

Farklı Retrograd Dolgu Materyallerinin Çözünürlükleri: Karşılaştırmalı Bir Çalışma

Solubility Of Different Retrograde Filling Materials: A Comparative Study

Mehmet Adıgüzel¹, Mehmet Gökhan Tekin², Ahmet Altan³, İbrahim Damlar³

¹Mustafa Kemal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Endodonti Anabilim Dalı, Hatay

²Mustafa Kemal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları Ve Tedavisi Anabilim Dalı, Hatay

³Mustafa Kemal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız-diş Ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Hatay

AMAÇ: Çözünen bileşenlerin çevre dokular üzerinde istenmeyen biyolojik etkilere sebep olmaması ve oluşabilecek sızıntının tedavi başarısını etkilememesi için kullanılan retrograd dolgu materyalleri düşük çözünürlükte olmalıdır. Bu çalışmanın amacı, farklı retrograd dolgu materyallerinin (ProRoot MTA, iRoot Bp ve iRoot Bp Plus) çözünürlük oranlarını karşılaştırmaktır.

YÖNTEMLER: Bu çalışma için 20 ± 0.1 mm çapında ve 1.5 ± 0.1 mm yüksekliğinde paslanmaz çelik kalıplar hazırlandı. Her bir materyal için altı kalıp oluşturulup; bütün kalıplar asetonla temizlendi ve kalıpların 3 defa ağırlık ölçümleri yapıldı. Kalıplar cam plakalar üzerine yerleştirildi ve materyal tabaka şeklinde kalıpların içerisine uygulandı. Örnekler etüv içinde 2 ay boyunca 37°C ve % 100 bağıl nem ortamında distile su içerisinde bekletildi ve sonrasında 1. ay ve 2. ay ağırlık ölçümleri yapıldı.

BULGULAR: Kullanılan materyaller arasında çözünürlük açısından 1. ay ve 2. ay ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0,05$). Materyallerin 2. ay sonundaki ağırlık kaybı klinik olarak çözünmez kabul edilebilecek sınırlardadır.

SONUÇ: Uluslararası Standartlar Organizasyonu, materyal kütlesinin %3'ünün altındaki çözünürlükleri düşük çözünürlük olarak kabul etmektedir. Çalışmada kullanılan tüm retrograd dolgu materyallerinin çözünürlük değerleri Uluslararası Standartlar Organizasyonu, 6876 standartının kabul ettiği değerden daha düşük çözünürlük değerleri taşımaktadır. Materyallerin klinik açıdan kullanımında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Anahtar Kelimeler: Retrograd dolgu materyalleri, çözünürlük

Abstract

OBJECTIVE: Retrograde filling materials should have low solubility properties to cause no adverse biological effects on surrounding tissues with soluble components and not affect the success of treatment. Purpose of this study is to compare different retrograde filling materials' solubility percentage (ProRoot MTA, iRoot Bp ve iRoot Bp Plus).

METHODS: Eighteen stainless steel ring molds with internal diameter of 20 ± 0.1 mm and a height of 1.5 ± 0.1 mm were prepared. All of the molds were cleaned with acetone and weighted for 3 times. Molds were placed on sterile glass plates and materials were applied in molds in the form of layers. Specimens were suspended oven 37°C for 2 months and in distilled water to 100% relative humidity, weights were recorded after 1 months and 2 month.

RESULTS: The difference between measurements was not statistically significant, terms of the materials used in solubility of 1st and 2nd months, ($p>0,05$). Clinically, insoluble ranges were accepted for weight loss, after two months.

CONCLUSION: International Standards Organization accepts solubilities of the mass of material under 3%, to be low solubility. Retrograde filling materials used in the study of all solubility values adopted by the International Standards Organization 6876 standard don't exceed the low solubility values. These materials might be used as retrograde filling materials.

