

Review Article / 총설

## 한의 임상에서의 레이저 치료 증례연구 분석

이규영

상지대학교 한의과대학 안아비인후부과학교실 (교수)

### Analysis of Case Studies of Laser Therapy in Korean Medicine

*Kyou Young Lee*

Dep. of Ophthalmology, Otolaryngology & Dermatology, College of Korean medicine, Sangji University

#### Abstract

**Objectives** : In this study, we analyzed case studies of high-power laser therapy in Korean medicine to date to understand the current status and seek ways to utilize it in clinical practice in the future.

**Methods** : We searched OASIS with the title 'Laser', and 'Surgery OR Resection'. The papers selected included all cases where laser therapy was used in addition to other treatments, but excluded cases where laser acupuncture or low level laser therapy was explicitly stated. The publication dates were 1964 to 2024, and a total of 10 papers were selected.

**Results** : The diseases to be treated were epidermal cyst, which were the most common single diseases with 2 cases, followed by tumors such as pilomatricoma, ganglion and lipoma. The type of laser used the most was the CO<sub>2</sub> Hani-maehwa laser (8 cases), followed by the ND:YAG laser, in 2 cases. Pharmacupuncture treatment was the most common treatment along with laser therapy, with 8 cases, followed by herbal medicine treatment in 7 cases. 7 cases reported no adverse reactions, and the remaining 3 cases did not specify adverse reactions.

**Conclusions** : This study is the first study to analyze case studies of laser therapy in Korean medicine. In the future, it is thought that treatments and research in a wide range of fields should be conducted in a more systematic manner by utilizing various parameters of lasers.

---

**Key words** : Laser therapy; Korean medicine; Case study; Parameter

## I. 서 론

레이저는 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation'의 약자로 유도 방출된 전자 기파를 증폭시킨 빛이라는 뜻을 갖는다. 레이저는 빛과 구분되는 4가지 특성을 갖는데 레이저 매질에 따라 단일 파장의 광자가 방출되는 단색성(monochromaticity), 유도 방출된 두 개의 쌍둥이 광자가 시간적, 공간적으로 동일한 모양을 갖게 되는 결맞음(coherence), 또한 옆으로 퍼지지 않고 직진하게 되는 평행성(시준성, collimation)과 10<sup>20</sup>개의 광자까지 기하급수적으로 늘어나는 고출력(high intensity)의 특성이 있다<sup>1)</sup>.

레이저의 의료분야에서의 응용은 레이저가 발명된 이후 오래 지나지 않아서 이루어지기 시작했다. 특히 1964년 이산화탄소(carbon dioxide: CO<sub>2</sub>) 레이저가 개발되고 이어서 100 W급의 고출력 발전이 가능해지면서 산업용은 물론 의료용으로도 활발하게 연구되기 시작했다. 그러나 당시에는 레이저 광선을 환부로 전달하는 적합한 보조 부속장비의 개발이 이루어지지 않았기 때문에 단순 절개 또는 소작용으로 이용되었으며, 레이저의 출력 안정성에 대한 문제와 큰 장비의 규모, 고가의 가격으로 인해 현재와 같이 널리 이용되지는 못하였다. 하지만 광 도파로를 통해 인체의 닿기 어려운 부분까지 전달이 가능해지면서부터 레이저는 임상적으로 가장 강력하고 편리한 도구의 하나로 자리매김하고 있다<sup>2)</sup>.

특히 1960년대 초 안과에서 루비레이저를 통한 망막 병변치료가 성공을 거둔 이후 현재까지 의료 분야에서 높은 관심을 받아왔으며 생명공학 연구 분야의 새로운 장을 여는데 주요한 역할을 하였다. 그 결과 최근 레이저는 진단과 치료뿐만 아니라 레이저분광학을 이용한 광합성에서의 에너지 전달과정, 생물학적 거대분자의

구조 분석 등의 연구 분야에 활발하게 활용되고 있으며, 분광 분석, 광 계측 등의 진단 및 분석뿐만 아니라 광 응고, 광 활성화 치료, 레이저 수술 등으로도 그 의학적 적용의 범위를 광범위하게 확장해가고 있는 추세이다<sup>3)</sup>.

하지만 한의학에서의 레이저 관련 연구는 아직까지 활성화되지 못한 상태이며 주로 레이저 침과 관련된 연구나, 문헌연구, 실험연구, 비교연구의 형태로 진행되고 있다. 또한 레이저 시술과 관련된 증례보고도 아직까지 많이 이루어지지 않았으며 특히 고출력 레이저에 대한 보고가 미흡한 실정이다. 따라서 본 연구에서는 현재까지 한의 임상에서의 고출력 레이저 치료 증례연구를 분석하여 현황을 파악하고 앞으로의 임상 활용에 대한 방안을 모색하고자 하였다.

