

## LASER를 이용한 FRENECTOMY

단국대학교 치과대학 소아치과학교실

김용철 · 김종수 · 김용기

### Abstract

#### CASE REPORTS ON LASER FRENECTOMY

Yong-Cheol Kim, Jong-Soo Kim, Yong-Kee Kim

*Department of Pediatric Dentistry, College of Dentistry, Dankook University*

Laser is getting more attention from increasing numbers of dental clinicians by its own several unique characteristics : precision, hemostasis, and bactericidal capacity. It also provides patients with several advantages of minimal tissue damage, faster healing with less postoperative pain and minimal use of local anesthetics. Labial or lingual frenectomies were performed successfully in three pediatric patients using Nd-YAG laser. When compared to the conventional scalpel method, less local anesthetics were needed and the bleeding control was so excellent that any suture was not necessary. The operation sites were completely healed without any infection or complication and discomfort from swelling or pain was not noted in all cases throughout the healing process.

### I. 서 론

Laser는 Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation의 약성어으로써 '매질에 빛을 비추면 똑같은 파장을 지닌 빛을 더 많이 방출한다'는 Einstein의 양자론을 기초로 하였고, 1954년 Townes등이 암모니아 가스를 사용하여 Microwave Amplification of the Stimulated Emission of Radiation(MASER)를 개발

했으며 60년대초 루비 결정을 이용해서 붉은 색의 레이저가 소개된 이후 치과분야에서 레이저에 대한 관심은 증가되어 현재는 경조직과 연조직의 치료에 이용하고 있다.

일반적으로 레이저 기기는 활성레이저 매질(active lasing medium), 출력원(power source), 레이저 공명기(laser resonator), 그리고 레이저광 전달계(laser beam delivery system)의 4가지 기본요소로 구성되어 있다. 레이저는

특성 활성매질에 에너지를 가하여 빛을 유도하는 장치이기 때문에 먼저 원자를 방출하는 빛은 활성 매질의 특성에 따라 파장이 달라지며 여러종류의 레이저는 사용되는 활성 매질에 따라 명명된다. 활성 매질은 다음 4가지로 분류될 수 있으며 특히 고체매질은 주로 YAG(yttrium-aluminum-garnet) crystal 위에 활성 매질을 피복하여 막대형태로 사용되고 있다.

1. 고체 레이저.

레이저 에너지를 생산하는 성분으로 도포된 특수 막대가 섬관 등에 노출되어 활성화 되는 레이저로서 Ruby, Nd : YAG, Ho : YAG, Er : YAG가 이에 속하며

2. 기체 레이저.

전기에너지가 기체를 분출하여 레이저를 생산하는 기체 레이저로는 CO<sub>2</sub>, Argon, He-Ne, Krypton, Eximer가 있고,

3. 액체 레이저.

활성매질은 다른 레이저 광에 의해 활성화되며 넓은 범위의 파장을 생성하는 유기염료인 레이저,

4. 반도체 레이저.

여러겹의 반도체 결정이 활성 매질로 쓰이는 작고 효율적인 레이저.

레이저를 이용한 수술시 얻을 수 있는 임상적 이점으로는 첫째, 건강한 주위조직의 파괴와 손상을 최소로 하면서 병소조직을 제거할 수 있는 정밀성(Precision)을 지니며 둘째, 지혈성(Hemostasis)이 우수하여 시술부위의 시야를 잘 확보할 수 있고 셋째, 살균력(Bactericidal)을 보유하여 레이저가 조직에 작용시 원인균을 제거할 수 있어 예방 및 치료효과를 노릴 수 있다는 점을 꼽을 수 있다.

그리고 또한 시술시 손상과 동통이 적고 마취의 필요성이 거의 없어 환자에게 큰 도움을 줄 수 있다. 현재 적용되고 있는 치과 임상 분야로서는 Labial & Lingual frenectomy, Crown lengthening, Biopsy, Coagulation, Gingivectomy, Gingivoplasty, Vestibuloplasty 및 Malignant lesion, Aphthous ulcer, Hemorrhage disorder의 치료등이 있다.

본 증례에서는 Nd : YAG 레이저를 이용하여

labial & lingual frenectomy를 시술하였으며 conventional scalpel method보다 더욱 만족할 만한 결과를 얻었기에 보고하는 바이다.

