

# DERİN DENTİN ÇÜRÜKLÜ SÜT VE GENÇ DAİMİ DİŞLERDE DİREKT VE İNDİREKT PULPA TEDAVİSİ

## Direct Pulp Capping and İndirect Pulp Treatment in Primary and Young Permanent Teeth with Deep Caries Lesion

Aisel KAFETZİ CHOUSEIN\*

Leyla DURUTÜRK\*\*

### ABSTRACT

*Direct and indirect pulp capping treatments are applied in both primary and young permanent teeth with deep dentin caries in order to preserve pulp vitality. İndirect pulp capping requires either one or two visits and is performed to prevent pulp exposure and maintain pulp viability in teeth with deep carious lesions. Direct pulp capping is also performed in order to maintain the vitality of pulp exposed due to trauma or following removal of deep dentin caries by covering the remaining pulp through the formation of hard tissue. In cases of deep dentin caries, pulp may be exposed during caries excavation and may thus become contaminated by infected dentin debris or other lesion residue, increasing the risk of infection and leading to unexpected treatment failure. In order to avoid pulp exposure, indirect pulp capping is recommended over conventional techniques in order to avoid pulp exposure when treating primary and young permanent teeth with carious involvement.*

*Key words: Deep dentin caries, indirect pulp treatment, direct pulp capping*

### ÖZET

*Derin dentin çürüğü olan süt ve sürekli dişlerin tedavisinde pulpanın vitalitesini ve fonksiyonunu devam ettirmek amacıyla indirekt ve direkt pulpa kuafajı teknikleri uygulanmaktadır. İndirekt pulpa tedavisi, derin çürüklü dişlerde pulpanın açılmadan canlılığının korunması ve devam ettirilmesi amacıyla uygulanan tek veya iki aşamalı işlemlerdir. Direkt pulpa kuafajı ise, travma sonucu veya derin dentin çürüğünün kaldırılması sırasında ekspoz olan pulpanın vitalitesini korumak için uygulanan tedavi işlemidir ve kalan eks-*

*poze pulpanın üzerinin sert doku oluşumu ile kapanması amaçlanmaktadır. Derin dentin çürüklerinde, tüm çürük doku temizlenmeye çalışıldığında pulpanın açılabileceği, bu durumda pulpanın kavitedeki enfekte dentin artıkları veya diğer maddelerle kontamine olabileceği ve enfeksiyon riskinin artacağı, dolayısı ile tedavide beklenmeyen başarısızlıklarının ortaya çıkabileceği nedeniyle derin dentin çürüklü süt ve sürekli dişlerin tedavilerinde pulpayı açmaktan kaçınmak ve özellikle pulpanın vitalitesinin korunması amacıyla da çürüğü tamamen kaldırmaya çalışmak yerine indirekt pulpa tedavisinin tercih edilebileceği savunulmaktadır.*

*Anahtar kelimeler: Derin dentin çürüğü, indirekt pulpa tedavisi, direkt kuafaj*

### GİRİŞ

Derin dentin çürüğü terimi, çürüğün tamamen kaldırılması durumunda pulpanın açılma riski olan lezyonlar için kullanılmaktadır. Radyografik olarak da çürüğün mevcut dentin kalınlığının dörtte üçünü veya daha fazlasını kapladığı görülmektedir (1). Derin dentin çürüğünde, bazı klinik semptomlarla birlikte pulpa hassasiyeti ile kendini gösteren inflamasyon genellikle geri dönüşümlüdür. Bu dişlerin tedavisinde amaç, pulpanın sağlığını korumak ve devam ettirmektir (1,2,3).

Derin dentin çürüğü genellikle süt ve genç daimi dişlerde görülen çürük tipidir. Süt dişleri açısından değerlendirildiğinde, çiğneyici işlevleriyle çocuğun beslenmesine olan katkılarının yanı sıra sürekli dişler sürene kadar fonksiyon

\* Dt., Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı

\*\* Prof.Dr., Ankara Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı

görmeleri ve yer tutucu olarak görev yapmaları nedeniyle sağlıklı olarak korunmaları istenir. Genç sürekli dişlerin ise, özellikle kök gelişimlerinin tamamlanmasına olanak sağlamak açısından vital olarak kalmaları oldukça önemlidir. Bu nedenle, bu dişlere uygulanacak tedavilerin mümkün olduğu kadar vital tedavi olması gerektiği vurgulanmaktadır (4).

Derin dentin çürüklü dişlerde doğru bir tedavi kararı verebilmek için pulpanın sağlığının veya enflamasyondan ne derece etkilendiğinin belirlenmesi gerektiği ancak klinik bulgularla pulpanın histolojik durumu arasındaki korelasyonun zayıf olması nedeniyle klinik ve radyolojik bulgulara dayanarak tam ve doğru bir teşhis yapmanın mümkün olamayacağı belirtilmektedir (1,5,6). Buna rağmen, anamnez ve ağrı hikayesinin dikkatli bir şekilde alınmış olmasının yanı sıra klinik ve radyografik incelemelerin de özenle yapılması ile teşhiste yanlışlık payının azaltılabileceğine dikkat çekilmektedir (2,4,7,8).