## II. 대상 및 방법

본 연구에서는 전통의학정보포털(Oriental Medicine Advanced Searching Integrated System, OASIS)에서 한의 임상에서의 레이저 치료와 관련된 case study를 검색하였으며 논문 선정은 치료 방법으로 레이저 치료 외에 다른 치료를 병행한 경우도 모두 포함하였으나 레이저 침 또는 저출력 레이저 요법이라고 명시되어 있는 경우는 제외하였다. 발행일자는 1964년-2024년, 제목을 '레이저'로 검색하여 총 83편이 검색되었으며 같은 조건에서 제목을 '수술 OR 절제'로 검색하여 총 239편이 검색되었다(검색날짜: 2024년 11월 27일 - 2024년 12월 4일). 이 중 중복논문 1편을 제외하고 321편 중 레이저 치료와 관련된 내용이 아닌 경우인 234편을 제외하고 나머지 87편중에서 레이저 침 또는 저출력 레이저 요법과 관련된 증례보고 10편, 문헌연구 21편, 실험연구 19편, 비교연구 24편, 한의과에서의 레이저 시술이 아닌 경우 1편, 단순 임상보고 2편을 제외하고 총 10편이 선정되어 이들을 연구대상으로 하였다 (Fig. 1).

Corresponding author : Kyou-Young Lee, Dep. of Korean Medicine Ophthalmology & Otolaryngology & Dermatology, Sangji University, St. 80, Wonju city, Gangwon, 26339, South Korea (Tel : 033-741-9277, E-mail : lkyy0706@sangji.ac.kr)

• Received 2024/12/31 • Revised 2025/1/21 • Accepted 2025/1/28

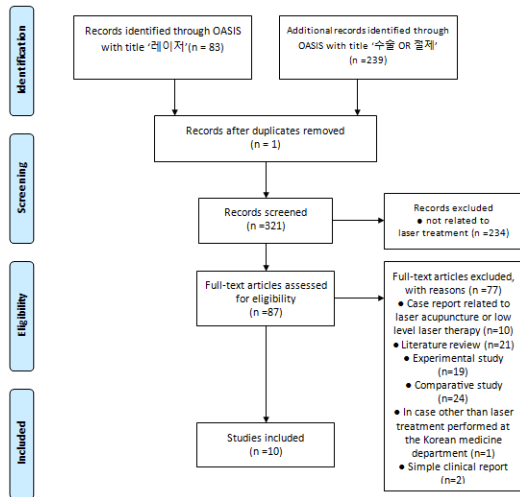


Fig. 1. PRISMA Flow Diagram for Process of Study

### III. 결 과

#### 1. 논문 특성 (Table 1)

##### 1) 저널

총 10편의 논문은 모두 한방안이비인후피부과학회지에 발표되었다.

##### 2) 출판년도

2024년에 출판된 논문이 4편으로 가장 많았고, 2023년에 2편, 2016, 2017, 2018, 2020년에 각 1편씩 출판되었다.

##### 3) 증례 수

증례 수는 1례가 8편으로 가장 많았고, 8례, 2례가 각 1편씩 있었다.

##### 4) 평가지표

육창의 평가지표로는 궤양을 육창의 삼출물, 크기, 상처 조직의 유형에 따라 분류하여 점수를 측정하는 방법인 PUSH(Pressure Ulcer Scale for Healing) tool 3.0<sup>4)</sup>과 육창의 상태, 즉 손상조직의 상태와 깊이에 따

른 분류법인 NPUAP(The National Pressure Ulcer Advisory Panel)<sup>5)</sup>를 사용하였다. 표피낭종, 모기질종, 결절종, 지방종의 중앙 질환에서는 종괴의 제거 상태를 평가기준으로 삼았으며 사마귀는 사마귀의 크기와 상태, 과다증식 육아조직은 피부 상태를 기준으로 하였다. 일광성 흑자는 QIS(Quartile Improvement Scale)를 사용하여 시술 전후 사진을 통해 치료 부위의 호전 정도를 0-4점으로 평가하였으며 주관적 만족도는 0-5점으로 평가하였다. 여드름 흉터는 육안적 평가와 ECO SKIN(의료용 카메라, Cuvitz Inc.)으로 측정된 피부의 항노화, 피부톤, 편평도를 평가지표로 삼았다.

