

KAVİTE DEZENFEKTANLARI ve YENİ YAKLAŞIMLAR

CAVITY DISINFECTS AND NEW APPROACHES

Dr. Dt. Yasemin YAVUZ¹, Doç. Dr. Emrullah BAHŞİ²

1. Sağlık Bakanlığı, Diyarbakır İl Sağlık Müdürlüğü, Diyarbakır.

2. Dicle Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Diyarbakır.

Özet

Restoratif tedavinin başarısında dentinde ve smear tabakasında mikroorganizmaların eliminasyonu önemlidir. Bu amaçla kavite dezenfeksiyonu ön plana çıkmaktadır. Hidrojen peroksit, etilen diamin tetra asetik asit (EDTA), sodyum hipoklorit (NaOCl), klorheksidin diglukonat, benzalkonyum klorür ve iyodin içeren kimyasallar kullanılmıştır. Bunların dışında bondingler, lazer ve ozon gazı da kavite dezenfeksiyonu için kullanılabilecek yöntemler arasında sayılmaktadır. Araştırmacılar mikrobiyal enfeksiyonlara karşı yeni daha etkili doğal ürünler keşfetmeye odaklandılar. Bunlar aloe vera, propolis, green tea, Morinda Citrifolia, Urushiol vb.

Bu derlemenin amacı günümüzde kullanılan ve yüzyıllardır antimikrobiyal etkinliklerinden faydalanılan doğal ürünlerin kavite dezenfeksiyonu açısından değerlendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Kavite dezefektanları, aloe vera, propolis, green tea, Morinda Citrifolia, Urushiol

Summary

Elimination of microorganism from dentine and smear layer is very important on success restorative treatment. The cavity disenfections are taking foreground for that.

Hydrojen peroksit, etilen diamin tetra asetik asit (EDTA), sodium hypoklorit (NaOCl), klorheksidin diglukonat, benzalkonyum klorür ve iyodin and similar chemicals are used disenfection.

Also bondings, laser and ozone gas can be consider for use as a cavity disenfections. Researchers focused to discover new and more effective natural materials. They are aloe vera, propolys, green tea, Morinda Citrifolia, Urushiol etc.

The aim of this review is in terms of cavity disenfection evaluate to the effects of natural antimicrobial matherials which is using to day and for ages.

Key words: Cavity disenfectans, aloe vera, propolis, green tea, Morinda Citrifolia, Urushiol.

Giriş

Geleneksel kavite preparasyonunda çürükten etkilenmiş dokuların tümüyle temizlenmesi önerilirken, günümüzde adeziv sistemlerin geliştirilmesiyle sadece yumuşak ve denatüre olan çürük tabakasının temizlenmesi ön plana çıkmaktadır(1). Diş restorasyonu öncesinde enfekte dentin dokusunun temizlenmesi sonrası kalan dentin

dokusunun sağlıklı olup olmadığı genellikle ayna ve sond yardımıyla yapılan görsel muayene sonucunda anlaşılmaktadır. Görsel ve dokunma duyularına dayanan bu yöntem, dentin dokusunun rengine ve sertliğine bakılarak karar verildiğinden oldukça subjektiftir ve bakteriyel durumu yansıtmada yetersiz kalmaktadır(2). Araştırmacılar çürüğün saptanmasında daha objektif kriter olan boyaların kullanımını önermişlerdir. Görsel yöntemlerle çürüksüz olduğuna karar verilen dişlerin büyük kısmında boyanma saptanmıştır. Boyalarla belirlenen enfekte dokuların uzaklaştırılmasından sonra kavite içerisinde mikroorganizmaların tamamıyla elimine edilemediği, kavite tabanından pulpaya doğru

İletişim Adresi

Dr. Dt. Yasemin YAVUZ

T.C.Sağlık Bakanlığı

Diyarbakır İl Sağlık Müdürlüğü

Diyarbakır.

E-mail:yyavuz-21@hotmail.com

0,1-2,4 mm uzaklıkta dahi bulunabildikleri bildirilmiştir (1).

Adeziv sistemlerin hızla gelişmesiyle koruma için genişletme prensibinin yerini minimal invaziv yaklaşımlar almıştır. Açılan kaviteelerde kalabilecek mikroorganizmaların eliminasyonu ve restorasyonun devamlılığı için antibakteriyel etkili adezivler veya kavite dezenfektanlarının kullanılması önerilmektedir(3). Geçmiş dönemlerde fenol, timol, gümüş nitrat, potasyum siyanit gibi kavite dezenfeksiyonu amacıyla kullanılan kimyasallar, pulpa dokusu üzerine irritan etkileri nedeniyle artık kullanılmamaktadır(4). Son 20 yıldır araştırmacılar kavite dezenfeksiyonunda hidrojen peroksit, etilen diamin tetra asetik asit (EDTA), sodyum hipoklorit (NaOCl), klorheksidin diglukonat, benzalkonyum klorür ve iyodin içeren kimyasal maddeleri test etmişlerdir. Bunların dışında bondingler, lazer ve ozon gazı da kavite dezenfeksiyonu için kullanılabilir yöntemler arasında sayılmaktadır(3,5).

