

SÜT DIŞLERİNİN AMPÜTASYON TEDAVİSİNDE KULLANILAN MATERYALLER

PULPOTOMY MEDICAMENTS FOR PRIMARY TEETH

^{1*} Kenan CANTEKİN, ²Alperen BÜYÜKKÖK, ²İbrahim Bahadır ŞEKER, ²Mehmet TÜRKER

¹Yardımcı Doçent Doktor, DDS, PhD, Çocuk Diş Hekimliği Bölümü, Erciyes Üniversitesi, KAYSERİ.

²Stajyer Diş Hekimi, Erciyes Üniversitesi, KAYSERİ.

Özet

Dişlerde uygulanan pulpotomi tedavisi dişin sağlığını korumak ve diş arkında pozisyonunun kaybetmemesi amacıyla yapılmaktadır. Bu tedavi yaklaşımı büyük çoğunlukla süt dişlerinde uygulanmaktadır. Pulpotomi tedavisi pulpa odasındaki canlı pulpanın ampute edilmesi ve kalan kök pulpasının enflasyondan korunması mantığını esas almaktadır. Burada kullanılan materyaller seçimi tedavide başarıyı etkileyen önemli bir basamaktır. Ampütasyon tedavisinde kalsiyum hidroksit ve çinko oksit kullanımında enflasyon cevap alınma olasılığının yüksek olduğu, formakrezol kullanımının bu bağlamda başarılı sonuçlar ortaya koyduğu belirtilmektedir. Buna karşın formakrezol klinik toksisite oluşturduğuna dair deliller bulunmaktadır. Süt dişi ampütasyon uygulamalarında alternatif materyal arayışı devam etmektedir. Bu amaçla son yıllarda ferrik sülfat ve MTA kullanımı ön plana çıkmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Amputasyon, kalsiyum hidroksit, MTA

Abstract

Pulpotomy treatment is performed to maintain the health status of the tooth and its ultimate position in the arch. These procedures are most commonly performed in primary teeth. Pulpotomy treatment based on the amputation of the pulp chamber and the conservation of the inflammation-free root canals, the clinical results can be good, depending on the materials used. In this, calcium hydroxide (Ca(OH)₂) as well as zinc-oxide-eugenol (ZOE) have been proven very inflammatory whereas Formocresol (FC) remains the reference even if its clinical toxicity is still reported in literature on a very controversial way. Nevertheless, this was sufficient to trigger and stimulate a search for alternatives, and led to the proposition to use ferric sulfate and even more recently MTA as new bases for the treatment of the pulp stumps after pulp chamber amputation.

Key words: Pulpotomy, calcium hydroxide, MTA

Giriş

Daimi dişlerin ve çenelerin normal olarak gelişebilmelerinde, çocuğun gelişim ve büyüme dönemlerinde büyük önem taşıyan beslenme işlevinin yerine getirilmesinde, konuşma kusurlarının önlenmesinde ve estetiğin korunmasında önemli fonksiyonları olması

nedeniyle süt dişlerinin, yerlerini sürekli dişlere bırakıncaya kadar sağlıklı bir biçimde ağızda tutulmaları gerekmektedir. Bu da ancak, süt dişlerinin çürükten korunmaları ya da çürüdükleri takdirde tedavi edilmeleriyle sağlanabilmektedir.

Süt dişlerinin sert dokularının ince ve geçirgen olmasının yanı sıra pulpa odalarının ise daimi dişlere oranla geniş olması, çürüğün kısa sürede pulpaya ulaşmasına neden olur. Fizyolojik kök rezorpsiyonunun ilerlemesi ile dentin- pulpa reaksiyon gücünün giderek azalması büyüklük bakımından sürekli dişlerden 1/3 oranında küçük olan süt dişlerine 3-4 kat dolgu yerleştirilmesindeki güçlük gibi faktörler, pulpa canlılığının ve bütünlüğünün korunması amacıyla uygulanan kuafaj yöntemlerinin başarı oranını düşürmektedir. Bu nedenle günümüzde, süt dişlerinin pulpaya kadar ulaşan çürüklerinde sıklıkla, kuafaj yerine amputasyon tedavisine başvurulmaktadır¹.

