
레이저 진단 및 치료의 최근 동향에 관한 연구

이영우*

*목원대학교

A Study on the recent research works for Photodynamic Diagnosis and Photodynamic Therapy

Young-Woo Lee*

*Mokwon University

E-mail : ywlee@mokwon.ac.kr

요 약

최근 레이저 진단 및 치료의 동향, 즉 조직선택성을 갖는 레이저 치료와 새로운 광-조직 작용을 갖는 레이저 진단에 관하여 조사 발표하고, PDT 및 PDD의 새로운 연구발전 방향을 제시한다.

키워드

PDD, PDT, 레이저치료, 레이저진단

I. 서 론

의학적 치료는 수술과 같은 외과적 치료와 약의 복용과 같은 내과적 치료가 주류를 이루고 있으나 최근 들어 비침습치료 혹은 저침습치료 등과 같이 환자에게 수술에 의한 장기적인 입원과 통증 등으로부터 자유롭게 해주는 새로운 치료분야가 발전하고 있다. 이와 같이 비침습 혹은 저침습 치료는 적절한 파장의 레이저 사용이 필수 불가결하다.

본 논문에서는 최근 선진 각국에서 활발히 진행되고 있는 레이저 광을 이용한 광역학치료 (PDT : Photodynamic Therapy) 및 광역학진단(PDD : Photodynamic Diagnosis)의 특징과 치료 및 진단법 등을 다루고자 한다.

II. 레이저 광원과 암의 진단 및 치료

광 역학 진단 및 치료의 가장 중요한 치료 대상은 흔히 악성종양으로 불리우는 암이다. 암에 있어서 광 역학 치료법의 선택은 암의 진단법과 매우 밀접한 역학관계가 있다. 우선 위암의 역학 진단 예를 보면, 위암은 내시경 진단 만으로는 3

차원적 형상을 파악하기 매우 어렵다. 물론 내시경 진단만으로 암의 유무 및 피부조직 상의 크기 등을 대략적으로 파악할 수 있으나 위벽내로의 침투 상태를 정확히 진단하기에는 어려움이 있다. 따라서 내시경 진단학에서는 위벽에 있는 암조직의 형상을 바탕으로 위벽조직에의 침투정도 및 크기를 예측하는 통계적 방법을 사용하고 있다. 이와 같은 방법은 오차율이 높아 일반적으로 조직을 일부 채취하는 biopsy 방식을 취한다. 그러나, 조직의 채취도 일부 점 형상의 몇몇 장소에서 행하여지기 때문에 암조직의 3차원적 형상의 정확한 파악은 불가능하다. 이와 같이 현재 정학한 진단법이 확립되지 상태에서 내시경 치료의 최선의 방법은 점막질제술이다.

점막질제술은 내시경을 통해 관찰되는 암 조직부위를 메스를 이용하여 상당부분 제거함으로써 치료의 유효성 및 병리검사 등을 행한다. 점막 내에 있는 암조직의 제거에는 유효하나 점막하층에 있는 암의 치료는 불가능하다. 또한 절제가 곤란한 부분이 있다든지, 위벽천공과 출혈등의 사고가 많다. 이와 같은 문제점을 해결하기 위하여 암에 대한 광학적 조직진단법 즉 optical biopsy의 개발을 목적으로 활발히 연구가 진행되고 있다. 광학적 조직진단법으로는 형광스펙트럼법[1], 라만스펙트럼법[2], 적외스펙트럼법[3], OCT(

Optical Coherence Tomography)[4] 등이 검토되고 있으나 현재 사용되고 있는 진단방식을 바꿀 정도의 뚜렷한 연구성과는 아직 없다. 병리진단에 사용되는 현미경화상과 같이 세포의 핵변형 형상을 무침습으로 관찰 가능한 OCT는 매우 유망한 기술이기는 하나 내시경하에서 높은 공간분해능과 원하는 깊이의 관찰을 달성하기에는 현재의 기술로는 무리가 있다. 한편 PDD는 수평방향으로의 암의 퍼짐을 정확히 진단하는 데는 매우 유효함이 보고되고 있다.

