준과 동일현상을 보였다.

Hemoglobin: Table 2에서 보는 바와 같이 250 Hz, 2,000 Hz, 5,000 Hz 그리고 8,000 Hz의 모든 자극조건에서 다 같이 각각 자극전에 비하여 자극10분후에는 $12.3 \pm 1.91(6.96\%)$, $12.7 \pm 2.05(7.63\%)$, $12.9 \pm 2.05(11.2\%)$, $12.8 \pm 2.65(9.40\%)$ 그리고 30분후에는 $13.2 \pm 0.74(14.8\%)$, $12.8 \pm 2.66(8.47\%)$, $12.8 \pm 2.66(14.6\%)$, $13.2 \pm 0.73(12.8\%)$ 로 자극전에 비하여 대폭 증가경향을 보인다 자극60분후에는 자극전 수준의 수치로 회복되었다.

H₂H₂Hematocrit: Hematocrit치는 Tabl 2에서와 같이 자극조건별 시간별로 비교하여 볼때 시간경과에 따라 소폭의 증감현상을 약간 보였으나 모두 생리적 범위내의 변화였다.

WBC: Table 2에 제시된 바와 같이 자극조건별, 시간별에서 다 같이 고른 수치를 유지하고 있는 상을 보였다.

혈청내 Ca, P, AST, ALT, Creatinine의 변화

주파수별 시간별 laser광선조사자극을 실시하고 자극전과 자극10분후, 30분후 그리고 60분후에 각각 혈청내용물의 변화를 비교분석한 결과 Table 3에 제시한 바와 같이, calcium과 phosphorus는 자극전과 자극후 시간별에서 다 같이 소폭의 증감은 약간 나타났으나 대체로 생리학적 정상수준치가 유지되는 상태를 보였으며, SGPT와 SGOT도 생리학적 범위내의 소폭 변화는 있었으나 일반적으로 고른 수치가 유지되었으며, creatinine도 각 조건별, 시간별에서 별다른 변화를 인정할 수 없는 고른 수치가 유지되는 상태를 보였다.

고 찰

생체에 stress를 주는 자극이 가해지면 생체는 자극의 종류와는 무관한 일련의 비특이적 반응이 생겨 새로운 상태에 적응해서 생체의 기능을 유지하려는 반응에 대하여 적응증후군이라고하는 stress학설이 제창되었다²⁶⁻²⁹. 또한 stress상태하에서는 시상하부-하수체 전엽-부신피질계가 부활되어 cortisol의 분비가 증가되고 교감신경-부신수질계도 활성화되고 catecholamine의 분비도 증가된다³⁴.

津田³⁴에 의하면 부신피질자극hormone은 39개의 아미노산으로 되어 있는데, 부신피질에 작용해서 cortisol을 분비함과 동시에 glucose의 대사와 단백질의 합성을 증가시키고 부신피질내의 ascorbic산과 cholesterol 및 lymphocyte 그리고 호산구의 감소가 야기되는 것이라 하였으며, ACTH의 분비는 시상하부에서 분비되는 corticotropin releasing hormone(CRH)에 의

해서 촉진되고, CRH는 polypeptide인데 그 아미노산 조성은 밝혀져 있지 않다고 하였으며, 이 hormone은 시상하부의 내측융기내에서 분비되고, 하수체 문맥을 통해서 전엽의 염기성 세포로 가서 ACTH의 분비를 자극한다고 하였다. 또한 대뇌를 거쳐 공포, 불안과 같은 정동(情動)스트레스 또는 망양체(網樣體)를 개재시키는 외상스트레스와 같이 하루중에 변화를 일으키는 요인은 CRH에 의해서 혈중농도가 증가된 cortisol은 시상하부에 작용해서 CRH를, 또는 하수체 전엽에 작용해서 ACTH의 분비를 억제하게 되는데 소위 부(負)의 feed-back기구로서 ACTH의 분비는 조절되는 것으로 알려져 있다.