### ***Derin dentin çürüğü tedavisine tarihsel bakış***

Derin dentin çürüklü dişlerin tedavisinin günümüze kadar süregelen uzun ve tartışmalı bir geçmişi vardır.

18.yüzyıl ortalarında modern diş hekimliğinin babası olarak bilinen Pierre Fauchard, pulpanın açılma riski olan dişlerde kavite tabanındaki çürüklerin tamamen temizlenmemesi gerektiğini savunmuştur. Bunun yanı sıra, 1756 yılında Pfaff'ın pulpa ekspozite olduğu takdirde üzerine altın yaprağı yerleştirerek pulpada iyileşme sağladığı da görülmektedir.

Tomes'da (1859), pulpayı açıp dişi kaybetmektense renklenmiş ve ince bir tabaka dentin bırakılmasının tercih sebebi olacağını belirtmiş ve pulpanın tamir potansiyeline güvenerek kavitede bırakılan çürük kısmın tedavisi için herhangi bir ilaç önermemiştir. Buna karşın, Atkinson (1866) ve Miller'in (1891) bırakılan ince çürük tabakasını sterilize etmek için önerdikleri hidrojen peroksit, gümüş nitrat gibi bazı antiseptiklerin pulpada hasara yol açtığı gözlemlerinden bu tür uygulamaların uzun süreli olmadığı görülmüştür (9).

Bu görüşlerin aksine, pulpa açılın veya açılmasın kavite tabanında hiç çürük dentin kalmaması gerektiğini vurgulayan Black'in

(1915) görüşü ise uzun yıllar kabul görmüştür. 1920'lerde Hermann, ekspozite canlı pulpa kalsiyum hidroksit ile kapakladığında dentin köprüsü oluştuğunu gözleyerek pulpa tedavilerine yeni bir bakış açısı getirmiştir. Ancak, Black kurallarını savunan Rebel'in (1922) '*perfore olmuş pulpa yok olacak bir organdır*' diyerek perfore olmuş pulpanın yeniden iyileşmesinin mümkün olmadığını belirttiği de görülmektedir. Böylece diş hekimliğinde söz sahibi olan Black ve Rebel'in etkisiyle, vital pulpa tedavilerinin Amerika ve Avrupa'da uygulanması uzun yıllar mümkün olmamıştır (10,11).

Vital pulpa tedavileri hakkındaki bu olumsuz düşüncelere rağmen 1929'da Urban'ın, bağ dokusu içinde bulunan bazı savunma ve tamir hücrelerini diş pulpasında da gözlemlendiğini belirtmesinden sonra 1940 ve 1950'lerde vücudun diğer organları gibi pulpanın da olumsuz etiyolojik etkenler ortadan kaldırıldığında kendi kendine iyileşebileceği düşüncesi yaygınlaşmaya başlamıştır (11).

Daha sonraki yıllarda, King ve arkadaşları (1965) derin çürük lezyonlarında dentinin enfekte olduğunu savunurken (12) Fusayama ve arkadaşları da (1966) akut çürüklerde görülen renkleşmenin bakterilerin istilasından daha önce meydana geldiğini dolayısıyla çürük lezyonun en derin kısmındaki yumuşak ve renkli dentinin enfekte olmadığını ve bu tabakanın korunması gerektiğini savunmuşlardır. Nitekim çalışmalarında çürük dentinin dış ve iç tabaka olmak üzere farklı iki tabakadan oluştuğunu ve bunun bazik fuksin ile boyanarak ayırt edilebileceğini de göstermişlerdir (13).

### **Derin dentin çürüğünün tedavisi:**

Derin dentin çürüğü olan süt ve sürekli dişlerin tedavisinde; pulpanın vitalitesini ve fonksiyonunu devam ettirmek amacıyla günümüzde 'vital pulpa tedavileri' olarak da adlandırılan;

- i. indirekt pulpa tedavisi
- ii. direkt pulpa kuafajı (*veya amputasyon*) teknikleri uygulanmaktadır (14).

### **İndirekt pulpa tedavisi**

İndirekt pulpa tedavisi, derin çürüklü dişlerde çürüğün tamamen kaldırılması durumunda pulpanın perfore olacağı öngörülen durum-

larda pulpanın açılmadan canlılığının korunması ve devam ettirilmesi amacıyla uygulanan işlemler olarak tanımlanmaktadır (15).