Amputasyon tedavisi; anestezi altında koronal pulpa dokusunun alınması, kanal pulparı yüzeyine yerleştirilen çeşitli maddeler ile pulpada tamir reaksiyonunun uyandırılması veya fiksasyonunun temin edilmesi ile kanal pulpasının canlılığının, bütünlüğünün korunmasına yönelik yapılan tedavidir¹.

*İletişim Adresi

Dr. Kenan CANTEKİN
Erciyes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş
Hekimliği Anabilim Dalı,
Kayseri, 38039, Türkiye

Tel: +90. (352) 207 66 66-29251
e-mail: k_cantekin@hotmail.com

Amputasyon tedavisi; geçmişte mortal ve vital pulpaya uygulanıyor olsa da günümüzde mortal amputasyon yerini süt dişine uygulanan kanal tedavisi almıştır ve süt dişi amputasyonu çürükle perfore olan vital pulpaya uygulanan bir yöntem olarak kullanılmaktadır¹.

Süt dişlerinde amputasyon uygulamaları için gerekli kriterler şunlardır⁷⁻⁸:

-Klinik olarak semptomsuz gelişmiş çok derin çürük lezyonu olabilir, ancak yaygın pulpa dejenerasyonu olmamalıdır.

-Diş restore edilebilecek düzeyde çürüğe sahip olmalıdır

-Dişin 2/3 kök boyu mevcut olmalıdır.

-Radyografik olarak internal ve eksternal patolojik kök rezorbsiyonu gözlenmemelidir.

-Kök kanallarının boyutlarını daraltan veya transver köprü görünümünde olan kalsifiye kümeleşmeler görülmemelidir.

-Hızlanmış ya da gecikmiş kök rezorbsiyonu olmamalıdır.

-Lamina dura ,periodontal aralık , apeks ve alveoler kemiğinin görüntüsü ile alttaki diş germinin konumu normal olmalıdır.

-Apse yada fistül mevcudiyeti bulunmamalıdır.

-Kökler arası bölgede kemik kaybı bulunmamalıdır.

-Amputasyon bölgesinde oluşan kanama hafif kırmızı ve 3-4 dakika içerisinde kontrol edilebilir olmalıdır.

Amputasyon Tedavisinde En Sık Kullanılan Materyaller

Formokrezol

Formokrezol canlı dokuların fiksasyonuna neden olan kuvvetli germisid bir ajandır ve günümüz amputasyon tedavilerinde en sık kullanılan materyaldir⁹. Formokrezolün kısa sürede uygulanması sonucu dokunun bir bölümünün vital kalması hedeflenerek amputasyon tedavileri gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte formokrezol bir takım sistemik olumsuz etkilere sahiptir. Formokrezolden salınan formaldehit gazı organik yapılar, dentin kanalları ve dar yan kanallara kadar nüfuz ederek varsa bakterileri de fikse etmektedir⁹. Ayrıca, formokrezolün pulpaya yaptığı olumsuz

etkiler nedeniyle meydana gelen kronik enflamasyon ve nekroza sebep olur ve iyileştirici etkiye sahip değildir¹⁰. Ayrıca formokrezol içerisindeki formaldehitin karsinojenik ,immünojenik, toksik ve mutajenik özelliğinden dolayı kullanımı sorgulanmaktadır¹⁰. Potansiyel zararlarından dolayı, günümüzde kullanım alanı sadece süt dişleri ile sınırlıdır.

Klinik uygulamalarında pulpatomiye takiben formokrezol ile nemlendirilmiş pamuk peletlerin kanal ağzındaki kök pulpasına 5 dk boyunca uygulanmasını içerir. Tedavi edilen kök pulpası ve furkasyon bölgesi daha sonra yavaş sertleşen ZOE simanı ile bakteri sızdırmayacak şekilde örtülerek diş restore edilir. Bu tip yara örtücülerinin kullanılmasındaki mantık alttaki tedavi edilmemiş pulpa dokusunu enflamasyonsuz ve vital kalması ve zaman içinde durağanlığını koruyacak şekilde kimyasal olarak değiştirilmiş bir bölge oluşturulmasıdır¹⁰. Bununla beraber klinik ve histolojik çalışmalar yapılan çalışmalarda formaldehitin penetrasyon derecesinin zaman ve doza bağlı olarak değişkenlik gösterdiğini ve çoğu kez amputasyon tedavisinin kronik enflamasyonla veya rezidüel pulpanın parsiyel nekrozu ile sonuçlandığını göstermiştir^{6,7,9-12}.

