

**Süt di i kanal dolgu materyalleri****Root filling materials for primary teeth**Fatih Öznurhan, DDS, PhD,<sup>a</sup> Ceren Öztürk DDS,<sup>a</sup> Arife Kapdan, DDS, PhD<sup>a</sup><sup>a</sup>Cumhuriyet Üniversitesi, Di Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Sivas, Türkiye.

Received: 27 December 2011

Accepted: 10 September 2012

**ÖZET**

Süt di lerinin kanal tedavileri di hekimleri için bir zorluk olmaya devam etmektedir. Ara tırmalarda süt di i kanal tedavisi uygulanması sırasında ve sonrasında tedavinin prognozunu olumlu yönde etkileyecek biyouyumlu materyaller kullanımı amaçlanmaktadır. Bu literatür güncellenen amacı süt di leri kanal tedavisinde kullanılan materyallerin avantaj ve dezavantajlarının tanımlanmasıdır.

**Anahtar Kelimeler:** Süt di leri, kanal dolgu materyalleri.

**ABSTRACT**

Pulp therapy for primary teeth continues to have challenge for dentists. The aim of the researches is to use the biocompatible material during and after the primary root canal treatment which has positive effects on treatment. The aim of this literature update is to describe the advantages and disadvantages of the filling materials for primary teeth.

**Keywords:** Primary teeth, root filling materials.

**G R**

Pulpa tedavileri di kayıplarını önlemek için gerek süt gerekse daimi di lerde yıllardır yapılmaktadır. Endodontik tedavilerin ana amacı kanal içerisindeki mikroorganizmaların ve yan ürünlerinin elimine edilmesi ve hermetik bir ekilde kapatılarak reenfeksiyonun önlenmesidir. Süt di lerinde kök kanal tedavisi, karma ık yapıdaki kök kanal sisteminden nekrotik veya iltihaplı pulpanın etkin bir ekilde uzakla tırılmasının ardından; kök kanal sisteminin kemomekanik olarak hazırlanmasını, dezenfeksiyonunu ve rezorbe olabilen bir materyal ile doldurulmasını içermektedir<sup>1</sup>. Bu sayede süt di i, daimi di lerin normal sürme zamanına kadar fonksiyona devam eder.<sup>2</sup>

Di lerin erken dönemde kaybı ark uzunlu unda sapmalara, di lerde mezializasyona ve buna ba lı olarak maloklüzyonlara sebep olabilmektedir.<sup>3</sup> Süt di lerinin endodontik tedavileri anatomik farklılıkları, yan kanalları, alttaki geli en daimi di germleri ve çocuk hastadan kaynaklanan zorlukları sebebiyle birçok hekim tarafında tercih edilmemektedir.<sup>4,5</sup> Bazı ara tırmacılar prognozu kötü olan di lerin çekimini ve yer tutucu yapılmasını savunmaktadırlar fakat yer tutucuların kullanım zorlu u ve hijyenin zor sa lanması gibi dezavantajları bulunmaktadır. Öncelikli olarak di in korunması ve yerine gelecek daimi di gelene kadar süt di inin a ızda tutulması en iyi tedavi seçene idir.

Süt di i kök kanal tedavisinde önemli olan bir di er konu ise kanal dolgu materyallerinin özelli idir. Ara tırmacılar süt di i kök kanal dolgu materyallerinin özelliklerini toksik olmaması, rezorbe olabilmesi, antiseptik özelli i olması,

Fatih ÖZNURHAN  
Cumhuriyet Üniversitesi  
Di Hekimliği Fakültesi  
Pedodonti AD,  
58140 Sivas, Türkiye  
Tel: +903462191010-3103  
Fax: +903462191237  
E-mail: fatihozn@hotmail.com

daimi di germinde irritasyona ve enflamasyona sebep olmaması, di i renklendirmemesi, radyografide radyopak olması, uygulama ve kanal içerisinde uzakla tırma i leminin kolay olması gerekti ini bildirmi lerdir<sup>2,6-8</sup> fakat hiçbir materyal tüm bu özellikleri tamamıyla kar ılayamamaktadır. Günümüzde süt di i kanal dolgusu olarak kullanılan materyaller çinkooksitojenol (ZOE), iyodoform (IP) bazlı materyaller ve kalsiyumhidroksitir (Ca(OH)<sub>2</sub>).<sup>9,10</sup>

