

KÖK KANALLARININ ŞEKİLLENDİRİLMESİ VE DOLDURULMASINDA APİKAL SINIR

APICAL LIMIT OF ROOT CANAL SHAPING AND OBTURATION

Gündüz BAYIRLI¹, Meriç KARAPINAR KAZANDAĞ¹

ÖZET

Bu makalede amaç kök kanallarının temizlenme, şekillendirme ve doldurmasında apikal sınırın nerede olacağına açıklığa kavuşturulmasıdır. Bunun için endodontide dünya çapında otorite olan araştırmacıların bu konuda yaptıkları bilimsel çalışmalar ve onların sonunda ileri sürdükleri görüşler toplanarak bir sonuca ulaşılmaya çalışılmıştır. Bu makale endodontik tedavinin başarısı üzerinde önemli etkisi olan apikal sınır konusunda bir ortak karara varılmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır.

Anahtar Kelimeler: Apikal sınır, şekillendirme, doldurma.

ABSTRACT

The purpose of this review of the literature is to highlight the apical limit of the cleaning, shaping and obturation of root canals. Results revealed by authorities on this subject are presented and discussed. This article points out the need for the consensus about apical limit of root canal shaping and obturation, which appear to strongly influence the success of endodontic therapy.

Key Words: Apical limit, instrumentation, obturation.

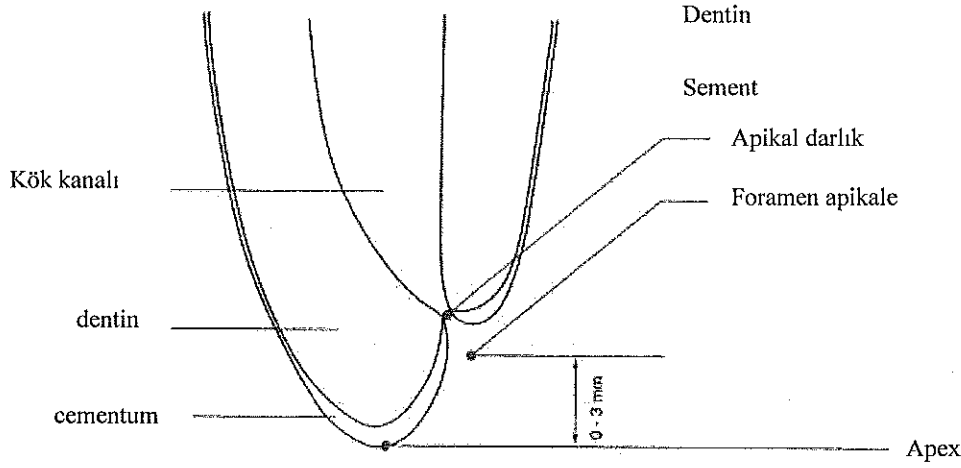
Apikal Darlık

Kök oluşumunu tamamlamış dişlerde kökün en uç kısmında sekonder sement bulunur. Bu sement dokusu kökün ucundan kanalın içine doğru bir miktar uzanır; kökün en uç noktasından 1-1,5 mm kadar içeride dentin ile birleşir; bu birleşme yerine “*dentino-cemental junction*” dentin sement birleşimi denir.

Bu dentin sement birleşiminde, kök kanalının en dar yeri bulunur. Buraya “*Apical Constriction*” Apikal Darlık (AD) denir.

Klasik bilgilerimize göre, pulpa dentin-sement sınırında sonlanır. Buradan fizyolojik foramen başlar, kökün ucuna doğru kum saati şeklinde genişler, içindeki bağ dokusu, periodontal membran haline geçer. Fizyolojik foramenin iç kısmında dentin yoktur, sekonder sement vardır (Şekil: 1). Kök kanalları temizlendikten sonra, şekillendirme işlemi yapılır. Bugün çoğunlukla kabul edilen, şekillendirme işleminin dentin-sement birleşiminde sonlanmasıdır. Bazı araştırmacılar, kök kanallarının şekillendirme ve doldurma işlemlerinin kökün ucunda sonlanması gerektiğini ileri sürmektedir (1).

