

투고일 : 2011. 8. 8

심사일 : 2011. 8. 19

게재확정일 : 2011. 8. 25

최신 치아우식 진단기준 : International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)

경북대학교 치의학전문대학원 예방치과학교실

최연희

ABSTRACT

International Caries Detection and Assessment System (ICDAS)

Department of Preventive Dentistry, School of Dentistry, Kyungpook National University
Youn-Hee Choi, DDS, PhD

Dental caries has been widely prevalent with presence of cavitation on teeth. For the last several decades, the prevalence of dental caries in developed countries has rapidly decreased so there has been needed a new and detailed diagnostic guideline to differentiate the severity of dental caries, especially for early status of caries. The cariology specifically requires the development of an integrated definition of dental caries and uniform systems for measuring the caries process in the fields of clinical diagnosis and treatment, epidemiological researches, and dental education and so forth. The international Caries Detection and Assessment System (ICDAS) optically measures the enamel surface changes and potential histological depth of carious lesions by relying on surface characteristics of teeth. ICDAS is a visual classification system that was developed to diagnose the subtle changes of enamel surface, predict the progress direction of early caries, allow standardized data collection in relation to caries in different settings, and to enable better comparison of oral health between countries worldwide and research studies.

Key words : Caries Detection, International Caries Detection and Assessment System (ICDAS), Early Dental Caries, Clinical Management

I. 서론

치아우식증은 치주질환과 더불어 우리나라 국민이 가장 많이 경험하는 대표적인 구강병이다. 2010년 국민구강건강실태조사¹⁾에 따르면 12세 아동의 영구치우식경험자율은 60.5%로 나타났고, 아동에서의 이러한 높은 유병률은 연령의 증가와 함께 누적되어 성인인구에서도 상당수가 경험하게 되는 질환임을 알 수 있다.

초기 단계의 치아우식증은 정지되거나 되돌릴 수 있고, 간단한 처치만으로도 쉽게 회복될 수 있지만, 질환이 심화될수록 복잡한 처치가 필요하며 치료비용도

증가하게 된다²⁾. 따라서 치과의사에 의한 치아우식증의 정확한 진단은 향후 치료의 예후를 결정하는데 중요한 역할을 한다. 치과의사는 교육과정을 통해 충분한 훈련을 거친 후 환자를 진료하게 되지만 치아우식증의 진단 과정에서 명확한 병소가 존재하는 치아우식증을 제외하고는 미세한 표면 병소들을 초기 단계에서 평가하는 것은 개인적인 경험과 시각에 따라 차이를 나타낼 수 있다.

치아우식증의 역학적 진단을 위해 주로 사용되어온 기준은 1987년 세계보건기구(WHO)에서 국가간 구강질환의 비교를 위해 제시한 WHO기준이 현재까지

널리 사용되고 있다. 이 방법은 시각이나 기구를 이용한 촉각으로 치아우식증 및 구강 상태를 파악하는 대표적인 구강검사 방법으로, 0~9까지의 코드에 의해 건전한 치아와 우식이 있는 치아, 충전이나 전색 또는 인공치관 등의 처치를 시행한 치아 등으로 현재의 치아 상태를 구분하여 기록하는 방법이다³⁾. 오랜시간 동안 널리 이용되어 왔지만 치아우식 경험상태에 치중하고, 경중도를 표현하지 못한다는 단점이 있다. 최근 치과계가 치료중심에서 예방중심으로 변화하면서, 단순히 치아우식증 유무보다는 치아표면의 탈회와 같은 미세한 변화를 초기 단계에서 발견하고 적절한 처치를 시행함으로써 치아의 손실 없이 건전한 치면을 유지시킬 수 있는 방법이 무엇보다도 중요하고, 이를 위해 보다 세부적인 진단기준이 요구되고 있다.

International Caries Detection and Assessment System(ICDAS)는 시각적인 분류 시스템으로 조사자들 간에 표준화된 자료수집에 유용하다⁴⁾. 여러 연구들을 통해 ICDAS의 신뢰성과 타당성은 검증되었고^{5,6)}, 특히 어린이들의 역학연구에서 유용한 방법으로 보고된다^{7,8)}. 또한 몇몇 저자들은 이 시스템은 치아우식증 위험군을 판정할 수 있다고 보고한다⁹⁾. 본문에서는 ICDAS 시스템의 진단방법과 기준에 대해 알아보고 치아우식 진단시스템의 발전방향에 대해 알아보고자 한다.

