

# Süt Dişlerinin Furkasyon Bölgelerinin Radyografi ve Taramalı Elektron Mikroskobu ile İncelenmesi

## Investigation of Furcation Areas in Primary Molars Using Radiography and Scanning Electron Microscopy

Ece EDEN<sup>1</sup> B. Güniz BAKSI<sup>2</sup>

Ege Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, <sup>1</sup>Pedodonti AD, <sup>2</sup>Oral Diagnoz ve Radyoloji AD, İZMİR

### Özet

**Amaç:** Çalışmanın amacı süt dişi furkasyon alanlarının pulpa-paradontal kanal sıklığı ve yüzey özelliklerinin radyografi ve taramalı elektron mikroskop ile incelenmesidir.

**Yöntem:** 60 adet çekilmiş süt azı dişinden ve 7 ( $\pm 6$  ay) yaşında 100 çocuğun mandibular azı bölgesinden alınan periapikal radyografiler, pulpa-paradontal kanal varlığı açısından indirekt dijital radyografi ile incelendi. 20 çekilmiş süt dişi pulpa tabanından ve furkasyon bölgesinden SEM ile gözlendi.

**Bulgular:** *In vitro* ve *in vivo* radyografik inceleme sonucunda pulpa-paradontal kanal sıklığı sırasıyla, mandibular 1. süt azı dişlerinde %28,57 ve %10,3 ikinci süt azı dişlerinde ise %18,75 ve %15 olarak bulundu. Pulpa tabanında kalkosferitler, predentin ve furkasyon bölgesinde pulpa-paradontal kanallar SEM incelemesinde öne çıkan bulgulardır.

**Sonuç:** Süt dişi pulpa enfeksiyonlarının furkasyon bölgesine sık yayılmasının nedeninin sadece pulpa-paradontal kanal varlığı değil, süt dişlerinin daha ince ve daha az mineralize diş sert dokuları ve diverjan kökler olabileceği sonucuna varıldı.

**Anahtar sözcükler:** Süt azı dişleri, pulpa-paradontal kanal, furkasyon bölgesi, indirekt dijital radyografi, taramalı elektron mikroskop

### Abstract

**Objective:** The aim was to investigate the furcation regions of primary molars for the accessory canal frequency and surface structure using radiography and SEM.

**Methods:** Periapical radiographs of 60 extracted primary molars and of the mandibular molar area of 100 7 ( $\pm 6$  months) year-old children were evaluated using indirect digital radiography for the presence of accessory canals. 20 extracted primary molar teeth were further investigated both from the pulp floor and furcation region using SEM.

**Results:** *In vitro* and *in vivo* radiographic evaluation revealed that accessory canal frequency was 28.57% and 10.3% in primary first molars while it was 18.75% and 15% in primary second molars respectively. Calcospherites, predentin on the pulp chamber floor and accessory canals on the furcation were predominant findings of the SEM investigation.

**Conclusion:** Main reason for the frequent infectious involvement of the furcation region of primary teeth may be attributed not only to the accessory canals but also to the thin and less mineralized hard tissues and divergent roots.

**Keywords:** Primary molars, accessory canal, furcation area, indirect digital radiography, scanning electron microscope

### Giriş

Pedodontik dişhekimliğinde, süt dişlerine ait yapısal ve fizyolojik farklılıklardan dolayı uygulanan dental tedavilerde farklı yaklaşımlar söz konusudur. Süt dişi tedavisinde temel amaç dişin fizyolojik düşme zama-

nına kadar ağızda sağlıklı olarak kalmasının sağlanmasıdır.<sup>1-3</sup> Uygulanan tedavilerde estetik ve fonksiyonun iadesi için de çaba harcanmakta ve gelişmekte olan daimi diş dizilerinin sağlığı göz önünde bulundurulmaktadır. Süt azı dişlerinde en çok incelenen

anatomik bölge, dişin furkasyon alanıdır. Bunun nedeni, pulpa enfeksiyonlarının özellikle bu bölgeye hızla yayılması ve altta gelişmekte olan daimi diş tomurcuğu için tehdit oluşturmasıdır.<sup>3,4</sup>