¹ Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı



Şekil 1. Apeks kavramı. Apikal darlık ve foramen apikaleyi gösteren noktalarla apeksi gösteren nokta arasındaki mesafe oldukça değişkendir. Apikal darlık ve foramen apikalenin varlığı, yeri ve ilişkileri daha çok teorik bilgilere dayanmaktadır (2).

Kuttler (3), *Foramen apikale*'nin en dar yerinin kökün en uç noktasından 1-1.5 mm. mesafede olduğunu bildirmiştir. Kök kanallarının bu sınıra kadar şekillendirilip doldurulması, hem en az apikal genişliği sağlar, hem de aletlerin daha ileri gitmesiyle kanaldaki toksik ürünlerin duyarlı periapikal dokuların içine taşınmasını önler. Ayrıca, pulpa yarasının en küçük olduğu alanda, dokunun iyileşmesi de en kolay olacaktır. Biyolojik açıdan düşünülürse apikal darlığın kök tarafında, pulpa koparıldığı için hiç yumuşak doku yoktur, aletler kansız bir ortamda çalıştırılır. Kök ucu tarafındaki bol damarlı doku vücudun savunmasını sağlar.

Grossman (4) "pulpektomi yapılan dişlerde kök kanalı dolgusu *Foramen apikale*'de veya daha önce sonlanması gerekir" demiştir. Ayrıca, pulpanın sonlandığı ve *periapikal* dokunun başladığı sınır olan *dentin-sement* bileşiminde kök kanalı dolgusunun mutlaka sonlanmasını gerektiğini ve bu bileşiminin kökün ucundan 1mm veya daha fazla mesafede kök kanalının içinde olduğunu, bildirmiştir. Bununla beraber, periapikal lezyonlu olan dişlerde, kök kanalı dolgusunun kısa bırakılmayıp apekse kadar uzanması gerektiğini; canlı dokunun bulunmadığı bu bölgeye, hermetik bir dolgu yapılmasının iyi olacağını, açıklamıştır (4). Tam dolmamış enfekte olmayan kanalların

apekslerinde dolgu maddesi ile temasta olan canlı doku varsa, ilgili apeks sekonder sement tarafından doldurulabilir. Eğer kanal enfekte ise, boş kalan kısma dolan eksudanın dokuda iritan etki yapma olasılığı vardır. Vücudun savunma elemanlarının kanalın içine girme olasılığı bulunmadığından kanalın uç kısmında bu bölgeden veya kan dolaşımı yoluyla gelen mikroorganizmalardan kaynaklanan reenfeksiyon riski olur. Asıl kanal çok iyi doldurulursa, lateral kanallarının önemi azalır (4).

Langeland, Liao ve Pascon (5), kök kanalı temizleme ve doldurma işlemleri AD ile sonlandırıldığında, kök ucunda radyolüsent bir alan saptansa bile kanalın apikal kısmındaki lateral kanallar ve ramifikasyonlardaki pulpanın, canlı kaldığını, histolojik olarak göstermiştir.

Pulpanın nekrotik ya da enfekte olduğu durumlarda bile kanal dolgusu, AD'da sonlanmalıdır. *Foramen apikale*'nin her dişte kök ucundan farklı uzaklıkta bulunduğu unutulmamalıdır. *Foramen apikale* kökün yanak veya damak yönünde açıyorsa, bunu radyografide anlamak olanaksızdır. Ancak, radyografide bir kanal aleti yardımıyla değişik açılardan radyografi alınarak izlenebilir.

Green (6), incelediği 700 dişte, "*major foramen*"in kökün ucundan yaklaşık 2 mm.

uzaklıkta ve merkez dışı pozisyonda bulunduğunu bildirmiştir. "Lateral foramina"lar kökün ucunda ve Foramen apikale'nin bulunduğu uzaklığın yaklaşık iki katı uzaklıkta bulunur. Foramina'lar daima kök ucundan 0.20-3.80 mm kadar uzakta olur. Foramina sayısı 1-6 arasında değişir. Foramina'lar kökün dört yüzeyinde de bulunabilir. Foramina'ların kök ucuna açılma yüzeyleri daima apeksten daha kuraldedir (7). Genç bir orta keser dişin pulpa odasının en geniş yeri 3. mm dir. Foramen apikale 0.4 mm genişliktedir (8).