II. 본론

1. 부위에 따른 치아우식증의 특성

건전한 법랑질은 반투명하고 아주 미세한 구멍이 있다. 반복적으로 탈회가 일어나면 미세한 구멍이 증가하면서 법랑질 굴절률을 변화시키고, 반투명한 법랑질의 빛 굴절이 변화되는 초기 치아우식증의 징후가 나타난다. 이 상태에서 계속적인 치아표면의 탈회는 법랑질의 미세한 구멍과 표면의 손실을 증가시켜 치아

우식증 병소를 만들어내게 되고 타액에 젖어있는 경우에도 치아우식 병소를 확인할 수 있게 된다.

치아는 지속적으로 탈회와 재광화의 과정을 거치면서 균형을 유지하고 있다. 이러한 균형이 깨지게 되면 치아의 구조가 파괴되어 치아우식증이 진행된다. 임상적으로 치아우식증은 색상의 변화와 명확한 병소의 진행 등 시각적인 변화로 확인할 수 있다.

치아우식증의 초기 단계인 화이트스팟(white spot) 병소는 치면을 공기로 건조한 후 확인할 수 있고, 법랑질 바깥부분의 1/2에 한정되어 나타난다. 병소가 더 진행되면 치면이 건조되지 않은 상태에서도 확인이 가능한 흰색 또는 갈색 병소가 나타나고, 이는 주로 법랑질 내부 1/2과 상아질 외부 1/3에서 나타난다. 더 진행된 현저한 법랑질과 상아질 치아우식증 병소는 상아질 중간 1/3로 확장되었을 때 나타나고, 상아질의 회색이나 갈색, 또는 푸른빛의 그림자를 나타내게 된다.

치아에 수복물이 존재하면 인접한 치아조직은 상대적으로 치아우식증에 취약하다. 수복물 주변에서 발생하는 치아우식증은 수복물과 접촉된 부분의 미세한 틈에서 발생할 수 있고, 외동을 형성하는 과정에서 미처 제거되지 못한 병소에서 기인하여 나타나는 치아우식증이 있을 수 있다. 이러한 이차우식병소는 수복물에 의한 변색과 구분이 모호하게 나타날 수 있기 때문에 주의하여 진단하는 것이 치아의 예후를 결정하는데 중요하다.

치근우식증의 병소는 일반적으로 치근부의 뚜렷한 병소와 변색으로 표현된다. 초기병소의 경우를 제외하고는 대부분의 치근우식증은 명확한 병소가 있다. 치근우식증 병소는 치근의 어느 부위에서나 나타날 수 있지만 특히 법랑질과 백악질이 만나는 백악법랑경계부(치경선)에서 자주 관찰된다. 병변은 보통 치은 하방부에서 발생되어 임상적으로 쉽게 관찰하기 어렵지만 진행되고 있는 병소는 노란색이나 갈색으로 어둡게 나타나 육안으로 구분이 가능하다. 색상의 변화가 반드시 우식 활성정도를 나타내는 것은 아니고, 명확한 병소 역시 반드시 병소의 활동성을 의미하는 것은 아니다.

ICDAS는 치아 표면의 특성에 따라 표면변화와 치아우식병소의 구조적인 깊이를 측정한다. 이 시스템 적용에서 기본적인 요구사항은 깨끗하고 건조한 치아표면이다. 구강검사 전에 칫솔이나 구강위생 처치를 통해 남아있는 플라크나 찌꺼기를 제거하는 것은 검사를 위해 유용한 방법이다. 한편 표면의 윤곽, 작은 병소 또는 실란트 주변을 확인하기 위해 뾰족한 탐침을 사용하게 되면 초기 치아우식 병변을 덮고 있는 법랑질의 표면을 손상시킬 수 있기 때문에 추천되지 않는다.

2. 치아우식증 진단기준

ICDAS는 병소의 심도에 따라 0~6점까지 치관부 치아우식증을 기록한다. 표면의 특성에 따라 소와나 열구부분과 평활면 부분을 포함하고, 치아의 인접면

과 수복물 또는 실란트 주변의 치아우식 여부에 대해 최소한의 편차를 가지도록 각 코드는 상세히 표현되어 있다. 치아표면의 특성에 따라 세부적인 코드로 나누어져 있지만 기본적인 코드는 다음과 같다.