Key words: Root-end filling materials, solubility

GİRİŞ

Endodontik tedavinin başarısı; kök kanalının temizlenip şekillendirilmesine, pulpa ve organik artıkların kanaldan uzaklaştırılmasına ve kök kanalının üç boyutlu sızdırmaz bir şekilde doldurulmasına bağlıdır¹. Ancak, çeşitli iyatrojenik ve anatomik etkenler kök kanal tedavisinin başarısına engel olabilmektedir. Yapılan kök kanal tedavisine rağmen iyileşmeyen periapikal lezyonlar, yenilenen kanal tedavisinin başarısız olduğu durumlar, perforasyonlar, kalsifiye kanallar ve apikalden taşan alet kırılmaları gibi

durumlar başarısızlık nedenlerinden bazılarıdır². Bu problemlerin çözümünde, periapikal cerrahi işlemi yüksek başarı oranına sahip bir tedavi yöntemidir³. Periapikal cerrahi; patolojik dokuların uzaklaştırılması, kök ucu rezeksiyonu, takiben kök ucuna retrograd dolgu yerleştirilmesini içerir. Retrograd dolgu materyalleri apikal kanal boşluğunu doldurarak, sızdırmazlık sağlamalı ve doku tamiri için uygun bir ortam meydana getirebilmelidir⁴. Bu amaçla retrograd dolgu materyali olarak kullanılacak olan materyallerin biyouyumlu olması, doku sıvılarından etkilenmemesi,

radioopak olması, kullanımının kolay olması, antibakteriyel olması, adeziv özellikler göstermesi ve çözünmemesi gerekmektedir⁵. Retrograd dolgu materyalleri işlemler esnasında ve sonrasında çeşitli asitlere, enzimlere ve sıvılara maruz kalabilmektedir. Bu nedenle kullanılan retrograd dolgu materyallerin çözünürlük özellikleri tedavinin başarılı olmasında önemli bir kriterdir. Uluslararası Standartlar Organizasyonu, materyal kütlesinin %3'ünün altındaki çözünürlükleri düşük çözünürlük olarak kabul etmektedir⁶. Çözünen bileşenlerin çevre dokular üzerinde istenmeyen biyolojik etkilere neden olmaması için kullanılan retrograd dolgu materyalleri düşük çözünürlükte olmalıdır⁷. Periradiküler doku sıvılarında veya tükürükte çözünebilen retrograd dolgu materyalleri iyi bir apikal tıkama sağlamadığından sızıntıya ve tedavinin başarısızlığına neden olabilir⁸. Bu sebeple, periradiküler sıvılarda retrograd dolgu materyalleri çözünmez olmalıdır.

Günümüze kadar çok farklı materyaller retrograd dolgu materyali olarak kullanılmıştır. Bu maddeler arasında amalgam, kompozit rezin, çinko oksit öjenol siman, ısıtılmış güta-perka, IRM, Süper EBA ve MTA sayılabilir. Günümüze kadar yapılan araştırmaların pek çoğunda MTA, potansiyel retrograd dolgu materyali olarak kabul görmüştür⁹⁻¹¹. Bununla beraber üretici firmalar tarafından teknolojik gelişmelere paralel olarak birçok yeni ürün üretilmekte ve piyasaya sunulmaktadır. iRoot Bp (Innovative BioCeramix Inc. Vancouver, BC, Canada) ve iRoot Bp Plus (Innovative BioCeramix Inc. Vancouver, BC, Canada) manipülasyonu kolaylaştıran kullanıma hazır enjektör formu ve çeşitli özellikleri ile son yıllarda kullanılan retrograd dolgu materyalleridir.

Bu çalışmanın amacı, geliştirilmiş silikat bazlı endodontik tamir materyallerinin (iRoot Bp ve iRoot Bp Plus) altın standartlara sahip (yüksek sızdırmazlık ve biyouyumluluk) kalsiyum silikat biyoaktif siman (ProRoot MTA, Densply Tulsa, Johnson City) ile 1. ay ve 2. ay sonundaki çözünürlük oranlarını karşılaştırmaktır.