### Ç NKOOKS TOJENOL

ZOE süt di i kanal tedavisinde sık kullanılan materyaldir.<sup>6,9,11,12</sup> Bonastre 1837 da ZOE'yi ke fetmi ve Chishlom 1876 da Di hekimli i alanında ilk kullanan ki i olmu tur. 1930 yılında ilk defa Sweet tarafında süt di i kanal dolgu patı olarak tavsiye edilmi tir.<sup>12-14</sup>

1930'dan beri ZOE en fazla tercih edilen materyal olmasına kar ın zayıf rezorpsiyon göstermesi, periapikal bölgelerde irritasyon yapması, sementte ve kemikte nekroz olu turması, yabancı cisim reaksiyonu göstermesi, daimi di lerin sürme yolunda de i melere sebep olması ve fizyolojik kök rezorpsiyonundan daha yava rezorbe olması gibi dezavantajları vardır.<sup>2,5,6,8,10,11,14</sup> Yapılan ara tırmalarda, ZOE içerisine antibakteriyel ajanlar eklenerek, ZOE içerisindeki ojenol miktarının artırılması yada di er materyallerin eklenmesiyle ZOE'nin özellikleri geli tirilmeye çalı ılmaktadır.<sup>5,15</sup> Sertle ti inde yeterli derecede antibakteriyel olmamasından dolayı formokrezol (FC) ile kombinasyonu gündeme gelmi tir. Yapılan klinik çalı malarda ZOE ile yapılan kanal dolgusu ba arı oranları %65-95 olarak bildirilmi tir.<sup>13</sup>

ZOE'nin özelliklerini ve ba arı oranlarını yükseltmek için içerisine formokrezol (ZnO: ejenol: FC; 6 g: 1 ml: 1 ml oranında.), formaldehit ve paraformaldehit eklenmi fakat eklenen

komponentler ne ZOE'nin ba arı oranını yükseltmi ne de ZOE ile kar ıla tırdı ında rezorpsiyon özelli ini arttırmı tur. Eklenen bu materyallerin alerjik reaksiyonlara sebep oldukları, karsinojenik, mutajenik ve sitotoksik etkileri oldu u bildirilmi tir.<sup>5,10</sup>

yodoformize ZOE ile süt di i kanallarından elde edilen aerob ve anaerob bakteriler üzerinde antibakteriyel etkinli i üzerinde çalı ılmı ve her iki bakteri türünde en fazla 10 gün etkili oldu u bulunmu tur.<sup>13</sup>

Çinko oksit tozu ve Ca(OH)<sub>2</sub> kar ımı kısa dönemli çalı malarda kök kanal dolgularında ümit vaat etmi tir. Chawla ve ark<sup>16</sup> çinkooksit ve Ca(OH)<sub>2</sub>'i kar ımını de erlendirdikleri çalı mada kar ımı etkili bulmu lardır. Yapılan bir di er çalı mada Ca(OH)<sub>2</sub>, çinko oksit ve %10 sodyum florid kar ımı klinik olarak test edilmi ve sonuç olarak bu kar ımın ba arılı oldu u ve fizyolojik rezorpsiyonla e zamanlı olarak rezorbe oldu u bildirilmi tir.<sup>5</sup>

Queiroz ve ark.<sup>17</sup> yaptıkları bir çalı mada dört farklı süt di i kanal dolgu materyalini ZOE, Calen/ZO, Sealapex ve EndoREZ'i kar ıla tırdıkları bir çalı mada en ba arılı sonuçların ZOE'de oldu unu bildirmi lerdir. Ozalp ve ark.<sup>18</sup> ZOE, Sealapex, Calcicur and Vitapex'i de erlendirdikleri çalı malarında en ba arılı grubun ZOE oldu unu bildirmi ler bununla birlikte Vitapex grubundaki altı hastada Vitapex'in rezorbe oldu unu fakat bunun klinik yada radyografik ba arıyı etkilemedi ini bildirmi lerdir.

### KALS YUM H DROKS T

1920'lerde di hekimlerine Herman tarafından tanıtılan Ca(OH)<sub>2</sub>'in iyile meyi hızlandırdı ı birçok klinik durumda tespit edilmi tir. Antibakteriyel, biyoyumlu ve rezorbe olabilen bir materyaldir.<sup>2,13</sup> Akuöz tipteki Ca(OH)<sub>2</sub>'in yüksek derecede çözünürlü ü oldu u, visköz tipin ise akuöz tipe göre daha az çözünürlü ü oldu u ve

ya lı tiplerin ise en az çözünürlük ve difüzyon gösterdi i bildirilmi tir.<sup>11</sup> Chawla ve ark.<sup>19</sup> süt di i kanal dolgu patı olarak kalsiyum hidroksit kullandıkları pilot bir çalı mada, 6 aylık takip sonucunda %100 ba arı rapor etmi lerdir.

