



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>
 DOI:10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v010i3006



Güncel Çürük Doku Uzaklaştırma Stratejilerinin Değerlendirilmesi

Evaluation of Current Caries Removal Strategies

Melis Yazır Kavan^{1*}, Yeliz Güven²

ÖZET

Uzun yıllar boyunca bulaşıcı bir hastalık olarak tanımlanmış olan diş çürüğü, günümüzde plak biyofilminde meydana gelen dinamik değişimler sonucu bakteriyel dengenin bozulmasına bağlı olarak oluşan ve bulaşıcı olmayan bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. Enfeksiyöz hastalıkların bilinen patolojik evrelerinden farklı olarak diş çürüğünün oluşma ve ilerlemesinde birçok farklı faktör rol oynamakta ve bakteri bulaşı yerine bakteriyel metabolik aktivitenin etkin olduğu bilinmektedir. Diş çürüğü, günümüzde bakterilerin tamamen uzaklaştırılarak iyileştirilmesi mümkün olmayan bir hastalık olarak kabul edilmektedir. Tavsiye edilen güncel yaklaşım çürük dokuların selektif olarak uzaklaştırılmasıdır. Sığ ve orta derinlikteki lezyonlarda restoratif materyal için yeterli derinliğe izin verecek şekilde sıkı dentine kadar uzaklaştırma önerilirken; vital pulpaya sahip derin çürük lezyonlu dişlerde kavite sınırları sert dentinde olacak şekilde, kavite tabanında pulpayı ekspoze etmeden yumuşak dentinin bırakıldığı selektif uzaklaştırma önerilmektedir.

2015 yılında Uluslararası Çürük Uzlaşma İş Birliği (The International Caries Consensus Collaboration, ICCC) grubu, çürük lezyonlarının yönetiminde farklı stratejiler ile ilgili uzman görüşlerini oluşturmak amacıyla bir toplantı düzenlemiştir. Bu toplantıda çürük ile ilgili terminolojik farklılıkların giderilmesi amacıyla güncel tanımlamalar sunulmuş, çürük dentin dokusunu tanımlamada kullanılan histolojik terimlerin (nekrotik bölge, kontamine bölge, demineralize bölge, vb.) yerine bunların klinik sonuçlarını ifade eden terimlerin (yumuşak, kösele/kayıpsımsı, sıkı ve sert dentin) kullanılması önerilmiş ve çürük dokuların uzaklaştırılmasında farklı stratejiler tanıtılmıştır. Araştırmacılar, takip eden yıllarda konuyla ilgili yapılan çalışmalara ait sonuçları değerlendirerek güncellemeleri sunmuşlardır.

Bu makalede, ICCC tarafından oluşturulan uzman görüşleri ışığında çürük ile ilişkili en son tanımlamalar gözden geçirilmiş, güncel çürük temizleme stratejileri ile ilgili yapılan çalışmalar derlenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Diş çürükleri; Diş kavite preparasyonu, Diş plağı

ABSTRACT

Dental caries, which has been defined as a communicable disease for many years, is now defined as a non-communicable disease that occurs due to disruption of the bacterial balance resulting from dynamic changes in the plaque biofilm. Bacterial metabolic activity is known to be effective instead of bacterial transmission in the formation and progression of dental caries. Dental caries is a multifactorial disease that cannot be treated by complete removal of bacteria.

The current recommended approach is the selective removal of carious tissues. In shallow and moderately deep lesions, dentists should aim to remove caries tissue to allow adequate depth for the restorative material. For deep lesions in teeth with vital pulps, leaving soft dentin in pulp-proximal areas avoids pulp exposure, while peripherally hard tissue is retained to ensure sufficient mechanical support of restoration.

In 2015, The International Caries Consensus Collaboration (ICCC), presented updated definitions regarding cariology terminologies. Histological terms used to describe carious dentin tissue (necrotic zone, contaminated zone, demineralized zone, etc.) have been replaced by terms describing their clinical consequences (soft, leathery, firm, and hard dentin). Additionally, different clinical recommendations are presented for carious tissue removal and management of cavitated carious lesions. The researchers evaluated the results of studies conducted on the subject in the subsequent years and provided the necessary updates.

The aim of this study was to review the current definitions of caries in light of the expert opinions established by the ICCC and to compile the current caries removal strategies.

Keywords: Dental caries; Dental cavity preparation, Dental plaque.

¹ Araş. Gör., İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Pedodonti Doktora Programı, İstanbul, Türkiye

² Doç.Dr., İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Sorumlu Yazar: Melis Yazır Kavan, e-posta: melisyazir@gmail.com, ORCID: 0000-0001-7385-0637, İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye

Güncel Çürük Doku Uzaklaştırma Stratejilerinin Değerlendirilmesi

Diş çürüğü oluşum sürecinde var olan konak-bakteri ilişkisi ile ilgili görüşlerin yıllar içerisinde değişimi ile diş çürüğünün bulaşıcı bir hastalık olarak tanımlanması anlayışı geçerliliğini kaybetmiştir. Biyofilm kaynaklı multifaktöryel bir hastalık olan diş çürüğünün yeni tanımıyla, geleneksel lezyon yönetimi stratejilerinin yerini invaziv olmayan ve minimal invaziv tedavi seçenekleri almıştır. Bu durum tedavi sürecinde uzaklaştırılması gereken çürük doku ile ilgili önerilerde farklı fikirlerin oluşmasına neden olmuştur. Bu görüşlerin aktarımı sırasında ise konu ile ilgili ortak bir terminoloji bulunmaması farklı klinik terimlerin kullanılmasına ve klinisyenlerce yanlış anlaşılmalara neden olmaktadır.¹

Çürük lezyonunun uzaklaştırılmasında sıkça kullanılan geleneksel ‘enfekte dentin’ ve ‘etkilenmiş dentin’ tanımları dentin tabakalarının sertliğinin sınıflandırılması ile güncelliğini kaybetmektedir.² Günümüzde çürük lezyon yönetiminde dokuların seçici olarak uzaklaştırılması önerilmektedir. Bu amaçla olguların klinik bulgularının doğru teşhis edilmesi ve çürük dokuların klinik görünümünün doğru belirtilebilmesi amacıyla ortak bir terminoloji ihtiyacı oluşmuştur.³

12 ülkeden karyoloji alanında uzman 21 araştırmacıdan oluşan Uluslararası Çürük Uzlaşma İş Birliği (ICCC) grubunun 2015 yılında Belçika’da düzenlenen toplantısında çürük dokunun uzaklaştırılması, kaviteyolu çürük lezyonlarının yönetimi ve diş çürüğü terminolojisi ile ilgili ortak bir fikir birliğinin oluşturulması hedeflenmiş ve sonuçları içeren iki rapor yayınlanmıştır.^{2,4} Bu raporlarda mine çürükleri, kaviteyolu oluşmuş dentin çürükleri ve pulpaya uzanan derin dentin çürüklerinin tedavilerine ilişkin öneriler yer almaktadır.⁴ Ayrıca aynı yöntemler için farklı ülkelerde farklı terminolojilerin kullanımının önüne geçilmesi hedeflenmiştir.²

Literatür taraması sonucu güncel çürük uzaklaştırma stratejilerinin incelendiği Türkçe bir derlemenin bulunmadığı görülmüştür. Bu nedenle, bu derleme çalışmasında çürük terminolojisi, çürük uzaklaştırma stratejileri ve konu ile ilgili yapılmış klinik çalışmaların değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Çürük Hipotezleri ve Çürük Kaldırma Stratejilerinin Tarihsel Gelişimi

19. yüzyılın sonlarına kadar dental ve periodontal dokularda oluşan enfeksiyöz hastalıkların ana etkeninin dental plakta bulunan bütün bakteri türlerinin sayıca artışları olduğuna inanılmaktaydı.