Süt dişindeki pulpal enfeksiyonların lamina durada meydana getirdikleri genişleme sonrası sıklıkla furkasyon bölgelerine yayılma gösterdiği ve buradaki enfeksiyon düzeyinin dişin tedavisine yönelik kararda rol oynadığı bilinmektedir. Furkasyon bölgesindeki enfeksiyon kökler arası bölgenin üçte birini geçerse, dişin çekimine karar verilir.<sup>1-4</sup> Bölgedeki enfeksiyonun altta gelişmekte olan daimi dişte çeşitli gelişim defektleri oluşturduğu bilinmektedir. Özellikle birinci küçük azı dişlerinde görülen ve Turner dişi olarak adlandırılan lokal hipoplazi bu lezyonların daimi diş üzerindeki etkisini en çarpıcı şekilde gözler önüne süren durumdur.<sup>2</sup> Ayrıca, süt dişlerinin endodontik tedavileri sırasında kullanılan ajanların da bölgeye yayılım gösterebileceği dikkatle değerlendirilmelidir.

Süt azı dişlerinin furkasyon bölgesindeki lezyonların sayıca fazla olmasından pulpa-paradontal kanallar sorumlu tutulmaktadır. Oysa dental literatürde daimi azı dişlerinde pulpa-paradontal kanal sıklığı incelemede kullanılan yöntemlere göre %28 ile %76 arasında değişkenlik gösterdiği bildirilmektedir.<sup>5-7</sup> Haznederoğlu ve arkadaşlarının<sup>8</sup> ülkemize ait hasta gruplarında yaptıkları çalışmanın verilerine göre daimi azı dişlerinde pulpa-paradontal kanal sıklığı boya difüzyonu yöntemi ile %21 olarak bulunmuştur. Bu oran süt dişlerinde rapor edilenlerden yüksek olmasına rağmen daimi dişlerde bölgenin daha nadir etkilenmesi enfeksiyonun furkasyon bölgesine yayılmasında sadece pulpa-paradontal kanalların sorumlu olmadığı olgusunu gündeme getirmiştir.

Rapp ve arkadaşları,<sup>9</sup> daimi diş bifurkasyon bölgesi dentin geçirgenliğini inceledikleri çalışmalarında dentin ve sement kalınlığı azaldıkça geçirgenliğin arttığını bildirmişlerdir. Süt dişi dentinin daimi dişe oranla daha ince olması enfeksiyonların süt dişlerinde furkasyon bölgesine daha kolay penetre olabileceğini düşündürmektedir. Guttman,<sup>5</sup> özellikle sementin zayıfladığı durumlarda pulpa ve periodonsiyumun dentin tübülleri aracılığıyla biyolojik bir alışveriş içine girdiğini bildirmiştir. Süt dişlerinde kök rezorpsiyonu fizyolojik bir olaydır. Klinik bulgular, patolojik uya-

ranlara karşı süt dişlerinde bu mekanizmanın tetiklenmesinin daimi dişlerden daha kolaylıkla gerçekleştiğini ortaya koymaktadır. Bu nedenle süt dişlerinin rezorpsiyona kodlu fizyolojileri bu bölgenin geçirgenliğini arttıran özellikler arasında sayılabilir. Tüm bu bilgiler, daimi dişlerde söz konusu bölgenin daha nadir etkilenmesi ve furkasyon bölgesinin etkilendiği durumlarda iyileşmenin sadece endodontik değil periodontal tedavi yaklaşımlarıyla mümkün olmasını da açıklamaktadır.

Bu çalışmanın amacı, pulpal enfeksiyonun süt dişlerinde furkasyon bölgesini etkilemesine açıklık getirmek amacı ile bölgedeki pulpa-paradontal kanal sıklığının *in vivo* ve *in vitro* koşullarda radyografik olarak değerlendirilmesi ve taramalı elektron mikroskopu (SEM) ile söz konusu bölgenin yüzey anatomisinin incelenmesidir.

## Gereç ve Yöntem

### *In vitro* radyografik inceleme

Çalışmanın *in vitro* bölümü için yeni çekilmiş süt molar dişler binoküler mikroskopu (Carl Zeiss Jena, Almanya) altında bifurkasyon bölgelerinde rezorpsiyon varlığı açısından incelendi. Furkasyon bölgesinde rezorpsiyon saptanmayan 30 mandibular ve 30 maksiller diş çalışmaya dahil edildi.