II. 증 례

\* Case 1 (그림 1, 2, 3)

성명 : 김 ○ ○

나이 : 8Y

성별 : M

주소 : Midline Diastema

과거 병력 : 특이할 만한 내과적 병력은 없었으며, 상악 전치부의 diastema를 폐쇄시키기 위해 교정치료를 받았음.

진단 : frenectomy를 시행했어야 하는 justification.



그림 1



그림 2

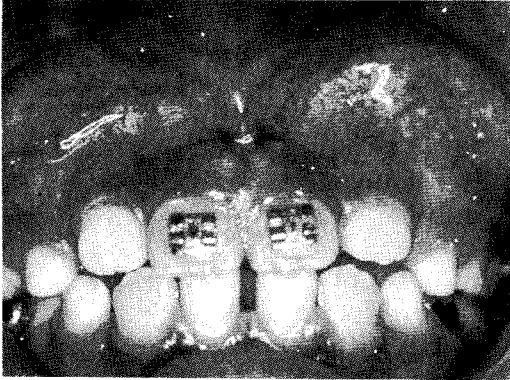


그림 3



그림 4

### 치료과정

소량의 Lidocaine을 이용하여 국소마취를 시행하였고, Labial frenum을 제거하기 위하여 Nd : YAG 레이저를 사용하였으며, 10Hz, 3.50 Watt로 43초간 접촉방식으로 적용한 후 10Hz, 4.00Watt로 12분간 접촉방식으로 적용하였다. 레이저 적용시 발생하는 열의 냉각은 water를 사용하였다. 수술중 출혈은 거의 없었고, 봉합은 시행하지 않았다. 시술동안 환자, 술자 그리고 보조자 모두 eye protector를 착용하였다.

### \* Case 2 (그림 4, 5, 6)

성명 : 장 ○ ○

나이 : 5Y

성별 : F

주소 : Ankyloglossia, Moderate speech problem

과거 병력 : 특이할 만한 내과적 병력은 없었다.

진단 : 임상검사 결과 frenectomy가 speech 문제의 해소에 도움이 될 것으로 사료되었다.

### 치료과정

소량의 Lidocaine을 이용하여 국소마취를 시행하였고, Lingual frenum을 제거하기 위하여 Nd : YAG 레이저를 사용하였으며, 10Hz, 4.00 Watt로 약 7분간 접촉방식으로 적용하였다. 수술중 출혈은 거의 없었고, 봉합은 시행하지 않았다. 시술동안 환자, 술자 그리고 보조자 모두 eye protector를 착용하였다.

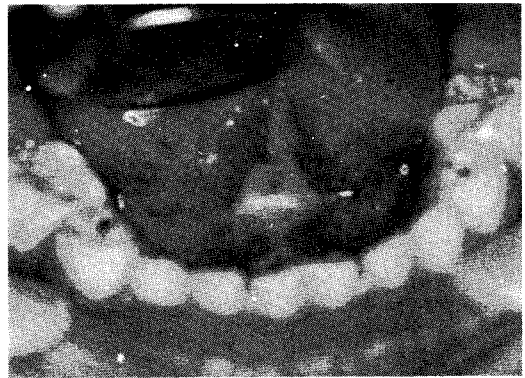


그림 5

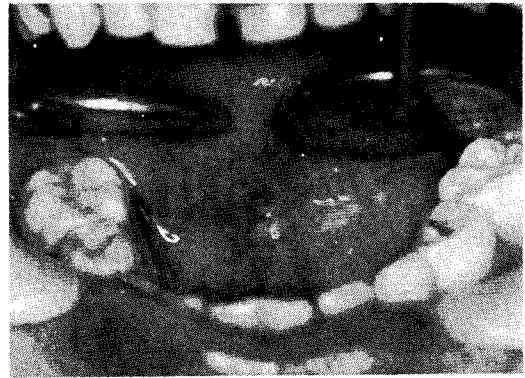


그림 6

### \* Case 3 (그림 7, 8)

성명 : 이 ○ ○

나이 : 9Y

성별 : F

주소 : Ankyloglossia, Speech problem

과거 병력 : 특이할 만한 내과적 병력은 없

### III. 총괄 및 고찰

일반적으로 frenectomy가 필요한 경우를 요약해 보면 다음과 같다;

1. 발음 장애가 야기되는 경우.
2. 하악 전치부 사이의 정중이개를 야기시키는 경우.
3. 설소대의 손상이 야기 되는 경우.
4. 유아의 경우, 수유 및 연하의 장애를 야기시키는 경우<sup>1)</sup>.
5. 부정교합을 야기시킨다고 판단될 경우<sup>2,3,4)</sup>.

