

## Kompomer (Poliasit-modifiye Kompozit Rezine) Dolgu Maddeleri (Bölüm II) - Klinik Özellikler

### Compomer (Polyacid-modified Composite Resin) Filling Materials (Part II) - Clinical Characteristics

Diljin KEÇECİ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi AD, Isparta

#### Özet

*In vitro* çalışmalar, kompomer dolgu maddelerinin belli endikasyon sınırları içerisinde kullanılabileceğini göstermiştir. Bazı yeni klinik çalışmalarda da oldukça başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bu derlemenin amacı, kompomerlerin estetik, mikrosızıntı, radyopasite, biyouyumluluk gibi klinik özelliklerini, endikasyon sınırlarını ve uygulama şeklini incelemek, yapıları klinik çalışmaların sonuçlarını karşılaştırmaktır. Kompomerler özellikle Sınıf V lezyonların restorasyonunda %90'a yakın klinik başarı göstermektedirler. Estetik açıdan karşıt görüşler mevcuttur. Literatürde alerji bildirilmediği halde, alerjen maddeler içerdiği için dikkat gerektirmektedir. Hem mine hem de dentin ile komşuluğu olan kaviteelerde kullanılabilmesi bir avantaj sağlamaktadır. Ana kullanım alanı kole kaviteleri ve süt dişleri olmakla beraber farklı endikasyonlar için de tavsiye edilmektedir. Çiğneyici yüzdeki geniş restorasyonlarda ve yeterli kurutma yapılamayacağı durumlarda ise kullanılması uygun değildir. Klinik işlem kompozitlere benzerlik göstermektedir. Uygun bir adeziv sistemle kullanılması şarttır, ancak asitleme önerilmemektedir. Bu, uygulama süresi açısından avantaj sağlamaktadır. Florür saldıgı bilinen kompomerlerin sekonder çürüğe karşı etkinliği ise daha fazla incelenmelidir.

**Anahtar sözcükler:** Kompomerler, klinik özellikler

#### Abstract

*In vitro* studies proved that compomer filling materials can be used in certain indication limits. In new clinical studies, quite successful results have been obtained. The purpose of this review was to compare the results of clinical studies and to examine the clinical properties of compomers like esthetics, microleakage, radiopacity, biocompatibility, indication limits and application technique. These filling materials showed approximately 90% clinical success, particularly in restorations of Class V lesions, however there are contrary opinions from the esthetic aspect. Though not mentioned in the literature, it should be kept in mind that compomers include allergic components. It is advantageous to use them for the cavities surrounded with enamel and/or dentin. The main usage area is cervical lesions and primary teeth, it is also recommended for some different indications. But it is not proposed for extensive restorations of occlusal side and for the cases under the conditions, which does not allow an adequate drying. Clinical application of compomers is similar to that of composites. It is obligatory to use them with an appropriate adhesive system, but etching is not recommended. This is advantageous with regard to application duration. Compomers are known to release fluoride, nevertheless their effectiveness to the inhibition of secondary caries has to be supported with further clinical investigations.

**Keywords:** Compomers, clinical characteristics

Kompomer (poliasit-modifiye kompozit rezin) dolgu materyallerinin fiziksel özellikleri çeşitli *in vitro* çalışmalarla incelenmiş ve diş sert dokularına bağlanma,

sertleşme mekanizması, dayanıklılık, elastiklik modülü, abrazyona dayanıklılık gibi parametreler değerlendirilmiştir.<sup>1</sup> Bu veriler kliniğe taşındığında fiziksel

Özelliklerin yanısıra estetik uyum, dişetine etkisi, florür salımı, higroskopik ekspansiyon, manipülasyon kolaylığı, biyouyumluluk, radyopasite ve restorasyonun ağızda kalma süresi gibi klinik parametreler söz konusu olmaktadır.