Patojenite şiddetinin bakterilerin virülans seviyelerinden bağımsız olarak, plak miktarındaki artışlarına bağlı olduğu bu görüş ‘Non-spesifik Plak Hipotezi’ olarak adlandırılmaktadır. Bu görüşe göre hastalık; konak tarafından bakteriyel metabolik ürünler nötralize edilemediğinde ortaya çıkmakta ve önlenmesi amacıyla bakteriyolojik tanı olmaksızın mekanik olarak tüm plağın diş yüzeyinden uzaklaştırılması gerekmektedir.⁵

1960 yılında Fitzgerald ve Keyes, *Streptococcus mutans* ile enfekte olmadıkça şeker açısından zengin gıdalar ile beslenen sıçanlarda diş çürüğünün gelişmediğini, enfekte sıçanlarda ise işaretli *S. mutansların* sıçanların çürük lezyonlarından ve dışkılarından izole edildiğini bildirmişlerdir.⁶ 1973 yılında da aminoglikozid grubu bir antibiyotik olan kanamisin karyojenik oral streptokoklar üzerinde etkili olduğu ve çürük oluşumunu azaltabileceği bildirilmiştir.⁵ Tüm bu bulgular ışığında Walter J. Loesche diş çürüğünü, dental plakta bulunan *S. mutans* ve *Lactobacilli* gibi spesifik bakteri türlerinin neden olduğu enfeksiyöz bir hastalık olarak tanımlamıştır. Bu görüş “Spesifik Plak Hipotezi” olarak adlandırılmıştır.^{7,8} Spesifik plak hipotezi doğrultusunda; başarılı bir restorasyon için kavite hazırlığı sırasında tüm enfekte çürük diş dokularının uzaklaştırılması ve restorasyon sınırlarının sağlam diş dokusu ile komşu olması gerekliliği belirtilmiştir.⁹ Fazla madde kaybı ile diş dokusunun fiziksel özelliklerinin zayıflamasına bağlı gelişen dezavantajların ortaya çıkışı, dental plağın mikrobiyolojik yapısına ait bilgilerin artması ve dolgu materyallerindeki teknolojik gelişmeler ‘koruma için genişletme (extension for prevention)’ ilkesinin günümüzde yerini minimal invaziv diş hekimliği anlayışına bırakmasına neden olmuştur.¹⁰ Bu yaklaşımla, çürük dişlerin restoratif tedavisi yerine çürük oluşumunun önlenmeye çalışılması, araştırmaların bu doğrultuda gerçekleştirilmesine ve yeni tanımlamaların yapılmasına neden olmuştur.¹¹

1994 yılında Marsh, diş çürüğü ve periodontal hastalıkların yalnızca belirli patojenlere bağlı gelişmediğini, konak savunması ile dental plakta bulunan mikroorganizmalar arası homeostazın bozulmasıyla oluştuğunu ve bu dengenin bozulmasına neden olan faktörlere müdahale edilerek hastalıkların önlenebileceğini savunmuştur.¹² Mikrobiyal dental plağın yapısını etkileyen temel faktörün ise fermente edilebilir karbonhidrattan yüksek beslenme sonucu plak pH’sında meydana gelen değişiklikler olduğu belirtilmiştir.^{5,12} ‘Ekolojik Plak Hipotezi’ olarak tanımlanan bu görüş doğrultusunda çürüğün güncel

tanımı şekillenmiştir.¹³ Ekolojik Plak Hipotezi'ne göre diş çürüğü; fermente edilebilen karbonhidratların sık tüketimiyle organik asit üretiminin artarak diş biyofilm ortamında meydana gelen ekolojik kayma sonucu; düşük karyojeniteye sahip dengeli bir mikroorganizma popülasyonundan yüksek karyojeniteye (daha asidik ve asidojenik) sahip mikrobiyolojik bir popülasyona geçişin yol açtığı hastalığın adıdır. Bu durum, diş sert dokularında mineral kaybı ile sonuçlanmaktadır.² Bu anlayışta, çürükleri kontrol altına almak ve çürük lezyonlarını durdurmak için bakterilerin tamamının veya spesifik türlerinin uzaklaştırılmasına gerek yoktur ancak diş ortamla temaslarının kesilmesi gerekmektedir.

Burada amaç bakterilerin beslenmesini ve dolayısıyla üremelerini engellemektir. Sonuç olarak uzun vadede çürük dokuda çok az sayıda canlı bakteri kalmakta ve bunlar da inaktif olarak bulunmaktadır.¹⁴

Ekolojik Plak Hipotezi ve Diş Çürüğü

Günümüzde diş çürüğü, plak biyofilmdeki bakteri popülasyonunda gerçekleşen ekolojik kayma sonucunda oluşan bir hastalık olarak tanımlanmaktadır. Sağlıklı plak biyofilmde kommensal mikroorganizmalar dengeli bir dağılım gösterirken, fermente edilebilir karbonhidrat tüketiminin artması ile asidojenik (asit üreten) ve asidürik (asit tolere eden) mikroflora baskın hale gelmektedir. Plak içerisindeki bu değişim diş sert dokularında demineralizasyon-remineralizasyon dengesinin bozulmasına ve diş sert dokularında mineral kaybına neden olmaktadır. Bu durumun erken belirtisi olarak çürük lezyonu oluşmaktadır.^{15, 16}

Ekolojik plak hipotezi çürük oluşma sürecindeki mikrobiyolojik değişimi üç geri dönüşümlü aşamada açıklamaktadır. Dinamik denge durumu olarak adlandırılan ilk evrede diş yüzeyinde demineralizasyon-remineralizasyon olayları denge halindedir. Sağlam mine yüzeyinde mutans olmayan streptokoklar ve *Actinomyces* türü bakteriler baskın olup hafif şiddetli ve seyrek asit atakları oluşmaktadır. İkinci evre konağın şeker tüketiminin artmasıyla

başlamaktadır. Fermantasyon artışıyla asidifikasyon kısa aralıklarla orta düzeyde olur. Asidojenik evre olarak adlandırılan ikinci evrede asit üretebilen farklı bakteri türleri seçici olarak biyofilmde artış göstermektedir. Bu biyofilmde genotipik değişim olarak tanımlanır. Bu durum mevcut bulunan mutans olmayan streptokokların da asit dayanıklılığının adaptif olarak artmasına ve fenotipik değişime neden olmaktadır. Asit artışı demineralizasyon-remineralizasyon dengesini net mineral kaybına doğru kaydırarak çürüklerin başlamasına veya ilerlemesine neden olmaktadır. Uzun süreli ve şiddetli asidik koşulların oluşması ile asidojenik evredeki adaptif değişim gösteren bakterilerin yerini *S. mutans*, *Lactobacillus* ve *Bifidobacterium* gibi asidürik bakteri türleri almakta ve floranın baskın türlerini oluşturmaktadırlar. Asidürik evre (üçüncü evre) olarak isimlendirilen bu evrede gözlenen asidik ortam mutans olmayan streptokokların ve *Actinomyces* türlerinin pH nötralize olsa dahi kısa sürede tekrar baskın hale gelmesine engel olacak değişimlere neden olmaktadır.^{16, 17}

Güncel Çürük Tanımı

ICCC'nin güncel çürük tanımına ek olarak, 2019 yılında Çürük Araştırmaları Avrupa Organizasyonu (European Organisation for Caries Research, ORCA) ve Uluslararası Diş Hekimliği Araştırmaları Derneği (International Association for Dental Research, IADR) karyoloji çalışma grubu tarafından diş çürüğü ile ilgili terminolojide ortak bir dil oluşturabilmek amacı ile bir çalıştay düzenlenmiştir. Diş çürüğü ve diş çürüğünün yönetimi ile ilgili 59 terimin değerlendirildiği bu çalıştayın karar raporunda diş çürüğünün tanımı ile ilgili tam uzlaşma sağlanmıştır. Bu uzlaşma metninde ilgili kısım 'Diş çürüğü, diş sert dokularında net mineral kaybıyla sonuçlanan, biyofilm aracılı, diyetle modüle edilen, multifaktöriyel, bulaşıcı olmayan, dinamik bir hastalıktır. Biyolojik, davranışsal, psikososyal ve çevresel faktörler tarafından belirlenir. Bu sürecin bir sonucu olarak çürük lezyonu gelişir' ifadeleri ile yer almıştır (Tablo 1).¹⁸

Tablo 1: Geleneksel ve güncel çürük tanımı

Geleneksel Yaklaşım	Güncel Yaklaşım
Diş çürüğü, belirli bir bakteri türü (özellikle <i>S. mutans</i>) ile ilişkili bulaşıcı bir hastalık olarak kabul edilmiştir.	Diş çürüğü, plak biyofilmdeki bakterilerin ekolojik kaymasından kaynaklanan bir hastalık olarak tanımlanmaktadır.
Spesifik Plak Hipotezi	Ekolojik Plak Hipotezi
Çürük kontrolü ve çürük lezyonlarını durdurmak için bakterilerin tamamını veya büyük bir kısmının uzaklaştırılması gerekliliği savunulmaktadır.	Çürük kontrolü amacıyla bakterilerin beslenmesi önlenerek inaktivasyonları hedeflenmektedir.

