

Mineral trioksit agregat tıkaçı ile yapılan apeksifikasyon tedavisinin başarısının değerlendirilmesi

Evaluation the success of apexification with mineral trioxide aggregate as apical plug

Aytül Çelikkol^{1*}, Beyser Pişkin²

¹Özel Klinik, Uşak

²Katip Çelebi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Ana Bilim Dalı, İzmir²Banu Önal OrcID:

Atıf/Citation: Çelikkol, A. & Pişkin, B. (2019). Mineral trioksit agregat tıkaçı ile yapılan apeksifikasyon tedavisinin başarısının değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 40(2), 117-122.

ÖZ

GİRİŞ ve AMAÇ: Canlılığını yitirmiş, açık apeksli üst keser dişlerde MTA ile tek seans apeksifikasyon tedavisinin klinik ve radyografik başarısının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. **YÖNTEM ve GEREÇLER:** Bu çalışma 13-36 yaş aralığında 17 hastaya ait, devital ve açık apeksli 20 adet üst çene ön dişe uygulanan prospektif klinik çalışmadır. Standart giriş kavimleri açılıp, eski kanal dolguları ya da nekrotik pulpa uzaklaştırıldı. Kök kanalları biyomekanik olarak temizlendi; kalsiyum hidroksit medikamanı ile pansumanı yapıldı. Dişler klinik olarak asemptomatik hale geldiğinde son irigasyon %5'lik EDTA, %2,5'lik NaOCl, distile su ve %2'lik Klorheksidin ile gerçekleştirildi. Kök kanalları kurulandıktan sonra, 3-5 mm kalınlığındaki MTA kök ucuna yerleştirildi. 2-5 gün sonra, kök kanalları guta perka veya fiber post ile dolduruldu, koronal restorasyon kompozit rezin ile gerçekleştirildi. Hastalar 3, 6, 9,ve 12. aylarda klinik ve radyografik kontrollerine çağrıldı. Olguların toplam takip süreleri 6-12 ay sürdü. Kontrol radyografları iki bağımsız gözlemci tarafından PAI skalasına göre, Simon'ın 2007'de yaptığı klinik çalışmadaki iyileşme kriterleri modifiye edilerek değerlendirildi. **BULGULAR:** 20 olgunun tümü klinik olarak asemptomatik hale geldi; 2 tanesinde PAI skoru değişmedi ve "şüpheli iyileşme" gözlemlendi. Olguların 18'inde PAI skoru azalarak, klinik ve radyografik olarak başarılı bulundu. **TARTIŞMA ve SONUÇ:** MTA kök ucu bariyer uygulamalarında başarılı bir materyaldir. Açık apeksli dişlerin tedavisinde MTA ile tek seans apeksifikasyon uygulamasıyla başarıya ulaşılabilmektedir.

Anahtar Kelimeler: MTA, apeksifikasyon, açık apeks

ABSTRACT

INTRODUCTION: The aim of this study is to describe the successful outcome of apexification treatment with MTA plug on devital permanent teeth. **METHODS:** This prospective study included 20 teeth in 17 patients aged between 13-36 years. Necrotic remnants or root canal treatment materials were removed. Root canals were biomechanically cleaned and filled with calcium hydroxide for 3-4 weeks. When the teeth were asymptomatic, final irrigation was done with 5% EDTA, 2.5% NaOCl, distilled water and 2% chlorhexidine. After drying root canals, MTA was placed as the apical plug. 2-5 days later, the root canals filled by gutta-percha or fiber posts; then coronal restorations were completed with composite resin. Patients were recalled for 3, 6, 9 and 12 months clinical and radiographic follow up. In a blind evaluation, the teeth radiographs were examined with PAI scala, according to the criterias that are modifications of evaluation procedures used by Simon's study in 2007. **RESULTS:** At the 6-12 months clinical examination all of the 20 cases were asymptomatic. 18 of the cases were classified as 'successful' radiographically and clinically. 2 of them showed 'relative success'. **DISCUSSION AND CONCLUSION:** MTA is a potential apical barrier material. Apexification treatment with MTA plug on permanent teeth showed favourable results.