Ca(OH)<sub>2</sub> ya tek ba ina yada IP ile karı tırılarak süt di i kanal dolgu materyali olarak kullanılmaktadır. Apekten ta tı nda materyal rezorbe olabilmektedir.<sup>20,21</sup> Bununla birlikte kanal içerisindeki materyalin rezorbsiyonu fizyolojik kök rezorbsiyonundan daha hızlıdır.<sup>5,22</sup> Ca(OH)<sub>2</sub> antimikrobiyal etkisini Ca<sup>2+</sup> ve OH<sup>-</sup> iyonlarına ayrı ması ile sa lamaktadır.<sup>23</sup> Ca(OH)<sub>2</sub> in rezorbe olabilme özelli i ara tı rılmı ve 9.ayda patın hemen hemen kayboldu u ve geride kalan Ca(OH)<sub>2</sub> partiküllerinin etrafında dev hücreler görüldü ü fakat iltihabi hücrelerin görülmedi ini bildirilmi tir. Ca(OH)<sub>2</sub> kullanımında internal rezopsiyonların olması sebebiyle dü ük ba arı oranları görülmü tür.<sup>13</sup>

Materyalin alkalın özelli i sert doku formasyonunda önemli olan alkalın fosfataz aktivitesini aktive ederek lokal tampon görevi ile iltihabı önlemi tir. Materyalin kök kanallarından kaybolması en önemli dezavantajı olarak bildirilmi tir. Yapılan çalı malar ba arı oranının %80-90 arasında oldu unu bildirmi tir.<sup>19</sup> Ca(OH)<sub>2</sub> uygulanan kanallarda daha az enflamasyon, daha az rezopsiyon ve daha fazla sert doku apozisyonu oldu u bildirilmi tir.<sup>24</sup>

Japon ara tı rmacılar, içerisinde %40.4 iyodoform, %30.3 Ca(OH)<sub>2</sub>, %22.4 silikon ve %6.9 di er katlı ürünleri içeren yeni bir karı m üretmi lerdir.<sup>22</sup> Vitapex adı verilen bu materyal kolay uygulanması, kökten biraz daha hızlı rezorbe olması, radyoopak olması ve daimi di lere zararı olmaması gibi avantajlar getirmi tir. Bu gibi sebeplerden dolayı Ca(OH)<sub>2</sub> ve iyodoform karı mının ideale yakın bir kanal dolgu materyali oldu u bildirilmi tir. Yapılan çalı malarda Vitapex'in %96-100 ba arısı oldu u bildirilmi tir.<sup>3</sup>

Pinto ve ark.<sup>6</sup> ZOE ve Calen patını de erlendirdikleri çalı malarında her iki patında ba arılı oldu unu ve ba arı oranlarını %93,3 ve %87,5 olarak bildirmi lerdir.

Mortazavi ve Mesbahi<sup>14</sup> Vitapex ve ZOE'yi de erlendirdikleri bir çalı malarında ba arı oranlarını sırasıyla %100-%78,5 olarak bulmu lar ve Vitapex'in daha güvenli bir kullanımı oldu unu bildirmi lerdir.

Pabla ve ark.<sup>25</sup> ZOE, IP, KRI patı, Maissto patı ve Vitapexi enfekte devital süt anterior di ten elde edilen aerobik ve anaerobik bakteriler üzerindeki antibakteriyel etkinliklerini de erlendirmi ler ve sonuç olarak Maisto patının en iyi antibakteriyel etkiyi gösterdi ini, IP ikinci iyi etkiyi ve bunu da ZOE ve KRI patı takip etti ini bildirmi lerdir. Yapılan bu ara tı rmada Vitapex en dü ük antibakteriyel etkinli i göstermi tir.

Bununla birlikte Wright ve ark.<sup>26</sup> ZOE'nin KriI patına göre daha iyi antimikrobiyal etkinlik ve daha az sitotoksositeye sahip oldu unu bildirmi lerdir.