GEREÇ-YÖNTEM:

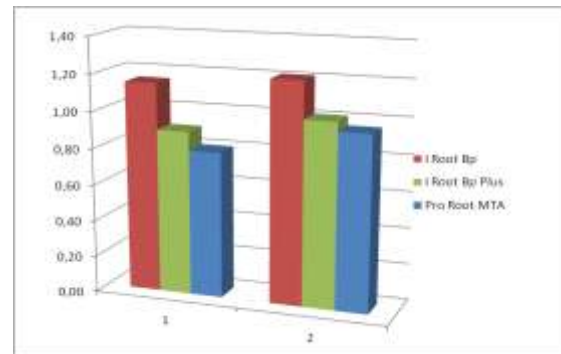
Çalışmamızda 3 tane retrograd dolgu materyali kullanıldı. (Tablo:I) iRoot Bp ve iRoot Bp Plus ve Pro Root MTA retrograd dolgu materyallerinin çözünürlüğü Uluslararası Standartlar Organizasyonun 6876 standardı ve American Dental Association (ADA) #30 spesifikasyon kriterleri doğrultusunda yapıldı.

Bu çalışma için 20±0.1mm çapında ve 1,5±0.1mm yüksekliğinde paslanmaz çelik kalıplar hazırlandı. Her bir grup için altı kalıp oluşturuldu. Bütün kalıplar asetonla temizlendi ve kalıpların 3 defa ağırlık ölçümleri yapıldı.

Deney süresince ±0,0001 gr hassasiyet düzeyinde olan hassas terazi kullanıldı. Kalıplar cam plakalar üzerine yerleştirildi ve materyal tabaka şeklinde kalıpların içerisine uygulandı. Bütün kalıplarda bir polietilen tereftalat şerit kullanılarak üzerindeki fazlalık yüzeyel ve hafif bir şekilde alındı ve düzgün bir yüzey elde edildi. Bütün retrograd dolgular üretici firmanın talimatları doğrultusunda aynı operatör tarafından hazırlandı. Örnekler sertleşmesi için 24 saat boyunca bir ızgara üzerinde 37 °C ve % 100 bağıl nem ortamında bekletildi. Sonrasında örnekler 15 dk boyunca havaya maruz bırakıldı ve 3 defa ağırlıkları ölçülerek ortalamaları alındı (M₁). Örnekler etüv içinde 37 °C ve % 100 bağıl nem ortamında distile su içerisinde bekletildi. 1. ay sonunda bütün numuneler etüvden çıkarıldı ve 15 dk boyunca distile su ile durulandı. 37 derecede kuru hava ortamında 24 saat bekletilen örneklerin ağırlık ölçümleri yapıldı (M₂). Elde edilen ağırlık; baştaki ağırlıktan çıkarıldı (M₁-M₂), örneklerin kuru ağırlığına bölündü ve 100 ile çarpılarak çözünürlük miktarı belirlendi. Aynı metot kullanılarak 2. ay sonundaki test tekrar edildi (M₁-M₃). İstatistiksel değerlendirme tek yönlü varyans analiz yöntemiyle yapıldı.

BULGULAR

Çalışmada kullanılan retrograd dolgu materyallerine ait çözünürlük ve standart sapma değerleri Tablo II'de verildi. Kullanılan materyaller arasında çözünürlük açısından 1. ay ve 2. ay ölçümlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (p>0,05). Materyallerin 2. ay sonundaki ağırlık kaybı klinik olarak düşük çözünürlüklü kabul edilebilecek sınırlardadır. (Tablo:II) İstatistiksel olarak anlamlı olmayan en düşük çözünme değerleri ProRoot MTA numunelerinde belirlendi, diğer taraftan en yüksek çözünme değeri ise iRoot Bp numunelerinde saptandı (p>0.05). (Grafik:I)



