

Dental Erosion

Jiyeon Kim, Shin Kim, Taesung Jeong

Department of Pediatric Dentistry & Institute of Translational Dental Sciences, School of Dentistry, Pusan National University, Dental Research Institute, Pusan National University Dental Hospital

Abstract

In recent decades, dental erosion has received a considerable amount of attention with a steady increase of the prevalence. However, the awareness of this matter in our society, including dentistry is still lacking. Dental erosion is an irreversible loss of dental hard tissue leading to a complex condition. To prevent detrimental effects, it is important to detect conditions as early as possible and inhibit progression. In children and adolescents, early intervention is more important than in adults.

As dental erosion is a multifactorial condition, dentists need to fully understand the phenomena and do systematic oral examination with thorough history taking for early diagnosis. When the main etiological factor is detected, it is necessary to make an effort to eliminate it and stop progression of the lesions with preventive measures. Restorative treatment should not be started unless substance loss reaches a certain level. Once the decision is made for treatment, care must be taken to choose the least invasive method.

Key words : Dental erosion, Risk factors, Child, Adolescent

Ⅰ. 서 론

치아침식증(이하 침식증)은 세균의 개입이 없는 산의 공격에 의해 치아 경조직이 용해되어 소실되는 것을 의미한다¹⁾. 침식증은 이미 18세기부터 치아우식증과는 구분되는 증상으로 기술되고 있었으나 그 동안 치과분야에서 관심을 받지 못하다가 최근 들어 이에 대한 관심이 급증했다^{2,3)}. 이러한 변화는 지난 수십년간 생활양식의 변화로 인해 침식증이 꾸준히 증가한 것에 기인하는데 많은 역학 조사들이 이를 뒷받침한다^{3,4)}. 일부 선진국에서 치아우식증이 감소하여 상대적으로 침식증에 대한 관심이 높아진 것도 이러한 변화의 이유 중 하나로 판단된다⁵⁾.

치아우식증은 표층 하방에서 병소의 본체가 시작되어 발생 초기에는 건전한 표층부가 병소 본체를 보호할 수 있는데 반해서 침식증은 산에 노출된 법랑질 표층이 용해되면서 소실되는 비가역적 과정이다^{6,7)}. 치아우식증은 칼슘이 풍부한 biofilm 층

이 무기질 이온을 공급하여 치아 표층의 재광화가 일어날 수 있지만 침식증은 표층이 산과 직접적인 접촉에 의해 용해되며 그 후에는 마모나 교모에 의해 치질의 소실에 점점 더 취약한 상태가 된다⁸⁾.

침식증이 상아질까지 진행된 경우 치아 과민증을 호소하게 되고 더 진행하여 치수노출까지 발생하게 되면 통증을 수반할 뿐만 아니라 근관치료가 불가피한 상황이 되어 치아에 장기적이고 복합적인 문제를 야기하게 된다^{4,9)}. 게다가 치료를 시작하게 되면 반복적이고 점진적으로 더 복잡할 뿐만 아니라 점점 더 고가의 치료가 필요하게 된다⁹⁾.

특히 어린이의 경우 덜 광화된 치아 경조직과 상대적으로 큰 치수를 갖기 때문에 치질 소실이 급속히 일어날 수 있다⁴⁾. 청소년의 상악 전치부 설면에 침식증이 발생할 경우 불과 몇 년 만에 상아질까지 진행할 수 있다는 보고가 있다⁸⁾. 따라서 어린이와 청소년에서 침식증을 조기에 발견하고 위험요소를 진단하여

Corresponding author : Taesung Jeong

Department of Pediatric Dentistry, School of Dentistry, Pusan National University, 49 Busandaehak-ro, Yangsan, Gyungnam, 50612, Korea

Tel: +82-55-360-5181 / Fax: +82-55-360-5174 / E-mail: tsjeong@pusan.ac.kr

Received May 9, 2016 / Revised May 12, 2016 / Accepted May 11, 2016

※ This study was supported by Clinical Research Grant, Pusan National University Dental Hospital (2014).

예방적 처치와 함께 그 진행을 막는 것이 매우 중요하다²⁾. 이를 위해 소아치과 의사도 통상적인 구강검진 시에 침식증에 대한 철저한 임상 검사를 시행하는 것이 권고되는 바 침식증의 임상적 형태, 진행의 징후에 대한 지식을 갖추어야 한다^{2,4)}.

이 종설은 침식증에 대한 문헌 고찰을 통해 침식증의 진단과 위험인자, 예방 및 치료를 포함한 관리에 대한 기본적 지식과 최신 지견을 알아보고자 한다.

II. 치아경조직 소실의 분류

치아경조직 소실 또는 치아표면 소실은 일생 동안 진행되는 정상적인 생리적 과정이지만 그 파괴정도가 과도하거나 진행의 정도가 급속할 경우 기능적, 심미적 문제 및 파면증을 유발할 수 있다¹⁰⁾. 이는 그 원인에 따라 교모, 마모, 굴곡파절, 침식 등으로 나눌 수 있는데 그 중 교모, 마모, 굴곡파절은 기계적 소실이고 침식은 화학적 소실로 분류할 수 있다⁹⁾.

