

# Çocuk Diş Hekimliğinde Minimal İnvaziv Tedavi Yaklaşımları

## Minimal Invasive Treatment Approaches in Pediatric Dentistry

Özgün Alp ÜNLÜ<sup>1</sup>

Ece Sengun BERBER<sup>2</sup>

Ebru KELEŞ GÜLBAHÇE<sup>3</sup>

Arzu AYKUT YETKİNER<sup>1</sup>

<https://orcid.org/0000-0001-7113-0820>

<https://orcid.org/0000-0003-1554-1814>

<https://orcid.org/0000-0001-7808-0133>

<https://orcid.org/0000-0003-0205-470X>

<sup>1</sup>Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, İzmir

<sup>2</sup>Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu, Ağız ve Diş Sağlığı Bölümü, İzmir

<sup>3</sup>Serbest Diş Hekimi, İzmir

**Atıf/Citation:** Ünlü, J.A., Berber, E.S., Keleş Gülbahçe, E., Aykut Yetkiner, A., (2023). Çocuk Diş Hekimliğinde Minimal İnvaziv Tedavi Yaklaşımları. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2023; KORUYUCU DIŞHEKİMLİĞİ VE MİNİMAL İNVAZİV YAKLAŞIMLAR ÖZEL SAYI, 55-64.

### ÖZ

Minimal invaziv diş hekimliği, yeni problemlerin ortaya çıkmasını önleyen, karyojenik florayı azaltmayı hedefleyen, minimal madde kaybı ile tedaviyi hedefleyen yaklaşımdır. Minimal invaziv diş hekimliğinin popülerliği diş hekimliğinde kullanılan materyallerin ve adeziv sistemlerin gelişmesi ile artmıştır. Konvansiyonel diş tedavilerinde döner aletlerin kullanılması nedeniyle sağlıklı doku uzaklaştırılabilmekte ve bu tedavilerde anestezi gerekliliği özellikle çocuk hastalarda tedaviye uyumu zorlaştırabilmektedir. Minimal invaziv tedavi yaklaşımında bu durum ortadan kalkmaktadır ve çocuk hastaların kooperasyonu artmaktadır. Minimal invaziv diş hekimliği çocuklarda da kolayca kabul edilen, geleneksel tedavilere göre daha az invaziv bir yaklaşımı temsil eder. Bu yaklaşım, çürüğün erken teşhisinin ve tedavisinin büyük önem taşıdığı bir prensibi benimser. Bu sayede gereksiz diş dokusu kaybı önlenir ve doğru tedavi yöntemleri belirlenir. Mikro düzeyde tedavi ile irreversible hasarın onarımı, minimal invaziv diş hekimliğinin bir parçasıdır. Bu makalenin temel amacı, güncel literatür taramasıyla desteklenen bir rehberlikle çocuk diş hekimliği alanında minimal invaziv diş hekimliği ilkelerinin uygulanışını açıklamaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Minimal invaziv, çocuk, koruyucu diş hekimliği

### ABSTRACT

Minimal invasive dentistry is an approach aimed at preventing the emergence of new problems, reducing cariogenic flora, and targeting treatment with minimal material loss. The popularity of minimal invasive dentistry has increased with the development of dental materials and adhesive systems. In conventional dental treatments, the use of rotary instruments can lead to the removal of healthy tissue, and the need for anesthesia in these treatments can be challenging, especially in pediatric patients. This issue is eliminated in the minimal invasive treatment approach, and the cooperation of pediatric patients is improved. Minimal invasive dentistry represents an approach easily accepted in children, offering a less invasive alternative to traditional treatments. This approach embraces the principle that early diagnosis and treatment of decay are crucial. This prevents unnecessary loss of dental tissue and determines the correct treatment methods. Repairing irreversible damage at the micro level is part of minimal invasive dentistry. The main purpose of this article is to explain the application of minimal invasive dentistry principles in pediatric dentistry, supported by a current literature review.

**Keywords:** Minimal invasive, children, preventive dentistry

Sorumlu yazar/Corresponding author\*: dtozgunalp@hotmail.com

Başvuru Tarihi/Received Date: 18.09.2023

Kabul Tarihi/Accepted Date: 25.10.2023

## GİRİŞ

Minimal invaziv diş tedavisi, diş çürükleri gibi dental problemleri en az müdahaleyle iyileştirmeyi amaçlayan bir yöntemdir<sup>1</sup>. Bu yaklaşım, dişlerin maksimum yapısını korumak için çürük lezyonlarını, koruyucu tekniklerle ele alır. Günümüzde, adeziv materyallerdeki gelişmeler, teknolojik yenilikler, koruyucu ve önleyici yaklaşımlar ile minimal invaziv diş hekimliği ön plana çıkmaya başlamıştır. Bu tedavi yaklaşımında, mine ve dentin dokularının gereksiz yere uzaklaştırılmadan ve bu dokulardaki demineralizasyonların, remineralizasyonunu destekleyerek diş yapılarını korumak amaçlanmaktadır<sup>2</sup>.

Bu yaklaşımlar göz önüne alındığında, minimal invaziv diş hekimliği 5 temel ilkeyi içermektedir. Bunlar;

1. Başlangıç lezyonlarının remineralizasyonu
2. Karyojenik bakterilerin azaltılması, demineralizasyonun durdurulması
3. Kaviteyolu dişlerde minimal madde kaybı ile lezyonun tedavisi
4. Problemler restorasyonların tamiri ve değiştirilmesi
5. Yeni problemlerin oluşumun önlenmesi<sup>1</sup>

Minimal invaziv diş hekimliği prensibinde öncelikle, çürüğün ilk oluşumu ve erken teşhisi önemli bir yer tutmaktadır. Minimal invaziv tedaviye geçmeden önce bu aşamanın doğru ve yeterli düzeyde tamamlanması ile gereksiz madde kayıplarının önüne geçilebilecek, dişin yeterli tedavisi için gerekli müdahale doğru şekilde belirlenebilecektir<sup>1</sup>. Ardından çürüğün mikro düzeyde erken tedavisi ve oluşan irreversible hasarın onarılması aşamaları ile tedavi tamamlanmaktadır<sup>2,3</sup>. Geleneksel diş tedavisine göre daha az invaziv olduğundan, özellikle çocuklar tarafından daha kolay kabul edilir<sup>1</sup>.

Bu makalenin amacı, minimal invaziv diş hekimliğinin temel ilkelerinden biri olan minimal invaziv tedavi yaklaşımlarının, çocuk diş hekimliğinde uygulanma alanlarını güncel literatür taraması rehberliğinde sunulmasıdır.

### Minimal İnvaziv Tedavi Yaklaşımı

Bu yaklaşım, sıklıkla mine ile sınırlı lezyonlarda, dentinoenamel birleşim (DEJ) yakınındaki veya dentinde çok az madde kaybı olan lezyonlarda, özellikle kaviteyolu henüz ciddi boyutlara ulaşmamışsa daha çok tercih edilmektedir<sup>1</sup>

Kaviteyolu gösteren çürük lezyonları için temel yaklaşım, enfekte mine ve dentinin uzaklaştırılması, demineralize olan etkilenmiş dentinin bırakılması ve ideal bir materyal ile restorasyonun tamamlanması şeklindedir<sup>4</sup>.

