

Klinik Koşullarda Etkilenmiş Dentin Ve Enfekte Dentin Ayrımı

Seren Kaya(0000-0001-7269-2905)^a, Firdevs Tulga Öz(0000-0002-8731-5907)^a

Selcuk Dent J, 2021; 8: 266-271 (Doi: 10.15311/selcukdentj.650568)

Başvuru Tarihi: 25 Kasım 2019
Yayına Kabul Tarihi: 17 Mayıs 2020

ÖZ

Klinik Koşullarda Etkilenmiş Dentin Ve Enfekte Dentin Ayrımı

Dünya genelinde en yaygın görülen hastalıklardan olan diş çürüğü, ağrı ve hassasiyet gibi semptomlarla ortaya çıkabilmekte ve diş dokusunun yıkımına, çiğneme fonksiyonu kaybına ve estetik olmayan görünüme sebep olabilmektedir. Günümüzde artan çürük oranıyla beraber süt ve sürekli dişlerde derin dentin çürükleriyle karşılaşma sıklığı da artmıştır. Derin dentin çürüğü terimi; çürüğün tamamının kaldırılmasıyla pulpanın ekspoz olma riskinin bulunduğu durumlarda kullanılmaktadır. Süt dişlerinin, sürekli dişler sürene kadar yer tutucu olarak görev yapmaları ve genç sürekli dişlerin kök gelişimlerinin devam edebilmesi amacıyla bu dişlere uygulanacak tedavilerin mümkün olduğunca vital tedaviler olması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu sayede pulpa dokusunun canlılığını koruması ve devam ettirmesi amaçlanmaktadır. Derin çürük tedavisi sırasında çürüğün tamamının temizlenmesi pulpa perforasyonlarının ortaya çıkmasına yol açmaktadır. Meydana gelen pulpa perforasyonu dişin uzun dönem prognozunu olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle, etkilenmiş ve enfekte dentin ayrımı konservatif tedavide koruyucu yönlendirme sağlaması açısından önemlidir. Laboratuvar çalışmalarında, enfekte dentin ile etkilenmiş dentin arasındaki sınır gözle ayırt edilebilirken, klinikte diş hekimleri belli rehber kriterler kullanarak, bu sınırın nerede ortadan kalktığına ve uzaklaştırılması gereken dentin miktarına subjektif olarak karar verirler. Bu nedenle hekimler arasında kaldırılan dokunun nitelik ve miktarında varyasyonlar olabilmektedir. Sonuç olarak, ideal bir tedavi için tüm hekimlerin etkilenmiş ve enfekte dentin ayrımını ve klinik özelliklerini iyi bilip ne kadarının uzaklaştırılması gerektiğine doğru olarak karar verebilmesi gerekmektedir.

ANAHTAR KELİMELEER

Çürük Tespit Yöntemleri, Enfekte Dentin, Etkilenmiş Dentin, Derin Dentin Çürüğü

ABSTRACT

Differentiation of Affected Dentin and Infected Dentin Under Clinical Conditions

Tooth decay, which is one of the most common diseases in the world, can occur with symptoms such as pain and tenderness and can cause destruction of the tooth tissue, loss of chewing function and non-aesthetic appearance. Nowadays, with increasing caries rate, the incidence of deep dentin caries in deciduous and permanent teeth has increased. The term deep dentin caries; it is used in cases where there is a risk that the pulp may be exposed by removing the entire caries. It is emphasized that the treatments to be applied to these teeth should be as vital as possible. Thus, it is aimed to maintain the vitality of pulp tissue. Removal of the entire caries during deep caries treatment leads to pulpal perforations. The resulting pulp perforation negatively affects the long-term prognosis of the tooth. Therefore, the distinction between affected and infected dentin is important in terms of providing protective guidance in conservative treatment. In laboratory studies, the boundary between the infected dentin and the affected dentin can be distinguished visually, while in the clinic, dentists subjectively determine where this limit disappears and the amount of dentin to be removed. Therefore, there may be variations in the quality and amount of tissue removed by physicians. As a result, for an ideal treatment, all physicians should know the affected and infected dentin differentiation and clinical characteristics well and decide how much of it should be removed.

