

DENTAL EROZYON

Dental Erosion

Elif ERCAN¹, Ayşegül DEMİRBAŞ KAYA¹

Makale Gönderilme Tarihi: 21/11/2012

Makale Kabul Tarihi: 18/03/2013

ÖZ

Erozyon mine ya da dentinde intrinsik/ekstrinsik asit alımında meydana gelen parsiyel demineralizasyon olarak tanımlanmaktadır. Diş yüzeyindeki mekanik aşınmaların (abrazyon ve atrizyon) kombinasyonu ile artan erozyonun etkisiyle birlikte, eroziv diş aşınması hızlandırılmış bir sert doku kaybı haline gelmektedir. Dental erozyon multifaktöriyel bir doku kaybıdır. Kimyasal, biyolojik ve davranışsal faktörlerin karşılıklı etkilenmesi erozyonun başlamasında kritik noktayı oluşturmaktadır. Bu durum bazı bireysel alışkanlıkların diğerlerinden daha eroziv potansiyele sahip olduğunun açıklanmasına yardımcı olmaktadır. Erozyon oluşumunda pH, asit tipi ve konsantrasyonu, saturasyon derecesi, kalsiyum ve fosfat konsantrasyonu gibi kimyasal faktörlerin etkileşimi rol almaktadır. Birçok çalışmaya göre, son 10 yılda eroziv diş aşınmasının insidansı ve prevalansında belirgin bir artış gözlenmektedir. Eroziv lezyonun safhası göz önüne alınarak değerlendirilmesinde belirli ölçüm metotları geliştirilmiştir. Ekspoze dentinin klinik tanısı, renk değişimleri, sert dokudaki optik özellikler erozyonun klinik derecelendirilmesinde kullanılan skorlama sistemleri ile yapılmaktadır. Bu derlemede, dental erozyona neden olan risk faktörleri, erozyon oluşumu, dental erozyonun kliniği ve klinik değerlendirilmesi sunulmuştur.

Anahtar kelimeler: *Diş erozyonu, asidite, risk faktörleri, klinik görünüm, epidemiyoloji*

ABSTRACT

Erosion is defined as a partial demineralisation of enamel or dentine by intrinsic or extrinsic acids and erosive tooth wear as the accelerated loss of dental hard tissue through the combined effect of erosion and mechanical wear (abrasion and attrition) on the tooth surface. Dental erosion is a multifactorial condition: The interplay of chemical, biological and behavioural factors is crucial and help explain why some individuals exhibit more erosion than others. pH, acid type and concentration, degree of saturation, calcium and phosphate concentrations, inhibitors of erosion are some chemical factors that effect erosive potential. During the last 10 years, there has been a significant increase in the incidence and prevalence of erosive tooth wear. Clinical diagnosis of exposed dentine is made by assessing changes in colour, optical properties of the hard tissues besides clinical erosion scoring systems. In this review, risk factors causing erosion, mechanism of erosion, clinic and assessment of the dental erosion.

Keywords: *Tooth erosion, acidity, risk factors, clinic appearance, epidemiology*

¹Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi A.D.

Giriş

Son 20 yıldan bu yana diş organındaki dokuların aşınmaları üzerine yapılan araştırmalar değerlendirildiğinde, dental erozyonun önemli bir ağız-diş sağlığı problemi olarak karşımıza çıktığı gözlenmektedir (1-10). Uzun yıllar araştırmacılar ve klinisyenler arasında dental erozyonun tanımı ve tanısı konusunda fikir birliği sağlanamamıştır. Diş erozyonu terimi diş hekimliği terminolojisinde “diş aşınmaları” başlığı altında atrizyon, abrazyon, abfraksiyon terimleri ile birlikte gruplandırılmaktadır. Söz konusu sınıflandırmadaki tanımlamalar, sıklıkla birbirleriyle karıştırılmaktadır. Diş aşınmalarının farklı şekillerde isimlendirilmesi, oluşumlarında rol oynayan etkenlerin gösterdiği çeşitliliğe bağlı olarak değişmektedir (1,2,7,8).

Mekanik bir etken olmaksızın okluzal ve aproksimal yüzeylerde meydana gelen fizyolojik aşınma atrizyon; çeşitli fiziksel etkenlerle (hatalı diş fırçalama alışkanlığı, ağızda kalem tutma, pipo kullanımı vb.) meydana gelen sert doku kaybı abrazyon; aşırı okluzal kuvvetlerin etkisiyle dişlerin servikal bölgelerinde oluşan aşınmalar abfraksiyon ve herhangi bir bakteriyel etken olmaksızın kimyasal etkenlerle meydana gelen sert doku kaybı ise erozyon olarak tanımlanmaktadır (2,11-13). İnsanlarda diş aşınmaları üzerine yapılan ilk çalışmalar, arkeolojik kazılardan elde edilen kafataslarındaki dişler incelenerek gerçekleştirilen çalışmalar olmuştur (14). Gelişen toplumlarda, değişen alışkanlıklara ve toplumun diyet türüne göre erozyon insidansı belli bir ölçüde artış göstermektedir (15). Bunun yanı sıra erozyon hakkında yapılan uzun dönem çalışmalar, erozyon oluşumunun giderek arttığını ve hızlıca geliştiğini desteklemektedir (16,17).