Apikal Darlığın Topografisi

Pek çok endodonti kitabında, apikal darlık bir çizgi halinde, standart şemalarla gösterilir (4, 8, 9). Gerçekte, apikal bölgede, dentin-sement birleşimi, kanalın tüm duvarları boyunca aynı seviyede değildir. Bazı yerlerde kök ucuna daha yakın, bazı yerde de daha uzaktır (10, 11).

Gerçekte kök kanallarını şekillendirirken apikal darlığın kural tarafında kalan kısmı temizlenip şekillendirilecektir. Tedavinin başarısı için, apikal darlığa dokunmak istemeyiz. apikal darlıktan kökün ucuna kadar olan kısım genişletmeden korunmalıdır.

Pulpası canlı olan bir dişte kanal tedavisi yapılıyorsa, pulpanın apikal darlıkta koparılması ile en küçük yara yüzeyi elde edilir. Histolojik açıdan, yara yüzeyi ne kadar küçük olursa iyileşmesi o kadar kolay olur (10, 11).

Fizyolojik foramenin içinde kalan doku, yıkama solusyonlarının ve dolgu maddelerinin periodontal dokuya geçmesini engeller.

Apikal darlıktaki şekillendirme sırasında kullanılan kanal aletlerinin çapı büyüdükçe, aletlerin apikal darlıktan daha ileri geçmesine izin vermeyen bir engel oluşur. Böylece periodontal membranın zarar görmesi önlenmiş olur. Bu engel, ancak dokunma hissi ile anlaşılır.

Apikal darlıktan kanalın ucuna kadar sağlam kalan doku, tedaviden sonra sekonder sement yapımına yardımcı olacaktır.

İşlemler neden "apikal darlık"ta sonlanmalıdır?

Pulpa canlı ise: Apikal darlığın ötesine yani kökün ucuna kadar yapılan şekillendirme pulpa

yarasının gereksiz genişlemesine, bu yolla ilaçların ve maddelerin kök ucunda periodontal dokuya geçerek doku harabiyeti yapmalarına ve yara iyileşmesinin geçikmesine neden olur. Sement-dentin bileşiminde periodontal membran başladığı için eğer kanal dolgu maddesi apikal darlıktan daha ileride sonlanırsa dolgu maddesi periodontal dokuya girmiş olur ve periapikal dokuda yabancı cisim reaksiyonuna neden olabilir. Pulpa canlı da olsa nekrotik de olsa, dolgu maddesi apikal darlıkta sonlanmasına özen gösterilmelidir. Böylece, dokuda en küçük yara yüzeyi ile en büyük iyileşme sağlanır (10).

Pecchioni (12), kök kanalı işlemlerinin radyografideki apeksten 0.5-1mm daha kısa sonlanması gerektiğini bildirmiştir. Bu araştırmacıya göre, kanal aletlerinin hafif de olsa apeksi geçmesi, çok ciddi hatadır; fakat dolgu maddesinin hafif taşkın olması daha kabul edilebilir bir sonuçtur çünkü bilinen dolgu maddeleri dokular tarafından tolere edilebilir ve kolayca rezorbe olabilir.

Pulpa nekroz ise: Pecchioni, nekrotik pulpalı dişlerde bir taşkın dolgunun bir kontr-endikasyon olmadığını da açıklar (12). Araştırmacıya göre, canlı dişler tedavi edilirken apikal pulpa gövdesinin değişiminden kaçınılmalıdır; nekrotik pulpalı dişlerde ise, kanalın son kısmında nekrotik veya enfekte artıkları bırakmaktan veya boş bir kısım kalmasından şiddetle kaçınılmalıdır (12).

Kanal aletlerinin apikal darlığı geçmesi pulpa yarasının genişlemesine neden olur; kanaldan itilen artıklar yaranın iyileşmesini geciktirir; ilaçlar veya dolgu maddeleri periapikal dokularda yıkım ve yabancı cisim reaksiyonu yapacaktır (13, 14). Langeland (14) tedavinin başlangıcında pulpanın canlı veya nekroz olduğuna bakılmaksızın, kanalın "apikal constriction"a kadar şekillendirilip doldurulmasını önerir. Bu bölge radyografik veya anatomik olarak apeksten daha kısadır; böylece anatomik ve histolojik olarak en küçük yara açılarak en büyük iyileşme sağlanır (14).