문헌고찰을 통해 본 적절한 수술시기는 대체로 4-5세 혹은 그 이후로 나타나고 있다. 설유착과 발음이 관련된 경우 그리고 유아의 경우 sucking에 심한 장애를 야기시키는 경우에는 반드시 외과적으로 치료가 되어야 한다고 보고된 바가 있으며<sup>5)</sup> 이에 반해서 Wallace<sup>2, 6, 7)</sup>는 이러한 설유착 증상은 발육과정에서 발생하는 일시적 현상으로 발육과정을 통해 자연적으로 해소될 수 있으며 대체로 어린나이에서는 정확히 진단하기가 어렵다고 언급한바 있다. 발음과 혀의 운동범위와의 상호관계에 관해 Fletcher<sup>7)</sup> 등이 언급함으로써 그 중요성을 인식케 하였고 Witman<sup>2, 4, 6)</sup> 등은 구체적으로 tongue-tie로 인해 주로 영향을 받게되는 발음으로는 tongue tip sounds라고 하였는데 그 이유로 Rankow<sup>6)</sup>는 비정상적인 연하와 비정상적인 위치 등을 언급하였다.

레이저란 어느 물질에 에너지를 가하였을 때 그 물질로부터 방출되는 빛의 입자를 한 방향으로 모아서 증폭시킨 일종의 전자기파(electromagnetic wave)로써 에너지를 가진 빛의 응집된 형태라고 말할 수 있으며, 어느 물질에 에너지를 가하여 빛이 생성되는가에 따라 생성되는 빛의 형태와 특성이 달라지고 이에 따라 레이저의 종류가 구별된다. 레이저광에 대한 조직반응은 기본적으로 레이저광 에너지에 의한 조사조직의 온도 상승의 효과로 나타난다. 조직에 tip이 접촉하는 순간 약 95%의 에너지는 열에너지로 변환되며 약 5%의 에너지는 지혈 목적에 이용된다. 레이저가 조사됨에 따라 조사영역의 온도가 상승되어 광응고, 광절제,



그림 7

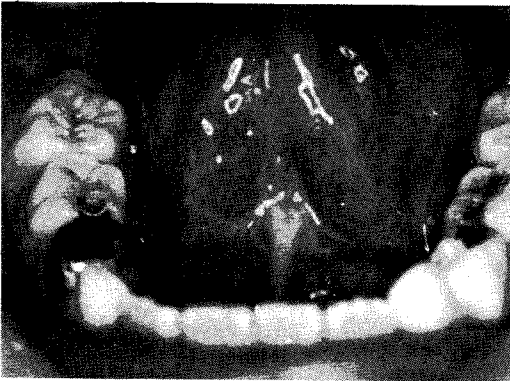


그림 8

었다.

#### 치료과정

소량의 Lidocaine을 이용하여 국소마취를 시행하였고, Lingual frenum을 제거하기 위하여 Nd : YAG 레이저를 사용하였으며, 10Hz, 4.00 Watt로 약 8분간 접촉방식으로 적용한 후, 15Hz, 6.00Watt로 약 2분간 접촉방식으로 적용하였다. 수술중 출혈은 거의 없었고, 봉합은 시행하지 않았다. 시술동안 환자, 술자 그리고 보조자 모두 eye protector를 착용하였다.

#### 치유 경과

특별한 슬후 처치는 없었으며, 간단한 patient education을 시행하였다. 레이저에 의한 수술 부위는 치유기간 동안 표면에 흰색의 가피가 형성되었다. 보통 가피는 치유가 완전히 되는 약 3주간 존재하였고, 치유과정 동안 환자는 불편감을 호소하지 않았으며 슬후 swelling도 관찰되지 않았다.