다른 연구 사례를 살펴 보면 Cheng *et al.*⁷은 전침에 의한 뇌하수체의 ACTH분비 증가를 확인하기 위하여 말에게 전침을 하고 30분후에 혈중 cortisol농도를 측정 한 결과 현저히 증가했다고 하였으며, Wen *et al.*³²은 헤로인 중독자들에게 전침을 실시한 결과 ACTH와 cortisol이 각각 130% 그리고 83%씩 증가하였다. 그 외에도 Grossman과 Clement¹², Masala *et al.*²², Liu *et al.*¹⁹, Debrececi⁹, Milani *et al.*²⁵, 그리고 Lin *et al.*¹⁸이 침자극후에 ACTH 또는 cortisol의 혈중농도가 증가하였다고 보고 하였다.

한편, Facchinetti *et al.*¹⁰은 만성두통환자에, 또한 Facchinetti¹¹은 알콜중독자에게 침자극을 한후에 β -endorphin은 증가하였으나 혈중 ACTH 농도는 큰 변화가 없었다고 하였으며, Umino³⁰도 가벼운 침자극으로 마취효과는 발현되지만 β -endorphin, ACTH, CH 그리고 TSH 등의 농도는 변화하지 않았다는 보고도 있었다. 이상의 결과들로 보아 침자극에 의해 cortisol 및 ACTH의 혈중 농도는 경우에 따라서 증가 또는 감소하는 것으로 나타났다.

상기의 내용들을 고려하여 본 실험의 결과를 분석해 보면 전침자극에서와 같이 laser광선 조사자극에서도 고주파에서 그리고 자극10분후에서 cortisol 및 ACTH의 분비가 유의하게 증가됨은 전침자극과 동일한 자극효과가 있는것으로 사료되며, laser광선 조사자극에 의한 cortisol 및 ACTH의 분비강정도 부신피질기능의 부활은 시상하부-하수체-부신피질계의 작동에 의하는 것으로써 laser광선 조사자극의 효과는 혈중cortisol의 level에 의해서 좌우되는것으로 시사된다.

또한 Karu^{14,15}는 이것을 개별세포에 대한 빛의 영향에 관한 연구에서 laser의 빛이 세포의 기능을 활성화시키기도하고, 억제 시키기도 한다는 이론과, 세포는 여름 보다 겨울에, 영양상태가 좋은 경우 보다는 부실한 경우에 더욱 빛에 민감한 반응을 보이는데, 빛을

받아 들이는 정도가 영양결핍 상태일때에 더욱 민감하기 때문인것이라고 밝히고 있다.

그리고 혈액화학적 변화에서의 적혈구와 혈색소, hematocrit, WBC의 변화에 있어서는 소폭의 증감현상의 혼조를 나타냈으나 주파수별, 시간별에서는 다 같이 자극60분 경과후에서 자극전 수준으로 회복되었으며, 혈액화학치의 변화에서 혈청내 Ca과 P, AST, ALT 그리고 creatinine도 역시 소폭의 증감을 나타내는 혼조를 보였으나 모두 생리적인 범위내에서의 변화였으므로 특이한 의의가 발견되지 않았다고 침자극에 관한 보고에서 보고한 徐⁴⁰의 보고와 일치하고 있으며, 혈액학치 역시 변화상태를 종합적으로 관찰하면 각 부분의 증감이 전면적으로 불규칙하게 혼조를 나타냈으나 모두 생리적인 범위내에서의 변화였으므로 laser광선 조사자극에 의한 변화에서도 특이한 의의가 발견되지 않는것으로 고찰 되었다.

결 론

본 실험은 개에다 주파수별로 laser광선 조사자극을 가한 후 시간별로 혈액상의 변화와 내분비물질의 분비 경향을 조사하기 위하여 실시되었다.

10마리의 개에다 laser광선을 250 Hz와 2,000 Hz, 5,000 Hz, 8,000 Hz의 조건으로 5분간씩 조사자극을 실시하고 자극전과 자극10분후, 30분후 그리고 60분후에 cortisol과 ACTH, RBC, hemoglobin, hematocrit, WBC, Ca, P, AST, ALT 그리고 creatinine을 검사하였다.

