

KOMPOZİT REZİN ESASLI YAPIŞTIRMA SİMANLARININ RADYOOPASİTELERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç.Dr.Sadullah ÜÇTAŞLI*

Dr.Dt. Bengi ÖZTAŞ**

Dr.Dt.Derya ÖZTAŞ**

ÖZET

Farklı yapıdaki kompozit rezin esaslı yapıştırma simanlarının, 0.5 mm, 1.0 mm ve 2.0 mm kalınlıklarındaki radyoopasite değerleri, 1 mm kalınlığında dentin ve standart alüminyum kalıp ile radyografik olarak değerlendirildi. Örneklerin radyografik yoğunlukları, densitometre ile ölçüldü ve eşit kalınlıktaki alüminyum ile karşılaştırıldı. Test edilen materyaller, aynı kalınlıkta alüminyum ile karşılaştırıldığında, tüm materyaller radyopak özellik sergiledi. Ancak, 3M Opal luting composite ve Variolink'te daha yüksek radyoopasite değeri gözlemlendi.

Anahtar Kelimeler: Radyoopasite, Işık ve/veya kimyasal sertleşen kompozit rezin esaslı yapıştırma simanları.

RADIOPACITY OF RESIN BASED COMPOSITE LUTING CEMENTS

SUMMARY

The aim of the present study was to determine the effect of the different thicknesses on the radiopacity of different types of resin based composite luting cements. The radiographs of 0.5 mm, 1.0 mm and 2.0 mm thick specimens were taken together with 1.0 mm dentin and pure aluminum step wedges. The radiographic density of the specimens was measured using a densitometer and expressed in terms of the equivalent thickness of aluminum, all tested materials passed radiographic requirements. However, 3M Opal luting composite and Variolink showed higher radiopacity values.

Key Words: Radiopacity, Light and/or dual cure resin based composite luting cements.

GİRİŞ

Asitle pürüzlendirilmiş metal desteksiz seramik restorasyonların uzun süreli klinik başarısı, estetiğin iadesinde, metal desteksiz seramik kronların yanısıra, ön grup dişlerde laminate veneer, arka grup dişlerde inlay/onlay gibi konservatif yaklaşımların da sıklıkla tercih edilmesine neden olmuştur.¹ Bilindiği gibi, bu restorasyonların dişe yapıştırılmasında kompozit rezin esaslı simanlar kullanılmaktadır. Bu tip simanların esas yapısı, kompozit rezin dolgu materyallerine benzemekte ve inorganik doldurucuları, rezin matrikse organosilan bağlanma ajanı ile bağlanmaktadır.²

Kompozit rezin esaslı simanlar polimerizasyonlarına göre 3 grupta toplanır:

1. Kimyasal olarak polimerize olanlar,
2. Işık ile polimerize olanlar,
3. Hem ışık hem de kimyasal olarak (dual) polimerize olanlar.

Dişhekimlerinin kullanımına sunulan rezin esaslı dual simanlar, baz ve katalizör içermektedir. Baz kısmı, ışık ile polimerize olur, ön grup

dişlere uygulanan metal desteksiz seramik kronların ve laminate veneerlerin yapıştırılmasında kullanılır. Baz ve katalizör karışımı ise, hem ışık hem de kimyasal olarak polimerizasyona imkan sağlar ve arka grup dişlere uygulanan metal desteksiz seramik kronların, inlay/onlaylerin simantasyonunda tercih edilir. Yapıştırma simanlarının arzu edilen bir özelliği de radyopak olmasıdır. Bu özellik, simantasyondan sonra restorasyonun uyumunu, siman tabakasında olası taşkınlık veya açıklıklar ve periyodik kontrollarda sekonder çürüğün radyografik olarak izlenmesine olanak sağlayacaktır.³⁻⁶ Bu çalışmanın amacı, farklı kalınlıklarda hazırlanan ve ışık ya da hem ışık hem de kimyasal olarak polimerize olan çeşitli kompozit rezin esaslı simanların radyoopasitelerinin ölçülmesi ve birbirleri ile karşılaştırılmasıdır.