Bu derlemeyle, kompomer dolgu maddelerinin klinik özelliklerinin incelenmesi amaçlanmıştır. Konuyla ilgili bazı literatür taramaları<sup>2-6</sup> ve vaka bildirimleri<sup>9,10</sup> mevcuttur. Hickel ve ark.<sup>11</sup> diş rengi dolguların (Cam iyonomer-siman (CİS), yüksek viskoziteli CİS, hibrit iyonomer, kompomer, kompozit) farklı kavite tiplerindeki (Sınıf V, Sınıf III, süt dişleri) başarı oranlarını kıyaslamışlardır (Tablo 1). Sınıf V kaviteelerde kullanılan diş rengi materyallerin karşılaştırıldığı

farklı çalışmalarda, 6 ay ile 3 yıl arasında yapılan klinik değerlendirmelerde ise sınıf V kaviteelerin %74-100 arasındaki yüksek oranlarda başarılı sonuçları bildirilmiştir. Bu değerler daha uzun süreli değerlendirmeler için de iyi sonuçlar vaat etmektedir (Tablo 2). Van Dijken ve ark.<sup>21</sup> Class III kaviteelerde 6 yıllık kontrol sonunda kompomer dolguların klinik performansının kompozit ve rezin modifiye cam iyonomerlerin arasında yer aldığını bildirmişlerdir. Kompomerlerin klinik özelliklerinin özellikle posterior bölgede kompozitler kadar iyi olmadığı belirlenmiş; rezin modifiye cam iyonomerlerle karşılaştırıldığında ise kompomerlerin klinik performansının üstünlüğü kanıtlanmıştır.<sup>17</sup>

Tablo 1. Diş rengi dolgularında klinik başarı<sup>11</sup>

Materyal	Sınıf V		Sınıf III		Süt Dişleri	
	Yıl	Başarı Oranı	Yıl	Başarı Oranı	Yıl	Başarı Oranı
CİS	5-10	%56-90	1-3	%97-100	3-5	%67-77
Yüksek viskoziteli CİS	-	-	-	-	1	%55-94
Hibrit iyonomer	1-3	%70-83	3	%98	1-2	%80-100
Kompomer	3	%90-98	3	%98	1-3	%91-100
Kompozit	3-5	%42-100	5-10	%77-95	-	-

Tablo 2. Çeşitli araştırmacılara göre kompomerlerin diğer diş rengi restorasyon maddelerine kıyasla klinik başarı oranı (- bulgu yok, RM mine kenarında renklenme, RD dentin kenarında renklenme, M mine kenar çok düzgün, D dentin kenar çok düzgün)

Araştırmacı	Süre (yıl)	Black sınıfı	Materyal	n	Başarı	Kenar renklenmesi
Van Dijken <sup>12</sup>	1	V	Dyract (Kompomer)	54	%98	-
			Vitremer (CİS)	55	%93	-
Barnes ve ark. <sup>13</sup>	1	V	Dyract (Kompomer)	30	%100	-
			Chemfil (CİS)	30	%97	-
Elderton ve ark. <sup>14</sup>	2	V	Dyract (Kompomer)	39	%100	-
			Primersiz Dyract (Kompomer)	40	%18	-
			Compoglass (Kompomer)	24	%92	%14
Schuster ve ark. <sup>15</sup>	1	V	Dyract (Kompomer)	46	%74	%23
			Compoglass (Kompomer)	24	%92	%14
Lofer ve ark. <sup>16</sup>	0,5	V	Dyract (Kompomer)	69	%97 <sup>M</sup> , %97 <sup>D</sup>	%11 <sup>RM</sup> , %8 <sup>RD</sup>
			Photac Fil (RMCİS)	28	%92, %60	%8, %16
			Fuji II LC (RMCİS)	45	%90, %90	%7, %14
			Tetric (Kompozit)	35	%100, %100	%6, %14
Abdalla ve ark. <sup>17</sup>	2	V	Compoglass (Kompomer)	28	%100	%3
			Dyract (Kompomer)	29	%100	%3
			Fuji II LC	28	%100	%11
			Vitremer (CİS)	29	%100	%17
Abdalla ve Alhadainy <sup>18</sup>	2	V	Dyract (Kompomer)	18	%100	-
			Fuji II LC (RMCİS)	20	%100	-
			Photac Fil (RMCİS)	17	%94	-
			Vitremer (CİS)	18	%100	-
Elderton ve ark. <sup>19</sup>	3	V	Chemfil (CİS)	-	%97	-
			Dyract (Kompomer)	-	%100	-
			Primersiz Dyract (Kompomer)	-	%18	-
Jedynakiewicz ve ark. <sup>20</sup>	3	V	Dyract (Kompomer)	-	%98	-
			Kontrol	-	%90	-