Bu derlemenin amacı, dental erozyonun oluşumu ve gelişimi, erozyona neden olan

risk faktörleri, kliniği ve klinik değerlendirilmesi hakkında bilgi vermektir.

Etyoloji

Dental erozyonun etyolojisi multifaktöriyel olmakla birlikte, eroziv lezyonun ilerlemesinin önlenmesi için erken evrede saptanmasının önemli olduğu bildirilmektedir (2). Erozyonun etyolojisi ekstrinsik ve intrinsik faktörler olmak üzere ikiye ayrılarak incelenmektedir (1).

Ekstrinsik faktörler; ağza alınan ve asit içeren her türlü yiyecek ve içecekler, narenciye, vitamin C tabletleri, dişlerle temas geçen asidik ilaçların kullanımı, yaşam biçimi ve çevresel faktörler olarak bildirilmektedir (1,5,14,18-21). Günümüzde, asidik içerikli meşrubatların tüketim oranlarının artmasıyla birlikte erozyon oluşumu da artmaktadır. Asitli içeceklerin tüketim miktarı ve sıklığının yanı sıra bireyin beslenme alışkanlıklarının da erozyonun oluşumunda önemli olduğu bildirilmektedir (18). İçecek tüketiminin tükürük akış hızının azaldığı egzersiz sonrasında veya gece yatmadan önce yapılması, tükürük akış hızının arttığı öğün sırasında değil de öğün aralarında yapılması, ağızda bekletilmeleri, pipet kullanımı yerine ağza daha çok temas ettirerek içilmeleri erozyon oluşumunu, tüketilmelerinden hemen sonra dişlerin fırçalanması ise madde kaybının artmasını kolaylaştıran faktörlerdir (22).

Intrinsik faktörler; anoreksia ve blumia gibi psikolojik rahatsızlıklar sonucunda meydana gelen kusmalar, gastroözofagal reflü, regürjitasyonu içerdiği bildirilmektedir (1,18). Mide asidinin pH değerinin 1-1.5 olması nedeniyle kusma, regürjitasyon, gastroözofagal reflü sonucu oral kaviteye ve dişlere ulaşan gastrik asit veya asidik gastrik içerikler sonucu erozyon meydana gelmektedir (23). Dişlerin mine tabakası, gastrik

sıvadan kaynaklanan asitli ortamda sürekli kaldığında yüzeylerinde demineralizasyon gerçekleşmektedir (24,25). Gastrik asidin dişlerde erozyon meydana getirebilmesi için en azından 1-2 senelik sürede haftada birkaç kez dişlerle temas etmesi gerektiği belirtilmektedir (18,23). Özellikle intrinsik faktörlerden kaynaklı olduğu düşünülen eroziv lezyonlar varlığında ya da asidik reflü belirtileri gözlenen hastalarda reflü açısından ayrıntılı, dikkatli, titiz değerlendirmelerin gerekliliği bildirilmektedir (26).

Klinik Görünüm

Erken mine erozyonları, diş yüzeyinde klinik renklemeye ya da yumuşamaya neden olmadığı gibi ağrısız ve klinik olarak fark edilemeyecek düzeydedir. Bu düzeydeki eroziv lezyonlarda, başlangıç safhasındaysa mine yüzeyinin “portakal kabuğu” görünümünde olduğu bildirilmektedir (18,21,27). Lezyon ilerledikçe aşınma derinliği artar ve tüm vestibül yüzeyi kaplayabilir. Erozyon aktif durumda ise mine mat görünüme sahip iken; abraze olan midede yüzey parlaktır (28). Günümüz popülasyonunda, dental erozyon dişin tüm yüzeylerinde meydana gelmekle birlikte, sıklıkla maksiller anterior dişlerin palatinallerinde ve alt birinci molarların okluzal yüzeylerinde meydana geldiği bildirilmektedir (1,14,17,29). Yan yüzlerdeki eroziv lezyonların tanısı oldukça zordur fakat nadir de olsa maksiller santral keserlerde ters V şeklinde görülmektedir. Dental erozyonun yaygın işaretlerinden birinin midedeki konkaviteler olduğu bildirilmektedir (30). Bu konkaviteler “cupping” olarak adlandırılan, genellikle tüberküllerin tepelerinde lokalize olan oluşumlardır. Cuppinglerin özellikle posterior bölgede alt birinci molarlarda gözlemlendiği ve mine dokusu ile birlikte dentin dokusunu içerebildiği

ya da sadece mine dokusunda görülebildiği bildirilmektedir (30).

