

## DIŞ HEKİMLİĞİNDE BIODENTİN UYGULAMALARI

### BIODENTINE APPLICATIONS IN DENTISTRY

<sup>1</sup>Esra GÜLAL, <sup>2\*</sup>Ertuğrul ERCAN

<sup>1</sup>Dr. Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, KIRIKKALE.

<sup>2</sup>Prof. Dr. Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, KIRIKKALE.

#### Özet

Derin dentin çürüğü, çürüğün tamamen uzaklaştırılması durumunda pulpada açılma riski olan çürük lezyonlarını ifade etmektedir. Derin dentin çürüğünde, bazı klinik semptomlarla birlikte pulpa hassasiyeti ile kendini gösteren inflamasyon genellikle geri dönüşümlüdür. Bu dişlerin tedavisinde amaç, pulpanın sağlığını korumaktır. Genç daimi dişlerin ise, özellikle kök gelişimlerinin tamamlanmasına olanak sağlamak açısından vital olarak kalmaları oldukça önemlidir. Bu nedenle, bu dişlere uygulanacak tedavilerin mümkün olduğu kadar vital tedavi olması gerekmektedir. Direkt pulpa kapaklaması (kuafajı), klinik olarak çok sık uygulanan bir durumdur. Vital pulpa tedavilerinde, pulpa perforasyonlarına maruz kalan pulpa yaralanmalarının geri dönüşümlü olarak tedavi edilmeleri amaçlanmaktadır. Kalsiyum hidroksit ilk defa 1930 yılında Hermann tarafından kuafaj materyali olarak kullanılmıştır. Kalsiyum hidroksit materyalleri kompozit restorasyon materyallerinde kullanılan adeziv sistemlere bağlanma göstermediği gibi, kompozit polimerizasyonunu olumsuz etkiler ve uygulanan asit etching işlemlerinden etkilenerek çözünme gösterirler. Ayrıca basınca karşı dirençsiz oldukları, sert olmadıkları, yeterli kalınlıkta uygulanamadıklarından dolayı alternatif pulpa kapaklama ajanları geliştirilmiştir. Biodentin çok amaçlı bir dentin ve kanal materyali olarak 2009 yılında üretilmiştir, trikalsiyum silikat içerikli hızlı sertleşmeleri, erken dönem direnç kuvveti göstermeleri ve daha aktif olmaları ile diğer kalsiyum silikat materyallerinden ayrılır. Bazı özellikleri, MTA ve diğer silikat içerikli materyallerden daha üstündür. Biodentin, endodontik tedavilerde, kanal perforasyonları, apeksifikasyon, iç ve dış rezorpsiyonlar ve retrograd dolgu materyali olarak, pulpa kuafajı ve restoratif diş hekimliğinde kullanılabilen geniş uygulama alanına sahip bir materyaldir.

**Anahtar Kelimeler:** Pulpa kapaklaması, kalsiyum hidroksit, biodentin.

#### Abstract

Deep carious lesions mean the dentin lesions carrying the risk of pulp exposure in case of complete excavation carious. Inflammation emerging with the pulp sensitivity with some clinic symptoms is reversible in deep dentin carious. The aim in the treatment of these teeth is to keep the health of pulp. Additionally, keeping the young permanent teeth in vital is very important especially for providing the environment especially to complete their root development. Therefore, treatment of these teeth must be applied vital treatment as much as possible. Direct pulp capping is a situation which is commonly applied clinically. In vital pulp treatments, reversible treatment of pulp wounds exposed to pulp perforations is aimed. Calcium hydroxide is firstly used in 1930 by Hermann as pulp capping material. Calcium hydroxide materials does not reflect the connectivity to adhesive systems used in composite restoration materials, affects adversely composite polymerization and shows resolution due to the influence from acid etching operations. Moreover, alternative pulp capping agents are developed since they are not they are irresistible against pressure, smoother and not applicable thickly. Biodentin was produced in 2009 as a multifunctional dentin and root replacement material. Tricalcium silicate cements is different from other calcium silicate since they are early period resisting power more active. Some traits are more powerful than MTA and other silicate including materials. Biodentin is a huge area of implementation like endodontic cure in endodontic treatments root perforations, apexification, internal and external resorptions and retrograde filling material, and dentin replacement material in restorative dentistry.