기화, 절개 등의 효과가 일어나며 그 정도는 특정파장을 가진 레이저의 종류에 따라 조직에 흡수, 투과 산란, 반사되는 정도가 다르기 때문에 각 레이저 마다 독특한 반응 양상을 갖게 된다.

Willenborg<sup>8)</sup>에 따르면, Lenz에 의해 maxillofacial surgery에 처음으로 argon laser가 사용되었다고 했다. Pecaro와 Garehime<sup>9)</sup>은 구강 악안면 영역 수술시 CO<sub>2</sub> laser의 장점에 대해 언급하였고, Fisher<sup>10,11)</sup> 등은 1980년대 CO<sub>2</sub> 레이저를 이용하여 구강내 benign and premalignant lesions을 치료 하였다.

Pick<sup>12)</sup> 또는 Frame<sup>13)</sup> 등은 레이저를 이용한 외과용 수술을 시행하여 좋은 결과를 얻었음을 보고하였다. 특히 환자의 통증이 적고 살균된 수술부위를 얻게 됨으로써 이차감염의 기회가 줄어들며 따라 더욱 각광을 받게 되었다. 초기 외과 영역에서 주로 CO<sub>2</sub> 레이저가 사용되었지만, 그후 Myers<sup>14)</sup> 등은 처음으로 Nd : YAG 레이저를 사용하여 연조직의 절개에 사용하였다. White<sup>15)</sup>은 오늘날 치과영역에서의 레이저 적용에 대한 기초를 제공하였고, 통상적인 scalpel을 이용한 연조직 절개와 Nd : YAG laser의 연조직 절단력을 비교평가 하기도 했는데 Scalpel을 이용한 frenectomy는 출혈을 야기하며 점막의 봉합이 필요하고 술후 swelling과 pain을 유발시키는 반면, 레이저는 지혈, 최소의 근접 조직 손상, swelling과 통증의 감소, 술후 감염의 감소, wound contracture의 감소와 같은 장점을 지니고 있다고 보고하였다.<sup>11,19,20,21)</sup>

Pick와 Miserendino<sup>16)</sup>, White<sup>15)</sup> 등, Pick<sup>17)</sup>, Pick와 Powell<sup>18)</sup>은 레이저를 이용하여 frenectomy를 시술한 결과 탁월한 지혈작용, 수술중 visibility의 개선, 최소한의 근접 조직 손상, swelling과 통증의 감소, 술후 감염의 감소, scar와 wound contracture의 감소와 같은 만족할 만한 임상결과를 얻었다고 보고한바 있는데 역시 본 증례에서도 위와 같은 레이저의 효과를 관찰할 수가 있었다.

Nd : YAG 레이저는 1,604nm의 파장을 갖는 근적외선 영역의 레이저이다. 조직에 접촉했을 때 멜라닌과 헤모글로빈 등 색소에 잘 흡수되며

물에도 잘 흡수되어 광범위한 적용부위를 가지고 있어 치과용 레이저로 현재까지 가장 많이 쓰이고 있다. Nd : YAG 레이저의 특징은 광섬유 전달식으로 적용할 수 있으면서 펄스형 또는 연속파형으로 레이저를 출력할 수 있고 접촉 방식 혹은 비접촉방식으로 다양하게 사용할 수 있다는 것이다. 특히, 연속파형의 형태로 광섬유 말단부에 사파이어 조각체를 부착하여 접촉식으로 사용하면 조직을 정밀하게 절제할 수 있어 많이 쓰이고 있으며 펄스형으로 비접촉식으로 사용하면 광화학 효과, 광응고 효과 및 마취효과를 낼 수 있다. 현재 구강내 연조직 시술에 있어 FDA의 공인을 받았으며 치아우식제거, 와동형성, 콤포짓트 레진 중합 등의 치아 경조직에도 많이 사용하고 있다.

통상적인 scalpel method의 치유기간(약 10-14일)에 비해 레이저에 의한 치유기간(약 3주)이 길지만 레이저의 조사로 인해 elastic fibroblast의 성장을 억제시켜 슬전으로의 회귀 성향을 억제하는 장점이 있다.

#### IV. 결 론

Nd : YAG 레이저를 이용하여 3명의 소아환자를 대상으로 Labial & Lingual Frenectomy를 시술한 결과 다음과 같은 결론을 얻었다.