#### 5) 병행 치료

레이저 치료와 병행된 치료는 질환에 따라 차이가 있었으며 한 논문에서 여러 치료가 병행된 경우도 모두 포함하여 분석하였다. 약침 치료가 8건으로 가장 많이 병행되었으며 마취를 위하여 蟾酥약침이 6건에서 사용되었고, 紫河車 약침은 흑자 치료를 위해 1건에서 사용되었으며 파킨슨병 증상 호전을 위하여 蜂藥鍼이 1건에서 사용되었다. 한약 치료는 7건에서 시행되었으며 1건에서는 탕약을, 6건에서는 과립제가 사용되었다. 과립제는 6건 모두에서 육아조직이나 종괴 제거 후 항염증 효과를 위해 連翹敗毒散을 TID(ter in die)로 3-7일간 투여하였다. 다음으로 듀오덤 등을 사용한 simple dressing 요법이 6건에서 시행되었고, 조직, 종괴 제거 후 simple interrupted suture가 6건에서 시행되었으며 buried intradermal suture가 1건에서 시행되었다. 외용제 치료는 5건 시행되었으며 외용제로는 연고가 4건에서 사용되어 가장 많이 사용되었고 生肌膏 2건, 紫雲膏 1건, 熱傷膏 1건이 사용되었다. 연고는 육아조직이나 종괴 제거 후 상처 회복을 위하여 주로 사용되었다. 약침스프레이는 1건에서 사용되었고 紫河車 1.0 ml, 黃連解毒湯 1.0 ml, 증류수 20 ml가 혼합되어 있으며 여드름 흉터에 대한 레이저 시술 후 안면부에 도포하고 남은 것은 1주일간 수시로 미스트처럼 사용하도록 하였다. 그 외에 칩 치료, 물리치료, 양약 치료가

Table 1. Summary of Case Study

Published Year	1 <sup>st</sup> Author	Evaluation Indicators	Purpose of Treatment	Treatment Area	Concurrent Treatment	Number of Cases	Adverse Event
2024	LEE JH <sup>6)</sup>	size and condition of warts	warts	left 4th finger	external preparation(Jawoongo)	1	n.r
2023	Heo EN <sup>7)</sup>	skin condition	excessive granulation tissue	upper abdomen	H-med(Yeonkyopaedok-san) PA-Tx(Bufonis venenum) simple dressing, external preparation(saengkigo) simple interrupted suture	1	none
2020	Jeong MR <sup>8)</sup>	skin condition	epidermal cyst	left mandibular area/back (T6-T8 level)	H-med(Yeonkyopaedok-san or Eunkyo-san) PA-Tx(Bufonis venenum) simple dressing simple interrupted suture	2	none
2024	Kim MH <sup>9)</sup>	QIS, subjective satisfaction	solar lentiginos	facial area	PA-Tx(placenta) simple dressing	8	n.r
2024	Jeong SH <sup>10)</sup>	removal status	pilomatricoma	left lower extremity	H-med(Yeonkyopaedok-san) PA-Tx(Bufonis venenum) simple dressing simple interrupted suture	1	none
2018	Kang JY <sup>11)</sup>	NPUAP, PUSH tool 3.0	decubitus ulcer	buttocks area	H-med PA-Tx(S-BV) A-Tx W-med Phy-Tx	1	n.r
2016	Lee DJ <sup>12)</sup>	standardized photography, anti aging, skin brightness and flatness	acne scar	facial area	external preparation (pharmacopuncture spray)	1	none
2024	Heo EN <sup>13)</sup>	removal status	ganglion	right lower extremity	H-med(Yeonkyopaedok-san) PA-Tx(Bufonis venenum) simple dressing, external preparation(yeolsanggo) simple interrupted suture	1	none
2023	Heo EN <sup>14)</sup>	removal status	lipoma	left scapula	H-med(Yeonkyopaedok-san) PA-Tx(Bufonis venenum) simple dressing external preparation(saengkigo) simple interrupted suture	1	none
2017	Lee DJ <sup>15)</sup>	removal status	epidermal cyst	back(T4 level)	H-med(Yeonkyopaedok-san) PA-Tx(Bufonis venenum) simple interrupted suture buried intradermal suture	1	none

A-Tx: acupuncture treatment, H-med: herbal medicine, NPUAP: The National Pressure Ulcer Advisory Panel, n.r: nor reported, PA-Tx: pharmacopuncture treatment, Phy-Tx: physical treatment, PUSH: Pressure Ulcer Scale for Healing tool 3.0, QIS: Quartile Improvement Scale, W-med: western medicine treatment

각 1건씩 시행되었다.

### 6) 이상반응 보고

10건 중 7편에서 이상반응이 없었다고 보고하였으며 나머지 3편에서는 이상반응에 대해 명시하지 않았다.

## 2. 연구 대상 환자의 특성 (Table 1)

### 1) 치료 대상 질환

단일 질환으로는 표피낭종이 2편으로 가장 많았으며 모기질종, 결절종, 지방종의 종양 질환이 각 1편씩 총 3편 있었다. 사마귀, 과다증식 육아조직, 일광성 흑자의 조직 제거를 위한 논문이 각 1편씩 총 3편 있었으며 욕창, 여드름 흉터를 치료한 연구가 각 1편씩 있었다.