## Kompomerlerin Klinik Özellikleri

### Estetik

Dolgu maddelerinin değerlendirilmelerinde USPFS (US Public Health Service) kriterlerinin<sup>22</sup> renk uyumu ve marjinal renklenme parametreleri estetik ile direkt olarak, marjinal adaptasyon, yüzey düzgünlüğü gibi kriterleri ise indirekt olarak ilgilidir. Kompomer restorasyonların renk uyumunun kompozitlerden daha kötü olduğu bildirilmiştir. Benz ve ark.<sup>23</sup> karşılaştırmalı bir çalışmada Sınıf III restorasyonlarda Tetric kompozitte %11, Compoglass ve Dyract kompomerlerde %31-33 oranında bir renk uyumu saptamışlardır. Renk uyumu açısından benzer bir sonuç van Dijken<sup>24</sup> tarafından da bildirilmiştir. Ancak estetiğin ve transparansın çok iyi olduğunu bildirenler de vardır. Örneğin Dyract AP ile yapılan bir *in vivo* çalışmada 1 yıl sonunda %95'lik renk uyumu saptanmıştır.<sup>25</sup>

Bazı kompomerlerde yüksek oranda ortaya çıkan kenar renklemeleri estetiği olumsuz yönde etkilemektedir. Ayrıca kenar renklemeleri gösteren restorasyonlarda sekonder çürük oranının daha yüksek olduğu da bilinmektedir.<sup>26</sup>

Diş rengi restoratif materyallerde sigaraya bağlı ekstrensek renklemeler olduğu bilinmektedir. Bunun yanısıra bir *in vitro* çalışmayla kompomerlerin düşük pH'lı ve alkollü içeceklerin etkisiyle renklemeye kompozitlerden daha yatkın olduğu, alkollü içeceklerin etkisinin gözle görülür derecede yüksek olduğu saptanmıştır.<sup>19</sup>

### Biyouyumluluk ve alerji

Maymun dişlerinde yapılan bir çalışmada kompomerlerin pulpa dokusuyla biyolojik olarak uyumlu olduğu bildirilmiştir.<sup>28</sup> Ancak insan dişlerinde yapılmış benzer bir çalışma veya alerji vakası bildirilmemiştir.

Geurtsen ve ark.<sup>29</sup> ışıkla sertleşen cam iyonomer ve kompomerlerdeki bazı artık monomerlerin sitotoksik reaksiyonlara neden olabileceğini, bu maddelerin minimum olarak bileşime girmeleri gerektiğini bildirmişlerdir. Bu nedenle rezin alerjisi olan bireylerde kullanılmaması veya alerji testi ile açıklığa kavuşturulması önerilmektedir.

### Dişetine etkisi

Önceleri diş rengi konvansiyonel restoratif materyallerin çevresinde sağlam minedekine kıyasla daha şiddetli gingival enflamasyonlar görüldüğü bildirilmiştir. Dijken ve ark.<sup>30</sup> Sınıf III kavitelere *in vivo* olarak yaptıkları çalışmada kompomerlerin kompozitler, rezin modifiye cam iyonomer simanlar veya diş dokusundan farklı bir etki yaratmadığını ve oral hijyen varlığında gingivitis belirtisi göstermediğini saptamışlardır.

