



## SÜT DİŞİ AMPUTASYON TEDAVİSİNDE GÜNCEL YAKLAŞIMLAR

### NEW APPROACHES IN PRIMARY TOOTH PULPOTOMY TREATMENT

Dr. Dt. Necibe Damla ŞAHİN\*

Doc.Dr. Volkan ARIKAN\*

**Makale Kodu/Article code:** 4158

**Makale Gönderilme tarihi:** 18.09.2019

**Kabul Tarihi:** 31.10.2019

**DOI :** 10.17567/ataunidfd.640485

**N.Damla Şahin:** ORCID ID: 0000-0003-0609-1612

**Volkan Arıkan:** ORCID ID: 0000-0002-9331-0969

#### Öz

Günümüzde doğal dentisyonu korumanın öneminin anlaşılmasına ve koruyucu diş hekimliğine gösterilen ilginin artmasına rağmen, pek çok süt ve daimi diş çürük nedeniyle erken kaybedilmektedir. Bu nedenle, düşme zamanlarına kadar fonksiyonlarını devam ettirebilmeleri ve daimi dişlenmeye rehberlik etmelerini sağlamak amacıyla, derin çürük nedeniyle pulpası etkilenmiş süt dişlerinin de tedavi planlaması içinde bulunması gerekmektedir. Amputasyon tedavisi, kısmen veya total olarak enfekte koronal diş pulpasının çıkarılıp normal yapıdaki kök pulpasının etkili ve bakterisit bir madde ile korunmasıyla fonksiyonun sürdürülmesi işlemi olarak tanımlanmaktadır. Bu derlemede, çocuk diş hekimliğinde uygulanan süt dişi amputasyon tedavileri için güncel tedavi yöntem ve materyalleri hakkında literatürdeki yeni gelişmelerin sunulması amaçlanmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Amputasyon, süt dişi, çürük, diş pulpası

#### ABSTRACT

Nowadays, although the importance of preserving natural dentition is well-known and the knowledge about preventive dentistry has increased, many primary and permanent teeth can be lost early due to caries. Therefore, to maintain their function until their exfoliation time and to guide permanent dentition, pulpally involved primary teeth due to deep caries should be included in the treatment planning. Pulpotomy treatment is defined as the process of maintaining function by effective and bactericidal preservation of the healthy radicular pulp following removal of partially or totally infected coronal pulp. In this review, it was aimed to present the recent developments in the literature about the current treatment methods and materials for the treatment of primary tooth pulpotomy in pediatric dentistry.

**Keywords:** Pulpotomy, primary teeth, caries, dental pulp

\* Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti AD, İstanbul

**Kaynakça Bilgisi:** Şahin ND, Arıkan V. Süt Dişi Amputasyon Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2020; 30: 528-35.

**Citation Information:** Şahin ND, Arıkan V. New Approaches In Primary Tooth Pulpotomy Treatment. J Dent Fac Atatürk Uni 2020; 30: 528-35.

#### GİRİŞ

Vital pulpa amputasyonu koronal pulpa dokusunun tamamen çıkarılması sonucu kalan radiküler pulpanın vitalitesinin devam ettirilmesini hedefleyen bir tedavi protokolüdür<sup>1,2</sup>. Çürük veya travma sonucu pulpası açığa çıkmış, vital pulpaya sahip, işlem sırasında kanal ağızlarındaki kanamanın kontrol altına alındığı, radyografik olarak herhangi bir patolojinin görülmediği, sağlıklı radiküler pulpaya sahip süt dişlerinde veya genç daimi dişlerde uygulanan bir tedavi yöntemidir<sup>3</sup>.

Amputasyon uygulamalarının sınıflandırılması ilk kez 1994 yılında Ranly tarafından yapılmıştır. Ranly<sup>4</sup> amputasyon materyallerini veya uygulamalarını tedavi

amaçlarına göre; devitalizasyon, koruma ve rejenerasyon olmak üzere üç grup olarak sınıflandırmıştır. Bu sınıflamaya göre amputasyon uygulamaları:

- I- Devitalizasyon: Kullanılan medikamanların etkisiyle kök pulpasının devital ve non-fonksiyonel hale geldiği bir tedavi yöntemidir (Formokrezol, glutaraldehit),
- II- Koruma: Reperatif köprü yapımı uyarılmadan, kalan vital kök pulpasının geri dönüşümlü ve minimal değişiklik göstererek iyileştiği vital bir amputasyon tedavisi yöntemidir (Ferrik sülfat, elektrocerrahi ve lazerler),
- III-Rejenerasyon: Kök pulpasının hem vital ve fonksiyonel olarak kaldığı hem de sert doku köprüsü oluşumunun uyarıldığı bir yöntemdir



[Kalsiyum hidroksit, kemik morfogenetik protein (BMP), kollajen, mineral trioksit agregat, osteojenik protein] şeklindedir.

Günümüzde birçok amputasyon materyali kullanılmasına rağmen ideal amputasyon materyallerinin tüm özelliklerini taşıyan bir ajan henüz bulunamamıştır<sup>5</sup>. Amputasyon tedavisinde altın standart olarak kabul edilen formokrezolün (FC) içeriğindeki formaldehit ve krezol; karsinojenik, mutajenik ve toksik potansiyel göstermesinden dolayı kullanımı konusunda endişe yaratmaktadır ve bu da araştırmacıları daha doku dostu alternatif metotlara ve rejeneratif yöntemlere yönlendirmektedir<sup>6</sup>.