* Ankara Üniv.Dışhek.Fak.Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

**Ankara Üniv.Dışhek.Fak.Oral Dişgözü ve Radyoloji Anabilim Dalı Arş.Gör.

MATERYAL VE METOD

Bu çalışmada test edilen materyaller ve özellikleri Tablo 1'de görülmektedir. Test örnekleri, 5 mm çapında ve sırasıyla 0.5, 1.0 ve 2.0 mm kalınlıklarındaki metal kalıplardan yararlanılarak elde edildi. Materyallerin sadece ışık ile polimerize olan baz kısmı, kalıp içine yerleştirildikten sonra 40 saniye süre ile ışıkla polimerize edildi (Optilux, Demetron USA). Hem ışık hem de kimyasal olarak polimerize olan, baz ve katalizör kısımları, oranları bire bir olacak şekilde 30 saniye süre ile karıştırıldı ve kalıp içine yerleştirildikten sonra 40 saniye süre ile ışık ile polimerize edildi (Optilux, Demetron, USA). Her materyal ve her kalınlık için, iki adet olmak üzere toplam 72 örnek hazırlandı. Hazırlanan test örnekleri, radyografileri alınmadan önce, 24 saat süre ile, 37 °C karanlık ve kuru ortamda saklandı. Ayrıca, radyografik değerlendirmeye almak üzere, yeni çekilmiş dişlerden 20 adet 5 mm çapında 1 mm kalınlığında dentin diskler elde edildi. Farklı kalınlıklardaki rezin siman test örnekleri ve birer mm artışla toplam 12 basamaklı Al 1100 materyalinden yapılmış alüminyum kalıp (Al step wedge) ve 1 mm kalınlığındaki dentin örneklerinin radyografisi, klinik uygulamadaki yumuşak dokuyu taklit etmek üzere 1.5 mm kalınlığında plexiglass örtütünün üzerinden alındı. 18x24 cm extra oral film üzerine yerleştirilen, alüminyum kalıp ve test örnekleri 50 kVp, 10 mA, FS 0.8x0.8, total filtrasyon 2 mmAl ve FS film mesafesi 50 cm, ışınlama süresi 0.2 sn olmak üzere ışınlama yapıldı. Işınlama işlemi takiben film otomatik banyo cihazında (DL 24, Dürr Dental, Almanya), G150 ve G334 (Agfa Grevaert, Almanya) banyo solüsyonunda banyo edildi. Test örneklerinin densitesi (yoğunluğu) Al step wedge ile birlikte optik densitometre (Transmission Densitometer DT 1105, R.Y.Parry Ltd., Newbury, Berkshire, İngiltere) kullanılarak, her örnekte 3 farklı noktadan olmak üzere gerçekleştirildi. Test edilen materyallerin istatistiksel değerlendirmesi varyans analizi ve Mann-Whitney U testi kullanılarak, % 95 güven aralığında yapıldı.

BULGULAR

Farklı kalınlıklarda hazırlanan alüminyuma ait radyografik yoğunluk sonuçları Tablo 2'de, 0.5, 1.0 ve 2.0 mm kalınlıklarda hazırlanan kompozit rezin esaslı simanlara ait radyografik yoğunluk sonuçları Tablo 3'de, 20 adet 1.0 mm kalınlığındaki dentin disklerin radyografik yoğunluk sonuçları ise Tablo 4'de verilmiştir. 1.0

mm dentin örnekler, 1.0 mm kalınlığındaki alüminyuma eşdeğer radyoopasite değeri sergiledi ($p>0.05$).

Genel olarak, test edilen örneklerin kalınlıkları arttıkça, radyoopasite değerleri de artmıştır. 2.0 mm kalınlığındaki alüminyum ile 2.0 mm ve 1.0 mm kalınlığında test edilen materyallerin radyoopasite değerleri karşılaştırıldığında, tüm materyaller radyopak özellik sergiledi. Test edilen tüm materyaller karşılaştırıldığında, materyallerin radyoopasite değerleri istatistiksel olarak birbirinden farklılık gösterdi ($p<0.05$), 3M Opal luting composite ve Variolink en yüksek radyoopasite değerleri sergiledi.

