

Diş Hekimliğinde Güncel Remineralizasyon Tedavilerinin Değerlendirilmesi

Dt. Yelda Kasımoğlu
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti AD.

Doç. Dr. Elif Bahar Tuna İnce
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti AD.

GİRİŞ

Diş çürükleri gelişen ağız diş sağlığı uygulamalarına rağmen halen toplum sağlığının önemli bir problemi olarak devam etmektedir. Günümüzde, diş çürüklerinden korunma ve önlemesi konusunda tek bir standart protokol bulunmamaktadır. Düzenli diş hekimi kontrolü, fluoridli diş macunu ile dişlerin fırçalanması, topikal fluorid uygulamaları, dietin sukroz içeriği yönünden düzenlenmesi gibi geleneksel metotların yanı sıra bazı durumlarda daha etkin uygulamalara ihtiyaç duyulmaktadır. Koruyucu diş hekimliğinin amacı, bireyin günlük ağız hijyeni alışkanlıklarını geliştirmek ve uygulanacak olan klinik tedaviler ile diş yapısının remineralizasyonunu gerçekleştirmektir. Günümüze kadar çeşitli remineralizasyon ajanları kullanılarak yapılmış pek çok çalışma sunulmuştur. Fakat remineralizasyon bakteri sayısının fazla olduğu kötü ağız hijyeni olan durumlarda yetersiz kalabilmektedir. Bu makalede diş çürüklerini önlemeye yönelik geleneksel koruyucu yaklaşımlar, gelişen yeni teknolojiler eşliğinde değerlendirilerek açıklanacaktır.

ÇÜRÜK TANI ARAÇLARI

Bazı çürük lezyonları, hekimlerin gözünden kaçabilmekte ve yanlış teşhise sebep olabilmektedir. Diş çürüklerini erken safhada tespit edilebilmek ve minimal invaziv

uygulamalar ile tedavilerini gerçekleştirebilmek için tanıya yardımcı yöntemlerin de kullanılması gerekmektedir. Pit ve fissürlerin kompleks anatomisinden dolayı gizli çürükler olarak tanımlanan ve göz ile tespit edilemeyen çürükler oluşabilmektedir. Görsel muayene ve ısırma radyografileri ile arayüz çürükleri tespit edilebilirken, diş yapılarının anatomik olarak superpozisyonu nedeniyle oklüzal yüzeydeki başlangıç çürük lezyonları tespit edilememektedir. Ayrıca diş hekimlerinin oklüzal çürükleri teşhis ederken remineralizasyon potansiyeli olan bölgeleri kırmamak ve bir dişten diğer dişe çürük inokülasyonuna neden olmamak için sond kullanmaması gerektiği bildirilmiştir (1). Bu konuda yardımcı teknik olarak lazer fluoresan cihazları yaygın biçimde kullanılmaktadır. Fluoresan tekniği, mine ve dentinde oto-fluoresana neden olan kromoforların demineralizasyonla birlikte azalması prensibine dayanmaktadır. Sağlam ve çürük mine arasındaki fluoresan farkı bu şekilde ölçülebilmektedir. Fluoresan sistemi ile çalışan cihazlara örnek olarak DIAGNOdent, DIAGNOdent pen ve kantitatif ışık etkili floresan (Quantitative Light-induced Fluorescence-QLF) verilebilir.

DIAGNOdent

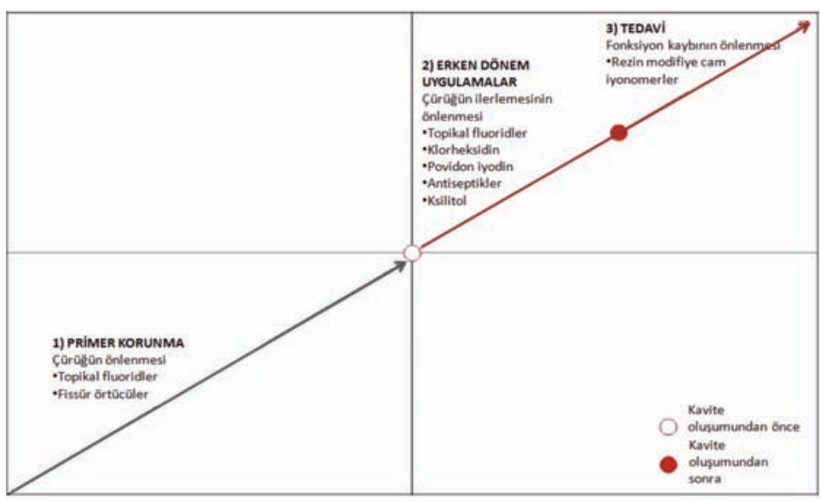
DIAGNOdent ve DIAGNOdent pen, diş dokularının kırmızı ışık karşısında fluoresan yayma özelliğine göre çalışmaktadır. 655 nm dalga boyunda kırmızı ışık yayılımından sonra cihaz fluoresan derecesini ölçerek, sonuçları 0-99 arasındaki skala üzerinde sayısal bir değer ile göstermektedir. Cihaz üzerinde izlenen 20-25'ten yüksek skor, çürük varlığına işaret etmektedir (Resim 1). Düşük sinyal sağlam dokuyu, artmış sinyal ise çürük varlığını göstermektedir (2). Bu sistemin birçok çalışmada oklüzal yüzey ve düz yüzey çürüklerinin saptanmasında güvenilir sonuçlar verdiği gösterilmiş ve başarılı bulunmuştur (3,4,5,6). DIAGNOdent pen'in kablosuz olması nedeniyle kullanım kolaylığına sahip olmasının yanı sıra DIAGNOdent'ten daha iyi performans gösterdiği bildirilmiştir (7).