Toplantıda “diş çürüğü” ile “çürük lezyonu” terimlerinin sıklıkla birbiri yerine kullanılsa da bunun doğru bir kullanım olmadığı konusunda tam bir görüş birliği sağlanmıştır. Uzlaşa sağlanan bir diğer konu ise diş çürüğünün çürüğün tüm patolojik oluşum sürecini tanımlaması nedeniyle “çürüğün kaldırılması” değil “çürük dokunun kaldırılması” ifadesinin kullanılması üzerine olmuştur. ICC grubu ‘çürük yönetimi’ ve ‘çürük lezyonu yönetimi’ terimlerinin de birbirinden farklı olduğunu belirtmiş, aralarındaki farkı açıklamıştır. Çürük yönetimi, genel olarak hastalığın kontrol altına alınmasını, lezyonun klinik olarak ortaya çıkmasının önlenmesini ve klinik olarak saptanan lezyonun ilerlemesini önlemeyi amaçlamaktadır. Bu doğrultuda hasta düzeyinde yapılan tüm eylemler; plak kontrolü, diş fırçalama, florid kullanımı, beslenme önerileri ve alışkanlıkların düzenlenmesi çürük yönetimi olarak sınıflandırılmaktadır. Çürük lezyon yönetimi ise, çürük lezyonu oluştuktan sonra lezyonun ilerlemesini durdurmak için uygulanan prosedürleri içermektedir. Çürük lezyon yönetimi çürük lezyonundan herhangi bir doku uzaklaştırılmaksızın gerçekleştirilebileceği gibi, bir kısmı veya tamamı uzaklaştırılarak da yapılabilir.²

Çürük Lezyon Yönetimi

Kavite oluşmamış ve fırça ile ulaşılabilir yüzeylerdeki lezyonlarda, biyofilm tabakasının florid içerikli macun ve diş fırçası ile uzaklaştırılması en temel çürük yönetim ilkesi olarak kabul edilmektedir.² Buna ek olarak bireyin çürük risk durumuna göre farklı invaziv olmayan uygulamalar da kavite oluşmamış lezyonun yönetiminde tercih edilebilmektedir. Lezyon yüzeyinin durumuna göre tercih edilebilecek bu uygulamalar arasında topikal florid uygulamaları, fissür örtücüler ve rezin infiltrasyon yöntemi yer almaktadır.^{19, 20}

Günümüzde çürük lezyon yönetiminde farklı teknik ve yöntemler tercih edilebilmektedir:

1. Restoratif Olmayan Kavite Kontrolü

Görsel ve dokusal muayene ile erişilebilen kaviteli dentin çürükleri günümüzde potansiyel temizlenebilir lezyonlar olarak kabul edilmektedir. Bu lezyonların restoratif olmayan müdahaleler ile ilerlemelerini durdurarak inaktivasyonlarının mümkün olduğu belirtilmektedir. Temizlenemeyen aktif lezyonların fırçalanabilir yüzey haline dönüşecek şekilde genişletilmesi, ardından beslenme kontrolü ve etkin fırçalama ile çürük aktivitesinin kontrol altına alınması ‘restoratif olmayan kavite kontrolü’ olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntem genellikle süt dişlerinde uygulanabilmektedir.⁴

²¹ Ancak, 2021 yılında yayınlanan süt dişlerinde restoratif olmayan kavite kontrol yöntemlerine ilişkin sistematik derlemede, yalnızca diş fırçalamanın çürük inaktivasyonunda yeterli etkiyi sağlayamadığı hastaya bağlı bir yöntem yerine hekim kontrolündeki florid uygulamalarının daha etkili olacağı belirtilmiştir. Araştırmacılar dahil edilen çalışmaların sınırlı sayıda ve yüksek yanlılık riskine sahip olması nedeniyle süt dişlerinde çürük kontrolü için tek bir invaziv olmayan yöntemin belirlenemeyeceğini, uygun restoratif olmayan kavite kontrol yönteminin hastanın çürük risk faktörlerine göre belirlenebileceğini belirtmişlerdir.²²

Diş yüzeyinde kavite oluştuğunda ise lezyonların temizlenemez ve aktif olduğu kabul edilmektedir. Restoratif olmayan kavite kontrolü prensipleri doğrultusunda özellikle süt dişlenme döneminde oluşan kavite oluşumlarının uygun şekilde genişletilerek fırçalanabilir yüzey haline dönüştürülmesi önerilebilmektedir.^{4, 23} Bu yöntem çocuğun yaşına bağlı veya yaşından bağımsız olarak, dental fobi nedeniyle invaziv tedavilere izin vermeyen çocuklarda, tedavi gerçekleştirilene kadar zaman kazanmak amacıyla veya 8-9 yaş aralığında çok sayıda aktif lezyonu bulunup ağrı veya enfeksiyon belirtisi olmayan çocuklarda dişlerin değişim yaşına gelene kadar ağız sağlığının korunması amacıyla tercih edilebilmektedir. Diş hekimi ziyaretlerinde %5 sodyum florid vernik uygulamaları ve/veya gümüş diamin florid (GDF) uygulamaları da diş fırçalamaya ek olarak önerilmektedir.²⁴

Bianchi ve ark., yaşları 3 ile 6 arasında değişen, ön bölge süt dişlerinin en az bir proksimal yüzeyinde çürük bulunan çocuklarda restoratif olmayan kavite kontrolünün etkinliğini değerlendirmişlerdir. Bir grupta çürük doku selektif olarak uzaklaştırılarak restorasyon rezin kompozit ile tamamlanmış, diğer grupta kavite genişletilerek temizlenebilir yüzey haline dönüştürülmüş ve restoratif olmayan kavite kontrolü uygulanmıştır. Sonuçlar 6, 12, 18 ve 24 ay olacak şekilde değerlendirilmiştir. İki yıllık sağ kalım, tedavinin maliyeti, katılımcılar ve ebeveynleri tarafından bildirilen rahatsızlık seviyesi ile memnuniyetlerin değerlendirildiği çalışmada, restoratif olmayan kavite kontrolü çocuklar ve ebeveynler tarafından kabul edilebilir ve uygulanabilir bir yöntem olarak tanımlanmıştır. Uygulama yapılan dişlerde pulpa patolojisine ait herhangi bir semptom bildirilmemiş, takip süresince pulpektomi veya çekim gibi invaziv müdahalelerde bulunulmamıştır. Ancak araştırmacılar restoratif olmayan kavite kontrolünün sağ kalım başarı tespiti için takip süresinin uzatılmasını önermişlerdir.²³

Santamaria ve ark., üç farklı grupta Hall tekniği, restoratif olmayan kavite kontrolü ve konvansiyonel olarak çürük dokunun uzaklaştırılması sonrası uygulanan kompomer restorasyonlarına ait 2,5 yıllık sonuçları değerlendirmişlerdir. Minör başarısızlık kriterleri; geri dönüşümlü pulpitis belirtileri, çürük lezyonun ilerlemesi ve sekonder çürük oluşumu olarak belirlenirken, majör başarısızlık kriterleri geri dönüşümsüz pulpitis belirtileri, apikal apse oluşumu ve dental dokularda aşırı harabiyet olarak belirlenmiştir. 2,5 yıl sonunda Hall tekniği ile restore edilen grup en yüksek klinik başarıyı gösterirken (%92,5), restoratif olmayan kavite kontrolünün başarıları Hall tekniği ile kıyaslandığında anlamlı derecede daha düşük (%70,5) olmasına rağmen konvansiyonel yöntem ile karşılaştırıldığında daha başarılı sonuçlar (%67,2) elde edilmiştir.²⁵

1. Fissür Örtücü Uygulamaları

Derin çukurlar ve fissürler, temizlenebilirliği zor olan gıda artıkları ve bakterilerin kolayca tutunabildiği, çocuk ve gençlerde çürüklerin en sık görüldüğü alanlardır. Non-invaziv koruyucu bir yaklaşım olan fissür örtücü uygulamalarında amaç, bu yüzeylerde bariyer oluşturma yoluyla bakteri aktivasyonu ve gıda birikimini önleyerek diş çürüklerinin oluşumunu azaltmaktır.^{26,27} Ancak, günümüzde dentin dokusunu içeren lezyonlarda fissür örtücülerin kullanımının tartışma konusu olduğu bilinmektedir. Sınıf I restorasyon endikasyonu olan 521 çürük lezyonunun üçte ikisinin çeşitli markalara ait fissür örtücüler ile geri kalan 153 lezyonun da farklı restoratif materyaller ile tedavi edildiği bir çalışmada, 7 yıllık sağ kalım oranları incelenmiş ve restorasyonları yapılan grupta bu oranın %92, fissür örtücü uygulanan grupta ise %42 olduğu bildirilmiştir. Çalışmada fissür örtücülerle ilgili başarısızlık nedenleri onarım, örtücünün yenilenmesi veya yeni bir restorasyon yapılması olarak belirtilmiştir. Araştırmacılar 7 yıl sonunda başarılı bulunan fissür örtücü uygulamalarında ise yeni bir restorasyon endikasyonu bulunmadığını bildirmişlerdir.²⁸

2. Hall Tekniği

Fissür örtüçülere benzer şekilde çürük dokuların uzaklaştırılmadan örtülmesi esasına dayanan diğer bir çürük yönetim uygulaması Hall Tekniğidir. Bu teknikte sızdırmazlığın sağlanarak plak biyofilmi ile çürük lezyonunun temasının kesilmesi hedeflenmektedir. Böylece lezyon aktivitesi biyolojik olarak kontrol altına alınarak çürük dişin restorasyonu tamamlanmış olmaktadır.²⁹ 2022 yılında Avrupa Çocuk Diş Hekimliği Birliği (The European Academy of Paediatric Dentistry, EAPD)