Keywords: MTA, apexification, open apex

GİRİŞ

Kök kanal tedavisinin amacı kanalların biyomekanik olarak şekillendirilmesi ve dezenfeksiyonu sonrasında kök ucunda apikal tıkaç oluşturularak kanalların üç boyutlu olarak sızdırmaz şekilde doldurulması esasına dayanır. Genç daimi dişlerde çürük ya da travma sonucu, pulpal enflamasyon ya da nekroz meydana gelmesi, kök gelişiminin durmasına, dentin duvarlarının ince kalmasına ve kök ucunun kapanmamasına neden olur.¹ Bu dişlerde mevcut ince dentin duvarları ve geniş kök ucu açıklığı; kanal enstrümantasyonunda ve kök ucunda apikal tıkaç oluşturmada zorluk teşkil etmektedir.² Mevcut kök kanal dolum teknikleri, apikal kapanmanın varlığı esasına dayanmaktadır; böylelikle dolum materyalleri kök ucuna kadar yerleştirilebilir. Bu nedenle kök gelişimi tamamlanmamış dişlerde apikal foramenin kalsifiye doku ile kapanmasının teşviki ya da yapay bir apikal bariyer yaratılması zorunludur.^{2,3}

Apeksifikasyon tedavisi, kök ucu kapanmamış ve canlılığını yitirmiş dişlerde, mineralize doku oluşumu ile kök ucunun tıkanmasını sağlayan bir yöntem olarak tanımlanmaktadır.⁴ Bu kalsifiye bariyer dokunun sağlanabilmesi için, kök ucu yapımını teşvik etmek amacıyla yaygın olarak kullanılan materyal kalsiyum hidroksit (Ca(OH)₂). Ancak bu yöntem, kök gelişimi aşamasına göre, uzun süreli (6-24 ay) ve çok seanslı bir işlemdir.³

Çeşitli materyaller ile yapay kök ucu bariyeri oluşturmak, geleneksel kalsiyum hidroksit apeksifikasyonuna alternatif bir tedavi yöntemidir.⁵ Bu işlem sırasında günümüzde en çok kullanılan materyal Mineral Trioksit Agregat'tır (MTA). MTA kök kanalı ve periodontal boşluklar arasındaki iatrojenik ya da patolojik bağlantı/teması örtülemede en etkili materyallerden biridir. Nem varlığı materyalin örtüleme yeteneğini etkilemez.⁶ Periradiküler doku ile temas ettiğinde, MTA sement benzeri sert doku oluşumunu indüklemeye yeteneğine sahiptir.⁵ Ayrıca MTA'nın biyoyumlu bir materyal olması, kök ucu maddesi olarak kullanılmasında başlıca tercih sebebi olmaktadır.

Bu bilgiler ışığında, canlılığını kaybetmiş açık apeksli periapikal lezyonlu üst keser dişlerde apikal bölgede sert doku bariyeri oluşturmak amacıyla gerçekleştirilen MTA ile tek seans apeksifikasyon tedavisinin klinik ve radyografik başarısının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma öncesi 'Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu' onayı alınmış (Karar No: 16-4.1/18) ve tedavi planlaması hakkında detaylı olarak bilgilendirilen tüm hastaların yazılı onamları alınmıştır.

Çalışmaya 13-36 yaşları arasında sistemik hastalığı bulunmayan hastaların; radyografik olarak izlenebilen apikal periodontitis ya da periapikal lezyonlu, elektrikli pulpa testlerine negatif yanıt veren, restore edilebilir durumda ve rubber-dam izolasyonu sağlanabilen açık apeksli (kök gelişimi Nolla⁷ sınıflamasına göre Evre 9) 14 adet üst keser dişleri ve yeniden kanal tedavisi uygulanacak 6 adet üst keser dişleri dahil edildi. İleri derecede periodontal hastalığı olan hastalar, gebelik durumu olan bayanlar ve ilgili dişinde apikal cerrahi planlanan hastalar çalışma dışı bırakıldı.

Tedaviye başlamadan önce tüm dişlerin başlangıç radyografları fosfor plak (SorpdexDigoraOptime, Corestream 2100) kullanılarak film tutucu yardımıyla paralel teknik ile dijital olarak (ekspoz değerleri 70 kV, 8 mA, 0,008 sn) elde edildi.

