

DENTIN BONDING AJANLARIN DİREKT PULPA KAPLAMA  
MATERYALİ OLARAK KULLANILMASI

Ayşegül Ölmez \*, Nurhan Öztaş \*\*  
Feridun Başak \*\*\* , Ender Ergun \*\*\*\*

ÖZET

Bu çalışmada, Syntac ve Optibond dentin bonding ajanlarının direkt pulpa kaplama materyali olarak pulpaya etkileri histopatolojik olarak incelendi. Syntac dentin bonding ajan kullanılan grupta, Optibond grubuna göre 7 ve 21. günde daha iyi sonuçlar saptandı. 21. günün sonunda Syntac uygulanan grupta kontrol materyali olarak kullanılan Ca(OH)<sub>2</sub>'e benzer pulpa cevabı ve yeni tamir dentin yapımı olduğu gözlemlendi.

Anahtar kelimeler: Dentin bonding ajan, pulpa kaplaması

SUMMARY

DENTIN BONDING AGENTS AS DIRECT PULP CAPPING MATERIALS

In this study, the pulp effects of Syntac and Optibond dentin bonding agents as direct pulp capping materials were evaluated histopathologically. Better results in Syntac group were obtained at 7 and 21 days when compared to Optibond group. At the end of 21 days, in Syntac group, new reparative dentin formation and pulpal response were determined similar to control group Ca(OH)<sub>2</sub>.

Key words: Dentin bonding agent, pulp capping.

GİRİŞ

Süt dişlerinin mine ve dentin tabakaları ince, pulpaları boyutlarına göre daha geniş yer tuttuğundan, derin dentin çürüklerinin mekanik preparasyonu sırasında sıklıkla pulpa perforasyonları ile karşılaşılır. Bu durumda, açığa çıkan pulpanın canlılığının korunması ve kalsifiye dentin köprüsü oluşumu amaçlanmaktadır<sup>1,2</sup>. Kalsiyum hidroksit (Ca(OH)<sub>2</sub>) pulpa kaplamasında yaygın kullanılan bir materyaldir<sup>3,4</sup>. Histolojik olarak materyalin pulpada oluşturduğu nekrotik alan altında tamir dentini meydana getirdiği ve dentin köprüsü oluşumunu stimüle ettiği bilinmektedir<sup>5,7</sup>. Ancak Ca(OH)<sub>2</sub>'in kısa süreli veya geçici bakteriyostatik veya bakteriosidal ortam oluştur-

duğunu, direkt pulpa kaplamasında yeni dentin köprüsü oluşumu için stimülatör veya rejeneratif ortam sağlamadığını ve sızıntıya neden olduğunu bildiren raporlar da gündemdedir<sup>8-11</sup>.

Dentin bonding ajanlar, bakterial sızıntıyı azaltarak pulpa enflamasyonunu önlemektedirler<sup>12,13</sup>. Bu ajanların uygulanması esnasında, asitleme işleminden önce pulpa koruyucusu Ca(OH)<sub>2</sub>'in yerleştirilmesinin gerekli olduğu savunulduğu halde<sup>14</sup>, dentine Ca(OH)<sub>2</sub> konulmaksızın direkt asit ve adhesiv sistemlerin uygulanmasıyla pulpa nekroz ve enflamasyonunun görülmediği de bildirilmektedir<sup>15-17</sup>.

Direkt pulpa kaplamasında Ca(OH)<sub>2</sub> kaidesiz kullanılan dentin bonding ajanların pulpaya etkisini inceleyen çalışmalar ise çok sınırlı sayıdadır. Kanca<sup>18</sup>, pulpası açık travmaya uğramış bir dişte kompozit rezinin etkisini in vivo inceleyerek başarılı sonuç elde ettiğini bildirmektedir. Onoe ve arkadaşları<sup>19</sup>, Clearfil Liner Bond sistem ve Clearfil Liner

\* GÜ Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Dr.

