

S - 17

레이저의 치료 응용



김기석 (단국대학교 치과대학 구강내과 교수)

1978년	서울치대 졸업, 동 병원 구강진단과의 전공의 과정 수료
1984년 ~ 1988년	조선치대 구강진단과장.
1989년~	단국대 치대 구강내과 과장 대한레이저 치의학회 회장 역임
2002년~ 현재	대한구강내과학회회장

치과용 레이저는 두가지 기본 유형으로 나뉜다. 한가지는 비접촉형으로서 정초점기법(focusing)과 탈초점기법(defocusing)을 동시에 사용할 수 있다. 즉 CO₂레이저가 대표적인 예이다. 다른 하나는 접촉형으로서 정초점기법을 사용하는 경우이다. 이 경우에는 탈초점기법으로 하여 비접촉형으로도 사용할 수 있다. 아르곤, Ho:YAG, Nd:YAG, Er:YAG가 대표적인 예이다. 레이저에 대한 기본 개념과 현재까지 나와있는 치과용레이저의 종류를 설명하고 몇가지 증례를 보여주고자 한다.

1 CO₂레이저

치과에서 CO₂레이저 사용시 문제점 중의 하나가 광섬유 전달계(fiberoptic delivery system)를 사용할 수 없어 반사경이 부착된 관절경 전달계(articulating arm delivery system)를 사용해야 한다는 점이다. 구강내 특성상 근접하기가 까다롭기 때문에 최근에는 도파관 전달계(hollow waveguide delivery system)를 이용하여 관절경이 필요치 않게 되었으며 구강의 모든 부위에 접근이 용이하게 되었다.

CO₂레이저는 구강연조직의 절제 또는 절개에 주로 사용되며 평균출력 설정은 대부분 4-6W이지만 술자의 기술에 따라 다양하게 설정할 수도 있다. 또한 CO₂레이저는 비접촉식으로 넓고 얇은 연조직 표층부 병소를 박리해내는 데에도 매우 유용하다. 탈초점 방식으로 낮은 출력 즉 2-3W로

시행하여 조직을 응고 표백시켜 하부조직과 분리 되도록 하여 표층부 조직을 완전 제거하는 데 매우 효과적이다. CO₂레이저는 지혈효과와 절개능력이 뛰어나 구강연조직의 병소의 치료에 매우 효과적이거나 치아삭제등 치아관련 치료에는 거의 사용되지 못하고 있는 것이 단점이다.

2 아르곤 레이저

파장이 488nm, 514.5nm로서 가시광선 영역의 청-녹색인 아르곤 레이저는 접촉식으로 사용시 구강 연조직 절제, 기화에 유용하며 비접촉식으로 사용시에는 응고 및 지혈에 상당히 효과적이다. 그러나 법랑질, 상아질 또는 섬유조직과 같은 착색되지 않은 조직에서는 잘 흡수되지 않으므로 치아삭제 등에는 활용되지 않는다. 최근에는 치과에서 충치제거후 충전하는 재료인 레진의 중합에 아르곤레이저 광을 사용하여 대단히 효과적인 강도와 시간 절약을 할 수 있어 이에 대한 사용이 증가하고 있다.

3 Nd:YAG 레이저

치과에서 사용하는 Nd:YAG 레이저는 자유방출 펄스형(ree running pulsed mode)이나 개폐형 펄스식 연속파로 사용가능하다. Nd:YAG레이저를 비접촉형으로 구강내에서 사용하는 것을 권장하지 않는다. 접촉하는 경우보다 에너지의 조직 침투와 범위가 훨씬 증가하기 때문에 원치않은 주위조직의 열손상이 발생하기 때문이다. 그러나 현재 약한 출력을 짧은 시간 통증부위에 조사하면

통증감소효과가 나타나기 때문에 이러한 목적으로는 흔히 사용되고 있다.

Nd:YAG레이저는 멜라닌 색소와 헤모글로빈에 주로 흡수가 되기 때문에 치아에는 사용되지 않는 단점이 있다. 그러나 치아내 신경을 치료하는 데에는 가는 광섬유를 좁은 치근관내로 삽입할 수 있어 신경치료에 매우 탁월하여 최근에는 용도가 다양해지고 있는 추세이다. 허지만 치질을 삭제할 수 없는 단점으로 관심이 다소 둔감해지고 있는 실정이다.