Bakteri ve bakteri ürünlerinin büyük bir kısmı yüzeydeki yumuşamış ve mantarlaşmış olan enfekte dentin tabakasında bulunur. Etkilenmiş dentin olarak isimlendirilen alttaki kısmen sert ve renkleşmiş olan dekalsifiye dentin tabakasında bulunan bakteri sayısı ise daha azdır (2,10). Bu nedenle; çürük dentinin dış tabakalarının kaldırılması ile bakterilerin çoğunun ortamdan uzaklaştığı, kavitede bırakılan çürük dentin tabakasının üzerinin de kalsiyum hidroksit gibi antibakteriyel bir ajanla örtülmesiyle kalan bakterilerin de neredeyse tümünün ortadan kaldırılabilirdiği dolayısıyla kalan çürük dentinin sterilizasyonunun sağlanabildiği görülmüştür. Kavitede hala canlı bakteri kalmış olsa bile, örtücülüğü iyi bir restorasyon ile bakteri faaliyetinin engellendiği ve çürüğün durdurulabildiği belirtilmektedir. Böylece, tersiyer dentin oluşumu ve kalan çürük dentinin remineralizasyonu için uygun koşullar sağlanarak pulpa dokusunun canlılığının korunması mümkün olabilmektedir (16, 17,18).

İndirekt pulpa tedavisi radyografik olarak pulpaya yakın derin dentin çürüğü olan ancak spontan ağrı hikayesi bulunmayan, vitalite testlerine normal yanıt veren ve radyografik incelemede periradiküler lezyon gözlenmeyen dişlerde önerilmektedir. Teşhiste hata olmadığı takdirde indirekt pulpa tedavilerinde başarı oranının oldukça yüksek olduğu görülmüştür (%73-95) (2,15,16,19,20).

İndirekt pulpa tedavisi, tek aşamalı veya iki aşamalı olarak uygulanabilir.

#### **a. Tek aşamalı indirekt pulpa tedavisi:**

Derin dentin çürüğünün temizlenmesi esnasında pulpanın açılmasını önlemek amacıyla bırakılan etkilenmiş demineralize dentin tabakası antibakteriyel bir siman ile örtülür ve diş sırdırmazlığı sağlayacak şekilde restore edildikten sonra etkilenmiş dentin tabakasının remineralize olması beklenir. Bu nedenle dişin tekrar açılıp temizlenmesine gerek görülmez. Ancak tek aşamalı uygulamada enfekte dentinin kaldırıldığından emin olmak için hekimin deneyimi önem kazanmaktadır (15,16).

#### **İki aşamalı indirekt pulpa tedavisi**

İki aşamalı indirekt pulpa tedavisinde ise pulpanın açılmasını engellemek için çürük do-ku aşamalı olarak kaldırılır. Bu uygulamada, aktif çürüğün durağan hale gelmesiyle tersiyer dentin oluşumunun sağlanması ve pulpanın canlılığının korunması amaçlanmaktadır. İlk seansta, enfekte dentin mümkün olduğu kadar kaldırılıp üzeri antibakteriyel özelliğe sahip bir materyalle –genellikle kalsiyum hidroksit- örtüldükten sonra diş geçici dolgu maddesi ile restore edilir. Tersiyer dentin oluşumu ve kalan çürük dentin tabakasının remineralizasyonu için belirli bir süre beklenir. Seanslar arası bekleme süresi açısından literatürde oldukça farklı görüşler mevcuttur. Farklı kaynaklara göre bu sürenin 6 hafta ile 12 ay arasında değiştiği görülmektedir. İkinci seansta, geçici dolgu ve kalsiyum hidroksit kaldırıldıktan sonra 1.seansta kavitenin pulpaya yakın kısımda bırakılan yumuşak, ıslak, sarımsı veya açık kah-verengi, demineralize çürük dentin tabakasının ikinci seansta remineralize olarak sertleştiği ve renginin de koyulaştığı gözlenir. Böylece daimi restorasyon öncesi kavitede bırakılan enfekte, renkleşmiş demineralize dentinin kaviteden uzaklaştırılması hem daha kolay hem de daha güvenli bir şekilde sağlanmış olur. Çürüğün tamamen temizlenmesinden sonra da dişin daimi restorasyonu yapılarak tedavi tamamlanır. Ancak, bu seansta tersiyer dentin henüz oluşmamış ise pulpayı perfore etme olasılığı vardır ve bu durumda farklı tedavi seçeneklerini düşünmek gerekebilir (12,16,21,22,23). İki aşamalı indirekt pulpa tedavisinde, seanslar arasında çürük içerisindeki mikrobiyal floranın kompozisyonunun değiştiği de izlenebilmektedir (23). Nitekim; ilk seansta ortama hakim olan gram(+) ve (-) rodlar, laktobasiller ve streptokokların miktarında ikinci seansta büyük ölçüde azalma olduğu, kalan bakteri türlerinin ise karyojenik etki göstermediği belirtilmektedir (24). Ancak, iki aşamalı tekniğin başarısı uygulanan restorasyonun bütünlüğüne ve örtücülüğüne de bağlı olduğundan hastanın kontrol altında tutulmasının önemine dikkat çekilmektedir (22).