\*\* GÜ Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Yrd. Doç.

\*\*\* GATA Dişhekimliği Fakültesi Pedodonti Yrd. Doç.

\*\*\*\* AÜ Dişhekimliği Fakültesi Temel Tıp Bilimleri Anabilim Dalı, Prof. Dr.

Bond 2 bonding ajanlarının pulpaya etkilerini histopatolojik olarak inceleyerek, direkt pulpa kaplama materyali olarak kullanılabilirliğini belirtmektedirler. Cox ve arkadaşları<sup>20</sup> ise Synac dentin bonding ajanını histolojik ve klinik olarak incelediklerinde, bu ajanın direkt pulpa kaplama materyali olarak kullanılabilirliğini vurgulamaktadırlar.

Bu çalışmanın amacı, yeni jenerasyon dentin bonding ajanların direkt pulpa kaplama materyali olarak pulpaya etkilerini  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ile karşılaştırmalı bir şekilde değerlendirmektir.

### MATERYAL VE METOD

Çalışmada, Syntac ve Optibond dentin bonding ajanlarının pulpa dokusundaki etkilerini gözlemek amacıyla, Gülhane Askeri Tıp Akademisi deney hayvanları laboratuvarından sağlanan, daha önce sağlık kontrolleri yapılmış ve en az 45 gün karantinada kalmış, ortalama 5 yaşında, her iki seksen, yerli melez 4 adet deney köpeği kullanıldı. Deneklerin anestezisi 0.5 ml. Xylozine (Rhompum, Miles Labarotoy mc. Shawnee, Ks) ve 10 ml. Ketamin hidroklorür'ün (Ketalar, WarnerLambert) intramusküler enjeksiyonu ile sağlandı. Çalışmada kullanılacak bütün aletler daha önceden sterilize edildi. Dişlerin klinik kronları ve çevre dokuları batikon solüsyonuna batırılmış bir gazlı bezle silindi. Dişlerin bukkal yüzeylerinde dişeti kenarından 2 mm yukarıda, 801-0.18 nolu (Nothbel) elmas ront frez ile mümkün olduğunca standart Klass V kavite hazırlandı. Preparasyon esnasında soğutucu olarak serum fizyolojik kullanıldı. Kavite pulpa yakınına kadar derinleştirildi. Serum fizyolojik ile yıkanarak mine ve dentin parçacıkları kaviteden uzaklaştırıldı, steril pamuk peletlerle kurulandı. Bukkal mukozaya yerleştirilen steril pamuk rulo ve spançlarla operasyon alanının kuru kalması sağlandı. Daha sonra, steril uçlu bir sond ile kavitelemin meziodistal boyutunun tam ortasından pulpa perforasyonu yapıldı.

Her grupta 10 adet olmak üzere dişler 3 gruba ayrıldı. Birinci ve ikinci grupta; sadece perforasyon alanını kaplayacak şekilde  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (Dycal, Caulk-Dentsply) yerleştirildikten sonra %37lik fosforik asit jel perforasyon alanı dışındaki tüm mine (30 sn) ve

dentin (15 sn) yüzeylerine uygulandı. Kavite serum fizyolojik ile yıkandı ve bu esnada  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  perforasyon alanından uzaklaştırıldı. Daha sonra 1. grupta Optibond dentin bonding ajan, 2. grupta Syntac dentin bonding ajan ve bu ajanlarla birlikte kullanılması tavsiye edilen kompozit rezinler kavitelere üretici firmalarının tavsiyesine göre yerleştirildi. Optibond dentin bonding ajanın üzeri ise XRV Herculite kompozit rezin (Kerr) ile Syntac dentin bonding ajanın üzeri ise Tetric kompozit rezin (Vivadent) ile kapatıldı. Tüm rezin materyaller iki aşamalı yığılma tekniği ile kavitelere uygulandı ve ışınla sertleşmeleri sağlandı. 3. grupta kontrol olarak  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  perforasyon bölgesine yerleştirildi ve üzeri amalgam ile restore edildi.