Sonuç olarak formokrezol pulpada iyileşme sağlamadığı gibi rezidüel pulpada patolojik değişikliklerde neden olabilmektedir. Formokrezol uygulamasının klinik komplikasyonları çok nadir görülmeyle birlikte sistemik riskleri fazla olmasından dolayı sınırlı alanlarda kullanılması önerilmektedir^{6,7,9,11-14}.

Ferrik Sülfat

Landau ve Johnsen tarafından 1988 yılında Ferrik sülfat amputasyon ajanı olarak kullanılmaya başlandığından bu yana, süt dişi amputasyonlarında formokrezol'a alternatif olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır¹⁵⁻¹⁷. Ferrik sülfat hemostatik etkili bir ajandır ve bakterisit veya fiksatif etkiye sahip değildir. Bu hemostatik bileşik pıhtı oluşumu sorununun üstesinden gelerek iltihap ve internal rezorbsiyonu en aza indirir. Olasılıkla metal – protein tabakası kanal ağızlarını tıkararak kaide materyalinden gelen iritanlara karşı bir bariyer oluşturmaktadır¹⁷.

Ferrik sülfatı pulpa tedavisinde kullanmanın bilinen sistemik riskleri yoktur. Ferrik sülfat ile ilgili yapılan klinik, radyografik ve histolojik sonuçları içeren çalışmaların

sonucunda formokrezol ile arasında anlamlı farklılıklar bulunmamıştır^{15,16,18,19}. Araştırmacılar %15.5lik ferrik sülfat ile dentin köprü oluşumunu uyarıcı bir etki sağlanmadığını bildirmişlerdir. Hemostatik ve non-toksik yapısı ferik sülfatın amputasyon uygulamalarında ümit verici bir materyal olduğunu göstermektedir^{13,17,20}.

Ferrik sülfat klinik olarak 15sn uygulandıktan sonra pulpa ZOE ile kaplanır ve kavite kapatılarak amputasyon tedavisi tamamlanır.

Glutaraldehit

Glutaraldehitin sitokimyada hücre organellerini sabitlemek için kullanılan bir fiksatif olarak kullanıldığı bilinmektedir²¹. Bununla birlikte glutaraldehit süt dişi amputasyonlarında ve daimi dişlerde kök kanal antiseptiği yada apikal tıkama materyali olarak 1980'li yıllardan beri kullanılmaktadır. Ayrıca rezin sistemlerinin dentine bağlanmasında, hidroksietil metakrilat moleküllerinin kollojen ve glutaraldehit ile ko-polimerizasyona girerek adhezyon sağlanması, glutaraldehitin adezivler ile iyi bir birliktelik sağladığını göstermektedir²¹. Glutaraldehitte organik materyalin fiksasyonu bir anda olmaktadır. Formaline oranla dokulara yavaş nüfuz eder ancak proteinleri daha süratli ve tam olarak stabilize eder^{12,18,21}. Diffüzyon, periodontal dokularda irritasyonu önleyecek şekilde sert dokularda sınırlıdır. Doku fiksasyonu yeterli derinliktedir. Buna karşın, formaldehitin proteinler ile etkileşiminin geri dönüşümlü olmasına karşın glutaraldehitte fiksasyon geri dönüşümsüzdür²². Glutaraldehit bakterisid etkilidir ve mikroorganizmaların proteinleri ile çapraz bağlanması kuvvetli antiseptik etkisini sağlar. Ayrıca klinik deneyimler %5lik glutaraldehit solüsyonunun hemostatik bir ajan olduğunu göstermiştir^{21,22}. Hill ve arkadaşları amputasyon materyali olarak kullanılan glutaraldehit ve formokrezolün antimikrobiyal ve sitotoksik etkilerini karşılaştırdıkları bir çalışmada glutaraldehitin formokrezole oranla çevre dokulara daha az sitotoksik etki yapacağını bildirmişlerdir²³.

