

투고일 : 2014. 7. 18

심사일 : 2014. 7. 18

게재확정일 : 2014. 7. 31

# 우식위험도 평가에 근거한 치아우식증 관리의 임상적용 사례 및 활성화 방안

<sup>1</sup>강남베스트덴치과의원, <sup>2</sup>경북대학교 치의학전문대학원 예방치과학교실  
윤 흥 철<sup>1)</sup>, 최 연 희<sup>2)</sup>

## ABSTRACT

### The clinical application of dental caries management based on caries risk assessment and activation strategies

<sup>1</sup>Kangnam Bestden Dental Clinic, <sup>2</sup>Department of Preventive Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National university  
<sup>1</sup>Hong-Cheol Yoon, D.D.S., Ph.D., <sup>2</sup>Youn-Hee Choi, D.D.S., Ph.D.

The new paradigm of dentistry require the detection of caries in their earlier stages. To achieve this, a high technology detection device and systematic and organized caries management system are needed. Caries management by risk assessment (CAMBRA) model is representative caries management system that satisfied new paradigm. Dental caries prevention and treatment according to CAMBRA model is patient-centered, risk-based, evidence-based practice. Therefore, individual caries management such as CAMBRA should be performed through accurate assessment of caries disease indicators and comprehensive assessment of caries risk factors and protective factors. Based on the CAMBRA better effectiveness of comprehensive dental caries management including non-surgical treatment will be accomplished.

Key words : Caries Management by Risk Assessment(CAMBRA), Cariview, Oral pack, Resin infiltration, QLF-D, Caries risk management

Corresponding Author

Youn-Hee Choi DDS, PhD.

Department of Preventive Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University, 2177, Dalgubeol-daero, Jong-gu, Daegu, 700-412, Korea

Tel : +82-53-660-6871, Fax : +82-53-423-2947, E-mail : cyh1001@knu.ac.kr

## I. 서론

치아우식증은 구강내 세균에 의해 매개되는 감염성 질환으로 이를 예방하려는 노력이 오래전부터 있어왔다<sup>1)</sup>. 그 결과 유병률이 급격하게 감소했으나 일정수준

에서 정체되고 있어 현재까지도 중요한 구강문제로 남아있다. 치아우식증의 발생을 감소시키고, 감소추세를 가속화시키기 위해서는 개인별 구강 위생 평가를 통한 적절한 대응과 조기 진단을 통한 치료 및 적절한 예방프로그램이 필요하다.

이러한 요구에 힘입어 2003년 John Featherstone 교수를 중심으로 환자중심의 우식관리 시스템인 Caries Management by Risk Assessment(CAMBRA)가 제시되었다. CAMBRA는 개개인의 우식 위험도를 과학적인 근거에 따라서 4가지 위험군(초고위험군, 고위험군, 중위험군, 저위험군)으로 분류하여 평가하고 결정된 위험도에 따라 맞춤형 치료과정을 제공한다<sup>29)</sup>. 따라서 다른 우식 예측 모형이나 우식 평가 시스템과는 차별화된 보다 실천적이고 적극적인 우식관리 서비스를 제공한다.

이처럼 CAMBRA는 임상적으로 우수하고, 우식증을 매우 효과적으로 예방할 수 있는 좋은 도구임에도 불구하고 실제 임상에서 널리 보급되어 있지 않은 것이 현실이다. 현재까지 우리나라의 우식예방은 집단 대상의 구강보건 사업과 교육방법을 치과진료실에 그대로 적용하는 획일적인 예방진료가 주를 이루고 있기 때문이다. 그러나 이러한 시스템으로는 진행된 우식병소를 발견하여 외과적으로 치료하는 기존 치과계의 패러다임에서 벗어날 수 없다. 따라서 미국의 CAMBRA 시스템과 같이 보다 적극적이고 체계적으로 개인의 우식위험도를 예측하고 이를 예방하는 일련의 과정이 필요하다. 먼저 우식위험 수준을 평가하고 평가결과를 종합하여 우식위험 수준을 판단한 후 개인에게 적합한 위험요인 관리 및 우식병소 관리가 이루어

어져야 한다. 이에 임상에서 활용할 수 있는 여러 장비와 검사법을 활용하여 우식위험도를 평가함으로써 치아우식증을 관리한 사례를 소개하고 이를 활성화 하는 방안을 모색하고자 한다.