Araştırmacılar mikrobiyal enfeksiyonlara karşı yeni daha etkili doğal ürünler keşfetmeye odaklandılar. Bunlar Alo barbadensis Miller (Aloe vera), propolis, green tea, Morinda Citrifolia, Urushiol vb.

Klorheksidin Glukonat

Sentetik kemoterapötik ajan olan klorheksidin 1953'den beri tıpta yaygın olarak kullanılmaktadır. En çok dihidroklorit, diasetat ve diglukonat tuzları şeklinde bulunur. Diş hekimliğinde klorheksidin glukonat halinde kullanılır(6). Dezenfektan amaçlı en yaygın kullanılan klorheksidin diglukonat suda eriyen, fizyolojik pH' da kolayca ayrıışan ve pozitif yüke sahip bir bileşiktir. Katyonik özelliği nedeniyle bakteri hücre duvarı, ekstrasellüler polisakkaritler, hidroksiapatit, pelikül, tükürük münleri ve oral mukoza gibi negatif yüklü yüzeylere afinite gösterir(1). Bakteriler ve diş yüzeyleri arasında kalsiyum köprülerinin oluşumunu engelleyerek bakterinin diş yüzeyine yapışmasını önler(6).

Ortamda pü, kan, serum, süt gibi bazı protein maddelerin varlığında ve katyonik özelliğinden dolayı sabun, fosfat ve nitrat gibi

anyonik bileşikler içinde antibakteriyel etkinliği azalır(7). Klorheksidin fakültatif anaerob ve aerob bakteriler ile gram(+) ve gram(-) bakteriler üzerinde etkilidir. Etkisi anaerob bakterilere, aerob ve fakültatif anaerob bakterilerden daha yüksek bulunmuştur. Gram(+) bakterilerden özellikle Streptococcus mutans (S.Mutans) üzerinde etkilidir. Laktobasillus (LB)'lar genel olarak klorheksidinden etkilenmezler. Aktinomiçes türleri ise klorheksidine hassastır (8). Pek çok mantar sporları klorheksidine dirençlidir (9).

Matriks metalloproteinazlar (MMP), çinko ve kalsiyuma bağlı olarak salgı ya da transmembran enziminden oluşan, ekstrasellüler matriks proteinlerinin yıkımından sorumlu bir enzim ailesidir. Diş dokusunun gelişiminde, dentin çürüğü ilerlemesinde ve rezin bazlı restorasyonlarda oluşan hibrit tabakanın bozulmasından sorumlu tutulmaktadır(10). Bu endojen enzimler, demineralizasyon sonucu açığa çıkan dentin kollajen fibril ağını yıkarak matriks bozulmasını organize eder(11,12). Fosforik asit, klorheksidin, EDTA, galardin, benzalkonyum klorit (BAC), alkol ve yeşil çay MMP enzim inhibitörleridir. Klorheksidin düşük konsantrasyonlarda dahi çürük süreci ve hibrit tabakanın bozulmasından sorumlu tutulan MMP'ler üzerinde etkili olabileceği düşünülmektedir. Asitle pürüzlendirilmiş dentine uygulanması kollajenolitik aktiviteyi güçlü biçimde baskıladığı bildirilmiştir(13,14). Antibakteriyel etkinliğinin yanında aynı zamanda MMP enzim inhibitörü olması klorheksidine ayrı bir önem kazandırmıştır (14, 15).

Hidrojen Peroksit

Hidrojen peroksit (H₂O₂), renksiz ve kokusuz bir sıvıdır. H₂O₂'nin, bakteriler, mantarlar, virüsler ve sporlu mikroorganizmalar üzerinde antibakteriyel etkiye sahip olduğu görülmüştür. H₂O₂'nin esas antibakteriyel etkisi oksidasyon özelliğine dayanmaktadır. Bu nedenle herhangi bir restoratif materyal kaviteye yerleştirmeden önce, kavite duvarlarının % 2-3'lük H₂O₂ emdirilmiş pamuk pelet ile temizlenmesi tercih edilen bir

dezenfeksiyon yöntemidir (2). H_2O_2 'nin su ve oksijene parçalanması ile ortaya çıkan O_2 'nin, rezin bazlı materyallerin polimerizasyonunu inhibe etmesi bir dezavantajdır. Günümüzde farklı konsantrasyonlardaki H_2O_2 'nin, kavite dezenfeksiyonunda kullanılmasının, kompozit rezin restorasyonların mikrosızıntısını artırdığı yapılan çalışmalarda gösterilmiştir(16, 17).