Glutaraldehit toksik ve iritan etkileri formokrezole oranla daha az olması sebebiyle daha güvenli kullanılabilecek bir materyal olmasına karşın, malzemenin hazırlanma ve saklanma güçlüğü glutaraldehit uygulamalarının formokrezol kadar

yaygınlaşmasının önündeki önemli bir etkendir^{21,22,24}.

Süt dişi amputasyon uygulamalarında kullanılan glutaraldehit'in, formokrezol ile ilgili karşılaştırmalı sonuçları aşağıdaki gibi özetlenebilir^{15,18,21-23}:

- Proteinler ile intra ve inter moleküler sıkı bağlar yaptığı için çok iyi bir fiksasyon sağlar.

- Diffüzyon kabiliyeti sınırlıdır.

-Çok iyi bir antimikrobiyaldir.

-Pulpa dokusunda az nekroz oluşturur ve bu sayede kök pulpa dokusunun sağlığını korumaya yardımcı olur.

-Pulpa kanallarında daha az distrofik kalsifikasyonlara sebep olur.

Uygulaması şu şekildedir; %2lik glutaraldehit solüsyonu emdirilmiş pamuk peletin 3dk pulpa dokusu ile teması sağlanır. Fiksasyon i tamamlandıktan sonra formokrezol amputasyondaki uygulamalar aynı şekilde uygulanarak tedavi bitirilir.

Kalsiyum Hidroksit(CaOH)

CaOH, yaklaşık 12 lik ph'sı ile güçlü alkalendir ve başlangıçta canlı pulpa dokusu ile komşuluğundaki pulpada nekrozlu bir kimyasal hasara sebep olabilmektedir. Bununla birlikte CaOH, sağlıklı pulpa dokusunda yara iyileşmesine katkıda bulunur²⁵. Dentine yerleştirilen kalsiyum hidroksit koruyucu bir bariyer olarak dentin kanalcıklarını bloke eder ve sınırlı düzeyde Ca ve OH iyonlarına ayrışır. Öte yandan kalsiyum hidroksit, sadece dentin kanallarını bloke ederek değil ayrıca belirli siman ve dolgu materyallerinden süzülen ürünleri ve inorganik asitleri nötralize ederek pulpa dokusu için koruyucu bir bariyer teşkil etmektedir. CaOH'nin terapötik etkisi için kalan pulpanın kronik iltihap evresinde olmaması gerekir, öte yandan perfore pulpalardaki bakteriyel kontaminasyonda kalsiyum hidroksitin başarısını etkileyen çok önemli bir faktördür.

CaOH uygulama sırasında saf ve taze olmalı ve iritan ilaveler taşımamalıdır. Kalsiyum hidroksit pulpa dokusuna uygulandığında Ph'sı oldukça yüksek olduğundan dolayı bir yandan kostik etki yaparken bir yandan da enzimleri bloke etmektedir.

CaOH'nin yararlı etkileri şu olaylar sonucunda oluşmaktadır^{14,20,26};

-Hidroksil iyonlarının neden olduğu kimyasal harabiyet.

-Kalsiyum iyonlarının doku tarafından toleransı.

-Vital dokuya komşu sıkı sınırlı bir nekroz.

CaOH tüm bu olumlu özelliklerine rağmen süt dişi amputasyonlarında düşük klinik, radyolojik ve patolojik başarı düzeyi ile çok fazla tercih edilmeyen bir materyaldir. CaOH kullanılarak yapılan amputasyon uygulamaları sonrası kronik pulpa iltihabı, nekroz ve internal rezorbsiyon gibi patolojik tabloların geliştiği ve süt dişinin zamanından önce kaybına neden olduğu belirtilmektedir^{14,20,26}.

Çinko Oksit Ojenol (ZOE)

ZOE , dentine uygulandığında pulpanın ağrı ve hassasiyetini azaltan bu nedenle de sedatif ve ağrı dindirici olarak kabul edilen bir materyaldir bakteriyel sızıntıya karşı etkili bir dolgu materyali olması dentin kavitelerinde çok kullanılmaya nedenlerindedir^{10,11}.

Terapötik etkileri^{10,11}:

-Prostoglandin sentezini inhibe ederek antienflamatuar etki yapması.

-İnhibitör özelliklerinin antibakteriyel etkileri olması.

-Ağrı impulslarının naklini bloke ederek ağrı dindirici etki yapması şeklindedir.