- 0 = 건전한 치아표면
- 1 = 법랑질의 초기 변화
- 2 = 법랑질의 명백한 변화
- 3 = 상아질에 이환되지 않은 법랑질 병소
- 4 = 상아질 내부의 변색
- 5 = 상아질이 노출된 명백한 병소
- 6 = 상아질이 노출된 광범위한 명백한 병소

1) 치관부 치아우식증의 진단

(1) 소와 열구

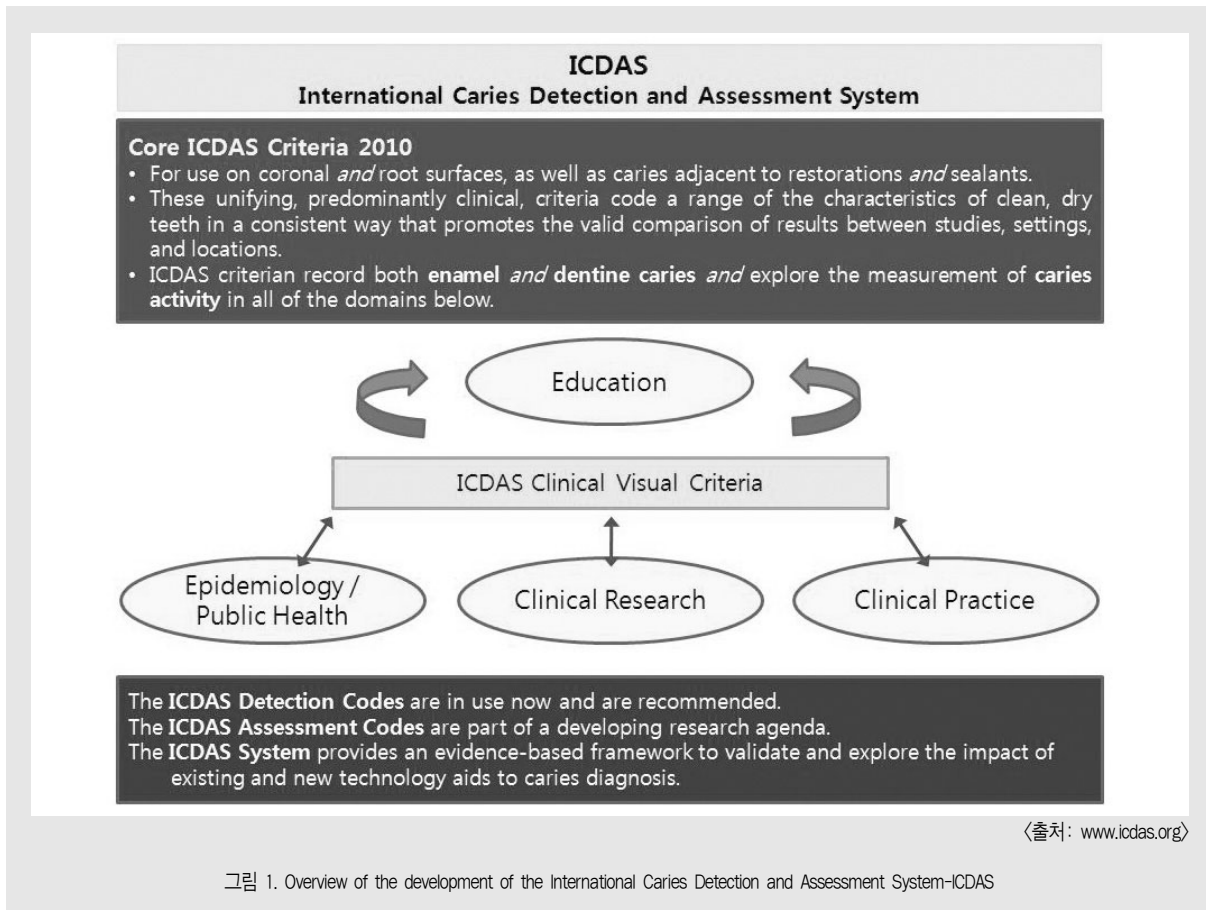


그림 1. Overview of the development of the International Caries Detection and Assessment System-ICDAS

● **건전한 치아 표면 : 코드 0**

공기건조 후 치아우식증에 대한 흔적이 없어야 한다. 법랑질 형성부전, 불소증, 표면의 마모, 교모 및 침식증, 내·외인성 착색, 그리고 차를 빈번히 마시는 등 비우식성 습관으로 인한 소와와 열구의 광범위한 착색은 건전한 치면으로 기록한다.

● **법랑질의 초기 변화 : 코드 1**

우식활성과 관련된 색의 변화는 없지만 공기건조 후 우식으로 인한 법랑질 표면의 불투명도와 변색을 확인할 수 있다. 건전한 법랑질 모양과 일치하지 않고 우식에 의해 기인한 변색을 소와와 열구의 경계부에서 부분적으로 확인할 수 있다.

● **법랑질의 뚜렷한 변화 : 코드 2**

젖은 상태에서 건전한 법랑질 모양과 일치하지 않는 우식으로 인한 불투명한 화이트스팟(White Spot) 병소 또는 소와나 열구보다 넓은 갈색 치아우식 병소가 존재한다.