교모는 기능적 또는 비기능적(이같이) 치아 접촉에 의한 내인성 치질 소실이고, 마모는 그 외의 원인(칫솔질 등의 구강위생 관리활동이나 손톱물어뜯기 등)에 의한 외인성 치질 소실이다⁹⁾. 굴곡파절은 비정상적인 교합력으로 인한 인장력 또는 압축력이 가해짐으로써 치경부에 미세한 균열로 인해 발생하는 치질 소실이다¹¹⁾. 침식증은 내인성 혹은 외인성 산에 의한 화학적 치질 소실이다.

각각의 치아 경조직 소실은 특징적인 형태를 보이기는 하지만 일반적으로 치질 소실은 어느 한 가지 단독적인 원인에 의해 일어나지 않고 동시에 일어나면서 서로 상호 작용을 한다^{9,10)}. 이렇듯 각 치질 소실에 대한 정확한 진단이 어려워 Carvalho 등¹²⁾이 최근 발표한 논문에서 저자들은 침식증이라는 용어 대신 침식성 치질 소실(erosive tooth wear)이라는 용어를 사용하기도 했다.

그러나 치아 경조직 소실의 예방 및 치료를 위해서는 각 환자에서 나타나는 증상 및 징후의 주요 원인이 무엇인지를 파악해야 하기 때문에 각각의 특성에 대해 정확히 아는 것이 중요하다¹⁰⁾.

III. 진단

침식의 과정은 두 단계로 나눌 수 있다. 초기 단계는 표층의 부분적 탈회에 의해 연화가 일어나는 단계로 이 단계에서는 이론적으로 회복(재광화)이 가능할 수 있다. 두 번째 단계는 법랑질 표층의 무기질이 완전히 소실되는 비가역적 단계이다. 소실된 경조직 하방의 연화된 법랑질은 재광화 가능성이 있으므로 침식으로 인한 표층 법랑질 소실과 하부조직의 회복 사이에 평형 상태를 이루게 되는데, 만약 산성 공격의 빈도와 강도가 회복 능력 보다 클 경우 침식이 진행하게 된다. 이때의 역치는 각 개인에 따라 차이가 있으며 그 외의 여러 가지 요인에 의해서도 영향을 받게 된다⁵⁾.

침식증의 초기 단계에는 증상 및 징후가 거의 없기 때문에 진단이 어렵다. 아직까지 치과 임상에서 침식증을 측정하고 그 진

행을 평가할 만한 장비가 없기 때문에 치과의사는 임상적 양상을 보고 진단할 수 밖에 없다^{2,7)}.

치아 순면에 발생하는 법랑질 침식증의 초기단계의 전형적인 모습은 광택이 있는 매끈한 표면이며 때로는 무딘 표면을 보이기도 한다. Perikymata가 소실된 것이 특징이다. 치은연을 따라 건전한 부분이 남게 되는데, 이는 이 부위의 biofilm과 타액 및 치은 열구액에 의한 산 중화 작용에 의해 보호되기 때문이며 이 부위를 법랑질 융선(enamel ridge)라고 부른다. 이보다 더 진행된 단계에서는 법랑질 내에 오목한 면을 형성하게 되는데 그 깊이에 비해 너비가 넓은 완만한 형태로, 치경부 마모에서 보이는 날카로운 가장자리를 가진 췌기 모양의 병소와는 대조를 보인다^{2,7)}.

교합면과 절단면 병소도 초기에는 순면과 같은 양상을 보이다가 더 진행하면 특징적 형태인 cups 또는 dimple이라고 불리는 둥근 형태의 마모를 나타낸다. 수복물이 있는 경우 치질은 마모되고 수복물은 상대적으로 덜 마모되어 돌출된 형태의 restorations rising 양상을 보인다. 심한 증례에서는 교합면의 형태가 사라지게 된다^{2,7)}. 반면 교모에 의한 경우는 분명한 경계를 갖는 편평하고 매끈한 면으로 나타나며 대합치에도 같은 양상이 나타난다²⁾.

종종 임상 검사 시에 침식, 교모, 마모 간의 영향을 구분하기 어려우며 동시에 유사한 형태로 나타나기도 한다²⁾. 침식이 발생한 상태에서 마모 과정이 진행되면 치아 경조직의 소실은 촉진된다. 이에 대한 다양한 연구 보고가 있었으며 각각의 실험 기준이 다르기 때문에 소실된 법랑질의 양도 다양하게 나타났지만 Lussi 등⁵⁾은 침식으로 인해 연화된 법랑질에 칫솔질을 할 경우는 건전한 법랑질에서 보다 약 10배 정도 법랑질 소실이 있다고 보고하였다.

