

치아, 레이저 광선으로 고통없이 치료

미국식품의약국, 치아근관치료까지 허용

10년 내에 치과를 찾는 환자들은 히히 울리는 터빈 드릴 대신 소리 없는 레이저 광선으로 치료를 받게 된다. 미래의 치과도구로 등장할 레이저광선은 정확하고 환자에게 고통을 주지 않는다. 또한 치아에 손상을 주지 않고 충치 구멍을 치치하며 치아의 근관을 말끔히 청소한다. 레이저광선으로 치료받는 환자들은 무엇보다 조용해서 좋고 아프지 않아서 좋다.

시스템 구입에 4만 9000달러

미국식품의약국(FDA)은 1990년 잇몸과 같은 연조직을 레이저로 절단하는 것을 허용했다. 이어 1997년에는 충치제거에 레이저 사용을 승인했으며 2002년 초에는 치아의 근관과 다른 경조직에 대해 레이저 치료를 할 수 있게 했다. 한편 엔지니어들은 레이저를 잇몸병 치료에서 충치 구멍을 미리 발견하는 일에 이르기까지 여러 목적에 사용할 수 있는 만능 치과도구로 전환시키고 있다.

그러나 레이저를 사용함에 있어서 걸림돌은 장비와 훈련에 막대한 투자가 든다는 점이다. 예컨대 미국 최대의 치과용 레이저 제작업체인 캘리포니아 주 산 클레먼트 시 소재 바이오레이스 테크놀로지 사는 최고품인 워터레이스 시스템을 4만 9000달러에 팔고 있다. 대부분의 치과의들이 1달러 50센트의 탄화텅스텐 날을 사용하는 드릴을 사용하는 상황에서 이런 비싼 제품을 팔기란 쉬운 일이 아니다. 더욱 곤란한 일은 잇몸 절단용 레이저는 치 근관에 자극을 내는 등 다른 목적에는 쓸모가 없다는 것이다.

치과용 레이저는 표준 드릴을 닮은 장치와 연결된 광케이블을 통해 강력한 빛을 보낸다. 케이블 끝에서 나온 레이저 광선을 이 또는 잇몸에 쬐면 그 곳의 물분자가 빛으로부터 에너지를 흡수하여 열로 바뀌어 조직을 절단하거나 벗겨준다. 그러나 에너지를 물 분자에게 나눠 주는 최선의 방법은 받는 쪽이 어떤 타입의 조직인

가에 달려 있다. 에르븀 레이저(Erbium laser)에서 나오는 적외선은 이에 효과적으로 흡수되지만 잇몸에는 잘 흡수되지 않는다. 아르곤 레이저(Argon laser)의 청록색 빛은 헤모글로빈과 효율적으로 반응하기 때문에 잇몸을 효과적으로 잘라 출혈을 멈추게 한다. 따라서 치료 목적에 따라 레이저의 종류도 달라진다.

이에 대해 바이오레이스는 이미 한 가지 해결방법을 개발했다. 이 회사의 워터레이스 기계는 레이저를 이나 잇몸에 직접 쬐는 방법을 사용하지 않고 물방울 스프레이 안에 에너지를 전달해 병들거나 썩은 조직을 쳐내게 만든다. 이 기술을 사용하면 레이저를 직접 이에 쬐었을 때 생기는 지나친 열로 인한 에나멜의 손상을 막을 수 있다.

충치 신속히 찾아내 '입속 평화' 보장

미국 항공우주국 랭글리 연구센터의 레이저 물리학자 키스 머리는 보다 향상된 방법을 모색하고 있다. 그는 순간적으로 연조직과 경조직의 파장 사이를 마음대로 전환할 수 있는 레이저를 설계했다. 또 다른 연구자들은 레이저의 연조직 응용방법 개발에 노력을 기울이고 있다. 예컨대 레이저로 절개한 자리를 태워 출혈과 감염을 줄이고 노출된 신경종말(nerve ending)을 봉쇄하면 수술 후의 고통을 최소한으로 줄여 준다.

치과의사들은 보통 이와 잇몸사이의 감염은 일단 절개한 뒤 항생제를 삽입하여 치료한다. 그러나 캐나다 토론토대학 생물물리학자 브라이언 윌슨은 본래 암 치료용으로 개발한 광역학요법용 레이저와 그 밖의 광원을 사용할 것을 제안하고 있다. 먼저 치과 의사는 잇몸의 감염부위에 색소분자를 주입하지만 이 분자는 레이저나 다른 광원을 쬐 때까지는 꼼짝 않는다. 그러나 일단 에너지를 공급하면 이 색소는 박테리아를 죽이는 반응분자인 단일 산