#### **Amputasyon Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar:**

**Mineral Trioksit Agregat (MTA):** MTA, 1993 yılında Loma Linda Üniversitesi bünyesinde Torabinejad ve ark.<sup>7</sup> tarafından biyoaktif ve biyouyumlu bir materyal olarak, kök ucu dolgu maddesi ve furkasyon perforasyonlarının tamirinde kullanılmak üzere geliştirilmiştir. Portland çimentosu, kalsiyum sülfat ve bizmut oksitten oluşan MTA günümüzde apeksifikasyon, perforasyon tamiri ve vital pulpa tedavilerinde sıklıkla kullanılmaktadır<sup>8,9</sup>.

Kalsiyum hidroksit (CH) materyali ile karşılaştırıldığında MTA'nın daha az enflamatuvar yanıt daha düzenli bir sert doku köprüsü oluşturduğu bilinmektedir. Bu durum, daha yavaş gerçekleşen sertleşme reaksiyonu sayesinde biyoaktif molekül salımını uyarması ve uygun hücrelerin tetiklenmesi için daha fazla zaman kazandırması ile ilişkilendirilmektedir<sup>10</sup>.

MTA ile yapılan süt dişi amputasyon çalışmalarının ardından araştırmacılar; MTA'nın hem klinik hem radyografik sonuçlar açısından tatmin edici bir materyal olduğunu ifade etmişlerdir<sup>11,12</sup>. MTA'nın geleneksel yöntemler olan ferrik sülfat (FS) ve gluteralehit (GA) ile karşılaştırılması amacıyla yapılan bir çalışmada; 24 aylık takip sonucunda klinik ve radyografik başarı açısından MTA grubunun, diğer iki gruptan anlamlı derecede daha başarılı olduğu bildirilmiştir<sup>13</sup>.

**Calcium Enriched Mixture (CEM):** Kalsiyum oksit, sülfür trioksit, fosfor penta oksit ve silikon dioksitten oluşan CEM ilk olarak kanal dolgu materyali olarak endodontik kullanıma sunulmuştur<sup>14,15</sup>. CEM'in sızdırmazlık özellikleri MTA'ya benzer olarak bulunmuştur. MTA'dan daha küçük partikül boyutuna sahiptir ve kabul edilebilir sızdırmazlık özelliklerinin bununla ilgili olabileceği düşünülmüştür<sup>16,17</sup>. Çeşitli hayvan çalışmalarında sert doku oluşturma kapasitesi açısından CEM, CH ve MTA ile karşılaştırılmıştır. Çalışmaların sonucunda CEM; CH'den üstün bulunmuş,

MTA ile ise benzer oranda sert doku oluşumuna sebep olduğu bildirilmiştir<sup>18,19</sup>.

Malekafzali ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmalarında; MTA ve CEM simanı amputasyon tedavisindeki başarıları açısından karşılaştırmışlardır. 12 aylık takip periyodu neticesinde; iki grup arasında klinik ve radyografik başarı açısından anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir<sup>20</sup>.

#### **Portland Siman (Portland Cement: PC):**

Portland simanı 1824 yılında kireç taşının kalsinasyonu ile elde edilmiştir<sup>21</sup>. İçeriğinde %65 kalsiyum ve magnezyum oksitten meydana gelen kireç, %20 silika, %10 alumina ve ferrik oksit ve %5 oranında da diğer bileşenler bulunmaktadır. MTA ile karşılaştırıldığında aralarındaki tek fark içeriğinde bizmut oksit yerine potasyum iyonu bulunmasıdır<sup>22</sup>. Bunun dışındaki antibakteriyel, fiziksel ve biyolojik bütün özelliklerinin benzer olmasına karşılık maliyetinin daha düşük olması PC'nin klinik uygulamalarda MTA'ya alternatif olarak kullanılabileceğini düşündürmüştür<sup>21,23,24</sup>.

Sakai ve arkadaşlarının yaptıkları amputasyon çalışmasında randomize olarak MTA ve PC grupları oluşturulmuştur. Takip periyodunun sonunda dentin köprüsü oluşumu açısından iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı, PC'nin amputasyon tedavisinde MTA kadar etkili bir materyal olduğu bunun yanı sıra daha ucuz olmasının da bir avantaj olduğunu belirtilmiştir<sup>24</sup>.

Oliveria ve arkadaşlarının yaptıkları bir çalışmada; MTA, PC ve CH gruplarının klinik ve radyografik başarı oranları karşılaştırılmıştır. 24 aylık takip sonucunda MTA ve PC gruplarında takip sonucunda klinik ve radyografik başarı oranı %100 iken CH grubunda birkaç diş klinik ve radyografik olarak başarısız olarak sayılmıştır. Dişlerin eksfoliye olma zamanları geldiğinde dişler çekilmiş ve histolojik incelemeleri de yapılmıştır. Histolojik analizde MTA ve PC grubundaki dişlerin kök kanallarının dentine benzer bir yapı gösterdiği, CH grubunda ise birçok bölgede nekrotik alanlara rastlandığı bildirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre araştırmacılar; MTA ve PC'nin CH'ye göre süt dişi amputasyon tedavisinde daha etkili bir materyal olduğunu belirtmişlerdir<sup>25</sup>.

**Biodentin:** Biodentin MTA ile aynı kullanım alanlarına sahip, kalsiyum silikat bazlı biyoaktif bir materyaldir. Dentine benzer mekanik özelliklere sahip olduğu için dentin-pulpa kompleksinin rejenerasyonunu gerektiren tedavilerde tercih edilebilecek bir materyaldir. Vital pulpa tedavilerinde tersiyer dentin yapımı indüklemekle beraber, vital pulpa ile direk temas geçtiğinde reperatif dentin üretimini sağlamaktadır<sup>26</sup>.