임상적인 검진은 단순하고 정확한 지수를 사용하여 체계적으로 진행해야 한다. 치과의사에게 가장 중요한 부분은 침식이 발생한 상태를 인지하고 그 정도와 심도를 파악하는 것이다. 역학적 목적으로는 높은 검출 능력과 신뢰도를 가진 지수가 가장 중요한데, 지금까지 침식성 치질 소실에 대한 다양한 지수들이 사용되어왔으나 모두 한계점을 지니고 있다³⁾. Bardsley¹³⁾는 치질 소실 평가에 사용되는 다양한 지수들에 대한 종설에서 그들 중 어느 것도 국제적으로 통용되거나 유병률의 실제적인 증가를 평가하지 못한다고 발표하였다. 이들 지수 체계들에서 용어에 대한 규격화가 부족하고 역학적인 유병률 연구에서 침식증의 임상적 단계를 평가하고 모니터링할 수 없기 때문에 다양한 역학 연구들에 대한 비교가 어려운 실정이다^{3,13)}.

Bartlett 등¹⁴⁾은 새로운 지수체계인 Basic Erosive Wear Examination (BEWE)을 발표하면서 이것이 국제적으로 수용되며 규격화되고 유효한 지수라고 보고하였고, 최근 BEWE가 많은 역학 조사에서 활용되고 있다. BEWE는 각 치면의 침식 정도를 4단계로 점수화하고, 각 6분악 중에서 가장 심한 치아 표면의 점수를 기록한 뒤 6분악의 점수를 합하여 계산 한다 (Table 1, 2)

그러나 Mulic 등³⁾은 이전에 Lussi가 제안했던 dental ero-

Table 1. Basic Erosive Wear Examination (BEWE) system: Criteria for grading erosive wear

Score	Definition
0	No erosive tooth wear
1	Initial loss of surface texture
2*	Distinct defect, hard tissue loss <50% of the surface area
3*	Hard tissue loss ≥50% of the surface area

*in scores 2 and 3 dentine often is involved

Table 2. Basic Erosive Wear Examination (BEWE) scores

Highest score	Highest score	Highest score	Score sum
1. Sextant (17-14)	2. Sextant (13-23)	3. Sextant (24-27)	
Highest score	Highest score	Highest score	
4. Sextant (37-34)	5. Sextant (33-43)	6. Sextant (44-47)	

Table 3. Visual Erosion Dental Examination (VEDE) system

Score	Definition
0	No erosion
1	Initial loss of enamel, no dentine exposed
2	Pronounced loss of enamel, no dentine exposed
3	Exposure of dentine, <1/3 of the surface involved
4	1/3-2/3 of the dentine exposed
5	>2/3 of dentine exposed, or pulp exposed

sion index를 변형한 Visual Erosion Dental Examination (VEDE)을 개발하였고 BEWE와 VEDE 시스템의 신뢰도를 비교한 논문을 발표하였다. VEDE 시스템은 치아 표면에서의 침식 정도의 점수를 6 단계로 세분화했으며(Table 3), 그림화한 매뉴얼을 제공하는 것이 특징이다. 이 논문에서 저자들은 두 시스템은 서로 적용분야가 달라서 역학조사 목적의 임상적 검사에는 BEWE 시스템을, 각 개인의 침식성 마모의 진행단계를 기록하고 모니터 하기 위해서는 VEDE 시스템을 사용할 것을 추천하였다³⁾.

최근 Wetselaar와 Lobbezo⁹⁾는 치아의 마모성 소실에 대한 적절한 관리를 위해 포괄적인 임상적 지침을 제공했는데, 그 지침 중 질환의 정량화를 위한 스크리닝 단계에서 각 6분악 별로 세분화한 점수체계를 보고 하기도 했다.

임상적 검진 시에는 병력 청취와 타액 분비율 및 완충능 평가가 시행되어야 한다. 병력 청취 시에는 전반적인 건강 상태와 식이 습관이 포함되어야 하며 임상적 증상 및 징후가 있더라도 환자들이 이를 자각하지 못하는 경우가 있기 때문에 위험인자를 알아내기 위해서는 포괄적인 병력청취가 필수적이다²⁾.

침식증의 관리를 위해서 병소의 활동성과 진행을 판단하는 것이 매우 중요하지만 실제적으로 이는 매우 어렵다. 연구 목적일 경우는 컴퓨터를 이용한 mapping(computed controlled mapping) 또는 profilometry를 이용한 측정법을 사용하여 진행을 모니터 할 수 있겠지만 임상에서는 불가능한 일이다. 임상에서 사용할 수 있는 방법으로 임상사진, 연구 모형, 방사선 사진(특히 교익 방사선 사진)을 주기적으로 기록하여 비교하는 방법이 있다^{2,3)}.

침식증의 활동성을 평가하기 위해서는 치아 경조직 소실의 변화 양상을 관찰해야 한다. 매끈하고 깨끗한 표면은 병소의 진행과정이 활동적임을 의미하고, 착색된 치면은 비활동성 병소를 의미한다. 수복물 주변의 치질이 소실되어 나타나는 restorations rising 또한 병소의 활동성을 나타내는 지표로 볼 수 있다. 또 다른 중요한 지표는 상아질 과민증으로, 상악 전치 설면을 제외한 모든 면에서 상아질이 노출된 경우 상아질 과민증이 나타나면 활동성 병소로 간주할 수 있다⁸⁾.