Tüm hastalarda nekrotik pulpa 80 no.lu K-tipi eğe (Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) ile uzaklaştırıldıktan sonra, çalışma boyu elektronik apeks bulucu (Propex II, Dentsply Maillefer, Ballaigues, İsviçre) kullanılarak tespit edildi ve alınan bu boy radyograflarla doğrulandı. Ardından 90-140 no.lu H tipi el eğeleriyle kök kanal duvarlarının mekanik temizliği gerçekleştirildi. Eğeler arasında 2 ml %2,5'lik NaOCl solüsyonu ile irigasyon yapıldı. Şekillendirme işlemi tamamlandıktan sonra kanallar 2 ml %2,5'lik NaOCl ve 2 ml distile su ile yıkanarak kağıt konlar ile kök ucuna kadar kurutuldu. Seans arası medikamenti olarak distile su ile Ca(OH)₂ tozu karıştırılarak (Merck, Whitehouse Station, NJ, ABD) lentülo yardımı ile kök kanallarına gönderildi. Giriş kavitesi pamuk pelet ile izole edilip, geçici olarak çinko oksit ojenol simanı (Alganol, Kemdent, Wiltshire, UK) ile kapatıldı. Akut semptom ile kliniğimize başvuran ve kanalda eksuda drenajı bulunan hastalarda ilk seansta NaOCl kullanımından kaçınıldı. Yalnızca distile su kullanılarak yıkama yapıldıktan sonra drenajın azaldığı gözlemlendiğinde giriş kavitesi kurutulup, geçici olarak çinko oksit ojenol simanı ile kapatıldı. Hastaya 3-5 gün sonraya randevu verildi. Kanal tekrar açıldığında, drenajın kesildiği gözlemlendiğinde Ca(OH)₂ medikamenti kanal içerisine yerleştirilerek rutin tedavi prosedürüne devam edildi.

Daha önce kanal tedavisi uygulanmış olan 6 olguda ise primer tedavi uygulanmayan farklı olarak ilk seansta mevcut kanal dolguları söküldü ve sonra rutin tedavi prosedürüne devam edildi.

Tüm hastalara kanal içi medikament uygulandıktan 3 hafta sonra gerçekleştirilen ikinci randevuda Ca(OH)₂, etilen diamin-tetraasetik asit (EDTA) (SigmaChemicalCo, St Louis, MO, ABD) ile uzaklaştırıldı. Kök kanallarından eksuda akıntısı gözlenmiyor, var olan fistül kapanmış ve diş asemptomatik ise final egesi ile kontrol radyografları

alınarak o seansta kök ucuna MTA ile tıkaç uygulanması aşamasına geçildi. Son irigasyonda sırasıyla 5ml %5 EDTA, 5ml %2,5'lik NaOCl, 5ml distile su ve 5 ml %2'lik klorheksidin (CHX) ile irigasyon tamamlanıp, kanallar steril kağıt konlar ile kurulandı. Ardından üretici firmanın tavsiyesi doğrultusunda Angelus MTA (Angelus Indústria de Produtos Odontológicos S/A; Londrina, PR, Brezilya) karıştırıldı ve plugger yardımıyla kök ucuna itilerek kondanse edildi. Tüm olgularda apikalde en az 3-5 mm MTA bulunmasına özen gösterildi. MTA'nın sertleşme reaksiyonunun tamamlanması için, nemlendirilen paper-point'ler kanal boşluğuna yerleştirilerek giriş kaviteleri cam ionomer siman (Ketac Molar, 3M ESPE, St. Paul, MN, ABD) ile geçici olarak kapatıldı. 2-5 gün sonraki seansta geçici dolgu kaldırılıp; dentin kalınlığının yeterli olduğu dişlerde kanal boşluğu guta-perka ve rezin esaslı kanal patıyla (Adseal, Meta Biomed, Cheongju, Güney Kore), kök dentininin çok ince olduğu dişlerde ise fiber post ve rezin siman (Panavia F, Kuraray, Osaka, Japonya) kullanılarak dolduruldu. Ardından tüm hastalardan başlangıçtaki gibi kanal dolum radyografları paralel teknikle alındı. Tüm hastalara kanal dolgusunun tamamlandığı günden itibaren 3, 6, 9 ve 12. aylara kontrol randevuları verildi. Toplam 14 hastaya ait 17 dişin kontrolü 12. aya kadar sürerken, 3 hastaya ait 3 dişin kontrolü 6. ayda sona erdi.

Hastalar kontrol randevularında klinik olarak; spontan ve/veya provake ağrı varlığı, fistül ya da şişlik varlığı ya da palpasyonda hassasiyet varlığı yönünden değerlendirildi.