### Higroskopik ekspansiyon

Sıvı alımına bağlı olarak meydana gelen ekspansiyonlar, deneysel ortamda çeşitli sıvılarla etkileşim açısından değerlendirilmiştir. Beş farklı kompomer materyali higroskopik ekspansiyona bağlı boyut değişiklikleri su ve yapay tükürükte etkileşimi açısından incelendiğinde, tükürükten suya göre daha çok etkilendiği ve 7-50 gün arasında değişen sürelerde toplam ekspansiyonun %90'ına ulaştığı bildirilmiştir.<sup>31</sup> Yine bir *in vitro* çalışmada okluzalde mine ve gingivalde sement ile sınırlı kavitelere yerleştirilen kompomer dolgu maddelerinin tükürük kontaminasyonundan sadece gingival tarafta etkilendiği bildirilmiştir.<sup>32</sup>

### Mikrosızıntı

Mikrosızıntının en önemli nedeninin dolgu maddesinin polimerizasyon büzülmesi olduğu bilinmektedir. Dolgu maddesinin kaviteye tutunmasını engelleyen etkenler aynı zamanda mikrosızıntıyı artıracak faktörlerdir. Bunun dışında dişeti sıvısı, tükürük ve içeceklerin etkisiyle, ağız ortamında bulunan dolgu maddelerinin higroskopik ekspansiyonu da mikrosızıntıya sebep olur. Kompomerlerde de sıvı alımına bağlı genişleme ile mikrosızıntının arttığı *in vivo* olarak saptanmıştır.<sup>32</sup> Ayrıca asitlemenin ve bizotajın da mikrosızıntıyı artıracığı görüşü vardır.<sup>33-37</sup>

### Florür salımı

Kompomerlerin florür salımı ile ilgili sadece *in vitro* çalışmalar bulunmaktadır. Florür salımının cam iyonomerdeki kadar yüksek olmaması, antikaryojenik etkinin de daha düşük düzeyde olduğunu düşündürmektedir.<sup>39</sup> Ancak flor içeren materyallerin kariyostatik etkisi günümüzde öncelikle flor iyonlarının sıvı fazda diş minesini üzerinde, özellikle düşük pH

değerinde bulunmasıyla açıklanmaktadır. Bu nedenle kompozitlerin florür salımı asitli ortamda bir miktar daha artacaktır.<sup>39,40</sup>

### Radyopasite

İncelenen bazı kompozit materyallerinin radyopasitesi ISO standartlarına uygun bulunmuştur. Radyopasitenin mideden fazla olması radyografik incelemede materyalin diş dokusundan ayırt edilebilmesi açısından avantaj sağlamaktadır.<sup>41</sup>

### Endikasyonlar

Kompozitlerin ana kullanım alanı daimi dişlerin kole kaviteleri ve süt dişleridir. Kole kaviteleri mine ile sınırlı olabildikleri gibi okluzalde mine, gingival sınırda ise dentin veya sementle sınırlı olabilir. Yapılan *in vivo* ve *in vitro* çalışmalar ile üretici firma tavsiyeleri endikasyon sınırlarının genişleyebileceğini göstermektedir.

- Sınıf V kavite restorasyonları (Çanak şekilli servikal erozyon defektleri, kama defektleri, kole çürükleri) <sup>9,7,15,18,32</sup>
- Süt dişi restorasyonları <sup>10,43-45</sup>
- Sınıf III dolgular <sup>11,24</sup>
- Daimi dişlerde geçici posterior dolgular <sup>46</sup>
- Sınıf II CbC-teknigi: CbC (Compomer bonded Composite) tekniği literatürde dentin sınırlı Sınıf II arka diş kaviteleri için tanımlanmıştır. Bu teknikle aproksimal kavitenin dentindeki basamak kısmı bir kompozit ile örtülür. Örtücü dolgu daha sonra kompozit ile yapılır. <sup>13,37,47</sup>
- Bazı ürünlerle daimi posterior dişlerin küçük restorasyonları (interküspidal mesafenin 2/3'ünden küçük kaviteler) <sup>13</sup>
- Fissür örtüleme: Fissür örtüleme için düşük viskoziteli özel kompozitler sunulmuştur. Bir *in vitro* çalışmada, dolgu maddesi olarak kullanılan normal kompozitlerin de ultrason aktivasyonu ile fissürlere akabileceği gösterilmiştir. <sup>48</sup> Çehrel ve ark. <sup>49</sup> minimal invaziv yöntemle hazırlanan okluzal kavitelerde örtüleme için kullandıkları kompozitler için 3 yıl sonunda başarılı sonuçlar bildirmişlerdir.
- Ortodontik aparatların yapıştırılması: Kompozit dolgularla yapıştırılan brakette restorasyonlara