Yukardaki bilgilerin aksine Schilder (1, 15), kökün uç kısmının iyice temizlenip apeksin lateral kanallarının ve apikal ramifikasyonların iyice doldurulması gerektiğini, savunmuştur. Bu uygulanırsa, birçok dişte kanal aletleri kökün ucunda periodontal membranın içine girer; çünkü

apikal darlıktan sonra fizyolojik foramenin içindeki doku periodontal membrandır.

Schilder (15), %3-5 konsantrasyondaki sodyum hipoklorit'in kök kanalı sistemindeki tüm nekrotik organik artıkları tamamen çıkardığını ve boşalan ramifikasyonların da kolayca doldurulabileceğini belirtmiştir (15).

Buna karşılık Langeland ve arkadaşları, yukardaki metodların veya kimyasal maddelerin hiçbirinin kanaldaki tüm debrisini çözemeyeceğini, lateral kanalların ve ramifikasyonlara alet sokarak temizlemenin, olanaksız olduğunu, yıkama solusyonunun ise ancak bir dereceye kadar olabileceğini ileri sürmektedir. Sözkonusu yan kanallar içinde radyografik olarak izlenebilen radyoopasite, kanal dolgu maddesinin doku içine itildiğinin göstergesidir. Gerçekte oradaki yumuşak doku temizlenememiştir (5). Tümüyle temizlenmeyen bir kanal tümüyle doldurulamaz.

Weine (9), kök ucundan 1 mm kuron tarafında, sement-dentin birleşiminde, kanal preprasyonunun sonlanması gerektiğini, bildirmiştir. Bu noktada, kanalın en dar yeri bulunur ve kalsifiye dokunun en çok burada birikmesi istenir. Weine'e göre, radyografide periapikal lezyonla birlikte kökün ucunda apikal rezorpsiyon belirtisi görülürse, preperasyon radyografik apekten 1,5 mm daha kısa olarak sonlanmalıdır.

Pecchioni (12), pulpa nekroz ise, taşkın dolgu yapılabileceğini, ancak canlı dişte bundan kaçınılması gerektiğini belirtmiştir.

Weine (9) nekrotik pulpa ve apikal rezorpsiyon varsa, çalışılan kanal boyunun kısa tutulmasını, Guldener (16) ise pulpası nekroz olan dişlerde, kanal aletinin ulaştığı son noktanın apekten 0,5 mm daha kısa olmasını, pulpası canlı olan dişlerde ise bunun 1 mm ye çıkarılmasını önermiştir.

Bazı araştırmacılar, kökün ucundan 0,5 - 1 mm mesafedeki bir noktada, "apikal sonlanma" oluşturulmasını, önermişlerdir (6, 4-8). Kanalın şekillendirilmesi burada sonlanır ve dolgu maddesinin en uç noktası burada olur. Bu araştırmacılar, "accessory" kanallara (lateral kanal) çok fazla önem verildiğini, asıl kök kanalının tam olarak doldurulduğu olgularda yan kanalcıkların doldurulmasının raslantı olduğunu, içlerine kanal

aleti ile ulaşamadığından temizlenmesinin olanaksız olduğunu ancak bunun da klinik açıdan önemli olmadığını, belirtmektedirler (4,5,8,10).

Simon enfekte kök kanallarının tedavisinde kök kanal sisteminin apikal 3 mm'lik kısmının kritik bir bölge olduğunu açıklamıştır (17).

Bazı araştırmacılar pulpası canlı olan dişlerde, apikal bölgede enfekte olmamış pulpa bulunduğunu bu nedenle apikal stopun kök ucundan 0-2 mm yerine 2-3 mm uzaklıkta hazırlanması gerektiğini bildirmişlerdir (2,18).