DIFOTI

Dijital Fiber Optik Transilluminasyon görüntülemede (DIFOTI), dijital kamera ile elde edilmiş görüntüler bilgisayar destekli programlar ile değerlendirilmektedir. Cihazın çalışma prensibi ışığın diş dokusundan geçerken çürük diş minesinin ışığı sağlam mineye göre daha fazla kırması esasına dayanmaktadır. Sağlıklı diş dokusu parlak görüntü verirken çürük doku, koyu alan şeklinde izlenmektedir (8). Bu yöntemin özellikle ara yüz çürüklerinin saptanmasında etkili olduğu bildirilmiştir. Dijital yöntemin geleneksel yönteme göre avantajları arasında iyonize radyasyon verilmemesi, röntgen filmine ihtiyacın ortadan kalkması, hassas ölçüm yapılabilmesi ile radyografide görülemeyen başlangıç çürük lezyonlarının erken dönemde saptanabilmesi sayılabilmektedir (9).

KOD NUMARASI	TANIMI
0	Sağlam diş yüzeyi
1	Uzun süre kurutma sonrası minede başlangıç aşamasında değişiklikler
2	Minede belirgin değişiklikler
3	Opak veya renkleşmiş mine üzerinde sınırlı kavitasyonlar (dentin açığa çıkmamıştır)
4	Dentinde gölgeler (kavite dentine ulaşmamıştır)
5	Dentinin açığa çıktığı kavite
6	Dentinin açığa çıktığı geniş kavite

Tablo 1. *ICDAS II kod numaraları ve tanımları (17).*



Şekil 1. *Çürük oluşumunun önlenmesinde basamaklar (87).*

1) *Topikal fluorid uygulamaları ve fissür örtücüler çürüğün önlenmesinde etkilidir.*

2) *Topikal fluorid uygulamaları ve diğer remineralizasyon teknikleri çürüğün ilerlemesinin önlenmesinde etkilidir.*

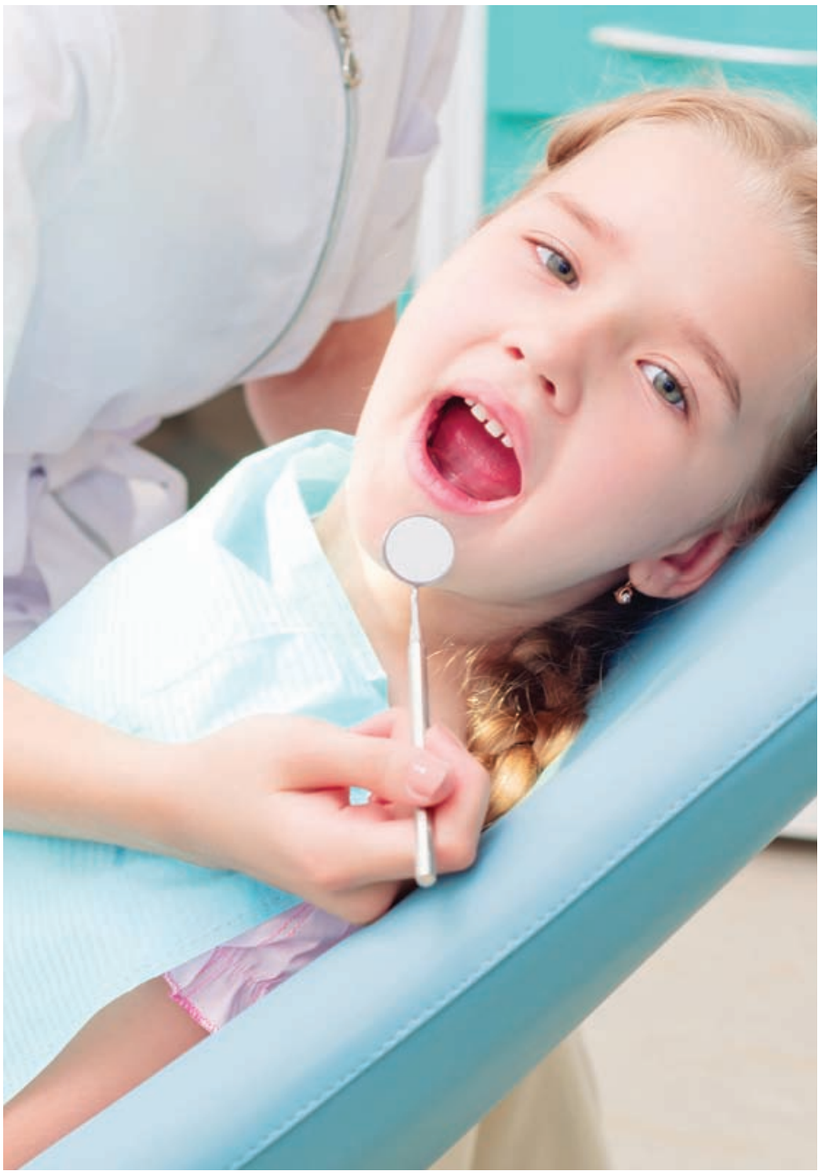
3) *Rezin modifiye cam iyonomer simanlar, kompozitler, amalgam ve paslanmaz çelik kuronlar fonksiyon kaybının önlenmesinde etkilidir.*