Dişlerin *in vitro* koşullarda alınan radyografleri, ısırtma filmleri projeksiyon geometrisine uygun olarak odak-reseptör uzaklığı 40 cm olacak şekilde Ekta-speed-Plus film (Eastman Kodak, Rochester, NY) kullanılarak, 2,5 mm alüminyuma eşdeğer total filtrasyonda 70 kVp, 10 mA'lık röntgen cihazı (Anthos, İtalya) ile 0,25 sn süre ile ışınlanarak elde edildi. Işınlama ve banyo işlemleri sırasında oluşabilecek farklılıkları standardize etmek üzere film üzerine 2'er mm artarak kalınlaşan 5-basamaklı saf alüminyumdan (%99,7 Al, %0,3 Fe, %0,3-0,7 Si, %0,2 Mg, %0,4-0,9 Mn) elde edilmiş bir penetrometre yerleştirildi. Tüm filmler otomatik banyo cihazında (XR 24, Dürr, Bietigheim, Almanya) 4 dakika 30 saniyede laze banyo solüsyonları (Hacettepe, Ankara) kullanılarak banyo edildi.

Elde edilen periapikal radyografler, Mustek 1200 SP (Twain, R.O.C.) marka tarayıcıda transparan adaptörü

kullanılarak 8 bit (256 grilik düzeyi) görüntü derinliğinde taranarak dijitize edilmiş ve bilgisayar ortamına aktarıldı. Bilgisayara TIFF dosyası formatında aktarılan görüntüler Image Tool (Image Tool 3.0 SDK, University of Texas Health Sciences Center, Texas, ABD) yazılımı kullanılarak incelendi. Dijital görüntüler, 15-inch boyutundaki super VGA bilgisayar ekranına (LiteOn, Guang Dong, Çin) yansıtıldı ve parlamayı engellemek için loş odada bifurkasyon bölgesinin net bir görüntüsü elde edilene kadar kontrast ve parlaklık ayarı yapıldı. Bifurkasyon bölgesi, pulpa-paradontal kanalların varlığı açısından değerlendirildi.

#### *In vivo* radyografik inceleme

Çalışmaya yaşları 7 yaş  $\pm$  6 ay arasında değişen sağlıklı diş dizisine sahip, rutin kontrol amacı ile fakültemiz Pedodonti Anabilim Dalına başvurmuş 50 çocuk dahil edildi. Çalışmaya dahil edilmeden önce ebeveynlerine konu ile ilgili bilgi verildi ve yazılı izinleri alındı. Bu çocukların mandibular azı dişi bölgelerinden, ikinci süt azı dişi ortalanarak ve filmin diş dizisine paralellliğini sağlayan RINN (Dentsply, ABD) gereçleri kullanılarak paralel teknik ile periapikal radyografler alındı. Radyografler, daha önce anlatılan şartlarda çekildi ve banyo edildi.

Furkasyon bölgesinin değerlendirilmesi, *in vitro* elde edilen radyograflere benzer koşullarda, yukarıda tarif edilen şekilde indirekt dijital radyografi analiz yöntemi kullanılarak gerçekleştirildi.

#### Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM) İncelemesi

*In vitro* radyografleri alınan dişlerden gelişigüzel seçilmiş 20 tanesi SEM değerlendirilmesi için hazırlandı. Bu süt azı dişlerinden 10 tanesi (5 mandibular, 5 maksiller), dişlerin kole bölgesinin biraz üzerinden kesilerek pulpa tabanı yukarı bakacak şekilde yerleştirildi, kalan 10 (5 mandibular, 5 maksiller) adet süt azı dişi ise köklerin yarısı hizasından kesilip furkasyon bölgesi yukarı gelecek şekilde SEM değerlendirmesine hazırlandı. Örnekler Polaron SC502 Sputter coater (Fusions Instruments VG Microtech, İngiltere) kullanılarak 200 Å altın ile kaplandı ve taramalı elektron mikroskobu (JSM 5200, JEOL, Japonya) ile incelendi.

## Bulgular

*In vitro* radyografik değerlendirmede maksiller dişlere ait radyograflerde köklerin süperpozisyonları nedeni ile pulpa-paradontal kanal varlığına ait kesin değerlendirme yapılamadı. Bu nedenle, *in vivo* radyografik inceleme sadece mandibular dişler üzerinde gerçekleştirildi ve çalışmada sadece mandibular dişlere ait veriler değerlendirildi.