● **상아질에 이환되지 않은 법랑질의 국소적인 손실 : 코드 3**

젖은 상태에서 건전한 법랑질 모양과 일치하지 않는 우식으로 인한 명확한 불투명한 화이트스팟 병소나 와나 열구보다 넓은 갈색 치아우식 병소가 존재한다. 구조적인 손실이 존재하고 시각적으로 탈회를 확인할 수 있으며, 상아질은 포함되지 않는다.

● **법랑질 손실과 상관없는 상아질 내부의 변색 : 코드 4**

표면의 손실 여부와 상관없이 외관상 그대로인 법랑질에서 비쳐 보이는 내부 상아질 변색이 존재한다. 회색, 푸른색이나 갈색으로 그림자를 확인할 수 있고, 젖은 상태에서 더욱 쉽게 확인할 수 있다.

● **상아질이 노출된 뚜렷한 병소 : 코드 5**

치아표면의 절반이하를 포함하고 상아질 하방이 노

출된 법랑질의 변색과 불투명도가 존재한다. 치주탐침을 이용하여 치아우식 병소를 확인할 수 있다.

● **상아질이 노출된 광범위한 병소 : 코드 6**

치아표면의 최소 절반을 포함하고 상아질 하방이 노출된 법랑질의 변색과 불투명도가 존재하고, 치아구조의 소실과 상아질 벽과 바닥의 노출을 확인할 수 있다.

(2) **근원심면을 포함한 평활면 (교합면, 협면, 설면)**

● **건전한 치아 표면 : 코드 0**

공기건조 후 치아우식증에 대한 흔적이 없어야 한다. 법랑질 형성부전, 불소증, 표면의 마모, 교모 및 침식증, 내·외인성 착색, 그리고 차를 빈번히 마시는 등 비우식성 습관으로 인한 소와와 열구의 광범위한 착색은 건전한 치면으로 기록한다.

● **법랑질의 초기 변화 : 코드 1**

우식활성과 관련된 색의 변화는 없지만 공기건조 후 우식으로 인한 법랑질 표면의 불투명도와 변색이 존재한다. 협면이나 설면에서 확인할 수 있다.

● **타액에 젖은 상태에서의 법랑질의 뚜렷한 변화 : 코드 2**
 임상적으로 건전한 법랑질과 일치하지 않는 우식으로 인한 불투명도나 변색이 존재한다. 이 병소는 협면이나 설면에서 직접적으로 확인할 수 있고, 교합면에서 관찰되는 불투명도와 변색은 법랑질 경계부에서 그림자처럼 보일 수 있다.

● **상아질에 이환되지 않은 치아우식에 기인한 법랑질의 초기 손실 : 코드 3**

법랑질의 소실은 협면이나 설면에서 직접적으로 관찰되고, 병소의 바닥과 벽은 법랑질 내부에 속해있고 상아질을 포함하지 않는다. 치주탐침을 이용하여 약한 힘으로 확인해 볼 수 있다.

● 법랑질 병소와 상관없는 상아질 내부의 변색 : 코드 4
 법랑질의 경계, 협면이나 설면의 벽과 인접한 부분에 상아질의 변색이 그림자처럼 나타난다. 이 병소는 젖었을 때 더 쉽게 확인할 수 있고 내부의 그림자는 회색, 푸른색이나 갈색으로 나타난다.

● 상아질이 노출된 뚜렷한 병소 : 코드 5
 치아표면의 절반이하를 포함하고 상아질 하방이 노출된 법랑질의 변색과 불투명도가 존재한다. 치주탐침을 이용하여 치아우식 병소를 확인할 수 있다.

● 상아질이 노출된 광범위한 병소 : 코드 6
 치아표면의 최소 절반을 포함하고 상아질 하방이 노출된 법랑질의 변색과 불투명도가 존재하고, 치아구조의 소실과 상아질 벽과 바닥의 노출을 확인할 수 있다.

(3) 협면과 설면, 그리고 인접치아가 없는 근원심면

● 건전한 치아 표면 : 코드 0
 공기건조 후 치아우식증에 대한 흔적이 없어야 한다. 법랑질 형성부전, 불소증, 표면의 마모, 교모 및 침식증, 내·외인성 착색, 그리고 차를 빈번히 마시는 등 비우식성 습관으로 인한 소와와 열구의 광범위한 착색은 건전한 치면으로 기록한다.

● 법랑질의 초기 변화 : 코드 1
 우식활성과 관련된 색의 변화는 없지만 공기건조 후 우식으로 인한 법랑질 표면의 불투명도와 변색이 존재한다.

