

레이저의 의학적 이용

이화여자대학 의과대학 비뇨기과
권 성원

Laser in Medical Field.

sung won Kwon, M.D.Ph.D
Department of Urology College of Medicine
Ewha Womans University.

금세기 들어 의학적 응용이 이루어진 현대 과학기술중에 대표적이라고 할 수 있는 것이 두가지 있는데 그 하나는 의학에 있어서 일대 혁신이라고 알려진 체외충격파쇄석기로서 음파를 이용한 것이고, 또 다른 현대 과학기술의 성과중 하나가 빛을 이용하는 레이저이다. 현대 과학기술의 최대 발견이라고 까지 하는 레이저는 방사의 유도방출에 의해 증폭된 빛(Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation)으로 단 하나의 파장을 갖는 강력하고도 순수한 빛이다.

1960년 원자물리학자 Maiman이 최초로 레이저를 발견한 이래 군사, 가공,통신, 계측등 각 분야에 널리 이용되고 있으며, 의학에 처음 도입된 것은 1964년 이스라엘의 외과의사 Sharplan에 의해서이고 70년대이후 실용화되어 현재 의학전반에 걸쳐 내놓을 수 없는 기기로 자리잡게 되었다.

의학에 쓰이는 레이저는 다루기가 쉽고 효과가 확실하며 환자가 시술자 모두에게 안전하여야 하는데, 현재 약 10여종의 레이저가 사용되나 CO₂와 Nd-YAG 레이저가 가장 많이 쓰이고 있다.

의학적 진단을 위한 레이저의 용도는 생체 조직의 생화학적 성분 조사, 창각 기능검사, 망막의 해상력 판별, 조기암의 발견 및 암조직의 확인등이며 치료적인 용도는 치아의 치료, 결석파괴, 피부 모반이나 혈관종과 문신의 제거, 뇌종양을 비롯한 방광암, 후두암등 인체내 각종 암의 파괴, 수술시의 절개 및 지혈등 다방면에서 사용되고 있으며, 최근에는 의학의 경향이 피부절개없이 내시경을 이용하여 수술을 하는데 이럴 경우에는 거의 반드시 레이저가 필요한 장비이다.

레이저 조사에 의한 생체조직의 변화를 광생물학적 반응이라고 하는데, 이러한 반응에는 광열(photo-thermal), 광화학(photo-chemical) 광면역(photo-immunological)광효소(photo-enzymatic)반응등이 있고 치료에 주로 이용되는 작용은 광열반응이다. 레이

저 빛이 조직에 흡수되며 발생하는 광열작용은 100 C 이상의 온도로 조직을 순식간에 기화 및 탄산시킴으로써 시술부위를 절개하는 작용과 60-100C 정도의 온도를 일으켜 세포내의 단백질을 변성시킴으로써 조직을 응고 파괴하는 작용으로 나뉜다.

레이저가 치료 수술용으로 사용될때의 장점은

- (1) 지혈과 동시에 절개를 함으로써 출혈이 적어 혈관분포가 많은 조직에서 사용이 가능하고,
- (2) 주위 정상조직의 손상이 최소화되며, (3) 좁은 공간에서 정확한 수술이 가능하고, (4) 내시경이나 수술용 현미경에 연결이 가능하며, (5) 국소의 열효과로 염증이나 암의 파급을 예방하고, (6) 술후 통증과 반흔형성이 적으며 (7) 술중 다른 전기기계에 장애를 주지 않은 점등이다.

오늘날 임상적으로 많이 이용되고 있는 몇가지 레이저들을 간단히 소개한다.

1. Ruby Laser

최초로 개발되어 사용되어온 레이저로써 명도가 낮은 물체의 흡수력이 강하나 현재 피부과영역에서 홍색성모반, 혈관종의 제거에 사용되고 있다.

2. Argon Laser

현재 각과에 Nd-YAG 레이저와 CO₂ 레이저 다음으로 많이 사용되고 레이저로서, 혈색소나 멜라닌 색소에 선택적으로 흡수되므로 혈관 병변의 선택적 응고에 효과적이며 내시경에 연결하여 사용이 가능하다. 안과영역에 망막질환, 신생혈관 및 망막출혈, 당뇨 병성 각막층에 사용되고 피부과영역에서는 피부의 혈관성, 질환 과 색소성 병변의 제거에 사용된다. 또한 광화학 반응을 이용하여 암조직을 선별 파괴할 수 있어 일부 암치료에도 사용되고 있다.

3. CO₂ Laser

수분에 대한 흡수력 좋아 세포나 조직을 무차별 기화 탄화하여 파괴하므로 레이저 칼 (Light scalpel) 로써 소위 무혈수술에 이용된다. 일반적으로 사용되고 있는 전기절개에 비하여 절개면에서 주의조직으로의 열전달이 적어 최소한의 조직손상으로 최대의 절개효과를 얻을 수 있다. 주로 수술시의 피부 절개에 많이 이용되며, 유두종, 혈관종, 켈로이드, 육아종 같은 양성종양이나 곤지름, 화상후 생긴 가피등의 제거에 이용되고 악성 조양의 일부와 사지 절단시, 절골술시에 이용하고 있다. 또한 혈관이 풍부한 장기인 췌장, 간장의 절개를 효과적으로 시행할 수 있고, 출혈성 경향이 있는 환자에서도 안심하고 사용할 수 있다.

4. Neodymium-YAG Laser

의학에 사용되는 레이저중에서 조직 침투력이 가장 뛰어난 레이저로써 절개효과는 적으나 조직을 응고, 파괴하여 제거하는 종양의 치료에 많이 이용되고 있다. 연성 전달장치를 사용할 수 있어 내시경적 시술에 많이 사용되고, 또한 물에 흡수가 되지 않아 관류액을 필요로 하는 내비뇨기과적 수술에 특히 많이 이용된다. 내시경을 이용한 식도, 위, 십이지장, 대장, 기관지내 출혈의 지혈등에 사용되고 있으며, 실제 임상적으로는 방광, 요관등의 비뇨기계 종양치료에 있어 가장 탁월한 효과를 보이고 있다.

5. Pulsed-dye Laser

레이저의 파장과 노출시간을 특별히 선택하여 사용할 수 있는데 ; 혈관에 최대로 흡수되고 주위 조직에는 열전도가 거의 없는 특성을 이용하여 피부의 모반이나 혈반치료에 이용되며, 레이저의 기계적 에너지를 이용하여 결석의 파괴등에도 쓰인다.

이상과 같이 오늘날 레이저의 의학적 이용은 광열도 많은 임상적 사용이 되어지리라 생각된다.

그러나 레이저가 의학에 있어서의 이러한 많은 용도와 장점에도 불구하고 장비의 가격이 고가라는 문제점, 의사들의 전통적인 전기칼등에 대한 선호도등으로 인하여 현재 우리나라에서는 아직까지 널리 보급되지 못하고 있는 실정이며, 따라서 그에 대한 임상 통계자료도 충분치 못한 실정이다. 연자는 1985년도에 우리나라 최초로 Nd-YAG 레이저를 도입하여 표재성 방광암의 치료에 주로 사용하고 있으며, 현재에도 요도협착의 치료등 새로운 영역에서의 이용을 시도하고 있는 중이다. 끝으로 본

교실에서 제작한 표재성 방광암의 레이저 치료에 관한 영상의학필름을 공개하면서, 우리나라에서도 레이저의 의학적 사용이 더욱 많아지기를 기대해 본다.