

## 치료용 레이저를 이용한 통증치료 경험(II)

부산 춘해병원 통증치료실

채 기 영

=Abstract=

### The Clinical Experiences of Laser Therapy for Patients with Pain

Ki Young Chae, M.D.

*Pain Clinic, Chun Hae Hospital, Pusan, Korea*

One hundred twenty patients with acute and chronic pain treated by a low power laser were divided into several groups by their pathology and evaluated according to their response rate to laser therapy through a follow-up study.

1) The ages of the patients were between the early twenties and late forties (71.7%), and there was no differences between sexes.

2) The spinal pathology group was the most common(52.5%) and the articular pathology group occupied next (14.2%).

3) The average duration of Laser therapy was about 20 days and response to the therapy appeared about the eighth day.

4) The response to the therapy in the spinal pathology group appeared about the eighth day and the average duration of therapy was about 18 days.

5) The response to the therapy in the articular pathology group appeared about the eighth day and the average duration of therapy was about 28 days.

6) The response rate of the spinal pathology group was 81.0%, and remarkable symptom relief was noted when compared to a 58.7% response rate in the control group.

7) The response rate of the articular pathology group was 82.4%, which was similar to the control group.

8) The response rate of the miscellaneous group was 87.0%, and remarkable symptom relief was noted when compared to a 66.7% response rate in the control group.

9) The mean response rate of all patients treated by a low power laser was 82.5% and that of the control group was 70.5%. Laser therapy proved to be an effective treatment modality for acute and chronic pain.

### 서 론

본 통증 치료실에서 1988년 6월 20일부터 레이저를 사용하여 급, 만성 통증을 치료하였던 바, 1988년

6월 20일 부터 9월 30일까지의 경험은 지난 제 7차 통증학회 학술대회에서 보고하였으며, 이번에는 1988년 10월 1일 부터 1989년 1월 31일까지 4개월간의 치료 경험을 2차분으로하여, 추적조사가 가능했던 120예를 추출하여 spinal pathology, articular pa-

thology, post-traumatic and post-surgical pathology, tendinous pathology 및 기타군으로 나누어 치료성적을 평가하여 보고하는 바이다.

## 대 상

1988년 10월 1일 부터 1989년 1월 31일까지 4개월간 치료를 받았던 급, 만성기의 통증 환자중 추적조사가 가능했던 120명을 추출하여 비교하였으며, 제 1보의 결과를 대조군으로 하였다. 통계적 검토는 좀더 많은 증례를 모아 처리하기 위해 유보하였다. 연령별 분포는 20대에서 40대 사이의 환자가 71.7%였고 남녀 차이는 없었다(Table 1).

## 치료방법과 효과 평가방법

본 치료에 사용했던 레이저 치료기는 표 2와 같다.

Table 1. Age and Sex Distribution

Age(yr).	Male	Female	Total(%)
20~29	14	15	29(24.2)
30~39	13	13	26(21.7)
40~49	17	14	31(25.8)
50~59	7	7	14(11.7)
60~69	6	5	11( 9.1)
70~	3	6	9( 7.5)
Total	60	60	120(100)

Table 2. Protocol

Type of mode	scanning	
Ne-Ne : Laser tube		
wave length	632.8 nm	
power	25~35 mW	
IR: Laser diode		
wave length	904.0 nm	
power		
probe	continuous	30 mW
	Pulsed	50 W
scan		30 W
modulation frequency	0~4670 Hz	
Impulse width	200 nSec	

치료방법은 IR probe와 He-Ne또는 He-Ne+IR scanning을 사용하여 질환의 종류와 병소에 따라 조사시간과 조사방법을 선택하였으며, 치료효과 판정은 치료 2회째부터 치료시작전에 문진하여, 약간의 증세 호전이 있는 경우를 반응개시일(response)로 하였고, 그 후부터는 병세의 변화에 따라 치료효과를 산정 하였다. 그 산정 방법은 환자마다 통증의 표현이 극히 주관적이었으므로 대략 다음과 같이 Grade를 정해놓고 효과를 판정하였다(Table 3).

또한 각 환자의 진단명의 다양성으로 인해 상호 비교에 어려움이 있어, 환부 또는 성질상 유사한 질환들을 모아 크게 5개 군으로 나누었다.