## II. 본론

### 1. 질병지표 평가를 위한 QLF-D의 임상활용

QLF-D는 가시광선 영역의 빛을 치아에 조사해서 초기우식증을 탐지할 수 있는 장비로 특수 광원과 필터가 내장된 디지털 카메라를 활용하여 일반 백색광원 영상과 형광 영상을 연속으로 촬영할 수 있는 광학적 분석 장비이다<sup>30)</sup>. 이 장비의 원리는 구강 내에 존재하는 세균이 분비하는 포피린(porphyrin)이라는 대사산물에서 발생하는 붉은 색의 형광을 405nm의 빛으로 탐지하는 것이다<sup>40)</sup>(그림 1). 따라서 초기우식증 뿐만 아니라 별도의 치태 염색제를 사용하지 않고도 치태나 치석 등을 쉽게 관찰할 수 있다(그림 2, 3). 치태와 치석은 오래될수록 강한 형광을 나타내게 된다. 인접면 우식증의 경우 우식이 발생된 지점에서 강한 형광을 띠게 되고 이 형광이 법랑질을 통과해서 약한 형광으로 전해지게 되므로 법랑질 영역에서만 진행된 우식은 붉은색의 형광 선으로 보이게 되고, 상아질까지 침범

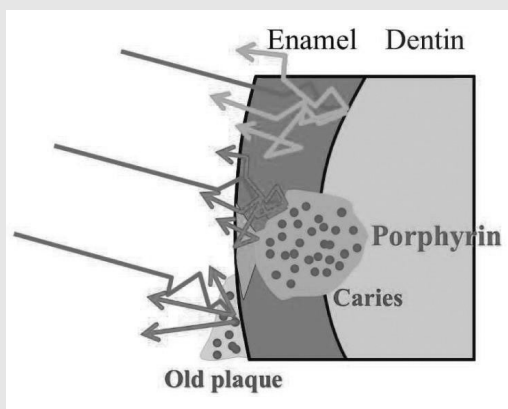


그림 1. QLF-D의 원리

임상가를 위한 특집 3

한 경우는 우식이 진행된 범위만큼 등글게 면으로 퍼져서 나타나게 되며, 치수강까지 침범하게 되면 치수강 전체가 강한 붉은 형광을 띠게 된다. 따라서 인접면 우식증은 진행된 병소 뿐만 아니라 방사선 사진에서 탐지하기 어려운 경우의 초기 병소도 쉽게 확인할 수 있으며, 형광영역과 모양만 봐도 우식의 진행정도를 쉽게 파악할 수 있다(그림 4, 5). 또한 육안으로 쉽게

관찰하기 어려운 레진 수복물이나 실런트 주변의 미세 누출 및 이차 우식증도 쉽게 확인할 수 있다(그림 6).