### Atravmatik Restoratif Tedavi

Atravmatik Restoratif Tedavi (ART), ilk olarak 1991 yılında Dr. Frencken tarafından tanımlanan ve 1994 yılında Dünya Sağlık Örgütü'nün onayladığı demineralize çürük dokusunun sadece el aletleri ile temizlenmesini ve restoratif materyal uygulanmasını kapsayan minimal invaziv bir yaklaşımdır<sup>5</sup>. Bu teknik, çürük diş dokusunun uzaklaştırılması sonrasında çürüğe yakın pit ve fissürlerin de restoratif materyal ile örtüldüğü çürükten koruyucu bir yaklaşımdır. Restoratif materyal olarak kolay karışabilen, kendi kendine sertleşen, yüksek viskoziteli cam iyonomer siman kullanılmaktadır ve bu simanın tek yüzlü kaviteelerde sağkalım oranı yüksektir<sup>6</sup>. Kullanılan cam iyonomer simanların diş dokusu ile biyouyumluluğu yüksektir ve kimyasal olarak bağlanmaktadır ayrıca devamlı flor salınımı yapma özelliği vardır<sup>7</sup>. ART, tek ve çok yüzlü kaviteelerde uygulanabilen bir tedavi yöntemidir. Bu tedavide döner alet kullanımı gerekmez ve lokal anestezi ihtiyacı çok azdır. Döner alet kullanılmaması bu yöntemin klinik dışı yapılan tedavilerde kullanımını arttırmaktadır. Günümüzde diş çürüğü özellikle az gelişmiş ülkelerde yaygın bir halk sağlığı sorunu haline gelmiştir. Diş hekimi sayısının ve dental ekipmanların yetersiz olduğu bu ülkelerde ART diş tedavilerinde büyük önem taşımaktadır. Bu yöntem çocuk hastalar tarafından tolere edilebilen bir yöntemdir. İlk kez tedavi olacak küçük yaş grubunda, mental veya fiziksel engelli hastalarda, korku ve anksiyetenin yüksek olduğu hastalarda, yüksek çürük riskli bireylerde geçiş tedavisi olarak ve saha çalışmalarında yaygın olarak kullanılan bir tedavi yöntemidir.

### Aşamalı Çürük Uzaklaştırma Yöntemi

Minimal invaziv yaklaşımlardan bir diğeri ise pulpa yaklaşmadan çürük lezyonun iki aşamada çıkarılmasını içeren aşamalı çürük uzaklaştırma tekniğidir. Aşamalı çürük uzaklaştırma tekniği, derin bir çürük lezyonunun vital bir dişin pulpa odasının tavanında yumuşak çürük dokusunu bırakarak, ilk adımda kısmi çürük dokusunun çıkarılmasını ve geçici olarak restorasyonunu içerir. Dişler geçici olarak en fazla 12 ay boyunca restore edilir<sup>5</sup>. İkinci adımda geçici restorasyon kaldırılarak, çürük dokusunu sağlam dentine kadar çıkarmak gereklidir ve ardından nihai restorasyon yapılır. Geçici restorasyon sırasında kasıtlı olarak bırakılan yumuşak çürük dentin, inaktif lezyonların karakteristik özelliklerinden olan daha sert ve kuru hale gelir, düşük seviyede bakteriyel enfeksiyon gösterir<sup>8</sup>. Bu prosedürün amacı, dentin sklerozu ve tersiyel dentin oluşumu da dahil olmak üzere pulpa-dentin kompleksinin fizyolojik tepkisini kolaylaştırmaktır. Bu nedenle, aşamalı çürük uzaklaştırma yöntemi pulpa ekspoz riskini en aza indirerek pulpayı korumaya çalışır<sup>5</sup>. Leksell ve arkadaşlarının çalışması, aşamalı çürük uzaklaştırma yönteminin pulpa ekspozunu engelleme açısından direkt restorasyona göre daha başarılı bir prosedür olduğunu göster-

miştir. İkinci tedavi seansı hastaya ek maliyete, zaman kaybına ve potansiyel rahatsızlığa neden olur. Süt dişlenme döneminde, dişler sınırlı bir süre ağız ortamında bulunacaklarından süt dişleri için aşamalı çürük uzaklaştırma gerekli görülmez ve "yumuşak dentinin seçici uzaklaştırılması" uygulanabilir<sup>9</sup>. Fakat AAPD'nin 2022 revizyonlu rehberinde belirtildiği üzere tüm çürüğün uzaklaştırılması durumunda, pulpanın ekspoz olma durumu varsa, süt ve kalıcı dişlerde derin çürük normal pulpa veya geri dönüşümlü pulpitis durumunda aşamalı çürük uzaklaştırma düşünülmelidir<sup>10</sup>.

### İnterim Terapötik Restorasyonlar

İnterim terapötik restorasyon; uygulama açısından ART ile benzer tekniklerin kullanıldığı, geleneksel restoratif uygulamaların yapılamadığı nonkoopere ve özel gereksinimli hastalarda çürüğün ilerlemesini engellemek, durdurmak ve çürük kavitesinin restorasyonu amacıyla kullanılan yöntemdir<sup>11</sup>. ITR'de çürükten etkilenen demineralize diş dokularının kaldırılmasını takiben kavitenin flor salınımı yapan restoratif materyal ile doldurulması amaçlanmaktadır. ITR kimi zaman çok sayıda çürüğü olan hastalarda kademeli çürük kaldırmak amacıyla, aktif çürük lezyonlarının kontrolünde kimi zaman ise nonkoopere hastalarda hastanın daimi restorasyon aşamasına uyumunu arttırmak amacıyla kullanılmaktadır. Aynı zamanda sürmekte olan azı dişlerinde oluşan çürüklerin tedavisinde yeterli izolasyonun sağlanamadığı vakalarda kullanılan yöntemdir<sup>12</sup>. ITR'de aktif çürük lezyonunun ilerlemesini engellemek amaçlanır ve uygulanan restoratif materyal belirli bir süre sonra daimi restorasyon ile değiştirilmelidir<sup>13</sup>. Geçen bu sürede hastaya ve ailesine ağız bakım eğitimi verilerek, profesyonel koruyucu uygulamalar yapılarak ağız hijyeni en iyi seviyede tutulmalıdır. AAPD, ITR'nin genç hastalarda, non-koopere hastalarda, özel sağlık bakım ihtiyacı olan hastalarda ve geleneksel kavite hazırlığı yapmanın veya geleneksel diş restorasyonları yerleştirmenin mümkün olmadığı durumlarda diş çürüğünün ilerlemesini önlemek ve iyileştirmek için kullanılmasını destekler. Ayrıca, ITR, dişlerin kesin restorasyonu öncesinde birden fazla çürük lezyonuna sahip çocuklarda çürüğün ilerlemesini kontrol etmek için kullanılabilir<sup>11</sup>.