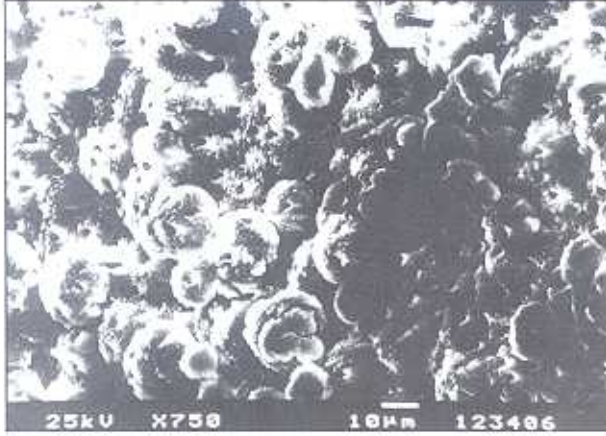
*In vivo* radyografik değerlendirmede, 100 mandibular 2. süt azı dişi net olarak incelenebildi, fakat 1. süt azı dişlerinden ancak 68 tanesi değerlendirme içine alınabildi. Bunun nedeni ise, ışınlama sırasında elde edilen görüntü netliğinin diğer 1. süt azılar için yeterli bulunmamış olmasıdır. *In vivo* ve *in vitro* radyografik değerlendirme sonuçları Tablo 1'de görülmektedir.

**Tablo 1.** Süt mandibular azı dişlerinde *in vivo* ve *in vitro* radyografik değerlendirmeler sonucu saptanan pulpa-paradontal kanal sıklığı.

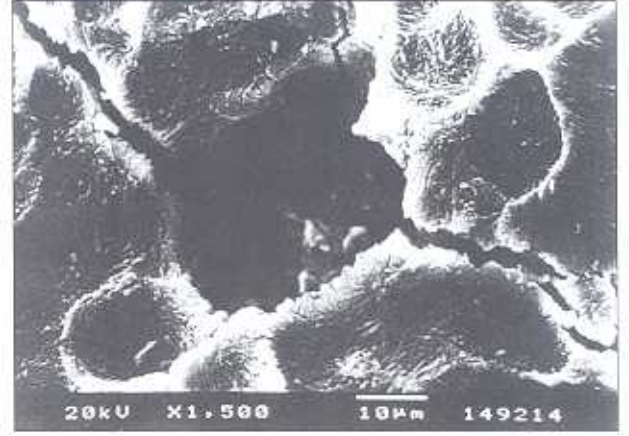
	<i>In vivo</i> Radyografik Yöntem		<i>In vitro</i> Radyografik Yöntem	
	1. süt azı	2. süt azı	1. süt azı	2. süt azı
Diş sayısı	68	100	14	16
Pulpa-paradontal kanal bulunan diş sayısı	7	15	4	3
%	10,3	15	28,57	18,75

SEM incelemesinde pulpa tabanı ve furkasyon bölgesi, hem mandibular, hem de maksiller molar dişler üzerinde gerçekleştirildi. Pulpa tabanı incelenmesinde, kök kanalları arasında kalkosferik alanlar ve henüz kalsifiye olmamış globüler alanlar şeklinde preentin en göze çarpan bulguları (Şekil 1 ve 2). Ayrıca özellikle orta hatta yakın bölgede, yüzeyleri dentin ile çevrili çeşitli boylarda pulpa-paradontal kanallar saptandı.