내분비물질의 혈중농도에서 cortisol은 자극10분후 자극전의 농도에 대하여 250 Hz군에서 18.8%, 2,000 Hz군에서 20.5%, 5,000 Hz군에서 23.2% 그리고 8,000 Hz군에서 30.95%의 유의성 있는($P < 0.05$) 증가를 나타냈고, ACTH도 자극전의 농도에 대하여 자극10분후에 250 Hz(26.7%), 2,000 Hz(26.6%), 5,000 Hz(30.5%) 그리고 8,000 Hz(29.5%)로 증가상태를 보여 cortisol과 ACTH 등 내분비물질의 혈중농도는 유의성 있는($P < 0.05$) 증가상태를 나타냈으며, 자극30분후에는 감소경향을 보이면서 자극60분후에는 자극전 수준으로 복귀되었다.

혈액학적 변화에서 적혈구와 혈색소, hematocrit 그리고 백혈구는 소폭의 증감현상의 혼조를 나타냈으나 주파수별, 시간별에서 다 같이 자극60분후에는 자극전 수준으로 회복되었으며, 혈액화학적 변화에서 혈청내 Ca과 P, AST, ALT 그리고 creatinine도 생리적인 범위내에서의 변화만이 관찰되었다.

참고문헌

1. Abergel RR, Lyon RF, Castel JC. Biostimulation of wound healing by laser; Experimental approaches in animal models and fibroblast culture. *Journal of Dermatology and Surgical Oncology* 1987; 13: 127-133.
2. Anneroth G, Hall G, Rydenn H, Zetterquist L. The effect of low energy infra red ray laser radiation on wound healing in rat. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery* 1988; 36: 12-17.
3. Asada K, Yutani Y, Shimazu A. Diode laser therapy for rheumatoid arthritis; a clinical evaluation of 102 Joint treated with low reactive level laser therapy (LLLT). *Laser Therapy* 1989; 3: 147-151.
4. Baxter G. Laser acupuncture analgesia; an overview. *Acupuncture in Medicine*. 1989; 6: 57-60.
5. Bliddal H, Hellenson C, Ditlevsen P, Asselberghs J, Lyager L. Soft laser therapy of rheumatoid arthritis. *Scandinavian Journal of Rheumatology* 1987; 6: 225-228.
6. Cheen JW, How YC. Effect of low level carbondioxide laser irradiation on biochemical metabolism of rabbit mandibular bone callus. *Laser Therapy* 1989; 1(2): 83-87.
7. Cheng R, Mckibbin L, Roy B, Pomeranz B. Electroacupuncture elevates blood cortisol levels in navie horse; sham treatment has no effect. *Int J Neurosci* 1980; 110(2-3): 95-97.
8. Colov H, Palngren N, Jensen G, Kae K, Windellin M. Convincing clinical improvement of rheumatoid arthritis by soft laser therapy, Abstracts. *Laser in Surgery and Medicine* 1987; 7: 77.
9. Debreceen L. The effect of electrical stimulation of the ear points on the plasma ACTH and GH level in humans. *Acupunct Electrother Res* 1991; 16(1-2): 45-51.
10. Facchinetti F, Nappi G, Savoldi F, Genazzani AR. primary headaches; reduced circulation beta-lipotropin and beta-endorphin levels with in paired reactivity to acupuncture. *Cephalgia* 1981; 1(4): 195-201.
11. Facchinetti F, Petraglia F, Nappi G, Martignoni E, Sinforiani E, Bono G, Genazani AR. Functional opioid activity variativ according to the different fashion of alcohol abuse. *Subst. Alcohol Actions Misuse* 1984; 5(6): 281-291.
12. Grossman A, Cliement JV. Opiate receptors: enkephalins and endorphin. *Clin Endocrinol Entab* 1983; 12(1): 31-56.
13. Haina D, Brunner R, Landthaler M, Brun-Falco, Waidelich W. Animal experiments in light-induced wound healing. *Laser Basic Biomedical Reserch* 1982; 22: 1.
14. Karu TI. Pathological fundamentals of low power las-