● 타액에 젖은 상태에서의 법랑질의 뚜렷한 변화 : 코드 2
 건전한 법랑질의 임상적 형태와 일치하지 않는 불투명도나 변색이 존재한다. 이 병소는 치은 경계부나 치아표면위의 교정용 장치에 근접하여 국소적으로 확인할 수 있다.

● 상아질에 이환되지 않은 치아우식에 기인한 법랑질의 초기 손실 : 코드 3
 법랑질 표면 병소의 바닥과 벽은 법랑질 내부에 속해있고 상아질을 포함하지 않는다. 치주탐침을 이용하여 약한 힘으로 확인해 볼 수 있다.

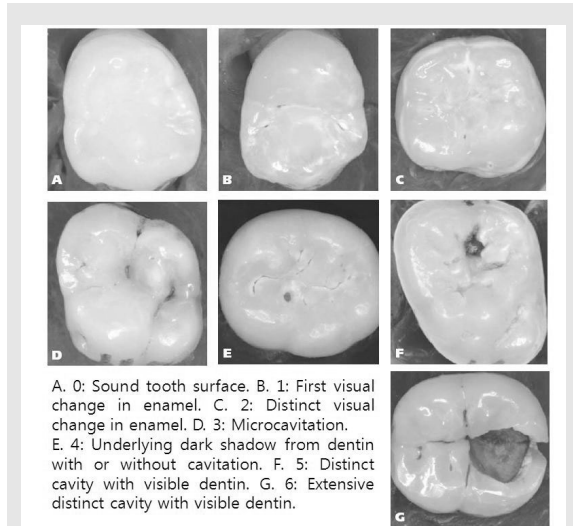


그림 2. International Caries Detection and Assessment System score and corresponding descriptions

〈출처 : Zandoná AF, Zero DT. Diagnostic tools for early caries detection. J Am Dent Assoc 2006;137(12):1675-1684.〉

● 법랑질 병소와 상관없는 상아질 내부의 변색 : 코드 4
 국소적인 소실여부와 관련없이 흰색이나 갈색 병소 주변의 법랑질 표면에서 상아질 변색이 그림자처럼 나타난다. 젖은 상태에서 더 쉽게 확인할 수 있고, 내부의 그림자는 회색, 푸른색이나 갈색으로 확인할 수 있다.

● 상아질이 노출된 뚜렷한 병소 : 코드 5
 치아표면의 절반이하를 포함하고 상아질 하방이 노출된 법랑질의 변색과 불투명도가 존재한다. 치주탐침을 이용하여 치아우식 병소를 확인할 수 있다.

● 상아질이 노출된 광범위한 병소 : 코드 6

치아표면의 최소 절반을 포함하고 상아질 하방이 노출된 법랑질의 변색과 불투명도가 존재하고, 치아구조의 소실과 상아질 벽과 바닥의 노출을 확인할 수 있다.

2) 수복물과 실란트에 인접한 치아우식증의 진단

● 건전한 치아 표면 : 코드 0

수복물/실란트 경계부에 인접한 건전한 치아표면으로, 치아우식증과 관련된 의심스러운 병소나 법랑질의 변화 등 어떠한 흔적도 없다. 법랑질 형성부전, 불소증, 표면의 마모 및 얼룩 등은 건전한 표면으로 기록하고, 차를 빈번히 마시는 등 비우식성 습관으로 인한 변색과 탈회와 관련되지 않은 경계부 변색은 건전한 표면으로 기록한다.

● 법랑질의 초기 변화 : 코드 1

우식활성과 관련된 색의 변화는 없지만 공기건조 후 우식으로 인한 법랑질 표면의 불투명도와 변색이 존재한다.

● 수복물/실란트 경계에 인접한 법랑질/상아질의 시각적인 변화 : 코드 2

수복물의 경계가 법랑질에 위치해 있다면 젖은 상태에서 봐야한다. 젖어있을 때 탈회나 변색의 불투명도는 건전한 법랑질의 임상적인 형태와 차이가 있다.

수복물의 경계가 상아질에 있을 때는 건전한 상아질이나 백악질의 임상적인 형태와 비교해서 적용해야 한다.

● 코드 2에서 0.5mm 미만의 치아우식 병소 : 코드 3

수복물/실란트 경계부 주변의 0.5mm 미만의 병소이고, 추가적으로 탈회에 의한 불투명도나 변색은 건전한 법랑질이나 상아질 변색의 그림자와

차이가 있다.