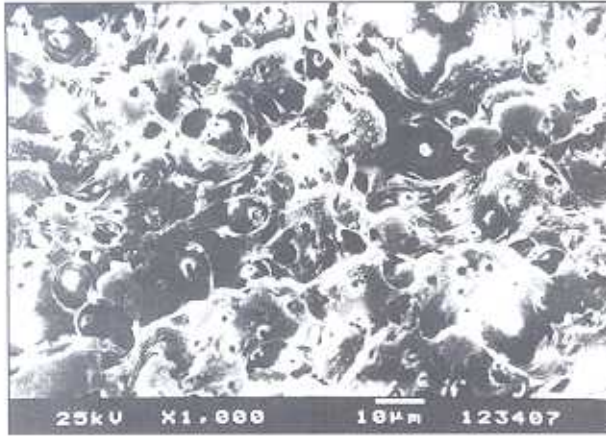
Furkasyon bölgesinden elde edilen SEM görüntülerinde ise, sementle örtülü çeşitli çaplarda pulpa-paradontal kanallar saptandı (Şekil 3). Ayrıca, rezorpsiyon alanları ve yüzeyleri dentin ile örtülü farklı çaplarda pulpa-paradontal kanallar tespit edildi (Şekil 4). Rezorpsiyon bölgelerinde gözlenen dentin alanlarında tersiyer dentine rastlandı (Şekil 5).



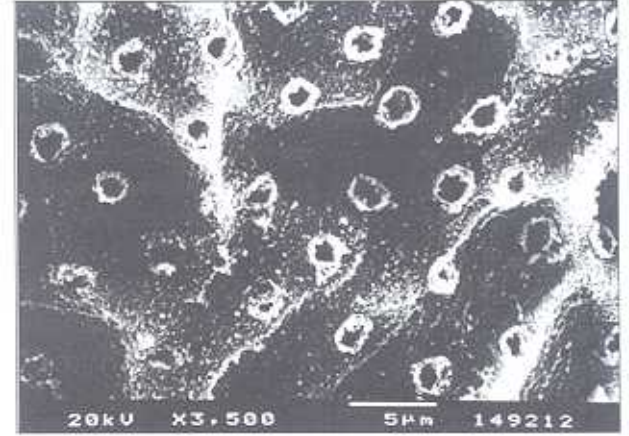
Şekil 1. Pulpa tabanında kalkosferik alanlar (SEM X 750).



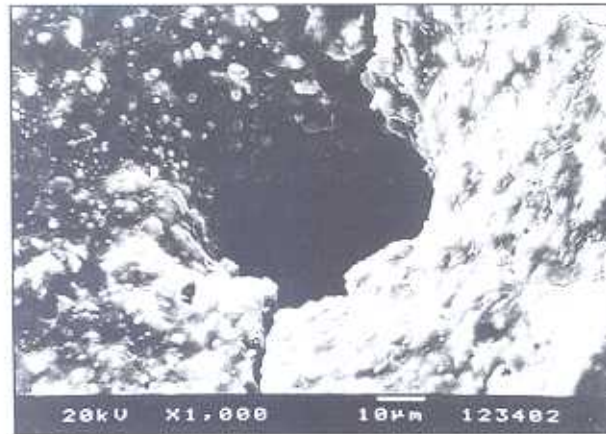
Şekil 4. Dentin ile örtülü 50 çapında pulpa paradental kanallar (SEM X 1500).



Şekil 2. Pulpa tabanında predentin (SEM X 1000)



Şekil 5. Trifurkasyon bölgesinde sklerotik dentin (SEM X 3500)



Şekil 3. Sement ile örtülü 50 çapında pulpa paradental kanallar (SEM X 1000)

## Tartışma

Süt azı dişlerinin pulpa enfeksiyonlarının, periapikal bölgeden ziyade furkasyon bölgelerine hızlı yayılım göstermesinde pulpa-paradental kanalların sorumlu tutulduğu bilinmektedir. Literatürde, pulpa-paradental kanal sıklığı, *in vivo* ve *in vitro* periapikal radyografiler ile, basınçlı veya basınçsız boya difüzyon yöntemleri kullanılarak, ya da taramalı elektron mikroskopu ile incelenmiştir.<sup>6-8,10-14</sup> Klinik olarak furkasyon bölgesinin etkilendiği süt dişlerine ait olgular üzerinde yapılan çalışmalarda inceleme tekniklerinden ortaya çıkan farklar nedeni ile pulpa-paradental kanal sıklığının %10 ile %40 arasında değiştiği rapor edilmiştir.<sup>10-14</sup> Aras ve arkadaşları<sup>10</sup> farklı tekniklerle yaptıkları *in vitro* değerlendirmelerde, süt dişle-

rinde pulpa-paradontal kanal sıklığını radyografik olarak %18, boya difüzyonu ile %34 olarak bildirmişlerdir.