Aynı materyallerin ışık ile veya hem ışık hem de kimyasal olarak sertleştirildiği durumlarda radyoopasite değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tesbit edilmedi ($p>0.05$).

Tablo 1. Kullanılan kompozit rezin esaslı simanlar.

Materyal adı (üretici firması)	Sınıfı		Polimerizasyon geldiği		Flor içerir
	micro dolgu	hibrit	ışık	kimyasal	
Opal luting composite (3M)		+	+	+	
Duo-cement (Coltene)		+	+	+	
Porecise dual cure (Kerr)		+	+	+	
Twinkluc cement (Kulzer)		+	+	+	
Variolink (Vivadent)		+	+	+	+
Dual-cement radiopaque (Vivadent)	+		+	+	

Tablo 2. Farklı kalınlıklardaki alüminyumun radyodensite değerleri.

kalınlık (mm)	radyodensite
1	2.108
2	1.775
3	1.476
4	1.137
5	0.967
6	0.749
7	0.611
8	0.521
9	0.430
10	0.370
11	0.331
12	0.295

Tablo 3. Yapıştırma simanlarının radyografik yoğunluk ortalama ve standart sapmaları.

Materyal		Yoğunluk (Densite) Değerleri		
		0.5 mm	1.0 mm	2.0 mm
Opal luting composite (3M)	B	1.756 ± 0.03	1.071 ± 0.02	0.565 ± 0.02
	B+K	1.710 ± 0.03	1.012 ± 0.03	0.606 ± 0.02
Dcu cement (Coltens)	B	2.147 ± 0.03	1.886 ± 0.02	1.321 ± 0.03
	B+K	2.095 ± 0.02	1.831 ± 0.02	1.299 ± 0.02
Porcelite dual cure (Karr)	B	2.155 ± 0.02	1.991 ± 0.02	1.489 ± 0.01
	B+K	2.148 ± 0.02	1.977 ± 0.02	1.485 ± 0.01
Twintook cement (Külzer)	B	2.091 ± 0.02	1.834 ± 0.01	1.265 ± 0.01
	B+K	2.004 ± 0.01	1.775 ± 0.01	1.200 ± 0.02
Variolink (Vivadent)	B	1.629 ± 0.02	0.979 ± 0.01	0.425 ± 0.01
	B+K	1.762 ± 0.02	0.976 ± 0.01	0.403 ± 0.02
Dual cement radiopaque (Vivadent)	B	2.137 ± 0.03	1.842 ± 0.02	1.287 ± 0.02
	B+K	2.128 ± 0.02	1.800 ± 0.03	1.230 ± 0.02

B : Baz, sadece ışık ile polimerizasyon
B+K : Baz+Kataliz, hem ışık hem de kimyasal polimerizasyon

Tablo 4. 1.0 dentin döklerin radyografik yoğunluk sonuçları.

Örnek sayısı	
1	2.008
2	2.116
3	2.158
4	2.154
5	2.078
6	2.127
7	2.230
8	2.189
9	2.198
10	2.106
11	2.123
12	2.287
13	2.109
14	2.120
15	2.005
16	2.183
17	2.121
18	2.070
19	2.148
20	2.113

TARTIŞMA

Restoratif materyaller gibi yapıştırma simanlarının da radyoopasite değerlerinin diş minesine benzer veya daha yüksek olması, radyografik teşhiste ayırt edici rol oynar.^{3,4,6}

İnternasyonal Standartlar Örgütü⁷ ve Amerikan Dişhekimliği Birliği,⁸ üretici firmanın materyalinin radyoopak olduğunu iddia edebilmesi için, radyografik incelemede eşit kalınlıktaki alüminyumdan daha fazla radyoopak olması gerektiğini; daha düşük radyoopasite değerlerinin restorasyon kenarlarındaki defektin veya çürüğün teşhisinde karışıklıklara yol açacağını⁶ ifade etmiştir. Bu standartlar, restoratif materyaller

kadar yapıştırma simanları içinde geçerlidir.³ Bu çalışmada da, daha önceki çalışmalardakine benzer şekilde radyoopasite değerlerinin karşılaştırılmasında alüminyum kalıp referans olarak alındı. Mine ve dentinin radyoopasitesini değerlendiren bazı araştırmacılar 2.1 mm Al/1.0 mm mine, 1.0 mm Al/1.0 mm dentin,¹¹ 1.84 mm Al/1.0 mm mine, 1.16 mm Al/1.0 mm dentin¹² radyoopasitesine eşdeğer olduğunu belirtmişlerdir. Bu bulguların 1.0 mm dentin sonuçları, çalışmamızın sonuçları ile paralellik göstermektedir.