İlgili dişteki periapikal lezyon boyutunda tedavinin başlangıcına kıyasla herhangi bir değişim olup olmadığı hastalardan üç ayda bir alınan radyograflar üzerinde değerlendirilerek radyolojik takip yapıldı. Periapikal kemik yoğunluk düzeylerindeki değişimleri belirleyebilmek için başlangıç, 3., 6., 9. ve 12. aylara ait radyograflar çalışmadan bağımsız iki gözlemci tarafından Ørstavik ve ark.nın⁸ 1986 yılında tanımladığı 5 basamaklı bir skorlama yöntemi olan Periapikal İndeks (PAI) kullanılarak skorlandı. Radyografik başarı ve başarısızlık başlangıç ve son takip radyograflarındaki değişim dikkate alınarak Simon ve ark.nın⁹ çalışmasındaki kriterler modifiye edilerek değerlendirildi.

Klinik ve radyolojik değerlendirmelere göre tüm takip zamanlarında;

- Klinik olarak semptom veren tüm dişler başarısız
- Klinik olarak asemptomatik, PAI skoru başlangıç skoruna göre artmış ise başarısız
- Klinik olarak asemptomatik, PAI skoru başlangıç skoruyla eşit ise şüpheli iyileşmiş

- Klinik olarak asemptomatik, PAI skoru başlangıç skoruna göre azalmış ise iyileşmiş olarak kabul edildi.

İstatistiksel analizler SPSS 23.0 (IBM Software) paket programı kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm istatistiksel hipotez kontrolleri $\alpha=0,05$ önem düzeyinde uygulandı. PAI skorları için gözlemci içi ve gözlemciler arası uyum Weighted Kappa analizi ile değerlendirildi. Başlangıç, 6. ve 12. aydaki kontrol radyograflarında PAI skorlarındaki değişim, Wilcoxon Signed Ranks testi ile analiz edildi.

BULGULAR

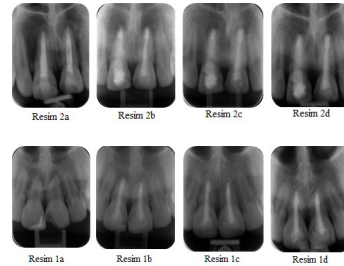
Çalışmamızda yer alan 20 dişten 3'ünün takibi hastaların kontrollere gelmemesi nedeniyle 6. ayda sona erdirilmiş, geriye kalan 17 dişin kontrolü ise 12. aya kadar sürmüştür.

3., 6., 9. ve 12. aylarda yapılan kontrollerde hiçbir olguda klinik bir semptom gözlenmemiştir.

Hastaların cinsiyet, yaş, olguların diş numaraları ve ilk kez ya da yeniden kanal tedavisi yapıma dağılımı ile başlangıç, 3., 6., 9., 12. ay PAI skorlaması ve final fark değerleri Tablo 1'de belirtildiği gibidir.

6. ayda kontrolü yapılan 20 olgunun toplam 13'ünde PAI skoru azalma göstermiştir. İyileşmiş olarak değerlendirilen bu 13 olgunun 6 tanesinin yeniden kanal tedavisi sonrası MTA ile apikal tıkaç oluşturulan olgular olduğu kaydedilmiştir. 6. ayda, başlangıca göre iyileşme istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.000$).

6. ay kontrolünden sonra 3 hasta 12. ay takip randevusuna gelmemiştir. Bu hastalardan 2'sinde PAI skoru azalmış ve bu hastalar iyileşmiş olarak kabul edilmiştir. Öte yandan 1 olguda PAI skorunda herhangi bir değişim olmadığı için bu olgudaki iyileşme şüpheli olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca 6. ayda henüz iyileşme göstermeyen 2 adet olguda 9. ayda PAI skoru azalmış, 12. ayda da 1 olguda PAI skoru ilk kez 3'ten 2'ye düşerek, iyileşmeye başlamıştır. Böylece 12. ayda takibi devam eden 17 olgunun toplam 16 tanesinde PAI skoru başlangıç skoruna göre azalmış ve bu olgular iyileşmiş kabul edilmiştir. (Grafik 1)



Yapılan değerlendirmelere göre, 20 diş ile başladığımız çalışmamızda 12 aylık takip süresi sonunda 18 diş iyileşmiş, 2 olgu ise şüpheli iyileşmiş olarak değerlendirilmiştir. Ayrıca ilk kez tedavisi uygulanan 14 dişten 12'sinde ve yeniden kanal tedavisi yapılan 6 dişin tümünde iyileşme gözlenmiştir. 12. ayda başlangıca göre iyileşme anlamlı bulunmuştur ($p=0.000$).