Risk Faktörleri

Eroziv diş aşınmalarında risk faktörleri kimyasal, biyolojik ve davranışsal faktörler olmak üzere gruplandırılmıştır (1,2,28,31).

Kimyasal faktörler: Asidik meşrubatların, gıda maddelerinin ya da ilaçların eroziv potansiyelleri; onların pH'ları, titrasyon asiditeleri, mineral içerikleri, kalsiyum şelasyon özellikleri gibi kimyasal faktörlere bağlıdır (13).

Biyolojik faktörler: Başlıca önemli biyolojik faktör tükürük olmakla birlikte; edinilmiş pelikula, diş yapısı, diş pozisyonu ve yumuşak dokular ve dilin dişlerle ilişkisi de eroziv aşınmanın patogeneğinde rol oynayan önemli etkenlerdir (32).

Davranışsal faktörler: Asidik yiyecek ve meşrubatların aşırı tüketimi, oral hijyen, içecekleri ağızda bekletme veya pipetle içme gibi alışkanlıklar (33) eroziv aşınmanın davranışsal risk faktörleridir (2). Davranışsal faktörler, erozyonda asit atakları süresince ve sonrasında önemli rol oynarlar. Yutkunmadan önce ağıza alınan diyet asidinin çeşidi, asit tüketiminin süresi, günlük çalışma ve spor aktiviteleri de eroziv aşınmanın lokalizasyonu ve gelişiminde önemli etkenlerdir. Bu koşullarda bireylerin yaşam tarzları oral hijyen ve genel sağlık açısından ele alındığında davranışsal faktörlerin önemi ön plana çıkmaktadır (1). Bu faktörler genellikle gıda seçimini ve içme alışkanlıklarını, fiziksel aktivite seviyesini, strese bağlı bozuklukları içermektedir.

Davranışsal bir faktör olan kronik alkolizm, intrinsik faktörlerden olan gastroözofageal reflü, anoraksia ve bulimia gibi rahatsızlıkların, intrinsik asit oluşturmaları sebebiyle eroziv aşınmada birer risk faktörü

oldukları bildirilmektedir (12,18,23). Aynı zamanda profesyonel şarap tadımcıları ve asidik gazlara ya da toza maruz kalarak çalışmak zorunluluğunda endüstriyel alanlarda çalışanlar gibi bazı meslek grupları da risk faktörüne açıktırlar (12).

Erozyon Oluşumunu Etkileyen Faktörler

Erozyon oluşumunda ağız ortamı ve dış etkenlerin diş dokuları ile etkileşimi önemlidir. Söz konusu etkileşimde, kimyasal faktörler, pH, asit tipi ve konsantrasyonu, saturasyon derecesi, kalsiyum ve fosfat konsantrasyonu ve erozyon inhibitör ajanları rol oynamaktadır.

Kimyasal faktörler

Kimyasal faktörler eroziv kaynağın diş dokularını etkilemesinde önemli rol oynarlar. Eroziv ajanın diş dokusu ile teması sonucu diş dokusunda H^+ iyonları, Ca^{2+} ve PO_4^{3-} iyonlarının bulunduğu bir tabaka oluşur. Bu tabaka Nernst tabakası olarak adlandırılmaktadır. Söz konusu tabaka mine yüzeyindeki yumuşamış tabakadaki porlar ya da demineralize kollagen tabakasının dış katmanındaki difüzyon olayı ile kontrol altında tutulmaktadır. Sonuç olarak, erozyon oluşan bölgedeki fosfat, kalsiyum ve pH'ın artmasıyla ortamdaki doygunluk artarak dokulardaki çözülme yavaşlamaktadır (34). Bir sonraki eroziv ajan atağına kadar ilk erozyon katmanda bir denge oluşmaktadır. Böylece erozyonun şiddeti eroziv ajan atak sayısı ile ilintili olduğu bildirilmektedir (35). Ortamdaki kalsiyum ve fosfat saturasyonu erozyon oluşturma mekanizmasıyla yakından ilişkilidir (35,36).