● 상아질 변색의 그림자를 가진 수복물과 실란트 주변의 법랑질/상아질/백악질의 경계부 우식증 : 코드 4
치아표면이 코드 2의 형태를 가졌고 상아질의 노출은 없지만 상아질이 노출되지 않은 법랑질의 국소적인 결손이 있거나 결손이 없는 법랑질 표면을 통해 상아질의 변색이 확인된다. 치아가 젖어있을 때 더 쉽게 확인할 수 있고 내부의 변색은 회색, 푸른색, 또는 갈색이다. 이 병소는 치아가 젖어있을 때나 건조되어 있을 때 모두 확인할 수 있고, 아말감에 의한 변색과는 구분해야 한다.

● 수복물과 실란트에 인접한 뚜렷한 병소 : 코드 5
코드 4에서 설명된 병소를 가지고 있고 계면에서 상아질이 노출된 수복물/실란트 주변의 명확한 병소로, 0.5mm 이상의 공간을 가진다. 또는 눈에 보이지는 않지만 수복물/실란트와 치아표면 사이의 경계부에 연속적이지 않지만 0.5mm 탐침볼 끝으로 탐지되는 병소가 있다.

● 상아질이 노출된 광범위한 병소 : 코드 6

치아파괴가 분명하고, 병소가 깊고 넓으며 상아질의 벽과 바닥이 노출되어 있다.

3) 치근부 치아우식증의 진단

하나의 스코어는 치근 표면당 기록하고, 협면, 설면, 근심면, 원심면으로 각각 분류되어진다.

● 코드 E

표면이 치은 퇴축이나 가벼운 건조로 직접적으로 확인할 수 없다면 제외한다. 치석으로 표면이 덮여있다면 측정에서 제외하거나, 표면의 상태 측정 전에 제거할 수 있다. 치석의 제거는 임상적인 연구와 장기적인 연구에서 권고되어진다.

● 코드 0

치근표면 전체나 백악법랑경계의 결함이 없고, 치근표면에 인접한 주변에도 어떠한 변색도 없다. 치근표면은 자연스러운 해부학적 형태를 나타낸다.

치근표면의 연속적이거나 해부학적인 형태에서 치아우식증이 원인이 아닌 식이의 영향이나, 교모 또는 침식과 같은 습관과 관련된 표면의 상실을 나타낼 수 있고, 이러한 상태는 주로 안면부 쪽에 나타난다. 국소적으로 나타나는 이 부위는 매끈하고, 빛나고 단단하다. 교모는 날카로운 경계부를 가진 반면 침식은 더 퍼진 경계를 가지고, 모든 상

태에서 변색은 없다.

● 코드 1

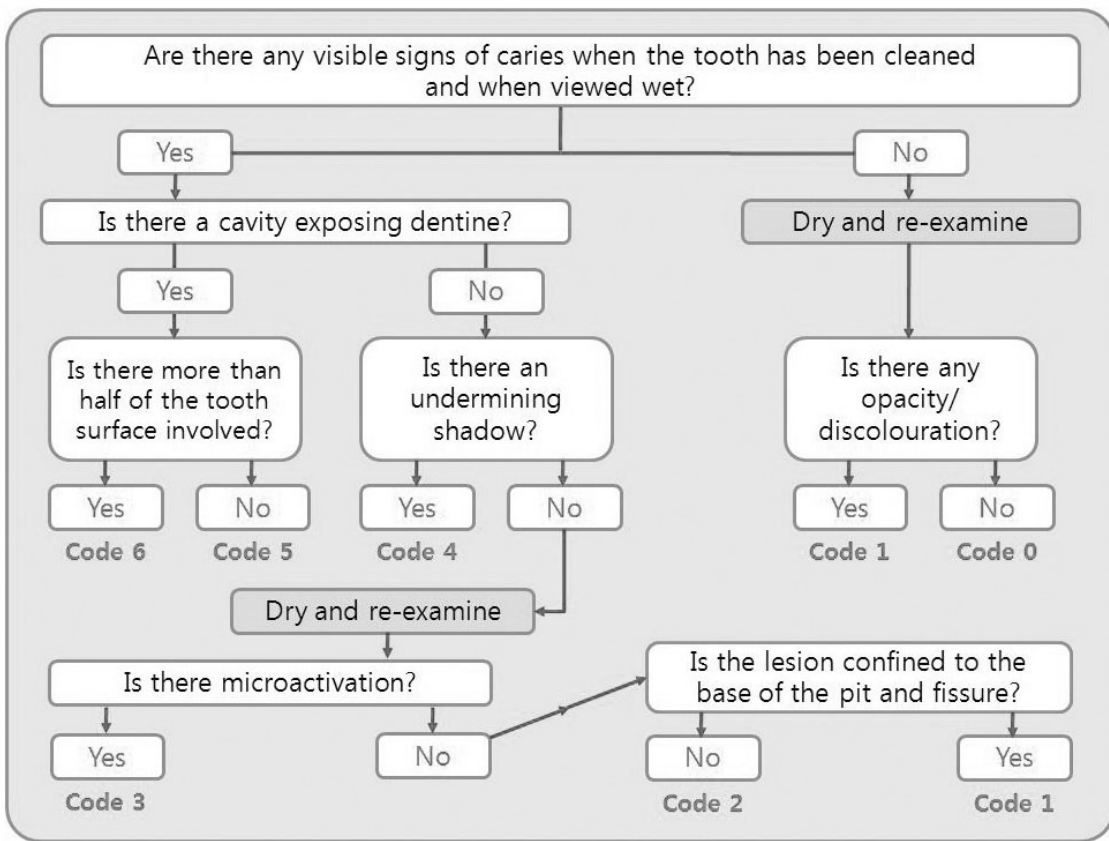
뚜렷한 병소는 없지만 치근 표면이나 치경부(CEJ)에 밝거나 어두운 변색이 나타난다.