QLF

Kantitatif ışık etkili fluoresan cihazında mavi/mavi-yeşil dalga boylarında ışık ve ağız içi kamera sistemi kullanılmaktadır (10). Mine yeşil renkte gözlenirken, demineralizasyon alanlarında yani diş yapısında mineral içeriğinin azaldığı bölgelerde fluoresan kaybı meydana gelmektedir (11). QLF ile bukkal, lingual, oklüzal yüzeylerdeki başlangıç çürüklerinin derinlikleri ve boyutları ölçülebilmektedir. Plak, diş taşı, diş yüzeyindeki renklenmeler, ortamdaki ışık miktarı, gün ışığı veya reflektör ışığı kullanılması ve dişin dehidratasyon durumu yapılan ölçümleri etkileyebilmekte ve yanlış sonuç vermesine sebep olabilmektedir (12).

Yeni Sistemler

Çürük lezyonlarının saptanmasında kullanılan en yeni sistemler LED sistemi ve ağız içi kameranın birleştiği cihazlardır. Yakın bir geçmişte yeni bir fluoresan kamera sistemi (VistaProof, Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Almanya) geliştirilmiştir. Bu cihaz DIAGNOdent ile aynı prensipte çalışarak



Koruyucu diş hekimliğinin amacı:

Bireyin günlük ağız hijyeni alışkanlıklarını geliştirmek ve uygulanacak olan klinik tedaviler ile diş yapısının remineralizasyonunu gerçekleştirmektir.

çürük lezyonu olan alanlarda daha fazla fluoresan yaymakta; ancak farklı dalga boylarında uyarılmaktadır. Oklüzal yüzeyden yapılan çürük tespiti analizi bilgisayar programında gerçekleştirilmektedir. QLF sistemlerin en yeni versiyonu yine kameralı bir sistem olan VistaCam IX'tir (VistaCam IX, Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Almanya) (Resim 2). VistaCam IX kameralı sistemi VistaProof'un gelişmiş bir versiyonudur (13). Bir floLED kamera olan Sopro-Life'ta (Acteon Imaging, France) ise fluoresan görüntüler kamera ile birlikte kullanılmaktadır (14). Bu yeni non-invaziv yöntem ile lezyonların erken tanısı ve remineralizasyonu amaçlanmaktadır (15).

ÇÜRÜK RİSK ANALİZİ

ICDAS II

2002 yılında bir grup araştırmacı, sond kullanmadan sadece görsel muayene ile Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi'ni (International Caries Detection and Assessment System-ICDAS) oluşturmayı önermişlerdir (16). 2003'te ICDAS sistemi yeniden değerlendirilerek şu anda geçerli olan ICDAS II kriterleri oluşturulmuştur (17). Sisteme göre, sond kullanılmadan sadece görsel muayene ile diş yüzeyi ıslak veya kuru iken belirtilen 7 alt kategoride sınıflandırma yapılmıştır. Sistem sadece oklüzal yüzey çürükleri için geliştirilmiş olsa da sonradan tüm diş yüzeyleri için kullanılmıştır (Tablo 1). ICDAS sistemi ile birlikte çürük analiz yöntemlerinin kullanımı, erken dönem çürük lezyonlarının takibi ve remineralizasyonu mümkün olabilmektedir (18).