## 3. 레이저 치료의 특성 (Table 2)

### 1) 레이저의 종류

레이저의 종류로는 CO<sub>2</sub> 하나매화레이저(주함소아제약, 주스트라텍)가 총 8편에서 사용되어 가장 많이 사용되었으며 그 중 6편은 surgical mode로 사용하였고 2편은 fractional mode로 사용하였다. 다음으로는 ND:YAG(neodymium-doped yttrium aluminum garnet; Nd:Y<sub>3</sub>Al<sub>5</sub>O<sub>12</sub>) Laser가 2편에서 사용되었는데 각각 1064 nm 톱펄스 엔디야그 레이저(Allux Dual, AMI)와 Q-switched ND:YAG Laser(주엘트라글로벌)였다.

### 2) 레이저 치료 횟수

치료 횟수는 1회가 7편으로 가장 많았고 그 외 2회, 5회, 20회로 다양하였다.

### 3) 레이저 치료 간격

치료 간격은 1회 시술로 시술 간격이 없는 경우가 7편으로 가장 많았으며 1일, 6일, 2주, 약 4주로 다양하였다.

### 4) 레이저 치료 기간

레이저 치료 기간은 1회 시술로 1일인 경우가 7편으로 가장 많았으며, 그 외에 7일, 15일, 20일, 약 20주로 다양하였다.

### 5) 파장(Wavelength)

레이저의 파장은 총 2편의 연구에 기재되어 있으며 532 nm, 1064 nm의 파장이 각 1편에서 사용되었다.

### 6) 주파수(Frequency)

레이저의 주파수는 총 6편의 연구에 기재되어 있으며 모두 100 Hz로 나타났다.

### 7) 파형(Waveform)

레이저의 파형은 총 8편에 기재되어 있으며 6편은 펄스파(Pulse wave)의 한 유형인 Ultra pulse이었고 2편은 각각 펄스파(Pulse wave)의 한 유형인 Long pulse와 Q-switch에 해당되었다.

### 8) 펄스 지속 시간(Pulse duration)

펄스 지속 시간은 총 9편에 기재되어 있으며 6편에서 1000 μs이었고 그 외에 각 1편의 연구에서 100 μs, 700 μs, 30 ms로 나타났다.

### 9) 에너지 밀도(Energy density, Fluence)

단위면적에 가해지는 레이저 에너지량인 에너지 밀도는 총 2편에 기재되어 있으며 1편에서는 198 J/cm<sup>2</sup>, 226 J/cm<sup>2</sup>로 나타났고 다른 1편에서는 0.56-1.27 J/cm<sup>2</sup>로 나타났다.

### 10) 스팟 크기(Spot size)

레이저의 스팟 크기는 총 2편에 기재되어 있으며 모두 3 mm로 나타났다.

### 11) Shot 수

레이저의 shot 수는 총 2편에 기재되어 있으며 1편

Table 2. Characteristics of Laser Treatment

1 <sup>st</sup> Author	Laser Type	Wave length	Frequen cy	Waveform	Pulse Duration	Fluence	Spot Size	Number of Shots	Interval Distance	Beam Shape	Number of Laser Treatments /Duration	Laser Treatment Interval (Treatment Time)
LEE JH	LP-Nd:YAG Laser	1064 nm		Pulse wave (Long pulse)	30 ms	198 J/cm <sup>2</sup> , 226 J/cm <sup>2</sup>	3 mm	1 shot, 5 shot			2/7 d	6 d
Heo EN	CO <sub>2</sub> Hani-maehwa laser		100 Hz	Pulse wave (Ultra pulse)	1000 μs						1/1 d	-
Jeong MR	CO <sub>2</sub> Hani-maehwa laser		100 Hz	Pulse wave (Ultra pulse)	1000 μs						1/1 d	-
Kim MH	Q-switched ND:YAG Laser	532nm		Pulse wave (Q-switch)		0.56-1.27 J/cm <sup>2</sup>	3 mm	1 shot			1(2 times in 1 case)/1 d(15 d)	- or 2 weeks
Jeong SH	CO <sub>2</sub> Hani-maehwa laser		100 Hz	Pulse wave (Ultra pulse)	1000 μs						1/1 d	-
Kang JY	CO <sub>2</sub> Hani-maehwa laser				100 μs				0.6 mm	15 cm, 8 cm	20/20 d	every day(for less than 1 min)
Lee DJ	CO <sub>2</sub> Hani-maehwa laser				700 μs				1.0 mm	D-shaped rectangle	5/about 20 weeks	about 4 weeks
Heo EN	CO <sub>2</sub> Hani-maehwa laser		100 Hz	Pulse wave (Ultra pulse)	1000 μs						1/1 d	-
Heo EN	CO <sub>2</sub> Hani-maehwa laser		100 Hz	Pulse wave (Ultra pulse)	1000 μs						1/1 d	-
Lee DJ	CO <sub>2</sub> Hani-maehwa laser		100 Hz	Pulse wave (Ultra pulse)	1000 μs						1/1 d	-

d: day, mini: minute

에서는 1 shot과 5 shot 다른 1편에서는 1 shot으로 나타났다.