CH ve Biodentinin amputasyon tedavisindeki başarısını karşılaştırmak amacıyla yürütülen bir çalışmanın sonuçlarına göre; dentin köprüsü oluşumundaki ortalama artışın Biodentin grubunda CH grubuna göre daha fazla olduğu, bu farkın ise istatistiksel olarak anlamlı olduğu bildirilmiştir. Biodentinin klinik ve radyografik başarısının da CH grubuna göre daha iyi olduğu, rejeneratif potansiyelinin daha fazla olduğu belirtilmiştir<sup>27</sup>. Biodentinin başarısının MTA ile karşılaştırıldığı çalışmalarda ise; 12 aylık takip sonucunda klinik ve radyografik başarıları benzer bulunmuş ve aralarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olmadığı, iki materyalin de amputasyonda güvenle kullanılabileceği bildirilmiştir<sup>28-30</sup>.

**Enamel Matrix Derivative (EMD):** Enamel matrix derivative (EMD); major komponenti, odontogenezis sırasında dental papilladaki odontoblastların farklılaşmasını sağlamak için preameloblastlardan salınan amelogenin maddesi olan bir biyoaktif moleküldür<sup>31</sup>. Enfekte olmamış dişlerde yapılan hayvan deneylerinde amputasyon ajanı olarak başarılı sonuçlar vermiştir<sup>32,33</sup>. Ancak insan dişlerinde yapılan amputasyon çalışmaları az sayıdadır.

Sabbarini ve arkadaşlarının<sup>34</sup>; FC ile EMD'yi karşılaştırmak için yaptıkları amputasyon çalışmasında; 6 aylık takip sonucunda iki grup arasında klinik başarı oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamasına rağmen radyografik başarı oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu ifade edilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre EMD'nin diğer amputasyon materyalleri kadar veya daha fazla oranda başarılı bulunduğu ve umut vaat eden bir materyal olduğu bildirilmiştir.

Yıldırım ve arkadaşları<sup>35</sup> ise; FC, MTA, PC ve EMD'yi amputasyon tedavisindeki başarıları açısından karşılaştırmışlardır. Çalışmanın sonuçlarına göre araştırmacılar; 4 grup arasında klinik ve radyografik olarak istatistiksel bir anlamlı farklılık olmadığını belirtmişlerdir. Ancak MTA'nın diğer 4 materyale göre amputasyon tedavisi için daha üstün özellikleri olduğunu da ifade etmişlerdir.

**Elektrocerrahi (ES):** Süt dişi amputasyon tedavilerinde kullanılan bazı farmakoterapötik ajanların sistemik yayılımı ve toksik etkilerinin bulunması, kanama kontrolünün elektrocerrahi ve lazer gibi farmakolojik olmayan yaklaşımlarla yapılmasını gündeme getirmiştir<sup>36</sup>. Bu teknik, diş hekimliğinde 50 yıldan fazla süredir kullanılmakta olup hızlı hemostaz sağlama nedeniyle ameliyata bağlı kan kaybını azalttığı için popülerlik kazanmıştır<sup>37</sup>.

Son yıllarda bu yöntemin amputasyon tedavisinde kullanılması gündeme gelmiştir. ES'nin; geleneksel bir yöntem olan FC ile başarısını kıyaslamak amacıyla yapılan amputasyon çalışmaları iki materyal arasında klinik ve radyografik olarak anlamlı farklılıklar olmadığını, başarı oranlarının birbirlerine yakın olduklarını bildirmişler<sup>38-40</sup>. Ayrıca Rivera ve arkadaşları yaptıkları çalışmanın sonucunda elektrocerrahi yönteminin FC yöntemine göre daha hızlı olmasının bir avantaj olduğunu belirtmişlerdir<sup>39</sup>. Yapılan başka bir çalışmada süt dişlerine; ES, FS ve FC (kontrol grubu) kullanılarak amputasyon tedavileri yapılmış, klinik ve radyografik başarıları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre araştırmacılar FS ve ES'nin amputasyon tedavileri için alternatif olabileceğini ifade etmişlerdir<sup>41</sup>.

2015 yılında yayınlanan bir sistematik derlemede ES yönteminin süt dişi amputasyon tedavisinde FC ile benzer başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir<sup>42</sup>.

**Lazer:** Lazer teknolojisi; çürük kavitelelerinin temizlenmesi ve preparasyonu, estetik diş tedavileri, periodontal cerrahi periimplantitis tedavisi, aft ve uçuk tedavileri, dentin hipersensivitesinin azaltılması, pulpanın vitalitesinin değerlendirilmesi, direkt pulpa kapaklaması, amputasyon ve kök kanal dezenfeksiyonu gibi birçok alanda kullanılmaktadır<sup>43,44</sup>. Lazer uygulaması geleneksel yöntemlerde kıyaslandığında; ışının kolaylıkla istenilen bölgeye yönlendirilebilmesi ve yüksek miktardaki enerjinin küçük bir noktaya odaklanabilmesi nedeniyle oldukça ileri bir tedavi yöntemidir<sup>45</sup>. Bununla birlikte kullanım kolaylığı, iyileşmenin hızlı olması lazerlerin diş hekimliği uygulamaları arasında popüler bir yer edinmesini sağlamıştır<sup>46</sup>. Pulpa amputasyonunda lazer; hemostazı ve hücre stimülasyonunu sağlamak amacıyla kullanılmaktadır<sup>47</sup>.

Diyot lazerin; MTA ve Biodentin ile<sup>48</sup>, FC ve FS ile<sup>49</sup>, ES ve FS ile<sup>50</sup> karşılaştırıldığı süt dişi amputasyon çalışmalarında gruplar arasında klinik ve radyografik başarı açısından anlamlı farklılıklar bulunamamıştır ve alternatif bir yöntem olarak lazerin amputasyon tedavisinde güvenle kullanılabileceği belirtilmiştir.