KEYWORDS

Caries Detection Methods, Infected Dentine, Affected Dentine, Deep Dentine Decay

Diş çürüğü, plakta bulunan mikroorganizmaların karbonhidratları fermente ederek asit oluşturmaları ile başlayan, diş dokusu ve plak sıvısı arasındaki dengenin bozulması ile sonuçlanan, ileri aşamalarında dişin inorganik komponentlerinin demineralizasyonunun ve organik yapının enzimatik olarak bozulmasının eşlik ettiği bir süreçtir.¹⁻⁶

Derin Dentin Çürüğü

Derin dentin çürüğü terimi; çürüğün tamamının kaldırılmasıyla pulpanın ekspoz olma riskinin bulunduğu durumlarda kullanılmaktadır. Radyografik olarak, derin dentin çürüğünün dentin kalınlığının dörtte üçünü veya daha fazlasını kapladığı gözlenmektedir.⁷ Derin dentin çürüğünde; pulpa hassasiyeti ile kendini gösteren inflamasyon çoğunlukla geri dönüşümlüdür ve bu dişlerin tedavisinde amaç pulpal sağlığı korumak ve devam ettirmektir.⁷⁻⁹

Derin dentin çürüğü genellikle süt dişlerinde ve olgunlaşmamış daimi dişlerde gözlenmektedir. Süt dişlerinin, sürekli dişler sürene kadar fonksiyonda olmaları ve yer tutucu olarak görev yapmaları; genç sürekli dişlerin ise kök gelişimlerinin devam etmesi ve tamamlanmasına olanak sağlamak açısından vital kalmaları önemli olduğu için; bu dişlere uygulanacak tedavilerin mümkün olduğunca vital tedaviler olması gerektiği vurgulanmaktadır.^{10,11}

Hastanın şikayetleri, radyografik incelemeler ve pulpa testlerine göre derin dentin çürüğünde klinik tanı koymak mümkündür. Ancak klinik bulgularla pulpanın histolojik durumu arasındaki korelasyonun zayıf olması nedeniyle histolojik bir inceleme yapılmadan da tam ve doğru bir teşhis yapmanın mümkün olmayacağı belirtilmektedir.^{7,12,13} Bu nedenle; medikal anamnez ve ağrı hikayesinin dikkatli bir şekilde alınmış olması, klinik ve

^a Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD. Ankara, Türkiye

radyografik incelemelerin dikkatle yapılması derin dentin çürüklü dişlerde pulpanın histopatolojik durumuna ilişkin teşhis açısından son derece önemlidir.^{8,10,14}

Enfekte dentin

Dentin çürüğünün dış tabakası olarak adlandırılan, klinik olarak yumuşak ve sarı renkli olan enfekte dentin tabakası oldukça demineralizedir. Bölgede kollajen denature olduğundan ve kollajen fibrilleri ile odontoblast süreçleri irreversible olarak bozulduğundan dolayı remineralizasyon gözlenmemektedir.¹⁵⁻¹⁷

Proteolitik bakteriler fazla, asidürik bakteriler azdır. Enfekte dentin; organik ve inorganik bileşenleri geri dönüşü olmayan şekilde bozulduğu, remineralize olamayan ölü bir doku olup çok sayıda mikroorganizma içerdiği için tamamen kaldırılmalıdır.¹

Etkilenmiş dentin

Dentin çürüğünün iç tabakası olarak adlandırılan ve enfekte dentinin altında yer alan etkilenmiş dentin tabakası, klinik olarak enfekte dentinden daha sert ve daha koyu renkli iken, demineralizasyon ve remineralizasyon döngüsüne maruz kaldığı için normal dentine göre daha yumuşaktır.^{15,17,18}

Proteolitik bakterilerin az, asidürik bakterilerin fazla olduğu bu tabaka, parsiyel olarak demineralizedir fakat kollajenin çapraz bağları kısmen değişikliğe uğramıştır ve minimal düzeyde enfektedir. Bu tabakanın, reversible kollajen fibrilleri ve canlı odontoblast süreçleri nedeniyle remineralize olabilen bir tabaka olduğundan korunması gerekir.¹⁹

Klinisyen etkilenmiş dentin ile enfekte dentin ayrımını nasıl yapabilir?

Etkilenmiş ve enfekte dentin ayrımı konservatif tedavide koruyucu yönlendirme sağlaması açısından önemlidir.¹⁹ Klinik terminolojide dentinin dış tabakası "enfekte" yani kaldırılması gereken dentin; dentinin iç tabakası ise "etkilenmiş" yani kaldırılması gerekmeyen dentin olarak adlandırılmaktadır.