#### 12) 스팟 간격(Interval)

레이저의 스팟 간격은 총 2편에 기재되어 있으며 각 0.6 mm, 1.0 mm로 나타났다.

#### 13) 조사 거리(distance)

레이저의 조사 거리는 총 1편에 기재되어 있으며 피부 표면에서 약 15 cm 떨어진 곳에서 궤양 병변에 레이저 조사하였으며, 피부 표면에서 8 cm 떨어진 곳에서 궤양 주변 경근에 레이저 조사하였다고 하였다.

#### 14) 빔 모양(Beam shape)

레이저 빔 모양은 총 2편에 기재되어 있으며 1편에서는 직사각형 형태가, 다른 1편에서는 직사각형에서 한쪽 끝이 곡선으로 되어 있는 모양인 D형 직사각형이 사용되었다.

### IV. 고 찰

레이저는 짧은 역사에 비해서 여러 산업 분야에서 광범위하게 사용되고 있다. 세계 최초의 레이저인 루비레이저는 1960년에 Maiman에 의해서 개발되었으며, 1961년에 He-Ne 레이저(Helium-Neon laser)가, 1964년에 CO<sub>2</sub> 레이저가 만들어졌고, 이후 다양한 매질의 레이저가 개발되었다<sup>16,17)</sup>. 레이저는 의료 영역에서 1962년부터 사용되기 시작하여 지난 60년 동안 의학의 역사에 큰 발전을 가져왔다<sup>16-8)</sup>.

레이저 치료는 광선 요법의 일종으로 고단계 레이저(high level laser)와 저단계 레이저(low level laser)로 나눌 수 있다. 고단계 레이저는 CO<sub>2</sub> 레이저가 대표적으로 조직의 온도를 최소 50℃ 이상으로 높일 수 있는 강한 출력을 가져 주로 외과용으로 사용되며 주름이나 문신 제거 등의 다양한 용도로 사용하고 있다. 레이저와 조직 반응은 크게 광열적 효과(photothermal effect),

광기계적 효과(photomechanical effect), 광화학적 효과(photochemical effect)로 구분된다. 그 중 광열적 효과는 레이저 광선이 조직에 입사하여 빛 에너지가 흡수되면서 열로 변환되며 발생하는 열로 인해 조직이 응고(coagulation), 기화(vaporization), 탄화(carbonization) 등으로 변화하는 것을 의미한다. 응고는 조직 내 온도가 60℃ 이상으로 올라갈 때 나타나는 현상으로 당뇨병성 망막증 등 안과 질환의 치료에 주로 사용된다. 기화는 조직의 온도가 100℃ 이상이 될 때 조직이 순간적으로 기체로 변화하면서 사라지는 과정으로 절개와 같은 수술 치료에 주로 이용된다<sup>2)</sup>.

저단계 레이저는 낮은 power를 내는 레이저로 생물에서는 광합성을 일으켜 성장하게 하여 생명의 원천이 될 수 있는 에너지를 공급하는 광선요법의 한 부분으로 조직의 온도를 0.1-0.5℃ 정도 올린다<sup>19)</sup>. 저단계 레이저 치료에 주로 사용되는 레이저 종류로는 diode 레이저(gallium-arsenide, gallium-aluminum-arsenide laser)와 He-Ne 레이저가 있으며 포진 후 동통 등 통증의 치료나 레이저침 및 상처나 궤양의 회복 촉진, 피부 이식편의 생착 촉진 등에 biostimulator로 이용되고 있다<sup>20)</sup>. 중국에서는 저단계 레이저의 혈관 내 조사요법을 비교적 흔하게 사용하고 있는데 임상 응용을 살펴보면 주로 허혈성 뇌질환, 두부·척추손상, 정신분열증, 癱瘓, 치매와 같은 신경계 질환과 협심증, 심근경색, 부정맥과 같은 심혈관계 질환이 다수를 차지하고 있다<sup>21)</sup>. 국내에서의 저단계 레이저는 주로 고지혈증, 고콜레스테롤혈증, 고중성지방혈증, 고리포프로테인혈증, 고피브리노겐혈증, 중풍, 두통, 현훈, 癱瘓과 痛症 환자 등에게 적용되었다<sup>22,23)</sup>. 본 연구에서는 고출력 레이저에 대해 분석하였으며 CO<sub>2</sub> 하나매화레이저의 surgical mode는 외과적 수술에서 조직 표층의 절개 및 지혈을 위하여 사용되었고 ND:YAG Laser는 사마귀, 일광성 흑자의 치료를 위해 사용되었다.