Tek seansta tüm çürüğün kaldırılması yani geleneksel çürük kaldırma tekniğine oranla tek veya iki aşamalı indirekt pulpa tedavisinin de perforasyon olasılığını önemli ölçüde azalttığı

birçok çalışmada gösterilmiştir (1,25,26). Tedavi sonuçları bakımından değerlendirildiğinde, asemptomatik olan derin dentin çürüklü dişlerin yaklaşık %90'ının indirekt pulpa tedavisi ile başarıyla tedavi edilebildiği gözlenmiştir (4,16,27). Ayrıca; direkt pulpa tedavisinde, pulpa ile kapaklama ajanı arasında dentin olmaması nedeniyle vital dokuların kostik ve toksik materyallerden korunma endişesi de ortaya çıkmaktadır. Çünkü termal ve kimyasal iritanların canlı pulpa dokusu üzerine doğrudan konulduğunda pulpa için daha zararlı olduğuna dikkat çekilmektedir (28,29). İndirekt pulpa tedavisinde ise tüm enfekte dentinin kaldırılmasının gerekli olmadığını aksine lezyonun örtülerek ağız ortamıyla ilişkisinin kesilmesinin başarılı bir tedavi için yeterli olacağını belirten araştırmacılar, kaviteyi tekrar açmaya gerek kalmadığı için tek aşamalı indirekt pulpa tedavisinin özellikle süt dişlerinde başarıyla uygulanabileceğini savunmaktadırlar (30,31). Ancak, bu yöntemin yaygın olarak uygulanabilmesi için daha fazla klinik araştırmaya gerek olduğu da vurgulanmaktadır (32). Zira, çürüğün ilerleme hızının tam olarak belirlenememesi, pulpayı açmadan kavite tabanında bırakılan çürük dentin dokusunun miktarının veya tersiyer dentin tabakasının oluşup oluşmadığının bilinmemesi gibi durumlar tek seanslı teknik için sakınca oluşturmaktadır. Oysa, bu parametrelerin iki aşamalı çürük kaldırma tekniğinde daha kolay kontrol edilebileceği belirtilmektedir. Ayrıca, kavitede bir miktar çürük dentin tabakası bırakılarak uygulanan tek aşamalı indirekt pulpa tedavisinin etik nedenlerle de tercih edilemeyeceği ileri sürülmektedir (22).

#### **İndirekt pulpa tedavisinde kullanılan materyaller:**

İndirekt pulpa tedavisinde dentin remineralizasyonu ve tersiyer dentin oluşumu için ideal ortamı sağlamak üzere çok sayıda materyal denenmiştir. Bu materyallerin, kavite tabanında bırakılan etkilenmiş dentindeki bakterileri, bakteri ve toksinlerinin etkisini ortadan kaldırması ayrıca pulpa üzerinde sınırlı bir fiziko-kimyasal etki göstermesi beklenmektedir. Bu amaçla en yaygın olarak kullanılan materyaller kalsiyum hidroksit ve çinko oksit ojenol'dür (16,33). Kalsiyum hidroksit veya çinko oksit ojenol ile yapılan indirekt pulpa tedavilerinde

%76-100 arasında başarı elde edildiği ve her iki materyal arasında bu bakımdan büyük bir fark bulunmadığı gösterilmiştir (12,30). Ancak, derin dentin çürüklü dişlerde pulpada gözle görülemeyen eksozürlerin olabileceğini belirten araştırmacıların (4,34) yanı sıra çürüğün temizlenmesi esnasında da oluşabilecek küçük pulpa perforasyonlarının gözden kaçması durumunda kullanılan çinko oksit ojenol patının doğrudan pulpa ile temas ederek pulpada inflamasyona yol açabileceği dolayısı ile indirekt pulpa tedavilerinde kalsiyum hidroksit kullanımının daha güvenli olacağı belirtilmektedir (30,35). Bununla birlikte; indirekt pulpa tedavisinin materyale bağlı bir teknik olarak değerlendirilmemesi gerektiği, tedavinin başarısında kullanılan kapaklama materyalinden ziyade kenar sızdırmazlığının önemli olduğu, kenar sızdırmazlığı sağlandığı takdirde bakteri invazyonunun engellenebileceği ve çürük aktivitesinin kontrol altına alınabileceği savunulmaktadır (36,37). Nitekim, kalay florür ve çinko oksit ojenolün etkinliği karşılaştırıldığında remineralizasyon açısından materyaller arasında önemli bir fark bulunmadığı gözlenmiştir (38). Adhesiv rezin sistem ve kalsiyum hidroksit uygulamalarının karşılaştırıldığı bir çalışmada da her iki materyalin de pulpa-dentin kompleksi üzerinde benzer etki oluşturdıkları ve yaklaşık %90 oranında başarılı oldukları belirtilmiştir (36). Ayrıca, adeziv resin uygulaması sırasında yapılan asitleme işleminin pulpada geri dönüşümsüz bir hasar oluşturmadığı aksine asidik pH'nın bakteriyel kontaminasyonu da önemli oranda azalttığı ileri sürülmüştür (39). Kalsiyum hidroksit ile cam iyonomer simanların etkileri karşılaştırıldığında da; kalsiyum hidroksitle %89, cam iyonomer simanla da %93 oranında başarı gözlendiğini belirtilmiştir (31).