IV. 위험인자

침식증은 다인자 질환으로 복합적인 원인요소들을 갖게 되는데 이들은 크게 환자에서 기인한 요소들과 영양적 요소들로 구분할 수 있다⁷⁾. 적절한 예방적, 치료적 방법의 결정을 위해서 위험인자들에 대한 포괄적 지식이 필수 선결 요소가 되므로 이에 대한 이해가 필요하다²⁾.

1. 영양 인자

산성 음식과 음료의 과다한 섭취가 침식증의 중요한 원인요소로 여겨지고 있다. 최근 들어 생활 양식 변화의 결과 산성 음식과 음료의 총 섭취량과 빈도가 증가한 것은 잘 알려진 사실이다. 2000년도에 영국에서의 조사에 따르면 청량음료와 과일의 일인당 연간 섭취량은 120 L로 개인 별 액체류 섭취량의 절반에 해당하는 양이다⁵⁾. 전 세계를 대상으로 한 조사에 따르면 2007년의 청량음료 소비량은 일인당 연간 83 L에서 2012년 95 L로 증가했다⁷⁾. 그러나 미국의 경우는 2009년에 이미 일인당 212 L를 소비한 것으로 보고되었다⁷⁾. 이러한 증가 추세는 우리나라의 경우도 예외는 아니어서 2014년에 조사한 국민건강통계에 따르면 음료류의 섭취량은 국민건강영양조사가 시작되었던 1998년에 비해 약 4배가 증가하였다¹⁵⁾.

음료나 음식의 침식 위험도는 화학적, 물리적 성질인 pH 값, 칼슘과 인의 농도, 불소 함유량, 산에 대한 적정능(완충 능력), 점착성이나 치환능에 의해 결정된다^{2,7)}. pH값은 중요한 요소이지만 음료나 음식의 침식 위험도를 결정하는 유일한 변수는 아니다. 산성 용액이 법랑질과 상아질을 용해시키는 능력은 그 용액이 치아 무기질의 용해나 타액으로 인한 희석에 영향 받지 않고 pH를 유지하는 정도에 좌우된다. 완충 능력은 음료와 음식 내의 해리되지 않은 산과 연관이 있다. 해리되지 않은 산은 전하를 띠지 않기 때문에 경조직 내로 확산될 수 있으며 수소 이

은 농도 유지에 완충제로 작용하여 탈회의 원동력이 유지되게 한다. 음료의 완충능이 클 수록 타액이 산을 중화 하는데 오랜 시간이 걸리고, 용해가 중단될 때까지 더 오랜 시간이 소요된다. 칼슘, 인, 불소의 농도 또한 침식증에 중요한 역할을 하며 pH와 함께 이들은 용해의 원동력인 범랑질과 상아질의 포화 정도를 결정하게 된다. 따라서 침식성 음료에 칼슘과 인을 첨가하여 침식능을 낮춘 음료가 시판되고 있다²⁾.

음식물에 포함된 외인성 산은 다양하지만 그 중 구연산은 음식물의 향과 보존성을 높이기 위해 많이 사용되는 것으로 다른 산에 비해 침식 유발능이 큰 것으로 알려져 있다. 이는 구연산이 칼슘과 킬레이팅 복합체를 만드는 능력과 높은 완충능을 가진 것에 기인한 것으로 알려져 있다⁷⁾. 그러나 최근 Azadi-Schossig 등¹⁶⁾의 연구에 의하면 구연산의 킬레이팅 효과는 침식능에 있어서 무시할 수 있는 정도이며 침식능을 평가할 때에는 어느 한 가지 요소만으로 판단하지 않도록 주의할 것을 권고하였다. 음료의 범랑질에 대한 접착능력은 열역학적 성질에 의해 좌우되는 것으로 알려져 있으나 이에 대해서는 보다 연구가 필요한 실정이다^{2,7)}.

2. 환자 인자

침식증의 위험인자에 있어서 생활양식, 구강위생 습관, 건강 상태는 환자에 의해 변화 가능하다.

산성음료를 섭취하는 방법은 산 공격의 지속기간과 국소화에 영향을 주어 침식의 양상에 영향을 주게 된다. 즉, 구강 내에 음료를 오래 머금고 있는 형태인 입안에서 음료를 뒤섞는 행위는 침식의 발생을 증가 시키며, 빨대를 사용하여 마실 경우는 음료가 전치부를 지나쳐 인두로 바로 들어가기 때문에 침식 발생률을 낮춰줄 수 있다²⁾. 산 공격의 빈도와 지속시간도 침식과 밀접한 관련이 있다. 또한 산성음료를 밤에 섭취하는 경우는 타액의 분비가 원활하지 않기 때문에 침식증을 유발할 수 있다^{2,7)}.

또 다른 환자 인자는 위산으로, 이는 구토나 역류로 인해 구강 내로 들어올 수 있다. 구토는 위 내용물이 강력한 힘에 의해 구강내로 배출되는 것으로 정신 질환인 거식증, 폭식증의 결과 나타날 수 있으며 특히 구토를 많이 하는 폭식증의 경우가 침식증의 위험이 높다⁶⁾. 역류는 소화기관의 장애에 의해 위 내용물이 불수의적으로 구강내로 이동하는 것이다. 위산은 pH 1.5-3.0에 40 mmol/L의 농도로, 음식에서 유래된 산에 비해 pH 및 적정능이 훨씬 크기 때문에 파괴의 정도도 훨씬 심하다⁶⁾. 임상적 발현은 위산의 공격이 정기적이고 오랜 기간 동안 지속되어야 나타나므로 침식증은 만성적 구토가 지속되거나 위식도역류질환 환자에서 관찰된다. 이러한 내인성 침식증은 상악 치아의 설면에 발생하므로 대부분 치과의사가 이를 가장 먼저 발견하게 된다⁷⁾.