Wu, Wesselink ve Walton nekrotik pulpalı dişlerde kök kanalı tedavisinin kök ucundan en çok 0-2 mm uzaklıkta sonlanması görüşündedirler (2).

"Irreversible pulpitis"li dişlerde, pulpa canlıdır, ve bakteriler varsa, bunlar çoğunlukla pulpa odasının içinde bulunurlar. Böyle dişlerde kök kanalının kökün ucuna kadar şekillendirilmesi, enfekte olmayan canlı pulpanın çıkarılması demektir ki buna gerek yoktur. Periapikal lezyon olsun veya olmasın, pulpası nekroz olan dişlerde, kök kanalları enfekte olarak kabul edilir (2).

Sjörger ve ark (18), nekroze pulpalı ve periapikal lezyonlu dişlerde kanal dolgusu apekten 2 mm kısa olduğunda, en iyi pronozun elde edildiğini; bunun aksine taşkın dolgu tam iyileşme oranını önemli ölçüde azalttığını bildirmiştir.

Buchanan, enfekte olup olmadığına bakılmaksızın tüm dişlerin aynı seansta tedavi edilmesini önermiştir (19).

Strindberg (20), on yıllık bir klinik çalışmada incelediği 775 kanal dolgulu dişte saptadığı en yüksek başarı yüzdesini radyografik apekten 0.5-1mm kısa olan dolgularda elde edildiğini bulmuştur. Daha sonra pek çok araştırmada bu esas uygulanmıştır (10).

Smith, Setchell ve Harty, kanal dolgusunun radyografik apekten 2 mm uzakta olduğunda başarı oranının %86.9, daha uzak olduğunda %75 olduğunu bildirmişlerdir (21).

Friedman ve ark, taşkın olan dolgularda %56,7 taşkın olmayanlarda %81.9 başarı bildirmişlerdir (22).

Langeland, 1997'de, bugüne kadar bu konuda yapılan araştırmalara ve bulunan rakamlara rağmen,

dişlerin apikal yapılarının kökten köke çok değişken olduğunu belirtmiştir. Histolojik olarak da kanalın bir duvarında sement dentin hududunun diğer duvara kıyasla kök ucundan 3 mm kadar daha uzakta olduğunu göstermiştir. Sonuçta radyografik apekse bakarak preperasyonun ne kadar uzakta sonlanacağını söylemenin mümkün olamayacağına inanır. Gerçekten literatürde, çok sayıda dişin incelenmesiyle elde edilen sonuçlar ortalama rakamları bildirir, bu konuda, radyografideki ölçülere ve bilgilere bakarak kesin rakam verilemez. Ayrıca, sement dentin hududu, ancak histolojik kesitlerde bulunabilen histolojik bir yapıdır, klinik olarak yeri tam olarak belirlenemez, ancak tahmin edilebilir (13).

Langeland'ın tavsiyesi şudur: Çok iyi bir radyografi hazırlayarak, bir negatostokta çok iyi inceleyin, kanalın yapısını hayalinizde canlandırarak, "apical constrictor"un yerini bulmak için, elinizdeki aletle dokunma hissinize güvenin. Kanal aletlerin ucunda veya paper point'de kan veya doku likidi görülmesi, periapikal dokuya girildiğinin belirtisidir (13, 14).

Nygaard-Qstby'e göre kökün apikal ve foraminal kısmında pulpa dokusunun canlı kalması, canlı pulpanın tedavisinde başarı için çok önemli rol oynar. Ayrıca, tedaviye başlamadan önce, klinik teşhiste pulpanın sağlam olması, akut veya kronik pulpitisi olması önemli değildir, tüm bunlarda pulpanın parsiyel ekstirpasyonu en iyi prognozu verir. Tedavi iyi yapıldığı ve apikal kısımda canlı pulpa kaldığı takdirde, normal periodontal ligament ve fibröz bağ dokusu, kanalın apikal kısmında muhafaza edilir (23, 24).

Vital pulpa tedavisinde, parsiyel pulpektomi total pulpektomiye tercih edilir. Fakat nekrotik pulpalı dişte, aynı görüş geçerli değildir (16).