Enfekte dentin, hem yumuşamıştır hem de bakterilerle kontamine olmuştur. Etkilenmiş dentin ise yumuşamasına ve demineralize olmasına rağmen bakterilerin istilasına uğramamıştır.²⁰

Diş hekimleri enfekte dentin ile etkilenmiş dentin arasındaki sınırın nerede ortadan kalktığına ve uzaklaştırılması gereken dentin miktarına subjektif olarak karar vermektedirler. Böylelikle hekimler arasında kaldırılan dokunun nitelik ve miktarında farklılık olabilmekte, sağlam dentin aşırı prepare edilebilme veya rezidüel çürük bırakılabilmektedir.²¹

Çürük tespiti için çeşitli yöntemler mevcuttur;

Kavite preperasyonu sırasında dentinin mikrobiyolojik durumunu değerlendirmek için birtakım özelliklere bakılmaktadır;

Kavitede bırakılan çürük dentin miktarının belirlenmesinde deneyimli hekimin el hassasiyetinin önemli etkisi olduğu bildirilmiştir.²² Çürük dentin kıvamında değişiklik (enfekte tabakadan etkilenmiş tabakaya geçiş) hissedilene kadar veya hekimin perforasyon meydana geleceğini düşündüğü ana kadar çürük kaldırılmaya devam edilir.²³ Radyografik olarak teşhis edilebilen yumuşak ve ıslak lezyonlar fazla sayıda bakteri içermektedir. Yumuşak ve ıslak dentin oldukça enfekte iken, yumuşak fakat kuru dentin çok daha az bakteri içermektedir. Sert lezyonlarda az sayıda bakteri bulunmaktadır. Tüm yumuşak ve renkli dentin temizlense dahi, mikroorganizmalar kaviteden tamamen uzaklaştırılamamaktadır. Bu nedenle sağlam diş yapısını korumak için renkli dentinin sert ise bırakılması gerektiğini bildiren çalışmalar mevcuttur.²⁴

Çürük tespit boyalarının kullanımı;

Çürük tespit boyları, enfekte dentindeki bakterileri ve çürük dentin matriksini boyamaktadır. Enfekte dentini etkilenmiş dentinden ayırmaya yönelik Fusayama çürük boyası (propilen glikol solvent içerisinde % 1'lik acid-red52 solüsyonu) geliştirmiştir.^{21,25} Fakat enfekte dokuların, etkilenmiş dokulardan kesin bir şekilde ayrımı mümkün olmadığından, çürük boyasının yersiz kullanımı, dokuların aşırı preparasyonuna neden olabilmektedir.²⁶ Yapılan çalışmalara göre boyanın sadece çürük dentini değil, çürük olmayan hipomineralize dentini de boyadığı ispatlanmıştır. Ayrıca boyların karyojen bakteriler yerine bakteriyel metabolitlerce harap edilmiş veya demineralize olmuş dentin yapısını ve daha zayıf mineralize bölgeleri boyayabildiği sonucuna da varılmıştır.^{10,21,26,27}

Diagnodent kullanımı;

Çürüğün erken teşhisi için araştırmacılar görsel muayene ile kombine kullanılan kırmızı renkli diode lazer ışık demeti yayarak işlev gören Diagnodent'i geliştirmişlerdir.²⁸ Diagnodent son derece hassas ölçümler yapan bir cihazdır. Dişin ıslak ve kuru olduğu durumlarda farklı değerler gösterebilmesi, dişteki renklemeler, kompozit dolgu materyali, hipomineralizasyon, diş taşı ve bakteri plağı varlığında hatalı teşhise yol açabileceği belirtilmiştir.²⁹⁻³²

Fluoresan yardımcı çürük ekskavasyonu (FACE) uygulaması;

Ekskavasyon işlemi sırasında çürük dokunun gözle ayırt edilebildiği bu yöntemde, çürük dentine mavi-mor ışık yansıtıldığında bakteri metabolitlerinin oluşturduğu turuncu-kırmızı fluoresan gözle görülebilir hale gelmekte ve böylelikle çürük dokudan yayılan otofluoresan sinyaller ile enfekte

dentin tabakası kolaylıkla ayırt edilebilmektedir.³⁵

Ağrı oluşumu;

Çürük uzaklaştırma işleminde, yüzeysel enfekte dentinin kaldırılması sırasında ağrı oluşmuyorken, bunun altındaki etkilenmiş dentinin kaldırılması sırasında tübüler içeriğin canlı olması nedeniyle ağrı oluştuğu, ancak derin kaviteelerde anestezi uygulanmasının ardından bu ayırmadan faydalanmanın mümkün olmadığı ifade edilmiştir.^{34,35}

GICC (Terapötik ve geçici amaçlı cam iyonomer simanla çürük kontrolü);