타액은 침식증에 보호역할을 하는 매우 중요한 인자이다. 타액의 보호 기전은 구강내의 침식성 물질의 희석과 제거, 산의 중화 및 완충, 타액 내의 칼슘과 인에 의한 이온효과로 범랑질 용해를 감소, 획득피막의 형성 등이다⁵⁾. 획득 피막은 선택적 투

과막 또는 확산 장벽으로 작용하여 치아 표면에 산이 직접 작용하는 것을 막아 치아 경조직의 용해를 감소시킴으로써 침식증으로부터 보호 역할을 한다^{2,7)}. 그러나 타액이 침식증으로 손상 받은 치아 경조직의 재광화와 재강화에 미치는 영향에 대해서는 상반된 의견이 대립되고 있다²⁾. 획득피막의 형성이 타액 내의 요소 농도와 연관성이 있기 때문에 타액의 침식증 보호능력에 차이가 있을 것으로 추측해 볼 수 있을 것이다. 타액내의 요소 농도가 높을 경우, 보다 두터운 획득피막을 형성함으로써 침식의 발생은 감소한다는 보고가 있다¹⁷⁾.

타액분비장애가 침식증 발생과 연관이 있을 수 있다는 연구 결과들이 발표되었으므로 구강건조증이 발생할 수 있는 고령자나 장기간 약을 복용하는 환자, 두경부 암으로 인해 방사선 치료를 받는 환자들에서 주의 깊은 관찰이 필요하다. 자극성 및 비 자극성 타액 분비율과 타액완충능력이 각 개인의 침식증에 대한 감수성에 대한 정보를 제공할 수 있다. 구토 직전에 나타나는 타액 분비 증가는 침식성 공격에 보호작용을 할 수 있는데, 위식도역류질환의 경우에는 이런 증상이 없으므로 산의 공격에 보다 취약하다고 볼 수 있다^{2,7)}.

침식 유발 물질의 청소율은 치아와 연조직의 해부학, 혀와 혀점막의 운동, 연하 방식에 영향 받을 수 있으며 혀에 의한 기계적 마모 또한 침식에 기여하는 인자로 고려할 수 있다⁷⁾.

직업과 운동 또한 침식증을 유발할 수 있다. 화학물질을 다루는 공장에서 일하는 사람, 특히 염산, 황산, 질산, 크롬산 등은 산성 증기를 발생시키기 때문에 이러한 환경에서 장기간 작업할 경우 침식증이 발생할 수 있다. 전문적으로 포도주를 시음하는 포도주 감정가도 포도주의 낮은 pH와 낮은 칼슘과 인 농도로 인해 침식증의 위험성이 높은 것으로 알려져 있다²⁾. 또한 전문 운동선수나 과도하게 운동을 하는 일반인과 침식증과의 연관성이 보고 되고 있는데 이는 물이나 산도가 높은 스포츠 음료의 과도한 섭취, 운동의 스트레스로 인한 위식도역류 등에 의한 것으로 설명된다⁷⁾. 모순적이기는 하지만 건강한 생활 양식을 갖는 사람에서도 침식증이 유발될 수 있는데, 정기적으로 운동을 하는 경우 체액 손실이 증가하면서 탈수가 일어나 타액분비가 감소할 수 있으며 과일과 야채를 많이 섭취하는 경우 침식증 발생률이 증가할 수 있다. 또한 건강에 민감해서 구강위생을 철저히 하는 사람에서도 치아 마모가 증가하여 침식증 발생을 촉진시킬 수 있다²⁾. 반대로 건강하지 않은 생활 양식 중에서 알콜중독증은 침식증 발생 위험을 증가시킨다²⁾.

다양한 약물들이 직접적 혹은 간접적으로 침식증을 유발할 수 있으나 이를 처방하는 의사나 치과의사는 이를 간과하는 경우가 많다¹⁸⁾. 약물 자체가 pH 5.5이하의 산성을 띠는 경우 직접적으로 침식증을 유발할 가능성이 있는데, 비타민 C 보조제(특히 씹어먹는 제제, 시럽, 발포제), 아스피린(씹어먹는 제제, 가루약), 염산(위장약), 친식약(산성 제제 및 락토스가 함유된 분말의 흡입기), 낮은 pH의 구강 청결제, 소아용 시럽 등의 물약, 발포성 제제, 산성의 인공타액이나 타액분비 유도제, 치아 미백제 등이 이에 속한다^{12,18)}. 약제의 간접적인 영향으로는 약물로 인한 타액분비 저하증, 위식도 역류, 구토 등이 있다. 타액

분비 저하를 유발하는 약물들은 알파 수용체 차단제(alpha receptor antagonist), 항콜린제, 항우울제, 항정신병제, HIV protease inhibitors, 항천식제 등으로 매우 다양하고 많은 것으로 알려져 있으므로 특별한 주의를 요한다¹⁸⁾.