TARTIŞMA

Çalışmamızda yer alan olgularda kök ucunda lezyon varlığı olduğundan, Hertwig epitelyal kök kırımının mevcut canlılık ihtimali öngörülmemiş, dişlerin tedavisi edilmesi uygun bulunmuştur. Günümüzde kök gelişimi tamamlanmamış açık apeksli periapikal lezyonlu dişlerin tedavisinde, sıklıkla kalsiyumhidroksit ile apeksifikasyon, tek seansta apeksifikasyon ya da rejeneratif tedavi uygulanmaktadır. Çalışmamızda $Ca(OH)_2$ ile geleneksel apeksifikasyon tedavisinin uzun takip süresi ve dişlerin kırılma riski gibi dezavantajları nedeniyle ^{4,10} tek seans apeksifikasyon tedavisi uygulanmıştır.

Açık apeksli dişlerin tedavisinde bir diğer alternatif yöntem ise rejenerasyondur. Bu yöntem, daha çok kök ucu sonlanmasının diverjan açılı olduğu, henüz kök gelişimi tamamlanmamış ve Nolla'ya⁷ göre genelde 7. veya 8. evrede, nekroze pulpalı dişlerde tercih edilmektedir.¹¹ Kök boyu çok kısa, kök kanal dentin duvarları çok ince olan bu dişlerde tek seansta apeksifikasyon tedavisinden sonra, kök gelişimi devam etmediği için bu tedavi yönteminin uygulanmaması gerektiği söylenmektedir.⁴ Çalışmamıza dahil ettiğimiz tüm dişlerin kök gelişimi Nolla'ya göre 9. evrede olduğundan, bu dişlere rejeneratif tedavi uygulaması düşünülmemiş ve tek seansta apeksifikasyon tedavisi uygulanmıştır.

Pace ve ark.¹² da 11-32 yaş aralığına sahip, kök gelişim aşaması çalışmamıza benzer şekilde Nolla'ya göre 9. evrede olan vaka serisinde tek seansta apeksifikasyon tedavisi uygulamıştır. Klinik uygulamamızda dişlerin kök gelişiminin 9. evrede olduğuna karar verirken, 90 numaralı H tipi eğenin apikal bölgede sıkışması kriter olarak belirlenmiştir.

Literatürde dişlere ilk kez ya da yeniden kanal tedavisi yapılıyor olmasının MTA ile apeksifikasyon tedavisinin başarısını etkilemediği ifade edilmiştir.^{13,14} Bu nedenle çalışmamızda yer alan 20 olgunun 6'sı önceden yapılan kanal tedavileri başarısız olan, semptomatik dişlerden oluşmaktadır.

Simon ve ark.⁹ tek seans apeksifikasyon çalışmasında radyogramların elde edilmesi ve karşılaştırılmasında paralel teknik kullanılmıştır. MTA ile

apeksifikasyon tedavisi sonrasında periapikal iyileşmenin değerlendirilmesinde paralel tekniğin kullanılmadığı çalışmalar da mevcuttur.^{10,13,14} Çalışmamızda iyileşme klinik ve radyografik olarak değerlendirilmiştir. Bu amaçla standardizasyonun sağlanabilmesi için olguların başlangıç, bitim ve takip radyografileri paralel teknik ile elde edilmiştir. Avrupa Endodonti Derneği'nin ¹⁵ bildirisine göre, periapikal patojenitenin tanısında çelişki gözlenen olgularda iki boyutlu görüntüleme teknikleri yetersiz kalmaktadır. Çünkü anatomik oluşumlar maskelenebilmekte ve görüntüler geometrik distorsiyona uğrayabilmektedir. Bu nedenle konik ışınli bilgisayarlı tomografi tekniği önerilmektedir.¹⁵ Bu bilgilere dayanarak, periapikal patojenitenin boyutlarında gerilemenin değerlendirildiği çalışmamızda iki boyutlu görüntüleme tekniği kullanılması çalışmamızın bir limitasyonu olmaktadır.

Açık apeksli nekrotik pulpalı dişlerde de mekanik şekillendirmeden ziyade yıkama ile kök kanallarının dezenfeksiyonunun sağlanması büyük önem taşımaktadır.¹⁶ Ayrıca açık apeksli dişlerde kullanılan yıkama solüsyonlarının periapikal dokulara taşıma riski yüksek olduğu için düşük konsantrasyonlarda NaOCl'in kullanılması önerilir.¹⁶ Buna göre çalışmamızda kök kanallarının yıkanması sırasında basınç uygulanmadan %2,5'lik NaOCl solüsyonu kullanıldı.