4 Ho:YAG레이저

Ho:YAG레이저는 Nd:YAG레이저와 CO₂레이저의 특성을 모두 가지고 있는 장점이 있다. 광섬유를 조직과 접촉하면 Nd:YAG레이저 보다 훨씬 빠른 속도로 조직을 절단할 수 있다. Nd:YAG레이저와 Ho:YAG레이저를 동시에 설치한 레이저기가 개발되어 관심을 끌었으나 가격이 높고 Ho:YAG레이저 역시 절개능력은 향상되고 뼈에 대한 삭제효과도 있으나 치아삭제 효과는 아직 충분치 못하여 현재는 거의 주의를 끌지 못하고 있는 실정이다.

5 Er:YAG 레이저

Er:YAG 레이저는 방출파장이 2.94 mm로서 물에 대한 흡수율이 매우 높으며 법랑질이나 상아질 모두 흡수율이 높다. CO₂나 Nd:YAG레이저는 치아에 사용시 균열과 용해로 인한 반질반질한 표면이 형성되는 데 이는 증발에 의한 고열의 징후이다. 그러나 Er:YAG 레이저는 열에 의한 변화가 상아질에서 주위에 갈색변연만이 나타날 뿐이다. 이 갈색변화도 물을 분사시 피할 수 있다. 다시말해 Er:YAG 레이저를 치아에 조사하는 경우 치질을 깨끗이 제거할 수 있으며, 열에 의한 용해나 균열도 일으키지 않는다. 따라서 최근에는 치아삭제용 드릴을 대신할 수 있는 레이저기의 개발에 Er:YAG를 적용하려는 시도가 계속되고 있다.

6 다이오드 외과용레이저

최근에는 저수준레이저 매질로 사용되던 반도체 다이오드를 이용한 고출력 레이저가 개발되었다. 기존의 레이저에 필요한 반사경, gas tube, flashlamps, laser rods 나 water cooling 등이 없기 때문에 외형을 최대한 줄일 수 있으며 고장

이 많지 않다는 장점이 있다. 따라서 좁은 공간의 치과에서 사용하기에는 매우 적합하다. 구강내 연조직병소를 매우 정밀하게 절개 또는 절제할 수 있으나 치아 경조직에는 거의 흡수되지 않으므로 치질 삭제에는 효과가 없는 단점이 있다.

7 저수준 레이저(low level laser) 치료기

초기에는 다이오드나 He:Ne gas 등을 매질로 하여 발생하는 낮은 출력의 레이저를 저출력레이저, 또는 cold laser 등으로 불렀다. 최근에 와서는 이와같이 낮은 출력의 레이저를 이용한 치료법을 개발하는 국제학회가 설립되면서 저출력의 레이저를 이용한 치료를 저수준 레이저 요법(low level-reactive laser therapy)으로 명칭을 통일시켜나가고 있다. 저수준레이저는 인체 조직에 변형, 즉 절개, 절제 등을 야기하지 않고 세포수준의 생체자극효과(biostimulation)를 가함으로서 난치성 병소의 치유를 촉진하거나 동통, 염증등을 치료하는데 매우 효과적이라고 알려져 있다.

치과레이저의 장래는 매우 밝다. 21세기초에는 새로운 치아삭제용 레이저 핸드피스와 기존의 치아삭제용 핸드피스를 서서히 몰아내게 될 것이다. 치과 의사가 레이저 핸드피스를 사용하여 치아를 삭제하고 있으면 옆방에 연결된 기공용 레이저기에서는 삭제된 치아의 형태를 인식하여 그대로 금 주조물을 삭제하여 삭제된 치아의 형태를 형성할 것이다. 삭제된 치아위에 치과 의사는 접착체를 이용하여 옆방의 레이저 기공장치에서 제작된 치아구조물을 환자의 치아에 부착하기만 하면 치료는 끝난다. 며칠 씩 환자가 기다렸다가 다시오는 번거러움 없이 즉석에서 치아를 삭제하고 장착하는 시대가 올 것이다. 연조직을 용접의 원리로 융합시켜 치료할 것이며 구강내에서 인공 금속치아들을 용접하기도 할 것이다. 지금은 가격도 높고 용도도 확실히 알고 있는 사람이 많지 않다. 이는 개인용 컴퓨터가 처음 나왔을 때와 거의 같은 상황이라 비유할 수 있다. 먼저 사용하는 사람은 없으면 안되는 장비가 될 것이고 사용하지 않으면 절대로 가치를 느끼지 못하게 될 것이다. 그러나 언젠가는 치과용 유니트케어(환자치료용의자)에 기본으로 장착되어 판매되는 날이 머지 않으리라 확신한다.