의료용 레이저는 점차 사용 빈도가 증가하는 추세로 건강보험심사평가원의 자료를 통해 피부 레이저 광선치료(10 cm<sup>2</sup> 이상 50 cm<sup>2</sup> 미만의 병변)에 대한 2013년부터

2023년까지의 통계를 살펴보았을 때 환자 수는 2013년 11,038명에서 2023년 23,457명으로 해마다 꾸준히 증가하였고 진료금액 또한 2013년 5,831,539,000원에서 2023년 19,403,531,000원으로 3배 이상 증가하였다<sup>24)</sup>.

본 연구에서 가장 많이 사용된 CO<sub>2</sub> 하니매화레이저는 한의 외치법 중 烙法과 같은 원리로 사용할 수 있는 의료기기이다<sup>12)</sup>. 烙法은 火針과 烙器를 불에 달군 뒤 인체에 열에너지를 적용하는 치료 방법으로, 火針烙法 중 粗針에 대해서 〈中醫外科學〉에 “粗針 …… 它借灼烙的作用 代替切開法 并有防止手術出血之功”이라 하여 火針烙法의 절개 및 지혈 효과에 대해 언급하고 있다<sup>25)</sup>. Fractional mode 또한 끝이 뾰족하고 가는 침을 이용하여 구멍을 내는 火針烙法을 적용한 것이다<sup>12)</sup>. 한편 저출력 레이저 요법은 灸法의 일종으로 열자극과 빛에너지를 통해 세포활성을 일으켜 치료 효과를 얻는 것이다<sup>26)</sup>. 또한 CO<sub>2</sub> 레이저는 광선 특성을 변환하여 defocusing 하거나 fractional mode로 전환시켜서 넓은 부위를 자극하는 車鍼 또는 梅花鍼 요법의 치료 목적으로도 사용 된다<sup>27)</sup>. 이와 같이 레이저 요법은 한의학의 火針烙法, 灸法, 車鍼, 梅花鍼 요법의 원리를 가지고 있으나 전체 의료에서의 레이저 사용 빈도 증가에 비해 한의 임상에서의 레이저 치료는 아직까지 활성화되지 못한 상태이다. 따라서 본 연구에서는 현재까지 한의 임상에서의 레이저 치료 증례연구를 분석하여 현황을 파악하고 앞으로의 임상 활용에 대한 방안을 모색하고자 하였다.

레이저 광의 방출 형태는 연속파 레이저(continuous wave laser), 펄스파 레이저(pulsed laser), 수펄스파 레이저(superpulsed laser), 큐스위치파 레이저(Q-switched laser)로 분류된다. 연속파 레이저는 레이저의 강도가 시간에 따라 일정하게 유지되지만, 펄스파 레이저는 펄스파가 350 microsec의 짧은 시간에 방출됨으로써, 연속파 레이저보다 100배 이상의 에너지 강도를 줄 수 있는 방법이다. 수펄스파 레이저는 펄스파 레이저보다 더 짧은 0.1 microsec 내지 100

microsec의 간격으로 강한 에너지를 방출하는 방법으로 CO<sub>2</sub> 레이저에만 사용된다. 큐스위치파(Q-switch) 레이저는 수펄스파 레이저보다도 짧고 강한 레이저 광을 방출함으로써, 원하는 조직에만 선택적이고 강하게 손상을 주는 방법이다<sup>28)</sup>. 본 연구에서는 레이저의 파형(waveform)이 총 8편에 기재되어 있으며 6편은 펄스파(Pulse wave)의 한 유형인 Ultra pulse이었고 2편은 각각 펄스파(Pulse wave)의 한 유형인 Long pulse와 Q-switch에 해당되었다.

레이저광이 생체 내에 침투되는 깊이는 생체 조직의 특성과 조사되는 파장과 밀접히 관련된다. 레이저광의 흡수량은 생체 조직을 구성하고 있는 혈액·멜라닌 색소·물 등에 대하여 파장에 따라 다르게 나타난다. 연조직의 경우에는 600 nm-1300 nm의 파장에서 흡수가 최소가 되는데 그 이유는 레이저광의 흡수가 멜라닌 색소와 헤모글로빈에 매우 적게 나타나기 때문이다. 따라서 이러한 파장 대역의 레이저광은 조직 깊이 침투할 수 있다. Nd:YAG 레이저의 경우는 1064 nm의 파장으로 조직 내 침투 깊이가 약 4-6 mm 정도이며, 아르곤 레이저(Argon laser)는 488 nm의 파장으로 약 2-3 mm, CO<sub>2</sub> 레이저는 10.6 μm의 파장으로 약 100 μm 이내 밖에 침투되지 않는다. 결과적으로 CO<sub>2</sub> 레이저는 괴저 영역이 낮으나 조직 표층의 절개에 효율이 높다는 특징을 갖고 있으며, 반면 Nd:YAG 레이저는 흡수보다는 산란되는 양이 매우 많아 괴저 영역이 넓어 조직 깊숙이 응고시킬 수 있는 특징을 가지고 있지만 절개의 효율은 매우 낮다<sup>3)</sup>. 본 연구에서는 레이저의 파장이 총 2편의 연구에 기재되어 있으며 532 nm, 1064 nm의 파장이 각 1편에서 사용되었다. 1064 nm는 600 nm-1300 nm의 파장에 해당되어 진피층에 이르는 깊은 병변의 치료를 위해 사용되었으며 532 nm의 파장은 표피성 색소 질환인 일광성 흑자의 치료를 위해 사용되었다. 본 연구에서 CO<sub>2</sub> 하니매화레이저는 총 8편에서 사용되었는데 이 중 6편에서 조직 표층의 절개 및 지혈을 위하여 사용되었다. Frequency는 레이저가 초당 몇 번의 펄스를 방출하는지를 나타내며 Fluence는 한 번의 조사(single