pH

Minenin yumuşaması pH 6.3-2.9 arasında

doğrusal biçimde artmaktadır (37). Diğer yandan pH düştükçe doku kaybının oranı hızlı bir şekilde artmaktadır (38). Erozyondan korunma söz konusu olduğunda pH 5.0 değeri, meşrubatlar ve bazı basit asit solüsyonları için eşik değer olarak kabul edilmektedir (35). Bu eşik değer birçok gözlemlerde temel alınsa da solüsyonun hidroksil apatit (HA) bakımından doygun saturasyonu nedeniyle "kritik pH" olarak kabul edilmemektedir. Yoğurt ve diğer bazı süt ürünlerinin pH değeri 5'ten küçük olmasına rağmen HA bakımından doygun saturasyonu nedeniyle eroziv nitelikte olmadığı bildirilmiştir (31). Eroziv ajanların pH'ına bağlı olarak gelişen fırçalamaya bağlı aşınmaya eğilimli eroziv süreç, yaklaşık 0.5µm kalınlığında yumuşamış mine tabakasında 3dk'lık kısa bir zaman ile sonuçlanmaktadır (39,40). Dentinde meydana gelen çözümlerin pH ve tamponlama kapasitesine bağlı olması açısından mine çözümlerine göre daha az hassas olduğu bulunmuştur (38).

Asit tipi ve konsantrasyonu

Eroziv ürünler sitrik asit, malik asit, fosforik asit ve laktik asit gibi zayıf asitler içermektedir. Asit konsantrasyonu sadece pH'ı değil aynı zamanda tamponlama özelliklerini de belirlediği bildirilmektedir (35,39,40).

Erozyon üzerindeki asit konsantrasyonunun etkisi üzerinde üç farklı görüş bulunur (35).

1. Diş yüzeyindeki eroziv koşulların artırılması
2. Diş yüzeyinin alt tabakasında eroziv koşulların artırılması
3. Erozyonun *in vivo* uzantısı (nötralizasyon ürünleri)

Saturasyon derecesi

Saturasyon derecesinin çözünme ve kristal büyüme reaksiyonlarında temel termodi-

namik kuvvet olduğu bildirilmektedir (31). Dişhekimiği alanındaki araştırmalarda, minerallerin belirlenmiş kompozisyonlarındaki çözünürlükleri kanıtlanmamakla birlikte, saturasyon derecesi HA ile ilişkili olarak hesaplanmaktadır. Sonuçların yorumlanmasında üç farklı noktaya değinilmiştir (35).

1. Erozyon çözünme hızını direkt olarak kontrol etmeyen kısmi bir difüzyondur.

2. Saturasyon derecesi sadece çözünmenin olası termodinamik uygunluğunu belirlemeye yardımcıdır.

3. Saturasyon derecesi ve çözünme hızı arasında basit bir doğrusal ilişki olmadığı bildirilmektedir (41).

Kalsiyum ve fosfat konsantrasyonu

Kalsiyum, Nernst tabakasındaki saturasyon derecesini, katı yüzeyden difüzyona uğrayan kalsiyum ve fosfat iyonlarının sayısının çoğaltılması ile arttırmaktadır. Saturasyonun sabit bir derecesinde, kalsiyum / fosfat oranı artarsa, erozyon da aynı ölçüde artmaktadır (42). Kalsiyum konsantrasyonunun artması için CaCO_3 kullanılan bazı içeceklerle eklenen kalsiyumun etkisiyle pH değerinde de yükselme söz konusudur. İçeceklerle eklenen 5-10 mmol/l kalsiyum ile birlikte eroziv potansiyelde şiddetli bir azalma gözlenmiştir (35). Yapılan bir çalışmada eroziv içeceklerle ya da asit solüsyonlara fosfat ilave edilmesiyle eroziv potansiyelde azalma gözlenmiştir (43). Bir diğer çalışmada ise fosfat konsantrasyonu ile eroziv potansiyel arasında bir korelasyon bulunmamıştır (44).

Erozyon inhibitör ajanları

Yapılan çalışmalarda, asit solüsyonlarında çözünen florüre bağlı olarak erozyon düzeyinde 46% ye kadar azalma gözlenmiştir (45,46). Bu solüsyonlar kalsiyum florür bakımından doygunlardır. Bu yüzden, florür konsantrasyonu oldukça artmıştır (7-25

mg/l) (45,46). Kalsiyumun hidroksiapatit aracılığıyla saturasyon derecesini arttırdığı bilinmektedir. Aynı mekanizmayla florür de saturasyon derecesini florapatit aracılığıyla arttırmaktadır (35). Bu reaksiyonlarda düşük konsantrasyonlarda erozyonun inhibisyonunda birçok polimer görülmüştür (47). Asiditesi az olan içeceklerde bulunan doğal polimerler de eroziv potansiyelin azaltılmasında rol oynamaktadırlar (36,47).