**Key words:** Pulp capping, calcium hydroxide, biodentine.

#### Giriş

Biodentin, toz kısmında trikalsiyum silikat, kalsiyum karbonat, zirkonyum dioksit; likitinde ise CaCl<sub>2</sub>, su ihtiva eden ayrıca diş ve kompozite kimyasal-mekanik bağlanabilen çekme ve gerilme kuvvetlerine karşı yüksek

mukavemet gösteren bir materyaldir (1). Hızlı sertleşen kalsiyum silikat esaslı bu materyal MTA gibi endodonti ve restoratif diş hekimliği uygulamalarında kullanılabilir (2). Biodentin dişin hem koronal hem de kök kısmında kullanılmaktadır. Koronal kullanımı pulpayı koruma, geçici restorasyon, servikal dolgular, direk ve indirek pulpa kaplaması ve pulpotomidir (3).

#### \*İletişim Adresi

Dr. Ertuğrul ERCAN  
Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
71100 Kırıkkale / Türkiye.

Tel: 03182244927  
e-mail: ertugrul@kku.edu.tr

#### Pulpa Kaplamasında Biodentin

Osteopontin, alkalın fosfat, RUNX<sub>2</sub>, odontoblastların mineralizasyon mekanizmalarını anlamada kullanılan

markırlardır (4). Alkalın fosfataz, hidroksi apatit oluşumunda gerekli olan inorganik fosfatı temin eder (5). Osteopontin enflamasyon sürecinde dokunun bütünlüğünün korunmasında görevlidir (6). RUNX<sub>2</sub> ise diş dokularının mineralizasyonundan sorumludur (7). Daltoe ve ark., MTA ve biodentinin mineralizasyon markırları üzerindeki etkilerini araştırmışlar, biodentin uygulanan grupta osteopontin, alkalın fosfataz, RUNX<sub>2</sub> seviyeleri kontrol grubuna göre daha yüksek bulmuşlardır. MTA ve biodentin arasında bu markırlarda anlamlı farklılık gözlenmemiştir. İmmünohistokimyasal boyamada ise biodentinin uygulandığı gruplarda pulpa dokusu daha geniş ve yoğun bir şekilde boyanmıştır (daha yoğun mineralizasyon) (8). Pulpa perforasyonunu takiben MTA ve biodentinin uygulandığı bir çalışmada pulpadaki kök hücrelerin canlılığının korunmasının ve revaskülarizasyon kapasitesinin biodentin uygulanan grupta daha kabul edilebilir durumda olduğunu belirtmişlerdir (9). Ortodontik nedenlerle çekim endikasyonu konulmuş 28 adet çürüksüz maksiller ve mandibular premolar dişler çekimden önce perfore edilerek MTA, biodentin ve kontrol grubu olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Materyallerin yerleştirilmesinden 6 hafta sonra dişler çekilmiş, hematosiklin-eozinle boyanıp histolojik olarak skorlanmıştır. Örneklerin çoğunda inflamasyon olmaksızın dentin köprüsü oluşumu gözlenmiş, MTA ve biodentin arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık gözlenmediği rapor edilmiştir (10).

### **Kompozite ve Diş Biodentinin Bağlanma Dayanımı**

Danya ve ark., yaptıkları çalışmada biodentin ve cam iyonomer simanın dentine bağlanması konfokal lazer tarayıcı mikroskop ile incelemişlerdir. Biodentinin dentinle temasta olduğu tarafta "mineral infiltrasyon bölgesi" görülmüş, alkali yapıda olan kalsiyum silikat simanın hidrasyon ürünlerinin biodentin-dentin birleşim bölgesinde dentin kollojenlerinde bozulmaya neden olarak bu bölgenin oluştuğu düşünülmüştür (11). Biodentin, cam iyonomer siman, rezin modifiye cam iyonomer siman, standart diskler üzerinde hazırlanmış, total/self etch sistemler kullanılarak farklı süreler bekletilerek yaşlandırma işlemi uygulanmış ve örnekler streomikroskop ile incelenmiştir. Self etch/total etch arasında anlamlı farklılık Cilt / Volume 17 · Sayı / Number 1 · 2016

görülmemiş, sadece biodentin grubunda zamana bağlı olarak bağlanma dayanımında önemli bir düşüş olduğu not edilmiştir. Kompozitten kaynaklanan büzülme kuvvetlerinden biodentinin etkilenmemesi için biodentinin 2 haftadan daha fazla bekletilmesi gerektiği bu çalışmadan çıkarılabilecek sonuçlar arasında yer almaktadır (12). Biodentinin tek başına ve Z100 kompozit ile kullanıldığı ve bunların USPHS kriterlerine göre değerlendirildiği in vivo bir çalışmada, 6 aydan sonra biodentinde anatomik formda bozulma, renklenme vb. problemler görülmüş, bu nedenle biodentinin direk restoratif materyal olarak kullanılmasının yerine kaide olarak kompozitle kombine kullanımının daha iyi sonuçlar verebileceği düşünülmüştür (13).