Sodyum Hipoklorit

Sodyum hipoklorit ($NaOCl$), dilüe kostik sodada sıvı veya gaz halinde bulunur. Çoğunlukla tekstil, deterjan, kâğıt, gıda sanayisinde ve atık suların arıtılmasında kullanılmaktadır (6). Birinci dünya savaşı sırasında %1'lik $NaOCl$ yara dezenfektanı olarak kullanılmıştır. PH'sı 11-12' dir. $NaOCl$ antimikrobiyal etkisini, hücre proteinlerini oksitleyip hidrolize ederek ve hipertonsite sayesinde ozmotik olarak hücre sıvılarını çekerek gösterir. (18). Sodyum hipoklorit bakteriler, bakteriofajlar, virüsler, sporlar ve mayalara karşı etkili olabilen geniş spektrumlu bir antimikrobiyal ajandır. %5.25' lik konsantrasyonunun *Enterococci Faecalis* (*E. Faecalis*) ve *S. Mutans* üzerinde etkili olduğu gösterilmiştir. Endodontide $NaOCl$ 'nin % 0,5 ile % 5,25 arası değişen konsantrasyonları kullanılmaktadır. Sodyum hipokloritin kök kanal irrigasyonunda oksijenli su, klorheksidin ve EDTA ile kullanımı önerilmiştir. Özellikle H_2O_2 ile birlikte kullanıldığında, dentin kanallarının tamamına yakınına etkili bir şekilde temizleyebildiği gösterilmiştir(2). Sodyumhipoklorit, sodyumklorür ve oksijene parçalanarak etki göstermektedir. Araştırmacılar dezenfektanın konsantrasyonu düştükçe antimikrobiyal etkinliğinin de azalacağını belirtmişlerdir(2,18).

İyodin Solüsyonları

Uzun yıllar deri antiseptiği olarak kullanılan iyodoforlar günümüzde tıp ve diş hekimliğinde el ve deri antisepsisinde, operasyon öncesi ve sonrasında, cerrahi yara ve deri enfeksiyonlarının tedavisinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Gram (+) ve gram (-) Cilt / Volume 17 · Sayı / Number 2 · 2016

mikroorganizmalar üzerine bakterisit etkileri vardır. Hücre duvarına penetre olan iyot oksidatif yolla bakterilerde elektron transportunu bozar. Etkinliği güçlü ve hızlıdır. Etkinliği pH, ısı, uygulama süresi ve konsantrasyon ile değişkenlik göstermektedir(19). Sporlar üzerine etkilidir, ancak bu etki çok yavaş olduğu için el dezenfeksiyonunda pek önemi yoktur. Funguslar ve virüslere karşı düşük aktivite göstermektedirler. İyodin içerikli solüsyonların uzun süre kullanılmasıyla hipotiroidi ve allerjik reaksiyonlar gelişebilir (19).

Benzalkonyum Klorür

Dört değerli amonyum bileşiğidir. Gram (+) ve bazı gram (-) bakterilere karşı antibakteriyel özelliği vardır. Sporlar üzerinde etkili değildir (20). Benzalkonyum klorürün % 0,01-0,1'lik solüsyonu cilt ve mukoza yüzeyine antiseptik olarak, 1/40,000-1/20,000 konsantrasyonu ise mesane, vajina ve diğer vücut boşluklarının irrigasyonu için kullanılır(21). Benzalkonyum klorür, deterjan orijinli bir dezenfektandır. Deterjanlar mikroorganizmaların yüzey gerilimini düşürürler (22). Gram (-) bakterilerin hücre duvarları lipoprotein ağırlıklı yapıda olduğundan, yüzey aktif deterjanlardan olan benzalkonyum klorür, bu yapıyı etkiler, sitoplazmik membranın selektif geçirgenliğini bozar ve bakterisidal etki gösterir(22). Yapılan çalışmalarda, benzalkonyum klorürün *S.Mutans* gibi mikroorganizmalar üzerinde güçlü bir antibakteriyel etkinliğe sahip olduğu gösterilmiştir. Restorasyon öncesi kavitedeki rezidüel mikroorganizmaların eliminasyonu amacıyla kullanımının uygun olacağı belirtilmiştir(23, 24).

Fosforik Asit

Fosforik asit diş hekimliğinde kavite dezenfeksiyonunu sağlamak ve smear tabakasını uzaklaştırmak için kullanılmaktadır. Smear tabakası mikroorganizmaları barındırması, dentin kanal ağızlarını tıkaması, adeziv dolgu materyallerinin dentine tutuculuğunu olumsuz yönde etkilemesinden dolayı kaldırılması görüşü mevcuttur. Fosforik asit solüsyon, jel ya da yarı jel biçiminde

kullanılır(25). Smear tabakasının kaldırılmasında fosforik asit başta olmak üzere; okzalik asit, sitrik asit, maleik asit ve nitrik asit kullanılmaktadır(26). Kullanılan asitlerin etkileri, asidin konsantrasyonuna, tipine, pH'sına, uygulama süresine, kavitenin derin veya yüzeysel oluşuna bağlı olarak değişmektedir(2,25).