ZOE dentinin üzerine yerleştirildiğinde mikroorganizmaların metabolizmalarını azaltır ,hem lezyonun yayılma eğilimini hemde toksik ürünlerin pulpaya doğru diffüzyonunu sınırlayarak pulpa iltihabi semptomlarını ortadan kaldırır¹⁰.

ZOE yumuşak doku üzerine uygulandığında doku sıvılarından kolaylıkla su elde edebilmesi nedeniyle derhal ojenol serbestleştirilmesi sağlanır¹⁰. Böylece pulpa üzerine direk uygulamalarda dokunun canlılığı tehlikeye düşer. Öte yandan, dentin dokusunda ojenol serbestlemesi üzerine etkisi olduğu bildirilmektedir. Ancak dentin kanallarındaki sıvının çok az olması nedeniyle sınırlı bir diffüzyon oluşarak, serbestleşen ojenolun pulpaya doğru hareketinin çok yavaş ve az miktarda olduğu gösterilmiştir^{14,16,25}.

Sonuç olarak indirekt pulpa kaplamalarında sağlıklı dentin üzerine

yerleştirildiğinde terapötik etkisi olan ZOE , doğrudan doğruya nemli doku üzerine örneğin; pulpa dokusuna uygulanırsa sitotoksik etki göstermekte ve prognozu olumsuz yönde etkileyebilmektedir.

Mineral Trioksit Aggregate (MTA)

MTA pulpa dokusuna uygulandığında kalsiyum hidroksitle benzer doku reaksiyonları meydana getirir. MTA her ne kadar kök ucu dolgu materyali olarak geliştirilmiş olsada, vital pulpa tedavilerinde de oldukça başarılı olduğu pek çok çalışmada kanıtlanmıştır^{16,19,27,28}. MTA nem varlığında sertleşen bir tozudur ve kalsiyum hidroksitinkine benzer 12.5 lik ph ya sahiptir. Bununla birlikte sert doku oluşumunu etkin bir şekilde hızlandırma özelliğine sahiptir. Sert doku bariyeri yara iyileşmesi için önemli bir kriterdir ve dişin klinik olarak tedavisini sağladığından dolayı arzulan bir durumdur^{14,16,27,28}. MTA yara iyileşmesine katkıda bulmakla birlikte, diğer pulpal ilaçlarda olduğu gibi kronik iltihaplı pulpa dokusunda iyileştirici özelliği bulunmamaktadır. Dolayısıyla iyi bir başarı sağlamak için MTA kullanımının saplıklı pulpada veya parsiyel kronik pulpitisli dişlerde kullanımıyla sınırlandırılması görüşü yaygındır. MTA bir siman olduğu için nispeten hızlı bir apikal tıkaç oluşturmaya çalışır ve aynı zamanda sert doku oluşumunu başlatır, buna karşın kalsiyum hidroksitte ki gibi artık pulpa dokusu artıkları üzerinde çözücü etkisi bulunmamaktadır²⁹.

Elektro-Cerrahi Amputasyonu

Elektro-cerrahi yönteminin amputasyon uygulamalarında kullanımının kullanımının bir takım avantajları vardır. Hiç kanamasız veya çok az kanamalı açık bir operasyon alanı sağlar ve minimal skatris dokusu oluşturur³⁰. Ağızın bütün alanlarına kolay ulaşılabilir ve insize edilen dolularda basınç oluşturmaz. Böylece bistüri ile sağlanandan çok daha keskin bir insizyona izin verir³¹. Kısa süreli temas ile minimum kemik ve doku hasarı oluşturur. ayrıca kullanılan aktif elektrotun ucu kendi kendine sterilize olur³⁰. Bu avantajlarının yanında bazı dezavantajları da vardır,^{15,30}

-Derin anestezi gerektirir.

-Acele uygulamalar istenilmeyen doku cevabı oluşturabilir.

-Kan ve tükürük gibi sıvıların fazla olduğu bölgelerde etkinliği azalır.