### **Mikrosızıntı**

Raskin ve ark., 60 adet sınıf II kavitede biodentin tek başına ve kaide olarak farklı materyallerin altına uygulanmış, gümüş penetrasyon yöntemi ile sızıntı değerlendirilmiştir. İstatistiksel olarak gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamış ve bu sonuçlara göre kaide yada direk restoratif materyal olarak biodentin güvenle kullanılabilmesidir (14). Açık sandviç tekniği ile Fuji IX, Vitrebond ve Biodentinin kullanıldığı bir çalışmada Fuji IX ve Vitrebond'un kullanıldığı gruplarda sızıntı gözlenmezken biodentinin uygulandığı grupta önemli oranda sızıntı tespit edilmiştir. Sandviç tekniği uygulamalarında bu özelliği nedeniyle biodentin kullanımında dikkatli olunmalıdır (15).

### **Biodentinin Fiziksel Özellikleri**

Biodentin, MTA, cam iyonomer siman, kompozit rezin materyallerinin dentindeki bağlanma dayanımının 120 tane çekilmiş diş üzerinde araştırıldığı bir çalışmada, en yüksek bağlanma dayanımı kompozit rezinde, ardından biodentin ve cam iyonomer simanda, en düşük bağlanma ise MTA grubunda görülmüştür (3).

Biodentinin mikrosertlik, eğilme ve basma dayanımı değerleri kalsiyum silikat simanlara göre daha iyidir, bu nedenle biodentin restoratif diş hekimliğinde cam iyonomer simanlara alternatif olarak kullanılabilceği düşünülmüştür (16).

Trikalsiyum silikat esaslı simanlar olan biodentin, zirkonyum oksit (TCS-20-Z) ve IRM

(orta seviyeli restoratif materyal)'in gözeneklere civa fiksasyonunu takiben pörözitenin tespit edildiği çalışmada biodentin ve IRM'de pörözitenin en az olduğu tespit edilmiştir (17).

Yüzey sertliği, yapısı, bağlanma ve basma dayanımının değerlendirildiği bir çalışmada biodentin ve beyaz MTA farklı pH'ya sahip ortamlara maruz bırakılmıştır. Biodentinin yüzey sertliği, basma dayanımı, bağlanma dayanımı açısından MTA'ya göre daha yüksek değerlere sahip olduğu, MTA'nın aside biodentinden daha duyarlı olduğu sonucuna ulaşılmıştır (18).

### **Antibakteriyel Özellikleri ve Sitotoksitesi**

Pulpa kuafajında kullanılan Dycal (Dentsply), Calcicur (Voco), Calcimol LC (Voco), TheraCal LC (Bisco), MTA Angelus (Ang1elus), Biodentine (Septodont) materyallerinin Streptococcus salivarius, Streptococcus sanguis ve Streptococcus mutans üzerindeki antibakteriyel etkinliği değerlendirilmiştir. S. mutans da Calcimol LC ve Biodentine'in hiçbir antibakteriyel etkinlik göstermediği, S.salivarius ve S.sanguis üzerinde biodentinin oldukça düşük antibakteriyel etkinlik gösterdiği rapor edilmiştir (19). Hücre canlılığı üzerinde biodentinin etkisi MTA'ya benzer olup, kabul edilebilir sınırlar arasındadır. MTA, CEM ve biodentinin sitotoksitesinin değerlendirildiği başka bir çalışmada, MTA ve CEM'de, biodentine göre hücre canlılığı daha yüksek bulunmuştur (20). Saberi ve ark., MTA, CEM, oktakalsiyum fosfat ve biodentinin kullanıldığı bir çalışmada apikal papilladaki kök hücreleri üzerindeki sitotoksitesine bakılmış ve tüm materyallerin biyoyumu kabul edilebilir sınırlar içinde olduğu ayrıca sitotoksitenin CEM grubunda en düşük olduğu belirtilmiştir (21).