Rezin simanlar için gerekli olan optimum radyoopasite değerleri yayımlanmıştır, fakat tanıda ayırt edici rol oynaması için dentinden yüksek, mineye eşdeğer radyoopasite özellikleri göstermesi arzu edilir. Bu çalışmada, 1.0 mm ve 2.0 mm kalınlıklarında hazırlanan test örnekleri, 1.0 mm ve 2.0 mm kalınlığındaki Al ile karşılaştırıldığında, test edilen tüm rezin esaslı yapıştırıcı simanlar, eşdeğer alüminyumdan daha radyoopak görüntü vererek, gerekli olan radyografik ihtiyacı karşılamaktadır. Prevost ve arkadaşları,¹³ radyodensitede materyalin kalınlığının daha az, materyalin moleküler yapısının ise daha önemli olduğunu ifade etmişlerdir. Espelid ve arkadaşları ise⁴ restorasyon ile diş arasındaki radyoopasite farklılığının emilen-radyasyon miktarındaki farklılığa, başka bir deyişle, emilme, materyalin tertibine, x-ışınlarının yönünün geçtiği restorasyonun kalınlığına bağlı olduğunu belirtmişlerdir. Çalışmamızda test edilen tüm materyallerde kalınlık arttıkça radyoopasite değerlerinde artış tesbit edildi. Bu bulgular, radyoopasitede moleküler yapı kadar, kalınlığında etkili olduğu sonucuna varmamıza neden olmuş ve özellikle düşük radyoopasitedeki materyallerin radyografik değerlendirmesinde daha dikkatli davranılması gerektiğini hatırlatmıştır.

Aynı materyalin, ışık ile veya hem ışık hem de kimyasal olarak sertleştirildiği durumlarda, radyoopasite değerlerinde farklılık gözlenmedi ($p>0.05$). Bu durum radyoopasitenin polimerizasyon şekline bağlı olmadığı, içeriklerindeki radyoopak doldurucularla direkt ilişkili olması ile açıklanabilir. Ancak, rezin esaslı simanların birbirleri arasındaki radyoopasite farklılıkları, içeriklerine ilave edilen strontium, zirconium, barium ve ytterbiumfluoride gibi atom numarası yüksek radyoopak dolduruculara ve oranlarına bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu doldurucular belirli oranda katılır, bu oranın artırılması materyalin yarı şeffaflığını olumsuz yönde etkileyeceği gibi kimyasal bozulmasına da neden olacaktır.⁹ Matsumura ve arkadaşları⁵ çinko fosfat, polikarboksilat ve cam iyonomer yapıştırma simanlarının radyoopasitelerini değer-

lendirmiş, çinkofosfat ve polikarboksilat simanların radyoopasitelerinin mineden daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Çinko fosfat ve polikarboksilatın yüksek radyoopasite değerleri, içeriklerindeki yüksek çinko oksit miktarına, cam iyonomerlerdeki düşük radyoopasite değerleri ise içeriklerindeki aliminyum ve silikon bileşimlerine bağlanmıştır. Smith¹⁰ ise, cam iyonomerlere radyoopasite kazandırmak için içeriklerine strontium, baryum ve zirconium gibi elementlerin katılması gerektiğini ifade etmiştir. Dual cure radiopaque ve Variolink isimli yapıştırma simanları, doldurucularının büyüklükleri dışında rezin matriksleri ve doldurucu tipleri aynıdır. Başka bir deyişle, Dual cure radiopaque mikrodolduruculu, Variolink ise hibrit tip rezin esaslı yapıştırma simanıdır. Bu iki materyalin radyoopasite değerlerindeki farklılık, doldurucu büyüklüklerinin farklı olması ile açıklanabilir.