Epidemiyoloji

Prevalans

Eroziv aşınma üzerine yapılan çalışmalarda elde edilen prevalans değerlerinde, bu konularda yapılan çalışmaların azlığı nedeniyle yeterince karşılaştırma olanağı henüz bulunmamaktadır. Az sayıdaki literatür çalışmalarında, prevalans değerleri yaşa göre sınıflandırıldığında okul öncesi çocuklarda 6-50%; adolesanlarda 11-100%; yetişkinlerde 4-82% şeklinde bildirilmiştir (15,48). Günümüzde yeni geliştirilen tanı metodlarının kullanımına olanak sağlayan, Ganss ve ark.'na (16) ait Almanya'da ortodontik modeller kullanılarak yapılan bir çalışma, prevalansın arttığını göstermiştir. Söz konusu çalışmada erozyon belirtisi gösteren 11.4 +/- 3.3 yaşındaki çocuklar değerlendirilmiş ve bu popülasyonda 5 yıl süresinde erozyon prevalansının 6.3% den 15.1% ye arttığı ileri sürülmüştür (16).

İnsidans

Prevalansta olduğu gibi dental erozyonun insidansı ve ilerlemesi konusunda yapılan çok sayıda çalışma yoktur. Yeni geliştirilen tanı yöntemleri kullanılarak çocuklarla yapılan uzun dönemli çalışmalar, insidans değerleri konusunda bilgi vermektedir. 2-3 yıl gözlemlenilen yapılan çalışmalarda insidans değerlerinin adolesanlarda 12.3%-26.5%

arasında değiştiği bildirilmektedir (16,17). Klinik çalışmalarda populasyon grupları belirlenirken sağlıklı gönüllülerden, eroziv aşınmanın olduğu kanıtlanmış bireylerden ve agresif eroziv aşınmanın gözleendiği bireylerden seçilmektedir (49).

Eroziv Aşınma Ölçüm Metotları

Kullanılan metotlar, kantitatif ve kalitatif olmak üzere ikiye ayrılmaktadır (50).

Kantitatif metotlar; kuronun yüksekliği, yüzeyin alanı, ilgili oluğun derinliği gibi objektif fiziksel ölçümlere dayanmaktadır. Başlıca kullanılan kantitatif metotlar çözülmüş minerallerin kimyasal analizi, yüzey sertliği, yüzey profilometrisi, mikroradyografidir. Ayrıca erozyonun klinik çalışmalarında non invaziv optik tekniklerinden olan kantitatif ışıkla indüklenen fluoresans (QLF), optik koherens tomografi (OCT) ve ultrason yöntemleri de yeni geliştirilen metotlardır (49,50).

Kalitatif metotlar; daha subjektif ve klinik çalışmalara dayanmaktadır. Bu yöntemler genellikle numerik ve belirtileri tanımlamaya yöneliklerdir. Transmisyon ışık mikroskobu, konfokal lazer taramalı mikroskop (CLSM), transmisyon elektron mikroskobu, AFM gibi yöntemler ise erozyon çalışmalarında kullanılan kalitatif metotlardır.

Metotlar kullanıldığı yere göre de indirekt ve direkt olarak ikiye ayrılmaktadır. Kalsiyum ve fosfat salınımı gibi bazı metotlar indirekt olmakla birlikte; morfolojide, kompozisyonda ya da fiziksel özelliklerdeki değişimlerin değerlendirilmesinde direkt yöntemler kullanılmaktadır (51).

Erozyon değerlendirilmesinde kullanılacak yöntemin seğimi öncelikle lezyonun safhasına göre belirlenmektedir. Bu değerlendirmede lezyonun başlangıç safhasında olması veya aktif halde olması, aynı zamanda sadece mineyi kapsamaması veya mine ve

dentini kapsamaması göz önüne alınmaktadır. Erken erozyon varlığında mineral salınımında kimyasal analiz yöntemi ve mine yüzey sertliği tercih edilmektedir. İlerlemiş erozyon varlığında ise yüzey profilometrisi ve mikroradyografi metotları daha çok tercih edilmektedir.

Erozyona bağlı morfolojik değişikliklerin incelenmesinde SEM alışmaları ön plana çıkmaktadır. Klinik modellerde, in vitro, in situ çalışmalarda hem dentini hem mineyi tanımlayan en yaygın kullanılan kantitatif metot olan profilometri iken yine her iki dokuyu içeren kalitatif metot taramalı elektron mikroskobu (SEM)'dir. Minede yüzey sertliği; dentinde ise mikroradyografi yöntemleri etkin olmaktadır (51).