Antibakteriyel Bondingler

Günümüzde kullanılan bağlayıcı sistemlerin karyojenik bakterilere karşı etkilerinin incelendiği birçok çalışma mevcuttur. Genellikle bağlayıcı sistemlerin içerisine farklı amaçlarla katılmış olan maddeler sayesinde ortaya çıkmaktadır. Örneğin, glutaraldehit başlangıçta bonding ajanların dentine bağlanma yeteneğinin artırılması amacıyla kullanılmıştır (27,28). Ancak glutaraldehit içeren dentin bonding sistemlerin; Streptokok'lar, Laktobasil'ler ve Aktinomiçes'lere karşı belirgin bir antibakteriyel etki sağlamasının rapor edilmesiyle, antibakteriyel amaçlı kullanımı hedeflenmiştir(27). Self-etching primer solüsyonların pH'larının 3'ün altında olması nedeniyle antibakteriyel etkinliklerinin bulunduğu düşünülmektedir. Ancak self-etching adeziv sistemlerde, asitleme sonrası su ile yıkama işlemi olmadığı için bünyesinde bakteri barındıran smear tabakası kaviteden uzaklaştırılamamaktadır (29,30). 12-metacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) isimli antibakteriyel ajan ve polimerize olabilen bir methacryloyl grubun içine dahil edilmesiyle adeziv sistemlerin ışık uygulama öncesi ve sonrasında antibakteriyel aktivite göstermesi amaçlanmıştır (31).

Ozon

Ozon (O₃), üç oksijen atomunun bir araya gelmesiyle oluşan doğal bir bileşiktir. Medikal amaçlı ozon kullanımı gaz, ozonize su ve ozonize zeytin yağı şeklindedir (32). Güçlü oksidasyon özelliği ile hücre içi komponentlerin hücre zarını parçalayarak etki göstermektedir.

Dişhekimliğinde mukotik lezlonlarda, temporamandibular eklem hastalıklarında, kavite ve kök kanal dezenfeksiyonunda, periodontal ceplerin tedavisinde, implantolojide, pedodontide ve beyazlatma işlemlerinde kullanılabileceği savunulmaktadır (33,34). Ozon çürük dokusuna penetre olabildiği için, bakteri ve oluşturdukları asitleri büyük oranda ortadan kaldırır. Karyojenik mikroorganizmalar tarafından üretilen pirüvik asiti, asetat ve karbondioksite dönüştürerek ortamı daha alkalin bir hale getirir (35). İn vitro çalışmalarda, ozon taşıyıcı sistem olan Heal Ozone'u kullanılarak kök yüzeyi çürüklerinde 10-20 saniyelik ozon uygulamasının, mikroorganizma sayısını büyük ölçüde azalttığı gösterilmiştir. Tükürük örneklerindeki S. mutans ve streptococcus sobrinus (S. Sobrinus) bakterilerinin ozon uygulamasından sonra büyük ölçüde elimine olduğu da gözlenmiştir (36). Ozon gazının mikroorganizmalar üzerine antibakteriyel etkisinin ispatlanmasına rağmen dezenfektan olarak bağlanma kuvvetlerine etkisini değerlendiren çalışmalarda farklı görüşler bildirilmiştir. Restoratif tedavide ozon gibi oksitleyici maddelerin adezyonu negatif etkilediği ve monomer polimerizasyonunu engellediği rapor edilmiştir (37,38).

Lazer

Lazerler, 1960'lardan itibaren tıp ve diş hekimliği alanlarında kullanılmaktadır. Diş hekimliğinde kavite preparasyonunda, çürük önlemede, dentin hassasiyetinin tedavisinde, kavite ve kanal dezenfeksiyonunda, diş beyazlatmada, periodontoloji ve cerrahide geniş kullanım alanı bulmuştur (39,40). Diş hekimliğinde Nd: YAG , Diyet , Er: YAG ve karbondioksit (CO₂) sık kullanılan lazer tipleridir. Dezenfektan amaçlı kullanılan lazerler smear tabakasını uzaklaştırarak rezidüel bakterileri elimine eder (41). Lazer enerjisi derin dentin tabakalarına yayılan indirekt lazer ışınları sayesinde pigmente bakterilerin DNA'larını bozarak bakterisit etki gösterir (42).

Nd: YAG lazerin kök kanal şekillendirmesi sonrası oluşan smear tabakası ve debris uzaklaştırdığı gösterilmiştir.

Potassium Titanyl Phosphate (KTP) frekansı katlanmış, dalga boyu yarılanmış(532nm) yeşil ışık üreten Nd: YAG lazerlerdir. KTP lazerler melanin ve hemoglobin tarafında iyi emilir ancak su tarafından emilmezler. Bu özelliği dezenfeksiyon işleminde su içeriği fazla olan dentin dokusunda daha az hasara neden olur (43). Kaptan A ve ark. farklı dezenfektanların etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında KTP (1,5W) lazer ve ozon gaz (150 s) uygulamasının süt kök kanallarında önemli antibakteriyel etkinlik sağladığını ancak NaOCl (%2,5)'in daha üstün antibakteriyel etkinlik gösterdiğini bulmuşlardır.(44). Öznurhan ve ark. daimi dişlerde farklı dezenfektanların asit öncesi ve sonrası bağlanma kuvvetlerine etkisi araştırmalarında KTP ve ozonlu suyun asit öncesi güvenle kullanılabilceğini önermişlerdir (43,45). Lazerler, dentinde smear tabakasını uzaklaştırır, tübüleri açar ve adezyon için mikroskobik düzensiz yüzeyler oluşturabilir. Ancak sıvı kaybına, kollagen yapısının değişmesine, OH⁻ radikallerinin artmasına neden olarak adezivlerin dentine bağlanmasını riske atabilir(1).