Pulpa Harabiyetinin İlerleyişi:

Pulpa hastalığı süregendir. Dentin çürüğünden yayılan mikroorganizmalar pulpaya ulaşır iltihabı başlattıktan bir süre sonra, pulpa geri dönülemez biçimde enfekte olur. Ancak, bu sürecin tespiti klinik olarak zordur (10).

Bir pulpa boynuzu tümüyle nekroz olsa bile, pulpa dokusundaki iltihabi reaksiyonun şiddeti

apikal yönde gittikçe azalır. Pulpa odasında kalan pulpa dokusunda, bakteri kolonilerinin yanı sıra tipik nötrofilik lökosit reaksiyonları olur. Apikale doğru gittikçe şiddeti ve yoğunluğu azalan kronik iltihabi reaksiyon gelişebilir. Bu safhada bile kök pulpasının hala iltihap hücrelerinden etkilenmediği, buna karşın kök pulpasının merkezinde ve kanal duvarında "distrofik kalsifikasyon" alanları oluştuğu görülebilir (5).

Klinik olarak bir sonraki aşama, kuron pulpasının büyük çoğunluğunun nekroz olmasıdır. Bozulmuş pulpanın hacminin genişlemesinin yanı sıra, kök pulpası canlı olduğu halde, radyografide gözle görülebilir bir periapikal lezyonun geliştiği saptanabilir. Kök pulpası canlı ve kısmen iltihaplıdır. Pulpanın içinde serbest veya kanal duvarına bitişik kalsifikasyonlar ve rezorpsiyon, kök pulpasındaki patolojik durumun en önemli belirtileridir (5).

Dentin çürüğünün sonucunda gelişen pulpa harabiyetinin son safhası, kök kanalı duvarındaki dentin tubulülerinin içine bakterinin girdiği ve tüm pulpanın nekroz olduğu safhadır.

Bu safha da, daha öncekiler gibi, hiç ağrısız olabilir. Radyografide geniş bir periapikal lezyon var olsa bile, kök kanalının apikalinde, sinirler ve damarlarıyla birlikte canlı pulpa dokusu kalır (5). Böyle vakalarda, histolojik incelemeler yapıldığında, pulpanın en kuronal kısmında akut iltihap hücreleri, bitişikteki kısımda kronik iltihap hücreleri, ve apikal kısmında canlı ve çoğu kez iltihapsiz doku bulunur. Bu durumdaki hücresel ilişki genel olarak nekroz diye belirlenir ve apikal yönde ilerlediği kabul edilir. Fakat, klinik bakımdan ilerlemiş olgularda bile nekroz ve bakteri kolonileri kök kanalının içindedir. Periapikal lezyon varlığında da durum aynıdır. Periapikal bir lezyon bulunduğu halde kök ucundaki pulpa dokusunun canlı olması pratisyen diş hekimleri tarafından kolay kabul edilemeyen bir gerçektir (10, 11).

Bu durumun biyolojik açıklaması şöyle yapılabilir: Kuron pulpasının bozulması ve parçalanması sonucu biriken ürünler, bakteriyel yıkım ürünleri, toksinler, pulpanın venleri yoluyla periapikal dokulara ulaşır. Dişin kök kanalından yatay yönde kesit yapılırsa genel bir nekroz bulunmadığı; pulpanın sağlıklı alanlar, enfeksiyon

sürecinin çeşitli safhalarındaki enfekte alanlar, iltihaplı alanlar ve yer yer kalsifiye alanlarla kaplanmış olduğu görülür. Kısaca birbirine karışmış çeşitli iltihap safhalarındaki pulpa dokusu vardır (10).

Apikal pulpa dokusunun uzun süre canlı kalmasının nedeni, özellikle apikal alanda yoğunlaşmış bulunan çok sayıda ramifikasyonlardan gelen kan akımıdır. Eski antik teori olan, foramen apikaleden bir arterin girip iki venin çıkması ve bunların basınç etkisiyle pulpa boşluğundan sıvının çıkmasına engel oldukları teorisi, yanlıştır. Apikal bölgede çok sayıda foraminallerden çok sayıda kan damarları girer ve çıkar (10).