### **Çözünürlük ve Su Emebilme Kapasitesi**

Stanic ve ark., kalsiyum silikat esaslı materyallerin (nano kalsiyum silikat siman ve biodentin) çözünürlük ve su emme kapasitesini değerlendirdikleri bir çalışmada; nano yapıdaki yeni kalsiyum silikat simanların klasik kalsiyum silikat siman, geleneksel ve rezinle güçlendirilmiş cam iyonomerlere göre çözünürlüğünün ve su emme oranlarının daha yüksek olduğu bulunmuştur (22).

### **Endodontide Biodentinin Kullanımı**

Biodentin, dentinde mineralizasyon nodülleri oluşturan odontoblast benzeri hücreleri uyararak dentine benzer matris oluşumunu sağlar (23). Bu etkisinden ötürü furkasyon perforasyonlarının tamirinde kullanılmaktadır (24). Açık apeksli avülse dişlerin reimplantasyonunda MTA'ya alternatif olarak kullanılabilir bir üründür (25). Biodentinin retrograd dolgu malzemesi olarak kullanıldığı bir çalışmada, MTA'ya göre apikal tıkkama açısından daha başarılı olduğu belirtilmiştir. MTA ile biodentin arasındaki temel fark, MTA'nın kalsiyum alimünat ve kalsiyum sülfattan yoksun olmasıdır, bu nedenle mekanik dayanımı daha düşük, sertleşme süresi daha uzundur (26). Radeva ve ark., farklı preparasyon tipleriyle hazırladıkları apikal rezeksiyon vakalarında, apikal tıkkamayı MTA ve biodentin ile gerçekleştirmişlerdir. Çalışma sonucuna apikal tıkkamadaki sızıntının materyale değil apikalde yapılan preparasyonu tipine bağlı olduğunu göstermiştir (27). Amalgam, kompozit, cam iyonomer, MTA gibi materyaller external servikal rezorpsiyonunun tedavisinde kullanılmıştır (28). Ancak amalgam, kompozit ve cam iyonomer periodontal ligament liflerine istenilen ölçüde yapışmamaktadır. MTA ve biodentine ise daha başarılı bir bağlanma sağlanmıştır (29). Biodentinin sertleşme süresinin kısa, manuplasyonunun kolay ve iyileşme sürecinin MTA'ya benzer olması biodentini bu alanda kullanılabilir kılmaktadır (30). Apeksifikasyon, apeksogenezis ve pulpotomi tedavilerinde biodentin kullanımını takiben başarılı sonuçlar alınmıştır (31). Kökteki dentinine kalsiyum ve silisyum alınımının ölçüldüğü bir çalışmada MTA ve biodentin uygulanmış, biodentin uygulanan grupta bu elementler daha yoğun olarak bulunmuştur (26). Biodentinin kendi likiti ve % 2'lik klorheksidinle karıştırılmış halinin kök dentini ve apeksi örtme kapasitesi 48 tane çekilmiş dişte denenmiş ve %2'lik klorheksidinle karıştırılmış grupta dentine bağlanmanın daha iyi olduğu görülmüştür (19).