Alo barbadensis Miller (Aloe vera)

Doğal ürünler eski çağlardan beri çeşitli amaçlar için tıpta kullanılmaktadır. Günümüzde adını sıkça duyduğumuz "ölümsüzlük bitkisi olarak anılan" Aloe vera (Aloe barbadensis Miller) antimikrobiyal, antiinflamatuvar ve rejeneratif özelliklerinden dolayı sağlık ve kozmetik araştırmalarında kullanılmaktadır (46). Jain ve ark. klorheksidin ve 6 farklı bitkinin (aloe vera, amla, Garlic, Ginger, Neem, Tulsi) S. Mutans'a karşı antibakteriyel etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında klorheksidinden sonra garlic en yüksek aktivite göstermiştir. Bitkisel maddelerin diş çürüklerini önlemede ağız gargarası olarak güvenli ve ekonomik bir alternatif olabileceğini düşünülmektedirler. (47). Bhardwaj ve ark. Aleo vera, propolis, Morinda citrifolia ve %1 NaOCl kök kanallarında E. Faecalis'e etkisini inceledikleri çalışmalarında %1 NaOCl' in üç doğal ajandan üstün antibakteriyel aktiviteye sahip olduğu Cilt / Volume 17 · Sayı / Number 2 · 2016

tespit edilmiştir (48). Mithun ve ark. aloe vera ve Azadirachta india (Neem) bitkilerinin periodontal hastalıkların yıkımından sorumlu tutulan MMP (MMP-2 ve MMP-9) enzimleri üzerine inhibitör etkisini araştırmışlar. Aloe vera ve Azadirachta india (Neem)'in MMP-2 ve MMP-9 enzimleri üzerine inhibitör etkisini göstermiştir (49). Sinha ve ark. Aleo vera ve klorheksidin dentine bağlanma dayanımına etkisini araştırdıkları çalışmalarında başlangıç bağlanma kuvvetlerini olumsuz etkilemediğini bildirmişlerdir (46).

Propolis

Propolis Apis Mellifera arıları tarafından bitkilerden ve ağaç sürgünlerinden toplanan non-toksik bir maddedir. Bal arıları salgıladıkları enzimlerle bu maddeyi pelet haline getirirler ve kovan içinde çatlakların tamirinde, kovan girişinin küçültülmesinde ve petek yapımında kullanırlar. Yüzyıllardır antimikrobiyal, antiinflamatuvar, anestezik, sitostatik ve karyostatik özelliklerinde dolayı tıp alanında kullanılmaktadır (50,51). Soley ve ark. farklı çözücülerde (etanol, metanol, kloroform, hekzan, etil asetat, ve propilen glikol) elde edilen propolis özütlerinin S. Mutans üzerine antimikrobiyal etkisi in vitro olarak araştırmışlar. Propolis özütlerinin elde edilmesinde farklı çözücülerin kullanılması propolisin antimikrobiyal aktivitesini etkileyebilmektedir. Streptococcus mutans üzerine en iyi inhibitör etkiyi propolisin metanol ve etil asetat özütleri göstermiştir(50). Kalyoncuoğlu ve ark. kök kanal irrigasyonunda propolisin dentine bağlanma kuvvetlerini araştırdıkları çalışmalarında MTAD'den sonra ikinci yüksek bağlanma kuvveti sergilediğini rapor etmişlerdir (52).

Green Tea

Kökeni güneydoğu asya (çin) olan Çay (Camellia sinensis) dünyada sudan sonra en çok tüketilen ikinci içecektir. Yüzyıllardır tüketilen çay yaprağını dökmeyen her zaman yeşil olan bir bitkidir. Çay bitkisi non-fermente (yeşil çay), yarı fermente (oolong çay) ve fermente (siyah çay) kullanıma sunulmuştur.

Fermente edilmeyen yeşil çay yapısında bulundurduğu polifenollerden dolayı güçlü bir antioksidan özelliğe sahip olduğu düşünülmektedir (53,54).

Subramaniam ve ark. farklı çay tiplerinin *S. mutans*' in virulans aktivitesi üzerine yaptıkları çalışmalarında, oolong çayın *S. mutans*' in virulans faktörlerini baskıladığını bildirilmektedir (53). Yeşil çay içerisinde bulunan polifenollerin proteinlere karşı göstermiş olduğu yüksek afinite *S. mutans*' ların diş yüzeylerine yapışmasında etkin olan fibria, fibril ve diğer protein yapılarına bağlanarak diş yüzeyinde biyofilm oluşumunu engellemektedir (55). Yeşil çaydaki polifenollerin çoğu kateşin olarak isimlendirilen flavanollerdir. Bunlar; Epikateşin(EC), Epigallokateşin(EGC), Epikateşin gallat(EGCG), Epigallokateşin galat (EGCG)'dır. ECG ve EGCG güçlü MMP inhibitörü olması açısından önemlidir (54,56). Yeşil çayın MMP inhibitörü olarak rezinin dentine uzun dönem bağlanma kuvvetlerine olumlu etkisi olabileceği düşünülmektedir (56).