Hall tekniğinin çocuklarda süt dişlerinde dental ağrıyı ve restorasyon kayıp riskini azalttığını, bu tedavinin ailelerce tercih edilen bir yöntem olduğunu bildirmiştir.³⁰ Tedesco ve ark.'nın 2020 yılında pulpayı içine alan ya da almayan derin çürük lezyonlu süt dişlerine ait tedavi seçeneklerinin klinik başarı oranlarını değerlendirdikleri sistematik derlemede, Hall tekniği, selektif ve selektif olmayan çürük uzaklaştırma yöntemi, pulpotomi ve pulpektomi tedavilerini karşılaştırmışlardır. Sonuç olarak; pulpası sağlıklı olan derin çürük lezyonlarında Hall tekniğinin daha iyi bir seçenek olduğunu, çürük temizliği sırasında pulpası açılan dişlerde ise pulpektominin en başarılı seçenek olduğunu bildirmişlerdir. Ancak araştırmacılar kanıt derecesinin çok düşük ile orta düzey arasında değişmesi ve çalışmaya dahil edilen araştırma sayısının da az olması nedenleri ile kesin bir sonuca varmanın mümkün olmadığını vurgulamışlardır.³¹

3. Çürük Dokunun Uzaklaştırılması

Temizlenebilir yüzeye dönüştürülemeyen veya dış ortamla teması kesilemeyen kaviteye lezyonlar, bakteriyel aktivasyon devam ettiği için aktif lezyon olarak kabul edilmektedirler. Bu lezyonların yönetimi yalnızca farklı derecelerde invaziv girişimler ile gerçekleştirilebilmektedir.^{2,15} Günümüzde çürük dokunun uzaklaştırılmasındaki esas amaç; bakterileri ve demineralize dentini uzaklaştırmak veya restoratif materyale uygun olacak şekilde diş yüzeyinde preparasyon yapmak değil; diş uygulanan restorasyon döngüsünün yavaşlatılarak pulpal sağlığın uzun süre korunabileceği uzun ömürlü bir restorasyon yapmaktır.¹⁴ Bu doğrultuda çürük dokuların uzaklaştırılmasında ICCD tarafından dikkat edilmesi önerilen ilkeler şu şekildedir:

- i. Tedavi süresince hasta ağrı/rahatsızlık hissetmemeli; dental anksiyete oluşumunun önüne geçilmelidir. Diş hekimine gitmeme ve tedavi eksikliğinin ana nedeni dental anksiyetedir ve bu durumun önlenmesi her hekimin önceliği olmalıdır.
- ii. Demineralize olmayan ve remineralize olabilen dokular korunmalıdır. Böylece çürük dokunun uzaklaştırılmasından kaynaklanan sert doku kaybı azaltılmış olur.
- iii. Restorasyon altında kalan bakterilerin inaktivasyonu için marjinal sızdırmazlık sağlanmalıdır. Kavite tabanında çürük dokunun ve dolayısıyla bakterilerin bırakıldığı durumlarda restorasyonun dentin ile olan bağlantısı bu bölgede sınırlı olacaktır. Kavitenin çevresel duvarlarında çürük var ise tamamen uzaklaştırılması ve materyalin sağlam dentin yüzeyi ile sıkı temasının

sağlanması restorasyon ile bağlantının sınırlı olduğu kavite tabanına bakteriyel sızıntıyı engelleyerek restorasyonun uzun ömürlü olmasını sağlayacaktır.

iv. Dentinin uzaklaştırılması sırasında pulpanın canlılığının korunmasına özen gösterilmelidir. Pulpa ekspozunun önlenmesi dişin ömür boyu prognozunu önemli ölçüde iyileştirmektedir.

v. Diş ile uyumlu restorasyonun uzun dönem başarılı prognozu için; yeterli diş desteği korunmalı, uygun hacim ve esneklikte dayanıklı bir restorasyon yapılmalıdır. Bu nedenle kavite yan duvarlarındaki çürük yumuşak dentin kaldırılmalıdır.^{14, 15}

Çürük doku uzaklaştırılması sırasında dentinin klinik görünümü lezyonun histopatolojik sınıflandırmasında tanımlanan tabakalar ile genellikle uyumlu olmamaktadır. Histolojik olarak tanımlanan 'kontamine dentin' veya 'deminealize dentin' tabakaları çürük lezyonunda klinik olarak birbirlerinden kolayca ayırt edilebilen katmanlar halinde görünmemektedir. Tanımlanan bu tabakalar lezyonda genellikle birbirleriyle içi içe bulunur ve çürük dokunun uzaklaştırılması sırasında histolojik yöntemlerle tabakaları ayırt etmek mümkün değildir. Bu durum klinisyenlerce uzaklaştırılması gereken çürük doku miktarı ile ilgili objektif ve güvenilir bir karara varılmasını zorlaştırmaktadır.¹⁴ Dentin dokusunun sertliğinin anlaşılması öznel bir faktör olmasına rağmen, lezyonun uzaklaştırılması sırasında klinik olarak kalan dentin dokusunun sertliğinin daha kolay anlaşılabilmesi ve uzaklaştırılması gereken çürük dentinin belirlenebilmesi amacıyla dentin histopatolojisine uyan, çürük dokunun fiziksel özelliklerini tanımlayan bir sınıflama oluşturulmuştur.^{2, 15}

i. *Yumuşak (Soft) Dentin*: Çürük dokunun en dış tabakası yumuşak dentinden oluşmaktadır. Bu tabaka histopatolojik olarak nekrotik bölge ve kontamine bölgeyi içerir. Asidürik ve fakültatif anaerobik bakterilerce zengin yumuşak dentin karbonhidrattan zengin beslenme ile hastalığın ilerlemesi için en uygun bakteriyel ortama sahiptir. Üzerine sert bir aletle bastırıldığında kolayca deforme olabilen, çok az bir kuvvet ile uzaklaştırılabilen yumuşak dentinin tamamen temizlenmesi gerekmektedir.³²

ii. *Kayımsı/kösele (Leathery) Dentin*: Dentin dokusuna bir aletle bastırıldığında deforme olmasa da fazla güç gerektirmeden kolayca kaldırılabilir. Kayımsı/kösele dentin ile sert dentin arasında çok az fark olabilir, bu katman yumuşak dentin ile sert dentin arasında bir geçiş tabakası olarak değerlendirilmektedir. Histopatolojik olarak

deminealize bölgeyi içeren kayımsı/kösele dentin daha az sayıda mikroorganizma ve daha az besin içerir. Bu nedenle bakteriyel metabolik aktivite ve çoğalma oldukça azdır.

iii. *Sıkı (Firm) Dentin*: Ekskavatör ile kazımaya fiziksel olarak dirençli olan bu tabakayı kaldırmak için alet ile basınç uygulamak gerekir. Transludent bölgeye denk gelen sıkı dentin tamamen steril değildir ancak asidik mikroorganizmaların metabolik aktivite gösteremediği bir bölgedir.

iv. *Sert (Hard) Dentin*: Yalnızca sert bir aletle itme kuvveti uygulanarak, keskin bir kesici kenar veya frez ile kaldırılabilir. Düz bir sonda dentin boyunca ilerletildiğinde cızırtılı bir ses veya "cri dentinaire" duyulabilmektedir.^{2, 32}

Ricuci ve ark.'nın, selektif çürük temizliği sonrası çürük lezyonunun histobakteriyolojik yapısı ve pulpanın histolojik yanıtını belirlemek için tasarladıkları klinik çalışmada, orta/derin dentin çürüğü bulunan, spontan ağrı şikayeti bulunmayan ve ortodontik/protetik amaçlı çekim endikasyonu bulunan 12 olgu çalışmaya dahil edilmiştir. Çürük dokular kayımsı/kösele dentin veya sıkı dentine kadar uzaklaştırılmış, restorasyonlar tamamlanmış, 1-9 ay sonra dişler çekilmiş ve deminealize edilmiştir. Seri kesitler alınarak ışık mikroskobu altında pulpal yanıtın histolojik incelemesi ile, dentin tübüleri ve pulpadaki bakteri infiltrasyonunun histobakteriyolojik incelemesi gerçekleştirilmiştir. İncelemeler sonucu tüm dişlerde farklı derecelerde tersiyer dentin oluşumu gözlenmiş, pulpalarında kronik enflamatuvar hücre toplulukları ışık mikroskobu ile tespit edilmiştir. Tüm örneklerde kavite tabanına bitişik dentinde bakteri hücrelerine rastlanılmıştır. Sonuç olarak kayımsı/kösele dentin ve sıkı dentinin enfekte olduğu, tedavi sonrası tüm örneklerde subklinik enfeksiyon varlığı bildirilmiştir.³³

2020 yılında gerçekleştirilmiş olan bu spesifik çalışmaya karşın, günümüzde kabul edilen görüş çürüğün selektif olarak uzaklaştırılmasıdır. Tüm çürük dentinin seçici olmayan bir şekilde uzaklaştırıldığı geleneksel yaklaşım yerine, seçici uzaklaştırma stratejilerine ya da çürük dokunun tamamen bırakıldığı sistemlere geçiş olduğu gözlenmektedir.

