

투고일 : 2015. 11. 18

심사일 : 2015. 11. 19

게재확정일 : 2015. 11. 20

일상적 치과진료에서 레이저의 사용 A to Z

대구 민들레 치과의원
장 성 용

ABSTRACT

LASER application A to Z in general dental practice

Daegu Mindlle Dental Clinic
Sung-Yong Jang

LASER application has many advantages in the field of dentistry, however, it is not easy to apply dental LASER in general practice. Various LASER systems are in the market and it is little bit confused which LASER systems are useful. Most of all, it is important to select the appropriate LASER system to their own usage. In the present article, I introduce several LASER system such as CO₂, Diode, Nd:YAG, Er:YAG, Er,Cr:YSGG, and its application according to specific disease criteria.

Key words : CO₂, Diode, Nd:YAG, Er:YAG, Er,Cr:YSGG

Corresponding Author
Sung-Yong Jang
Daegu Mindlle Dental Clinic

I. 서론

레이저는 사용되는 파장에 관계없이 치과진료에서 다양한 이점이 있다. 레이저를 사용하면 미세혈관이 봉쇄되기 때문에 출혈이 없이 시술을 할 수 있고, 이는 시야를 좋게 하여 결과적으로 시술시간이 단축된다. 또한 레이저는 림프관을 봉쇄하여 시술 후 종창이 최소화되도록 해준다¹⁾. 레이저를 이용하면 통증을 감소시킬 수 있는데 그 이유는 아마도 신경섬유가 봉쇄되

기 때문인 것으로 추정된다. 레이저는 기계적 외상의 기회를 거의 주지 않으므로 반흔을 최소화하며 따라서 봉합이 거의 필요하지 않다. 레이저는 세균을 감소시키며 일부 부위는 멸균되기도 하므로 균혈증의 위험이 있는 환자에게는 레이저 사용이 추천된다. 레이저를 치과진료에 사용하면 여러 가지 장점이 있으나, 현재 다양한 종류의 레이저가 시판되고 있고 가격이 고가이며 유지관리에 세심한 주의가 필요하므로 막상 구입하고도 잘 사용하지 않아서 '치과의 애물단지'로 전락하

는 경우를 종종 볼 수 있다. 레이저는 주로 비접촉방식으로 사용되는데 기존의 핸드피스 드릴과의 차이점을 숙달하여야 하며 연조직 처치에서는 접촉이나 비접촉방식을 모두 사용할 수 있지만 치아나 치조골과 같은 경조직 처치에서는 과도하게 접촉할 경우 레이저 광섬유 팁이 손상되거나 부러질 수 있다. 또한 레이저 치료 시에는 온도가 상승하여 생체조직에 변화를 초래할 수 있는데, 조직에 과도한 조사는 많은 부작용을 야기한다. 레이저를 사용할 때에는 온도상승에 따른 조직의 변화를 주의 깊게 관찰하면서 레이저의 출력을 세심하게 조절할 필요가 있다. 출력을 높일 때에는 시술부위를 미리 차갑게 하거나 적절한 공기와 물을 분사하여 조직에 가해지는 열 손상이 최소가 되도록 시술하여야 한다.

II. 치료에 따른 레이저 선택

현재 시판되고 있는 치과용 레이저는 종류도 많고 가격도 다양하여 구입 시 자신에게 맞는 레이저를 선택하는데 어려움이 있는 것이 사실이다. 치과진료에서 연조직처치에 주로 레이저를 사용하고 싶다면 어느 레이저를 선택해도 무방하다. 하지만 레이저가 고가이므로 주로 연조직처치에 사용한다면 CO₂ 레이저나 반도체 레이저, Nd:YAG 레이저를 추천한다²⁾. 그리고 주로 치주치료에 사용할 예정이라면 개인적으로 Nd:YAG 레이저를 추천한다. 이러한 레이저들은 경조직 처치에 사용하는 것은 적절하지 않으므로 치과의 특성상 경조직 처치에도 레이저를 사용하려면 Er:YAG 레이저나 Er,Cr:YSGG 레이저를 구입하여야 한다.