- 1) Spinal pathology
  - 2) Articular pathology
  - 3) Post traumatic and postsurgical pathology
  - 4) Tendinous pathology
  - 5) Miscellaneous
- 그 각각의 분류기준은 다음과 같다.

### 1) Spinal pathology

- Cervical pain due to cervical arthrosis
- Cervico-brachial neuralgia.
- Secondary disorders of cervicovertebral pathology
- Dorsal pain
- Lumbar pain

### 2) Articular pathology

- Degenerative articular pathology
- Rheumatic and rheumatoid arthritis
- Chondromalacia

Table 3. Grade

No effect	No improvement
Poor	20% improvement
Medium	50% improvement
Good	80% improvement
Excellent	80% improvement to total analgesia

**3) Post-traumatic and post-surgical pathology**

**(1) Post-traumatic**

- Sprained wrist & ankle
- Direct impact on the articular area of the elbow, shoulder and knee
- After reduction of luxation of the shoulder and hip joint
- Sprained knee (internal and external lateral ligament), not operated
- Tendinitis of the Achilles tendon after direct trauma

**(2) Post-surgical**

Upper limb:

- Rupture of the tendons of rotator cuff
- Sequale of operated epicondylitis
- Post reduction of fracture

Lower limb

- After operation on the knee
- After surgical treatment of severe articular laxity
- After reduction of fracture

**4) Tendinous pathology**

**(1) Upper limb**

- tendinitis of the wrist
- Epicondylitis
- Periarthritis of the shoulder (tendinitis of the biceps or supraspinous muscle) with or without retractile capsulitis

**(2) Lower limb**

- Tendinitis of the peroneal nerve of the quadriceps muscle of the rotular tendon of the pes anserinus
- periarthritis of the hip (tendinitis of the gluteus medius muscle)

**5) Miscellaneous pathology**

- Herpetic problems

**Table 4. Cases of Each Group**

pathology	Case	%
Spinal	63	52.5
Articular	17	14.2
Post-traumatic		
Post-surgical	12	10.0
Tendinous	5	4.1
Miscellaneous	23	19.2
Total	120	100.0

**Table 5. Response time & termination Time of Laser therapy (SD)**

	Response time	Termination time
Spinal pathology	7.63 (3.42)	18.29 (6.15)
Articular pathology	8.18 (3.70)	22.82 (6.71)
Tendinous pathology	8.80 (3.06)	15.40 (5.95)
Post-traumatic & Post-surgical pathology	7.67 (1.97)	31.50 (13.93)
Miscellaneous	7.00 (4.30)	18.65 ( 7.79)
Total	7.64 (3.55)	20.20 ( 8.71)

- Dermatitis
- Acne
- Skin defect and wound
- Teeth or gum problems etc.

각 군의 빈도를 보면 spinal pathology군에 속하는 환자가 63명으로서 52.5%였고, articular pathology군에 속하는 환자가 17명으로써 14.2%, 기타 군에 속하는 환자가 23명으로서 19.2%였다 (Table 4).

**치료횟수의 상관 관계**

Table 5에서는 치료에 대한 반응이 나타난 날로부터 치료를 마친날까지의 치료 횟수를 대조하였다.

각 군에서의 전반적인 최초 치료반응은 약 8일 경에서 나타났으며, 치료종료는 약 20일 정도로 나타났다.

Table 6. Effects of the Laser Therapy

Pathology	No effect	Poor	Medium	Good	Excellent	Effect ratio	Control group
Spinal	-	12	27	21	3	81.0% (51/63)	58.7%
Articular	-	3	5	8	1	82.4% (14/17)	81.3%
Tendinous	-	2	3	-	-	60.0% ( 3/5 )	75.0%
Post-traumatic & Post-surgical	-	1	7	2	2	91.7% (11/12)	66.5%
Miscellaneous	-	3	9	9	2	87.0% (20/23)	66.7%
Total	-	21	51	40	8	82.5% (99/120)	70.5%

Effect ratio: (medium+good+excellent)/total × 100

Unit : case

### 결 과 평 가

평가는 증세가 약 50% 이상 호전된 환자수를 각군의 총 인원수에 대하여 %로 표시하였다. Spinal pathology에 속한 63명 중 50% 이상 증세가 호전된 환자는 51명으로서 81.0%의 호전율을 보였으며, articular pathology 환자의 호전율은 82%였고, 기타군에 속한 환자의 호전율을 비교하기가 곤란하였다.