### YODOFORM PATI

Iyodoform içerikli kök kanal dolgu patların kullanımı ilk olarak 1894 yılında Röse tarafından ba latılmı , Walkhoff 1928 yılında kendi iyodoformlu patını hazırlamı tır. Walkhoff'un kök kanal patı 60 kısım iyodoform ve 40 kısım solüsyondan olu maktadır. Tozunda iyodoform, likit kısmında ise % 45 paraklorfenol, % 49 kafur ve % 6 mentol içermektedir. Iyodoform patının esas maddesi bakterisit, radyoopak özelliktedir. Rezorbe olabilen, sekresyonla özellikle de cerahatle kar ıla tı ı zaman ya lı maddelerin ayrı masını sa lamaktadır. Bu ekilde aç ı a çıkan iyot bakterisit etki göstermektedir. Iyodoform içeren patlar özellikle süt di i kök kanal tedavilerinde tercih edilen kök kanal dolgu maddeleridir. Fakat kök kanalı iyodoform ile

doldurulduktan sonra kandaki iyot seviyesi yükselebilmektedir. Bu nedenle bu patların iyoda duyarlı ki ilerde kullanılmaması gerektiği unutulmamalıdır.<sup>27</sup>

Piyasada Kripaste (iyodoform, kamfor, mentol ve paraklorofenol) Maisto patı (iyodoform, kamfor, mentol, paraklorofenol, çinkooksit, lanolin ve timol), Guedes-Pinto patı (iyodoform, kamforlanmı paraklorofenol ve Ricofort), Endoflas (iyodoform, çinkooksit, kalsiyumhidroksit, baryumsülfat, ojenol ve paramonoklorofenol) ve Vitapex (kalsiyumhidroksit ve iyodoform) gibi iyodoform içeren patlar bulunmaktadır.<sup>5,11</sup>

Yapılan çalı malarda IP kombinasyonlarının bakterisidal olduğu, rezorbe olabildiği, alttaki daimi diğermine zararlı olmadığı ve uzakla tırılmasının kolay olduğu bildirilmiştir.<sup>28</sup> IP uzun süreli bakterisidal olduğu undan antiinflamatuvar bir etkiye sahiptir. IP içerikli patlar periradiküler bölgeye tatında kolayca rezorbe olabilmekte ve ZOE gibi yabancı cisim reaksiyonuna sebep olmamaktadır. IP içeren patın tması ve rezorpsiyonu tedavinin başarısına etkisinin olmadığı fakat iyilemeye pozitif etkisi olduğu ve %70-90 oranında başarısının olduğu bildirilmiştir.<sup>13</sup>

IP ve Ca(OH)<sub>2</sub> patı karımı olan Vitapex'in başarısının yüksek olduğu fakat materyalin kök rezorpsiyonundan daha önce rezorbe olduğu bildirilmiştir.<sup>5</sup>

Chen ve ark<sup>10</sup> yaptıkları bir çalı mada ZOE içerisine katılan formakrezolün biyouyumlu olmadığını ve apoptosis hücre ölümlerine neden olduğu bununla birlikte Vitapex'in daha iyi bir materyal olduğu bildirilmiştir.

Trairatvorakul ve Chunlasikaiwan<sup>29</sup> ZOE ve Vitapex'i de erlendirdikleri bir çalı mada 6. ay kontrollerinde Vitapex'in istatistiksel olarak daha başarılı olduğu bildirilmiştir fakat 12.ay kontrollerinde gruplar arasında istatistiksel olarak bir anlamlı fark olmadığını, bununla birlikte

Vitapex'in furkasyon problemlerinde daha etkili olduğu bildirilmiştir.

Bawazir ve Salama<sup>30</sup> yaptıkları bir sızıntı çalı masında en fazla sızıntının ZOE'de en az ise Vitapex de olduğu bildirilmiştir.

Subramaniam ve Gilhotra<sup>31</sup> yaptıkları bir çalı mada Endoflas, ZOE ve Vitapex'i de erlendirdikleri çalı malarında en başarılı sonucun Vitapex'te olduğu bildirilmiştir.

Gupta ve Das<sup>12</sup> ZOE ve Vitapex'i de erlendirdikleri çalı malarında Vitapex'in başarısını %90,48, ZOE'nin ise %85,71 olduğunu, Vitapex'in kullanımında diğeri asemptomatik olduğu ve klinik ve radyografik olarak patolojilerin olmadığını bildirilmiştir.