경우에 따라서는 레이저를 구입하고도 시술방법을 숙지하지 못하여 잘 사용하지 못하는 경우가 있는데, 레이저의 특성을 조금만 이해하면 치과진료에서 레이저를 폭 넓게 사용할 수 있다. 치과용 레이저는 두 가지 기본유형으로 나눌 수 있는데 하나는 비접촉형(noncontact mode)으로만 사용해야하는 유형으로

정초점(focused)이나 탈초점(defocused)의 기법을 사용하는 것으로 CO₂ 레이저가 그 대표적인 예이며, 다른 하나는 접촉형(contact)유형으로 주로 광섬유를 전달계로 사용하며 Argon 레이저, Nd:YAG 레이저, Er:YAG 레이저, Er,Cr:YSGG 레이저, 반도체 레이저가 그 예이다.

이중 치과 임상에서 주로 사용하는 CO₂ 레이저는 기본적으로 비접촉형으로 사용되어 임상에서 적용하는데 다른 레이저보다 어려움이 있으며 시술방법에 대한 고민이 필요하다. 이에 치과용 레이저의 시술방법을 Cutting technique, Ablation technique, Peeling technique, Layer by layer technique, Combination technique으로 분류하여 각각의 시술방법을 살펴보고자 한다. 이는 비접촉형 레이저뿐만 아니라 접촉형 레이저를 이용한 처치에서도 사용될 수 있다.

2-1 Cutting technique

대부분의 CO₂ 레이저는 조사점의 크기를 0.1~0.35mm의 범위로 광속을 집중시키는 렌즈를 갖고 있다. 이러한 정초점 방식으로 조직을 제거하는 방법을 Cutting technique이라 하고 생검 등에 사용된다. 이 방법은 수술윤관을 그린 후 조직점자 등으로 윤곽 변연을 집어올리고 밀고 당기면서 병소의 하부를 파듯이 들어내는 방법으로 조직의 절제, 절개생검, 치관연장술 등에 사용된다.

2-2 Ablation technique

레이저로 병소나 조직의 제거를 “찰을 벗겨내는” 방식으로 시행하는 것이다. 이 방법을 사용하면 조직은 기화되어 사라지게 되는데 구개나 상악용기에서 염증성윤두의 과증식에 사용하면 칼이나 전기수술법에서 보다 쉽게 병소를 제거할 수 있다. 부가적으로 멜라닌 색소제거술, 과증식제거, 절제 등에 사용할 수 있다³⁾.

2-3 Peeling technique

수포성병소나 비교적 큰 표면적의 표면병소를 제거하는 데 사용된다. 이 방법은 탈초점방식과 낮은 출력(최대 2~3W)으로 시행되며, 조직에서 멀리 떨어진 탈초점방식으로 시작한다. 처음에는 경계부 형성시 조직면에 별다른 효과가 보이지 않지만 그 후 점차적

으로 조직에서 표백현상이 나타나서 수포가 생긴다. 이후 표면에서 박리된 조직을 조직검자 등으로 제거하는 술식이다.