Köpeklerin 2 tanesi 7 gün, 2 tanesi ise 21 gün sonra yüksek dozda pentotal sodium verilerek öldürüldü, alt ve üst çeneler ayrıldı.

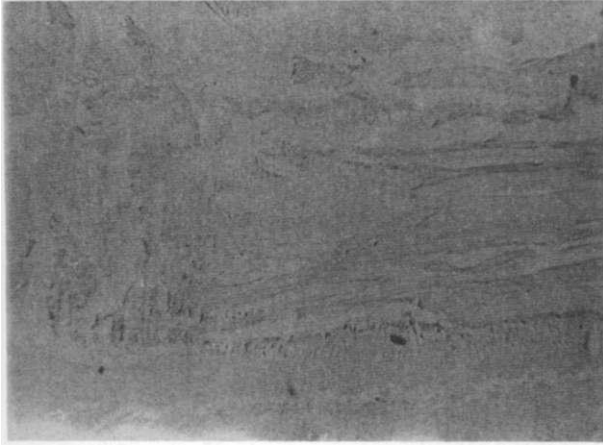
Çalışmanın bundan sonraki bölümü A.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Temel Tıp Bilimleri bölümünde yürütüldü.

Köpeklerin çeneleri %10 formalin çözeltisinde fikse edildi. Fiksasyon sağlandıktan sonra %10 luk formaldehitin %10luk formik asit solüsyonu içinde dekalsifiye edildi. Dişler tamamen dekalsifiye oluncaya kadar solüsyon iki günde bir değiştirildi. Yumuşayan dokular 1 gün boyunca akar su altında yıkandı. Gerekli histopatolojik işlemlerden sonra parafin bloklara gömülen dokulardan 6u kalınlığında fasio-lingual yönde seri kesitler alındı ve hematoksil-eozin ile boyandı. Preparatlar, enflamatuvar hücre cevabı ve tamir dentin oluşumu yönünden incelendi.

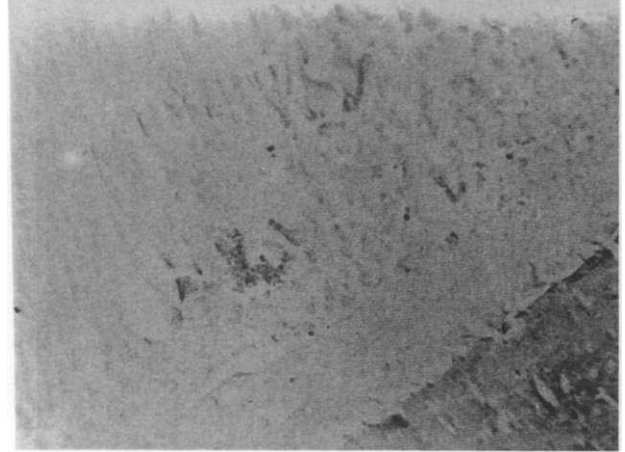
### BULGULAR

Syntac dentin bonding ajan uygulanan grupta 7. günün sonunda pulpada 3 dişte akut enflamatuvar cevap, yoğun polimorfonükleer lökosit infiltrasyonu, damarlarda genişleme ve ödem saptandı (Resim 1). 2 dişte ise çok az miktarda enflamatuvar reaksiyon gözlemlendi.

21. günün sonunda aynı gruptaki dişlerde az miktarda enflamatuvar cevap ve yeni tamir dentin köprüsü oluşumu başlangıcı saptandı (Resim 2).