FC ile CO<sub>2</sub> lazerin pulpa amputasyonu tedavisindeki etkinliğinin karşılaştırıldığı bir çalışmada ise; CO<sub>2</sub> lazer ile yapılan amputasyon tedavisinde daha az inflamasyon görülürken iki grup arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır<sup>47</sup>.

**Ankaferd Blood Stopper (ABS):** Yakın zamanda piyasaya sürülen bitkisel içerikli hemostatik ajan Ankaferd Blood Stopper'ın, komplikasyonlu ya da normal diş çekimi operasyonlarında, detertraj ve küretaj işlemleri sonrası oluşan dişeti kanamalarında,



dişeti flap operasyonlarında, implantasyon işlemleri sırasında ve sonrasında oluşan kanamalarda, sistemik medikal sorunlu hastalarda lokal dental girişimlerde kanama kontrolünde kullanılabileceği gibi süt dişlerinde kuron pulpası amputasyonunu takiben oluşan kanamalarda da kullanılabileceği ileri sürülmektedir (www.ankaferd.com, 2012). ABS, Thymus vulgaris (kekik), Glycyrrhiza glabra (meyan), Vitis vinifera (asma), Alpinia officinarum (havlıcan) ve Urtica dioica (ısırgan) bitkilerinin standardize karışımından oluşmaktadır<sup>51</sup>.

ABS'nin süt dişi amputasyon tedavisindeki başarısını değerlendirmek amacı ile; CH<sup>52</sup>, FC<sup>53</sup> ve FS<sup>54</sup> ile yapılan çalışmalar mevcuttur. Bu çalışmaların sonuçlarına göre ABS materyalinin klinik ve radyografik başarısı ile diğer materyallerin başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı bildirilmiştir. Yapılan bir başka çalışmada ise ABS, FC ve FS ile karşılaştırılmış, klinik ve radyografik olarak aralarında anlamlı farklılıklar olmadığı belirtilmiştir. Çalışma sırasında fizyolojik eksfoliasyon nedeniyle çekilen 9 adet süt dişi histopatolojik olarak incelenmiştir. Histopatolojik olarak incelenen örneklerde, farklı derecelerde dentin köprüsü oluşumu, inflamatuvar hücre reaksiyonu, pulpa dejenerasyonu ve internal kök rezorpsiyonu saptanmıştır. Çalışmanın sonuçlarına göre; süt dişi amputasyon tedavisinde ABS'nin etkinliğinin FC ve FS'ye benzer olduğu, bu ajanlara alternatif olarak kullanılabileceği belirtilmiştir<sup>55</sup>.

**Tempofor (tempophore):** İyodoform içerikli patların; antibakteriyel etkileri ve süt dişi kök rezorpsiyonları ile uyumlu olmaları sebebiyle süt dişlerinde pulpotomi tedavilerinde kullanılmaları önerilmektedir<sup>56</sup>. Tempofor da iyodoform içerikli pedodontik bir kök kanal dolgu maddesidir<sup>57</sup>.

Rajasekharan ve arkadaşlarının yaptıkları bir amputasyon çalışmasında; Biodentin, ProRoot MTA ve Tempofor ile yapılan tedavilerin klinik ve radyografik başarı oranları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. 18 aylık takip sonucunda gruplar arasında klinik ve radyografik başarı olarak istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunamamıştır<sup>58</sup>.

**Propolis:** Bal arıları tarafından bitkilerden toplanan ve mumla karıştırılarak kovan içerisinde birçok amaca yönelik olarak kullanılan doğal bir ürün olan propolis; antibakteriyel, antiinflamatuvar, yara iyileştirici, doku yenileyici ve anestezi özelliğe sahiptir<sup>59</sup>. Propolis üzerine yapılan fare ve insan çalışmalarında olumsuz ya da toksik etkiler görülmemiştir<sup>60,61</sup>. Propolisin alerjik etkisi hakkında yapılan birçok çalışmada gözlenen reaksiyonların genelde kontakt derma-

tit, dudak şişliği ve stomatitis olduğu gözlenmektedir<sup>62</sup>. Alerjik reaksiyonlar daha çok propolisle sık ve direk temasta bulunan arıcılarda gözlenmektedir<sup>63</sup>.

Propolis yüksek kalitede tübüler dentin oluşumunu indüklemektedir<sup>59</sup>. Propolisin alkolde çözülmüş solüsyonu hasar görmüş pulpaya uygulandığında; pulpadaki dolaşım bozukluğunda, inflamatuvar ve dejeneratif olaylarda azalma görülmüştür<sup>64</sup>. Kusum ve arkadaşlarının<sup>65</sup> yaptıkları bir çalışmada; amputasyon tedavisi uygulanacak dişler MTA, biodentin ve propolis olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Araştırmacılar tedavinin 9 aylık takip süresinin sonunda; klinik ve radyografik olarak başarı oranları değerlendirildiğinde MTA ve Biodentin gruplarının propolisle göre daha olumlu sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

**Allium Sativum:** Allium sativum; en yaygın olarak araştırılan tıbbi bitkilerden biridir ve antibakteriyel aktivitesi; alliazin enzimatik aktivitesi tarafından üretilen allisine bağlıdır. Allisin ve diğer tiyosülfidlerin sarımsak için bildirilen terapötik etkilerin dağılımından sorumlu olduğuna inanılmaktadır<sup>66</sup>. Sarımsak özütünün gram (+) ve gram (-) bakterilerin çoğalmasını inhibe ettiği bildirilmiştir<sup>67</sup>. Allium sativum ekstraktının çeşitli patojen bakteriler, virüsler ve mantarlar üzerinde inhibitör etkinliği olduğu bilinmektedir. İnsanların çürük dişlerinden izole edilen ve birçok ilaca dirençli olan Streptococcus mutans üzerinde sarımsak ekstresinin inhibe edici aktivitesi bildirilmiştir<sup>68</sup>. Bunun yanı sıra yapılan birçok klinik çalışmada yüksek dozlarda sarımsak alınsa dahi hiçbir ciddi toksik ve yan etki saptanmadığı belirtilmiştir<sup>69</sup>.