● 코드 2

0.5mm 이상의 해부학적인 소실이 있고 치근표면과 치경부(CEJ)에 밝거나 어두운 변색이 나타난다.

* 치근부 수복물 주변의 치아우식증

표면에 수복물이 있을 때 인접부에 치아우식이 있다



〈출처: <http://www.icdas.org/activityassessment.html>〉

그림 3. Decision tree for visual detection (code 0-6) of primary caries

면 치아우식증으로 기록한다. 수복물이 없는 치면의 치아우식기록과 같은 방법으로 기록한다.

3. ICDAS 우식활성평가

치아우식의 진단과정은 먼저, 우식병소인지 아닌지에 대해 정확히 평가하고, 그 후에 병소의 깊이와 범위에 대한 심도를 평가하며, 최종적으로 병소 상태에서 우식 활성을 평가한다. 만약 진행단계의 치아우식병소로 판단되고 질병의 진행 원인이 예상되면, 비전문적 혹은 전문적인 치료가 필요할 것이고, 반대의 경우로 질병의 진행이 정지된 정지성 병소라면 치료는 필요하지 않다^{10,11)}.

그림 4는 ICDAS의 인터넷 학습(e-learning) 프

로그램에서 초기우식의사결정분지도(decision tree)이다. 각 단계에서 임상적인 매개변수와 관련된 다른 단계(점수: 0~6)를 가진 우식병소를 분류하여 활성을 평가할 수 있다.

4. ICDAS 교육 프로그램

- ICDAS의 코드와 프로토콜에 대해 슬라이드 교육과 토론을 한다.
- 적어도 이를 동안은 ICDAS 코드 1-5의 치아표면에 대한 교육을 실시한다. 모든 조사자들을 교육하고 판단의 차이를 비교하고, 선배 조사자와의 일치여부를 반복적으로 확인한다. 발견된 치아를 이용하여 반복적으로 교육이 이루어지고,

ICDAS-II
Decision Table, Baltimore 2005

Lay Terms	Dental Terms	Letter code	Number code	ICDAS activity	Lesion Detection Aids				Care Planning Aids	
					Bw	FOTI	Tech 1	Tech 2	Risk Scores	Color
severe decay	Extensive cavity with visible dentin	X	6	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l	PCA OCA
severe decay	Deep intact cavity with visible dentin	C	5	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l	PCA OCA
established decay	Non-cavitated surface with dentine below	N	4	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l	PCA OCA
established decay	Localized enamel breakdown	L	3	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l	PCA OCA
early stage decay	Discrete visual change in enamel	E	2	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l	PCA
early stage decay	First visual change in enamel	V	1	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l	PCA
Sound	Sound	S	0	p/a/r	-	-	-	-	h/m/l	App Care

그림 4. Decision table for the ICDAS system.

Key: p = progressing, a = arresting, r = remineralizing; h = high risk, m = medium risk, l = low risk PCA = Preventive Care Advised; OCA = Operative Care Advised.

실제 대상자들을 조사해 보도록 한다.

- 신뢰도의 평가를 위해 이틀동안 ICDAS의 1~5 사이의 심도의 치아우식증 병소를 가진 실제 대상자들을 평가해본다. 선배 조사자들과 함께 적어도 20명의 환자들을 검사해 보아야 한다.
- ICDAS 교육은 조사자 간 신뢰도의 높은 일치도를 가지고($\kappa=0.75+$), 다른 ICDAS 조사자들과도 교육을 통해 높은 신뢰도를 가진다($\kappa>0.65+$). 연습생들의 일치도는 적어도 κ 지수 0.65+에 접근해야 한다.