Coll³⁴, vital olarak tedavi edilebilecek derin çürüklü dişlerin teşhisini yapabilmek için anestezisiz uygulanan bir metod tanıtmıştır. Bu metod, terapötik ve geçici amaçlı cam iyonomer simanla çürük kontrolü olarak (GICC) adlandırılmakta ve reversible pulpitis bulguları varlığında vitaliteyi teşhis etmek için uygulanmaktadır. Teknikte çürüğün yüzeysel tabakası ekskavatör ve frez yardımıyla kaldırıldıktan sonra cam iyonomer dolgu materyali ile restorasyon gerçekleştirildikten 1-3 ay sonra diş asemptomatik ve klinik-radyografik olarak sağlıklıysa indirekt pulpa tedavisi yapılır.³⁴

Kimyasal yöntemle çürük kontrolü;

Caridex sisteminin, N-monokloro-D,L-2-aminobutirat modifikasyonu tanıtmıştır.³⁶ Bu sistemin çürüğün enfekte olan dış tabakasını kaldırırken remineralize olabilecek iç tabakaya zarar vermediği iddia edilmiştir. Ancak çürük kaldırma etkinliğinin sınırlı olması, fazla oranda solüsyon gerektirmesi, kısa raf ömrü olması, çalışma zamanının uzun olması gibi dezavantajlarından dolayı araştırmacılar tarafından geliştirilmiş ve Carisolv markası ile yeni bir jel ürünü piyasaya sunulmuştur.³⁷⁻³⁹

-Kemo-mekanik yöntemle çürük kontrolü;

Kollajenden oluşan çürük yapının kimyasal ajanlar yardımıyla bozulabileceği, enfekte dentinin elimine edilebileceği invaziv olmayan bir çürük kaldırma yöntemidir. Çürüğün kaldırılmasında kullanılan kimyasal-mekanik bir yaklaşım olan Carisolv (Medi Team Dental, Svedalen, Sweden) ile enfekte ve etkilenmiş dentin klinik olarak ayırt edilebilmekte ve bu sayede yalnızca çürük dentin kaldırılmaktadır.³⁸

-Enzimatik bazlı kemo-mekanik yöntemle çürük kontrolü;

Bu ajanların en bilineni olan papacarie uygulamasıyla çürük doku yumuşatılır. Bu teknikte ağrıya neden olmaksızın ekskavasyon yapıldığı için lokal anestezi gerektirmez.⁴⁰

Dentin çürüğünün ne kadarı uzaklaştırılmalıdır?

Ne kadar çürük temizlenmesi gerektiğini belirleyen güvenilir bir rehberi olmayan hekimin, klinik işlem sırasında hem pulpa perforasyonundan kaçınmak

hem de pulpaya olabildiğince yaklaşarak enfekte dentini mümkün olduğu kadar kaldırmak gibi birbirine zıt iki hedefi gerçekleştirmeye çalışması indirekt pulpa tedavisi işleminin zayıf noktalarından biridir ve dikkat gerektirmektedir.⁴¹

Klinik kararda dentin kalitesi, lezyon derinliği, klinik semptomlar ve radyografik görüntünün her biri çürüğün ne kadarının uzaklaştırılması gerektiğini belirlemede önemli etkenlerdir.^{7,42} Derin dentin çürüğünde tüm çürük doku temizlenmeye çalışıldığında pulpanın açılabilmesi, bu durumda pulpanın kavitedeki enfekte dentin artıkları veya diğer maddelerle kontamine olabileceği ve böylelikle enfeksiyon riskinin artacağı ve beklenmeyen başarısızlıkların ortaya çıkabileceği bildirilmektedir. Bu nedenle derin dentin çürüklü süt ve daimi dişlerin tedavilerinde pulpayı açmaktan kaçınmak ve pulpanın vitalitesinin korunması amacıyla çürüğün tamamen kaldırılması tercih edilmemelidir.⁴³

Çürük tedavisinde; çürüğün tamamen kaldırılması, parsiyel olarak kaldırılması ve basamaklı yöntemle kaldırılması olmak üzere üç temel yaklaşım uygulandığı görülmektedir.⁴⁴