Willems ve arkadaşları⁹ mikrodolduruculu kompozitlerin radyoopasitelerinin mine ve dentinden daha düşük olduğunu ifade etmişlerdir. Bilindiği gibi hibrit tip yapıştırma simanlarının ortalama doldurucu büyüklükleri, başka bir deyişle içeriklerindeki mikrodoldurucuların miktarı farklıdır. Hibrit tip simanlar kendi aralarında karşılaştırıldığında, farklı radyoopasite değerleri göstermelerinin bir nedeni de bu olabilir. Ayrıca, rezin matriks ve doldurucuların ışığı kırma indeksinin birbirinden farklı olması, klinikte opaklığı vermektedir.

Bu çalışmanın klinik önemi şudur: tüm test edilen yapıştırma simanları, eşit kalınlıktaki aliminyuma eşdeğer veya daha radyopak görüntü vermişlerdir. Bu nedenle, hem ışık hem de kimyasal olarak sertleşen yapıştırma simanları, metal desteksiz arka grup porselen kronların ve inlay/onlaylerin yapıştırılmasında uygundur. Ancak, ön grup porselen kronların ve veneerlerin yapıştırılmasında sadece ışık ile polimerize olan ve daha yüksek radyoopasitedeki siman seçiminin (3M Opal luting composite veya Variolink) daha uygun olacağı unutulmamalıdır.¹⁴

Hem ışık hem de kimyasal olarak sertleşen kompozit rezin esaslı siman kullandığında kimyasal aktivatörün içinde bulunan amin grubuna bağlı olarak zamanla sarıya dönmük bir renk değişimi olacağı akıldan tutulmalıdır.

KAYNAKLAR

1. Jordan RE. Esthetic composite bonding techniques and materials. 2nd edition, St.Louis, Mosby-Year Book, Inc. 1993: 319.
2. Phillips RW. Skinner's science of dental materials. 9th edition, Philadelphia, WB Saunder's Company, 1991: 497.

3. Goshima T, Goshima Y. Optimum radiopacity of composite inlay materials and cements. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1991; 72: 257-260.

4. Espelid I, Tveit AB, Erickson RL, Keck SC, Glasspoole EA. Radiopacity of restorations and detection of secondary caries. Dental Materials, 1991; 7: 114-117.

5. Matsumura H, Sueyoshi M, Tanaka T, Atsuta M. Radiopacity of dental cements. Am J Dent 1993; 6: 43-45.

6. Akerboom HBM, Kreulen CM, van Amerongen WE, Mol A. Radiopacity of posterior composite resins, composite resin luting cements and glass ionomer lining cements. J Prosthet Dent 1993; 70: 351-355.

7. International Standards Organization. ISO: DP 4049. Dental resin based restorative materials. 1985; 6: 10.

8. American Dental Association Council on Dental Materials, Instruments and Equipment. Status report on posterior composites. J Am Dent Assoc 1983; 107: 74.

9. Willems G, Neack MJ, Inokoshi S, Lambrechts P, Van Meerbeek B, Braem M, Roulet JF, Vanherle G. Radiopacity of composites compared with human enamel and dentine. J Dent 1991; 19: 362-365.

10. Smith DC. Composition and characteristics of glass ionomer cements. J Am Dent Assoc, 1990; 120: 20-26.

11. Willams JA, Billington RW. A new technique for measuring the radiopacity of natural tooth substance and restorative materials. J Oral Rehabil 1987; 14: 267-269.

12. El-Mowafy OM, Brown JW, McComb D. Radiopacity of direct ceramic inlay restoratives. J Dent 1991; 19: 366-368.

13. Prevost AP, Forest D, Tanguay R, DeGrandmont P. Radiopacity of glass ionomer dental materials. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1990; 70: 231-235.

14. El-Mowafy OM, Benmergui C. Radiopacity of resin-based inlay luting cements. Operative Dent 1994; 19: 11-15.

Yazışma Adresi:

Doç.Dr.Sadullah ÜÇTAŞLI
Ankara Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
Beşevler/ANKARA