### Rezin İnfiltrasyon Tedavisi

Başlangıç veya erken çürük lezyonları olarak da bilinen kavitesiz çürük lezyonlarının (demineralizasyonun ilk belirtilerinden kavitasyonsuz dentin lezyonunun varlığına kadar) invaziv olmayan tedavisi için çeşitli yaklaşımlar önerilmiştir. Rezin infiltrasyon tedavisi de bunlardan biridir. Diş minesindeki lezyonların gözenekleri düşük viskoziteli bir rezin ile doldurularak, kavitasyon oluşturmadan çürük lezyonlarının tedavi edilmesi anlamına gelir. Bu teknik, "rezin infiltrasyonu" olarak bilinir<sup>14,15</sup>. Lezyonun dolgu malzemesi ile dıştan

tıkanmasına bağlı olan çürük lezyonlarının tedavi edilmesinin aksine, rezin infiltrasyon tedavisinin potansiyel çürük önleyici etkisi, çürük lezyonunun gövdesi içindeki gözeneklerin tıkanmasına bağlıdır. Rezin infiltrasyonun doku gözenekliliğinin varlığıyla ilgili diğer endikasyonları; molar kesici dişlerin hipomineralizasyonu, florozis ve beyaz nokta lezyonlarıdır<sup>16,17,18</sup>. Rezin infiltrasyonun uygulama basamakları şöyledir;

- Yumuşak dokuları korumak ve temiz ve kuru çalışma koşulları elde etmek için rubber dam uygulanmalı,
- Dişler profilaksi macunu kullanılarak temizlendikten sonra, yüzey tabakası 120 saniye boyunca %15'lik hidroklorik asit (HCL) jeli uygulanarak aşındırılmalı ve asit aktivasyonu için zaman zaman karıştırılmalı,
- Daha sonra diş yüzeyi, su spreyi kullanılarak 30 saniye boyunca iyice yıkanmalı ve HCL asit uzaklaştırılmalı,
- Lezyon gövdesinin mikro gözenekleri içinde tutulan suyun uzaklaştırılması için lezyonlar, 30 saniye süreyle etanol uygulanmalı (Icon-dry) ve ardından yağsız ve kuru hava ile kurutulmalı,
- Suyun uzaklaştırılmasını en üst düzeye çıkarmak için bu adım en az bir kez daha tekrarlanmalıdır.
- Diş yüzeyinin hazırlanmasının ardından, lezyon yüzeyine rezin materyal uygulanır ve polimerize edilir. Bu adım mine gözenekliliğini en aza indirmek için tekrarlanabilir. Son olarak, pürüzlendirilmiş mine yüzeyi, gıda lekelerinin neden olduğu renk değişikliğini önlemek için diskler ve silikon parlaticılar kullanılarak polisajlanmalıdır.

Yapılan bir sistematik incelemede, rezin infiltrasyon yönteminin kavitasyon olmayan çürük lezyonlarının ilerlemesini durdurmada etkili bir yöntem olduğu ortaya koyulmuştur. Bununla birlikte remineralizasyon ajanları ve geleneksel restorasyonlarla karşılaştırılan uzun vadeli çalışmalara ihtiyaç olduğu bildirilmiştir<sup>19</sup>. AAPD restoratif döngünün başlatılmasını önlemek veya erteleme için koruyucu yaklaşımları (örneğin, rezin infiltrasyon, sealant) desteklemektedir<sup>20</sup>. Rezin infiltrasyon tedavisinin özellikle kavitasyonun olmadığı dişlerde umut vadeci olduğu düşünülmektedir.

### Mikroabrazyon Tekniği

Mikroabrazyon yöntemi ilk olarak 1984 yılında, %18'lik HCL asidi ile yüzeysel florozis renklenmelerini gidermek için uygulanmıştır<sup>21</sup>. Croll ve Cavanaugh ise 1986'da pomza ile HCL asidi birlikte kullanmışlardır<sup>22</sup>. Mikroabrazyon düşük devirli bir mikromotorun ve lastik frezin yardımıyla mine yüzeyine uygulanan %37'lik fosforik asit ve pomza veya %6'lık HCL asit ve silika gibi asidik ve aşındırıcı maddelerin kullanılmasını içerir. Gerektiğinde bu tedavi, daha iyi estetik sonuçlar elde etmek için beyazlatma ile güvenle birleştirilebilir<sup>23</sup>.

#### Uygulama basamakları şunlardır:

- Çocuk hasta ve hekime koruyucu ekipman (gözlük, önlük) uygulanır.
- Diş eti rubber dam veya koruyucu bariyer ile izole edilir.
- Mikroabrazyon patı bir polisaj lastiği yardımıyla renklenmenin olduğu bölgeye düşük turlu bir el aleti ile hafif basınçla uygulanır ve işleme renklenmiş diş dokusu uzaklaştırılana kadar devam edilir.
- Tedavi edilen bölgeye topikal florür uygulanır<sup>24</sup>.

Croll ve Bullock'un çalışmasında ortodontik tedavi sonrası oluşan beyaz nokta lezyonun tedavisi için uyguladıkları yöntem dişin izole edilmesinin ardından HCL asit ve ince grenli silikon karbit aşındırıcının karıştırılması ile elde edilen bileşimin, döner el aleti ile 30 saniye boyunca dişin vestibül yüzüne uygulanması ve ardından su ile yıkanması şeklindedir. Yüzeyden mikroabrazyon sırasında uzaklaştırılan kalsiyum ve fosfat iyonlarının tekrar depolanacağı ve minenin remineralize olma potansiyeli sebebi ile restorasyona gerek olmadığı düşünülmektedir<sup>25</sup>.

#### **Pit ve Fissür Örtücü Uygulamaları**

Pit ve fissür örtücü uygulaması, çürüğe eğilimli dişlerin pit ve fissürlerine, fissür örtücü materyalinin uygulanmasını içeren koruyucu konservatif bir yaklaşımdır. Bu sızdırmazlık maddesi daha sonra dişe mikromekanik olarak bağlanarak bakterileri besin kaynaklarından uzak tutan fiziksel bir bariyer sağlar. Piyasada çoğunlukla kullanılan üç tip fissür örtücü materyali bulunmaktadır. Bunlar rezin bazlı fissür örtücüler, cam iyonomer esaslı fissür örtücüler, poliasit modifiye fissür örtücülerdir<sup>26</sup>. Fissür örtücülerin, açık, opak veya renkli olan türleri mevcuttur. Bu çeşit fissür örtücülerin birbirine göre üstün bir retansiyon oranı göstermediği, ancak renkli ve opak fissür örtücülerin diş hekimi tarafından daha doğru değerlendirilme avantajına sahip olduğu görülmüştür<sup>27</sup>. Cam iyonomer esaslı fissür örtücülerin ana klinik avantajları, asitleme basamağı olmadan dentine ve mineye kimyasal olarak bağlanabilme yetenekleridir<sup>28</sup>. Bu özellikleri cam iyonomerlerin özellikle nem kontrolünün zor olduğu durumlarda fissür örtücü olarak kullanılabilir<sup>29</sup>. Fissür örtücü uygulamalarında invaziv ve non invaziv teknikten bahsedilebilir. İnvaziv teknik, dar ve derin fissürlere sahip oklüzal yüzeyde, pit ve fissürlerin genişletilmesini, pit ve fissürlerdeki organik materyal, plak ve ince yüzeyel mine tabakasının giderilmesini içeren bir yöntemdir. Bu teknik, asit ve fissür örtücülerinin fissürlerin daha derin bölgelerine nüfuz etmesine ve mine yüzey alanının artmasına olanak tanır. Non-invaziv teknik ise diş yüzeyinde herhangi bir invaziv işlem yapılmadan, sadece mine yüzeyindeki artıkların temizlenmesi yoluyla

uygulanır<sup>30</sup>. Koruyucu rezin restorasyonlar ise sadece çürük bölgenin uzaklaştırılıp restore edilmesini ve geride kalan sağlam fissürlerin örtücü uygulanarak korunmasını içerir.