Elektro-cerrahi amputasyonu uygulama tekniği, rutin asepsi ve antisepsi koşullarında pulpa tavanının kaldırılması ve kron pulpasını steril bir ekskavatorle çıkarılmasını takiben kanamanın steril, kuru pamuk peletlerle kontrol altına alınması ve pulpa dokusunun U şeklinde biçimlendirilmiş bir elektrotun fırça benzeri darbelerle dokundurularak kanal ağızlarındaki pulpanın yüksek frekanslı akımla koagüle edilmesi aşamalarını içerir. Elektrokoagülasyon bir uygulamadan fazla tekrar gerektiriyorsa tekrarlanmadan önce 10 sn beklenir işlem sonunda pulpanın üzeri ZOE ile kapatılır^{31,32}.

Lazer Yöntemi

Elektrocerrahi uygulamalarının gösterdiği bir takım histopatolojik başarısızlıkların üstesinden gelmek amacıyla son yıllarda lazer enerjisinden yararlanan amputasyon uygulamaları ivme kazanmaktadır. Lazer irradyasyonu kontakta olduğu pulpa dokusunda sınırlı bir koagülasyon oluşturmakta, ve böylece geri kalan pulpa dokusu en az şekilde etkilenmektedir. Utsunomia³³ düşük dozda lazer uygulamaları ile pulpada yara iyileşmesinin sadece kalsiyum hidroksit kullanılan gruba göre hızlandığını belirtmiş olmakla birlikte, dentin bariyeri formasyonunu süratle gerçekleşmiş olmasının ise gelecek için umut vaat ettiği bildirilmektedir. Morris ve arkadaşları³⁴ pulset CO₂ lazer kullanarak yaptıkları 130 direk pulpa kaplamasını 2 yıl sonunda yapılan değerlendirmelerde %93 başarı gösterdiğini bildirmiştir. Aynı çalışmanın kontrol grubunu oluşturan kalsiyum hidroksitte ise başarı oranının %66.6'da kaldığı bildirilmiştir. Aynı araştırmacıların bir başka çalışmalarında ise 100 olguda CO₂ lazer ile yapılan direk pulpa kaplamalarının 12 aylık değerlendirmeleri % 89 luk başarı ile sonuçlanırken kalsiyum hidroksit grubunda başarı %68 olarak rapor edilmiştir.³⁵ Bu yöntem diğerlerine göre nispeten daha yeni olması dolayısıyla pulpa tedavileri konusunda deneysel çalışmalar halen sürdürülmektedir.

Final Restorasyon

Süt dişi amputasyonlarında kanama kontrolü sağlandıktan sonra üzerine en sık kullanılan materyal ZOE dir. Çinko oksit, ojenolle karıştırıldığı zaman şelasyon

reaksiyonu gerçekleşmekte ve çinko ojenolat formu oluşmaktadır. Oluşan bu form su varlığında stabil kalmamaktadır. Sertleşme esnasında iritan olan serbest ojenol açığa çıkmaktadır. Açığa çıkan bu ojenol internal rezorbsiyona sebep olmaktadır. Amputasyon sonrası pulpa dokusuna temas eden ojenol pulpa için sitotoksik etki göstermekte ve prognozu olumsuz etkileyebilmektedir. Bu etkilerinden dolayı ojenol konsantrasyonunu düşük tutmak gerekmektedir. Bu amaçla polymethyl-methacrolate ile güçlendirilmiş ZOE süt dişlerinin amputasyon tedavilerinde daha başarılı sonuçlar ortaya koymaktadır³⁶.

Amputasyon uygulamasından sonra final restorasyon seçimi başarı için önemli bir basamaktır. Restorasyon diş anatomisine uymalı, fonksiyon sağlamalı, diş yapısını korumalı, dişin biyolojik devamlılığını sağlamalı ve bakteriyel sızıntıyı önlemelidir. Amputasyon sonrası yapılan paslanmaz çelik kron (PÇK) altın standart olarak kabul edilmektedir^{9,27,36}. Sebebi ince kavite duvarlarını kırılmalara karşı koruması ve mikrosızıntıyı en aza indirip, diş biyolojik olarak örtmesidir. Ancak PÇK'nın gümüş renkte olması estetik açıdan sorun olabilmekte ve veliler tarafından büyük oranda kabul görmemektedir. Dolayısıyla pek çok hastada PÇK yerine alternatif materyallerle final restorasyon bitirilebilmektedir^{9,27}.