Morinda Citrifolia

Morinda citrifolia Polinezya (Noni), Tahiti ve Havai kökenli tropik bir meyve ağacıdır. *Morinda citrifolia*'nın antimikrobiyal, antiinflamatuar, bağışıklık sistemini aktive edici ve yara iyileştirmesini hızlandırıcı etkileri bulunmaktadır. *Morinda citrifolia* alternatif tıpta artrit, diyabet, kas kramp ağrıları, menstrual dönem ağrıları, kalp hastalıkları, kanser, gastrik ülserler, damar problemleri ve ilaç bağımlılığını tedavi etmek için kullanılmıştır (48, 57). Kumarasamy ve ark. *Morinda citrifolia* olgun meyve suyu özlerinin *S. mutans* ve *Streptococcus Mitins* (*S. Mitins*)'in neden olduğu dental çürükleri önlemedeki rolünü araştırmışlar. *M. citrifolia* tarafından doğal olarak sentezlenen fitokimyasal maddelerin oral streptokokları inhibe edici bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir (58).

Urushiol

Urushiol, çin cila ağacı olarak bilinen *Toxicodendron vernicifluum* gövdesinden elde edilen organik sıvıdır. Son zamanlarda antibakteriyel ve antioksidatif özelliğinden

dolayı kavite dezenfektanı olarak kullanımı araştırmalarda yer almaktadır (59, 60). Kim ve ark. klorheksidin, NaOCl ve urushiol'un antibakteriyel ve bağlanma kuvvetlerine etkilerini araştırdıkları çalışmalarında üçünde antibakteriyel etkinliğinin üstün olduğunu göstermişlerdir. Ancak NaOCl bağlanma kuvvetlerini olumsuz etkilemiştir. Klorheksidin ve urushiol' un antibakteriyel ve bağlanma kuvvetlerine olumlu etkilerinden dolayı kavite dezenfektanı olarak kullanımı önerilmiştir (59). Cha ve Shin *S. Mutans*'a karşı %2 klorheksidin, %6 NaOCl ve %0,01 urushiol antibakteriyel ve bağlanma kuvvetlerine etkisi araştırmalarında, antibakteriyel etkinliği kanıtlanmış klorheksidin ve NaOCl yanı sıra urushiol'de *S. Mutans*'a karşı etkili olduğunu savunmaktadırlar. Dezenfektan işlemi sonrası kavite duvarlarının yıkanmak bağlanma performansını artırmıştır (60).

KAYNAKLAR

1. Dinç G. Kavite dezenfektanlarının antibakteriyel özellikleri bağlanma dayanımı ve mikrosızıntı üzerine etkileri. Atatürk Üni Diş hek Fak Derg 2012; 6: 66-75.
2. Özel E, Yurdagüven H, Say E, ve ark. Fosforik Asit Ve Dezenfektan Solusyonların *Streptococcus Mutans*'a Karşı Antibakteriyel Etkisinin Saptanması. Hacettepe Diş Hek Fak Derg 2005; 29(4): 8-14.
3. Dalli M, Ercan E, Zorba Y O, ve ark. Effect of 1% chlorhexidine gel on the bonding strength to dentin. J Dent Science 2010; 5: 8-13.
4. Meiers J C, Kresin J C. Cavity Disinfectants and Dentin Bonding. Oper Dent 1996; 21: 153-159.
5. Sharma V, Rampal P, Kumar S. Shearbond strength of composite resin to dentin after application of cavity disinfectants-SEM study. Contemp Clin Dent 2011; 2: 155-159.
6. Çalışkan, M K. Endodontide Tanı ve Tedaviler, 2. Baskı, Ankara, 2006 Nobel Kitabevi.
7. Albay A. El antiseptiklerinde cilt koruyucu maddeler: Katkıları nelerdir? Antiseptik etkinliğinde değişiklik yapar mı? El antiseptiklerinde kombinasyonlar: Farkları nelerdir? 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi. 2005; 41-58.
8. Achong R A, Briskie D M, Hildebrandt G H, et al. Effect of chlorhexidine varnish mouth guards on the levels of selected oral microorganisms in pediatric patients. Pediatr Dent 1999; 21: 169-175.
9. McDonnell G, Russell A D. Antiseptics and disinfectants: Activity, action and resistance. Clinical Microbiology Reviews. 1999; 12: 147-179.
10. Osorio R, Yamauti M, Osorio E, et al. Effect of dentin etching and chlorhexidine application on