4.a. *Sert dentine kadar selektif olmayan uzaklaştırma yöntemi*

"Tam ekskavasyon" veya "tam uzaklaştırma" olarak bilinen selektif olmayan uzaklaştırma yönteminde amaç pulpal ve periferik duvarlar dahil olmak

üzere kavitenin tüm yüzeylerinde sağlıklı dentine benzeyen sert dentine ulaşmak için yumuşak çürük dokuların tamamen uzaklaştırılmasıdır. Hem enfekte hem de demineralize dentinin uzaklaştırılmasını hedefleyen bu yöntem; çürük dokunun tamamen çıkarılmasına gerek olmadığına kanıtlanması, demineralize dentinin lezyonun hermetik kapatılmasıyla remineralize olma potansiyeline sahip olduğunun belirlenmesiyle geçerliliğini kaybetmiştir. Günümüzde aşırı tedavi yaklaşımı olarak kabul edilen bu yöntem ICCC tarafından çürük dentin dokusunun uzaklaştırılma stratejileri arasında artık tavsiye edilmemektedir.^{1, 34}

ICCC periferik ve pulpal yüzeylerde lezyonun derinliğine bağlı olarak farklı derecelerde çürük dokunun selektif olarak uzaklaştırılmasını önermekte ve bu doğrultuda yeni tanımlamalar sunmaktadır.³⁴

4.b. Sıkı (firm) dentine kadar selektif uzaklaştırma yöntemi

Çürük dokunun; kavite tabanında pulpal dokulara zarar vermeden ekskavatorle uygulanan kuvvete dirençli ve çoğunlukla renk değişikliği gözlenen dentine kadar uzaklaştırılması "sıkı dentine kadar selektif uzaklaştırma yöntemi" olarak adlandırılmaktadır. Bu yöntemin yalnızca pulpa tavanı üzerinde kavite tabanında uygulanması önerilirken kavite yan duvarlarında sert-sağlam dentine kadar çürük dokunun uzaklaştırılması önerilmektedir.³ Geri dönüşümsüz pulpitis tanısı bulunmayan, sıg ve orta derecede çürük lezyonların yönetiminde uygulanması önerilen bu yöntem, derin dentin lezyonlarında pulpa dokusunda 'fiziksel stres' veya pulpa ekspozuna neden olabileceği için önerilmemektedir.^{15, 34}

4.c. Yumuşak (soft) dentine kadar selektif uzaklaştırma yöntemi

Genç sürekli dişlerde yüksek pulpa boynuzları bulunması ve pulpa odalarının normale göre daha geniş olması nedenleri ile derin çürük lezyonlarının tedavisinde pulpa ekspoz riski daha fazladır. Buna bağlı olarak günümüzde spontan ağrı şikayeti bulunmayan vital genç sürekli dişlerde kavite hazırlığı yapılırken, pulpanın açılmasını önlemek için pulpa tavanında yumuşak çürük dokusunun bırakılması, kavite duvarlarında ise çürük dokunun sert dentine ulaşımca kadar uzaklaştırılması ve restoratif materyal ile sızdırmaz bir şekilde kapatılması önerilmektedir. Bu yöntemde amaç gereksiz pulpa ekspozunu önleyerek; yeterli kök dentin kalınlığına ulaşmamış genç dişlerin kök gelişimlerinin devam etmesine katkı sağlamaktır.³⁴

Mikrobiyolojik olarak, çürük tabakanın en derin bölgesinde elektron alışverişi ve asit üretiminin en az olması bu yaklaşımın kabul edilebilirliğini artırmaktadır. Buna karşın çürük dokunun selektif olarak uzaklaştırılması sırasında pulpa üzerinde bırakılan yumuşak dentin dokusu steril değildir; tüm uzaklaştırma, dezenfeksiyon ve restorasyon aşamalarından sonra metabolik aktiviteleri çok düşük seviyede olsa da halen bu bölgede bakteri yer almaktadır. Bu durum lezyonun geçici olarak durdurulduğu ve kontrol altına alındığı anlamına gelmektedir. Diş restorasyon ara yüzünde aralık olursa, ağız sıvıları ve tükürük proteinlerinin bu aralıktan sızıntısı ile lezyon tekrar aktifleşebilmektedir. Bu nedenle daha az derinlikteki restorasyonlar için sıkı dentine (firm dentine) kadar uzaklaştırma önerilmektedir.³²

Çürük dokuda bakteriyel invazyon ağız ortamına komşu dış katmanlarda oldukça fazladır. İç tabakalarda ise herhangi bir bakteriyel aktivitenin olmadığı bilinmektedir. Kolajen liflerde aşırı harabiyet olan, odontoblastik aktivitenin bulunmadığı çürük dokuda remineralizasyon sağlanamaz iken; bakteriyel aktivitenin olmadığı canlı odontoblast hücrelerinin halen var olduğu, sağlam kolajen lifler ile orta derecede dekalsifiye olan dentin ise remineralize olabilmektedir.³⁵ Kolajen fibriller dentin dokusunun organik komponentlerinin büyük bir kısmını oluşturmaktadır, ancak non-kollajenik proteinler ve glikoproteinler dentin remineralizasyonu regüle eden başlıca komponentlerdir. Demineralize edilen dentin yüzeylerinde kalsiyum ve fosfat kaynağı olan farklı remineralizasyon solüsyonlarının etkinlikleri değerlendirildiğinde; hidroksiapatit kristallerinin dentin yüzeyini kaplayarak dentin tübüllerini tıkadığı, dentin kolajen fibrillerinin interfibriller ve intrafibriller remineralizasyon ile mineralize olduğu, apatit kristallerinin kolajen yapı içinde biriktiği, non-kollajenik proteinlerin ve biyoaktif cam komponentlerinin dentin remineralizasyonunu kolaylaştırdığı bildirilmiştir.³⁶ He ve ark., 2019 yılında biyomimetik remineralizasyonda dentinin intrafibriller remineralizasyon derinliğinin 100 µm ile sınırlı olduğunu bildirmişlerdir.³⁷

Yumuşak dentine kadar selektif uzaklaştırma yapılarak restorasyonları tamamlanan dişlerin; tedavi sonrası kontrollerinde radyografik muayenenin çok önemli olduğu belirtilmektedir. Hekim tarafından restorasyon altında bırakılan yumuşak dentin dokusunun radyolusent görüntüsü farklı bir hekim tarafından sekonder çürük olarak değerlendirilebilmektedir. Bu nedenle

restorasyonların kontrolünde çakıştırma bite-wing görüntülerden faydalanılması önerilmektedir.³

4.e. Aşamalı (stepwise) çürük uzaklaştırma yöntemi
Çürük dokunun iki farklı aşamada uzaklaştırılarak kalıcı restorasyonunun tamamlanmasıdır. İlk seansta çürük doku selektif olarak yumuşak dentine kadar uzaklaştırılır; kavite duvarları sert dentine kadar temizlenir ve diş 6-12 ay stabil şekilde kalabilecek, diş dokusundan rengi kolayca ayırt edilebilen, sızdırmaz restoratif materyal ile geçici olarak restore edilir. Bu amaçla genellikle cam iyonomer simanlar önerilmektedir. İkinci seansta geçici restorasyon kaldırılır ve çürük doku selektif olarak tekrar uzaklaştırıldıktan sonra kalıcı restorasyon tamamlanır. Bu yöntemde amaç pulpa ekspozunun önüne geçilmesidir.¹⁴

Son yıllardaki çalışmalar direkt pulpa kuafajının klinik başarısının yetersiz olduğu bildirilmektedir. Bu nedenle klinisyenlerce, genç sürekli dişlerin tedavilerinde pulpa ekspozunun önlenmesi amaçlanmaktadır.³⁸ Llena ve ark.³⁹, 2021 yılında büyük azı-kesici hipomineralizasyonundan etkilenmiş ve etkilenmemiş genç sürekli dişlerde uygulanan vital pulpa tedavilerinin başarılarına ilişkin sonuçları retrospektif olarak değerlendirmişlerdir. 2014-2018 yılları arasında, yaşları 6-14 arasında değişen, 232 olgunun dahil edildiği çalışmada; tedavi edilen dişlerin herhangi bir pulpal veya periapikal hastalık bulgusu olmaksızın fonksiyonlarını devam ettirebilmesi başarı kriteri olarak tanımlanmıştır. Çalışma sonucunda, büyük azı-kesici hipomineralizasyonundan etkilenmeyen çürük dişlerde gerçekleştirilen indirekt pulpa kuafajı klinik başarı oranının (%99.4), kalsiyum hidroksit ile direk pulpa kuafajı klinik başarı oranına (%84.6) göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. 6 ay ile 36 ay arasında takipleri gerçekleşen olgularda büyük azı-kesici hipomineralizasyonundan etkilenen dişlerde de benzer sonuçlar elde edilmiştir.³⁹