Rezin Modifiye Cam İyonomer'in çok iyi marjinal tutuculuğu ve retansiyonu vardır. Hibrit kompozitler kompomerlerden daha iyi sonuç vermiştir. Süt dişi amputasyonlarında PÇK ile bitirilen restorasyonlar amalgam ile bitirilen restorasyonlara göre daha başarılı sonuçlar verdiği görülmektedir³⁷. Bununla birlikte, pulpası mekanik olarak perfore olan dişlerde amalgam iyi bir alternatiftir³⁷.

Kaynaklar

1. Godhi B, Sood PB, Sharma A. Effects of mineral trioxide aggregate and formocresol on vital pulp after pulpotomy of primary molars: An in vivo study. *Contemp Clin Dent* 2011;2:296-301.
2. Pilipli CM, Vanden Abbeele A, van den Abbeele K. Pulpotomy of deciduous teeth. *Rev Belge Med Dent* (1984) 2004;59:156-162.
3. Kopel HM. Considerations for the direct pulp capping procedure in primary teeth: a review of the literature. *ASDC J Dent Child* 1992;59:141-149.
4. Mettlach SE, Zealand CM, Botero TM, Boynton JR, Majewski RF, Hu JC. Comparison of Mineral Trioxide Aggregate and Diluted Formocresol in Pulpotomized Human Primary Molars: 42-month Follow-up and Survival Analysis. *Pediatr Dent* 2013;35:87-94.