pulse) 동안 단위 면적 당 피부에 조사된 광자의 양을 말하고<sup>1)</sup> Interval은 레이저빔의 조사 간격을 의미한다.

증례들을 종합하여 보았을 때 2023년부터 2024년까지 레이저와 관련된 증례보고가 점차 증가하고 있으며 치료 대상 질환은 단일 질환으로는 표피낭종이 2편으로 가장 많았으며 표피낭종 외에도 모기질증, 결절증, 지방종의 종양 질환이 각 1편씩 총 3편 있었다. 그 외에도 사마귀, 과다증식 육아조직, 일광성 흑자, 육창, 여드름 흉터에도 사용되었다. 다양한 질환이 제시되었으나 주로 종양 제거를 위해 CO<sub>2</sub> 레이저를 조직의 절개 및 지혈의 용도로 사용한 경우가 가장 많았다. 실제 임상에서는 모공, 흉터, 잔주름, 검버섯, 모반 등의 제거를 위한 미용적 목적으로도 레이저 치료를 많이 활용하는데 아직 논문으로 발표되지 않은 경우가 많고 본 연구에 포함된 논문의 저자가 중복된 경우가 많아서 같은 방식의 치료법이 여러 번 포함된 경우가 있었기 때문에 실제 임상 진료 현황을 모두 반영하기는 어려울 것으로 생각된다. 또한 연구대상 논문 수와 해당 논문의 증례 수가 적은 것과 각 논문의 레이저 치료 parameter나 이상반응 등이 상세하게 기술되어 있지 않은 점도 본 연구의 한계점으로 볼 수 있다. 하지만 본 연구는 한의 임상에서의 레이저 치료 증례연구를 분석한 최초의 연구로서 레이저 사용이 증가되는 시점에서 현재까지의 치료 현황을 살펴보고 추후 나아가야 할 방향을 모색하였다는 점에서 의의가 있다. 향후 보다 체계적인 방법으로 레이저의 다양한 parameter를 활용하여 광범위한 분야에서의 치료와 연구가 이루어져야 할 것으로 생각된다.

## V. 결 론

전통의학정보포털(OASIS)에서 한의 임상에서의 고출력 레이저 치료와 관련된 case study를 검색하여 분석한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. 총 10편의 논문은 모두 한방안이비인후피부과학회

지에 발표되었다.

2. 치료 대상 질환으로는 단일 질환으로 표피낭종이 2편으로 가장 많았으며 모기질증, 결절증, 지방종의 종양 질환이 각 1편씩 총 3편 있었다. 그 외에 사마귀, 과다증식 육아조직, 일광성 흑자, 육창, 여드름 흉터로 다양하였다.
3. 레이저의 종류로는 CO<sub>2</sub> 하나매화레이저가 총 8편에서 사용되어 가장 많이 사용되었으며 ND:YAG Laser가 2편에서 사용되었다.
4. 레이저 치료와 함께 약침 치료가 8건으로 가장 많이 병행되었으며 다음으로는 한약 치료가 7건에서 시행되었다. 그 외에 simple dressing 요법, suture, 외용제 치료, 침 치료, 물리치료, 양약 치료가 시행되었다.
5. 10건 중 7편에서 이상반응이 없었다고 보고하였으며 나머지 3편에서는 이상반응에 대해 명시하지 않았다.

## ORCID

Kyou Young Lee

(<https://orcid.org/0000-0001-9893-5506>)

## References

1. Lee JD. Lasers in Dermatology: Choice and Treatment. Seoul:MD world medical book co., Ltd. 2020:30,31,33,34.
2. Kim YS. Medical Laser. Optical science and technology. 2010;14(2):34-9.
3. Han JP, Choi KS. Evaluation of Dermal Penetration Characteristics of Laser Using Phantom Model. Graduate School of Science and Technology The University of Seoul Master's thesis. 2013:17,20,21.