## ENDOFLAS

Güney Amerikada üretilen, rezorbe olabilen bu materyal genel özellikleri ile Vitapex e benzemektedir fakat içerisinde zinkooksit ve ojenol içermektedir. Karımının içerisinde toz olarak Tri-iyodomethane ve iyodin dibutilortokrezol (%40,6), çinko oksit (%56,5), Ca(OH)<sub>2</sub> (%1-07, baryum sülfat (%1,63) ve likit olarak ojenol ve paramonoklorofenol bulunmaktadır.<sup>32</sup> Materyal hidrofildir ve hafif nemli kanalarda kullanılabilir. Geni antibakteriyel özelliği olan bu materyal kanal içerisinde ulaşılması güç bölgelere, yan kanallara ve mekanik olarak temizlenemeyen bölgelere etki gösterebilmektedir. Materyal içerisindeki komponentler biyouyumludur ve fagositozla ile uzakla tırılabilir ve bu özelliğinden dolayı materyal rezorbe olabilmektedir. Patların aksine, tması halinde ekstradiküler olarak rezorbe olur. Bu materyalin dezavantajı odur; ojenol içerikleri periapikal iritasyona neden olabilir ayrıca diğeri renk de iğli iğ sorun yaratmaktadır. Bu çalı mada ta kın dolumlarda %58 gibi düşük başarı oranı görülmü ama tam dolumlu ya da eksik dolumlu kök kanalı vakalarında %83 başarı

oranı vardır. Bu nedenle endoflasın e er özellikle ta kın dolum yapmamaya dikkat edilirse süt di lerinde kök kanal tedavilerinde ba arıyla kullanılabilece i sonucuna varılmış tir.<sup>13</sup>

Yapılan uzun dönemli klinik çalı malarda Endoflas'ın hem klinik hemde radyografik olarak ba arılı oldu unu bildirilmi tir.<sup>7,32</sup>

Ramar ve Mungara<sup>2</sup> üç farklı materyali de erlendirdikleri çalı malarında istatistiksel olarak bir anlamlılık göstermemesine kar ın en ba arılı sonuçların %95.1 ile Endoflas da oldu unu bildirmi lerdir.

### SONUÇ

Mevcut süt di i kanal dolgu materyallerinin tatmin edici klinik sonuçlar sa lamalarına ra men kar ıla ilan çe itli klinik durumlara uyması için halen de i tirilmeye ihtiyaçları vardır. ZOE materyalinin dezavantajları nedeniyle de i ik materyaller ara tırılmış tir ve dü ük ba arı dereceleriyle de i ik kombinasyonlar denenmi tir. Ca(OH)<sub>2</sub> ve IP'nin mevcut kombinasyonları ZOE'den daha iyi sonuçlar vermi tir. Süt di i kanal patları ile ilgili fazla materyal bulunmamakla beraber bu konuyla ilgili seçenekler de sınırlıdır.

### KAYNAKLAR

1. Nadkarni U, Damle SG. Comparative evaluation of calcium hydroxide and zinc oxide eugenol as root canal filling materials for primary molars: a clinical and radiographic study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2000;18(1):1-10.
2. Ramar K, Mungara J. Clinical and radiographic evaluation of pulpectomies using three root canal filling materials: an in-vivo study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2010;28:25-29.
3. Nakornchai S, Banditsing P, Visetratana N. Clinical evaluation of 3Mix and Vitapex as treatment options for pulpally involved primary molars. *Int J Paediatr Dent* 2010;20:214-221.
4. Nelson-Filho P, Banditsing P, Visetratana N. Accuracy of the iPex multi-frequency electronic apex locator in primary molars: an ex vivo study. *Int Endod J* 2011;44:303-306.
5. Chawla HS, Setia S, Gupta N, Gauba K, Goyal A. Evaluation of a mixture of zinc oxide, calcium hydroxide, and sodium fluoride as a new root canal filling material for primary teeth. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2008;26:53-58.
6. Pinto DN, de Sousa DL, Ara jo RB, Moreira-Neto JJ. Eighteen-month clinical and radiographic evaluation of two root canal-filling materials in primary teeth with pulp necrosis secondary to trauma. *Dent Traumatol* 2011;27:221-224.
7. Fuks AB, Eidelman E, Pauker N. Root fillings with Endoflas in primary teeth: a retrospective study. *J Clin Pediatr Dent* 2002;27:41-45.
8. Sari S, Okte Z. Success rate of Sealapex in root canal treatment for primary teeth: 3-year follow-up. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2008;105:93-96.
9. Bawazir OA, Salama FS. Clinical evaluation of root canal obturation methods in primary teeth. *Pediatr Dent* 2006;28:39-47.
10. Chen W, Kao T, Huang H. Comparison of the biocompatibility between 2 endodontic filling materials for primary teeth. *Chin Dent J* 2005;24:28-34.
11. Barja-Fidalgo F, Moutinho-Ribeiro M, Oliveira MA, de Oliveira BH A. Systematic review of root canal filling materials for deciduous teeth: is there an alternative for zinc oxide-eugenol? *ISRN Dentistry* 2011;2011:1-7.
12. Gupta S, Das G. Clinical and radiographic evaluation of zinc oxide eugenol and metapex in root canal