2-4 Layer by layer technique

깊이 침투한 병소의 제거시에는 층별로 제거하는 것

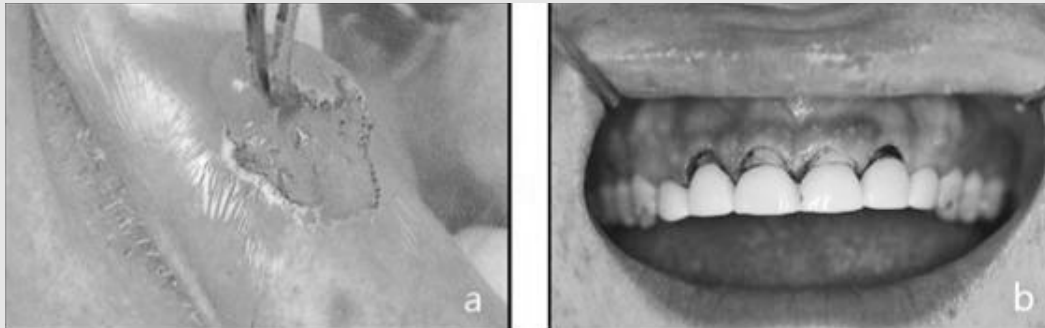


그림 1. Cutting technique의 예
a. 생검 b. 치관연장술

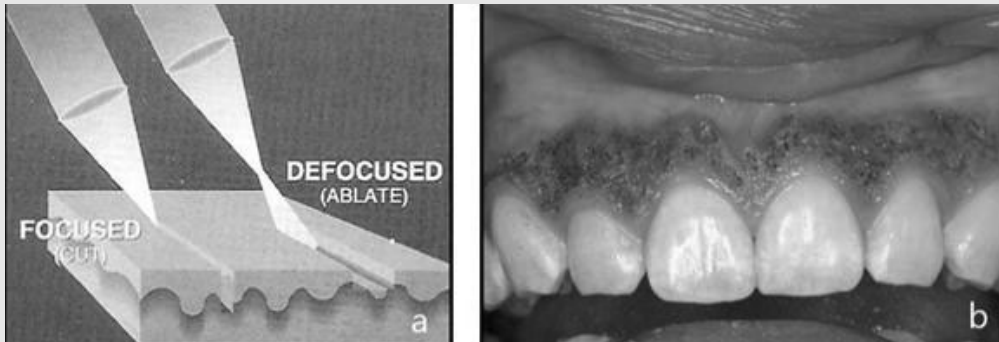


그림 2. Ablation technique의 예
a. cutting과 ablation의 차이 b. 멜라닌 색소제거술

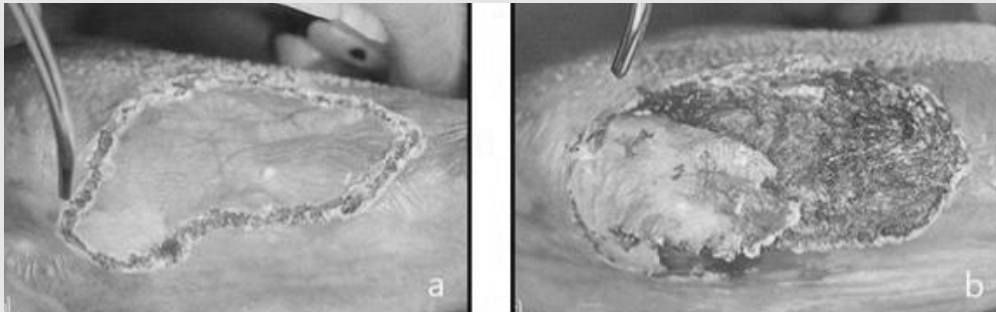


그림 3. Peeling technique
a. 경계형성 b. 중심부 제거

이 필요하다. 이때 주의할 것은 레이저로 표층병소를 제거하는 동안 표층의 탄화층이나 탄화물은 더 깊은 층을 제거하기 전에 반드시 제거되어야 한다는 점이다. 일단 병소에 레이저가 조사되면 탄화층이 나타나고 이 탄화층을 젖은 면봉 등으로 제거하면 하방의 수술부위가 드러난다. 이 방법은 레이저 조사와 탄화층 제거의 두 과정을 정상 조직형태가 나타날 때까지 계속하여 층별로 제거하는 방식이다.

2-5 Combination technique

이 방법은 상기의 여러 방법을 수술 단계에 따라 각각 적용하는 방법이다. 윤곽이나 표면에서는 초점방식을 적용하고 차츰 탈초점방식으로 조직을 제거한 후 초점방식과 탈초점방식을 번갈아 가면서 사용한다.

Ⅲ. 치과용 레이저의 다양한 사용증례

증례 1

하순에 발생한 점액낭종과 혀에 발생한 섬유종을 레이저로 절개 후 생검한 증례이다. 어떠한 고출력 레이저를 사용해도 가능하며 출혈과 봉합 없이 치료를 마무리 할 수 있다. CO₂ 레이저의 경우 절개할 조직이 작은 경우는 0.5W나 1.0W 정도로 충분히 가능하면 절제할 조직이 큰 경우에는 침윤마취 후 2.0W 전후로 제거할 수 있다. 조직점자나 핀셋으로 장력을 주고 병소의 기저면을 핀 포인트로 절제한다. 또한 깊게 레이저가 조사되지 않도록 한 방향에서 시행하지 말고 병소의 여러 방향에서 조사하여 제거한다. 병소를 제거 후 점상으로 작은 결절이 남는 경우가 있는데 재발의 원인이 되므로 탄화층이 생길 때까지 추가로 레이