Bjorndal ve ark., aşamalı çürük temizleme ve konvansiyonel çürük temizleme yöntemlerini karşılaştırmak amacıyla daha önceki yıllarda gerçekleştirilmiş olan ve kısa dönem (1,5 yıllık) takip sonuçları yayınlanan 2 randomize klinik çalışmanın 5 yıllık takip sonuçlarını incelemişlerdir. Çalışmada aşamalı çürük temizleme yöntemi ve konvansiyonel çürük temizleme yöntemi ile tedavi edilen dentinin 2/3'ünü içeren ancak pulpa ile çürük doku arasında radyografik olarak belirgin radyodensitif alan bulunan dişlere ait 5 yıllık takip sonuçlarını bildirmişlerdir. Pulpal vitalite ve pulpa

ekspozu açısından değerlendirilen olgularda, aşamalı çürük temizleme yöntemi anlamlı olarak daha başarılı bulunmuştur. Pulpa ekspozu hariç tutularak sonuçlar değerlendirildiğinde ise yine anlamlı olarak aşamalı çürük temizleme yöntemi daha başarılı sonuç vermiştir. Pulpa ekspozu olan hastalardaki pulpal durum değerlendirildiğinde, yalnızca %9'unda vitalitenin devam etmesi ise derin çürük lezyonlarında vital pulpa tedavilerinin (direkt pulpa kuafajı veya parsiyel pulpotomi) prognozunun şüpheli olduğu bildirilmiştir. Sonuç olarak, 5 yıllık takip sürecinde aşamalı çürük uzaklaştırma grubunun, derin çürük lezyonlu yetişkin dişlerin tedavisindeki başarı oranı konvansiyonel çürük uzaklaştırma teknikleriyle karşılaştırıldığında vitalitenin devamlılığı açısından anlamlı derecede daha yüksek olduğu bildirilmiştir.⁴⁰ Aşamalı çürük uzaklaştırma yönteminin temeli diş karyojenik ortamlarla temasın kesilerek çürük lezyonunun inaktivasyonunun sağlanmasıdır. Bu yöntemde lezyonun ne kadar sürede inaktif olacağı belirsiz olduğundan kalan yumuşak çürük dentin dokusunun inaktivasyon kontrolünün sağlanması önemlidir. Derin dentin çürüklerinde yumuşak dentine kadar selektif uzaklaştırmanın yapıldığı durumlarda tedavinin iki seansta tamamlanması önerilmektedir. İkinci seansta çürük dokunun kontrolünde dikkat edilmesi gereken faktörler renk, sertlik ve nem olarak belirtilmektedir. İnaktivasyon gerçekleşmiş çürük lezyonundaki renk değişikliği ileri glikasyon son ürünleri (AGE) birikimine bağlı gerçekleşmektedir. Glukoz ve fruktozun yalnızca asidik olmayan ortamda gerçekleşen non-enzimatik reaksiyonu sonucu oluşan bu ürünler yavaş ilerleyen çürük lezyonunun belirteci olan koyu renk değişikliğine neden olmaktadır.³⁸

Aşamalı çürük uzaklaştırma yöntemi ile ilgili olarak; tedavi sürecinde ek bir seansa ihtiyaç duyulması, ikinci seansta pulpa ekspoz riskinin bulunması, seanslar arasında geçici restorasyonun kaybı ve hastaların ikinci seansa katılım sağlamaması gibi dezavantajlar bildirilmektedir.⁴¹

Pereira ve ark., aşamalı çürük temizleme sonrası ikinci seansa kadar geçen süre boyunca geçici cam iyonomer restorasyon öncesinde çürük doku üzerine kalsiyum hidroksit siman uygulamanın tedaviye etkinliğini araştırmışlardır. Yaşları 15-30 arasında değişen 98 olgunun derin çürük lezyonlu posterior dişleri tedavi sonrası 90. günde kontrole çağırılmış; kalsiyum hidroksit uygulanan gruptaki dentin dokusu renk, nem, sertlik, mikrobiyolojik ve radyografik olarak değerlendirilmiştir. İkinci seansta her iki grupta da herhangi bir fark olmaksızın daha

koyu renkte, daha sert yapıda ve daha kuru dentin dokusuna rastlanılmıştır. Kontrol ve deney grubuna ait dentin örneklerinin mikrobiyolojik incelemelerinde *Lactobaccilus* ve *S. mutans* sayılarında tedaviler arasında fark olmaksızın azalma tespit edilmiştir. Uygulamalar sonucunda dentin kalınlığında herhangi bir radyografik artış tespit edilememiştir.⁴²

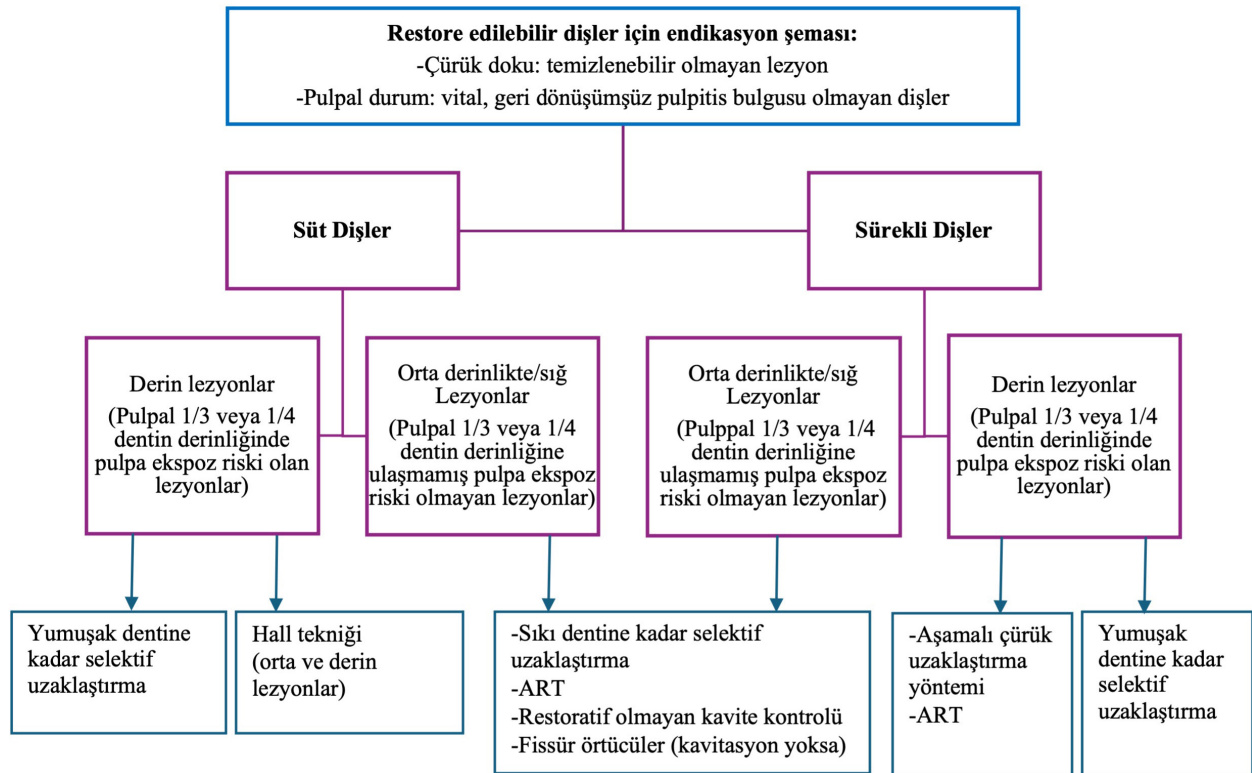
5. Atravmatik Restoratif Tedavi

Atravmatik restoratif tedavi (ART), çürük dokunun döner alet sistemleri yerine el aletleri kullanılarak uzaklaştırılmasının ardından, restorasyonların cam iyonomerler ile tamamlandığı minimal invaziv bir yaklaşımdır. Amaç çürük lezyonların gelişmesini önlemek ve ilerlemesini durdurmaktır. Atravmatik restoratif tedavide restoratif materyal

olarak genellikle yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar tercih edilmektedir.⁴³ Sığ/orta derinlikteki lezyonlarda çürük, sert dentine kadar uzaklaştırılarak daha derin lezyonlarda ise sıkı veya yumuşak dentin hissedilene kadar selektif olarak uzaklaştırma yapılarak uygulanmaktadır. Çürük dokunun ne kadar uzaklaştırılacağı lezyon boyutuna, restoratif materyal için gerekli olan kavite derinliğine ve pulpa ekspoz riskine göre belirlenmektedir.²

ICCC toplantıları sonunda vital, geri dönüşümsüz pulpitis bulguları olmayan restore edilebilir dişler için güncel çürük uzaklaştırma yöntemlerinin tümünü içeren, tedavi kararında klinisyenlere yardımcı olması amacıyla bir şekil oluşturulmuştur (Şekil 1):

Şekil 1. Vital dişler için endikasyon şeması.⁴



Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA) konu ile ilgili 2023 yılında bir bildiri yayınlamış; vital, endodontik olarak tedavi edilmemiş süt ve sürekli dişlerde orta ve derin çürük lezyonlarının tedavisinde tek seansta restorasyonun tamamlandığı çürük uzaklaştırma yaklaşımları ile lezyon yönetiminin gerçekleştirilmesini önermiştir. Tedavi planı seçilirken hasta ve hasta bakımını üstlenen bireylerin tercihleri ile tedavi maliyetlerine de dikkat edilmesi gerekliliğini bildirmişlerdir.⁴⁴

Konu ile İlgili Klinik Çalışmalar

Schwendicke ve ark.'nın, 2021 yılında gerçekleştirdikleri ve 27 randomize kontrollü klinik çalışmayı dahil ettikleri meta-analiz çalışmasında; süt ya da sürekli dişlerinde farklı derecelerde çürüğü bulunan 3350 hastanın, geleneksel ve güncel çürük temizleme şekillerinin uygulandığı 4195 diş klinik başarıları açısından değerlendirilmiştir. Çalışma sonuçları şu şekildedir:

- Kavitasyon oluşmamış lezyonların örtülmesi biyolojik olarak lezyon inaktivasyonunu sağladığı için uygulanabilir bir yöntemdir. Ancak bu lezyonların takip edilmesi ve gerekli durumlarda tekrar örtülmesi gerekmektedir. Bu nedenle yüksek çürük risk grubundaki bireyler için bu yaklaşımın uygun olmadığı bildirilmiştir.
- Kavitasyonlu ancak derin dentin çürüğü bulunmayan süt dişlerinde Hall Tekniği uygulamaları, konvansiyonel yöntemlerden ve restoratif olmayan kavite kontrolü uygulamalarından daha yüksek klinik başarı göstermiştir.
- Derin dentin lezyonlarının yönetiminde konvansiyonel çürük temizleme yöntemleri, selektif çürük uzaklaştırma ve aşamalı çürük uzaklaştırma yöntemlerine göre yüksek kanıt derecesi ile klinik olarak daha başarısız bulunmuştur. Bu durumun süt ve sürekli dişlerin derin dentin lezyonları arasında ayırım olmaksızın geçerli olduğu bildirilmiştir.⁴⁵

Labib ve ark., 2019 yılında gerçekleştirdikleri randomize kontrollü klinik çalışmada, derin dentin lezyon bulunan 132 sürekli dişte selektif ve aşamalı çürük uzaklaştırma yöntemlerini uygulamış ve başarı oranlarını karşılaştırmışlardır. Tüm lezyonlarda kavite sınırları sağlam dentin dokusu olarak belirlenmiş, pulpa tavanında yumuşak dentine kadar çürük doku uzaklaştırılmış cam iyonomer siman ile restorasyonlar tamamlanmıştır. 3-4 ay sonunda olgular selektif çürük uzaklaştırma grubu ve aşamalı çürük uzaklaştırma grubu olmak üzere iki gruba ayrılmıştır. Selektif çürük uzaklaştırma grubunda, cam iyonomer restorasyonlar kısmen kaldırılmış ve restorasyon kompozit ile tamamlanmıştır. Aşamalı çürük uzaklaştırma grubunda ise cam iyonomer restorasyon tamamen uzaklaştırılmış, sıkı dentine ulaşıncaya kadar bir miktar daha doku kaldırılmış ve ardından cam iyonomer içerikli kompozit rezin ile restorasyonlar tamamlanmıştır. 1 yıllık takipler sonucu başarısızlık kriterleri pulpa ekspoza, endodontik tedavi gerekliliği ve çekim olarak belirlenmiş, sonuçlar değerlendirildiğinde selektif ve aşamalı çürük temizleme yöntemlerinin benzer başarısızlık riskine sahip olduğu bildirilmiştir.⁴⁶

Elhennawy ve ark., aşamalı ve selektif çürük uzaklaştırma yöntemleri ile çürük dokunun temizlendiği derin dentin lezyonlu süt azı dişlerinin restorasyonlarına ait 24 aylık takip sonuçlarını paylaşmışlardır. Kavite sınırlarında sert dentin, pulpa tavanında ise kayışimsı/derimsi dentine kadar çürük doku uzaklaştırıldıktan sonra kompomer ile

restorasyonlar tamamlanmış, 6 ay sonra aşamalı çürük uzaklaştırma yöntemi uygulanacak grupta geçici restorasyonlar kaldırılarak sıkı dentine kadar uzaklaştırma yapılmış ve daimi restorasyonlar tamamlanmıştır. Tedavi sonuçları, restoratif/endodontik komplikasyon olmaması, pulpa ekspoza olmaması ve ikincil olarak da maliyet ile restorasyon kalitesi açısından değerlendirilmiştir. Çalışmada 63 süt azı dişinden iki yıl sonunda 4 restorasyon kaybı gerçekleşmiş, bunların 2 tanesi aşamalı çürük temizleme yöntemi uygulanması sırasında pulpa ekspoza, diğer 2 olgu ise selektif çürük temizleme yöntemi uygulanan gruba ait pulpa komplikasyonu olarak belirtilmiştir. Sonuç olarak araştırmacılar, süt azı dişlerinde her iki uzaklaştırma yönteminin benzer klinik başarıya sahip olduğunu ancak selektif çürük uzaklaştırma yönteminin daha az maliyetli olduğunu bildirmişlerdir.⁴⁷

Manhas ve ark., aşamalı çürük temizleme yöntemi ve indirekt pulpa kuafajı tedavisi uygulanmış derin dentin lezyonlu genç sürekli dişlerin klinik başarı oranlarını karşılaştırmışlardır. Aşamalı çürük temizleme yönteminde ilk seansta kavite sınırlarında sert dentine kadar, pulpa dokusuna yakın bölgede ise yumuşak enfekte dentine kadar uzaklaştırma yapılmış ve geçici restorasyon uygulanmıştır. 2 ay sonra geçici restorasyon uzaklaştırılarak yumuşak dentin ekskavatör ile temizlenmiş ve kavite tabanına kalsiyum hidroksit liner uygulandıktan sonra kalıcı restorasyonları yapılmıştır. İndirekt pulpa kuafajı yapılan grupta ise tüm yumuşak dentin dokusu kaldırılmış, kalan dentin dokusuna kalsiyum hidroksit liner kuafaj materyali olarak uygulandıktan sonra restorasyon tamamlanmıştır. Tedaviler sırasında, indirekt pulpa kuafajı uygulanan grupta kalan dentin renginin çoğunlukla açık kahverengi; aşamalı çürük uzaklaştırma yapılan grupta ise ikinci seans sonunda kalan dentin renginin koyu kahverengi olduğu belirtilmiştir. Tedaviler sonrası 1 yılda pulpa vitalitelerine göre başarı oranları değerlendirildiğinde; aşamalı çürük temizleme yöntemi ile tedavi edilen olgularda sağ kalım oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir.⁴⁸

Sonuç

Çürük lezyonlarının tedavi edilmesinde amaç artık enfekte ve etkilenmiş dokuların tamamen uzaklaştırılması değil, lezyon aktivitesinin biyolojik olarak kontrol altına alınmasıdır. Çürük lezyonlarının diş sert dokularındaki derinliğine göre farklı yaklaşımlar bulunmaktadır, ancak temel prensip lezyonlarda var olan bakteri topluluklarının diş ortamdaki karbonhidrat ve ürünleri ile

temaslarının kesilerek metabolik inaktivasyonlarının sağlanmasıdır.

Kavitasyonsuz çürük lezyonlarında yeterli örtülme sağlanmalı, sıg dentin lezyonlarında ise restoratif maddenin sağlamlığını temin edecek kadar dokuda uzaklaştırma yapılmalıdır. Pulpa canlılığının devam ettiği, enfeksiyon bulgusu olmayan derin çürük lezyonlarında ise pulpa canlılığının korunması büyük önem taşımaktadır. Bu nedenle tanımlanan tüm yaklaşımlarda pulpa ekspozunun önlenmesi amaçlanmaktadır. Ancak uygulanacak yöntem seçilirken mevcut durumun teşhisinin olguya uygun ve doğru şekilde yapılmasının çok önemli olduğu unutulmamalıdır. Bakteri invazyonunun pulpaya ulaştığı, geri dönüşümsüz pulpitis bulguları gözlenen olgularda ise endodontik tedavi seçenekleri değerlendirilmelidir.

Etik Kurul Onayı

Bu çalışma için etik kurul onayına gerek duyulmamaktadır.

Finansal Kaynak

Yazarlar bu çalışmanın herhangi bir finansal destek almadığını beyan etmektedir.

Çıkar Çatışması

Bu makale yazarlarından hiçbirinin makalede bahsi geçen konu veya malzemeyle ilgili herhangi bir ilişkisi, bağlantısı veya parasal çıkar durumu söz konusu değildir.

Yazar Katkısı: Fikir: Y.G Tasarım: Y.G, M.Y.K
Denetleme Y.G Kaynaklar: ----- Malzemeler: -----
-- Veri Toplama: M.Y.K Analiz: M.Y.KN Literatür:
M.Y.K Yazı: M.Y.K., Eleştirel İnceleme: Y.G.