- er therapy. IEEE Journal of Quantum Electronics. QE. 1987; 23(10): 1703-1705.
15. Karu TI. Molecular mechanism of the therapeutis effects of low intensity laser radiation. Laser in Life Science 1988; 2: 53-74.
 16. Klein Kort JA, Foley RA. Laser acupuncture: 1st use in physical therapy. American Journal of Acupuncture 1984; 15: 51-55.
 17. Kroot linger M. On the of laser in acupuncture. International Journal of Acupuncture and Electrotherapy Reserch. 1980; 5: 297-299.
 18. Lin JH, Su HL, Chang SH, Shien YS, Wu LS. Treatment of iatrogenic of stomach 36. Am J Chin Med 1991; 19(1): 9-15.
 19. Liu W, Xu G. An aproach to mechanism of function of auricular point. Chen Tzu Ten Chin 1990; 15(3): 183-190.
 20. Makler Snyder L, Barry A, Perkins A, Soucek M. Effects of healing-non laser on skin resistance and pain in patients with trigger point in neck or back. Physical Therapy. 1989; 69(5): 336-345.
 21. Maiman TH. stimulated epical radiation in ruby. Nature. 1960; 187: 493.
 22. Masula A, Satta G, Alagna S, zolo TA, Rovasio PP, Rassu S. Suppression of electroacupuncture (EA)-induced beta-endorphin and ACTH release by hydrocortisone in man. Abscence of effects on EA-induced anesthesia. Acta Endocrinol 1983; 103(4): 469-472.
 23. McAuley R, Ylsa RA. Treatment osteoarthritis of the Knee. Archives of Physical Medicine and Rehabilitation 1985; 66: 553-561.
 24. Mester E. Effect of laser rays on wound healing. The American Journal of Surgery 1972; Vol. 1. 22.
 25. Mikkani L, Roccia L. Neuroreflexo therapy of facial vasomotor pains with soft laser (He-Ne). Discussion of the results in the light of the dermatoneuromeric theory. Minerva Med 1982; 73(13): 715-723.
 26. Selye H. A Syndrome produced by diverce nocuous agents. Nature. 1936; 138: 32.
 27. Selye H. The general adaptation syndrom and the diseases of adaptation. J Clin Endocr 1946; 6: 117-230.
 28. Selye H. Stress. The physiology and pathology of exposure to systemic stress. Montreal: ACTA, Inc., 1950.
 29. Selye H, Heuser G. Fifth annual report on stress. Montreal: ACTA, Inc., 1956.
 30. Umino M, Shimada M, Kubota Y. Effect of acupuncture anesthesia on the pituitary gland. Bull Tokyo Med Dent Univ 1984; 31(2): 93-98.
 31. Waker J, Akajee L, Cooney M, Goldsteins TS, Sgal Gidan F. Laser therapy for pain of rheumatoid arthritis. Clinical Journal of Pain 1967; 3: 54-59.
 32. Wen HL, Ho WK, Wong HK, Mehal ZD, Ma L. Changes in adrenocoticotropic hormone (ACTH) and cortisol levels in drugs addicts treated by new and rapid detoxification procedre using acupuncture and naloxon. Com Med East West 1979; 6(3): 241-245.
 33. Yakovenko I, Simoonva T. Use of laser radiation in the treatment of patients with rheumatoid arthritis. Vrach Delo 1985; 2: 78-80.
 34. 津田恒之. 家畜生理學. 東京. 養賢堂. 1982: 50-78.
 35. 김용철. 물리치료학개론. 서울. 대학서림. 1989: 179-180.
 36. 노영철. 치료레이저의 물리치료에 관한 고찰. 대한 물리치료사협회지. 1989; 10(1): 39-49.
 37. 박운기. 광요법 및 광화학요법. 병원신보. 1990: 320호.
 38. 박찬의. 광선치료. 서울. 대학서림. 4판. 1996: 161-177.
 39. 박흥기. 레이저의 의학적 이용에 관한 고찰. 물리치료사협회지. 1983; 5: 29-34
 40. 徐斗錫: 개의 電鍼麻醉에 있어서 血液學的 變化에 관한 研究. 대한수의사회 지. 1979; 15(8): 453-457.
 41. 임화철. 광침. 동양의학. 1989; 7(3): 58-62.
 42. 장경진. LASER광선치료의 활용. 서울獸醫. 1993: 제3호.
 43. 張京鎮, 李東熙, 趙庸成, 裴春植, 崔錫和: 關節浮腫 犬의 Laser光線療法에 關한 研究. 한국임상수의학회지. 1996; 13(1): 53-56.