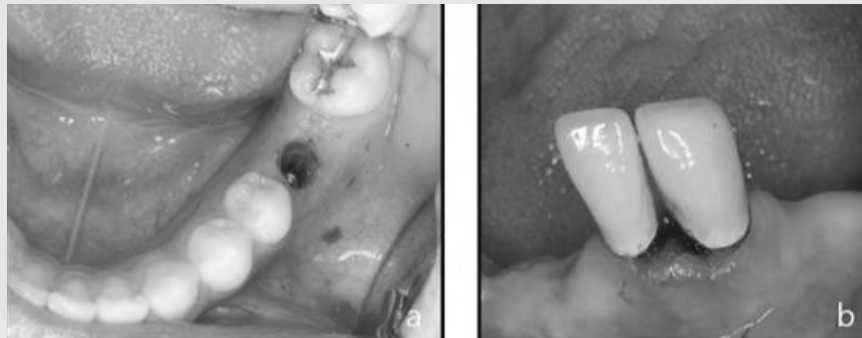


그림 4. Layer by layer technique
a. 임플란트 2차수술시 b. 상부보철물 장착후

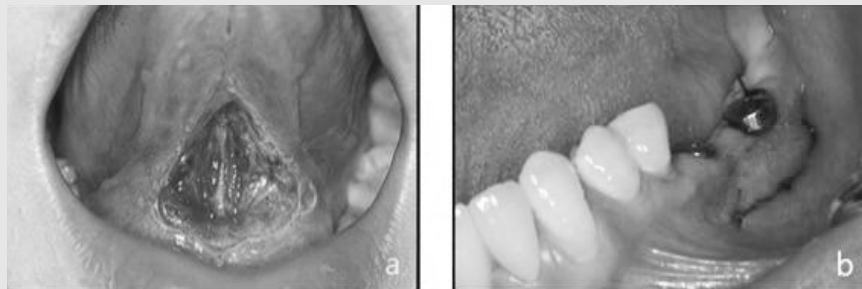


그림 5. Combination technique
a. 설소대절제술 b. 봉합후

저를 조사한다.

증례 2

소아의 혀 소대절단술도 레이저를 시행할 수 있는데 침윤마취를 하고 조직겸자와 봉합사를 이용하여 혀를 견인하면서 시술하여야 한다⁴⁾. 또한 시술 후 창상이 치유되면서 위막이 형성되는데 서로 붙지 않도록 혀운동을 시행하는 것이 필요하다. 시술 후 유지관리가 잘 안되면 재발되기 쉬운 특징이 있다.

증례 3

구강 협점막에 발생한 궤양성 편평태선을 레이저로 치료하는 증례이다. Peeling technique을 사용하여 병소를 제거할 수도 있으나, 마취가 필요하고 시술 후 통증이 예상되어 도포마취 후 0.5~1.0W의 출력을 이용하여 레이저를 조사하면서 면구로 H₂O₂소독 후 생리식염수로 세정하고 탄화층을 제거하였다. 한번에 모든 조직을 제거하기 보다는 여러 번 나누어 병소의 크기를 줄여가는 방법으로 치료하였다.

증례 4

치아발치 후 레이저를 이용한 지혈 증례이다. 보통 1.0~2.0W을 조사하여 발치창에 탄화층과 혈병을 형



그림 6. 점액낭종 및 섬유종의 생검 증례
a. 점액낭종 초진사진 b. 점액낭종 생검 후 c. 섬유종 초진사진 d. 섬유종 생검 후



그림 7. 혀 소대절단술 증례
a. 술 전 b. 레이저 조사 직후 c. 술 후

임상가를 위한 특집 3

성하여 준다. 이때 중요한 것은 생리식염수 등으로 세정하지 않는 것인데 세정을 하면 형성된 탄화층과 혈병이 씻겨서 다시 출혈이 이어질 수 있다. 혈병과 탄화층이 형성되면 에어스프레이로 조심스럽게 잘 건조하여 유지한다. 본 증례에서는 발치 후 레이저로 바로 지혈하고 탄화층과 혈병을 형성 후 임시치관을 당일 바로 장착하였다.