göre anlamlı derecede az dekalsifikasyon saptanmıştır. <sup>50-51</sup>

- Altın, plastik veya seramik restorasyonların simantasyonu <sup>52-55</sup>
- Retrograd kanal dolgusu: Literatürde *in vivo* çalışma bulunmamasına karşın, bir *in vitro* çalışmada Dyract kompozit materyali retrograd dolgu olarak Super EBA'dan üstün bulunmuştur. <sup>56</sup>

### Kontrendikasyonlar

Literatürde, daimi arka diş Sınıf I ve Sınıf II kavitelerde kompozitlerin kullanımı genellikle önerilmez. <sup>57</sup> çünkü abrazyon direnci çoğu kompozitte hibrit kompozitlere kıyasla yetersizdir. <sup>58</sup> Bu nedenle özellikle daimi arka dişlerin geniş kavitelerinde kompozitler kompozitlere tercih edilmelidirler. Ancak Dyract AP ile yapılmış bir klinik çalışmada bir yıl sonunda Sınıf I ve Sınıf II restorasyonlarda aşınma değerlerinin düşük ve klinik kullanımının güvenli olduğu bildirilmiştir. <sup>25</sup>

Kompozitler yukarıda belirtildiği gibi sıvı alımıyla hacim artışına uğrarlar. Buna bağlı olarak büyük dolgularda, özellikle tam seramik restorasyonlarda gerilim ve çatlamalara neden olabilirler. <sup>59-60</sup>

Kompozitler için kesin kontrendikasyonlar olmasa da genel görüş şu yöndedir:

- (geniş) arka diş daimi restorasyonları
- büyük üst yapı dolgular
- direkt veya indirekt kuafajlar
- adeziv veya kompozit içeriklerine alerji
- dişlerde yeterli kurutmanın sağlanamayacağı durumlar

### Klinik İşlem

Kompozitlerin endikasyon alanı kompozitlere pek benzemese de klinik kullanımı çoğu açıdan benzerlikler göstermektedir.

Diş sert dokusuna önce adeziv uygulanmalıdır. Eğer mine asitlenirse materyalin adezyonu daha da artar. Ancak dentindeki asitlemenin bağlantıyı olumsuz etkilemesi nedeniyle özellikle Sınıf V kavitelerde asitleme önerilmez. <sup>33-35</sup> Kavitenin kan, dişeti sıvısı veya tükürükle kontaminasyonu, adezivin diş sert dokusuna bağlanması açısından mutlaka önlenmelidir. <sup>61</sup> Bu nedenle kavitenin kuru tutulması için lastik örtü