Çürüğün tamamen kaldırılması ve parsiyel kaldırılması aynı amaçları içeren farklı yöntemlerdir. Hekim çürüğün tamamen kaldırılması sırasında ekspozdan şüphelenirse yöntemi değiştirir, pulpayı ekspoze etmektense ekskavasyonu durdurur. Parsiyel çürük kaldırma yönteminde ise, tedavinin başlangıcında bir miktar çürük bırakmak ve dentini örten daimi bir restorasyon yerleştirmek planlanmıştır. Tüm bu yaklaşımların temel amacı; çürük gelişimini durdurarak dentin sklerozunu teşvik etmek, tersiyer dentin oluşumunu stimüle etmek ve çürük dentinin remineralizasyonu ile pulpa vitalitesinin devamlılığını sağlamaktır.²²

Newbrun⁴⁵, dentin çürüğünün iç tabakasının remineralizasyon potansiyeli olduğunu ve bu nedenle korunması gerektiğini belirtmiştir. Kidd ve ark.⁴⁶ ise, çürüğün pulpaya uzak olduğu ve pulpa perforasyonu riski olmadığı durumlarda, yumuşak ve enfekte dentin tabakasının tamamen kaldırılması gerektiğini buna karşın çürüğün pulpaya çok yakın olduğu durumlarda, bir miktar bakteri içeriyor olsa bile sert olduğu tespit edilen çürük dentinin, tübüler skleroz ve tersiyer dentin oluşumunu desteklemek amacıyla kavitede bırakılabileceğini yani çürüğün parsiyel olarak kaldırılması gerektiğini ifade etmişlerdir.

Biyolojik açıdan bakıldığında, tüm enfekte dentini kaldırma girişiminde dahi pulpanın zarar görmesi söz konusudur. Hatta aksini başarmak mümkün dahi değildir. Düzenli plak kaldırmak için kavite yeterince ulaşılabilir olduğunda veya kaviteyi örten bir restorasyon yerleştirilebildiğinde, enfekte ve kısmen yumuşak dentinin bırakılabileceğini ve bırakıldığı takdirde, pulpanın sağlığının zarara uğramayacağını ve çürüğün ilerlemeyeceğini mevcut kanıtlar

göstermektedir.⁴⁷

Diş hekimi tüm enfekte dentini kaldırıp kaldırmama konusunda kararsızdır. Aslında cevap basittir: bu mümkün değildir. Mikroorganizmalar dokuyu demineralize etmeden de ağız içine açılmış dentindeki boş bir tübülü istila edebilmektedirler. Bu nedenle, tüm yumuşak dentin uzaklaştırılsa da hala birkaç mikroorganizma bulunacaktır. Bu mikroorganizmalar, herhangi bir yıkıcı etkiye neden olmaksızın restorasyonların altında varlığını devam ettirebilmektedirler. Tüm enfekte dentini uzaklaştırma konseptini destekleyen çok az delil ortaya konmuştur. Bununla birlikte, diş hekimliği fakültelerinde geleneksel preparasyon ve doldurma prosedürleri hala uygulanmakta ve öğretilmektedir.⁴⁸ Çürüğün ilerleme sürecinde intertübüler ve peritübüler dentindeki demineralizasyon sonucu ortaya çıkan yumuşamanın, bakterilerin istilasından daha önce meydana geldiği ve bakterilerin çürük lezyonunun en derin kısmına ulaşmadığı ileri sürülmüştür.^{49,50}

Derin çürük lezyonlu dişlerin tedavisinde asıl amaç, pulpa dokusunun canlılığının korunması ve devam ettirilmesidir. Ancak günümüzde yaygın olarak uygulanan ve enfekte dentini uzaklaştırmak için tüm yumuşak dokuların ekskavatör ve frez yardımı ile tek seansta tamamen kaldırılması şeklindeki radikal uygulama, pulpanın perfore olmasına ve sonrasında bakterilerin pulpa içine yayılmasına neden olabilmektedir. Bu durumda direkt pulpa kapaklaması, amputasyon veya kök-kanal tedavisi tedavi seçenekleri arasında yer almaktadır.¹⁰ Pulpa perforasyonlarının, pulpanın iyileşme şansını önemli ölçüde azaltması ve tedavilerin uzamasına yol açması alternatif tedavi arayışları ile sonuçlanmıştır.^{51,52}

Semptomu olmayan ve pulpa testine vital yanıt veren bir dişte, pulpaya bakan yüzeydeki renkli dentin, yeterince sert ise dokunulmadan bırakılması gerekmektedir. Pulpaya bakan yüzeyde hiçbir şekilde kuvvetli ekskavasyon uygulanmamalıdır. Kavite tabanı yeterince sert olduğunda daha derin ve yumuşak çürüklü dentinin klinik doğası nedeniyle parçalı bir şekilde görünür. Artık pulpaya yakın ekskavasyon bir risk taşır çünkü parçalar boyunca uzanan çatlaklar pulpa ekspozuna neden olabilir.