증례 5

레이저를 이용한 치은절제술 증례이다. 면역억제제 복용에 의한 과증식 치은을 레이저를 이용하여 제거하였다. 생활치아에서는 충분한 에어스프레이와 생리식염수를 사용하여 온도상승에 따른 치수의 위해한 부작용을 차단하여야 한다. 다른 증례는 치은절제술을 통한 치관연장술 증례이다. 여러 치아에 시행할 경우 부

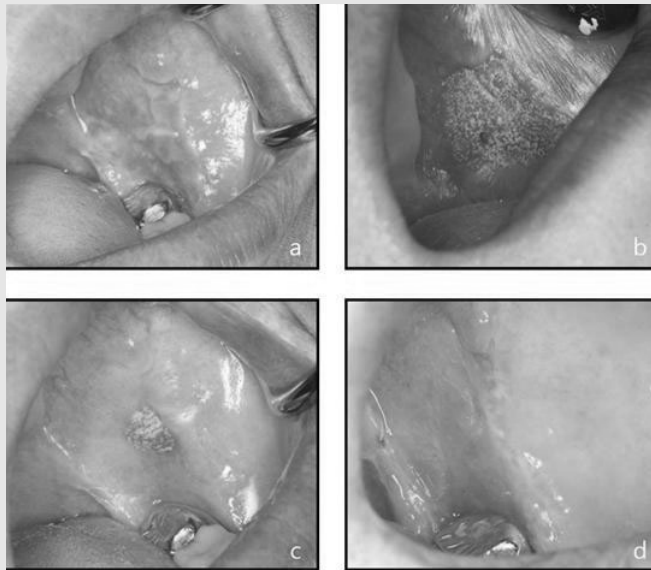


그림 8. 궤양성 편평태선의 치료 증례
a. 술 전 b. 술 후 c. 술 전 d. 술 후

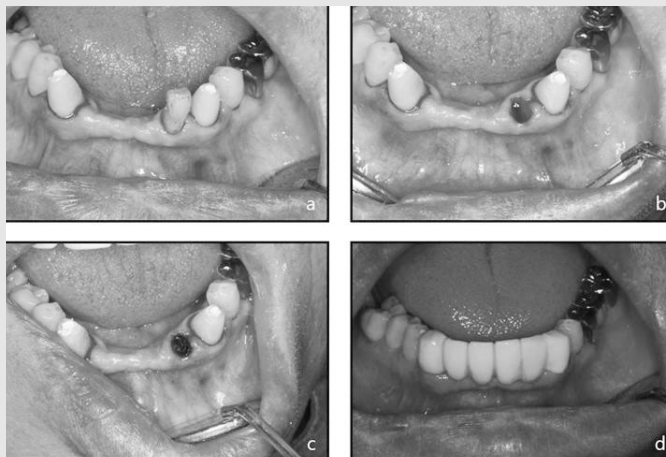


그림 9. 발치 후 지혈 증례
a. 발치 전 b. 발치 후 c. 지혈 후 d. 임시치관 장착 후

착치은이 충분한지 관찰하고 한 치아가 과도하게 치은 절제되지 않도록 한다.