FC ve Allium sativumun klinik ve radyografik başarılarını değerlendirmek amacıyla yapılan amputasyon çalışmasında 6 aylık takip sonucunda iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunamamıştır<sup>70</sup>.

**Zerdeçal Tozu (Turmeric Powder):** Zencefil ailesine ait olan uzun ömürlü bir bitkidir ve Hindistan, Çin ve tropikal iklimlere sahip diğer ülkelerde yaygın olarak yetiştirilmektedir. Uzun sivri yapraklara ve huni şeklinde sarı çiçeklere sahiptir. Bitkinin kullanılan kısmı kaynatılır, temizlenir, kurutulur ve sarı bir toz haline alır. Zerdeçal uzun yıllardır antiinflamatuvar olarak kullanılmaktadır ve bunun yanı sıra kan dolaşımının düzenlenmesinde, sarılık tedavisinde, menstrüel sıkıntılarının düzenlenmesinde, hematüride, hemorojide de kullanılmaktadır<sup>71</sup>. Zerdeçal sağlıklı kişilerde fazla tüketilmediği müddetçe güvenilirdir ve yan etkisine rastlanılmamıştır. Bununla birlikte aşırı miktarlarda ve uzun süreli kullanımlarında; bulantı ve kusmaya, ishale, sindirim sistemi rahatsızlıklarına, ülsere ve



taşikardiye neden olduğu, yüksek miktarlarda başka bitkiler ve ilaçlar ile beraber tüketilmesinde ise bunlarla etkileşime geçip farklı sağlık sorunlarına da yol açabileceği belirtilmiştir<sup>72</sup>.

Purohit ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada; 15 çocuğun süt dişine amputasyon tedavisi uygulanmış ve 6 ay takip edilmiştir. Araştırmacılar amputasyon tedavisi için zerdeçal tozunun klinik ve radyografik olarak başarılı olduğunu ancak bu çalışmayı destekleyecek başka çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu ifade etmişlerdir<sup>71</sup>. Başka bir çalışmada ise 4-9 yaş arasındaki 45 hastada 90 süt molar dişine amputasyon tedavisi yapılmış ve gruplar; FC (kontrol grubu, n=45), propolis (n=15), zerdeçal tozu (n=15), CH (n=15) şeklinde oluşturulmuştur. Çalışmanın sonuçlarına göre süt dişi amputasyon tedavilerinde altın standart olarak kabul edilen FC'ye; çalışmadaki diğer materyallerin iyi bir alternatif olabileceğini fakat daha ileri ve kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir<sup>73</sup>.

**Aloe vera (Aloe barbadensis):** Afrika' da yetişen Aloe, "ölümsüzlük bitkisi" veya "şifa bitkisi" olarak bilinmektedir. Vitamin, enzim, mineral, şeker, antraknon, yağlı asitler, hormonlar gibi 75 aktif bileşen içermektedir ve bu bileşenler sayesinde; antienfamatuar, antibakteriyel, antifungal, antiviral özellik göstermekte, geniş bir aralıkta mikroorganizmalara karşı koruma sağlamaktadır. Ayrıca mükemmel antioksidan özellik sergilemektedir ve ciltte yanık ve yaraların tedavisinde rol oynamaktadır<sup>74</sup>. Aloe veranın tamamen doğal olması ve kullanımıyla ilgili herhangi bir yan etkisi bildirilmemesi nedeniyle diş hekimliğinde kullanımı popülerlik kazanmaktadır<sup>75</sup>.

Gupta ve arkadaşları yaptıkları bir çalışmada; süt dişi amputasyon tedavisinde aloe vera kullanmışlar, klinik ve histolojik sonuçları açısından değerlendirmişlerdir. 2 ayın sonunda hiçbir diş klinik olarak başarısızlık göstermemiş ve apse, mobilite, perküsyon hassasiyeti gibi belirtiler sergilememişlerdir. Araştırmacılar yapılan histolojik incelemede ise dentin köprüsü oluşumu ve kök pulpasının canlılığını koruduğunu gözlemlemişlerdir<sup>76</sup>. Kalra ve arkadaşları aloe vera jelini MTA ile kıyaslamak amacıyla yaptıkları çalışmada; 12 aylık takip sonuçlarına göre MTA grubunun aloe vera grubuna göre anlamlı derecede daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Aloe veranın doğal ve daha ekonomik bir materyal olmasına rağmen amputasyon tedavileri için aranan kriterlerde bir materyal olmadığı belirtilmiştir. Ancak insan pulpası üzerinde çalışılacak daha ileri ve kapsamlı çalışmalara ihtiyaç duyulduğu ifade edilmiştir<sup>77</sup>.

## SONUÇ

Süt dişlerinde sıklıkla tercih edilen amputasyon tedavisinin başarısını etkileyen en önemli kriterlerden biri vakaya uygun materyal kullanımudur. Amputasyon tedavisinde en çok kullanılan materyal olan formokrezolün klinik ve radyografik başarı oranları kabul edilebilir olmasına rağmen; kullanımı ile ilgili duyulan kaygılardan dolayı daha biyoyumlu materyallerin kullanıldığı vital amputasyon yöntemleri tercih edilir hale gelmiştir. Rejeneratif yöntemlerde kullanılan ve genel kabul gören materyallerin yanı sıra alternatif yeni materyallerin de amputasyon tedavisinde rutin kullanıma geçebilmesi için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç olduğu düşünülmektedir.