#### **Tedavi sonrası değerlendirmeler:**

İndirekt pulpa tedavisinden sonra hastada ilk hafta içinde özellikle soğuk ve sıcak yiyecek/içecekler ile kısa süreli provoke ağrılar oluşabilir ancak kesikli provoke ağrılar veya şiddeti giderek artan spontane ağrılar ya da perküsyon hassasiyeti gibi durumlar tedavinin başarısızlığını gösterir. Genellikle ilk 1-3 ay içinde yapılan klinik değerlendirmelerde; dişin asemptomatik olması, termal ve elektrik pulpa testine normal cevap vermesi aynı zamanda



radyografide patolojik bir durum gözlenmemesi tedavinin başarılı olduğunu gösterir. İndirekt pulpa tedavisi uygulanan dişlerden 1 yıl sonra alınan radyografilerde, tamir dentini oluşumu nedeniyle pulpa boyutlarında hafif bir daralma olduğu gözlenir. Klinik çalışmalar, indirekt pulpa tedavilerinden %74-99 oranında başarılı sonuçlar alındığını göstermektedir (4,9,10,19,27,36,40).

### Direkt pulpa kuafajı

Direkt pulpa kuafajı, travma sonucu ve derin dentin çürüğünün kaldırılması sırasında ekspoze olan pulpanın vitalitesini korumak için uygulanan tedavi işlemidir. Bu yöntemde kalan ekspoze pulpanın üzerinin sert doku oluşumu ile kapanması amaçlanmaktadır (41).

Derin çürüklü dişlerde klinik ve radyografik olarak herhangi bir belirti olmasa da histolojik olarak pulpada inflamatuvar değişiklikler olabileceğinden, direkt pulpa tedavilerinde inflamasyonun derecesini belirlemek için klinik ve radyografik verilerin bir arada ve çok dikkatli değerlendirilmesi gerekmektedir.

Buna göre ekpoze alanın iğne ucu büyüklüğünde olduğu ancak pulpanın kontamine olmadığı, iltihap belirti ve semptomlarının bulunmadığı durumlarda uygulanan bir tedavi yöntemi olarak değerlendirilen direkt pulpa tedavisinin prognozu açısından dikkate alınması gereken bazı durumlar vardır:

- **Çürüğün kaldırılması:** Pulpanın mekanik olarak ekspoze olduğu durumlarda (pulpanın çürüğün temizlenmesi sırasında açıldığı ancak etrafında sağlam dentin bulunduğu pulpa ekpozürleri) ya da çürüklü pulpa ekpozürlerinde (pulpanın çürüğün temizlenmesi sırasında açıldığı ancak etrafında hala çürük dentin bulunduğu pulpa ekpozürleri) pulpada duruma göre lokalize ya da yaygın inflamasyon bulunabilir. Çünkü pulpa mekanik olarak dahi açılmış olsa çürüğün kaldırılması esnasında nekrotik ve enfekte dentin parçacıkları pulpa içine itilebilir ve pulpa enfekte olabilir. Bu riski önlemek için, büyük çürük kitlesi kaldırılmadan pulpanın açılma olasılığı bulunan kısımda ekskavasyon yapılmaması, hatta çürüğün temizlenmesi esnasında kavitenin çürük dentin artıklarından arındırılması

için serum fizyolojik veya oksijenli su ile yıkanması önerilir (14,15,16). Çürüklü pulpa ekpozürlerinde ise pulpada genellikle parsiyel veya total kronik enflamasyon bulunduğu için direkt pulpa tedavisinin endike olmadığı görülür.