V. 예방적 대책

침식증은 비가역적 과정으로 최종적으로는 광범위하고 고가의 보철치료가 필요하게 된다. 그러므로 침식으로 인한 마모를 감소시키고 수복치료의 효과와 안전성을 길게 유지시키는데 예방적 전략이 중요하다⁷⁾. 예방적 전략은 크게 일차적 예방과 이차적 예방의 두 가지로 나눌 수 있다¹¹⁾. 일차적 예방은 임상적 증상이 없는 환자에 대한 것으로 침식증의 시작을 예방하는 것이 목표이고, 이차적 예방은 임상적 증상이 있는 환자에 대한 것으로 질환의 진행을 막는 것에 그 목적이 있다¹¹⁾.

1. 음식 내의 산

침식증의 원인에 있어 음식이 가장 중요한 것은 사실이지만 이러한 산성음식의 섭취를 근절시키는 것은 현실적으로 불가능하기 때문에 이러한 음식 내 산이 침식증을 유발하는 것을 억제하려는 노력이 필요하다^{9,19)}.

침식 유발 가능한 음료 및 음식의 섭취는 가능한 식사시간으로 제한하고 식사를 마치면서 유제품을 섭취하여 연화된 법랑질의 재강화를 촉진하도록 한다⁵⁾. 유제품 중 요거트는 pH 4.0 이하의 산성음식이지만 칼슘과 인을 함유하고 있어 침식을 유발하지 않는 음식에 속한다^{2,7)}. 그 동안 요거트의 침식에 대한 영향에 대해서는 상반된 연구 결과가 보고되었지만, Lussi 등²⁰⁾은 다양한 음식과 약물들의 침식성 영향에 대한 연구에서 맛과 향을 위한 부가적인 산이 포함되지 않는 요거트는 법랑질 정도에 영향을 주지 않음을 보고하였다. 다시 한번 강조하지만 음식의 산도(또는 pH) 자체가 그 음식의 침식성을 결정하는 유일한 인자가 아님을 명심하여야 한다. 식사 후 타액 분비를 촉진하도록 껌을 씹거나, 산의 중화를 도모하기 위해 중탄산나트륨(sodium bicarbonate)으로 입을 헹구는 것도 산의 파괴적 효과를 감소시키는 역할을 할 수 있다^{5,7,10)}. 또한 침식 유발 가능한 음식섭취습관인, 음료를 한 모금씩 흘쩍이거나 입 안에 머금고 있거나 입안에서 음료를 이리저리 움직이는 행동 등은 삼가도록 한다⁷⁾.

2. 불소

치아우식증 예방에 널리 사용해온 불소를 침식증 예방에도 사용하고자 하는 노력은 오래 전부터 있어왔다. 이는 치아 표면을 강화시키고 산으로부터의 용해를 억제하는 불소의 기전을 이용하고자 하는 시도이지만 침식증 예방에 대한 영향은 아직 결론적이지 않다^{8,21)}.

Wiegand와 Attin²²⁾은 불소를 산성 용액에 첨가하여 침식 예

방 효과를 얻고자 하는 것은 불가능하지만, 치약, 구강 양치액, 젤 또는 바니쉬 형태의 국소적 불소도포는 침식에 의한 탈회를 감소 시키는데 효과를 기대할 수 있다고 발표하였다.

그러나 Twetman¹⁾이 치아우식증, 침식증, 과민증의 예방에 대한 근거 기반을 조사한 논문에서, 불소함유 제품이 과민증에는 효과가 있지만 침식증 예방에 대한 불소 바니쉬와 불소 치약의 효과는 근거가 낮고, 침식증 예방을 위한 법랑질 재광화 효과도 근거가 낮다고 보고하였다. Lussi²¹⁾는 불소의 침식증 예방 효과는 제한적이지만 불소에 다원자이온의 금속 이온(polyvalent metal ion)인 주석(tin)이온이나 티타늄(titanium)이온, 또는 일부 중합체(polymer)를 추가하여 침식증 예방효과를 기대할 수 있다고 보고하였다. 앞으로 이에 대한 활발한 연구가 필요할 것이다.

3. 구강위생관리

구강위생관리법도 침식 병소의 진행에 영향을 준다. 기계적 마모에 대한 치아의 저항을 증가시키기 위해서는 음식 섭취 후 적어도 30분 내지 한 시간 정도 경과한 후 칫솔질 하는 것을 추천한다^{7,22)}. 이때 빠른 중화를 위해 물이나 침식 보호용 구강 양치액으로 헹구어 후 기다리는 것을 추천한다¹¹⁾. 침식증의 감소를 위해서는 산성음식 섭취 전에 부드러운 칫솔과 연마제 성분이 적은 치약을 이용하여 칫솔질 하는 것을 추천한다⁷⁾.