Klinik Derecelendirme

Eroziv aşınmanın ölçümünde en ideal skorlama yöntemi, uygulaması basit ve kolay, içeriği anlaşılır, skorlama kriterlerinin açıkça belirtildiği ve geliştirilmeye açık şekilde olmalıdır. Eccles'in (52) 1978'de yaptığı sınıflama, Smith ve Knigth (53) tarafından 1984'te geliştirilmiştir. 1996'da Lussi (28) yeni eroziv aşınma skorları belirlemiş ve çalışmalarda bu indeks temel alınmaya başlamıştır. Bartlett ve ark. (54) 2008'de en yeni skorlama sistemi olan BEWE skorlama sistemini genel klinik kullanıma yönelik geliştirmişlerdir.

Erozyonun klinik incelemesinde farklı skalalar değerlendirmeye alınmaktadır. Bu skalalar mine ve dentindeki yüzey kayıplarının skorlanmasında farklılıklara sahiptirler. Ekspoze dentin yüzeyinin uygun bir ölçüm olup olmadığı konusunda herhangi bir görüş birliği yoktur (55). Servikal, bukko-palatinal ya da insizo-okluzal yüzeyler ve tüm/yarım çene kombinasyonları üzerinden derecelendirme yapılmaktadır. Ayrıca, seğim kriteri,

örnekleme tekniği ve yaş kompozisyonları kayıtlanmaktadır (1).

Sonuç

Diş erozyonunu tek bir etkene bağlı olarak sınıflamak oldukça güçtür. Giderek artan diş aşınmaları arasında ön plana çıkan eroziv aşınmaları multifaktöriyel bir etiyojiye sahip olduğu unutulmamalıdır. Dental erozyonun karakteristik olması ve yaşam şartlarından etkilenmesi en belirgin özelliklerindedir. Eroziv lezyonların lokalizasyonu, mandibular birinci molarların okluzal yüzeylerinde ve maksiler anterior dişlerin palatal yüzeylerinde tipiktir. Erozyonun erken işaretlerini teşhis etmek, semptomlarını bilmek ve patogenezi anlamak, ağız sağlığının iyileştirilmesinde oldukça önem kazanmaktadır. Eroziv lezyonların oluşumunda ilgili risk faktörlerinin detaylı bir şekilde bilinmesi ve ayırt edilebilmesi, lezyonun ilerlemesinin önlenmesinde ve toplumda gittikçe artan prevalansının azaltılabilmesi yönünde önem taşımaktadır. Erozyonun kimyasal mekanizmasının açığa çıkarılması, eroziv etkenlerin potansiyelinin belirlenmesinde önemli rol oynamaktadır. Eroziv potansiyel oluşturan ajanların ortamdaki uzaklaştırılabilmesiyle, erozyonun ilerlemesi azaltılabilmektedir. Klinik incelemeler sistematik bir şekilde değerlendirilmeli ve mümkün olduğunca kapsamlı olgu hikayesi alınarak tüm risk faktörleri göz önüne alınmalıdır. Kalitatif ve kantitatif metotlar kullanılarak erozyonun ilgili yüzeyde istenilen ölçümü gerçekleştirilebilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Johansson AK, Omar R, Carlsson GE, Johansson A. Dental erosion and its growing importance in clinical practice: from past to present. *Int J Dent*, 2012; 2012: 632907. doi: 10.1155/2012/632907.
2. Lussi A, Jaeggi T. Erosion-diagnosis and risk factors. *Clin Oral Investig*, 2008; 12 Suppl 1: S5–13.
3. Bellamy PG, Prendergast M, Strand R, Yu Z, Day TN, Barker ML, Mussett AJ. Can anti-erosion dentifrices also provide effective plaque control?. *Int J Dent Hyg*, 2011; 9(3): 223-28.
4. Nunn JH, Gordon PH, Morris AJ, Pine CM, Walker A. Dental erosion – changing prevalence? A review of British National childrens' surveys. *Int J Paediatr Dent*, 2003; 13(2): 98-105.
5. Jaeggi T, Lussi A. Prevalence, incidence and distribution of erosion. *Monogr Oral Sci*, 2006; 20: 44-65.
6. Mulic A, Tveit AB, Songe D, Sivertsen H, Skaare AB. Dental erosive wear and salivary flow rate in physically active young adults. *BMC Oral Health*, 2012; 12: 8. doi: 10.1186/1472-6831-12-8.
7. Serra MC, Messias DC, Turssi CP. Control of erosive tooth wear: possibilities and rationale. *Braz Oral Res*, 2009; 23 Suppl 1: 49-55.
8. Bartlett D, Dugmore C. Pathological or physiological erosion – is there a relationship to age?. *Clin Oral Investig*, 2008; 12 Suppl 1: S27-31.
9. Ganns C, Lussi A. Current erosion indices – flawed or valid?. *Clin Oral Investig*, 2008; 12 Suppl 1: S1-3.
10. Ganns C. How valid are current diagnostic criteria for dental erosion?. *Clin Oral Investig*, 2008; 12 Suppl 1: S41-49.