2. 우식위험 요인 평가를 위한 cariview의 임상활용

QLF-D와 함께 cariview를 진단에 활용하면 개인의 우식 위험 예측도 가능하다. Cariview는 구

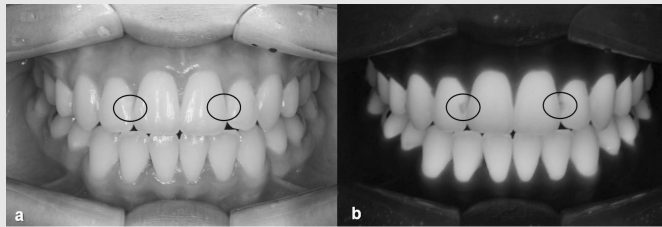


그림 2. QLF-D의 임상활용 1. 상악 좌우 측절치에 white spot이 갈색의 형광을 띠고 있다. (a) 백색광원, (b) 형광광원

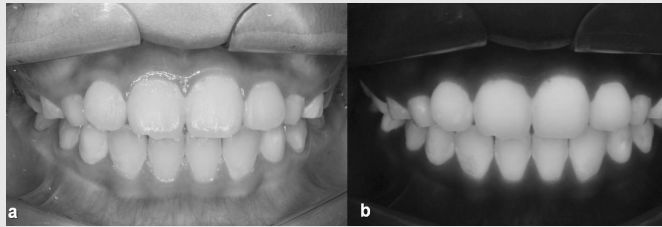


그림 3. QLF-D의 임상활용 2. 치태가 붉은색의 형광을 띠고 있다. (a) 백색광원, (b) 형광광원

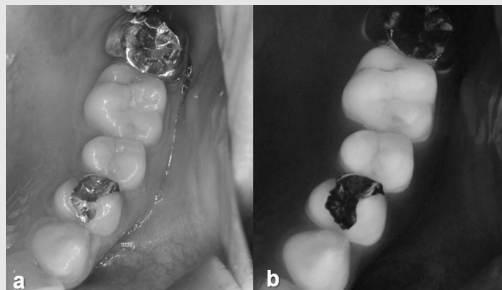


그림 4. QLF-D의 임상활용 3. 상악 제1대구치 근심면쪽에서 인접면 우식증이 붉은색의 형광을 띠고 있다. (a) 백색광원 (b) 형광광원

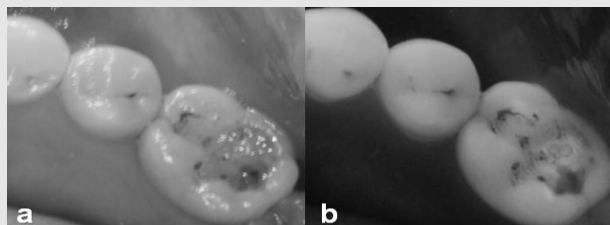


그림 5. QLF-D의 임상활용 4. 제1대구치에 치수강까지 침범한 우식증과 제2소구치 원심면의 초기 인접면 우식이 붉은색의 형광을 띠고 있다. (a) 백색광원 (b) 형광광원

강 내 미생물의 산 생성량을 측정하여 우식활성을 평가하는 검사 kit으로 일본에서 개발된 Cariostat과 원리는 같지만 산 생성량을 보다 정확하고 쉽게 판별할 수 있도록 색상변화(남색, 녹색, 황색, 오렌지색, 적색)를 추가한 제품이다<sup>5)</sup>. 즉 구강 내 미생물이 많이 존재할수록 산생성량도 증가하므로 구강 내 pH가 감소하게 되어 우식활성이 증가하게 된다는 이론을 적용한 것이며, 이를 시각적으로 보여주기 위해 우식활성이 높은 경우 경각심을 불러일으킬 수 있는 붉은 색상을 사용하고 우식활성이 상대적으로 낮은 경우 푸른 색상을 사용한 검사법이다(그림 7).

검사는 멸균된 면봉을 이용하여 치면을 문질러 치면 세균막을 채취하고 이를 제공된 앰플에 넣어 37℃에서 48시간 배양한 후 지시약을 떨어뜨려 변화된 색상을 기준색 대조표와 비교하는 방법으로 이루어진다. 또한 광학분석기를 사용하여 평균색조값을 측정하여 위험도에 따라 0부터 100까지 수치로 나타내고, 판정

기준에 따라 0~40점은 저위험군, 41~70점은 중위험군, 71~100점은 고위험군으로 분류한다(그림 8). 이 판정결과를 바탕으로 적절한 처치를 함으로써 우식 활성 위험을 낮출 수 있다.

### 3. 우식병소 관리를 위한 resin infiltration의 임상활용

QLFD와 cariview를 활용한 검사법은 기존의 진단법보다 정확하고 체계적인 진단을 가능하게 하였다. 정확한 진단이 이루어진 다음에는 검사 결과를 바탕으로 환자에게 적절한 조치를 취함으로써 환자 개인의 우식위험도를 낮추는 데에 주력하여야 한다.

우식 위험도를 낮추기 위한 방법에는 구강위생관리, 식이조절, 불소 적용 등 다양한 방법들이 존재하지만, 우식활성이 높거나 비협조적인 환자에게는 효과가 제한적이다<sup>6)</sup>. 이러한 한계를 극복하기 위한 방법 중 하나가 Resin infiltration이다. 이 방법은 우식 병소