1. Conventional scalpel method에서 요구되는 여러 가지 기구의 소독이나 전 준비과정을 생략할 수 있었고 방포나 기구 등에 대한 거부반응에 비해 레이저에 대한 소아의 반응은 매우 긍정적이었음을 관찰 할 수 있었다.

2. 지혈작용이 탁월하여 시술시 시야확보가 용이하였고 시술시간이 단축되었다.

3. 소량의 침윤마취로도 환자의 불편감을 없앴으며, 술중과 술후 pain과 불편감을 호소하지 않았고, swelling도 거의 나타나지 않았다.

4. 그러나 heavy fibrous tissue 제거시 고출력에 의한 조직의 탄화를 볼 수 있었고, 치유기간이 다소 길었던 점을 문제점으로 지적할 수 있다.

## REFERENCES

1. MacCarthy, D. : Minor disorders in infancy, *Brit Med. J.* 1511-1513, 1964
2. Catlin, F.L. : Tongue-tie. *Arch Otolaryng*, 94 : 548-557, Dec 1971
3. Tuerk, M., and Lubit, E.C. : Ankyloglossia. *Plastic and Reconstruct. Surg.* 24 : 271-6, Sep 1959
4. Witman, C.L., and Rankow, R. M. : Diagnosis and management of ankyloglossia. *Am. J. Orthodontics.* 47 : 423-428, June 1961
5. Mathewson, R.J., Seigal, M.J., and McCanna, D.L. : Ankyloglossia : A review of the literature and a case report. *J. Dent. Chile.* 33 : 238-243, 1966.
6. Wheeland, R.G. : Basic laser physics and visible light laser surgery : Special surgical procedures. 1008-1016.
7. Fletcher, S.G. : In infants and young children, *Arch Otolaryngol*, 99 : 293-296, April 1974
8. Willenborg, G.C. : Lasers and electro-optics in dentistry. In Goldman L (ed) : *Laser Non-surgical Medicine*. Lancaster, P.A. : Technomic Publishing Co Inc ; 1991, 253-291.
9. Pecaro, B.C., Garehime, W.J. : The CO<sub>2</sub> laser in oral and maxillofacial surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1983 ; 41 : 725-728.
10. Fisher, S.E., Frame, J.W. : The effect of the CO<sub>2</sub> laser surgical laser on oral tissues. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1984 ; 22 : 414-425.
11. Fisher, S.E., Frame, J.W., Browne, R.M., Tranter, R. : A comparative historical study of wound healing following CO<sub>2</sub> laser and conventional surgical excision of canine buccal mucosa. *Arch Oral Biol* 1983 ; 28 : 287-291.
12. Pick R, Pecaro BC, Silberman CJ. The laser gingivectomy. *J Periodontol* 56 ; 492, 1985.
13. Frame JW. Carbon dioxide laser surgery for benign oral lesions. *Brit Dent J.* 158 ; 125,1985.
14. Myers T and Myers W. In vivo caries removal utilizing the YAG laser. *J Michigan Dental Assoc.* 67 ; 66,1985
15. White, J.M., Goodies, H.E., Rose, C.M. : Use of the pulsed Nd : YAG laser for intraoral soft tissue surgery. *Lasers Surg Med* 1991 ; 11 : 455-461.
16. Pick, R.M., Miserendino, L.J. : Lasers in dentistry. *J Clin Laser Med Surg* 1989 ; 7 : 33.
17. Pick, R.M. : Using lasers in clinical dental practice. *J Am Dent Assoc* 1993 ; 24 : 37-47
18. Pick, R.M., Powell, G.L. : Lasers in dentistry. *Dent Clin North Am* 1993 ; 37 : 281-296.
19. Frame, J.W. : Carbon dioxide laser surgery for benign oral lesions. *Br Dent J* 1985 ; 158 : 125-128.
20. Frame, J.W., Das Gupta, A., Dalton, G., Rhys Evans, P. : Use of the CO<sub>2</sub> laser in the management of premalignant lesions of the oral mucosa. *J Laryngol Otol* 1984 ; 98 : 1251-1260.
21. Hall, R.R. : The healing of tissue by a carbon dioxide laser. *Br J Surg* 1971 : 58 ; 222-225.