Derin lezyonlarda kalan dentin kalınlığının korunması, kavitenin pulpal yüzeyindeki yumuşak ve bakteri içeren dentinin kaldırılmadan yerinde bırakılmasıyla mümkündür. Yeterli miktarda yumuşak dentini kaldırmaksa, dayanıklı bir restorasyon için yeterli kütle ve direnç sağlayarak restorasyonun ömrünü uzatır. Bu iki amaç dengelenmelidir. Derin lezyonlarda pulpa sağlığının korunması öncelikli olmalıdır. Sığ ve orta derinlikteki lezyonlarda ise restorasyonun sağ kalım ömrü daha önemlidir.⁵³

Bakterilerin çoğu, çürük dentinin nekrotik dış tabakalarının kaldırılmasıyla lezyondan uzaklaştırılmış olur. Bırakılan çürük dentin üzerine antibakteriyel bir ajan yerleştirilmesi ile bakterilerin elimine edilebileceği

ve kavitede canlı bakteriler kalsa bile, örtücülüğü iyi olan bir restorasyonun bakterilerin ağız ortamı ile ilişkisini ortadan kaldırarak asit oluşturmaları için gerekli besinlerden yoksun kalmalarını sağlayacağı belirtilmiştir.^{54,55} Bu durumda bakteri sayısı ile birlikte mikrobiyotanın genetik çeşitliliğinin de azaldığı gözlenmiştir.⁵⁶ Azalan bakteri sayısı ve çürük dentinin örtülmesi sonucu daha az karyojenik bir mikrofloranın ortaya çıkması, lezyon aktivitesinin azalmasına ve çürük ilerleyişinin durmasına sebep olur. Pulpa-dentin kompleksinde tersiyer dentin depolanarak etkilenmiş dentin ve pulpa arasındaki mesafe artar, intratübüler ve peritübüler (sklerotik) dentin depolanarak da dentin permeabilitesi azalır. Böylece pulpa eksudasının azalması kalan bakterilerin beslenmesini daha da azaltır.^{54,57}

Enfekte ve demineralize dentin dokusu bir dolgu maddesiyle örtüldükten sonra, bırakılan çürükte meydana gelen değişikliklerin incelendiği çalışmalarda, genel olarak florada belirgin bir azalma olduğu ve dentin tabakasının daha kuru ve daha sert bir doku haline geldiği, daha koyu renkli bir görünüm kazandığı yani çürüğün aktivitesinin durduğu gözlenmiştir.⁵⁸⁻⁶⁰

Birçok mikroorganizmanın, lezyonda ilerlemeye neden olmadan veya pulpal reaksiyon gelişimine yol açmadan dentin içinde kaldığı gözlenmiştir. Bu şekilde bırakılan enfekte dentin diş için tehlikeli değildir.⁴⁷

SONUÇ

Derin dentin çürüklü süt ve genç sürekli dişlerin tedavilerinde dişlerin vital ve sağlıklı olarak korunmaya çalışılması amacıyla pulpa perforasyonundan kaçınılmalıdır. Bu nedenle hekim diş dokuları ve reaksiyonlarıyla ilgili yeterli bilgi sahibi olmalı ve bu sayede alternatif tedavileri doğru şekilde uygulamalıdır.