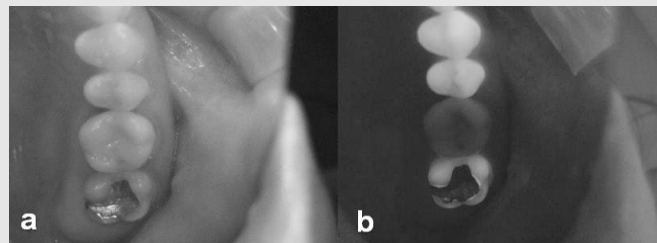


그림6. QLF-D의 임상활용 5. 제2대구치 수복물 주위에 2차 우식이 붉은색의 형광을 띠고 있다. (a) 백색광원 (b) 형광광원

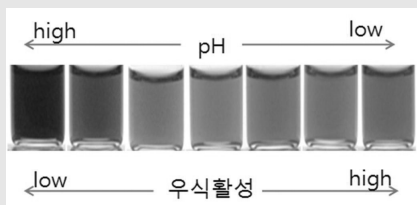


그림 7. Cariview의 원리

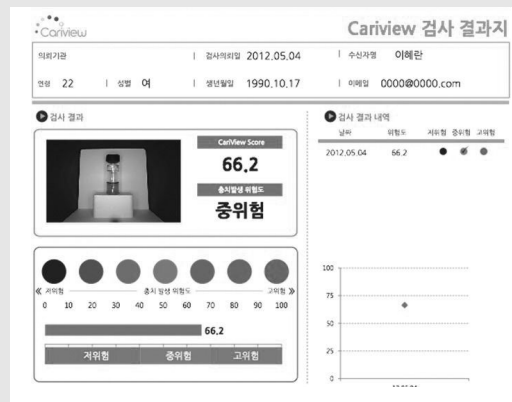


그림 8. Cariview 검사 결과지

임상가를 위한 특집 3

의 최소 침습적 치료를 위해 침투계수가 높은 저점도의 광중합 레진을 병소 본체 내로 침투시킴으로써 우식 병소의 진행을 정지시키는 방법이다. 법랑질 우식의 경우 다공성을 특징으로 하는데 이들 구멍은 산과 용해된 무기질의 확산 통로로 작용하므로, 레진을 침투시켜 통로를 봉쇄시킴으로써 우식의 진행을 정지시킨다는 것이다<sup>7)</sup>.

그림 9는 QLF-D를 활용하여 resin infiltration 결과를 평가한 임상증례이다. Resin infiltration 이후 mineral loss가 감소하는 것을 확인할 수 있다.

4. 우식위험요인 관리를 위한 임상활용의 예시

그림 10은 oral pack을 사용하여 4주간 초기 우식을 관리한 임상증례이다. Oral pack은 환자 맞춤형(patient customized) 트레이를 사용하여 특수 약제나 기능성 치약을 치아와 잇몸에 도포함으로써 그 약효성분을 구강조직에 효과적으로 침투시키는 치료법이다. 그림 11에 제시한 바와 같이 초기 우식 환자에게 1주 간격으로 치과에 방문하도록 하여 QLF-D와 cariview를 활용하여 치아상태와 우식위험 요인을 평가하고, 치태 관리와 함께 불소를 함유한 oral pack을 개인 트레이에 담아 3분간 구강 내 장착하는

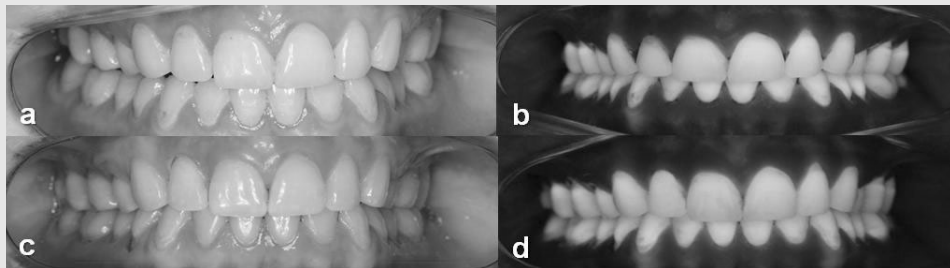


그림 9. Resin infiltration 결과를 QLF-D를 활용하여 확인한 예. Resin infiltration 전 보다 붉은색 형광이 감소하였다. (a, c) 백색광원, (b, d) 형광광원, (a, b) Resin infiltration 전, (c, d) Resin infiltration 후

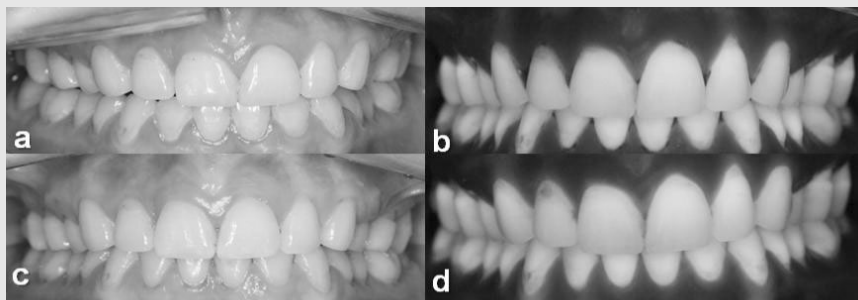


그림 10. Oral pack 사용 결과를 QLF-D를 활용하여 확인한 예. Oral pack 사용 전 보다 붉은색 형광이 감소하였다. (a, c) 백색광원, (b, d) 형광광원, (a, b) Oral pack 사용 전, (c, d) Oral pack 사용 후