- metalloproteinase-mediated collagen degradation. Eur J Oral Sci 2011; 119 (1): 79-89.
11. Zhou J, Tan J, Chen L, et al. The incorporation of chlorhexidine in a two-step self-etching adhesive preserves dentin bond in vitro. J Dent 2009; 37: 807-812.
 12. Zheng X, Pan H, Wang Z, et al. Real-time enzymatic degradation of human dentin collagen fibrils exposed to exogenous collagenase: an AFM study in situ. J Microsc 2011; 241 (2): 162-170.
 13. Erkli H. Matriks Metalloproteinazlar: Diş Dokuları ve Çürük Üzerine Etkileri. Cum Dent J 2011; 14(3): 246-57.
 14. C J Soares, C A Pereira, J C Pereira, et al. Effect of Chlorhexidine Application on Microtensile Bond Strength to Dentin. Operative Dentistry 2008; 33(2): 183-188.
 15. Erten H. Tükrüğün ağız-diş sağlığı bakımından önemi ve koruyucu fonksiyonları. G Ü Dişhek Fak Derg 2003; 20: 61-5.
 16. Gökay O. Devital dişlere uygulanan ağartma ajanlarının kompozit rezinlerin mikrosızıntısı üzerine etkisinin in vitro olarak değerlendirilmesi. Atatürk Üni Diş Hek Fak Derg 1993; 20: 195-200.
 17. Bağış Y A, Ertaş E. Kompozit restorasyonların yapımından önce ve sonra uygulanan vital ağartma işlemlerinin mikrosızıntı üzerine etkileri. Atatürk Üni Diş Hek Fak Derg 2000; 27: 137-142.
 18. Alaçam T. Kök kanal irrigasyonu. Endodonti. Ankara, 2012, Özyurt Matbaacılık, 529-588.
 19. Uygun G. Diş Hekimliğinde El Hijyeni ve Lateks Allerjisi. 5. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi. 2007; 648-661.
 20. Türkün M, Türkün L Ş, Ateş M. Antibacterial activity of cavity disinfectants. Balk J Stom 2004; 8: 214-219.
 21. Söğüt M Ü. Jermisid ajanlardan katyonik deterjanlar. J Exp Clin Med. 2013; 30: 75-79.
 22. Erganiş O, Öztürk, A. Oral Mikrobiyoloji & İmmünoloji. İstanbul, 2003, Nobel Tıp Kitapevi.
 23. Chan D C N, Lo W W. Residual Antimicrobial Action of Benzalkonium chloride-containing Etchant. J Dent Res. 1994; 73: 226.
 24. Türkün M, Türkün L Ş, Ateş M. Is an antibacterial adhesive system more effective than cavity disinfectants? Am J Dent 2006; 19(3): 166-170.
 25. Dayangaç B. Adeziv Sistemler. Kompozit Restorasyonlar. 1. Baskı, Ankara, 2011, Quintessence yayıncılık Ltd. Şti., 25-57.
 26. Ersöz E, Özyurt P. The effect of various acids in different concentrations on the dentin surface: A SEM study. Türkiye Klin Diş Hek Bi Dergl. 1999; 5: 55-59.
 27. Meiers J C, Miller G A. Antibacterial activity of dentin bonding systems, resin-modified glass ionomers, and polyacid-modified composite resins. Oper Dent 1996;21: 257-264.
 28. Scherer W, Cooper H, Antonelli J. Antimicrobial properties of dental dentin-enamel adhesives. J Esthet Dent 1990;2: 140-141.
 29. Imazato S, Imai T, Ebisu S. Antibacterial activity of proprietary selfetching primers. Am J Dent 1998; 11: 106-108.
 30. Imazato S, Kinomoto Y, Tarumi H, et al. Antibacterial activity and bonding characteristics of an adhesive resin containing antibacterial monomer MDPB. Dent Mater 2003; 19: 313-319.
 31. Imazato S, Torii Y, Takatsuka T, et al. Bactericidal effect of dentin primer containing antibacterial monomer methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) against bacteria in human carious dentin. J Oral Rehabil 2001; 28: 314-319.
 32. Nogales C G, Ferari P H, Kantorovich E O, Lage-Marques J L. Ozone Therapy in Medicine and Dentistry. J Contemp Dent Pract 2008; 9: 75-84.
 33. Saraswathi V. Naik, Rajeshwari K, Shivani Kohli, Sayyad Zohabhasan and Shekhar Bhatia. Ozone- A Biological Therapy in Dentistry- Reality or Myth????? The Open Dentistry Journal, 2016, 10, (Suppl-1, M7) 196-206
 34. Azarpazhooh A, Limeback H. The application of ozone in dentistry: a systematic review of literature. J Dent 2008; 36: 104-116.
 35. Baysan A, Lynch E, Grootveld M. The use of ozone for the management of primary root carious lesions. Tissue Preservation and Caries Treatment. 2001, Quintessence Book.
 36. Baysan A, Whiley R A, Lynch E. Antimicrobial effect of a novel ozone-generating device on microorganisms associated with primary root carious lesions in vitro. Caries Res 2000; 34(6): 498-501.
 37. Rodrigues PCF, Souza JB, Soares CJ, et al. Effect of ozone application on the resin-dentin Microtensile bond strength. Oper Dent 2011; 36(5): 537-544.
 38. M Mirzaei, F Shafei, S Niakan. Effect Of Bleaching On Shear Bond Strength Of Composite Resins To Bovine Enamel Using Three Bonding Agents. JIDAI 2013; 25(1): 45-52.
 39. Uysal D , Güler Ç. Diş Hekimliğinde Lazer: Bir Literatür Derlemesi, Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.2012;6:44-53).
 40. Şirin Karaarslan E, Yıldırım C, Üşümez A . Restoratif Tedavide Lazer Uygulamaları .Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 2012; 22(3): 340-349.
 41. YılmazAtalı P, Topbaşı F B.Preparasyon Sonrası Kavitenin Restorasyona Hazırlanması(Çürük İndikatörleri Ve Dentin Kondinatörler).Türkiye klinikleri J Restor Dent-Special Topics 2015;1(3):39-44.
 42. Kayataş M. Lazer hakkında genel bilgiler ve lazerin diş hekimliğindeki yeri. Türkiye klinikleri J Endod-Special Topics 2015;1(1):1-5.
 43. Öznurhan F, Buldur B, Ozturk C, Durer A. Effects of different cavity disinfectant procedures on microtensile bond strength of permanent teeth. Cum Dent J.2015;18(2): 170-179.
 44. Kaptan A, Kustarci A, Tunç T, Sumer Z, Arslan S.Which is the most effective disinfection method in primary root canals: Conventional or newly developed ones?