Dişhekimliği kliniğinde, doğru tanıya ulaşmak için en sık kullanılan araç radyografidir. Günümüzde, radyografik inceleme tekniklerinin gelişim göstermesi ve görüntülerin bilgisayar ortamında değerlendirilmesine olanak veren sistemlerin ve yazılımların piyasaya sürülmesi radyografik incelemenin etkinliğini artırmıştır. Endirekt dijital radyografi tekniği kullanarak elde edilen radyografileri bilgisayar ortamında değerlendirdiğimiz çalışmamızda mandibular süt azı dişlerinde pulpa-paradontal kanal sıklığı 1. süt azılarda *in vivo* koşullarda %10,3, *in vitro* koşullarda ise %28,57; 2. süt azılarda ise sırasıyla %15 ve %18,75 olarak bulundu. *In vitro* bulgularımız bize daha ileri bir değerlendirme imkanı sağlayan dijital radyografi yöntemine rağmen, Sandallı<sup>4</sup> (%20,3) ve Aras ve arkadaşlarının<sup>15</sup> (%20-%18) bulgularıyla uyumludur.

Bu bulgular, pulpa patolojilerinin süt dişi furkasyon bölgesine yayılmasında tek etkenin pulpa-paradontal kanallar olamayacağını göstermektedir. Furkasyon bölgesi dentin ve sement dokusu her iki diş dizisinde de benzer şekilde ve doğumdan sonra gelişmektedir.<sup>15</sup> Dentin kanalcıkları ve odontoblast uzantılarından oluşan dentin dokusu yaşla birlikte mineralizasyonu artan bir dokudur. Çalışmamızın taramalı elektron mikroskobu bulgularında dentinde görülen kalkosferik alanlar ve pulpa tabanında yer alan tam kireçlenmemiş preentin süt dişlerinin daha az mineralize yapısını ortaya koymaktadır. Süt dişi dentininin az mineralize yapısı radyografik olarak yoğunluğunun incelenmesi ile de gösterilmiştir.<sup>16</sup>

Buna rağmen, her iki diş dizisinde diş dokularının fizyolojisinin farklı olduğu söylenemez. Bunun en önemli göstergesi, dentinde yaşlılığın belirtisi olan sklerotik dentinin süt dişi furkasyon bölgelerinde rezorpsiyon gözlenen alanlarda açığa çıkan dentinde gösterilmesidir. Ne var ki, süt dişinin ömrünün sınırlı olması ve fizyolojik rezorpsiyonun varlığı süt dişi pulpasının mineralizasyonu artıran faaliyetlerini kısıtlamaktadır. Bu nedenle süt dişi furkasyon bölgesindeki sement ve dentin daha ince ve geçirgendir.

Morfolojik olarak süt azı dişi kökleri, altlarında gelişmekte olan daimi diş tomurcukları nedeni ile bir-

birinden ayrı ve diverjandır. Bu nedenle furkasyon bölgesi, pulpa odasının tabanını oluşturan geniş bir yüzey şeklindedir. Dolayısı ile, pulpa tabanı geniş bir yüzey şeklinde periodonsiyumla komşuluk yapmaktadır. Daimi dişlerde ise kökler, furkasyon bölgesinde yüzeyden ziyade bir nokta şeklinde birbirleri ile birleşmektedir. Bu morfolojik farklılık, süt dişlerinde furkasyon lezyonlarının daha sık görülme nedenleri arasında sayılabilir.

Çalışmamızın bulguları sadece pulparadontal kanalların varlığının değil, süt dişindeki dentin ve sementin ince oluşunun, patolojik ve fizyolojik rezorpsiyonun sık görülmesinin süt dişi pulpa enfeksiyonlarının furkasyon bölgesine yayılmasında önemli rol oynadığını ortaya koymaktadır. Bu nedenle, süt azı dişlerinde pulpayı ilgilendiren enfeksiyonların varlığında ve endodontik tedavi için kullanılacak dezenfektan maddelerin seçimi; radyografik olarak enfeksiyon furkasyon bölgesine ilerlemiş görünmese de, yine radyografik olarak pulpa-paradontal kanal izlenemiyor olsa da bölgenin geçirgenliği ve altta gelişmekte olan daimi dişle olan yakın komşuluğu hatırlanarak yapılmalıdır. Bu nedenle, süt dişlerinde furkasyon bölgesinin sağlığı için pulpa enfeksiyonunun giderilmesine yönelik uygun endodontik girişimler acil olarak uygulanmalı ve biyolojik uyumluluğu yüksek kanal irigasyon solüsyonları ile kanal dolgu materyallerinin kullanılması tercih edilmeli ya da dişin çekimi gerçekleştirilmelidir.