#### Fissür Örtücü Endikasyonları:

- Ara yüzeylerinde çürük olmayan dişler,
- Pit ve fissürlerde çürük şüphesi veya çürük varlığı olan dişler,
- Dar ve derin pit ve fissürlere sahip dişler,
- Kesici dişlerde lingual pit ve fissürler bulunan dişler,
- Oral hijyen eksikliği nedeniyle artmış çürük insidansı veya ağız kuruluğu ile ilişkili sağlık sorunlarına sahip kişilerin dişleridir.

#### Fissür Örtücü Kontrendikasyonları:

- Pit ve fissürler morfolojik olarak sık ve kolayca temizlenebilen bölgelerse,
- Konservatif restorasyonların yapılması gerektiği bir diş çürüğü mevcutsa,
- Çürük aproksimal yüzeyleri içeriyorsa,
- Yeterli nem ve tükürük kontaminasyonu engellenemiyorsa,
- Süt dişinin doğal düşme yaşı yaklaştıysa,
- Dişler sürdükten sonra 4 yıl veya daha uzun bir süre geçmişse ve dişte herhangi bir çürük lezyonu bulunmuyorsa,
- İyi bir ağız hijyeni mevcutsa,
- Şeker içeriği düşük dengeli bir diyet mevcutsa fissür örtücü uygulamaya gerek yoktur<sup>29,31,32</sup>.

Fissür örtücüler çürük önlemede etkili materyallerdir. Amerikan Diş Hekimliği Birliği ve Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisinin pit ve fissür örtücülerin kullanımına ilişkin yayınladığı kanıt dayalı kılavuzda yer alan 9 randomize kontrollü çalışmanın sonuçları incelendiğinde, iki ila üç yıllık takip periyodu sırasında fissür örtücülerin kullanılması ile kullanılmaması karşılaştırıldığında, fissür örtücülerin sağlam oklüzal yüzeylerde çürük insidansını %76 oranında azalttığına dair orta kalitede kanıt bulunmaktadır. Yine aynı çalışma, çocuklar ve genç hastalarda hem sağlam oklüzal yüzeylere sahip olanlar hem de kavite göstermeyen oklüzal çürük lezyonları bulunanlarda, hem daimi hem de süt azı dişlerinde, fissür örtücüler ile florür vernikleri karşılaştırıldığında, fissür örtücülerin kullanımını önermektedir<sup>33</sup>. Yapılan bir başka çalışmada ise pit ve fissürlerin, Streptococcus mutans (S. mutans) için bir tür depo görevi gördüğü, fissür örtücü uygulamalarının



sadece pit ve fissürlerdeki çürüğü azaltmakla kalmayıp aynı zamanda dişin diğer bölgelerinde de *S. mutans* sayısını azaltarak çürük oluşumunu azalttığı öne sürülmektedir<sup>34</sup>.

Pit ve fissür örtücüler, çürüklerden korunmada ve çürük riskini azaltmada önemli rol oynamaktadır ve koruyucu diş hekimliğinin vazgeçilmez bir parçasıdır. Hasta yaşı, dişin sürme zamanı, çocuğun kooperasyonu, tükürük ve nem izolasyonuna özen gösterilerek, en uygun fissür örtücü seçilmelidir. Ayrıca, düzenli yapılan kontroller sırasında bu örtücülerin gerektiğinde yenilenmesi önemlidir<sup>35</sup>.

### Gümüş Diamin Florür Uygulaması

Çürük dişin geleneksel tedavisi, çürük lezyonun uzaklaştırılmasının ardından kalan diş dokusunun restore edilmesini içermektedir. Fakat geleneksel tedaviye engel olan faktörler (örneğin; yaşa bağlı davranışlar veya sınırlı işbirliği, finansal kısıtlamalar gibi) alternatif çürük yönetimi yöntemlerini gerektirebilir<sup>36</sup>. Gümüş diamin florür (GDF), pediatrik popülasyonda diş çürüklerini yönetmek için güvenli ve etkili bir alternatif teknik olarak kabul edilir. Genel anestezi altında tedaviye sınırlı erişim gibi etkenler göz önüne alındığında, GDF her diş hekiminin alternatifi olmalıdır<sup>37</sup>. ABD’de pazarlanan GDF; %38 gümüş diamine florür içeren, pH’ı 10 olan renksiz bir sıvıda bulunan, %5 florür eşdeğerine sahip bir bileşiktir<sup>36</sup>. Mevcut çalışmalar, florür iyonlarının mine ve dentini remineralize etme etkisini göstermektedir. Gümüş iyonlarının ise başta tedavi edilen çürük dentinde antimikrobiyal etkisi bulunmaktadır<sup>38</sup>. Wakshlak ve arkadaşlarının çalışmasında gümüş iyonların biyosidal etkisi gösterilmiştir<sup>39</sup>. Yapılan bir çalışmada, GDF’nin dentindeki çürük lezyonlarının derinliklerinde en azından bazı antimikrobiyal etkiler sağladığı, ancak mikrobiyal büyüme için ekolojik koşullar olduğu yüzeyde daha az ölçüde antimikrobiyal etkiler sağladığı gösterilmektedir<sup>40</sup>.

Yapılan diğer bir çalışma, GDF’nin, dentin yüzeylerinde oluşan *S. mutans* ve *L. Acidophilus*’un oluşturduğu karyojenik biyofilmlere karşı anti-mikrobiyal aktiviteye sahip olduğunu göstermiştir. Ayrıca GDF’nin, dentinin demineralizasyonunu yavaşlattığı ve kollajenin yok olmasını engellediğini göstermektedir<sup>41</sup>. GDF’nin yapısındaki flor içeriği sayesinde remineralizasyonu artırdığı bilinmektedir. Uygulamayı takiben çürüğün siyaha boyanması, GDF’nin en önemli dezavantajıdır<sup>42</sup>. GDF’nin endikasyonları şunlardır;

- Çoklu restoratif ziyaretler gerektiren çok sayıda kaviteye sahip çürük lezyonu olan yüksek çürük riski taşıyan hastalar,
- Hem ön hem de arka süt dişlerinde, dentine kadar uzanabilen kaviteye sahip çürükler,

- Genel anestezi altında diş tedavisi gerektiren davranışsal güçlükleri olan hastalar,
- Diş bakımına sınırlı erişim söz konusu olduğunda,
- Herhangi bir yüzeydeki (örn. proksimal) lezyonlara, GDF’yi uygulamak için bir fırçayla erişilebildiği sürece tedavi uygulanabilir.