KAYNAKLAR

1. Boucher CO. Current clinical dental terminology: a glossary of accepted terms in all disciplines of dentistry: St. Louis: Mosby Co., 1974.
2. Fejerskov OT. The oral environment-an introduction, In: Textbook of Clinical Cariology, 2nd edn. Copenhagen: Munksgaard, 1994.
3. Krutchkoff DJ. The Pathogenesis of dental caries. *Pediatric dental medicine* 1981;142.
4. Marsh PM. Oral Microbiology, 4th edn., Chapter 3. Oxford: Wright, 1999.
5. Mellberg JR. Fluoride in Preventive Dentistry: Theory and Clinical Applications, Chapter 1. Chicago, Illinois: Quintessence Publishing Co., 1983.
6. Fejerskov O, Kidd EA. Dental caries: the disease and its clinical management. John Wiley & Sons, 2015.
7. Bjorndal L. Indirect pulp therapy and stepwise excavation. *Pediatric dentistry* 2008;34: 29-33.
8. Fuks AB. Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions. *Dental clinics of North America* 2000;44:571-96.
9. Schroeder A. Chapter 2, In: Endodontics- Science and Practice, 1st edn. Chicago: Quintessence Publishing Co., 1981.
10. Bjorndal L, Mjor IA. Pulp-dentin biology in restorative dentistry. Part 4: Dental caries characteristics of lesions and pulpal reactions. *Quintessence Int.*, 2001;32:717-736.
11. McDonald RE, Avery DR, Dean JA. Treatment of deep caries, vital pulp exposure and pulpless teeth in children. *Dentistry for the Child and Adolescent*, 7th edn. St Louis: Mosby Co, 1999;413-39.
12. Camp JH. Pediatric endodontics: Endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. *Pathways of the pulp* 2002;797-844.
13. Fitzgerald M, Heys RJ. A clinical and histological evaluation of conservative pulpal therapy in human teeth. *Operative dentistry* 1991;16:101-12.
14. Shovelton D. The maintenance of pulp vitality. *British dental journal* 1972;133:95-101.
15. Fusayama T. The process and results of revolution in dental caries treatment. *International journal of dentistry* 1997;47:157-66.
16. Kozemi RM. Effect of Caries Disclosing Agents on Bond Strengths of Total Etch and Self Etching Primer Dentin Bonding Systems to Resin Composite. *Operative dentistry* 2002;27:238-42.
17. Yoshiyama M, Urayama A, Kimochi T, Matsuo T, Pashley DH. Comparison of conventional vs self-etching adhesive bonds to caries-affected dentin. *Operative dentistry* 2000;25:163-9.
18. Kozemi R, Meiers J, Peppers K. Laboratory Research. *Operative dentistry* 2002;27:238-42.
19. Fusayama T. New concepts in operative dentistry. Differentiating two layers of carious dentin and using an adhesive resin. 1980;61-156.
20. Lundeen TR. Cariology: The lesion, etiology, prevention and control. Sturdevant CM, editor. *The Art and Science of Operative Dentistry*, 3rd edn, Chapter 3. St. Louis: Mosby Co., 1995.
21. Banerjee AK. In vitro validation of caries dentine after removed using different excavation criteria. *American journal of dentistry* 2003;16:228-30.
22. Rodd H, Waterhouse P, Fuks A, Fayle S, Moffat M. Pulp therapy for primary molars. *International journal of paediatric dentistry* 2006;16:15-23.
23. Dumsha T, Hovland E. Considerations and treatment of direct and indirect pulp-capping. *Dental clinics of North America* 1985;29:251-9.
24. Kidd EA, Joyston-Bechal S. The use of a caries detectos dye during cavity preparation: A microbial assesment. *British dental journal* 1993;174:245-8.
25. Fusayama T. Clinical guide for removing caries using a caries-detecting solution. *Quintessence Int.* 1988;19:397-401.
26. Boston D, Liao J. Staining of non-carious human coronal dentin by caries dyes. *Operative dentistry-University of Washington* 2004;29:280-6.
27. Kidd EA, Joyston-Bechal S, Smith M, Allan R, Howe L, Smith S. The use of a caries detector dye in cavity preparation. *British dental journal* 1989;167:132.
28. Ekfelt AF. Replica techniques for in-vivo studies of tooth surfaces and prosthetic materials. *Scandinavian journal of dental research* 1985;93:560-5.
29. Anttonen VS. A follow-up study of the use of Diagnodent for monitoring fissure caries in children. *Community dentistry and oral epidemiology* 2004;32:312-8.
30. Heinrich-Weltzien RW. Clinical evaluation of visual, radiographic, and laser fluorescence methods for detection of occlusal caries. *ASDC journal od dentistry for children* 2002;69:127-32.
31. Lussi AM. Clinical performance of a laser fluorescence device for detection of occlusal caries lesions. *European journal of oral sciences* 2001;109:14-9.
32. Sheehy EB. Comparison between visual examination and a laser fluorescence system for in vivo diagnosis of occlusal caries. *Caries research* 2000;34:151-8.
33. Lennon AB. Efficiency of fluorescence-aided caries excavation (FACE) compared to convantional methods. *Caries research* 2002;36:186.
34. Coll J. Indirect pulp capping and primary teeth: is the primary tooth pulpotomy out of date. *Journal of endodontics* 2008; 34,7:34-39.