## Teşekkür

Çalışmamızın elektron mikroskobu incelemelerini yapan ve elektron mikroskobu görüntülerini yorumlamada emeği geçen Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Endodonti Bilim Dalı öğretim üyesi Prof. Dr. Sayın Bilge Hakan Şen'e teşekkür ederiz.

## Kaynaklar

1. Alaçam A. Pedodontik Endodonti, Alaçam T, Endodonti, Gazi Üniversitesi, Basın Yayın Yüksekokulu Basımevi, Ankara, 1990, 809-842.
2. Schröder U. Pedodontic Endodontics, Koch G, Poulsen S, Pediatric Dentistry- A Clinical Approach, Munksgaard, Kopenhag, 2001, 213-233.
3. Koparal E, Alpöz AR, Sabah E. Root canal canal treatment criteria for primary teeth. *Balkan J Stomatol* 2001; 5: 224-227.

4. Sandallı N. Süt azılarında enfeksiyonun kökler arası bölgeye yayılma yolları ve bunların tedavideki önemi. Doçentlik Tezi, İstanbul, 1980.
5. Gutmann JL. Prevalence, location and patency of accessory canals in the furcation region of permanent molars. *J Periodontol* 1978; 49: 21-6.
6. Niemann RW, Dickson GL, Jackson CR, Wearden S, Skidmore AE. Dye ingress in molars furcation to chamber floor. *J Endod* 1993; 19: 293-6.
7. Burch JG, Hulen S. A study of the presence of accessory foramina and topography of molar furcations. *Oral Surg* 1974; 38: 451-455.
8. Haznedaroğlu F, Ersev H, Odabaşı H, Yetkin G, Batur B, Aşçı S, İşsever H. Incidence of patent furcal accessory canals in permanent molars of a Turkish population. *Int Endod J* 2003; 36: 515-519.
9. Rapp R, Matthews G, Simpson M, Pashley DH. In vitro permeability of furcation dentin in permanent teeth. *J Endod* 1992; 18: 444-447.
10. Aras Ş, Tulga F, Sarı Ş. Süt dişlerinde pulpa-periodontal kanal sıklığının değişik yöntemlerle karşılaştırılması. *AÜ Dişhek Fak Derg* 1993; 20: 99-106.
11. Wrbas KT, Kielbassa Am, Hellwig E. Microscopic studies of accessory canals in primary molar furcations. *J Dent Child* 1997; 64: 118-22.
12. Ringelstein D, Seow WK. The prevalence of furcation foramina in primary molars. *Pediatr Dent* 1989; 11: 198-202.
13. Paras LG, Rapp R, Piesco NP, Zeichner SJ, Zullo TG. An investigation of accessory foramina in furcation area of human molars: Part 1. Observations of frequency, size, location of accessory foramina in the internal and external furcation areas. *J Clin Pediatr Dent* 1993; 17: 65-69.
14. Paras LG, Rapp R, Piesco NP, Zeichner SJ, Zullo TG. An investigation of accessory canals in furcation area of human molars: Part 2. Latex perfusion studies of the internal and external furcation areas to demonstrate accessory canals. *J Clin Pediatr Dent* 1993; 17: 71-77.
15. El-Nesr NM, Avery JK. Development of root and supporting structures. In Avery JK, Oral Development and Histology, BC Decker Inc, Toronto, Kanada, 1988, 96-109.
16. Koparal E, Akdeniz BG. Quantification of lamina dura and dentin density in children. *ASDC J Dent Child* 2001; 68: 335-338.

---

**Yazışma Adresi:**

Prof. Dr. Ece EDEN  
Ege Üniversitesi,  
Dişhekimliği Fakültesi,  
Pedodonti Anabilim Dalı  
35100 Bornova, İZMİR  
Tel : (232) 388 64 31  
Faks : (232) 388 03 25  
E-posta : eceeden@yahoo.com