### GDF kullanımı ile ilgili kontrendikasyonlar:

- Tedavi edilecek çürük lezyonla ilişkili spontan veya ani ortaya çıkan ağrı,
- Klinik ve/veya radyografik bulgulara göre diş pulpasına yakın çürük lezyonu,
- Ebeveynin veya hastanın siyah lekelenmeye itirazı,
- Gümüş alerjisi bulunan hastalar<sup>37</sup>

Yapılan bir çalışmada GDF’nin okul öncesi çocukların süt dişlerindeki dentin çürüklerini durdurmada, %12 konsantrasyon yerine %38 konsantrasyonda ve yıllık yerine iki yılda bir uygulandığında daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Bu etki oranı ön dişlerde arka dişlere göre daha yüksektir<sup>43</sup>. Bu nedenle çürük lezyonlarının takibi önerilir. İlk tedaviden sonra iki ile dört hafta içinde lezyonların durdurulup durdurulmadığını kontrol etmek için takip yapılmalıdır. Tedavi edilen lezyonlar durmuş olarak gözlenmiyorsa (koyu ve sert), ek GDF uygulanması gerekebilir. Lezyonun rengi ve sertliği veya lezyonun ilerlemesi kanıtlarına dayanarak, randevu ziyaretlerinde ihtiyaca göre GDF yeniden uygulanabilir. GDF tedavisi sonrası çürük lezyonu restore edilebilir. Lezyonlar GDF tedavisi sonrası onarılmazsa, yılda iki kez yeniden uygulama, tek bir uygulamaya göre daha başarılıdır<sup>44</sup>.

GDF özellikle çocuk diş hekimliğinde kooperasyonun sağlanamadığı küçük yaş hastalarda iyi bir alternatif olabilir. CAMBRA (Caries Management by Risk Assessment) 2019 kriterlerine göre, 0-5 yaş arası çocuklarda yüksek çürük riskine sahip olanların diş çürüklerinin tedavisinde flor vernik, interim terapötik restorasyon ve GDF kullanımı gibi minimal invaziv tedavi yaklaşımları tavsiye edilmektedir<sup>45</sup>.

### Ozon Tedavisi

Ozon, atmosferde bulunan oksijenin, güneşin UV ışınlarıyla etkileşimi ile oluşmaktadır. Güçlü derecede antibakteriyel etki göstermektedir<sup>46</sup>. Klinik pratikte kullanımında ozon jeneratörü ile parçalanarak kullanılmaktadır. Glikoprotein ve aminoasit yapısını etkileyerek enzimatik sistemi bloke eder ayrıca hücre duvarını yıkıcı etkisi vardır. Hücre duvarının yıkımı sonrasında hücre içine giren ozon, mikroorganizmaların ölümünü sağlar. Yapılan bir çalışma, *S. mutans* ve *Lactobacillus* gibi diş çürüğüne neden olan bakterilerin sayılarının, ozon

uygulaması ile azaltılabildiğini bildirmektedir<sup>47</sup>. Yapılan bir diğer çalışma da ozonun, çürük temizlendikten sonra kavite dezenfeksiyonunda kullanılabileceğini bildirmektedir<sup>48</sup>. Ozon ile kavite dezenfeksiyonu sonrasında, herhangi bir kalıntı oluşmaması avantajlar arasındadır<sup>49</sup>.

### Kemomekanik Çürük Uzaklaştırma Yöntemleri

Kavite preparasyonu sırasında sağlıklı diş yapılarının korunması kavramı, adeziv-rezin bonding sistemlerinin ortaya çıkışıyla popülerlik kazanmıştır. Kavite hazırlığı için retansiyon ve direnç formu gereksinimi de en aza indirilmiştir. Geleneksel kavite hazırlama yöntemleri, önleme amacıyla genişletme felsefesine dayanır ve yüksek hızlı el aletleri ve yavaş dönen aletleri içermektedir. Bununla birlikte, bu kavite hazırlama yöntemi genellikle ağrıya, rahatsız edici seslere ve titreşime neden olmaktadır. Çürük temizleme işlemi sırasında sıklıkla, çürük alanların yanı sıra dişin sağlıklı olan kısımlarını da uzaklaştırır. Bu, diş zayıflatarak uzun vadede daha az dayanıklı hale getirmektedir. Bu nedenle çürüklerin kemomekanik olarak uzaklaştırılması, geleneksel çürük uzaklaştırma yöntemlerine alternatif olarak geliştirilmiştir<sup>50</sup>. Kemomekanik çürük uzaklaştırma yöntemi, minimal invaziv çürük uzaklaştırmak için ideal yöntemlerden biridir. Kullanılan ajanlar ya sodyum hipoklorit (NaOCl) ya da enzim bazlıdır. NaOCl bazlı ajanlar arasında GK-101, GK-101E (Caridex) ve Carisolv yer almaktadır. Enzim bazlı ajanlar arasında Papacarie ve Biosolv bulunmaktadır.

Kemomekanik yöntemle çürük uzaklaştırmanın prensibi, çürük diş dokusunu kimyasal olarak değiştirerek daha da yumuşatan ve böylece daha kolay çıkarılmasını kolaylaştıran bir çözeltinin kullanılmasıdır. Yumuşatılmış dentin daha sonra bir el aleti kullanılarak mekanik olarak çıkarılmaktadır<sup>51</sup>. Ansari ve arkadaşlarının çalışması kemomekanik çürük uzaklaştırma işleminin endişeli pediatrik hastaların diş tedavisi için çok uygun olduğunu göstermiştir. Bu tür hastaların erken yaşta dişlerini kaybetmelerinin önüne geçeceği gibi, tek alternatifin genel anestezi altında tedavi olduğu durumlarda da başarıyla kullanılabilir. Enjeksiyonlar veya ağız mukozasında hasar nedeniyle enfeksiyon riski taşıyan kalp hastaları, kanama bozukluğu olan hastalar (özellikle hemofili hastaları) ve bağışıklık sistemi baskılanmış hastalar da dahil olmak üzere tıbbi açıdan risk altındaki hastalara da faydalı olabilmektedir. Bu nedenle kemomekanik çürüklerin uzaklaştırılması pediatrik diş hekimliği alanına yeni bir ışık tutmaktadır<sup>52</sup>.

### İntraoral Tarayıcı ve CAD/CAM Sistemlerinin Kullanımı

Intraoral tarayıcılarla ve bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing-CAD/CAM) sistemleri

kullanılarak, süt ve daimi dişlerde minimal invaziv tedavi yaklaşımı ile hızlı ve etkili restorasyonlar yapılabilmektedir<sup>53</sup>. Dijital modeller, üç boyutlu tarama sistemleri tarafından doğrudan veya dolaylı olarak elde edilebilmektedir. Modeller, doğrudan ağız taraması ile oluşturulabildiği gibi daha önce elde edilen ölçümler veya dental alçı modeller taranarak dolaylı olarak da elde edilebilmektedir. Bu yöntem ile kavite ve çevre dokular ile birebir uyumlu restorasyonlar, minimal invaziv yönetime uygun olarak elde edilebilmektedir<sup>54</sup>. İdeal kavite oluşturulması ve tespit edilmesi sonrasında, CAD/CAM ile üretilmiş restorasyonlar, süt ve daimi dişlerin restorasyonu için dişe mükemmel uyum sağlayan konservatif bir tedavi seçeneği sunmaktadır<sup>55,56</sup>.