Kaynaklar

1. Innes N, Schwendicke F, Frencken J. An Agreed Terminology for Carious Tissue Removal. *Monogr Oral Sci.* 2018;27:155-61.
2. Innes NP, Frencken JE, Bjorndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Terminology. *Adv Dent Res.* 2016;28(2):49-57.
3. Ricketts D, Innes N, Schwendicke F. Selective Removal of Carious Tissue. *Monogr Oral Sci.* 2018;27:82-91.
4. Schwendicke F, Frencken JE, Bjorndal L, Maltz M, Manton DJ, Ricketts D, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res.* 2016;28(2):58-67.
5. Rosier BT, De Jager M, Zaura E, Krom BP. Historical and contemporary hypotheses on the development of oral diseases: are we there yet? *Front Cell Infect Microbiol.* 2014;4:92.
6. Fitzgerald RJ, Keyes PH. Demonstration of the etiologic role of streptococci in experimental caries in the hamster. *J Am Dent Assoc.* 1960;61:9-19.
7. Emilson CG, Krasse B. Support for and implications of the specific plaque hypothesis. *Scand J Dent Res.* 1985;93(2):96-104.
8. Loesche WJ. Clinical and microbiological aspects of chemotherapeutic agents used according to the specific plaque hypothesis. *J Dent Res.* 1979;58(12):2404-12.
9. Murdoch-Kinch CA, McLean ME. Minimally invasive dentistry. *J Am Dent Assoc.* 2003;134(1):87-95.
10. Burke FJ. From extension for prevention to prevention of extension: (minimal intervention dentistry). *Dent Update.* 2003;30(9):492-8, 500, 2.
11. Walsh LJ, Brostek AM. Minimum intervention dentistry principles and objectives. *Aust Dent J.* 2013;58 Suppl 1:3-16.
12. Marsh PD. Microbial ecology of dental plaque and its significance in health and disease. *Adv Dent Res.* 1994;8(2):263-71.
13. Schwendicke F. Contemporary concepts in carious tissue removal: A review. *J Esthet Restor Dent.* 2017;29(6):403-8.
14. Schwendicke F. Removing Carious Tissue: Why and How? *Monogr Oral Sci.* 2018;27:56-67.
15. 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):215-22.
16. Takahashi N, Nyvad B. The role of bacteria in the caries process: ecological perspectives. *J Dent Res.* 2011;90(3):294-303.
17. Kleinberg I. A mixed-bacteria ecological approach to understanding the role of the oral bacteria in dental caries causation: an alternative to *Streptococcus mutans* and the specific-plaque hypothesis. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2002;13(2):108-25.
18. Machiulskiene V, Campus G, Carvalho JC, Dige I, Ekstrand KR, Jablonski-Momeni A, et al. Terminology of Dental Caries and Dental Caries Management: Consensus Report of a Workshop Organized by ORCA and Cariology Research Group of IADR. *Caries Res.* 2020;54(1):7-14.
19. Fontana M. Nonrestorative Management of Cavitated and Noncavitated Caries Lesions. *Dent Clin North Am.* 2019;63(4):695-703.
20. Corrêa APS, Ferreira P, Panzarini SR, Sonoda CK, Caliente EA, Poi WR. Histomorphometric analysis of the healing process after the replantation of rat teeth maintained in bovine milk whey and whole milk. *Dent Traumatol.* 2017;33(6):472-81.
21. Yu OY, Lam WY, Wong AW, Duangthip D, Chu CH. Nonrestorative Management of Dental Caries. *Dent J (Basel).* 2021;9(10):121.
22. Tedesco TK, Calvo AFB, Passaro AL, Araujo MP, Ladewig NM, Scarpini S, et al. Nonrestorative treatment of initial caries lesion in primary teeth: a systematic review and network meta-analysis. *Acta Odontol Scand.* 2022;80(1):1-8.
23. Bianchi RMD, Pascareli-Carlos AM, Floriano I, Raggio DP, Braga MM, Gimenez T, et al. Impact of non-restorative cavity control on proximal carious lesions of anterior primary teeth on the tooth survival and patient-centered outcomes (CEPECO 2): study protocol for a non-inferiority randomized clinical trial. *BMC Oral Health.* 2021;21(1):167.
24. van Strijp G, van Loveren C. No Removal and Inactivation of Carious Tissue: Non-Restorative Cavity Control. *Monogr Oral Sci.* 2018;27:124-36.
25. Santamaria RM, Innes NPT, Machiulskiene V, Schmoeckel J, Alkilzy M, Splieth CH. Alternative Caries Management Options for Primary Molars: 2.5-Year Outcomes of a Randomised Clinical Trial. *Caries Res.* 2017;51(6):605-14.
26. Ramamurthy P, Rath A, Sidhu P, Fernandes B, Nettem S, Fee P, et al. Sealants for preventing dental caries in primary teeth (Review). *Cochrane Database of Systematic Reviews.* 2022(2).
27. Kashbour W, Gupta P, Worthington HV, Boyers D. Pit and fissure sealants versus fluoride varnishes for preventing dental decay in the permanent teeth of children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev.* 2020;11(11):CD003067.
28. Carvalho JC, Dige I, Machiulskiene V, Qvist V, Bakhshandeh A, Fatturi-Parolo C, Maltz M. Occlusal Caries: Biological Approach for Its Diagnosis and Management. *Caries Res.* 2016;50(6):527-42.

29. Altoukhi DH, El-Housseiny AA. Hall Technique for Carious Primary Molars: A Review of the Literature. *Dent J (Basel)*. 2020;8(1):11.
30. Duggal M, Gizani S, Albadri S, Kramer N, Stratigaki E, Tong HJ, et al. Best clinical practice guidance for treating deep carious lesions in primary teeth: an EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2022;23(5):659-66.
31. Tedesco TK, Reis TM, Mello-Moura ACV, Silva GSD, Scarpini S, Floriano I, et al. Management of deep caries lesions with or without pulp involvement in primary teeth: a systematic review and network meta-analysis. *Braz Oral Res*. 2020;35(35):e004.
32. Conrads G, About I. Pathophysiology of Dental Caries. *Monogr Oral Sci*. 2018;27:1-10.
33. Ricucci D, Siqueira JF, Jr., Rocas IN, Lipski M, Shiban A, Tay FR. Pulp and dentine responses to selective caries excavation: A histological and histobacteriological human study. *J Dent*. 2020;100:103430.
34. Kher MS, Rao A. Contemporary Treatment Techniques in Pediatric Dentistry. 1st ed. Springer Nature Switzerland AG; 2009. Chapter 2, Lesion Management: Selective Removal of Carious Tissue in Shallow, Moderately Deep, and Deep Carious Lesions; p.47-73
35. Zhong B, Peng C, Wang G, Tian L, Cai Q, Cui F. Contemporary research findings on dentine remineralization. *J Tissue Eng Regen Med*. 2015;9(9):1004-16.
36. Cao CY, Mei ML, Li QL, Lo EC, Chu CH. Methods for biomimetic remineralization of human dentine: a systematic review. *Int J Mol Sci*. 2015;16(3):4615-27.
37. He L, Hao Y, Zhen L, Liu H, Shao M, Xu X, et al. Biomineralization of dentin. *J Struct Biol*. 2019;207(2):115-22.
38. Bjorndal L. Stepwise Excavation. *Monogr Oral Sci*. 2018;27:68-81.
39. Llana C, Hernandez M, Melo M, Sanz JL, Forner L. Follow-up of patients subjected to direct and indirect pulp capping of young permanent teeth. A retrospective study. *Clin Exp Dent Res*. 2021;7(4):429-35.
40. Bjorndal L, Fransson H, Bruun G, Markvart M, Kjaeldgaard M, Nasman P, et al. Randomized Clinical Trials on Deep Carious Lesions: 5-Year Follow-up. *J Dent Res*. 2017;96(7):747-53.
41. Schwendicke F, Meyer-Lueckel H, Dorfer C, Paris S. Failure of incompletely excavated teeth--a systematic review. *J Dent*. 2013;41(7):569-80.
42. Pereira MA, Santos-Junior RBD, Tavares JA, Oliveira AH, Leal PC, Takeshita WM, et al. No additional benefit of using a calcium hydroxide liner during stepwise caries removal: A randomized clinical trial. *J Am Dent Assoc*. 2017;148(6):369-76.
43. Frencken JE. Atraumatic restorative treatment and minimal intervention dentistry. *Br Dent J*. 2017;223(3):183-9.
44. Dhar V, Pilcher L, Fontana M, Gonzalez-Cabezas C, Keels MA, Mascarenhas AK, et al. Evidence-based clinical practice guideline on restorative treatments for caries lesions: A report from the American Dental Association. *J Am Dent Assoc*. 2023;154(7):551-66 e51.
45. Schwendicke F, Walsh T, Lamont T, Al-Yaseen W, Bjorndal L, Clarkson JE, et al. Interventions for treating cavitated or dentine carious lesions. *Cochrane Database Syst Rev*. 2021;7(7):CD013039.
46. Labib ME, Hassanein OE, Moussa M, Yassen A, Schwendicke F. Selective versus stepwise removal of deep carious lesions in permanent teeth: a randomised controlled trial from Egypt-an interim analysis. *BMJ Open*. 2019;9(9):e030957.
47. Elhennawy K, Finke C, Paris S, Reda S, Jost-Brinkmann PG, Schwendicke F. Selective vs stepwise removal of deep carious lesions in primary molars: 24 months follow-up from a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25(2):645-52.
48. Manhas S, Pandit IK, Gugnani N, Gupta M. Comparative Evaluation of the Efficacy of Stepwise Caries Excavation vs Indirect Pulp Capping in Preserving the Vitality of Deep Carious Lesions in Permanent Teeth of Pediatric Patients: An In Vivo Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2020;13(Suppl 1):S92-S7.