AAPD Çürük Riski Değerlendirme Kılavuzu-CAT

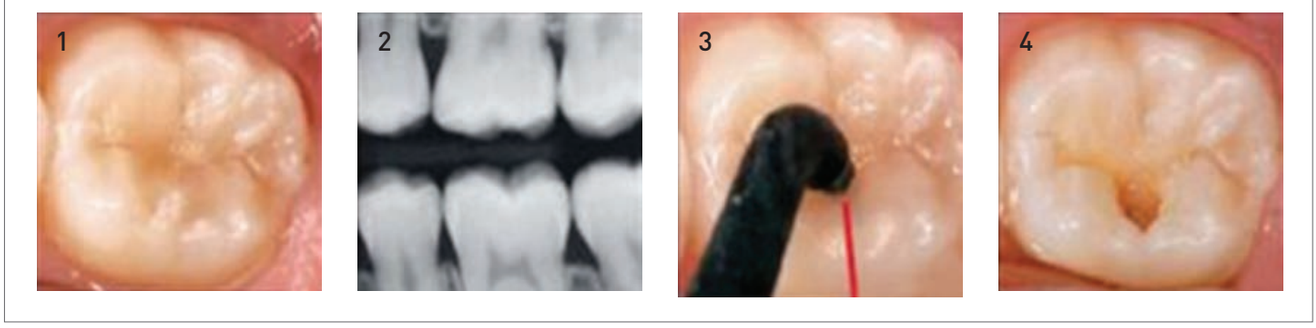
AAPD (Amerikan Çocuk Diş Hekimliği Akademisi), çocuklarda çürük riskinin saptanması için kanıta dayalı çürük riski değerlendirme kılavuzunu (caries-risk assessment tool-CAT) geliştirmiştir. 2011 yılında tekrar gözden geçirilen CAT ile çocuğun ilgili yaş grubunda risk faktörleri belirlenip, hangi koruyucu uygulamaların yapılabileceği detaylı biçimde gösterilmiştir (19).

REMİNERALİZASYON SAĞLAYAN AJANLAR

Topikal Fluoridler

Fluoridlerin diş hekimliğinde kullanım amacı, kaybedilen hidroksiapatit kristallerinin yerin remineralizasyon aşamasında tükürükte fluor iyonlarının miktarını artırarak fluorapatit kristallerinin almasının sağlanmasıdır. Fluorapatit kristallerinin, hidroksiapatite göre çözünmesi daha zor olmakta, bu durum tekrarlayan remineralizasyon sikluslarında dişleri çürüğe karşı daha dirençli hale getirmektedir. Evde uygulanan topikal fluoridler macun, gargara ve jel formunda olabilmektedir. Profesyonel kullanımda ise köpük, jel ve cila formları vardır (20) (Tablo 2). Topikal fluorid uygulamalarının çürük önleyici etkisi şu üç mekanizma ile açıklanmaktadır; demineralizasyonun azalması, remineralizasyonun artırılması, bakteri büyümesi ve metabolizmasının engellenmesidir (21,22). Literatürde çocuklarda çürük gelişiminin önlenmesinde fluorid verniklerinin kullanımının diğer yöntemlere göre daha etkili olduğu bildirilmiş ve okul öncesi dönemdeki çocuklar için yılda iki kez uygulama önerisinin kanıt derecesi "1+" ve öneri seviyesi "B" olarak gösterilmiştir (23).

Titanyum tetrafluorid, diş yüzeyinde parlak bir koruyucu tabaka oluşturarak asit ataklarına karşı mineyi korumaktadır. Özellikle mine erozyonunda kullanımı önerilmektedir. Çalışmalarda titanyum tetrafluorid verniklerinin sodyum fluorid içeren verniklerden daha etkin bir remineralizasyon sağ-



Resim 1. *1) Oklüzal yüzeyden bakıldığında çürük varlığına rastlanmamaktadır. 2) Preoperatif radyografide çürük belirtisi görülmemektedir. 3) DIAGNOdent ile yapılan ölçümde yüksek skor saptanmıştır (Skor:90). (4) Çürük kavitesi izlenmektedir.*

ladığı gösterilmiştir (24,25). Çalışmalarda piyasada %2.45 F içeren titanyum tetrafluorid preparatı (FGM, Joinvile, Santa Catarina, Brasil) bulunduğu bildirilmektedir (26).

Fissür Örtücüler

Yüksek çürük risk grubundaki çocuklara fissür örtücü uygulanması gerekliliği seviye IV kanıt derecesi ile gösterilmiştir (27). Fissür örtücüler, yüzeydeki biyofilm ile fissür yapısı içinde kalan mikroorganizmaların ilişkisini keserek etkinlik sağlamaktadır (28). Günümüzde piyasada bulunan fissür örtücüler temel olarak cam iyonomer içerikli, kompomer içerikli ve rezin bazlı fissür örtücüler olmak üzere üç ana grupta değerlendirilmektedir. Bunun dışında yapısına fluorid, CPP-ACP ve novamin eklenmiş çeşitli fissür örtücü formları mevcuttur (29,30) (Tablo 2).

REMİNERALİZASYON SAĞLAYAN CİHAZLAR

Lazer

Lazerlerin diş çürüklerini önleyici etkisi; ortamdaki mikroorganizma sayısını azaltmasına, mine yapısında değişiklikler meydana getirerek organik matriksi azaltmasına, karbonat kaybına ve hidroksiapatit kristallerinin re-kristalizasyonu ile sağlam mine dokusunun asitler karşısında çözünürlüğünü azaltmasına bağlanmaktadır (31,32,33). Lazer ile fluorid kombinasyonunun mine çözünürlüğünü azalttığı ve minenin direncini artırarak çürükten korunmada etkili olduğunu belirten çalışmalar bulunmaktadır (31,34,35,36).