### Air Abrazyon Yöntemi ile Kavite Preparasyonu

1940'ların başında Dr. Robert Black tarafından başlatılan diş hekimliği uygulamaları için air abrazyon teknolojisinin kullanımını inceleyen çalışma, 1951'de Aident air abrazyon ünitesi (S.S. White) ile başarıyla tanıtılmıştır. Umut verici sonuçlar göstermesine rağmen, bu konsept üç temel faktör nedeniyle popülerlik kazanamamıştır. İlk faktör, air abrazyon, keskin duvarlar hazırlanamamasıdır, o dönemdeki materyaller (çoğunlukla amalgam ve direkt veya indirekt altın) böyle hazırlıklar gerektirmekteydi. İkinci olarak, hava türbinli el aletinin 1950'lerin sonlarında tanıtılması, geleneksel kavite hazırlıklarını daha az zaman alan hale getirmiştir. Üçüncü olarak, yüksek emiş güçlü suction (tükürük emici) geliştirilmediği için tozun tahliyesi zor olmaktadır<sup>57,58</sup>.

Air abrazyon cihazının temel konsepti aynı kalsa da, yapıştırma, restoratif materyaller, izolasyon ve yüksek hacimli aspirasyondaki gelişmeler nedeniyle, bu cihaz günümüzde yeniden popülerite kazanmıştır<sup>57,59</sup>.

#### Air abrazyon tekniğinin avantajları şunlardır:

- Diş yapısı çıkarılırken ağrı ortadan kaldırılır veya en azından azaltılır.
- İşlem sırasında titreşim olmaz.
- Air abrazyon tarafından üretilen tek ses, bilindik bir elektrikli süpürgesi sesi gibidir.
- İyi tasarlanmış uçlar, işlem sırasında iyi kontrol sağlar.
- Geleneksel diş hekim tekniklerinden ve hava türbinli el aletinin sesinden korkan hastalar, anestezi olmadan air abrazyon kullanılarak tedavi edilebilirler.
- Sınıf I, IV ve V hazırlıklarına iyi uyum sağlar.
- Özellikle çocuklar için çok kullanışlı bir tekniktir.
- Doğru bir şekilde kullanıldığında, air abrazyon, genellikle görsel olarak veya radyografi ile tespit

edilemeyen başlangıç çürük lezyonlarında son derece başarılıdır.

#### Dezavantajlar arasında şunlar bulunur:

- Teknik genellikle bilinmediği için diş hekimlerinin buna alışmaları için öğrenme süresine ihtiyaçları vardır.
- Kavite preparasyonunda keskin ve net duvarlar elde edilemez.
- Diş yapısı uzaklaştırılırken uygulayıcının dokusal algisı minimum düzeydedir.
- Şu anda, bu teknikle sadece küçük diş hazırlıkları yapılabilmektedir. Kron preparasyonu mümkün değildir<sup>59</sup>

#### **Lazer ile Kavite Preparasyonu**

Diş hekimliğinde FDA (Food and Drug Administration-Amerikan Gıda ve İlaç Kurumu) tarafından onaylanmış ve yaygın olarak kullanılan lazerler: argon, diyot, Nd: YAG, CO<sub>2</sub>, Er: YAG ve Er: Cr; YSGG lazerlerdir. Lazerler diş hekimliğinin; çocuk diş hekimliği, endodonti, ortodonti, restoratif diş tedavisi, periodontoloji ve ağız-diş-çene cerrahisi gibi birçok farklı alanında kullanılmaktadır. Çürük tespiti ve vitalite değerlendirmesi gibi teşhis amacıyla; koruyucu diş hekimliği prosedürlerinde; mine ve dentinin pürüzlendirilmesi, çürüğün temizlenmesi ve kök kanallarının preparasyonu gibi sert doku işlemlerinde; lezyonların tedavisi, insizyon, frenektomi, gingivektomi, gingivoplasti, pulpotomi, pulpektomi ve hemostazın sağlanması gibi yumuşak doku uygulamalarında kullanılmaktadır<sup>60</sup>.

Lazerin mine üzerinde oluşturduğu ısı değişimleri, mine yapısında kimyasal, fiziksel ve kristal yapısında değişikliklere yol açar. Mine yüzeyinde erime, füzyon ve rekristalizasyon gibi süreçler meydana gelir. Bu değişiklikler sonucunda kristallerin su ve karbonat içeriği

azalırken mine sertliği artar ve mine geçirgenliği azalır. Bunun, asit atağı sırasında mineden salınan kalsiyum, fosfat ve flor iyonlarında meydana gelen değişikliklere bağlı olabildiği düşünülmektedir<sup>61, 60, 62</sup>.

Diş hekimliği pratiğinde, çürüklerin uzaklaştırılması için erbiyum lazerler sıkça kullanılmaktadır. Bu lazerler, uygun parametrelerle kullanıldığında süt dişleri ve kalıcı dişlerde çürüğün uzaklaştırılmasını sağlayarak dentin tübüllerinin orijinal yapısını koruma olanağı sunar<sup>63</sup>.

Lazer teknolojisinin diş hekimliği alanındaki kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır ve özellikle çocuk diş hekimliği alanında büyük avantajlara sahiptir. Bu avantajlar arasında anestezi gereksinimini ortadan kaldırma ve titreşimsiz bir tedavi süreci sağlama bulunmaktadır. Bununla birlikte bu alanda daha fazla in-vitro ve in-vivo çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır<sup>60</sup>

#### **SONUÇ**

Diş hekimliğinde minimal invaziv tedavi yaklaşımı dişlerde çürük oluşumunu önlemeye çalışan veya oluşan lezyonları en erken safhada tespit edip mümkün olan en az müdahale ile diş restore veya remineralize etmeyi hedefleyen yaklaşımdır. Bu sebeple özellikle çocuk hastaların ve ebevyenlerinin düzenli diş kontrolleri bakımından bilinçlendirilmesi ve koruyucu uygulamalara erişmesi sağlanmalıdır. Bu kontroller sırasında hasarların erken tespiti minimal invaziv diş hekimliği uygulamalarına olanak tanıyabilir. Rutin kontroller sırasında erken farkedilen demineralizasyon başlangıcı, beyaz nokta lezyonu rezin infiltrasyon ile tedavi edilebilir. Döner el aletlerinden korkan bir çocuk hastada air abrazyon, lazer ile çürük uzaklaştırma, kemomekanik çürük uzaklaştırma ve Gümüş Diamin Florür konvansiyonel tedaviye alternatif olabilmektedirler ve bu yöntemler hastanın tedavi seçeneğini çoğaltmakta, genel anestezi gerekliliğini azaltmaktadır. Çocuklarda minimal invaziv diş hekimliği konusunda yapılacak daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