- Nigerian Journal of Clinical Practice.2015;18(4):538-543.
45. Öznurhan F, Öztürk C, Sungurtekin Ekcı E.Effects of different Cavity-Disinfectants and Potassium titanyl Phosphate laser on microtensile bond strength to primary dentin. Nigerian Journal of Clinical Practice.2015;18(3):400-404.
46. Sinha DJ, Jaiswal N, Vasudeva A, Garg P, Tyagi SP, Chandra P._Comparative evaluation of the effect of chlorhexidine and Aloe barbadensis Miller (Aloe vera) on dentin stabilization using shear bond testing. J Conserv Dent. 2016;19(5):406-9.
47. Jain I, Jain P, Bisht D, Sharma A, Srivastava B, Gupta N.Use of traditional Indian plants in the inhibition of caries-causing bacteria--Streptococcus mutans. Braz Dent J. 2015; 26(2):110-5.
48. Bhardwaj A, Velmurugan N, Sumitha, Ballal S. Efficacy of passive ultrasonic irrigation with natural irrigants (Morinda citrifolia juice, Aloe Vera and Propolis) in comparison with 1% sodium hypochlorite for removal of E. faecalis biofilm: an in vitro study. Indian J Dent Res. 2013;24(1):35-41.
49. Mithun D. Kudalkar, Aarati Nayak, Kishore S. Bhat, Ranganath N. Nayak. Effect of Azadirachta indica (Neem) and Aloe vera as compared to subantimicrobial dose doxycycline on matrix metalloproteinases (MMP)-2 and MMP-9: An in-vitro study. AYU 2014; 35(1):85-89.
50. ArslanS, Perçin D, Silici S, Koç AN, Er Ö. Farklı Çözücülerle Hazırlanan Propolis Özütlerinin Mutans Streptokoklar Üzerine In Vitro Antimikrobiyal Etkisi. Sağlık Bilimleri Dergisi. 2010;19(1) 68-73.
51. Özan Ü, Özan F, Er K. Oral mikroorganizmalara karşı propolisin antimikrobiyal etkinliği. Acta Odontol Turc 2015;32(1):36-41.
52. Kalyoncuoğlu E, Gönülol N, Demiryürek EÖ, Bodrumlu E. Effect of propolis as a root canal irrigant on bond strength to dentin. J Appl Biomater Funct Mater 2015; 13(4): e362-e366.
53. Subramaniam P, Eswara U, Maheshwar Reddy K R . Effect of different types of tea on Streptococcus mutans: An *in vitro* study.Indian J Dent Res.2012;23(1):43-48.
54. Kavruk F, Meşe M, Çoğulu D. Yeşil Çayın Ağız Ve Diş Sağlığı Üzerine Etkisi. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 2015;11: 57-63.
55. Gök B, Kıvanç M, Kızıoğlu Z. Yeşil Çayın Oral Biyofilmin Kaldırılmasına Ve Ağız Sağlığına Etki. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 2016; 14:73-81.
56. Carvalho C, Fernandes Fp, Freitas Vp, França Fmg, Basting Rt, Turssi Cp, Amaral Fib. Effect of green tea extract on bonding durability of an etch-and-rinse adhesive system to caries-affected dentin. J Appl Oral Sci.2016;24(3):211-7. Kavruk F, Meşe M, Çoğulu D. Yeşil Çayın Ağız Ve Diş Sağlığı Üzerine Etkisi. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 2015;11: 57-63.
57. Wang Mian-Ying, Brett J West, C Jarakae Jensen, Diane Nowicki, Su Chen, Afa K Palu, Garyanderson. Morinda citrifolia (Noni): A literature review and recent advances in Noni research. Acta Pharmacol Sinica. 2002; 23 (1 2): 1127 -1141.
58. Kumarasamy B, Manipal S, Duraisamy P, Ahmed A, Mohanaganes SP, Jeevika C. Role of Aqueous Extract of Morinda Citrifolia (Indian Noni) Ripe Fruits in Inhibiting Dental Caries-Causing Streptococcus Mutans and Streptococcus Mitis. Journal of Dentistry, Tehran University of Medical Sciences.2014;11(6):703-710.
59. Kim B-R, Oh M-H, Shin D-H . Effect of cavity disinfectants on antibacterial activity and microtensile bond strength in class I cavity. Dent Mater J 2017; 36(3): 368–373
60. Cha HS And Shin DH. Antibacterial capacity of cavity disinfectants against Streptococcus mutans and their effects on shear bond strength of a self-etch adhesive Dent Mater J 2016; 35(1): 147–152