Resim 1. Syntac dentin bonding ajan uygulanan grupta 7. günün sonunda damarlarda genişleme ve ödem (HE) (35x)



Resim 3. Optibond dentin bonding ajan uygulanan grupta 7. günde akut enflamatuar cevap (HE) (35x)



Resim 2. Syntac dentin bonding ajan uygulanan grupta 21. günde yeni tamir dentin köprüsü oluşumu (HE) (35x)



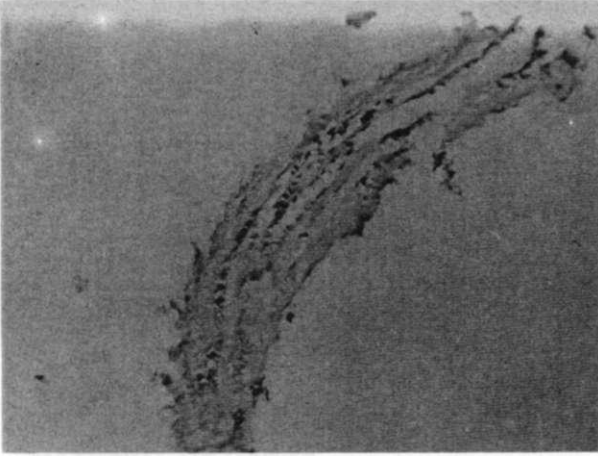
Resim 4. Optibond dentin bonding ajan uygulanan grupta 21. günde kronik enflamatuar cevap (HE) (35x)

Optibond dentin bonding ajan uygulanan grupta 7. günde dişlerin tümünde yoğun polimorfonükleer hücre infiltrasyonu ile karakterize akut enflamatuar cevap gözlemlendi (Resim3). Yer yer kanama odakları ve ödem mevcuttu.

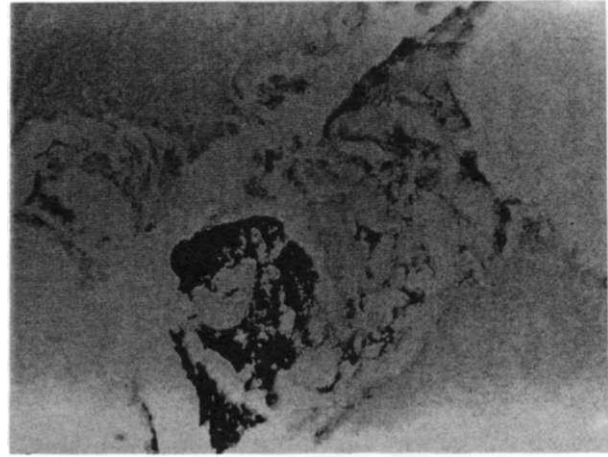
21. günde aynı grupta, 4 dişte kron pulpasının büyük kısmını içeren yoğun mononükleer hücre infiltrasyonu şeklinde pulpanın ileri derecede enflamatuar cevabı saptandı. 1 dişte ise baskın mononükleer hücre infiltrasyonu ile karakterize kronik enflamatuar cevap mevcuttu (Resim 4).

Kontrol grubunda ise, 7. Günde 1 dişte; derin pulpadan perforasyon alanına doğru fibroblast migrasyonu saptandı (Resim 5). Konnektif dokuda birkaç tane enflamatuar hücre mevcuttu. Damarlarda genişleme ve dolgunluk saptandı. 4 dişte ise polimorfonükleer lökositlerle karakterize az miktarda enflamatuar cevap gözlemlendi.

21. günde derin pulpa bölgesinde enflamatuar hücre saptanmayıp, yeni tamir dentin oluşumları altında birkaç neflamatuar hücreye rastlandı (Resim 6).