11. Roberson TM, Sturdevant CM. Sturdevant's, the art and science of operative dentistry. 4th ed., Missouri: Mosby, 2002, p.269-306.
12. Young A, Amaechi BT, Dugmore C, Holbrook P, Nunn J, Schiffner U, Lussi A, Ganss C. Current erosion indices - flawed or valid?. Clin Oral Investig, 2008; 12 Suppl 1: S59-63.
13. El Aidi H, Bronkhorst EM, Huysmans MC, Truin GJ. Multifactorial analysis of factors associated with the incidence and progression of erosive tooth wear. Caries Res, 2011; 45(3): 303-12.
14. Johansson A. A cross-cultural study of occlusal tooth wear. Swed Dent J Suppl, 1992; 86: 1-59.
15. Lussi A. Dental erosion from diagnosis to therapy. Monogr Oral Sci, 2006; 20: 44-65.
16. Ganss C, Klimek J, Giese K. Dental erosion in children and adolescents - a cross-sectional and longitudinal investigation using study models. Community Dent Oral Epidemiol, 2001; 29(4): 264-71.
17. El Aidi H, Bronkhorst EM, Huysmans MC, Truin GJ. Dynamics of tooth erosion in adolescents: a 3-year longitudinal study. J Dent, 2010; 38(2): 131-37.
18. Arat Maden E. Dental erozyonda tanı ve tedavi yöntemleri. Gülhane Tıp Dergisi, 2012; 54: 86-91, (Çevrimiçi) <http://www.scopemed.org/fulltextpdf.php?mno=18186>, Erişim Tarihi: 16 Haziran 2012.
19. Hara AT, Ando M, González-Cabezas C, Cury JA, Serra MC, Zero DT. Protective effect of the dental pellicle against erosive challenges in situ. J Dent Res, 2006; 85(7): 612-16.
20. Ranjitkar S, Kaidonis JA, Smales RJ. Gastroesophageal reflux disease and tooth erosion. Int J Dent, 2012: 479850. doi: 10.1155/2012/479850.
21. Çelik Ç, Özgünaltay G, Attar N. Diş aşınmaları. Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 2007; 31(2): 22-30.
22. Güngör S. Gastroözefagal reflü (GÖR) hastalarında gözlenen dental erozyonun diş hekimliğindeki önemi ve ağız içindeki erozyon risk faktörlerinin sağlıklı bireyler ile karşılaştırılması. Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 2001.
23. Scheutzel P. Etiology of dental erosion-intrinsic factors. Eur J Oral Sci, 1996; 104(2 Pt 2): 178-90.
24. Baron RP, Carmichael RP, Marcon MA, Sándon GK. Dental erosion in gastroesophageal reflux disease. J Can Dent Assoc, 2003; 69(2): 84-89.
25. Dahsban A, Patel H, Delaney J, Wuerth A, Thomas R, Tolia V. Gastroesophageal reflux disease and dental erosion in children. J Pediatr, 2002; 140(4): 474-78.
26. Lazarchik DA, Frazier KB. Dental erosion and acid reflux disease: an overview. Gen Dent, 2009; 57(2): 151-56.
27. Civelek A, Özel E. Dental erozyon ve ayırıcı tanısı. GÜ Dişhek Fak Derg, 2005; 22(1): 69-74, (Çevrimiçi) <http://www.gudisdergi.gazi.edu.tr/yayinlar/2005/Cilt22/Sayil111.pdf>, Erişim Tarihi: 16 Haziran 2012.
28. Lussi A. Dental erosion clinical diagnosis and case history taking. Eur J Oral Sci, 1996; 104(2 Pt 2): 191-98.
29. El Aidi H, Bronkhorst EM, Truin GJ. A longitudinal study of tooth erosion in adolescents. J Dent Res, 2008; 87(8): 731-35.
30. Khan F, Young WG, Law V, Priest J, Daley TJ. Cupped lesions of early onset dental erosion in young southeast Queensland adults. Aust Dent J, 2001; 46(2): 100-07.
31. Lussi A. Dental erosion from diagnosis to therapy. Monogr Oral Sci, 2006; 20: 1-8.
32. Lussi A, Jaeggi T, Zero D. The role of