35. Massler M. Treatment of profound caries to prevent pulpal damage. *The journal of pedodontics* 1978;2: 99-105.
36. Schutzbank SG, Galaini J, Kronman JH, Goldman M, Clark RE. A comparative in vitro study of GK-101 and GK-101E in caries removal. *Journal of dental research* 1978;57:861-4.
37. Beeley JA, Yipp HK, Stevenson AG. Chemomechanical caries removal: A review of the techniques and latest developments. *British dent journal* 2000;188:427-430.
38. Ganesh M, Patrikh D. Chemomechanical caries removal agents: Review and clinical application in primary teeth. *Journal of dentistry and oral hygiene* 2011;3:34-35.
39. Yip HK, Samaranayake L. Caries removal techniques and instrumentation: A review. *Clinical oral investigations* 1998;2:148-54.
40. Pereira SA, Silva LR, Piccinini DPF, Santos EM, Bussadori SK. Comparison antimicrobial potential in vitro between two materials for the Chemomechanical caries removal. In: 21st Annual Reunion SBPqO, Águas de Lindóia. *Pesquisa odontologica Brasileira* 2004;18:78.
41. Willmott N, Wong F, Davis G. An X-Ray Microtomography Study on the Mineral Concentration of Carious Dentine Removed during Cavity Preparation in Deciduous Molars. *Caries research* 2007;41:129-134.
42. Stark M. Direct and indirect pulp capping. *Dental clinics of North America* 1976;20:341-349.
43. Leksell E, Ridell K, Cvek M, Mejare I. Pulp exposure after stepwise versus direct complete excavation of deep carious lesions in young posterior permanent teeth. *Endodontics & Dental traumatology* 1996;12:192-6.
44. American Academy of Pediatric Dentistry. Council on Clinical Affairs. *Guideline on Restorative Dentistry*. *Pediatric dental journal* 2016; 38: 250-62.
45. Newbrun E. *Cariology*. 3rd Ed. Chicago: Quintessence Publishing Co. Inc., 1989.
46. Kidd EA. Caries removal and the pulpo-dentinal complex. Fejerskov EKO, *Dental Caries. The Disease and its Clinical Management*, Chapter 17. Oxford: Blackwell Munksgaard, 2003.
47. Dean JA. *McDonald and Avery's Dentistry for the Child and Adolescent-E-Book*: Elsevier Health Sciences, 2015.
48. Kidd EA, Ricketts DN, Beighton D. Criteria for caries removal at the enamel-dentin junction: a clinical and microbiological study. *British dental journal* 1996;180: 287-91.
49. Fusayama T, Okuse K, Hosoda H. Relationship between hardness, discoloration and microbial invasion in carious dentin. *Journal of dental research* 1966;45:1033-1046.
50. Ogawa K, Yamashita Y, Ichijo T, Fusayama T. The ultrastructure and hardness of the transparent layer of human carious dentin. *Journal of dental research* 1983;62:7-10.
51. Alaçam T. *Dentin ve pulpa tedavileri*. Endodonti, II. baskı, Bölüm 6. 2000;107.
52. Mjör IA, Hörsted-Bindslev P. *Modern concepts in operative dentistry*: Munksgaard, 1988.
53. Schwendicke F. *Managing carious lesions: Consensus recommendations on carious tissue removal*. *Advances in dental research* 2016; 28:58-67.
54. Fuks AG. Current developments in pulp therapy for primary teeth. *Endodontic Topics* 2012;23:50-72.
55. Mertz- Fairhurst EC. Ultraconservative and cariostatic sealed restorations: results at year 10. *The journal of American dental association* 1998;129:55-66.
56. Paddick J, Brailsford S, Kidd E, Beighton D. Phenotypic and genotypic selection of microbiota surviving under dental restorations. *Applied and environmental microbiology* 2005;71:2467-72.
57. Ricketts DL. *Operative caries management in adults and children*. *Cochrane database of systematic reviews III* 2013.
58. Bjørndal L, Larsen T, Thylstrup A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals. *Caries research* 1997;31:411-7.
59. Kidd EA. What constitutes dental caries? Histopathology of carious enamel and dentin related to the action of cariogenic biofilms. *Journal of dental research* 2004;35-8.
60. Orhan A. *Tek aşamalı indirekt pulpa tedavisi, iki aşamalı indirekt pulpa tedavisi ve çürüğün tek seansta tamamen kaldırılması yöntemlerinin derin çürüklü süt ve genç sürekli dişlerde karşılaştırmalı olarak değerlendirilmesi*, Doktora tezi. Ankara: Ankara Üniversitesi; 2007.

Yazışma Adresi:

Seren KAYA
Ankara Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Pedodonti AD, Ankara, Türkiye
Tel : +90 532 261 39 05
E-mail : seren5kaya@gmail.com