Rutin kanal tedavisinde olduğu gibi açık apeksli dişlerde de kök kanallarının doldurulmasından önce smear tabakasının uzaklaştırılması gerekmektedir. %15, %10, %5 ve %1 olmak üzere dört farklı konsantrasyondaki EDTA solüsyonlarının kök kanalı içinde farklı bölgelerde smear tabakasını uzaklaştırmasının ve gerçekleştirdiği erozyon miktarının incelendiği bir çalışmada¹⁷, farklı konsantrasyonlarda smear tabakasının uzaklaştırılma etkinlikleri anlamlı olarak farklı bulunmamış; en az erozyon miktarı %1'lik EDTA solüsyonunda tespit edilmiştir. Bir diğer çalışmada da, %15 %10, %5 ve 1 EDTA solüsyonlarının smear tabakasını uzaklaştırmadaki etkinlikleri arasında fark gözlenmemiştir.¹⁸ Ancak %1 konsantrasyondaki EDTA solüsyonunun %5'lik ile aynı etkiyi sağlayabilmesi için çok daha uzun süre uygulanması gerekmektedir. Ayrıca % 5'lik EDTA'nın smear tabakasını uzaklaştırmada yeterli olduğu ve kısa sürede etki ettiği rapor edilmiştir. Bu nedenle çalışmamızda smear tabakasının uzaklaştırılmasında NaOCl ile birlikte % 5'lik EDTA solüsyonu kullanımı tercih edildi.

Literatürde yer alan çalışmaların irigasyon protokolünde CHX solüsyonunun kullanımı farklılık göstermektedir. Çalışmamızda Witherspoon ve Ham'ın¹⁹ çalışmasında olduğu gibi, kök kanallarının son yıkaması sırasında EDTA ve NaOCl solüsyonlarının yanı sıra, Khademi ve ark.²⁰ çalışmasında ifade edilen rezidüel

antimikrobiyal etkinliğinden faydalanmak için CHX solüsyonu da kullanılmıştır.

MTA ile tek seans apeksifikasyon tedavisinde kök ucuna MTA yerleştirmeden önce kanal içi dezenfektan olarak Ca(OH)_2 uygulanmasının sızdırmazlığa etkisini inceleyen Stefopoulos ve ark.²¹ Ca(OH)_2 'in özellikle apikal bölgede kanal duvarlarından tam olarak uzaklaştırılmadığını ve bu durumun sızdırmazlığa olumsuz etkisi olabileceğini bildirmişlerdir. Buna karşılık Hachmeister ve ark.²² Ca(OH)_2 ile pansuman yapılan kök kanallarında apikal bariyer olarak MTA uygulamasının, bakteriyel sızdırmazlığı etkilemediğini rapor etmiştir. Öte yandan Shuping ve ark.²³ kök kanallarına en az bir hafta süreyle Ca(OH)_2 uygulanmasının kanallardaki bakterilerin % 92,5'ini elimine ettiğini belirtmiştir. Bu bilgiler doğrultusunda çalışmamızda MTA ile apikal bariyer oluşturmadan önce herhangi bir eksuda direnaji gözlenmediği takdirde dezenfeksiyonun artırılması amacıyla kök kanallarına kanal içi medikament olarak Ca(OH)_2 uygulanmıştır.

Tek seans apeksifikasyon tedavisinde, apikal bariyer elde etmek için çeşitli materyallerin (rezorbe olabilen kalsiyum fosfat seramiği, trikalsiyum fosfat, dondurulmuş-kurutulmuş kemik, dondurulmuş-kurutulmuş dentin gibi) kullanılmasına rağmen, günümüzde yüksek biyouyumluluğu, antimikrobiyal etkinliği ve sızdırmazlığının yüksek olması nedeniyle en uygun materyal olarak MTA önerilmektedir.¹⁹ Ayrıca MTA'nın apikal bölgeye yerleştirilmesi sırasında materyalin periapikal alana taşmasını önlemek için rezorbe olabilen bariyerler kullanılabilir.²⁴ Literatürde bariyer uygulaması kök ucundan MTA'nın taşkınlığını engellemediği gibi MTA'nın doku sıvılarıyla ve vaka temasını da engellediği bildirilmektedir.⁵ Ancak, MTA periapikal dokularla temas ettiği zaman sert doku bariyerini indükler. Kollajen bariyer kullanıldığında ise periapikal dokularla kollajen temasa geçer ve apikal sert doku bariyeri oluşmaz.⁵ Bu nedenle çalışmamızda apikal bölgeye MTA tıkaçı yerleştirilmeden önce bariyer uygulaması yapılmamıştır.