Resim 5. Kontrol grubunda 7. günde pulpadaki fibroblast migrasyonu (HE) (35x)



Resim 6. Kontrol grubunda 21. günde yeni tamir dentin oluşumu (HE) (35x)

## TARTIŞMA

Direkt kuafaj materyali olarak kullanılan  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  materyallerinin pulpada tamir dentini oluşturduğu bilinmektedir<sup>21-23</sup>. Ancak  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'in kısa süreli antimikrobiyal etkisi olduğu<sup>19,24</sup> ve materyalin zamanla restorasyonların altında eridiği de bildirilmektedir<sup>24</sup>. Cox ve arkadaşları<sup>9</sup>  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ile pulpa kaplaması yaptıkları bir çalışmada dentin köprüsü oluşan dişlerin 1 yılda %57'sinde, 2 yılda %63'ünde bakteri enfeksiyonunu gözlemleyerek,  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  içerikli materyallerin uzun süreli bakteriostatik bir etki göstermediklerini bildirmişlerdir.

$\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'in kenar sızıntısını önlemede etkili bir bariyer oluşturmadığı da ileri sürülmektedir<sup>27</sup>.  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  bakteriyel sızıntı riskini azaltmak üzere bonding ajan içeren kompozit rezinlerle de beraber kullanılmaktadır. Ancak  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'in mekanik özelliklerinin idealden az olması, sadece mine asitlendiği halde, fosforik asit kullanımının  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  materyalini çözdüğü veya zayıflattığı dikkate alınmalıdır. Ayrıca  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  bonding ajanın uygulanabileceği dentin alanın azalmasına neden olmaktadır<sup>28</sup>. Araştırmalar bu materyalin kompozit rezinin polimerizasyonunu da engellediğini göstermektedir<sup>29,30</sup>.

Hibridleşme, bakteriyel infiltrasyona karşı etkili bir ortam sağlamaktadır. Mine ve dentini asitleme işlemlerinde Optibond ve Syntac bonding ajanlarında hibrid tabaka oluşur. Smear tabakaya, primer

uygulandığında, hibrid tabakanın oluşumu, smear tabakasının yoğunluk ve kalınlığına ve primerin uygulama zamanına bağlıdır. Syntac<sup>31,32</sup> ve Optibond<sup>27</sup> ajanlarında fosforik asit ile asitleme işlemi takiben sızıntının anlamlı bir şekilde azaldığını belirten çalışmalar mevcuttur. Ekpoze pulpa dokusunun hibridleşme olasılığı, dentinin hibridleşmesi gibi olmaktadır<sup>28</sup>.

$\text{Ca}(\text{OH})_2$  kaide maddesi konulmaksızın sağlıklı dentinin asitlenmesinin, pulpa enflamasyonuna ve nekroze neden olabileceği belirtilmekle beraber<sup>14</sup> tam tersini savunan araştırmacılar da vardır<sup>28,33</sup>. Cox ve arkadaşları<sup>27</sup> Syntac, Optibond ve Gluma sistemlerini smear tabaka modifikasyonu açısından histopatolojik olarak incelediklerinde bu ajanların pulpaya olumsuz etkileri olmadığını bildirmişlerdir. Ayrıca, %37 fosforik asit içerikli Ali Bond sisteminin %10 sitrik asit-%3 demir klorür içerikli 4 META (metilmetakrilat) sisteminin de  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  kaide konulmaksızın pulpaya zararlı etkisi olmadığını göstermişlerdir.

Fujitani ve arkadaşları<sup>34</sup> %37lik fosforik asit ile sadece minenin ve mine-dentinin birlikte asitlenmesiyle oluşan pulpa cevabını maymunlarda histopatolojik olarak incelemişler ve pulpa irritasyonu ve reaksiyonunda zamanla azalma olduğunu bildirmişlerdir. Heitmann ve Unterbrink<sup>28</sup> Syntac dentin bonding ajanını direk pulpa kaplama materyali ola-

rak kullandıkları in vivo çalışmaları sadece mine ve dentini asitleme işlemleri esnasında  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ile pulpayı koruduklarını, sonra kaldırdıklarını belirtmektedirler. Sonuçta, kısa süre için yerleştirilen  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ 'in geçici bir hemostaz ve dezenfeksiyon etkisi oluşturabileceği bildirilmektedir. Yukarıdaki bilgilerin ışığı altında ve üretici firmaların tavsiyesine uygun olarak çalışmamızda mine ve dentinin total asitlemesi ve bu sırada pulpanın geçici olarak  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  ile korunması sağlanmıştır.