Ozon

Ozon (O3), diş hekimliğinde kullanılan en güçlü antimikrobiyal ajanlardan biridir. Gram pozitif ve negatif bakterilere, virüsler ve mantarlara karşı etkilidir. Asidojenik bakterileri elimine ederek bu bakterilerin ürettiği güçlü bir asit olan pirüvik asiti asetik asite çevirmektedir. 10-20 saniye ozon uygulamasının kavite yüzeyindeki bakterilerin %99'unu öldürdüğü bildirilmiştir (37). In vitro yapılan bir araştırmada 10 sn gibi kısa bir sürede ozon uygulaması ile S. mutans ve S. sobrinus seviyesini düşürdüğü gösterilmiştir (38). Ozon tedavisi diş çürüklerinin önlenmesinde; pit, fissür, kök ve yüzey çürüklerinin remineralizasyonunda; açık kavitelerin restorasyonunda geleneksel yöntemlerle birlikte beyazlatmada, endodontik tedavide, hassasiyet giderici olarak ve yumuşak doku patolojilerinde uygulama alanı bulmaktadır (39,40). Piyasada ağız içi uygulamalarda kullanılmak üzere geliştirilen HealOzone (KaVo, Germany) ve TherOzone (TherOzone, LLC, Santa Monica CA) adlı cihazlar kullanım alanı bulmuştur.



Resim 2. *VistaCam IX (VistaCam IX, Dürr Dental, Bietigheim-Bissingen, Almanya).*

REMİNERALİZAYON TEDAVİLERİNDE KULLANILAN AJANLAR

Koruyucu diş hekimliğinde diş dokularının remineralizasyonunun yanı sıra demineralizasyonun önlenebilmesi için çürükten sorumlu bakterilerin eliminasyonu hedeflenmektedir. Diş fırçalama, bakterileri uzaklaştırmanın en temel yolu olmakla birlikte, yapılan çalışmalarda çürükleri önlemede kemoterapötik ajanların topikal etkileri de gösterilmiştir.

A. Antimikrobiyal Ajanlar

Klorheksidin Diglukonat

Klorheksidin, tıpta cilt veya yara temizliği/dezenfeksiyonu için kullanılan bir maddedir. Antimikrobiyal etkisinden profilaksi uygulamalarında çürükleri önlemede yararlanılmaktadır. Gram pozitif ve negatif bakterilere etki etmektedir. Yüksek konsantrasyonda, etki edeceği mikroorganizmaların hücre membranında geri dönüşümsüz hasara yol açmakta, düşük konsantrasyonda ise karyojenik streptokok türlerinin glikoz transportu ve asit üretimini engelleyerek bakteriyostatik etki sağlamaktadır (20,41). Tükürük ve dental plaktaki S. mutans seviyesini azaltmaktadır (42). Vernik formlarının daha uzun süre salınım yaptıkları bilinmekte ve yavaş salınım özelliğinden dolayı avantaj sağladığı bildirilmektedir (27,43,44,45,46) (Tablo 2). Yapılan sistematik derlemede klorheksidin verniklerinin çürük kontrolünde fluorid verniklerine göre daha etkili olduğu bildirilmiştir (45).