III. PDT의 현황

PDT는 내시경으로 관찰이 가능한 장기(위, 폐, 장 등)의 암 치료를 목적으로 발전해 온 선택치료의 하나이다. 치료방법으로는 광감수성(光感受性) 약제인 Photofrin II를 치료전에 정맥주사하고 48-72시간 후 본 약제가 종양부분과 정상부분 사이에 농도차이를 갖고 침착한다. 이때에 630 nm의 레이저 혹은 강력한 광원을 조사하면 광화학 반응에 의해 산화력이 강한 1중항 산소가 발생, 종양세포의 피사를 촉진한다. 이와같은 치료방법은 광에 반응하는 약제와 광치료를 조합하여 행하는 시술로서 여러 가지 문제점을 해결하면 장래 암치료에 있어서 매우 양호한 선택치료 방법이 될 것이다.

현재 PDT의 주된 문제점은 다음과 같다.

- 1) 치료가능 깊이가 표면으로부터 3-4 mm에 불과해 재발의 위험성이 있음
- 2)약제의 배설이 늦어 1 개월 정도 환자를 차광해야하는 어려움이 있음
- 3)약제농도의 종양부위 선택성이 충분치 않아 광조사를 받는 정상부위의 손상이 발생

이상의 문제점을 해결하기 위하여 헤모글로빈 흡수가 작은 650-680 nm의 여기광을 사용, 환자 차광기간을 수술 후 1주간으로 짧게 하고 종양선택성도 기존의 것에 비해 향상된 제 2 세대 PDT 약제를 표 1에 보인다.

최근에 개발된 제 2 세대 약제는 혈관을 손상하지 않는 특성을 갖고 있고 PDT의 새로운 응용분야를 열었다. 새로운 PDT 응용분야를 표 2에 보인다. 이 중에서도 설명의 원인이 되는 홍반변성증 치료에의 적용이 가장 활발하다. 또한 염증성병변에 의한 세포제거, 동맥경화의 치료, 피부과의 염증성 각화증 등에도 적용이 가능하다.

표 1 제2세대 PDT 약제명칭과 여기파장

약제계열	여기파장
HpD	630nm
ALA	632nm
mTHPC	652nm
SnET ₂	660nm
ATX-S10	670nm
Lu-Tex	732nm

표 2 새로운 PDT의 응용

적용분야	증상
피부과	염증성 각화증 광선 각화증 탈모 기저세포암(Basal Cell Carcinoma)
순환기과	혈관형성 · Plaque 안정화
안과	홍반변성증
난치성암	뇌종양

IV. 결론

PDT 및 PDD 관련 선진국에서는 이 치료법이 거의 전무한 우리나라와 약간의 초기암에 대한 치료법으로서 주목받는 일본과는 달리 PDT의 진행암 환자에 대한 치료법으로서 보다 강조되고 있고 비중 있는 연구가 진행 중에 있다. 구체적으로는 식도 및 기도에 발생된 암에 의한 협착을 제거하여 암환자의 삶의 질(QOL: Quality of Life)을 높이기 위한 노력을 경주하고 있다.

PDT의 방식으로 안전하게 암에 의한 협착을 제거하는 치료가 가능하다. 이와 같은 암 환자의 말기에 상당한 고통을 주게 된다. 우리나라에도 하루 빨리 환자의 QOL을 배려하는 PDT 시술과 무침습 진단법인 PDD가 활성화 되기를 바란다.

참고문헌

- [1] M. Kobayashi, Cancer Lett. 26, 155 (2001)
- [2] T. C. BakkerSchut, Anal. Chem. 72, 6010 (2000)
- [3] K. Yano, Anal. Biochem. 287, 218 (2000)
- [4] R. M. Rollins, Opt. Lett., 24, 1358 (1999)