Cox ve arkadaşları<sup>35</sup>, silikat siman, çinkofosfat siman, amalgam ve kompozit rezin materyallerini direk pulpa kaplamasında histopatolojik olarak incelemişler ve pulpanın iyileşmesinin materyalin özelliğine bağlı olmayıp, esas etkenin bakteriyel sızıntının engellenmesi şeklinde olacağını rapor etmişlerdir. Yine, Cox ve arkadaşları<sup>36</sup> dentin bonding ajan olarak Gluma ve Scotchbond kullandıkları kaviteelerde Gluma uygulanan grupta pulpaların daha az mikroorganizma içermesinin materyalin daha iyi kenar bütünlüğü sağlamasına ve uzun süreli bakteriyostatik etkisine bağlıdır.

Bununla beraber Hörsted-Bindslev<sup>37</sup> ve Alaçam ve arkadaşları<sup>38</sup> ise Gluma'nın daha az mikrobiyal penetrasyon göstermesinin ajanın bakterisid etkisinden ziyade iyi kenar adaptasyonu özelliğinden kaynaklandığını bildirmektedirler.

Pulpa kaplamasında, kavite dezenfeksiyonu önemli olduğundan<sup>39</sup> glutaraldehit içerikli dentin adhesivler bakterisid etkilerinden dolayı avantajlıdır. Glutaraldehit, yüzeysel ekspozite pulpa dokusunun fiksasyonunu sağlar, ancak yüzeysel alanlardaki aktivasyonundan dolayı doku içine derin penetrasyon göstermemektedir<sup>40</sup>. Bu fikse yüzeysel pulpa dokusunun  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  altında oluşan nekrotik bölgenin etkisine benzer şekilde pulpanın iyileşmesinde rol oynadığı düşünülmektedir<sup>28</sup>. Çalışmamızda kullanılan glutaraldehit içerikli Syntac dentin bonding ajan uygulanan grupta saptanan daha iyi pulpa cevabı materyalin bu özelliği ile açıklanabilir.

Cox ve arkadaşları<sup>20</sup> klinik ve histopatolojik olarak, Heitman ve arkadaşları<sup>28</sup> ise klinik olarak yaptıkları çalışmalarında, Syntac dentin bonding ajanının direk pulpa kaplama materyali olarak kullanılabilirliğini rapor etmektedirler. Çalışmamızın sonuçları her iki araştırmacının sonuçlarını destekler niteliktedir.

Optibond ise diş dokularına yüksek bağlanma özelliği olan, çok az miktarda mikrosızıntı gösteren ve hibrid tabaka oluşturan yeni jenerasyon bir dentin bonding ajandır". Bütün bu olumlu özellikleri yanısıra üretici firma tarafından da direk pulpa kaplamasında kullanılabilirliğinin bildirilmesi üzerine çalışmamızda histopatolojik olarak pulpa cevabının değerlendirilmesi uygun bulunmuştur. Ancak bu materyalin histopatolojik olarak pulpa cevabının incelendiği yayınlanmış henüz bir çalışma yoktur.

Çalışmamızda bu ajanın direkt pulpa kaplama materyali olarak kullanıldığında, kontrol grubuna göre genellikle yoğun enflamatuar cevap oluşturduğu ve tamir dentin oluşumunu stimüle etmediği gözlenmiştir.