Grafik 1 Materyallerin Çözünürlüğünün Aylara Göre Şematik Görüntüsü

TARTIŞMA

Kök kanalının üç boyutlu olarak sızdırmaz bir şekilde doldurulması ve gerektiği zaman retrograd dolgu materyalleriyle desteklenmesi, kök kanal sisteminde iritanların geçişine engel olması açısından önemlidir. Kök kanal sistemi ile periapikal dokular arasında iletim yollarının kapatılması büyük önem taşımaktadır. Endodontik başarısızlığın önemli nedenlerinden biri,

bakteri ve bakteri artıklarının periapikal dokulara sızmasına bağlanmaktadır¹². Periapikal dokulara kök kanal dolgu sistemlerinden gelen bu sızıntıyı engellemek için apikal tıkama sağlamada retrograd dolgu materyalleri kullanılmaktadır. Kullanılan bu maddelerin çözünürlük değerleri apikal sızıntıyı doğrudan etkilemektedir¹³.

ÜRÜN	İÇERİK	ÜRETİCİ
Pro Root MTA	Trikalsiyum silikat, trikalsiyum alüminat, Trikalsiyum okside, silikat oksit, bizmut	Dentsply, Tulsa Dental
iRoot BP	Kalsiyum silikat, zirkonyum oksit, tantal pentoksit, kalsiyum fosfat monobazik	Innovative BioCeramix Inc.
iRoot BP Plus	Kalsiyum silikat, zirkonyum oksit, tantal pentoksit, kalsiyum fosfat monobazik	Innovative BioCeramix Inc.

Tablo I: Kullanılan materyallerin içerikleri

Retrograd dolgu maddeleri olarak çeşitli materyaller kullanılmaktadır. Amalgam geçmişte kullanılan ve hala kullanılmaya devam edilen bir materyaldir. IRM, Super EBA gibi çinko oksit ojenol içeren materyaller daha sonra amalgamın yerini almaya başlamıştır. Zamanla ideal bir dolgu materyalinde olması gereken özelliklerin çoğu MTA dolgu materyalinde bulunduğu bildirilmiştir⁹⁻¹¹.

Çözünürlük, diş hekimliğinde restoratif materyallerin kullanımında materyalin fiziksel özelliklerini değerlendirmek açısından çok önemli bir faktördür.

Uluslararası Standartlar Organizasyonu' nun kriterleri doğrultusunda kök kanal patlarının sudaki çözünürlük testleri standart bir yöntem olarak belirlenmiştir. Ancak, retrograd dolgu materyalleri bu standart yöntemin kapsamı içerisinde bulunmamaktadır. Kök kanal patları gibi retrograd dolgu maddeleri de periapikal dokularla direkt kontak halinde olduğu için bu yöntem takip edilmiştir. Böylece çözünürlük değerlerinin klinik koşullara sayısal veri olarak transfer edilebildiği görülmüştür.

Materyal	1 Ay Sonraki Çözünürlük (Oran) ve Standart Sapma	2 Ay Sonraki Çözünürlük (Oran) ve Standart Sapma
Pro Root MTA	0.80% (0.16)	0.96% (0.24)
iRoot Bp	1.15% (0.33)	1.21% (0.38)
iRoot Bp Plus	0.90% (0.29)	1.01% (0.25)