4. 내인성 침식증의 관리

내인성 침식증의 발생 및 진행을 근절시키기 위해서는 원인에 따른 전신적 치료가 필요하다. 거식증이나 폭식증은 정신과적 치료를 받아야 하고, 역류가 있는 경우에는 내과적 또는 외과적 치료를 받아야 한다⁷⁾. 이렇게 식이장애에서는 여러 전문분야 간의 협진이 필요한데, 식이장애를 치료하는 전문의료진의 구강건강에 대한 인지도는 적절하지 않다는 연구 보고들이 있다^{23,24)}. 그러므로 치과의사는 식이장애 전문의료진에 대한 구강질환 관련 교육에 힘써야 할 뿐만 아니라 치과의사도 식이장애에 대한 지식을 갖추어 줄 수 있도록 노력해야 할 것이다.

VI. 수복치료

침식성 치질소실이 일정수준 이상이 될 경우는 치료가 필요하다. 수복치료의 이유는 다양한데, 치아의 구조적 보전이 위협받는 상황, 노출된 상아질의 과민증, 심미적 이유, 치수노출 등이 그것이다^{7,8)}. 수복치료의 범위는 치질 소실의 정도에 따라 정하게 되며, 접착성 복합레진 또는 글래스아이오노머 수복, 크라운, porcelain veneer, bridge, 전악 재건술 등을 시행한다. 어떤 전략이 적용되든 중요 원칙은, 가장 덜 침습적인 방법을 선택하고 첫 수복치료는 보존적이며 접착성 재료를 사용하는 것이다^{7,12)}.

치질 소실로 인해 치관 높이가 감소되었지만 교합으로 인해

수복물을 위한 충분한 공간을 부여할 수 없기 때문에 최소 침습적인 방법으로 약간 공간을 얻기 위해서는 교정 치료가 필요하다⁷⁾. Ahmed와 Murbay²⁵⁾는 지난 20여 년 간의 문헌고찰을 통해 치아 경조직이 소실된 환자에서 수직고경 증가를 동반한 복합레진 수복이 중 단기적 치료법으로 적합하다고 보고했다. 그들은 아직 장기적인 연구 결과는 부족하며 실험 디자인과 결과 및 장기적 고찰을 위한 표준화가 필요하다고 했다.

수복재료와 접착 시스템의 발전으로 침식성 치아의 재건은 보다 덜 침습적인 방법으로 가능해질 것이다. 최근의 증례보고들은 현대의 직접수복재료들이 뛰어난 유지력을 제공하고 있어 접착기법을 이용한 침식성의 치료가 성공적이라고 보고하고 있다⁷⁾. 모든 수복재료가 산성 환경에서 분해를 보이지만 도재와 복합 레진은 상당한 견고성을 나타내는 것으로 보고되었다. 한편 Alghilan 등²⁶⁾은 침식성 병소에 대한 수종의 접착성 재료들을 비교한 최근의 연구 논문에서 복합레진은 침식성 상황에 표면 소실을 나타내지 않지만 인접한 법랑질과 상아질을 보호하는 능력이 없다는 단점이 있고, resin-modified glass ionomer (RMGI) cement은 표면 소실은 중간 정도를 나타내지만 주변의 법랑질과 상아질에 보호 효과를 나타내므로 가장 적합한 재료로 추천될 수 있다고 보고하였다.

침식증에 대한 수복치료는 어려울 뿐만 아니라 고가의 치료가 들고 평생동안 유지를 위해서 계속적인 재치료도 불가피하며 이 경우 좀 더 침습적인 치료가 진행되게 된다.

Ⅶ. 결어

침식증의 유병률이 증가하고 있지만 아직 우리 사회와 치과계 내에서 인식이 부족한 상황이다. 이는 비가역성 질환으로 방치되었을 때에는 치아의 장기적 예후뿐만 아니라 다수의 치아에 발생한 경우는 치열에도 영향을 줄 수 있다. 특히 어린이와 청소년에서 발병한 경우 질환의 진행도 성인에서 보다 빠를 수 있고, 유치열기나 혼합치열기에 발생한 경우 향후 영구치열에도 영향을 줄 수 있기 때문에 조기 진단이 중요하다. 따라서 체계적인 임상검사와 철저한 병력청취를 통해 침식증을 조기에 발견하여 주 원인 요소들을 차단한 후 예방적 처치와 함께 모니터링하면서 질환의 발현이나 진행을 막는 것이 중요하다. 이를 위해서 소아치과의사는 침식증의 진단과 예방 및 치료에 대한 지식을 갖춰야 한다.

References

1. Twetman S : The evidence base for professional and self-care prevention - caries, erosion and sensitivity. *BMC Oral Health*, 15(Suppl 1):S4, 2015.
2. Lussi A, Jaeggi T : Erosion-diagnosis and risk factors. *Clin Oral Invest*, 12:S5-13, 2008.
3. Mulic A, Tveit AB, Skaare AB, et al. : Reliability of two clinical scoring systems for dental erosive wear.

Caries Res, 44:294-299, 2010.