### 고 안

1964년 E. Mester 등<sup>1)</sup>에 의해 저출력 레이저가 인체조직에 자극효과가 있음이 밝혀진 이후 여러 연구가들에 의해 창상 치유와 통증 치료분야에서 많은 임상경험과 연구가 이루어졌다<sup>2)</sup>.

Pulvirenti<sup>3)</sup>에 의하면 레이저의 항부종 효과는 활발한 혈관확장 작용에 의해서 나타난다고 하며, Gubbiotti<sup>4)</sup>는 레이저가 Prostaglandins Pg G<sub>2</sub>와 Pg H<sub>2</sub>를 Prostacyclin Pg G<sub>2</sub>로 변화시킴으로써 혈관 및 조직의 삼투압을 조절하고, 그로 인해 환부의 혈류가 증가되고 혈소판 응축이 일어나며, 부종을 감소시키고 통증을 억제 시킨다고 한다. 작은 관절부위에 대한 항염증성 작용 및 부양효과(trophic effect)에 대해서도 많은 보고가 있으며<sup>6-8)</sup> endorphin작용에 의한 진통작용<sup>9)</sup>과 eumetabolism에 의한 진통작용에 대한 보고도 있다<sup>10)</sup>.

Karu<sup>11)</sup>은 레이저의 자극효과(biostimulation)가

procariocytes와 eucariocyte의 활동력을 증가시킴으로써 세포의 재생률이 증가된다고 보고하였다. M. Dyson 등<sup>12)</sup>은 약 1200 Hz의 I.R 레이저를 창상에 조사하면 창상의 위축이 없이 치유가 된다고 하였다.

레이저를 각 질환에 적용시키는 방법은 각 연구자에 따라 다르다고 하며<sup>5)</sup>, Mester 등<sup>13)</sup>에 의하면 기계의 재원에 따라 각기 다른 적용방법이 있으나, 레이저 빔의 용량과 강도에 따라 그 적용방법이 틀리다고 하였다.

Longo 등<sup>14)</sup>에 의하면 동물실험에서 0.5 Joule/cm<sup>2</sup>의 강도로는 창상치유에 효과가 없으며, 적어도 2~4 Joule/cm<sup>2</sup>의 강도에서 효과를 볼 수 있었다고 한다. 그러나 이들은 또한 정확한 적용방법을 설정하기 위해서는 좀 더 많은 연구가 시행되어야 할 것이라고 하였다. Warnke 등<sup>15)</sup>에 의하면 인체의 세포는 약 2500 Hz 정도의 레이저에 의해 가장 자극효과가 크고 또한 ATP합성률이 가장 크다고 하며, 오히려 2500 Hz 이상의 파동은 물결성 자극으로 느껴져 그 효력이 약화된다고 한다.

본 통증치료실에서도 Table 2의 기계로써 광범위한 질환에 적용할 수 있는 지표를 설정하기 위하여 대략 2 Joule/cm<sup>2</sup>~12 Joule/cm<sup>2</sup>까지의 강도를 설정하여, 표피 부위의 질환에서는 강도가 약한 지속성 레이저(OHz)를 사용하였으며, 심부로 갈수록 그 강도 및 Hz를 높여서 적용시켰다.

지난 1보<sup>16)</sup>때의 경험을 토대로 하여 치료방법과 적응증을 선택하였는데, 예를 들면 퇴행성 요추염, 추간판 탈출증, 좌골 신경통, 척추 탈위증, 척추 분리증등

과 같은 질환은 장기간의 치료기간에 비해 치료효과가 부진하였으므로, 가급적이면 수술이나 다른 고식적인 치료방법을 택하도록 조언 하였다. 그러나 비교적 치료성적이 좋았던 질환군에 대해서는 환부의 깊이와 크기등에 따라 치료시간과 방법을 선정하였다. 치료 시간은 질환에 따라 5분에서 20분 사이였으며, 치료방법은 Table 2의 장비로써 정해진 출력에 Frequency를 변화시켜(0 Hz, 50 Hz, 99 Hz, 1000 Hz) 치료에 필요한 에너지를 조사하였다. Table 6에서 보는 바와 같이 제 1보의 대조군 보다 치료성적이 어느정도 향상되었음을 알 수 있는데, 이는 상술한 바와 같이 치료 대상의 선별에 기인한 것이라고 생각된다.