#### **KAYNAKLAR**

1. Tyas MJ, Anusavice KJ, Frencken JE, Mount GJ. Minimal intervention dentistry - A review: FDI Commission Project 1-97. *Int Dent J.* 2000;50(1):1-12. doi:10.1111/j.1875-595X.2000.tb00540.x
2. Dal Dönertas A. *SAĞLIK & BİLİM 2022: Odontoloji-II.* Efe Akademi Yayınları; 2022.
3. Dönertaş ŞN. *SAĞLIK & BİLİM 2022: Odontoloji.* Efe Akademi Yayınları; 2022.
4. Frencken JE, Peters MC, Manton DJ, Leal SC, Gordan V V., Eden E. Minimal intervention dentistry for managing dental caries - A review: Report of a FDI task group. *Int Dent J.* 2012;62(5):223-243. doi:10.1111/idj.12007
5. Giacaman RA, Muñoz-Sandoval C, Neuhaus KW, Fontana M, Chalas R. Evidence-based strategies for the minimally invasive treatment of carious lesions: Review of the literature. *Adv Clin Exp Med.* 2018;27(7):1009-1016. doi:10.17219/acem/77022
6. Ending childhood dental caries: WHO implementation manual. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO.; 2019. <https://www.who.int/publications/i/item/ending-childhood-dental-caries-who-implementation-manual>.
7. Frencken JE, Holmgren CJ. How effective is ART in the management of dental caries? *Community Dent*

- Oral Epidemiol.* 1999;27(6):423-430. doi:10.1111/j.1600-0528.1999.tb02043.x
8. Bjorndal L, Larsen T, Thylstrup A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries Res.* 1997;31(6):411-417. doi:10.1159/000262431
  9. Banerjee A, Frencken JE, Schwendicke F, Innes NPT. Contemporary operative caries management: Consensus recommendations on minimally invasive caries removal. *Br Dent J.* 2017;223(3):215-222. doi:10.1038/sj.bdj.2017.672
  10. American Academy of Pediatric Dentistry. Pediatric Restorative Dentistry. *Ref Man Pediatr Dent Chicago, Ill Am Acad Pediatr Dent.* 2022:401-414.
  11. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on Interim Therapeutic Restorations (ITR). *Ref Man Pediatr Dent Chicago, Ill Am Acad Pediatr Dent.* 2022:78-79.
  12. de Amorim RG, Frencken JE, Raggio DP, Chen X, Hu X, Leal SC. Survival percentages of atraumatic restorative treatment (ART) restorations and sealants in posterior teeth: an updated systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2018;22(8):2703-2725. doi:10.1007/s00784-018-2625-5
  13. Saber AM, El-Housseiny AA, Alamoudi NM. Atraumatic restorative treatment and interim therapeutic restoration: A review of the literature. *Dent J.* 2019;7(1):1-10. doi:10.3390/dj7010028
  14. Paris S, Meyer-Lueckel H, Mueller J, Hummel M, Kielbassa AM. Progression of sealed initial bovine enamel lesions under demineralizing conditions in vitro. *Caries Res.* 2006;40(2):124-129. doi:10.1159/000091058
  15. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin Infiltration of Natural Caries Lesions. *J Dent Res.* 2007;86(7):662-666. doi:10.1177/154405910708600715
  16. Senestraro S V., Crowe JJ, Wang M, et al. Minimally invasive resin infiltration of arrested white-spot lesions. *J Am Dent Assoc.* 2013;140(12):1485-1493.
  17. Crombie F, Manton D, Palamara J, Reynolds E. Resin infiltration of developmentally hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent.* 2014;24(1):51-55. doi:10.1111/ipd.12025
  18. Muñoz MA, Arana-Gordillo LA, Gomes GM, et al. Alternative esthetic management of fluorosis and hypoplasia stains: Blending effect obtained with resin infiltration techniques. *J Esthet Restor Dent.* 2013;25(1):32-39. doi:10.1111/j.1708-8240.2012.00527.x
  19. Domejean S, Ducamp R, Léger S, Holmgren C. Resin infiltration of non-cavitated caries lesions: A systematic review. *Med Princ Pract.* 2015;24(3):216-221. doi:10.1159/000371709
  20. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on Minimally Invasive Dentistry. 2023.
  21. McCloskey RJ. A technique for removal of fluorosis stains. *J Am Dent Assoc.* 1984;109(1):63-64. doi:10.14219/jada.archive.1984.0297
  22. Croll TP, Cavanaugh RR. Enamel color modification by controlled hydrochloric acid-pumice abrasion. I. technique and examples. *Quintessence Int.* 1986;17(2):81-87. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3457401>.
  23. Pini NIP. Enamel microabrasion: An overview of clinical and scientific considerations. *World J Clin Cases.* 2015;3(1):34. doi:10.12998/wjcc.v3.i1.34
  24. Ç. Ç. Diş renklemelerinin tedavisi. *Türkiye Klin J Restor Dent-Special Top.* 2017;3(2).
  25. Croll TP, Bullock GA. Enamel microabrasion for removal of smooth surface decalcification lesions. *J Clin Orthod.* 1994;28(6):365-370.
  26. Kenneth J. Anusavice, Shen C, Rawls HR, eds. *Phillips' Science of Dental Materials.* Elsevier Health Sciences.; 2012.
  27. WAGGONER WF, SIEGAL M. PIT AND FISSURE SEALANT APPLICATION: UPDATING THE TECHNIQUE. *J Am Dent Assoc.* 1996;127(3):351-361. doi:10.14219/jada.archive.1996.0205
  28. Aboush YE, Jenkins CB. An evaluation of the bonding of glass-ionomer restoratives to dentine and enamel. *Br Dent J.* 1986;161(5):179-184. doi:10.1038/sj.bdj.4805923
  29. Welbury R, Raadal M, Lygidakis NA. EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. *Eur J Paediatr Dent.* 2004;5(3):179-184.
  30. ÜNLÜGENÇ E, BOLGÜL B. Güncel Fissür Örtücüler –Literatür Derlemesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg.* 2020:507-518. doi:10.17567/ataunidfd.622677
  31. Locker D, Jokovic A, Kay EJ. Prevention. Part 8: The use of pit and fissure sealants in preventing caries in the permanent dentition of children. *Br Dent J.* 2003;195(7):375-378. doi:10.1038/sj.bdj.4810556
  32. Godhane A, Ukey A, Tote J, Das G, Naphde M PP. Use of pit and fissure sealant in prevention of dental care in pediatric dentistry and recent advancement: a review. *Int J Dent Med Res.* 2015;1(6):220-223.
  33. Wright JT, Crall JJ, Fontana M, et al. Evidence-based clinical practice guideline for the use of pit-and-fissure sealants: A report of the American Dental Association and the American Academy of Pediatric Dentistry. *J Am Dent Assoc.* 2016;147(8):672-682.e12. doi:10.1016/j.adaj.2016.06.001
  34. Baca P, Castillo AM, Bravo M, Junco P, Baca AP, Llodra JC. Mutans streptococci and lactobacilli in saliva after the application of fissure sealants. *Oper Dent.* 2002;27(2):107-111. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/11931131>.
  35. Alkiş M, Akar M. Koruyucu Diş Hekimliğinde Pit ve Fissür Örtücülere Genel Bakış. 2023:36-40.