※ 본문은 ICDAS 홈페이지에서 제공하는 내용을 인용하여 재구성하였다¹²⁻¹⁴⁾.

Ⅲ. 결론

치아우식증은 먼저 병소형성 유무에 대한 명확한 판단이 중요하지만 그것은 단지 질병상태를 평가하는 진단 과정의 일부이고, 이후의 정확한 병소 진단과 심도를 측정하는 것이 임상적으로는 더 중요할 수 있다. 이를 위해서는 치아우식증 병소에서 나타나는 물리적 또

는 광학적 특성을 임상 시험을 통해 모니터링하고, 임상 시험 기간 동안 병변의 활성을 특성화하는 것이 필요하다¹⁵⁾. 이러한 과정을 통해 치아우식증의 위험 상태를 평가하는 것은 예방처치가 필요한 환자를 식별하는 좋은 방법이 될 것이다¹⁶⁾.

ICDAS는 구강보건교육, 치아우식 임상실습, 치의학연구, 그리고 역학연구 등 다양한 분야에서 사용할 수 있는 임상적인 기록 시스템으로, 개인과 공공의 건강 상태의 진단, 예상, 그리고 임상적 관리를 하는데 있어 더 나은 질적 정보를 제공하기 위해 디자인되어졌고, 장기적으로는 건강의 향상을 위해 치아우식증을 포괄적으로 관리하는 방법의 일환으로 사용할 수 있다. ICDAS는 이미 미국과 영국을 포함한 여러 국가에서 어린이 치아건강 조사를 할 때 주로 사용되고 있고, 앞으로도 역학분야를 포함한 구강보건연구, 임상실습 및 교육 분야 등에서 광범위한 응용이 기대되고 있다. 향후 임상치의학분야에서도 치아우식증을 좀 더 미세하게 진단하고 그 예후를 보다 더 정확하게 파악함으로써 치료와 예방진료에 정확성을 기할 수 있는 진단 방법으로써 ICDAS가 활용될 수 있을 것으로 기대한다.

참 고 문 헌

1. 보건복지부. 2010년도 국민구강건강실태조사: II.조사결과보고서. 서울;보건복지부;2010:191.
2. 백대일 외 14인. 임상예방치학 제5판. 서울;고문사;2011:65-75.
3. 장기완, 김진범. 세계보건기구가 권장하는 구강건강조사법. 서울;고문사;2000:50-58.
4. Pitts N. "ICDAS"-an international system for caries detection and assessment being developed to facilitate caries epidemiology, research and appropriate clinical management. *Community Dent Health* 2004;21(3):193-198.
5. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, Pitts NB. The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): an integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(3):170-8.
6. Jablonski-Momeni A, Stachniss V, Ricketts DN, Heinzl-Gutenbrunner M, Pieper K. Reproducibility and accuracy of the ICDAS-II for detection of occlusal caries in vitro. *Caries Res* 2008;42(2):79-87.
7. Braga MM, Oliveira LB, Bonini GA, Bönecker M, Mendes FM. Feasibility of the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS-II) in epidemiological surveys and comparability with standard World Health Organization criteria. *Caries Res* 2009;43(4):245-249.
8. Finlayson TL, Siefert K, Ismail AI, Sohn W. Psychosocial factors and early childhood caries among low-income African-American children in Detroit. *Community Dent Oral Epidemiol* 2007;35(6):439-448.
9. Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Willem JM, Betz J, Lepkowski J. Risk indicators for dental caries using the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS). *Community Dent Oral Epidemiol* 2008;36(1):55-68.
10. Nyvad B. Diagnosis versus detection of caries. *Caries Res* 2004;38(3):192-198.
11. Zandoná AF, Zero DT. Diagnostic tools for early caries detection. *J Am Dent Assoc* 2006;137(12):1675-1684.
12. International Caries Detection and Assessment System Foundation. 2011. <http://www.icdas.org>. Accessed on July 26, 2011.
13. International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). 2005. <http://www.icdas.org>. Accessed on July 26, 2011.
14. International Caries Detection and Assessment System Coordinating Committee. International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II);Criteria Manual. 2009. <http://www.icdas.org>. Accessed on July 26, 2011.
15. Nyvad B, Fejerskov O. Assessing the stage of caries lesion activity on the basis of clinical and microbiological examination. *Community Dent Oral Epidemiol* 1997;25(1):69-75.
16. Zero D, Fontana M, Lennon AM. Clinical applications and outcomes of using indicators of risk in caries management. *J Dent Educ* 2001;65(10):1126-1132.