본 치료실에서 지난 7개월간의 치료경험으로 보아 다음과 같은 결론을 얻었으나, 각 질환에 대해서 좀더 나은 치료방법을 위해 더 많은 연구를 해야 할 것이라고 생각한다.

## 결 론

- 1) 연령별 분포는 20대부터 40대사이의 환자가 71.7%였고 남녀간의 차이는 없었다.
- 2) 전체 환자중 spinal pathology군에 속하는 환자가 52.5%로 가장 많았으며, articular pathology군에 속하는 환자가 14.2%였다.
- 3) 전체 환자의 치료종료일은 평균 20일정도였으며, 치료에 대한 최초 반응일은 평균 8일째부터 나타났다.
- 4) Spinal pathology군의 최초 반응일은 평균 8일정도였으며, 치료종료일은 평균 18일 이었다.
- 5) Articular pathology군의 최초 반응일은 평균 8일 이었으며, 치료 종료일은 평균 28일 이었다.
- 6) Spinal pathology군의 호전율은 81.0%였으며, 대조군의 58.7%보다 향상되었음을 알 수 있었다.
- 7) Articular pathology군의 호전율은 82.4%였으며 대조군과 유사하였다.
- 8) 기타군의 호전율은 87.0%였으며, 대조군의 66.7%보다 향상되었음을 알 수 있었다.
- 9) 전체 환자의 평균 호전율은 82.5%로서, 대조군의 70.5%보다 향상 되었음을 알 수 있었다.

## 참 고 문 헌

- 1) Mester E: *Experimental and clinical observation with laser. Panmin Med* 13, 1971
- 2) Marhoffer W, Marhoffer E, Schmidt KL: *Study for effect of Soft-Laser-Radiation(He-Ne Laser) on experimental inflammation. Phys Med Baln Med Klim* 16: 389-393, 1987
- 3) Pulvirenti G: *Laser treatment to carpal tunnel syndrome. Quaderni di Laserterapia* 1: 20-25, 1984
- 4) Gubbiotti A: *Laser therapy to bioregulation process. Quaderni di Laserterapia* 1: 11-19, 1984
- 5) Gubbiotti A: *The biostimulation laser. Eur laser Ter Med* 85: 1, 8 1984
- 6) Goldman JA, Rockwell RJ: *Laser reactions in living tissue. 1st ed, New York, Gordon & Breach, 1971*
- 7) Goldman JA, Chiapella J: *Laser therapy of rheumatoid arthritis. Int Cong Laser Med Surg* 1: 93-101, 1980
- 8) Haimovici NB, Languasco GB: *Clinical use of the antiinflammatory action of the laser in activated osteoarthritis of small peripheral joints. J Eur Med Laser* 2: 4, 1988
- 9) Passariello N, Chiarello A: *Endorphine in lasertherapy. Int Laser Ter Med* 1: 3, 1983
- 10) Tramontana D: *Laser therapy on discopathy. Laser Ter Med* 1: 7, 1983
- 11) Karu TI: *Biological action of low intensity visible monochromatic light and some applications of it. Int Cong Laser Med Surg* 217, 1985
- 12) Dyson M, Young S: *The effect of laser therapy on wound contraction. Int Cong Laser Med Sur* 26: 215, 1985
- 13) Merster AF, Mester A: *Basic science of biostimulation laser. Laser* 1: 24-27, 1988
- 14) Longo L, Tinacci G: *Laser therapy in the cicatrization of experimental wounds. J Eur Med Laser* 2: 3, 1988
- 15) warnke D: *An elemental working mechanism of a semiconductor laser effect on catalytic & redox-processes. Int Cong Laser Med Surg* 59, 1985
- 16) 채기영, 김해규, 김인재: 치료용 레이저를 이용한 통증 치료 경험(1). 대한통증학회지 2(1); 30-35, 1990