*-Bu makale yazarlarından hiçbirinin makalede bahsi geçen konu veya malzemeyle ilgili herhangi bir ilişkisi, bağlantısı veya parasal çıkar durumu söz konusu değildir.*

## KAYNAKLAR

1. Tziafas D. The future role of a molecular approach to pulp-dentinal regeneration. *Caries Res* 2004;38:314-20.
2. Fuks AB. Pulp therapy for the primary and young permanent dentitions. *Dent Clin North Am* 2000;44:571-96.
3. Cohenca N, Paranjpe A, Berg J. Vital pulp therapy. *Dent Clin North Am* 2013;57:59-73.
4. Ranly DM. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. *Pediatr Dent* 1994;16:403-9.
5. Fuks AB. Vital pulp therapy with new materials for primary teeth: new directions and Treatment perspectives. *Pediatr Dent* 2008;30:211-9.
6. Kahl J, Easton J, Johnson G, Zuk J, Wilson S, Galinkin J. Formocresol blood levels in children receiving dental treatment under general anesthesia. *Pediatr Dent* 2008;30:393-9.
7. Torabinejad M, Watson TF, Pitt Ford TR. Sealing ability of a mineral trioxide aggregate when used as a root end filling material. *J Endod* 1993; 19:591-5.
8. Şen E, Çetiner S. Mineral trioxide aggregate: Literatür derlemesi. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2006;16:46-53.
9. Parirokh M, Torabinejad M. Mineral trioxide aggregate: a comprehensive literature review— part I: chemical, physical, and antibacterial properties. *J Endod* 2010;36:16-27.
10. Ferracane JL, Cooper PR, Smith AJ. Can interaction



- of materials with the dentin-pulp complex contribute to dentin regeneration? *Odontology* 2010;98:2-14.
11. Godhi B, Tyagi R. Success Rate of MTA Pulpotomy on Vital Pulp of Primary Molars: A 3-Year Observational Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2016;9:222-7.
  12. Maroto M, Barberia E, Vera V, Garcia-Godoy F. Mineral trioxide aggregate as pulp dressing agent in pulpotomy treatment of primary molars: 42-month clinical study. *Am J Dent* 2007;20:283-6.
  13. Goyal P, Pandit IK, Gugnani N, Gupta M, Goel R, Gambhir RS. Clinical and radiographic comparison of various medicaments used for pulpotomy in primary molars: A randomized clinical trial. *Eur J Dent* 2016;10:315-20.
  14. Witherspoon DE, Small JC, Harris GZ. Mineral trioxide aggregate pulpotomies: a case series outcomes assessment. *J Am Dent Assoc* 2006;137:610-8.
  15. Asgary S, Shahabi S, Jafarzadeh T, Amini S, Kheirieh S. The properties of a new endodontic material. *J Endod* 2008;34:990-3.
  16. Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M. Sealing ability of a novel endodontic cement as a root-end filling material. *J Biomed Mater Res A* 2008;87:706-9.
  17. Ghorbani Z, Kheirieh S, Shadman B, Eghbal MJ, Asgary S. Microleakage of CEM cement in two different media. *Iran Endod J* 2009;4:87-90.
  18. Asgary S, Eghbal MJ, Parirokh M, Ghanavati F, Rahimi H. A comparative study of histologic response to different pulp capping materials and a novel endodontic cement. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;106:609-14.
  19. Tabarsi B, Parirokh M, Eghbal MJ, Haghdoost AA, Torabzadeh H, Asgary S. A comparative study of dental pulp response to several pulpotomy agents. *Int Endod J* 2010;43:565-71.
  20. Malekafzali B, Shekarchi F, Asgary S. Treatment outcomes of pulpotomy in primary molars using two endodontic biomaterials. A 2-year randomised clinical trial. *Eur J Paediatr Dent* 2011;12:189-93.
  21. Viola NV, Tanomaru Filho M, Cerri PS. MTA versus Portland cement: review of literature. *RSBO (Online)* 2011;8:446-52.
  22. Steffen R, van Waes H. Understanding mineral trioxide aggregate/Portland-cement: a review of literature and background factors. *Eur Arch Paediatr Dent* 2009;10:93-7.
  23. Estrela C, Bammann LL, Estrela CR, Silva RS, Pecora JD. Antimicrobial and chemical study of MTA, Portland cement, calcium hydroxide paste, Sealapex and Dycal. *Braz Dent J* 2000;11:3-9.
  24. Sakai VT, Moretti AB, Oliveira TM, Fornetti AP, Santos CF, Machado MA, Abdo RC. Pulpotomy of human primary molars with MTA and Portland cement: a randomised controlled trial. *Br Dent J* 2009;207:128-9.
  25. Oliveira TM, Moretti AB, Sakai VT, Lourenco Neto N, Santos CF, Machado MA, Abdo RC. 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.
  26. Chang SW, Lee SY, Kum KY, Kim EC. Effects of ProRoot MTA, Bioaggregate, and Micromega MTA on odontoblastic differentiation in human dental pulp cells. *J Endod* 2014;40:113-8.
  27. Grewal N, Salhan R, Kaur N, Patel HB. Comparative evaluation of calcium silicate-based dentin substitute Biodentine and calcium hydroxide (pulpdent) in the formation of reactive dentin bridge in regenerative pulpotomy of vital primary teeth: Triple blind, randomized clinical trial. *Contemp Clin Dent* 2016;7:457-63.
  28. Togaru H, Muppa R, Srinivas N, Naveen K, Reddy VK, Rebecca VC. Clinical and Radiographic Evaluation of Success of Two commercially Available Pulpotomy Agents in Primary Teeth: An in vivo Study. *J Contemp Dent Pract* 2016;17:557-63.
  29. Cuadros-Fernandez C, Lorente Rodriguez AI, Saez-Martinez S, Garcia-Binimelis J, About I, Mercade M. Short-term treatment outcome of pulpotomies in primary molars using mineral trioxide aggregate and Biodentine: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig* 2016;20:1639-45.
  30. Celik BN, Mutluay MS, Arikan V, Sari S. The evaluation of MTA and Biodentine as a pulpotomy materials for carious exposures in primary teeth. *Clin Oral Investig* 2019;23:661-6.
  31. Ghodduji J, Forghani M, Parisay I. New Approaches in Vital Pulp Therapy in Permanent Teeth. *Iran Endod J* 2014;9:15-22.
  32. Nakamura Y, Hammarstrom L, Matsumoto K, Lyngstadaas SP. The induction of reparative dentine by enamel proteins. *Int Endod J* 2002;35:407-17.
  33. Ishizaki NT, Matsumoto K, Kimura Y, Wang X, Yamashita A. Histopathological study of dental pulp tissue capped with enamel matrix derivative. *J Endod* 2003;29:176-9.