REMİNERALİZAYON	PİYASADAKİ ÜRÜNLER
Fluorid	**Macun:** Clinpro (3M ESPE), PreviDent (Colgate-Palmolive), R.O.C.S Medical (R.O.C.S) **Gargara:** Colgate (Colgate-Palmolive), Listerine (Listerine®), Oral-B (Protector&Gamble) **Vernik:** Duraphat (Colgate-Palmolive), Vanish (3M ESPE), ClearShield (DMG America) **Jel:** Denti-Pro (Medicom), Butler (Sunstar), Sultan Topex (Sultan) **Köpük:** Fluoridex (Discus Dental), Laclede (Laclede Inc), Topex (Sultan) **Diş ipi:** FlossRx (3M ESPE), Johnson&Johnson (Johnson&Johnson Corp), Oral-B (Protector&Gamble) **Kürdan:** TePe Birsch Fluoride Slim Toothpick (TePe), Fluoride Comfort Bristle Toothpick (DenTek) **Tablet:** Zymafluor (Novartis), D-Flor, Fluormax **Damla:** Beres, D-Flor (Berko), Flura-Drops (Kirkman) **Ciklet:** Dental Elma Gum (Blister)
Klorheksidin diglukonat	**Macun:** Curasept (Curaprox), Chlorhexil F, Kin gingival (Kin) **Gargara:** Tantum verde (Çinay), Andorex (Delta Vital) **Vernik:** Cervitec (Ivoclar Vivadent) **Diş ipi:** Chlorohex tape (Colgate-Palmolive), Dental floss chlorhexidine (Elgydium clinic) **Ciklet:** Parodentosan (Tentan)
Povidon iyodin	**Gargara:** Betadine (Alcon Laboratories), Viodin (Viocare), Claradone (Medpharma)
Triklosan	**Macun:** Colgate Total (Colgate-Palmolive) **Gargara:** Colgate Plax (Colgate-Palmolive)
Kitosan	**Macun:** Chitodent (Chitodent), AloeDent (Optima), Charcoal (Hannong) **Gargara:** ChitoSante (VA&G) **Ciklet:** Pesoforma (N&S)
ACP	**Macun:** Enamel Care (Arm and Hammer) **Beyazlatma:** Nite White ACP (Discus Dental), Day White ACP (Discus Dental)
Bioaktif cam	**Macun:** Orovive, Nupro (Sensodyn), Dr. Collins Restore **F eklenmiş macun:** SootheRx (3M ESPE), Topex Renew (Sultan), DenShield (Novamin Technology) **Profilaksi patı:** NuCare (Butler) **Fissür örtücü:** Esterfill Ca/F (Medpolimer)
CPP-ACP	**Macun:** Tooth Mousse (Recaldent™), MI Paste Plus (Recaldent™), Sensodyne Pronamel (Sensodyne) **Vernik:** MI Varnish™ (GC Corp, Japan) **Profilaksi patı:** Prophy paste gelato (Deepak) **Fissür örtücü:** Aegis (Bosworth) **Ciklet:** Recaldent (Recaldent™), Trident Xtracare (Recaldent™), Trident White (Recaldent™)
Probiyotik	**Macun:** OMX Probiotic Toothpaste, Plidenta (Neva) **Gargara:** TheraBreath Multisymptom Probiotics (Therabreath) **Ciklet:** TheraBreath AKTIV-K12 (Therabreath), Jarro-Dophilus Oral Probiotic Gum (Jarrow Formulas) **Süt ürünleri:** Kefir, Yovita yoğurt (Sütaş), Activia yoğurt (Activia) **Tablet:** Buddy Bear (Renew life), NBL Probiotic Optima, Actiflora (Kendy) **Damla:** BioGaia (BioGaia) **Pastil:** Probiora 3 (Probiora 3)
Ksilitol	**Macun:** Epic, Pepee (Sanitral), R.O.C.S **Gargara:** Epic, Spry (Xclear) **Diş ipi:** Spry (Xclear), Gunchi (Gunchi) **Ciklet:** Kent Relax, Vivident Xylit, CTx2 (Carifree)
Propolis	**Macun:** Colgate propolis (Colgate-Palmolive), C-D propolis (Chalmers Dale), Propiodent (Natura House) **Gargara:** Beevital (Groves herbalist), Apivita (Apivita), Logodent (Logona) **Kapsül:** Avicenna (Avicenna), ShiffaHome (ShiffaHome), Manuka Health Bio30 (Manuka Health) **Pastil:** Propolets (Assos), Morris (Diomsana)

Tablo 2. *Piyasada bulunan çeşitli remineralizasyon ürünleri.*

Povidon İyodin

Povidon iyodin çeşitli bakteri, virüs, mantar, protozoa ve sporlar üzerine etkili güçlü bir germisidal ajandır. Tıpta sıklıkla cilt dezenfektanı olarak ve yara temizliğinde kullanılmaktadır. %10'luk solüsyonları ağız içi topikal uygulamalarda plak ve tükürükteki mutans seviyesini düşürmektedir (47). Topikal povidon iyodin uygulaması ile yüksek çürük risk grubundaki çocuklarda şiddetli erken çocukluk çağı çürüğü gelişiminin önlenebildiği gösterilmiştir (48,49). İyodine karşı hassasiyeti olanlar, tiroid hastaları, hamile ve emziren annelerde kullanımının kontrendike olduğu bildirilmiştir (49, 50, 51).

Triklosan

Antiviral ve antifungal özellikleri olan, geniş spektrumlu, sentetik bir antimikrobiyal ajandır. Hücre membranı sentezinde esansiyel olan bazı enzimleri bloke ederek etki göstermekte; deterjan, sabun ve yüzey dezenfektanlarının içeriğinde kullanılmaktadır (50). Diş macunlarına eklenen triklosan veya kopolimerlerinin supragingival plak oluşumunu ve gingivitis oluşumunu azalttığı gösterilmiştir (52).

Kitosan

Kitin, karides ve yengeç gibi kabuklu deniz hayvanlarının iskeletinde bulunan bir polisakkarittir. Kitinin deasetilizasyonu ile kitosan elde edilmektedir (53). Biyoadeziv, biyouyumlu, biyoçözünür ve toksik olmayan bir polimer olmasının yanı sıra antifungal, antibakteriyel, antiprotozoal, antiplak, antitartar, hemostatik, yara iyileşmesini hızlandırıcı ve karyojenik bakterilerin büyümesini engelleyici özellikleri bulunmaktadır (54,55). Kitosanın antibakteriyel aktivitesi içeriğindeki amin grupları ile bakteri hücre duvarının aniyonik bölgeleri arasındaki elektrostatik etkileşimler sonucu gerçekleşmektedir (56). Kitosan suda çözünemediği için macun ve gargaralarda kullanımı sınırlı kalmıştır (57).

B. Kalsiyum Fosfat Bazlı Remineralizasyon Sistemleri

Kalsiyum fosfat bazlı remineralizasyon teknolojileri, başlangıç çürük lezyonlarının non-invaziv tedavisinde fluoridlere alternatif bir remineralizayon yöntemi olarak sunulmakta ve umut verici sistemler olarak değerlendirilmektedir (58).