5. Asgary S, Eghbal MJ, Ghoddusi J, Yazdani S. One-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: an ongoing multicenter, randomized, non-inferiority clinical trial. *Clin Oral Investig* 2013;17:431-439.
6. Asgary S, Eghbal MJ, Ghoddusi J. Two-year results of vital pulp therapy in permanent molars with irreversible pulpitis: an ongoing multicenter randomized clinical trial. *Clin Oral Investig* 2013.
7. Asgary S, Eghbal MJ. Treatment outcomes of pulpotomy in permanent molars with irreversible pulpitis using biomaterials: a multi-center randomized controlled trial. *Acta Odontol Scand* 2013;71:130-136.
8. Asgary S, Ahmadyar M. Vital pulp therapy using calcium-enriched mixture: An evidence-based review. *J Conserv Dent* 2013;16:92-98.
9. Al-Mutairi MA, Bawazir OA. Sodium Hypochlorite versus Formocresol in primary molars pulpotomies: a randomized clinical trial. *Eur J Paediatr Dent* 2013;14:33-36.
10. Kwon JS, Illeperuma RP, Kim J, Kim KM, Kim KN. Cytotoxicity evaluation of zinc oxide-eugenol and non-eugenol cements using different fibroblast cell lines. *Acta Odontol Scand* 2013.
11. Berger JE. Pulp Tissue Reaction to Formocresol and Zinc Oxide-Eugenol. *ASDC J Dent Child* 1965;32:13-28.
12. Havale R, Anegundi RT, Indushekar K, Sudha P. Clinical and radiographic evaluation of pulpotomies in primary molars with formocresol, glutaraldehyde and ferric sulphate. *Oral Health Dent Manag* 2013;12:24-31.
13. Walker LA, Sanders BJ, Jones JE, Williamson CA, Dean JA, Legan JJ et al. Current trends in pulp therapy: a survey analyzing pulpotomy techniques taught in pediatric dental residency programs. *J Dent Child (Chic)* 2013;80:31-35.
14. Oliveira TM, Moretti AB, Sakai VT, Lourenco Neto N, Santos CF, Machado MA et al. Clinical, radiographic and histologic analysis of the effects of pulp capping materials used in pulpotomies of human primary teeth. *Eur Arch Paediatr Dent* 2013;14:65-71.
15. Walker LA, Sanders BJ, Jones JE, Williamson CA, Dean JA, Legan JJ et al. Current trends in pulp therapy: a survey analyzing pulpotomy techniques taught in pediatric dental residency programs. *J Dent Child (Chic)* 2013;80:31-35.
16. Odabas ME, Alacam A, Sillelioglu H, Deveci C. Clinical and radiographic success rates of mineral trioxide aggregate and ferric sulphate pulpotomies performed by dental students. *Eur J Paediatr Dent* 2012;13:118-122.
17. Shalan H, Awad S, El-Fallal AA. Influence of pulpotomy medicaments on the ultrastructure and shear bond strength of a self-etch adhesive to primary tooth dentin. *Quintessence Int* 2012;43:517-523.
18. Shalan H, Awad S, El-Fallal AA. Influence of pulpotomy medicaments on the ultrastructure and shear bond strength of a self-etch adhesive to primary tooth dentin. *Quintessence Int*;43:517-523.
19. Frenkel G, Kaufman A, Ashenazi M. Clinical and radiographic outcomes of pulpotomized primary molars treated with white or gray mineral trioxide aggregate and ferric sulfate--long-term follow-up. *J Clin Pediatr Dent* 2012;37:137-141.
20. Odabas ME, Cinar C, Tulunoglu O, Isik B. A new haemostatic agent's effect on the success of calcium hydroxide pulpotomy in primary molars. *Pediatr Dent* 2011;33:529-534.
21. Rusmah M, Rahim ZH. Diffusion of buffered glutaraldehyde and formocresol from pulpotomized primary teeth. *ASDC J Dent Child* 1992;59:108-110.
22. Zilberman U, Mass E, Sarnat H. Partial pulpotomy in carious permanent molars. *Am J Dent* 1989;2:147-150.
23. Hill SD, Berry CW, Seale NS, Kaga M. Comparison of antimicrobial and cytotoxic effects of glutaraldehyde and formocresol. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1991;71:89-95.
24. Prabhakar AR, Bedi S. Effect of glutaraldehyde and ferric sulfate on shear bond strength of adhesives to primary dentin. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2008;26 Suppl 3:S109-113.
25. Rolling I, Thylstrup A. A 3-year clinical follow-up study of pulpotomized primary molars treated with the formocresol technique. *Scand J Dent Res* 1975;83:47-53.
26. Ozorio JE, Carvalho LF, de Oliveira DA, de Sousa-Neto MD, Perez DE. Standardized propolis extract and calcium hydroxide as pulpotomy agents in primary pig teeth. *J Dent Child (Chic)* 2012;79:53-58.
27. Hutcheson C, Seale NS, McWhorter A, Kerins C, Wright J. Multi-surface composite vs stainless steel crown restorations after mineral trioxide aggregate pulpotomy: a randomized controlled trial. *Pediatr Dent* 2012;34:460-467.
28. Sushynski JM, Zealand CM, Botero TM, Boynton JR, Majewski RF, Shelburne CE et al. Comparison of gray mineral trioxide aggregate and diluted formocresol in pulpotomized primary molars: a 6- to 24-month observation. *Pediatr Dent* 2012;34:120-128.
29. Hasselgren G, Olsson B, Cvek M. Effects of calcium hydroxide and sodium hypochlorite on the dissolution of necrotic porcine muscle tissue. *J Endod* 1988;14:125-127.
30. Fishman SA, Udin RD, Good DL, Rodef F. Success of electrofulguration pulpotomies covered by zinc oxide and eugenol or calcium hydroxide: a clinical study. *Pediatr Dent* 1996;18:385-390.
31. Sheller B, Morton TH, Jr. Electrosurgical pulpotomy: a pilot study in humans. *J Endod* 1987;13:69-76.
32. Shaw DW, Sheller B, Barrus BD, Morton TH, Jr. Electrosurgical pulpotomy--a 6-month study in primates. *J Endod* 1987;13:500-505.
33. Utsunomiya T. A histopathological study of the effects of low-power laser irradiation on wound healing of exposed dental pulp tissues in dogs, with special reference to lectins and collagens. *J Endod* 1998;24:187-193.
34. Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Sperr W. Advantages of a pulsed CO2 laser in direct pulp capping: a long-term in vivo study. *Lasers Surg Med* 1998;22:288-293.
35. Moritz A, Schoop U, Goharkhay K, Sperr W. The CO2 laser as an aid in direct pulp capping. *J Endod* 1998;24:248-251.
36. Hui-Derksen EK, Chen CF, Majewski R, Tootla RG, Boynton JR. Retrospective record review: reinforced zinc oxide-eugenol pulpotomy: a retrospective study. *Pediatr Dent* 2013;35:43-46.
37. Ansari G, Ranjpour M. Mineral trioxide aggregate and formocresol pulpotomy of primary teeth: a 2-year follow-up. *Int Endod J* 2010;43:413-418.