34. Sabbarini J, Mohamed A, Wahba N, El-Meligy O, Dean J. Comparison of enamel matrix derivative versus formocresol as pulpotomy agents in the primary dentition. *J Endod* 2008;34:284-7.
35. Yildirim C, Basak F, Akgun OM, Polat GG, Altun C. Clinical and Radiographic Evaluation of the Effectiveness of Formocresol, Mineral Trioxide Aggregate, Portland Cement, and Enamel Matrix Derivative in Primary Teeth Pulpotomies: A Two Year Follow-Up. *J Clin Pediatr Dent* 2016;40:14-20.
36. El-Meligy O, Abdalla M, El-Baraway S, El-Tekya M, Dean JA. Histological evaluation of electrosurgery and formocresol pulpotomy techniques in primary teeth in dogs. *J Clin Pediatr Dent* 2001;26:81-5.
37. Sinha UK, Gallagher LA. Effects of steel scalpel, ultrasonic scalpel, CO2 laser, and monopolar and bipolar electrosurgery on wound healing in guinea pig oral mucosa. *Laryngoscope* 2003;113:228-36.
38. Bahrololoomi Z, Moeintaghavi A, Emtiazi M, Hosseini G. Clinical and radiographic comparison of primary molars after formocresol and electrosurgical pulpotomy: a randomized clinical trial. *Indian J Dent Res* 2008;19:219-23.
39. Rivera N, Reyes E, Mazzaoui S, Moron A. Pulpal therapy for primary teeth: formocresol vs electrosurgery: a clinical study. *J Dent Child* 2003;70:71-3.
40. Dean JA, Mack RB, Fulkerson BT, Sanders BJ. Comparison of electrosurgical and formocresol pulpotomy procedures in children. *Int J Paediatr Dent* 2002;12:177-82.
41. Farrokh Gisoure E. Comparison of three pulpotomy agents in primary molars: a randomised clinical trial. *Iran Endod J* 2011;6:11-4.
42. Stringhini Junior E, Vitcel ME, Oliveira LB. Evidence of pulpotomy in primary teeth comparing MTA, calcium hydroxide, ferric sulphate, and electrosurgery with formocresol. *Eur Arch Paediatr Dent* 2015;16:303-12.
43. Coluzzi DJ. Fundamentals of dental lasers: science and instruments. *Dent Clin North Am* 2004;48:751-70.
44. Ulusoy AT, Bayrak S, Bodrumlu EH. Clinical and radiological evaluation of calcium sulfate as direct pulp capping material in primary teeth. *Eur J Paediatr Dent* 2014;15:127-31.
45. Güngörmüş M, Ömezli MM. Diş hekimliğinde lazer kullanımı sırasında oluşabilecek zararlar ve alınacak önlemler. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2007;2007:31-3.
46. Gençay K. Pedodontide nd. Yag lazer kullaniminin İncelenmesi (olgu bildirimi). *J Istanbul Uni Fac Dent* 1994;28:91-6.
47. Jayawardena JA, Kato J, Moriya K, Takagi Y. Pulpal response to exposure with Er:YAG laser. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2001;91:222-9.
48. Niranjani K, Prasad MG, Vasa AA, Divya G, Thakur MS, Saujanya K. Clinical Evaluation of Success of Primary Teeth Pulpotomy Using Mineral Trioxide Aggregate<sup>(R)</sup>, Laser and Biodentine(TM)- an In Vivo Study. *J Clin Diagn Res* 2015;9:35-7.
49. Durmus B, Tanboga I. In vivo evaluation of the treatment outcome of pulpotomy in primary molars using diode laser, formocresol, and ferric sulphate. *Photomed Laser Surg* 2014;32:289-95.
50. Yadav P, Indushekar KR, Saraf BG, Sheoran N, Sardana D. Comparative evaluation of Ferric Sulfate, Electrosurgical and Diode Laser on human primary molars pulpotomy: an "in-vivo" study. *Laser Ther* 2014;23:41-7.
51. Goker H, Haznedaroglu I, Ercetin S, Kirazli S, Akman U, Ozturk Y, Firat H. Haemostatic actions of the folkloric medicinal plant extract Ankaferd Blood Stopper®. *J Int Med Res* 2008;36:163-70.
52. 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;33:529-34.
53. Yaman E, Gorken F, Pinar Erdem A, Sepet E, Aytepe Z. Effects of folk medicinal plant extract Ankaferd Blood Stopper((R)) in vital primary molar pulpotomy. *Eur Arch Paediatr Dent* 2012;13:197-202.
54. Cantekin K, Gumus H. Success Rates of Ankaferd Blood Stopper and Ferric Sulfate as Pulpotomy Agents in Primary Molars. *Int Sch Res Notices* 2014;2014:819605.
55. Ozmen B, Bayrak S. Comparative evaluation of ankaferd blood stopper, ferric sulfate, and formocresol as pulpotomy agent in primary teeth: A clinical study. *Niger J Clin Pract* 2017;20:832-8.
56. Cerqueira DF, Mello-Moura AC, Santos EM, Guedes-Pinto AC. Cytotoxicity, histopathological, microbiological and clinical aspects of an endodontic iodoforn-based paste used in pediatric dentistry: a review. *J Clin Pediatr Dent* 2008;32:105-10.
57. Boeve C, Dermaut L. Formocresol pulpotomy in primary molars: a long-term radiographic evaluation. *ASDC J Dent Child* 1982;49:191-6.