증례 6

임플란트 시술에서 레이저를 이용한 증례이다. 판막

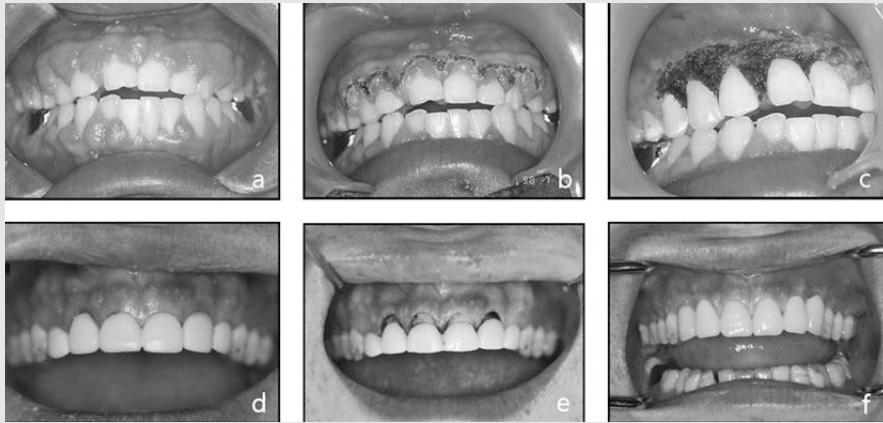


그림 10. 치은절제술 증례

a. 면역억제제 복용에 의해 과증식된 치은 b. 술 중 c. 술 후 d. 치관연장술 전 e. 치관연장술 후 f. 보철 수복 후

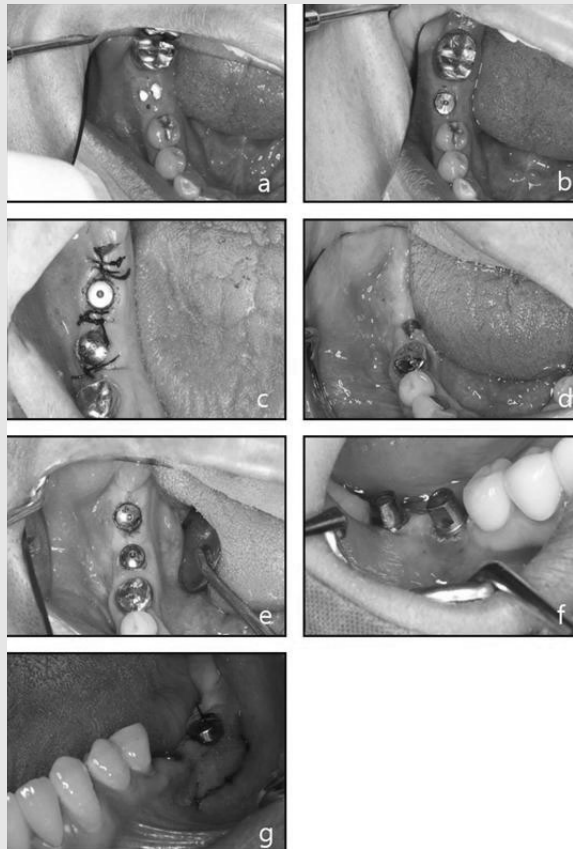


그림 11. 임플란트 증례

a. 잔존치근 b. 임플란트식립시 c. 임플란트 식립 d. 임플란트노출 e. 주변변연형성 f. 경계성형 g. 골이식 후

임상가를 위한 특집 3

을 형성하거나 치조골에 직접 레이저를 적용하여 임플란트를 식립 할 수도 있지만 본인은 치조골에 레이저를 조사하는 것은 바람직하지 않다고 생각되어 주로 2차수술이나 임플란트 노출과 내연상피 성형 등에 사용한다. 향후 임플란트 주위염의 치료에 레이저가 유용하게 사용될 수 있을 것이다⁵⁾.

증례 7

레이저를 지각과민치치에 사용할 수 있다. 레이저를 단독으로 사용하는 것은 별 효과가 없는 것으로 알려져 있고 불소용액과 같이 사용하여야 상아세관의 봉쇄 효과가 있다. 또한 치수에 위해가 가지 않도록 낮은 출력을 사용하여야 한다. 불소용액과 같이 사용할 경우

CO₂ 레이저와 Er:YAG 레이저가 효과가 있는 것으로 알려져 있다⁶⁾.