MTA ile tek seansta apeksifikasyon tedavisinde, apikaldeki MTA kalınlığının, tedavinin başarısını etkileyen bir faktör olduğu düşünülür.¹² Birçok çalışmada ve vaka raporunda apeksifikasyon tedavilerinde 3-5 mm kalınlığında yerleştirilen MTA ile klinik ve radyografik olarak başarılı sonuçlar elde edildiği rapor edilmiştir.^{5,12} Bu sebeple, çalışmamızda da apikal bölgeye 3-5 mm

kalınlığında MTA yerleştirmeye özen gösterilmiştir.

Apeksifikasyon tedavisinde, apikal bariyer elde edildikten sonra, sızdırmaz bir daimi kök kanal dolgusu ve koronal restorasyon yapılması, tedavinin uzun dönemdeki başarısı için önemlidir.²² Çalışmamızda MTA ile apikal bariyer oluşturulduktan sonra kök kanalı gutta perka ve rezin esaslı kök kanal patı ile ya da fiber post ve rezin siman kullanılarak doldurulmuştur. Dolum yöntemini belirlemede kullanılan kriter, kalan dentin duvarlarının kalınlığı olarak belirlenmiştir. İnce kök kanal duvarları bulunan, kök ucu kapanması tamamlanmamış dişlerde fiber post uygulanması dikey kuvvetlere karşı daha fazla direnç sağlamaktadır.²⁵

Çalışmamızda olgular hem klinik hem de radyografik olarak değerlendirilmiş olup, lezyonların radyografik değerlendirmesinde PAI skalasındaki değişiklik esas alınmıştır. Simon ve ark.nın⁹ çalışmasında dişin klinik semptomlarına bakılmaksızın, PAI skalasındaki azalma iyileşme olarak değerlendirilmiştir. Bizim çalışmamızda da Simon ve ark.nın⁹ değerlendirme kriterinde modifikasyon yapılarak, PAI skorundaki azalmaya ek olarak klinik olarak semptomun var olup olmamasına göre, tek seansta MTA ile apeksifikasyon tedavisinin başarısı değerlendirilmiştir. Simon ve ark.nın⁹ çalışmasında başarı %81 olarak saptanmıştır. Benzer olarak Pace ve ark.nın¹⁴ 10 yıllık takip çalışmasında olgular PAI skalasına göre değerlendirilmiş ve 1. yılda %58, 5. yılda %81, 10. yılda ise %94 iyileşme oranı rapor edilmiştir. Sarris ve ark.nın¹⁰ çalışmasında ise Avrupa Endodonti Topluluğu'nun 1994 yılında yayımladığı iyileşme kriterleri esas alınmış; tedavi başarısı radyolojik olarak %76.5, klinik olarak %94.1 şeklinde ifade edilmiştir. Bizim çalışmamızda yer alan 20 olgunun toplam 18 tanesi iyileşmiş, 2 olgu ise şüpheli olarak değerlendirilmiş olup başarı yüzdesi %90 bulunmuştur.

SONUÇ

Açık apeksli ve periapikal lezyonlu dişlerin tedavisi sırasında MTA ile tek seans apeksifikasyon uygulamasıyla klinik ve radyografik olarak başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Açık apeksli ve periapikal lezyonlu dişlere ilk kez ya da yeniden kanal tedavisi yapılıyor olmasının MTA ile apeksifikasyon tedavisinin başarısını etkilemediği görülmüştür. Bu konunun daha fazla çalışma ve takip süresi ile desteklenmesi gerekmektedir.