- **Bakteriyel kontaminasyon:** Bakteri varlığı tedavinin başarısını etkileyen en önemli etkidir. Nitekim bakteri kontaminasyonu varsa pulpanın iyileşmediği ve tedavi sonunda pulpanın dejenerasyona uğradığı gözlenmiştir. Bu nedenle, tedavi esnasında dişin izolasyonuna ve kullanılan aletlerin steril olmasına ayrıca uygulanacak restorasyonun da mikrosızıntıyı engelleyecek özellikte olmasına dikkat etmek gerekir (15).
- **Perforasyonun boyutu:** Küçük boyuttaki perforasyonların iyileşme potansiyeli daha yüksek olduğundan perforasyon iğne ucundan büyük olmamalıdır. Büyük perforasyonlarda hem bakteriyel kontaminasyon riski artar hem de daha fazla kan damarı açılacağından pulpa dokusunda geri dönüşümsüz doku hasarı görülme olasılığı artar (15,16).
- **Kanama ve pıhtı :** Ekpozür bölgesinde görülen sızıntı şeklinde hafif kırmızı bir kanama nemli pamuk pelet ile çok hafif bastırılarak durdurulabilmelidir. Ekpozür bölgesinde kanama kontrolü yapılırken pıhtı oluşmaması da önemlidir çünkü pıhtı kapaklama materyalinin pulpa dokusu ile doğrudan temasını engellediği gibi bakteriler için de bir besiyeri oluşturarak enfeksiyon ve enflamasyona neden olmakta ve pulpanın iyileşmesini olumsuz etkileyebilmektedir (9,16).
- **Hastanın yaşı:** Genellikle kök gelişimini henüz tamamlamamış olan daimi dişlerde damarsal ve hücreyel yapıların fazla olması bu dişlerde iyileşmeyi kolaylaştırır. Ancak, fizyolojik yaşlanmanın yanı sıra çürük veya travma gibi nedenlerle sekonder veya reaksiyoner dentin formasyonuna bağlı olarak pulpanın hacminin azaldığı ve giderek daha fibröz bir hal aldığı görülür. Böyle

durumlarda hücre sayısının azalması ile birlikte kan damarları ve odontoblastların sayı ve kalitesinin de olumsuz yönde etkilendiği ve iyileşme süresinin uzadığı görülür. Dolayısıyla pulpa tedavilerinin prognozunda hastanın yaşından ziyade pulpanın fizyolojik yaşının etkili olduğu savunulmaktadır (9,22).

- **Perforasyonun lokalizasyonu:** Koronal pulpa perforasyonlarında tedavinin prognozu daha iyidir. Servikalde oluşan perforasyonlarda ise o bölgede oluşan reaksiyoner dentinin koronal kısma giden kan akışını azaltacağı ve bunun koronal pulpada nekroza yol açabileceği belirtilerek perforasyon bölgesinin yerinin tedavinin prognozu bakımından önemli olduğuna dikkat çekilmektedir (22).

#### KAYNAKLAR

1. Björndal L, Indirect pulp therapy and stepwise excavation, *JOE* 2008;34(7S):29-33
2. Fuks AB, Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions, *Dent Clin North Am* 2000;44(3):571-596
3. Schröder A. Chapter 2, In:Endodontics- Science and Practice, 1st Ed., Chicago Quintessence Publishing Co Inc.1981
4. McDonald RE, Avery DR, Dean JA. Chapter19:Treatment of deep caries, vital pulp exposure and pulpless teeth, In: Dentistry for the Child and Adolescent, McDonald RE, Avery DR., 7th ed., Mosby, USA,1999
5. Camp JH. Diagnosis dilemmas in vital pulp therapy: Treatment for the toothache is changing, especially in young, immature teeth, *Pediatric Dentistry* 2008;30(3):197-205
6. Croll TP, Pascon EA, Langeland K. Traumatically injured primary incisors: a clinical and histological study. *J Dent Child* 1987; 54(6):401-422
7. Björndal L, Mjör IA. Pulp dentin biology in restorative dentistry. Part 4: Dental caries-Characteristics of lesions and pulpal reactions, *Quintessence Int* 2001; 32:717-736
8. Shovelton DS. The maintenance of pulp vitality, *Br Dent J*, 1972; 133:95-101
9. Çalışkan K. Dentin hastalıklarının pulpa etkisi ve vital Endodontik tedaviler, Bölüm 2, In:Endodontik Tanı ve Tedaviler, 2006, p.31-82, Nobel Tıp Kitabevleri
10. Al-Zayer MA, Straffon LH, Feigal RJ, Welch KB. Indirect pulp treatment of primary teeth:a retrospective study, *Pediatric Dentistry* 2003;25(1):29-36
11. Stanley HR. Pulp capping: Conserving the dental pulp-Can it done? Is it worth it? *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1989;68:628-39
12. King JB JR, Crawford JJ, Lindahl RL. Indirect pulp capping:A bacteriologic study of deep carious dentine in human teeth, *Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol* 1965;20(5):663-671
13. Fusayama T, Okuse K, Hosoda H. Relationship between Hardness, Discoloration, and Microbial Invasion in Carious Dentin, *J Dent Res*, 1966; Jul-Aug:1033-1046
14. Fuks AB. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth:New directions and treatment perspectives, *JOE*,2008;34(7S):18-24
15. Dumsha T, Hovland E. Considerations and treatment of direct and indirect pulp-capping, *Dent Clin North Am* 1985;29:251-259
16. Alaçam T. Dentin ve Pulpa Tedavileri, In: Endodonti, p.107-153, Ed. Alaçam T., Uzeri İ., Alaçam A., Aydın M., Barış yayınları fakülteler kitabevi, Ankara, 2000
17. Camp JH, Pulver F, Barrett E. Chapter 23: Pediatric Endodontics-Endodontic treatment for the primary and young permanent dentition, In:Pathways of the Pulp 2002, Ed: Cohen S., Hargreaves KM, 2002
18. Oliveira EF, Carminatti G, Fontanella V, Maltz M. The monitoring of deep caries lesions after incomplete dentine caries removal:results after 14-18 months, *Clin Oral Invest* 2006;10:134-139
19. Farooq NS, Coll JA, Kuwabara A, Shelton P. Success rates of formocresol pulpotomy and indirect pulp therapy in the treatment of deep dentinal caries in primary teeth, *Pediatr Dent* 2000;22(4):278-286
20. Fagundes TC, Barata TJ, Prakki A, Bresciani E, Pereira JC. Indirect pulp treatment in a permanent molar: case report of 4-year follow-up, *J Appl Oral Sci*. 2009;17(1):70-4