증례 8

초기영구치에서 치수가 핀 포인트 노출된 경우 레이저를 이용하여 치수복조술을 시행할 수 있다⁷⁾. 본 증례는 넘어져서 중절치가 파절 되고 치수가 노출되어 레이저를 이용하여 치수에 탄화층을 형성한 후 수산화칼슘을 적용한 후 파절된 치아를 다시 접착해 준 경우이다. CO₂ 레이저를 이용한 경우 1.0W, 0.1초의 간격으로 1초씩 조사하여 지혈되고 상처가 봉인될 때까지 2~3회 반복조사 후 수산화칼슘을 적용한다. 수산화칼슘 대신에 MTA를 적용하면 예후가 더 좋을 것

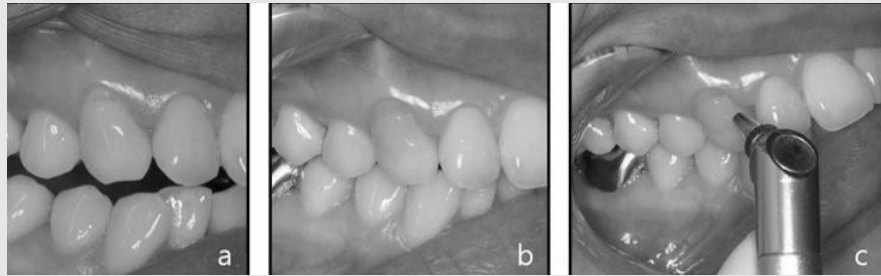


그림 12. 지각과민치치 증례
a. 술 전 b. 불소용액 도포 후 c. 레이저 조사 중

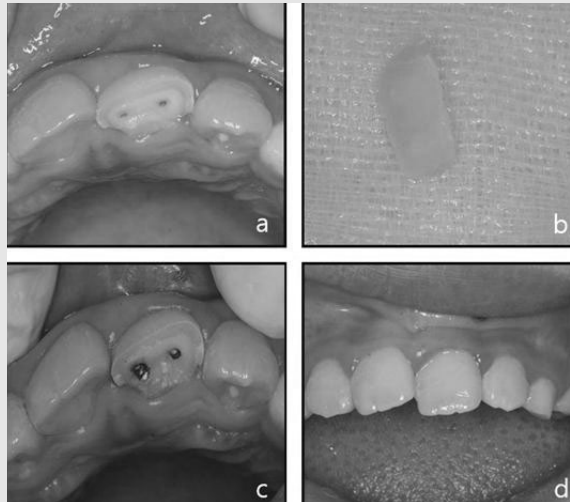


그림 13. 치수복조술 증례
a. 술 전 b. 치아 파절편 c. 레이저 조사 후 d. 파절편 접착 후

로 예상된다.

레이저를 사용하면 치과진료에서 다양한 이익을 얻을 수 있다. 예전에 레이저에 대한 막연한 환상으로 일부 레이저를 이용한 치료가 과장된 측면도 무시할 수 없으나 자신에 맞는 레이저를 구입하여 잘 활용한다면

그 가능성은 크다고 할 수 있다. 본인도 모든 레이저를 구입하여 사용해 본 것은 아니지만 한 가지 종류의 레이저라도 임상에서 잘 활용해 보는 것이 필요한 것 같다. 향후 비용이 저렴하고 유지관리가 용이하고 부피가 작으며 치과치료전반에 사용 가능한 레이저가 개발되길 바란다.

참 고 문 헌

1. Fisher SE, Frame JW. The effects of the carbon dioxide surgical laser on oral tissues. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 1984;22(6):414-425.
2. 대한레이저치의학회. 최신레이저치의학. 지성출판사. 2008
3. Emin Esen et al. Gingival melanin pigmentation and its treatment with the CO2 laser. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2004;98:522-527.
4. Verco PJW. Case report and clinical technique: Argon beam electrosurgery for tongue ties and maxillary frenectomies in infants and children. *Eur Arch Paediatr Dent* 2007;8(suppl1):15-19.
5. Schwarz F et al. Clinical evaluation of an Er:YAG laser for nonsurgical treatment of peri-implantitis: a pilot study. *Clin Oral Impl Res.* 2005;16:447-52.
6. Gokser Cakar et al. Effect of Er:YAG and CO2 Lasers with and without Sodium Fluoride Gel on Dentinal Tubules: A Scanning Electron Microscope Examination. *Photomedicine and Laser Surgery* 2008;26(6):565-571.
7. Bradley P. A review of the use of Nd: YAG laser in oral and maxillofacial surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1997;35:26-35.