Bu gözlemlerin klinik uygulaması, bir periapikal lezyon varlığında bile, kanal aletlerinin radyografik kök ucundan daha kısa olan apikal darlık bölgesinde durması, ileri gitmesinin istenmemesidir. Amaç, foraminallerin bulunduğu sahadaki dokunun hasar görmemesidir (5, 10).

Apikal pulpa dokusunun bozulmaya uzun süre dayanmasına rağmen, hangi sebeple olursa olsun, zamanla tüm pulpa dokusu, apikal doku ve ramifikasyonlar tümüyle nekrozdan etkilenecektir. Nekroz oluşur oluşmaz periapikal bölgede bakteriler olacaktır. Bu durumda bile, endodontik işlemler, kök kanalının içindeki apikal darlıkta sonlandırılır (10).

Periapikal kemiğin içinde lezyonun formasyonu immunopatolojik mekanizmalarla olur. Toksik ve rezorptif etkenler kök kanal boşluğundan temizlenirse periapikal lezyon iyileşir. Endodontik tedavinin esası budur.

Lateral Kanallar

Klinik olarak, bir diş pulpasına "nekroz" teşhisi konduğu zaman, apikal ramifikasyonlarda ve lateral kanallardaki de dahil olmak üzere tüm pulpa dokusunun tamamen nekrotik olduğu, yanlış olarak hala beyan edilmektedir. Langeland, histolojik olarak lateral kanallardaki pulpa dokusunun durumunun asıl kanaldaki pulpanın durumunu aksettirdiğini bildirmiştir (13). Kanalın kole tarafındaki pulpa sağlıklı ise, yan kanaldaki de

tümüyle sağlıklıdır. Ancak esas kanaldaki pulpa iltihaplı ise, bitişikindeki lateral kanalın tümünde değil hemen esas kanalın yanındaki kısımda iltihap vardır. Esas kanaldaki pulpa nekroze ise, lateral kanalın bitişik kısmı da nekrozdur (10, 11). Bu nekrotik dokuyu, lateral kanalın içinde nekroz/nötrofil lökosit bölgesi takibeder daha sonra bir periodontal lezyonla birleşen canlı ve iltihaplı doku bulunur.

Başka bir anlatımla; kök kanalındaki pulpanın desentegrasyonu süresince lateral kanal ve apikal ramifikasyonlardaki pulpa dokusu kök kanalındaki pulpa canlı kaldığı sürece canlılığını korur. Lateral kanal ve apikal ramifikasyonların esas kök kanalına yakın olan taraflarındaki pulpa dokusunda kısmen nekroz oluşur, pulpanın tümünü etkilemez. Lateral kanalın içindeki dokunun iltihabi reaksiyonu periodontal dokuya yaklaştıkça daha zayıflayacaktır. Çünkü lateral kanallardaki pulpa, periodontal dokudaki kan dolaşımı ile beslenir ve canlılığını korur (10, 11, 13, 14, 15).

Canlı, fakat enfekte bir pulpanın varlığında, lateral kanaldan kaynaklanan lezyon, bir periapikal lezyon gibi oluşur. Kuru pulpasının parçalanma ürünleri, bakteri parçalanma ürünleri ve toksinleri, venler yoluyla periodontal dokuya ulaşır.

Özetle, lateral kanalları ve apikal ramifikasyonları aletlerle temizlemek olası değildir. Radyografilerde, lateral kanalların içinde görülen dolgu maddeleri, gerçek lateral kanalda hala var olan dokunun içine zorla itilmiştir. Bu kanalın içine, onu radyopak gösterecek kadar madde itilirse, radyografide sanki doldurulmuş gibi görülür. Temizlenmemiş bir yan kanala veya ramifikasyonun içine dolgu maddesinin zorla sıkıştırılması, doku harabiyeti ve iltihabi reaksiyona neden olur. Radyografide, bu kanalların dolmuş görünmesi, endodontik tedavinin çok iyi yapıldığının kanıtı değildir (10, 11).

Bir *sealer* veya *gutta-perka* periapikal dokuya, yan kanallara ve apikal ramifikasyonlara itildiğinde klinikte ağrıya neden olmasa bile, histolojik olarak bir yabancı cisim reaksiyonu ve klinik olarak şiddetli iltihabi reaksiyon potansiyeli vardır (11).