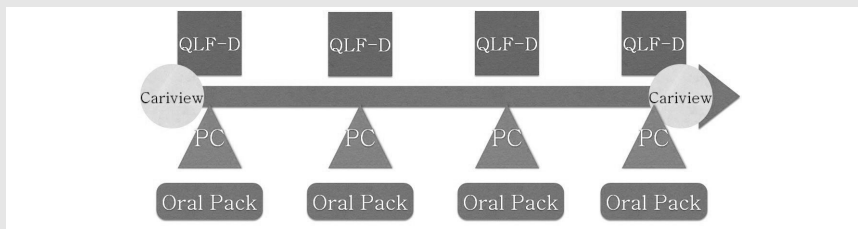


그림 11. 초기우식병소 및 위험요인 감소를 위한 4주 관리 프로그램 과정. (PC: plaque control)

과정을 4주간 반복한 결과 치아가 재광화 되는 것을 확인할 수 있다. 이러한 초기우식병소 관리뿐만 아니라 치아우식증 발생 이전에 평가한 위험요인 관리를 함께 진행하는 것이 바람직할 것이다.

Oral pack 이외에 클로르헥시딘과 같은 우식 항균제의 사용과 치태관리 및 식이 교육, 고농도불소치약의 사용, 실란트 등 다양한 방법들을 활용하면 우식위험을 감소시킬 수 있다.

### III. 결론

21세기 치과진료의 패러다임은 외과적 모형(surgical model)에서 비외과적 모형(non-surgical model)으로 변화하고 있음에도 불구하고 아직까지 우리나라의 현실은 임플란트, 보철치료와 같은 재활치료에 머물러 있다. 빠르게 변화하고 있는 시대의 흐름과 요구에 발맞추기 위해서는 ‘불소’와 ‘칫솔’에만 의존하는 단순한 프로토크올과 가이드라인에서 벗어나서 최신의 기술과 장비를 반영하는 좀 더 체계적이고 과학적인 우식 예방 및 관리 프로그램이 필요하다. 앞서 소개한 QLF-D, cariview는 이러한

요구를 충족시키기 위해 개발된 장비 및 검진 재료이다. 특히 QLF-D는 CAMBRA의 질병지표를 사진으로만 파악했던 한계점을 극복할 수 있는 장비로 과학적이고 객관적 자료를 제시함으로써 정확한 진단이 가능하게 하며, cariview는 우식유발 위험요인을 시각적으로 제시함으로써 환자와의 소통을 원활하게 하고 위험요인을 감소시키는 방법을 제시할 수 있도록 도와준다. 따라서 이들 장비를 적극적으로 활용하고 관리한다면 외과적 모형에서 비외과적 모형으로의 변화를 체험할 수 있으리라 기대한다. 물론 이러한 변화를 체험하기 위해서는 정확한 진단 장비 뿐만 아니라 치과 의사를 비롯한 모든 진료 스태프가 함께 팀 진료를 수행하여 환자 개개인의 필요와 요구를 충족시키는 한국형 CMABRA의 개발이 선행되어야 할 것이다. 이를 통해 환자의 질병지표를 정확하게 판단하고 우식의 진행과 발생 위험을 증가시키는 위험요인과 위험요인을 상쇄시킬 수 있는 보호요인들을 포괄적으로 평가할 수 있다면, 개인에게 적합한 맞춤형 치아우식 관리가 가능할 것이다. 향후 우식위험도를 질병지표와 위험요인을 포함하여 총체적으로 평가한 후 치아우식증 병소 뿐만 아니라 질병 발생 이전에 위험요인까지 관리할 수 있는 기본 임상 지침을 개발할 필요가 있다.

### 참 고 문 헌

1. Featherstone JD. The caries balance: contributing factors and early detection. J Calif Denta Assoc 2003;31:129-133.
2. Featherstone JD, Adair SM, Anderson MH, et al. Caries management by risk assessment: consensus statement, April 2002. J Calif Dent Assoc 2003;31:257-269.
3. 김백일. QLF의 원리와 임상적 활용. 대한치과의사 협회지 2011;49:443-450.
4. Stookey GK. Quantitative light fluorescence: a technology for early monitoring of the caries process. Dent Clin North Am 2005;49:753-770.
5. Kang SM, Jung HI, Jeong SH, et al. Development of a new color scale for a caries activity test. J Korean Acad Oral Health 2010;34:9-17.
6. Majare I, Kallestal C, Stenlund H. Incidence and progression of approximal caries from 11 to 22 years of age in Sweden: A prospective radiographic study. Caries Res 1999;33:93-100.
7. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. J Dent Res 2007;86:662-666.