ACP (Stabilize Olmamış Amorf Kalsiyum Fosfat)

Amorf kalsiyum fosfat iyon teknolojisi ile üretilmiş olan Enamelon yüksek oranda sodyum fluorid, stabilize olmamış kalsiyum ve fosfat tuzlarından oluşan, diş macunu formunda bir ajandır. Ajanın içeriğindeki kalsiyum ve fosfat iyonları ortama ayrı ayrı aktarılmaktadır. Mineyi yeniden yapılandırma işlevi vardır. Çürük önleyici etkisi çalışmalarla gösterilmiştir (59,60,61). Ayrıca kök çürüğü gelişiminin önlenmesinde etkilidir (62). Beyazlatma ürünlerindeki kullanımı Tablo 2'de gösterilmiştir.

Biyoaktif Cam (Sodyum Kalsiyumfosfosilikat)

Biyoaktif cam; vücutta doğal olarak bulunan sodyum, kalsiyum, fosfor ve silika minerallerinden oluşan sentetik bir yapıdır. Biyoaktif cam partikülleri tükürük veya su ile kontak haline geçtiğinde, tükürüğe hızla sodyum, kalsiyum ve fosfor iyonları salarak diş yüzeyinde remineralizasyonu sağlamaktadır (62). Biyoaktif camdan salınan iyonlar hidroksikarbonat apatit formundadır. Bu partiküller diş yüzeyine yapışarak iyon salınımına devam etmekte ve ilk uygulamada remineralizasyonu başlatmaktadır (63). Ayrıca hidroksikarbonat apatit partiküllerinin tübülleri yüksek oranda tıkaya-



Bakteri uzaklaştırmada etkili yöntemler:

Diş fırçalama, bakterileri uzaklaştırmanın en temel yolu olmakla birlikte, yapılan çalışmalarda çürükleri önlemede kemoterapötik ajanların topikal etkileri de gösterilmiştir.

rak hassasiyet giderici özellik de gösterdiği bilinmektedir. NovaMin, 2009 yılında GlaxoSmithKline firması tarafından markalaştırılmıştır (64,65). NovaMin içeren ürünler tabloda belirtilmiştir (Tablo 2).

CPP-ACP (Kazein Fosfopeptid-Amorf Kalsiyum Fosfat)

Diş dokularının non-invaziv remineralizasyon stratejisinde; tükürükte kalsiyum, fosfat iyonları ile birlikte fluorid seviyesinin de artmış olması gerekmektedir (20). Kazein, inek sütünde ağırlıklı olarak (%80 oranında) bulunan bir fosfoproteindir. Sütteki kazein enzimatik bir reaksiyon ile kazein fosfopeptid oluşturmaktadır. Kazein fosfopeptid (casein phosphopeptides-CPP) olarak da bilinen bir grup peptidin kalsiyum ve fosfatı stabilize edebildiği, amorf kalsiyum fosfat (amorphous calcium phosphate-ACP) olarak isimlendirilen amorf ve çözülebilir bir yapı oluşturduğu görülmüştür (20,64). Plakta ve diş yüzeyinde lokalize olan CPP-ACP nanokompleksleri, serbest kalsiyum ve fosfat iyonlarını bağlayarak mineyi aşırı doygun bir hale getirmekte, böylelikle demineralizasyonu önlemekte ve remineralizasyonu başlatmaktadır (65). Çeşitli çalışmalarda CPP-ACP ve fluoridlerin çürükleri önlemede sinerjik etkisi gösterilmiştir. Fluorapatit, kalsiyum ve fosfat iyonları ile reaksiyona girerek daha etkin bir ajan olan amorf kalsiyum fluorid fosfat'ı (ACFP) oluşturmaktadır (62, 64). Fluorozise neden olmamasının en büyük avantajlarından biri olarak gösterilen kazeinin cikletlere, macunlara, gargaralara, fissür örtücülere ve süte eklenen formları piyasada bulunmaktadır (66,67,68) (Tablo 2).

C. Bakteriyoterapi

Probiyotik ve Prebiyotik

Bakteriyoterapi, patojen mikroorganizmaları uzaklaştırmaya dayanan ve enfeksiyonla mücadelede yeni tanımlanan bir yöntemdir. Probiyotikler, besinlerde bulunan ve tüketildiğinde konak sağlığını iyi yönde etkileyen canlı mikroorganizmalar olarak tanımlanmaktadır. Sağlıklı bireylerin intestinal florasında doğal olarak bulunmaktadır ve çoğunluğunu laktobasil türleri ve bifidobakteri grupları oluşturmaktadır. Biyofilmde bulunan probiyotik bakteriler, bakteriyosin üreterek (Ör. hidrojen peroksit ve reuterin) diğer bakterilerin büyümesini inhibe etmektedir. İltihapsal süreçleri yöneten T hücre aktivasyonu ve sitokin üretimi ile konak immün yanıtını uyarmaktadırlar. Çürük dengesi üzerine lokal ve sistemik (gastrointestinal) olarak etki göstermektedir. Probiyotiklerin koruyucu etkisinden faydalanmak için düzenli olarak tüketilmeleri gerektiği bildirilmektedir (50). Çalışmalarda oral kavitede L. rhamnosus ve L. reuteri varlığında S. mutans kolonizasyonunun inhibe edildiği gösterilmiştir (69,70,71). Ağız diş sağlığı için probiyotik tüketimi; süt bazlı yiyeceklerden (günlük süt, yoğurt gibi), ayran, peynir, kefir gibi yiyeceklerden ya da hazır olarak toz, kapsül, jelatin tabletlerinden sağlanabilmektedir (72).