4. Tao DY, Hao G, Feng XP, et al. : Dental erosion among children aged 3-6 years and its associated indicators. *J Public Health Dent*, 75:291-297, 2015.
5. Lussi A, Jaeggi T, Zero D : The role of diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res*, 38:34-44, 2004.
6. Fejerskov O, Kidd E : Dental Caries - The Disease and its Clinical Management, 2nd Ed. Blackwell Publishing Professional, 233-247, 2008.
7. Wang X, Lussi A : Assessment and Management of Dental Erosion. *Dent Clin N Am*, 54:565-578, 2010.
8. Bartlett DW : The role of erosion in tooth wear: aetiology, prevention and management. *International Dental Journal*, 55:277-284, 2005.
9. Wetselaar P, Lobbezoo F : The tooth wear evaluation system: a modular clinical guideline for the diagnosis and management planning of worn dentitions. *J Oral Rehabil*, 43:69-80, 2016.
10. Paryag A, Rafeek R : Dental Erosion and Medical Conditions: An Overview of Aetiology, Diagnosis and Management. *West Indian Med J*, 63:499-502, 2014.
11. GABA's Erosion E-learning Tool. GABA International. Available from URL: http://www.elearningerosion.com/en/elearning_erosion.html (Accessed on March 5, 2016)
12. Carvalho TS, Colon P, Wiegand A : Consensus report of the European Federation of Conservative Dentistry: erosive tooth wear-diagnosis and management. *Clin Oral Invest*, 19:1557-1561, 2015.
13. Bardsley PF : The evolution of tooth wear indices. *Clin Oral Invest*, 12(Suppl 1):S15-9, 2008.
14. Bartlett D, Ganss C, Lussi A : Basic Erosive Wear Examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Invest*, 12(Suppl 1):S65-S68, 2008.
15. The Sixth Korea National Health and Nutrition Examination Survey (KNHANES). Ministry of Health and Welfare, Korea Centers for Disease Control and Prevention. Available from URL: <https://knhanes.cdc.go.kr/knhanes/index.do> (Accessed on March 5, 2016).
16. Chelating effect of citric acid is negligible for development of enamel erosions. Available from URL: <http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs00784-015-1634-x> (Accessed on March 5, 2016).
17. Johansson AK, Lingström P, Birkhed D :

- Comparison of factors potentially related to the occurrence of dental erosion in high- and low-erosion groups. *Eur J Oral Sci*, 110:204-11, 2002.
18. Thomas MS, Vivekananda Pai AR, Yadav A : Medication-related dental erosion: a review. *Compend Contin Educ Dent*, 36:662-6, 2015.
 19. Mesquita-Guimarães KSF, Scatena C, Serra MC : Effect of foods and drinks on primary tooth enamel after erosive challenge with hydrochloric acid. *Braz Oral Res*, 29:1-7, 2015.
 20. Lussi A, Megert B, Shellis RP, Wang X : Analysis of the erosive effect of different dietary substances and medications. *Br J Nutr*, 107:252-62, 2012.
 21. Lussi A, Carvalho TS : The Future of Fluorides and Other Protective Agents in Erosion Prevention. *Caries Res*, 49(suppl 1):18-29, 2015.
 22. Wiegand A, Attin T : Influence of Fluoride on the Prevention of Erosive Lesions - a Review. *Oral Health Prev Dent*, 1:245-53, 2003.
 23. Eating disorder professionals' perceptions of oral health knowledge. Available from URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/idh.12183/abstract?systemMessage=> (Accessed on March 5, 2016)
 24. Pauwels A : Dental erosions and other extra-oesophageal symptoms of gastro-oesophageal reflux disease: Evidence, treatment response and areas of uncertainty. *United European Gastroenterol J*, 3: 166-70, 2015.
 25. Ahmed KE, Murbay S : Survival rates of anterior composites in managing tooth wear: systematic review. *J Oral Rehabil*, 43:145-53, 2016.
 26. Alghilan MA, Cooka NB, Haraa T : Susceptibility of restorations and adjacent enamel/dentine to erosion under different salivary flow conditions. *J Dent*, 43:1476-1482, 2015.

국문초록

치아침식증

김지연 · 김 신 · 정태성

부산대학교 치의학전문대학원 소아치과학교실, 중개치의학연구소/ 부산대학교 치과병원 치의학연구소

최근 들어 치아침식증(이하 침식증)의 유병률이 증가하면서 이에 대한 관심이 급증하고 있지만 아직 우리 사회나 치과계 내에서 인식이 부족한 상황이다. 침식증은 비가역적 치아 경조직 소실로, 방치될 경우 복합적인 문제를 야기할 수 있으므로 조기에 진단하여 질환의 진행을 예방해야 하며 특히 어린이와 청소년에 있어서는 조기 개입이 더 중요하다.

침식증은 다인자성 질환이므로 조기 진단을 위해서는, 위험인자에 대한 충분한 사전 지식을 갖추고 체계적인 임상검사와 철저한 병력청취가 필요하다. 주 원인요소가 파악되면 이를 가급적 제거하고 예방적 방법을 동원하여 질환의 진행을 막도록 노력한다. 치료는 치질 소실이 일정 기준 이상 되었을 때 시작하며 가장 덜 침습적인 방법을 선택해야 한다.

주요어: 치아침식증, 위험인자, 어린이, 청소년