Çalışmanın sonucunda, Syntac dentin bonding ajanının içeriğindeki glutaraldehitin antibakteriyel özelliği ve iyi kenar adaptasyonu sağlaması nedeniyle kontrol grubuna benzer pulpa cevabı oluşturduğu düşünülmektedir. Böylece glutaraldehit içeren dentin bonding ajanların doğrudan pulpa üzerine uygulanabilecekleri yönündeki son günlerde beliren eğilimin desteklenebilir nitelikte olduğu ve uzun süreli çalışmalarla da konunun değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Camp, J.H.: Pulp therapy for primary and young permanent teeth. Dent. Clin. North. Am., 28:651-668, 1984.
2. Mjor, I.A.: Dental materials biological properties and clinical evaluations. CRC Press. İn., Boca Rakon, 1985.
3. Jerrell, R.G., Courts, F.J., Stanley, H.R.: A comparison of two calcium hydroxide agents in direct pulp capping of primary teeth. J. Dent. Child., 51:34-38, 1984.
4. Frigoletto, R.L.: Pulp therapy in pedodontics. J.A.D.A., 86:1344-1348, 1973.
5. Schröder, U.: Effects of calcium hydroxide-containing pulp-capping agents on pulp cell migration, proliferation and differentiation. J. Dent. Res., 64:541-548, 1985.
6. Cvek, M.: Clinical report on partial pulpotomy and capping with calcium hydroxide in permanent incisors with complicated crown fractures. J. Endod., 4:232-239, 1986.
7. Cox, C.F., Bergenholtz, G.: Healing sequence in capped inflamed dental pulps of rhesus monkeys (Maçaca Mullatta). Int. Endod. J., 19:113-120, 1986.

31. Gwinnett, A.,J., Dickerson, W.G., Yu, S.: Dentin bond shear strength and microleakage for Syntac/Heliomolar: A comparison between the manufacturer's and total eten technique. *J. Esthet. Dent.*, 4:164-168, 1992.
32. Watson, T.F., Wilmot, D.M.: A confocal microscopic evaluation of the interface between Syntac adhesive and tooth tissue. *J. Dent.*, 20:302-310, 1992.
33. Hosoda, H., Otsuki, M., Shirmada, Y: Pulpal response to an experimental root surface coating on restorative system combined with low viscosity composite. *Jpn. J. Conserv. Dent.*, 33:1252-1261, 1990.
34. Fujitani, M., Inokoshi, S., Hosoda, H.: Effect of acid etching on the dental pulp in adhesive composite restorations. *Int. Dent. J.*, 42:3-11, 1992.
35. Cox, C.F., Keall, C.L., Keall, H.J., Ostro, E., Bergenholtz, G.: Biocompatibility of surface-sealed dental materials against exposed pulps. *J. Prosthet. Dent.*, 57:1-8, 1987.
36. Cox, C.F., Felton, D., Bengenholtz, G.: Histopathological response of infected activities treated with Gluma and Scotchbond dentin bonding agents. *Am. J. Dent.*, 1:189-194, 1988.
37. Hörsted-Bindslev, P: Monkey pulp reactions to cavities treated with Gluma dentin bond and restored with a microfilled composite. *Scand. J. Dent. Res.*, 95:347-355, 1987.
38. Alaçam, A., Akal, N., Ergun, N., Öztaş, N.: Yeni bir dentin adeziv (Gluma) kullanılarak yapılan kompozit restorasyonlarda pulpal değişimlerin incelenmesi. *H.Ü. Diş Hek. Fak. Derg.*, 14:113-118. 1990.
39. Torstenson, B.: Pulpal reaction to a dental adhesive in deep human cavities. *Endod. Dent. Traumatol.*, 11:172-176, 1995.
40. Felton, D., Bergenholtz, G., Cox, C.F.: Inhibition of bacterial growth under composite restorations following Gluma pretreatment. *J. Dent. Res.*, 68:491-495, 1989.
41. Mazzeo, N., Ott, N.W., Hondrum, S.O.: Resin bonding to primary teeth using three adhesive systems. *Ped. Dent.*, 17:112-115, 1995.