Prebiyotikler ise mikrobeslenmede konağa faydalı olup, bir grup bakteri üzerine seçicilik göstererek onların büyümesini ve/veya aktivitesini stimüle eden lifler olarak tanımlanmaktadır (73). Örnek olarak fruktooligosakkaritler gibi kısa bağlı karbonhidratlar, inülin ve laktuloz gösterilebilir. Simbiyotik terimi ise hem probiyotik hem de prebiyotik içeren ürünler için kullanılmaktadır. Bu yaklaşıma göre hedef, faydalı bakterilerin ortamda hızla çoğalıp odontopatojenlerle yarışa girerek oral ekosistemde üstünlük kazanmalarıdır (72).

D. Diğer Remineralizasyon Ajanları

Ksilitol

Diş çürüğünü önlemede farklı yaklaşımlardan biri de şeker tüketiminin azaltılarak, kullanılan şekerin yerine poliol gibi fermente edilemeyen tatlandırıcıların kullanılmasıdır. Bu amaçla yaygın olarak cikletlerde de kullanılan polioller; sorbitol ve ksilitoldür (47). Ksilitol, 5 karbonlu bir şeker grubunu içerdiği için mutans streptokokları tarafından fermente edilememekte, bakteri metabolizmasını ve polisakkarit üretimini inhibe ederek antikaryojenik ve karyostatik özellik göstermektedir. Ayrıca bakteri metabolizmasını etkileyerek dental plaktaki pH düşüşünü önlemektedir. Diğer etki mekanizmaları; ekstraselplüler matriks formasyonu ve biyofilm matriksi üretimini engelleyerek supragingival plak oluşumunu azaltmak ve tükürük sekresyonunu arttırmaktır (50). Yüksek risk grubunda ksilitol kullanımının çürük gelişimini önlemede etkinliği çeşitli araştırmalarda gösterilmiştir (27,74). Günde 6-10 gr ksilitol tüketimi mutans streptokoklarını belirgin biçimde azaltmaktadır (75). Annelerde doğum sonrası 6 ay ksilitollü ciklet kullanımının, çocukta ilk 2 yaşta S. mutans kolonizasyonunu geciktirmiş olduğu gösterilmiştir (76,77). Ayrıca bebeklerin ağız-diş temizliğinde ksilitollü mendillerin kullanımının çürük kontrolünde etkili olduğu bildirilmiştir (78). Tablo 2'de ksilitol içeren ürünler gösterilmiştir.

Propolis

Araştırmacılar diş çürüğünün kontrol altına alınmasında doğal seçeneklere de yönelmişlerdir. Propolis, arıların ürettiği doğal bir maddedir (apis mellifera) ve S. mutans dâhil olmak üzere birçok oral mikroorganizmaya karşı antibakteriyel etki göstermektedir (79,80). Propolis içeriğinde antiseptik, antiinflamatuar, antimikotik ve bakteriyostatik özellikleri olan flavanoid ve fenoller bulunmaktadır. Propolis ürünlerinin kimyasal içeriği arıların polen topladığı coğrafi bölgeye göre değişmektedir. Diş hekimliğinde ülser ve stomatit tedavisinde, halitozisin giderilmesinde, periodontal cep/abselerde ve hassasiyetin önlenmesinde kullanılabilmektedir. Ayrıca avülse dişler için uygun bir saklama ortamı olduğu çalışmalarda gösterilmiştir (81). Diğer kullanım şekilleri olarak pulpa kuafaj materyali (82), kanal içi medikament (83) ve ağız gargarası (84) sayılabilmektedir. Yapılan çalışmalarda propolisin glikozil transferaz aktivitesini inhibe ederek mutans streptokoklarının ekstrasellüler polisakkarit üretimini engellediği belirtilmiştir (79,80,85). Propolisin arı polenine alerjisi olanlarda kullanılması kontrendikedir (86). Piyasada diş macunu, ağız gargarası, kapsül ve pastil formları bulunmaktadır (Tablo 2).

KAYNAKLAR

Kaynakça yayıncıda mevcuttur.
İstenildiği takdirde temin edilebilir.



Dt. Yelda Kasımoğlu

2010 yılında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nden mezun oldu. Aynı yıl İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda doktora öğrencisi olarak çalışmaya başladı. Halen aynı anabilim dalında doktora eğitimine devam etmektedir.

yeldakasimoglu@gmail.com