KAYNAKLAR

1. Andreasen JQ, Ravn JJ . Epidemiology of traumatic dental injuries to primary and permanent teeth in a Danish population sample. *Int J Oral Surg* 1972;1(5):235–9.
2. Mente J, Hage N, Pfefferle T, et al. Mineral trioxide aggregate apical plugs in teeth with open apical foramina: A retrospective analysis of treatment outcome. *J Endod* 2009;35(10):1354–8.
3. Al Ansary MAD, Day PF, Duggal MS, Brunton PA. Interventions for treating traumatized necrotic immature permanent anterior teeth: Inducing a calcific barrier & root strengthening. *Dent Traumatol* 2009;25(4):367–79.
4. Morse DR, O'Larnic J, Yesilsoy C. Apexification: review of the literature. *Quintessence Int* 1990;21(7):589–98.
5. Shabahang S, Torabinejad M, Boyne PP, Abedi H, McMillan P. A comparative study of root-end induction using osteogenic protein-1, calcium hydroxide, and mineral trioxide aggregate in dogs. *J Endod* 1999;25(1):1–5.
6. Torabinejad M, Hong CU, McDonald F, Pitt Ford TR. Physical and chemical properties of a new root-end filling material. *J Endod* 1995;21(7):349–53.
7. Nolla C. Development of the permanent teeth. *J Dent Child* 1960;27:254–63.
8. Orstavik D, Kerekes K, Eriksen HM. The periapical index: A scoring system for radiographic assessment of apical periodontitis. *Dent Traumatol* 1986;2(1):20–34.
9. Simon S, Rilliard F, Berdal A, Machtou P. The use of mineral trioxide aggregate in one-visit apexification treatment: a prospective study. *Int Endod J* 2007 ;40(3):186–97.
10. Sarris S, Tahmassebi JF, Duggal MS, Cross IA. A clinical evaluation of mineral trioxide aggregate for root-end closure of non-vital immature permanent incisors in children-a pilot study. *Dent Traumatol* 2008;24(1):79–85.
11. Nosrat A, Seifi A, Asgary S. Regenerative endodontic treatment (revascularization) for necrotic immature permanent molars: A review and report of two cases with a new biomaterial. *J Endod* 2011;37(4):562–7.
12. Pace R, Giuliani V, Pini Prato L, Baccetti T, Pagavino G. Apical plug technique using mineral trioxide aggregate: results from a case series. *Int Endod J* 2007;40(6):478–84.
13. Mente J, Leo M, Panagidis D, et al. Treatment outcome of mineral trioxide aggregate in open apex teeth. *J Endod* 2013;39(1):20–6.
14. Pace R, Giuliani V, Nieri M, Di Nasso L, Pagavino G. Mineral trioxide aggregate as apical plug in teeth with necrotic pulp and immature apices: A 10-year case series. *J Endod* 2014;40(8):1250–4.
15. Patel S, Durack C, Abella F, et al. European Society of Endodontology position statement: The use of CBCT in Endodontics. *Int Endod J* 2014;47(6):502–4.
16. Tronstad L, Andreasen JO, Hasselgren G, Kristerson L, Riis I. pH changes in dental tissues after root canal filling with calcium hydroxide. *J Endod* 1981;7(1):17–21.
17. Şen BH, Ertürk Ö, Pişkin B. The effect of different concentrations of EDTA on instrumented root canal walls. *Oral Surgery, Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endodontology* 2009;108(4):622–7.
18. Şen BH, Wesselink PR, Türkün M. The smear layer: a phenomenon in root canal therapy. *Int Endod J* 1995;28(3):141–8.
19. Witherspoon DE, Ham K. One-visit apexification: technique for inducing root end barrier formation in apical closures. *Pr Proced Aesthet Dent* 2001;13:455–60.
20. Khademi A ali, Mohammadi Z, Havaee A. Evaluation of the antibacterial substantivity of several intra-canal agents. *Aust Endod J* 2006;32(3):112–5.
21. Stefopoulos S, Tsatsas DV., Kerezoudis NP, Eliades G. Comparative in vitro study of the sealing efficiency of white vs grey ProRoot mineral trioxide aggregate formulas as apical barriers. *Dent Traumatol* 2008;24(2):207–13.
22. Hachmeister DR, Schindler WG, Walker WA, Thomas DD. The sealing ability and retention characteristics of mineral trioxide aggregate in a model of apexification. *J Endod* 2002;28:386–90.
23. Shuping G, Orstavik D, Sigurdsson A, Trope M. Reduction of Intracanal Bacteria Using Nickel-Titanium Rotary Instrumentation and Various Medications. *J Endod* 2000;26(12):751–5.
24. Nosrat A, Nekoofar MH, Bolhari B, Dummer PMH. Unintentional extrusion of mineral trioxide aggregate: A report of three cases. *Int Endod J* 2012;45(12):1165–76.
25. Schmoldt SJ, Kirkpatrick TC, Rutledge RE, Yacino JM. Reinforcement of Simulated Immature Roots Restored with Composite Resin, Mineral Trioxide Aggregate, Gutta-percha, or a Fiber Post after Thermocycling. *J Endod* 2011;37(10):1390–3.