4. National pressure ulcer advisory panel. Washington DC:NPUAP. 1997. Available from: URL: <http://www.npuap.org/resources/educational-and-clinical-resources/push-tool/push-tool/>
5. National pressure ulcer advisory panel. Washington DC:NPUAP. 2016. Available from: URL: <http://www.npuap.org/resources/educational-and-clinical-resources/npuap-pressure-injury-stages/>
6. Lee JH, Lee JH, Gwak DW. LP-Nd:YAG Laser Treatment of Warts with Optimal Parameters: A Case Report. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol* 2024;37(4):104-10.
7. Heo EN, Kwon K, Seo HS. A Case of Dissection and Resuture Performed at the Department of Korean Medicine for Excessive Granulation Tissue Caused by Suturing Failure. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol* 2023;36(4):181-6.
8. Jeong MR, Lee ME, Kwon K, Seo HS. A Case Report of 2 Types of Epidermal Cyst Surgically Removed after Bufonis Venenum Pharmacopuncture Anesthesia. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol* 2020;33(4):126-32.
9. Kim MH, Cho SH, Cho TH. The Eight Cases of Treatment with Q-switched Nd:YAG Laser Therapy along with Hominis Placenta Pharmacopuncture for The Patients with Solar Lentigines. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol* 2024;37(4):57-64.
10. Jeong SH, Heo EN, Kim JH, Yi S, Kwon K, Yang KY, et al. A Case of Suspected Pilomatricoma Removed by Surgical Method using Ultrasound Imaging. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol* 2024;37(4):97-103.
11. Kang JY, Lee GH, Jang IS, Kin HJ, Jeong MJ, Seo HS. A Case Report on Pressure Ulcer Patient Treated with Fractional Laser Therapy and Korean Medicine. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol* 2018;31(4):126-35.
12. Lee DJ, Kim CY, Kwon K, Seo HS. Case Study on Treating Acne Scar Using Hanimmaehwa Laser. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol*. 2016;29(2):106-11.
13. Heo EN, Jeong SH, Gwak DW, Kwon K, Seo HS. A Case of Surgical Treatment of Ganglion Performed at the Korean Medicine Department. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol* 2024;37(4):91-6.
14. Heo EN, Kwon K, Seo HS. A Case of Surgical Treatment of Lipoma Performed at the Korean Medicine Department. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol* 2023;36(4):175-80.
15. Lee DJ, Kwon K, Seo HS. A Case of Epidermal Cyst Using Surgical Method After Bufonis Venenum Pharmacopuncture Anesthesia. *J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol*. 2017;30(2):165-9.
16. Tunér, Hode L. Laser Phototherapy, clinical practice and scientific background. Grangesberg, Sweden:Prima Books AB. 2014:44-9,90,102,119,149.
17. Ku S, Kim S, Park H, Shin S, Lee S, Jang I, et al. The safety guideline on the acupuncture treatment procedure. Seoul:Kunja publisher. 2011:109-15.
18. Litscher G, Schikora D. Laser-needle

- acupuncture. Seoul:Medical Korea. 2007:28, 29,96,100-11.
19. Basford JR. Low Energy Laser Therapy. Controversies and New Research Finding. Laser Surg Med. 1989;9:1-5.
  20. Hong JN, Kim TH, Ohshiro T. For Postherpetic Neuralgia Clinical Case Report of a Low-power Laser. Korean Dermatological Association. 1990;28:54-61.
  21. China Future Medical Research Association. Clinical medical paper on He-Ne laser intravenous irradiation (ILIB) treatment. Seoul:Geoseong Medical. 1995:1-24,148-55.
  22. Jang IS, Kang SH, Kang HC. Effects of He-Ne Intravascular Laser Irradiation on Hyperlipidemia. The Journal of Korean Oriental Internal Medicine. 2000;21(4): 549-54.
  23. Lee DJ, Sun JK, Choi CW, Lin JH. Effect of Intravascular Laser Irradiation on Lipoprotein (a). The Journal of Korean Oriental Internal Medicine. 2000;21(5):839-44.
  24. Statistics on medical procedures (examination/surgery, etc.). HIRA Bigdata open portal. [cited 2024 December 17]. Available from: URL: <https://opendata.hira.or.kr/op/opc/olap/DiagBhvInfoTab1.do>
  25. Ko BK. Chiness Medicine Surgery.Beijing:People's health Publisher. 1987:65.
  26. Kim CY, Seo HS, Lee DJ, Kwon K. Case Study on Treating Scarring alopecia and Alopecia areata Using Low Level Laser Therapy and Acupuncture. J Korean Med Ophthalmol Otolaryngol Dermatol. 2016;29(4):182-8.
  27. Jang IS, Yang CS, Sun SH, Jeong MJ, Hang CH, Hwang EH, et al. The History of CO<sub>2</sub> Laser Acupuncture and Moxibustion. Korean J of Acupuncture. 2019;36(1):36-43.
  28. Lee SH, Park TH. Lasers Application for Dermatologic Fields. The Korean J Aerospace & Envion Med. 1995;5(1):86-93.