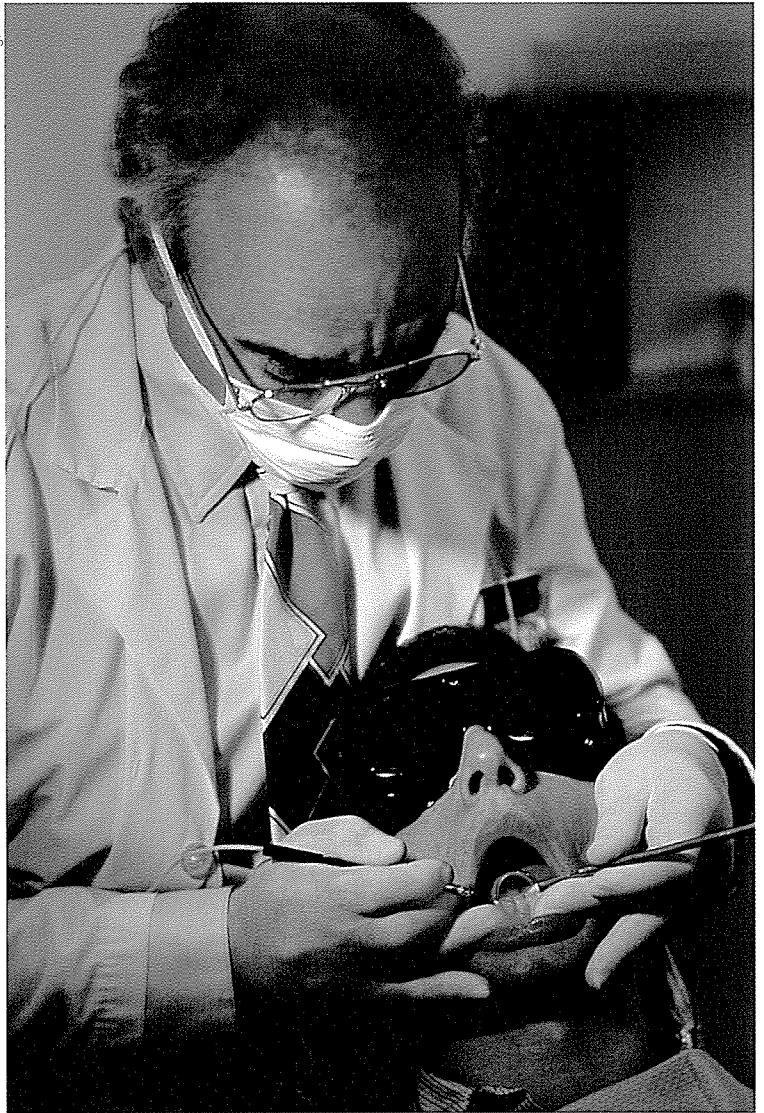
미래의 치과도구로 등장하는 레이저광선은 정확하고 환자에게 고통을 주지 않는다. 또한 치아에 손상을 주지 않고 충치 구멍을 처치하며 치아의 근관을 말끔히 청소한다. 치과용 레이저는 표준 드릴을 닮은 장치와 연결된 광케이블을 통해 강력한 빛을 보낸다.

소를 형성한다. 이 과정은 복잡하고 고통스런 수술을 없앨 뿐 아니라 색소는 항생제가 아니므로 박테리아가 내성을 갖게 되는 일이 없다는 것이 일손의 주장이다. 최근의 연구실 실험에서 광 역학요법은 치은염을 일으키는 박테리아의 하나인 슈도모나스 진지바이티스(*Pseudomonas gingivitis*)를 10분 내에 99.9% 죽인다는 사실이 드러났다.

레이저는 또 구강 검진에도 유용하게 쓰일 것 같다. 최근 선진국에서는 불소요법과 다른 요법들이 발전하여 예전처럼 이에 큰 구멍이 생기는 일은 드물어졌으나 에나멜이 작게 패인 환자들은 아직도 많다. 치과의사들은 초기의 카리에스(Caries, 충치)는 폴리머 접착제로 막을 수 있지만 사전에 그런 상처를 발견할 수 있을 때만 가능하다. 2000년 독일의 의

료용 영상장비 제작사인 카보 사는 재래식 X선과 치과 치료에서 사용하는 날카로운 탐침(probe)을 보완하는 간편한 변질탐지장치를 판매하기 시작했다. 다이아노넨트라는 이름의 이 기계는 낮은 출력의 적색 레이저로 박테리아 침식의 징후인 에나멜의 발광을 측정한다.

이 기계는 얼룩과 초기의 충치 구멍을 구별할 수는 있으나 레이저 광이 쉽게 분산하기 때문에 치아 속으로 10분의 1인치 이상 썩어 들어 간 것은 찾을 수 없다. 토론토대학에서 레이저연구를 하고 있는 응용물리학자 앤드리스 멘델리스와 치과의사 스티븐 에이브럼즈는 보다 효과적인 레이저발광 충치탐지장치를 개발하고 있다. 이들은 긴 파장의 적외선 레이저 빔을 사용하여 치아에 열을 가하는 기법을 사용하고 있다. 열은 빔처럼 쉽게 분산하지 않기 때문에 열에너지는 에나멜을 침투할 수 있어 구성분의 변화



전문가들은 레이저의 정확성이 구강의료에 새로운 혁명을 촉발할 것으로 보고 있다.

를 노출시킨다. 적외선 탐지장치는 열이 어떻게 치아를 통과하는가를 측정하고 광센서는 형광신호를 잡는다. 이렇게 조합한 정보는 치아의 입체상을 보여 준다. 이들은 이러한 방법이 치과용 X선보다 더 정확할 뿐 아니라 부작용도 없다고 주장한다. 멘델리스 그룹은 5년 내에 이 기계를 상업화할 것으로 보인다.

앞으로 구강의료의 세계는 어떻게 바뀔까? 전문가들은 레이저의 정확성이 구강의료에 새로운 혁명을 촉발할 것으로 보고 있다. 미국 캘리포니아 주 플러턴 소재 첨단치과의학 센터 소장 리처드 한센은 지난 수년 간 레이저의 치과의학 응용을 통해 종래의 치과의학이 무용지물이 될 날이 멀지 않았다고 내다보고 있다. ☞

글_현원복 | 과학저널리스트