## Kaynaklar

1. Steffen H, Dammaschke T. BIODENTINE™.
2. Laurent P, et al. Induction of specific cell responses to a Ca<sub>3</sub>SiO<sub>5</sub>-based posterior restorative material. *Dental Materials* 2008;24:1486-94.
3. Kaup M, Dammann CH, Schäfer E, Dammaschke T. Shear bond strength of Biodentine, ProRoot MTA, glass ionomer cement and composite resin on human dentine ex vivo. *Head & face medicine* 2015;11:14.
4. Lee S-K, et al. Mechanical stress promotes odontoblastic differentiation via the heme oxygenase-1 pathway in human dental pulp cell line. *Life sciences* 2010;86:107-14.
5. Schouten C, et al. The effect of alkaline phosphatase coated onto titanium alloys on bone responses in rats. *Biomaterials* 2009;30:6407-17.
6. Denhardt DT, et al. Osteopontin as a means to cope with environmental insults: regulation of inflammation, tissue remodeling, and cell survival. *The Journal of clinical investigation* 2001;107:1055-61.
7. Gaikwad JS, Cavender A, D'Souza RN. Identification of tooth-specific downstream targets of Runx2. *Gene* 2001;279:91-97.
8. Daltoé MO, et al. Expression of Mineralization Markers during Pulp Response to Biodentine and Mineral Trioxide Aggregate. *Journal of endodontics* 2016;42:596-603.
9. Nosrat A, Seifi A, Asgary S. Regenerative endodontic treatment (revascularization) for necrotic immature permanent molars: a review and report of two cases with a new biomaterial. *Journal of endodontics* 2011;37:562-67.
10. Nowicka A, et al. Response of human dental pulp capped with biodentine and mineral trioxide aggregate. *Journal of endodontics* 2013;39:743-47.
11. Atmeh A, et al. Dentin-cement Interfacial Interaction Calcium Silicates and Polyalkenoates. *Journal of dental research* 2012;91:454-59.
12. Hashem DF, et al. The physical characteristics of resin composite-calcium silicate interface as part of a layered/laminate adhesive restoration. *Dental Materials* 2014;30:343-49.
13. Koubi G, et al. Clinical evaluation of the performance and safety of a new dentine substitute, Biodentine, in the restoration of posterior teeth—a prospective study. *Clinical oral investigations* 2013;17:243-49.
14. Raskin A, Eschrich G, Dejou J. In vitro microleakage of Biodentine as a dentin substitute compared to Fuji II LC in cervical lining restorations. *Journal of Adhesive Dentistry* 2012;14.
15. Camilleri J. Investigation of Biodentine as dentine replacement material. *Journal of dentistry* 2013;41:600-10.
16. Laurent P, Aubut V. About I. Development of a bioactive Ca<sub>3</sub>SiO<sub>5</sub> based posterior restorative material (Biodentine™). *Biocompatibility or cytotoxic effects of dental composites Oxford: Coxmoor* 2009:195-200.
17. Camilleri J, et al. Porosity and root dentine to material interface assessment of calcium silicate-based root-end filling materials. *Clinical oral investigations* 2014;18:1437-46.
18. Elnaghy AM. Influence of acidic environment on properties of Biodentine and white mineral trioxide aggregate: a comparative study. *Journal of endodontics* 2014;40:953-57.
19. Suri NK, Nikhil V, Jha P, Jaiswal S. Evaluation of effect of addition of 2% chlorhexidine on the sealing ability of Biodentine: An in vitro study. *Journal of conservative dentistry: JCD* 2015;18:479.
20. Küçükkaya S, Görduysus MÖ, Zeybek ND, Müftüoğlu SF. In Vitro Cytotoxicity of Calcium Silicate-Based Endodontic Cement as Root-End Filling Materials. *Scientifica* 2016;2016.
21. Saberi EA, Karkehabadi H, Mollashahi NF. Cytotoxicity of Various Endodontic Materials on Stem Cells of Human Apical Papilla. *Iranian Endodontic Journal* 2016;11:17-22.
22. Stanić T, et al. Solubility and porosity of new nanostructured calcium silicate cement. *Stomatoloski glasnik Srbije* 2014;61:190-95.
23. Camps J, Pashley D. Reliability of the dye penetration studies. *Journal of Endodontics* 2003;29:592-94.
24. Sanghavi T, Shah N, Shah RR. Comparative analysis of sealing ability of Biodentin and calcium phosphate cement against mineral trioxide aggregate (MTA) as a furcal perforation repair material (an in vitro study). *NJIRM* 2013;4:56-60.
25. Shakeel M, et al. Case Report Defying Ankylosis/Replacement Resorption with Biodentin: A Novel Dentin Substitute.
26. Han L, Okiji T. Uptake of calcium and silicon released from calcium silicate-based endodontic materials into root canal dentine. *International endodontic journal* 2011;44:1081-87.
27. Radeva E, Uzunov T, Kosturkov D. Microleakage associated with retrograde filling after root end resection (in vitro study). *Journal of IMAB—Annual Proceeding Scientific Papers* 2014;20:578-83.
28. Hommez GM, Browaeys HA, De Moor RJ. Surgical root restoration after external inflammatory root end resection: a case report. *Journal of endodontics* 2006;32:798-801.
29. Kim Y, Lee C-Y, Kim E, Roh B-D. Invasive cervical resorption: treatment challenges. *Restorative dentistry & endodontics* 2012;37:228-31.
30. Abdelmoumen E, Skhiri SZ, Boughzela A. Use of Biodentine™ in the Treatment of Invasive Cervical Resorption: A Case Report.
31. Kenchappa M, Gupta S, Gupta P, Sharma P. Dentine in a capsule: Clinical case reports. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 2015;33:250.