21. Björndal L, Larsen T, Thylstrup A. A clinical and microbiological study of deep carious lesions during stepwise excavation using long treatment intervals, *Caries Research* 1997;31:411-417
22. Ricketts D. Management of the deep carious lesion and the vital pulp dentine complex, *Br Dent J* 2001; 191(11):606-610
23. Björndal L, Kidd EA. The treatment of deep dentine caries lesions, *Dental Update* 2005;32:402-413
24. Björndal L, Larsen T. Changes in the cultivable flora in deep carious lesions following a stepwise excavation procedure, *Caries Research* 2000;34:502-508
25. Orhan AI, Oz FT, Orhan K. Pulp Exposure Occurrence and Outcomes after 1- or 2-visit Indirect Pulp Therapy Vs Complete Caries Removal in Primary and Permanent Molars, *Pediatr Dent* 2010;32:347-55
26. Leksell E, Ridell K, Cvek M, Mejäre I. Pulp exposure after stepwise versus direct complete excavation of deep carious lesions in young permanent teeth, *Endod Dent Traumatol* 1996;12:192-196
27. Straffon LH, Corpron RL, Bruner FW. Twenty-four-month clinical trial of visible-light-activated cavity liner in young permanent teeth, *ASDC J Dent Child* 1991, Mar-Apr;58(2):124-8
28. Hilton TJ, Summitt JB. Pulpal Considerations, Chapter 5, In: *Fundamentals of Operative Dentistry, A Contemporary Approach*, Second Edition, Ed: Summitt JB, Robbins JW, Schwartz RS, Santos Jd Jr, Quintessence Publishing Co, Inc, 2002
29. Bayırlı G. Pulpa hastalıklarının tedavisi, Bölüm 4, p:131-157, In: *Endodontik Tedavi*, İstanbul, 1985
30. Fairbourn DR, Charbeneau GT, Loesche WJ. Effect of improved Dycal and IRM on bacteria in deep carious lesions, *JADA* 1980;100:547-552
31. Marchi JJ, DE Araujo FB, Fröner AM, Straffon LH, Nör JE. Indirect pulp capping in the primary dentition: a 4 year follow-up study, *J Clin Pediatr Dent* 2006;31(2):68-71
32. Thompson V, Craig RG, Curro FA, Green WS, Ship JA. Treatment of deep carious lesions by complete excavation or partial removal, *JADA* 2008;139(6):705-712
33. Pinkham JR, Casamassimo PS, McTiague DJ, Fields HW, Nowak AJ. Ch.20: Dental Materials, (Donly KJ., Segura A.), p.325-337, In: *Pediatric Dentistry, Fourth Ed.*, Elsevier Saunders, 1994
34. Eidelman E, Ulmansky M, Michaeli Y. Histopathology of the pulp in primary incisors with deep dentinal caries, *Pediatr Dent* 1992;14(6):1372-75
35. Tagger E., Tagger M. Endodontic treatment of primary teeth, Chapter 13, In: *Essential Endontology, Prevention and Treatment of Apical Periodontitis*, Ed: Qrstavik D., Pitt Ford TR., Blackwell Science, 2005
36. Falster CA, Araujo FB, Straffon LH, Nör JE. Indirect pulp treatment: in vivo outcomes of an adhesive resin systems vs calcium hydroxide for protection of the dentin-pulp complex, *Pediatr Dent* 2002;24(3):241-248
37. Maltz M, DE Oliveira EF, Fontanella V, Bianchi R. A clinical, microbiologic and radiographic study of deep caries lesions after incomplete caries removal, *Quintessence Int* 2002;33:151-159
38. Nordstrom DO, Wei SH, Johnson R. Use of stannous fluoride for indirect pulp capping, *JADA* 1974;88:997-1003
39. Settembrini L, Boylan R, Strassler H, Scherer W. A comparison of antimicrobial activity of etchants used for a total etch technique, *Oper Dent* 1997;22:84-88
40. Vij R, Coll JA, Shelton P, Farooq NS. Caries Control and Other Variables Associated With Success of Primary Molar Vital Pulp Therapy, *Pediatric Dentistry* 2004;26(3):214-220
41. Mjör IA. Endodontic materials: Reactor response, *Adv Dent Res* 1988,2(1):25-28
42. Kopel HM. Consideration for the direct pulp capping procedure in primary teeth: A review of the literature, *J Dent Child* 1992; Mar-April: 141-149
43. Bodem O, Blumenshine S, Zeh D, Koch MJ. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate in a primary molar: a case report, *International Journal of Paediatric Dentistry* 2004;14:376-379
44. Turner C, Courts FJ, Stanley HR. A histological comparison of direct pulp capping

agents in primary canines, *ASDC Journal of Dentistry for Children* 1987, 54(6):423-428