36. American Academy of Pediatric Dentistry. Policy on the use of silver diamine fluoride for pediatric dental patients. *Pediatr Dent*. 2023. [https://www.aapd.org/globalassets/media/policies\\_guidelines/p\\_silverdiamine.pdf](https://www.aapd.org/globalassets/media/policies_guidelines/p_silverdiamine.pdf).
37. Hu S, Meyer B, Duggal M. A silver renaissance in dentistry. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018;19(4):221-227. doi:10.1007/s40368-018-0363-7
38. Chu CH, Lo ECM. Microhardness of dentine in primary teeth after topical fluoride applications. *J Dent*. 2008;36(6):387-391. doi:10.1016/j.jdent.2008.02.013
39. Wakshlak RBK, Pedahzur R, Avnir D. Antibacterial activity of silver-killed bacteria: The “zombies” effect. *Sci Rep*. 2015;5:1-5. doi:10.1038/srep09555
40. Sulyanto RM, Beall CJ, Berger MB, et al. Silver diamine fluoride alters microbial communities in subsurface dentin. *JADA Found Sci*. 2022;1:100004. doi:10.1016/j.jfscie.2021.100004
41. Mei ML, Chu CH, Low KH, Che CM, Lo ECM. Caries arresting effect of silver diamine fluoride on dentine carious lesion with *S. mutans* and *L. acidophilus* dual-species cariogenic biofilm. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2013;18(6):2-9. doi:10.4317/medoral.18831
42. BALLIKAYA E, ÇEHRELİ ZC. The Role of Silver Diamine Fluoride on the Management of Dental Caries. *Türkiye Klin J Dent Sci*. 2020;26(2):276-284. doi:10.5336/dentalsci.2019-66600
43. Fung MHT, Duangthip D, Wong MCM, Lo ECM, Chu CH. Arresting dentine caries with different concentration and periodicity of silver diamine fluoride. *JDR Clin Transl Res*. 2016;1(2):143-152. doi:10.1177/2380084416649150
44. Guide SDFC, Reference THE, Of M, Dentistry P. Chairside guide: Silver diamine fluoride in the management of dental caries lesions. *Pediatr Dent*. 2018;40(6):492-493.
45. Featherstone JDB, Crystal YO, Chaffee BW, Zhan L, Ramos-Gomez FJ. An Updated CAMBRA Caries Risk Assessment Tool for Ages 0 to 5 Years. *J Calif Dent Assoc*. 2019;47(1):37-47. doi:10.1080/19424396.2019.12220744
46. Bocci VA. Scientific and Medical Aspects of Ozone Therapy. State of the Art. *Arch Med Res*. 2006;37(4):425-435. doi:10.1016/j.armed.2005.08.006
47. Azarpazhooh A, Limeback H. The application of ozone in dentistry: A systematic review of literature. *J Dent*. 2008;36(2):104-116. doi:10.1016/j.jdent.2007.11.008
48. Magni E, Ferrari M, Hickel R, Huth KC, Ilie N. Effect of ozone gas application on the mechanical properties of dental adhesives bonded to dentin. *Dent Mater*. 2008;24(10):1428-1434. doi:10.1016/j.dental.2008.06.004
49. Dinç G. KAVİTE DEZENFEKTANLARININ ANTİBAKTERİYEL ÖZELLİKLERİ, BAĞLANMA DAYANIMI VE MİKROSİZİNTİ ÜZERİNE ETKİLERİ (DERLEME). *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg*. 2012;22(0):66-75. <http://e-dergi.atauni.edu.tr/ataunidfd/article/view/5000014853/5000014796>.
50. Yazici AR, Atilla P, Özgünaltay G, Müftüoğlu S. In vitro comparison of the efficacy of Carisolv TM and conventional rotary instrument in caries removal. *J Oral Rehabil*. 2003;30(12):1177-1182. doi:10.1111/j.1365-2842.2003.01627.x
51. Hamama H, Yiu C, Burrow M. Current update of chemomechanical caries removal methods. *Aust Dent J*. 2014;59(4):446-456. doi:10.1111/adj.12214
52. Ansari G, Beeley JA, Fung DE. Chemomechanical caries removal in primary teeth in a group of anxious children. *J Oral Rehabil*. 2003;30(8):773-779. doi:10.1046/j.1365-2842.2003.01119.x
53. AKARÇAY Ç, ULU GÜZEL K. İtraoral Tarayıcı ve Cad / Cam Sistemlerinin Çocuk Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları. *ADO Klin Bilim Derg*. 2021;11(1):78-84. doi:10.54617/adoklinikbilimler.942853
54. Fleming PS, Marinho V, Johal A. Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: A systematic review. *Orthod Craniofacial Res*. 2011;14(1):1-16. doi:10.1111/j.1601-6343.2010.01503.x
55. Einhorn M, DuVall N, Wajdowicz M, Brewster J, Roberts H. Preparation Ferrule Design Effect on Endocrown Failure Resistance. *J Prosthodont*. 2019;28(1):e237-e242. doi:10.1111/jopr.12671
56. Bilgin MS, Erdem A, Tanrıver M. CAD/CAM Endocrown Fabrication from a Polymer-Infiltrated Ceramic Network Block for Primary Molar: A Case Report. *J Clin Pediatr Dent*. 2016;40(4):264-268. doi:10.17796/1053-4628-40.4.264
57. Hegde V, Khatavkar R. A new dimension to conservative dentistry: Air abrasion. *J Conserv Dent*. 2010;13(1):4. doi:10.4103/0972-0707.62632
58. Black RB. Technic for Nonmechanical Preparation of Cavities and Prophylaxis. *J Am Dent Assoc*. 1945;32(15):955-965. doi:10.14219/jada.archive.1945.0129
59. CHRISTENSEN GJ. Cavity Preparation: Cutting or Abrasion? *J Am Dent Assoc*. 1996;127(11):1651-1654. doi:10.14219/jada.archive.1996.0102
60. Eymirli PS, Turgut MD. Laser application in pediatric dentistry: A literature update. *Ankara Med J*. 2019;18(2):419-428. doi:10.17098/AMJ.571441
61. Anaraki SN, Serajzadeh M, Fekrazad R. Effects of laser-assisted fluoride therapy with a CO2 laser and Er,Cr:YSGG Laser on enamel demineralization. *Pediatr Dent*. 2012;34(4).

62. Subramaniam P, Pandey A. Effect of erbium, chromium: Yttrium, scandium, gallium, garnet laser and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on surface micro-hardness of primary tooth enamel. *Eur J Dent.* 2014;8(3):402-406. doi:10.4103/1305-7456.137656
63. Lizarelli R de FZ, Moriyama LT, Bagnato VS. Ablation of composite resins using Er:YAG laser - Comparison with enamel and dentin. *Lasers Surg Med.* 2003;33(2):132-139. doi:10.1002/lsm.10196