Tablo II: Kullanılan materyallerin çözünürlük oranları

Yaptığımız çalışmada, 3 tane retrograd dolgu materyali kullanılmıştır. Bu materyallerdeki oluşan ağırlık kaybıyla çözünürlük miktarı belirlenmiştir. Çalışmamızda istatistiksel olarak herhangi anlamlı bir fark saptanmamış olsa da gruplar içinde en düşük çözünme değerleri ProRoot MTA numunelerinde belirlenmiş, diğer taraftan en yüksek çözünme değeri ise iRoot Bp numunelerinde görülmüştür. iRoot Bp ve iRoot Bp Plus'ta nem varlığında kalsiyum silikat formasyonu oluşurken, ProRoot MTA'da ise trikalsiyum silikat, trikalsiyum alüminat ve trikalsiyum oksit gibi üçlü bağlanma görülmüştür. ProRoot MTA'da görülen daha az çözünmenin bu kimyasal bağlanmadaki farklılıktan kaynaklandığını düşünmekteyiz. iRoot Bp'nin iRoot Bp Plus ile aynı kimyasal içeriğe sahip olmasına rağmen

daha fazla çözünmesini ise iRoot Bp'nin manipülasyonu kolaylaştıran kullanıma hazır enjektör formu ile ilişkili olabileceğini düşünmekteyiz

Schafer ve ark.'ları¹⁴ yaptıkları bir çalışmalarında distile su ve yapay tükürük kullanmışlardır. Bu çalışmada, 24 saatin altındaki ölçümlerin yeterli olmadığını gözlemlemişlerdir. 1-28 günlük periyotlarda daha anlamlı veriler elde ettiklerini bildirmişlerdir. Poggio ve ark.'ları¹⁵ başka bir çalışmada ise, süre olarak 24 saatlik ve 2 aylık test sonuçlarını analiz etmişlerdir. Yaptığımız çalışmamızda, geliştirilmiş silikat bazlı endodontik tamir materyallerinin diğer çalışmalardan farklı olarak 1. ay ve 2. ay sonunda ölçümleri yapılmıştır.

Reyes –Carmona ve ark.'ları¹⁶ yaptıkları çalışmada bir grup MTA'yı fosfat-tuz tampon solusyonda 2 ay boyunca bekletmişlerdir. Diğer çalışma grubunu 72 saat ıslak pamuk pelete maruz bırakmışlardır. Örneklerde 1. grup, diğer gruba göre çözünme konusunda daha yüksek direnç göstermiştir.

Retrograd dolgu veya apikal tıkama sağlayan kanal dolgu materyallerinde ortam koşullarında çözünmeme ve sızdırmazlık gibi biyolojik özellikler aranmaktadır. Literatürde apikal tıkama-uygun biyolojik cevap oluşturma konusunda, bu materyallerin bileşenlerinin birbirinden ayrılabilirliği ve sorun oluşturabilecek çözünürlük değerlerine sahip olabileceği de bildirilmiştir. Fridland ve Rosado¹⁷ çalışmalarında MTA'nın 0.28 su/toz oranında % 22.06 ve 0.33 su/toz oranında % 31.09 çözündüğünü belirtmişlerdir. Yaptığımız çalışmada, materyal bileşenleri üretici firmanın da direktifleri doğrultusunda 0.33 su/toz oranında karıştırılmıştır.

Yaptığımız çalışmada, kullandığımız örnekler geniş (yaklaşık 628 mm²) bir yüzey alanıyla distile suya temas etmektedir. Bu durum, su ile materyal arasındaki osmotik etkileşimde değişiklik yapabilir. Klinik koşullarda retrograd dolgu materyallerinin periapikal dokularla temas alanı daha küçüktür¹⁸.

SONUÇ

Çalışmamızda kullanılan tüm retrograd dolgu materyallerinin çözünürlük değerleri Uluslararası Standartlar Organizasyonunun kabul ettiği düşük çözünürlük sınırları arasındadır. Yaptığımız in vitro çalışma, retrograd dolgu materyallerinin, minimum çözünürlük göstererek önemli fiziksel-kimyasal bir özellik olan düşük çözünürlüğe sahip olduklarını göstermiştir. Materyallerin klinik açıdan kullanımında herhangi bir sakınca bulunmamaktadır.