- treatment of primary teeth. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2011;29:222-228.
13. Praveen P, Anantharaj A, Venkataragahavan K, Prathibha Rani S, Sudhir R, Jaya AR. A review of obturating materials for primary teeth. *SRM University Journal of Dental Sciences* 2011;3:1-3.
  14. Mortazavi M, Mesbahi M. Comparison of zinc oxide and eugenol, and Vitapex for root canal treatment of necrotic primary teeth. *Int J Paediatr Dent* 2004;14:417-424.
  15. Hashieh IA, Pommel L, Camps J. Concentration of eugenol apically released from zinc oxide-eugenol-based sealers. *J Endod* 1999;25:713-715.
  16. Chawla HS, Mathur VP, Gauba K, Goyal A. A mixture of Ca(OH)<sub>2</sub> paste and ZnO powder as a root canal filling material for primary teeth: a preliminary study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2001;19:107-109.
  17. Queiroz AM, Nelson-Filho P, Silva LA, Assed S, Silva RA, Ito IY. Antibacterial activity of root canal filling materials for primary teeth: zinc oxide and eugenol cement, calen paste thickened with zinc oxide, sealapex and EndoREZ. *Braz Dent J* 2009;20:290-296.
  18. Ozalp N, Saro lu I, Sönmez H. Evaluation of various root canal filling materials in primary molar pulpectomies: an in vivo study. *Am J Dent*, 2005;18:347-350.
  19. Chawla HS, Mani SA, Tewari A, Goyal A. Calcium hydroxide as a root canal filling material in primary teeth--a pilot study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 1998;16:90-92.
  20. Ranly DM. Pulpotomy therapy in primary teeth: new modalities for old rationales. *Pediatr Dent* 1994;16:403-409.
  21. Mani SA, Chawla HS, Tewari A, Goyal A. Evaluation of calcium hydroxide and zinc oxide eugenol as root canal filling materials in primary teeth. *ASDC J Dent Child* 2000;67:142-147, 83.
  22. Nurko C, Ranly DM, García-Godoy F, Lakshmyya KN. Resorption of a calcium hydroxide/iodoform paste (Vitapex) in root canal therapy for primary teeth: a case report. *Pediatr Dent* 2000;22:517-520.
  23. Fava LR, Saunders WP. Calcium hydroxide pastes: classification and clinical indications. *Int Endod J* 1999;32:257-282.
  24. Hendry JA, Jeansonne BG, Dummett CO Jr, Burrell W. Comparison of calcium hydroxide and zinc oxide and eugenol pulpectomies in primary teeth of dogs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1982;54:445-451.
  25. Pabla T, Gulati MS, Mohan U. Mohan. Evaluation of antimicrobial efficacy of various root canal filling materials for primary teeth. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 1997;15:134-140.
  26. Wright KJ, Barbosa SV, Araki K, Spångberg LS. In vitro antimicrobial and cytotoxic effects of Kri 1 paste and zinc oxide-eugenol used in primary tooth pulpectomies. *Pediatr Dent* 1994;16:102-106.
  27. Alacam A. Pedodontide endodontik yaklaşımlar, in endodonti, T. Alaçam, Editor. 2000, Baris Yayınları, Ankara. p. 693-722.
  28. Barr ES, Flatiz CM, Hicks MJ. A retrospective radiographic evaluation of primary molar pulpectomies. *Pediatr Dent* 1991;13:4-9.
  29. Trairatvorakul C, Chunlasikaiwan S. Success of pulpectomy with zinc oxide-eugenol vs calcium hydroxide/iodoform paste in primary molars: a clinical study. *Pediatr Dent* 2008;30:303-308.

- 
30. Bawazir OA, Salama FS. Apical microleakage of primary teeth root canal filling materials. *J Dent Child (Chic)* 2007;74:46-51.
  31. Subramaniam P, Gilhotra K. Endoflas, zinc oxide eugenol and metapex as root canal filling materials in primary molars--a comparative clinical study. *J Clin Pediatr Dent* 2011;35:365-369.
  32. Moskovitz M, Sammara E, Holan G. Success rate of root canal treatment in primary molars. *J Dent* 2005;33:41-47.