- diet in the aetiology of dental erosion. *Caries Res*, 2004; 38 Suppl 1: S34–44.
33. Johansson AK, Lingström P, Imfeld T, Birkhed D. Influence of drinking method on tooth-surface pH in relation to dental erosion. *Eur J Oral Sci*, 2004; 112(6): 484–89.
34. Wiegand A, Stock A, Attin R, Werner C, Attin T. Impact of the acid flow rate on dentin erosion. *J Dent*, 2007; 35(1): 21–27.
35. Barbour ME, Lussi A, Shellis RP. Screening and prediction of erosive potential. *Caries Res*, 2011; 45 Suppl 1: 24–32.
36. Lussi A, Schlueter N, Rakhmatullina E, Ganss C. Dental erosion – an overview with emphasis on chemical and histopathological aspects. *Caries Res*, 2011; 45 Suppl 1: S2–12.
37. Barbour ME, Parker DM, Allen GC, Jandt KD. Human enamel dissolution in citric acid as a function of pH in the range 2.30 < or = pH < or = 6.30--a nanoindentation study. *Eur J Oral Sci*, 2003; 111(3): 258–62.
38. Shellis RP, Barbour ME, Jones SB, Addy M. Effects of pH and acid concentration on erosive dissolution of enamel, dentine and compressed hydroxyapatite. *Eur J Oral Sci*, 2010; 118(5): 475–82.
39. Wiegand A, Attin T. Design of erosion/abrasion studies – insights and rational concepts. *Caries Res*, 2011; 45 Suppl 1: 53–59.
40. Voronets J, Lussi A. Thickness of softened human enamel removed by toothbrush abrasion: an in vitro study. *Clin Oral Investig*, 2010; 14(3): 251–56.
41. Blum AE, Lasaga AC. Monte Carlo simulations of surface reaction rate laws. In: Stumm W. editor. *Aquatic surface chemistry: chemical processes at the particle-water interface*. New York: Wiley, 1987, p.255–92.
42. Barbour ME, Parker DM, Jandt KD. Enamel dissolution as a function of solution degree of saturation with respect to hydroxyapatite: a nanoindentation study. *J Colloid Interface Sci*, 2003; 265(1): 9–14.
43. Attin T, Meyer K, Hellwig E, Buchalla W, Lennon ÁM. Effect of mineral supplements to citric acid on enamel erosion. *Arch Oral Biol*, 2003; 48(11): 753–59.
44. Hemingway CA, Parker DM, Addy M, Barbour ME. Erosion of enamel by non-carbonated soft drinks with and without toothbrushing abrasion. *Br Dent J*, 2006; 201(7): 447–50.
45. Larsen MJ. Prevention by means of fluoride of enamel erosion as caused by soft drinks and orange juice. *Caries Res*, 2001; 35(3): 229–34.
46. Larsen MJ, Richards A. Fluoride is unable to reduce dental erosion from soft drinks. *Caries Res*, 2002; 36(1): 75–80.
47. Barbour ME, Finke M, Parker DM, Hughes JA, Allen GC, Addy M. The relationship between enamel softening and erosion caused by soft drinks at a range of temperatures. *J Dent*, 2006; 34(3): 207–13.
48. Kreulen CM, Van't Spijker A, Rodriguez JM, Bronkhorst EM, Creugers NH, Bartlett DW. Systematic review of the prevalence of tooth wear in children and adolescents. *Caries Res*, 2010; 44(2): 151–59.
49. Huysmans MC, Chew HP, Ellwood RP. Clinical studies of dental erosion and erosive wear. *Caries Res*, 2011; 45 Suppl 1: 60–68.
50. Bardsley PF. The evolution of tooth wear indices. *Clin Oral Investig*, 2008; 12 Suppl 1: S15–19.
51. Schlueter N, Hara A, Shellis RP, Ganss C. Methods for the measurement and characterization of erosion in enamel and dentine. *Caries Res*, 2011; 45 Suppl 1: 13–23.
52. Eccles JD. The treatment of dental erosion. *J Dent*, 1978; 6(3): 217–21.

53. Smith BG, Knight JK. An index for measuring the wear of teeth. *Br Dent J*, 1984; 156(12): 435-38.

54. Bartlett D, Ganss C, Lussi A. Basic erosive wear examination (BEWE): a new scoring system for scientific and clinical needs. *Clin Oral Investig*, 2008; 12 Suppl 1: S65-68.

55. Holbrook WP, Ganss C. Is diagnosing exposed dentine a suitable tool for grading erosive loss?. *Clin Oral Investig*, 2008; 12 Suppl 1: S33-39.

Yazışma Adresi:

Elif ERCAN

Ege Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi

Restoratif Diş Tedavisi A.D.

35100 Bornova / İzmir

Tel: 0232 3880328

e-posta: dt.elifercan@gmail.com