Sonuç olarak; bu çalışmanın daha ileri çalışmalarla desteklenmesi amacıyla yapay tükürüklü, asitli ve enzimli ortamlarda uygulamalar yapılması klinik açıdan önemlidir.

KAYNAKLAR

1. Galhotra V, Sofat A, Pandit IK, et al.: Comparative evaluation of microleakage of various retrograde filling materials: An in vitro study. *J Nat Sci Biol Med* 2013; 4:403-408.
2. Maddalone M, Gagliani M: Periapical endodontic surgery: a 3-year follow-up study. *Int Endod J* 2003; 36:193-198.
3. Pawar AM, Kokate SR, Shah RA: Management of a large periapical lesion using Biodentine() as

retrograde restoration with eighteen months evident follow up. *J Conserv Dent* 2013; 16:573-575.

4. El Sayed M, Saeed M: In vitro comparative study of sealing ability of Diadent BioAggregate and other root-end filling materials. *J Conserv Dent* 2012; 15:249-252.
5. Saxena P, Gupta SK, Newaskar V: Biocompatibility of root-end filling materials: recent update. *Restor Dent Endod* 2013; 38:119-127.
6. Standardization IOF: Specification for dental root canal sealing materials: ISO 6876. Geneva, Switzerland: *International Organization for Standardization*. 2001.
7. Saghiri MA, Ricci J, Daliri Joupari M, et al.: A Comparative Study of MTA Solubility in Various Media. *Iran Endod J* 2011; 6:21-24.
8. Hasheminia M, Loriaei Nejad S, Asgary S: Sealing Ability of MTA and CEM Cement as Root-End Fillings of Human Teeth in Dry, Saliva or Blood-Contaminated Conditions. *Iran Endod J* 2010; 5:151-156.
9. Parirokh M, Asgary S, Eghbal MJ, et al.: The Long-Term Effect of Saline and Phosphate Buffer Solution on MTA: An SEM and EPMA Investigation. *Iran Endod J* 2007; 2:81-86.
10. Mehrvarzfar P, Dahi-Taleghani A, Saghiri MA, et al.: The comparison of MTA, Geristore(R) and Amalgam with or without Bioglass as a matrix in sealing the furcal perforations (in vitro study). *Saudi Dent J* 2010; 22:119-124.
11. Felipe WT, Felipe MC, Rocha MJ: The effect of mineral trioxide aggregate on the apexification and periapical healing of teeth with incomplete root formation. *Int Endod J* 2006; 39:2-9.
12. İlhan B ET, Akpınar KE, Er K, Ceyhan T. : Leakage Evaluation Of Different Root-Filling Materials: An Endotoxin Leakage Study. *GÜ Diş Hek Fak Derg* 2007; 24:17-24.
13. Aqrabawi J: Sealing ability of amalgam, super EBA cement, and MTA when used as retrograde filling materials. *Br Dent J* 2000; 188:266-268.
14. Schafer E, Zandbiglari T: Solubility of root-canal sealers in water and artificial saliva. *Int Endod J* 2003; 36:660-669.
15. Poggio C, Lombardini M, Alessandro C, Simonetta R: Solubility of root-end-filling materials: a comparative study. *J Endod* 2007; 33:1094-1097.
16. Reyes-Carmona JF, Felipe MS, Felipe WT: The biomineralization ability of mineral trioxide aggregate and Portland cement on dentin enhances the push-out strength. *J Endod* 2010; 36:286-291.

17. Fridland M, Rosado R: MTA solubility: a long term study. *J Endod* 2005; 31:376-379.
18. Fridland M, Rosado R: Mineral trioxide aggregate (MTA) solubility and porosity with different water-to-powder ratios. *J Endod* 2003; 29:814-817.

Yazışma Adresi:

Dt. Mehmet ADIGÜZEL

MKÜ Diş Hekimliği Fakültesi Hatay-Türkiye

Tel : 0 544 760 89 20

E-posta : dt.mehmetadiguzel@gmail.com