45. Sela J, Ulmanky M. Reaction of normal and inflamed dental pulp to Calxyl and zinc oxide eugenol in rats, *Oral Surg* 1970.;30(3):425-430

46. Heys DR, Cox CF, Heys RJ, Avery JK. Histological Considerations of Direct Pulp Capping Agents, *J Dent Res*,1981;60(7): 1371-1379

47. Fernandes AM, Silva GA, Lopes N JR, Napimoga MH, Benatti BB, Alves JB. Direct capping of human pulps with a dentin bonding system and calcium hydroxide: an immunohistochemical analysis, *Oral Surg Oral Med Oral Radiol* 2008;105(3):385-90

48. Stanley HR. Dental Pulp, Chapter 13:Calcium hydroxide and vital pulp therapy, In: Seltzer and Bender's Dental Pulp, Ed.: K.M. Hargreaves, H.E. Goodis. 4th Ed. Chicago:Quintessence Publishing Co. Inc., 2002; p.:232-235

49. Cox CF, Sübay RK, Ostro E, Suzuki S, Suzuki SH. Tunnel Defects in Dentin Bridges: Their formation following direct pulp capping, *Operative Dentistry* 1996;21:4-11

50. Murray PE, Hafez AA, Smith AJ, Cox CF. Identification of hierarchical factors to guide clinical decision making for successful long-term pulp capping, *Quintessence Int* 2003;34:61-70

51. Schuurs AS. Pulp capping with adhesive resin-based composite vs. calcium hydroxide: a review, *Endod Dent Traumatol* 2000;16:240-250

52. Accorinte Mde L, Holland R, Reis A, Bortoluzzi MC, Murata SS, Dezan E JR, Souza V, Alessandro LD. Evaluation of Mineral Trioxide Aggregate and Calcium Hydroxide Cement as Pulp-capping Agents in Human Teeth, *J Endod* 2008;34:1- 6

53. Bogen G, Kim JS, Bakland LK. Direct pulp capping with mineral trioxide aggregate:

an observational study, *JADA* 2008;139(3):305-315

54. Briso AL, Rahal V, Mestreneur SR, Dezan Junior E. Biological response of pulps submitted to different capping materials, *Braz Oral Res* 2006;20(3):219-25

55. Faraco IM JR, Holland R. Response of the pulp of doogs to capping with mineral trioxide aggregate or a calcium hydroxide cement, *Dent Traumatol* 2001;17:163-166

56. Tuna D, Ölmez A. Clinical long-term evaluation of MTA as a direct pulp capping material in primary teeth, *International Endodontic Journal* 2008; 41: 273-278

57. Pitt-Ford TR, Torabinejad M, Abedi HR, Bakland LK, Kariyawasam SP. Using mineral trioxide aggregate as a pulp-capping material, *JADA* 1996;27:1491-1494

58. Queirez AM, Assed S, Leonardo MR, Nelson-Filho P, Silva LAB. MTA and calcium hydroxide for pulp capping, *J Appl Oral Sci* 2005; 13(2): 126-30

59. Markowitz K, Moynihan M, Liu M, Kim S. Biologic properties of eugenol and zinc oxide-eugenol. A clinically oriented review, *Oral Surg.Oral Med.Oral Pathol* 1992;73: 729-737

60. Camp JH, Fuks AB. Chapter 22: Pediatric Endodontics-Endodontic treatment for the primary and young permanent dentition, In: *Pathways of the Pulp*, Ninth Ed.,Ed: Cohen S., Hargreaves KM., 2006;p:822-882,Mosby Elsevier

61. Dederich DN, Bushick RD. Lasers in dentistry: Separating science from hype, *J Am Dent Assoc* 2004;135:204-212

62. Kimura Y, Wilder-Smith P, Matsumoto K. Lasers in endodontics:a review, *Int Endod J* 2000;33:173-185

63. Stabholz A, Sahar-Helft S, Moshonov J. Lasers in endodontics, *Dent Clin N Am* 2004;48:809-832

#### **Yazışma Adresi:**

Dt. Aisel KAFETZİ CHOUSEİN  
Ankara Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti Anabilim Dalı  
06500-Beşevler/ANKARA  
Tel: 0312 296 56 72  
Faks: 0312 212 39 54