KAYNAKLAR

1. Schilder H. Filling root canal in three dimensions. *Dental Clinics of North America*, 1967: 723-744.
2. Wu Min-Kai, Wesselink P.R., Walton RE. Apical terminus location of root canal treatment procedures. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol and Endodon*, 2000: 89: 99-103.
3. Kuttler Y. Microscopic Investigation of root apexes. *JADA*, 1955: 50: 544-52.
4. Grossman LI. Filling of the root canal. In: *Endodontic Practice*. Philadelphia: Lea and Febiger, 1965, p: 366.
5. Langeland K, Liao K and Pascon EA. Work saving devices in endodontics. Efficacy of sonic and ultrasonic techniques, *J Endodon*, 1985: 11: 499-510.
6. Green D. Morphology of the pulp cavity of the permanent teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 1955: 8: 743-59.
7. Gutierrez JH, Aquayo P ve Chile C. Apical foraminal openings in human teeth, number and location. *Oral Surg Oral Med Oral Path*, 1995: 79: 769-777.
8. Ingle JI, Beveridge EE, Lueble RG, Walton R and Zidell JD. Endodontic Cavity preparation, In: Ingle JI and Beveridge EE, editors. *Endodontics*. Malvern: Lea & Febiger, 1976, p: 101-215.
9. Weine FS. Intracanal treatment procedures, basic advanced topics. *Endodontic therapy*. St. Louis, 1989, p: 288-295.
10. Ricucci D. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1, literature review. *Int Endodont J*, 1988: 31: 384-393.
11. Ricucci D and Langeland K. Apical limit of root canal instrumentation and obturation, part 1, literature review. *Int Endodont J*, 1998: 34: 394-409.
12. Pechioni A. *Endonzia- Manuale di tecnica operativa*. Milano, 1983, p: 86-104.
13. Langeland K. The Histopathologic basis in endodontic treatment, *Dental Clinics of North America*, 1967, p: 491-520.
14. Langeland K. Root canal sealants and pastes. *Dental Clinics of North America* 1974, p: 309-327.
15. Schilder H. Canal Debridement and disinfection. In: Cohen S& BurnsRC, editors. *Pathways of the Pulp*. St. Louis, 1976, p: 111.
16. Guldener PHA. Importanza della misurazione endodontica, in: *Endodontologia*. Guldener PHA& Langeland K, editors. Italy: Piccin, 1985, p: 161-170.
17. Sjögren U, Haggund B, Sundquist G, Wing K. Factors effecting the long term results of endodontic treatment. *J Endodont*, 1990: 16: 498-504.
18. Simon JHS. The apex: How critical is it? *General Dentistry*, 1994: 42: 330-334.
19. Buchanan L. One visit endodontics: A new model of reality. *Dentistry Today*, 1996: 15: 36-43.
20. Strindberg LZ. Dependence of results of pulp therapy on certain factors. An analytic study based on radiographic and clinical follow up examination. *Acta Odontologia Scandinavica*, 1956: 14: (Suppl. 21).
21. Smith CS, Setchell DJ, Harty FJ. Factors influencing the succes of conventional root canal therapy- a five year retrospective study. *Int Endodont J*, 1993: 26: 321-333.
22. Friedman K, Löst C, Zarrabian M and Trope M. Evaluation of succes and failure after endodontic therapy using a glass ionomer cement sealer. *J Endodont*, 1995: 21: 384-390.
23. Nygaard-Ostby B. Über die Gewabveränderungen im apikalen Paradentium des Menschen nach verschiedenartigen Eingriffen in der Wurzelkanalen. *Det Norske Videnskaps- Akademi*, 1939, p: 211.
24. Nygaard-Ostby B om vefrændringer i det apikale paradentium hos mennesgetvet rotbehandling. *Nye kliniske rotgenelogske og histopatologiske studier*. *Det Norske Videnkaps-Akademi*, 1944: 2: 5

Yazışma adresi:

Meriç Karapınar Kazandağ
 Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
 Bağdat Cad. No: 238, 81060 Göztepe/İstanbul