58. Rajasekharan S, Martens LC, Vandenbulcke J, Jacquet W, Bottenberg P, Cauwels RG. Efficacy of three different pulpotomy agents in primary molars: a randomized control trial. *Int Endod J* 2017;50:215-28.
59. Laurent P, Camps J, About I. Biodentine(TM) induces TGF-beta1 release from human pulp cells and early dental pulp mineralization. *Int Endod J* 2012;45:439-48.
60. Jasprica I, Bojic M, Mornar A, Besic E, Bucan K, Medic-Saric M. Evaluation of antioxidative activity of Croatian propolis samples using DPPH\* and ABTS\*+ stable free radical assays. *Molecules* 2007;12:1006-21.
61. Cuesta A, Rodríguez A, Esteban MA, Meseguer J. In vivo effects of propolis, a honeybee product, on gilthead seabream innate immune responses. *Fish Shellfish Immunol* 2005;18:71-80.
62. Shinmei Y, Yano H, Kagawa Y, Izawa K, Akagi M, Inoue T, Kamei C. Effect of Brazilian propolis on sneezing and nasal rubbing in experimental allergic rhinitis of mice. *Immunopharmacol Immunotoxicol* 2009;31:688-93.
63. Mani F, Damasceno HC, Novelli EL, Martins EA, Sforcin JM. Propolis: Effect of different concentrations, extracts and intake period on seric biochemical variables. *J Ethnopharmacol* 2006;105:95-8.
64. Al-Shaher A, Wallace J, Agarwal S, Bretz W, Baugh D. Effect of propolis on human fibroblasts from the pulp and periodontal ligament. *J Endod* 2004;30:359-61.
65. Kusum B, Rakesh K, Richa K. Clinical and radiographical evaluation of mineral trioxide aggregate, biodentine and propolis as pulpotomy medicaments in primary teeth. *Restor Dent Endod* 2015;40:276-85.
66. Tsao S-M, Yin M-C. In-vitro antimicrobial activity of four diallyl sulphides occurring naturally in garlic and Chinese leek oils. *J med microbiol* 2001;50:646-9.
67. Martin KW, Ernst E. Herbal medicines for treatment of bacterial infections: a review of controlled clinical trials. *J Antimicrob Chemother* 2003;51:241-6.
68. Fani M, Kohanteb J, Dayaghi M. Inhibitory activity of garlic (*Allium sativum*) extract on multidrug-resistant *Streptococcus mutans*. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2007;25:164.
69. Akan S. Sarımsak (*allium sativum* l.) tüketiminin insan sağlığına yararları. *Academic Food J* 2014; 12: 95-100.
70. Mohammad SG, Raheel SA, Baroudi K. Clinical and Radiographic Evaluation of *Allium sativum* Oil as a New Medicament for Vital Pulp Treatment of Primary Teeth. *J Int Oral Health*: 2014;6:32-6.
71. Purohit RN, Bhatt M, Purohit K, Acharya J, Kumar R, Garg R. Clinical and radiological evaluation of turmeric powder as a pulpotomy medicament in primary teeth: An in vivo study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2017;10:37-40.
72. Karaman BE, Köşeler E. Zerdeçalın kronik hastalıklarla ilişkisi. *BÜSBİD* 2017;2:96-112.
73. Hugar SM, Kukreja P, Hugar SS, Gokhale N, Assudani H. Comparative Evaluation of Clinical and Radiographic Success of Formocresol, Propolis, Turmeric Gel, and Calcium Hydroxide on Pulpotomized Primary Molars: A Preliminary Study. *Int J Clin Pediatr Dent* 2017;10:18-23.
74. Shah SS. Aloe Vera: The Herbal Panacea in Dentistry. *International Journal* 2014;1:25.
75. Sujatha G, Kumar GS, Muruganandan J, Prasad TS. Aloe vera in dentistry. *J Clin Diagn Res* 2014;8:ZI01-ZI2.
76. Gupta N, Bhat M, Devi P, Girish. Aloe-Vera: A Nature's Gift to Children. *Int J Clin Pediatr Dent* 2010;3:87-92.
77. Kalra M, Garg N, Rallan M, Pathivada L, Yeluri R. Comparative Evaluation of Fresh Aloe barbadensis Plant Extract and Mineral Trioxide Aggregate as Pulpotomy Agents in Primary Molars: A 12-month Follow-up Study. *Contemp Clin Dent* 2017;8:106-11.

#### Yazışma Adresi

Dr. Dt. Necibe Damla ŞAHİN  
Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti Anabilim Dalı  
Yenişehir Mahallesi Çelebi Sokak No:1 Yahşıhan  
/ Kırıkkale  
Tel: (318) 2244927  
Fax: (318) 2250685  
E-mail: [ndkanboz@hotmail.com](mailto:ndkanboz@hotmail.com)