(rubber-dam) uygulanmalıdır. Sınıf V kaviteelerde dişeti ipi ile retraksiyon önemli avantajlar sağlar. Kompozitlerdeki gibi materyalin tam sertleşmesi için 2 mm'yi aşmayan tabakalar halinde kaviteye yerleştirilmesi önerilir.<sup>62</sup> Manipülasyonu kompozitlere benzerdir. Tabancalı aplikatörlerle kullanılması kolaylık sağlar. Haller ve Günther<sup>46</sup> Sınıf II restorasyonlarda şeffaf matrislerle manipülasyonu zor olduğu için kompomerlerin konvansiyonel metal matrislerle kullanımını önermişlerdir. Bir *in vitro* çalışmada Sınıf V kaviteelerde gingivalde dentin veya sementte, okluzal tarafta ise minede yapılan bizotaj değerlendirilmiş, gingival bizotajın hem kompozit hem de kompomer materyallerde mikrosızıntıyı artırdığı saptanmıştır.<sup>36</sup> Sınıf I kaviteelerde kompomerlerin mine kenarıyla ilgili bir çalışma yoktur. Ancak kompomerlerin kırılma direnci kompozitlere kıyasla daha azdır.<sup>3</sup> Bu durumda çigneme kuvvetlerine maruz kenarlardaki ince kısımları kırılabileceği için, bu bölgelerde bizotaj yapılması kompomerler için önerilmez. Buna karşın, posterior bölgede mine asitleme tekniğiyle kullanılan kompozitlerde mine kenarında yapılan bizotaj daha iyi kenar uyumu sağlamaktadır.<sup>63</sup>

Kompomer restorasyonların polisajı en ince grenli elmas frezler, sert metal bitiriciler veya Sof-Lex, diskler yardımıyla yapılır. Jung<sup>64</sup> üçünden biriyle yapılan Dyract polisajında benzer şekilde iyi bir yüzey polisajının sağlandığını bildirmiştir. Elmas uçlu ultrasonik aletlerin kullanımı da özellikle aproksimal kaviteelerde komşu dişin korunması açısından avantajlıdır.<sup>65</sup> Kompomer dolguda su alımıyla artan genleşme nedeniyle polisajın bir süre sonra yapılması da mantıklıdır. Ancak bir *in vitro* çalışmada aynı seansta veya daha sonra yapılan polisajın istatistiksel olarak farklı olmadığı gösterilmiştir.<sup>66</sup>

## Sonuç

Literatürden elde edilen verilere dayanarak, kompomerlerle yapılan uzun süreli çalışmalar sonucunda, özellikle Sınıf V kaviteeler ve süt dişlerinde başarılı restorasyonların yapılabileceği düşünülmektedir.

Kompomer dolgu maddeleriyle kaviteelerde 3 yıla varan sürelerde yapılan klinik çalışmalarda Sınıf V kaviteelerde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Bazı kompomerlerin (Dyract AP) Sınıf I ve Sınıf II daimi

diş restorasyonlarında 1 yıllık başarılı sonuçları mevcuttur. Ancak okluzal streslere maruz kalan posterior bölgede kullanımları henüz tartışmalı bir durumdur. Kompomerler mine asitlenmediği için özellikle süt dişlerinin tedavisinde zaman açısından avantaj sağlamaktadır.

Kompomerlerin florür salımı, toksisite, higroskopik ekspansiyon gibi özellikleri şimdiye değin klinik koşullarda karşılaştırılmamıştır. Bu nedenle elde edilen sonuçların *in vivo* şartlarda yapılacak çalışmalarla desteklenmesi gereği devam etmektedir.

## Kaynaklar

1. Keçeci D. Kompomer (poliasit-modifiye kompozit rezin) dolgu maddeleri (Bölüm 1)- *In vitro* çalışmalar. *Ege Dişhekimliği Fakültesi Dergisi; Ek Sayı 2000; 21: 219-225.*
2. Christensen GJ. Compomers vs resin-reinforced glass ionomers. *J Am Dent Assoc 1997; 128: 479-480.*
3. Christensen GJ. Restoration of pediatric posterior teeth. *J Am Dent Assoc 1996; 17: 106-108.*
4. Frankenberger R, Kramer N. Die Füllungstherapie im Milchgebiss. *Phillip J 14: 169, 1997.*
5. Hickel R, Kremers L, Haffner C. Kompomere. *Quintessenz 1996; 47: 1581.*
6. Hickel R. Moderne Füllungswerkstoffe. *Dtsch Zahnärztl Z 1997; 52: 572-583.*
7. Krämer, N. Moderne Füllungstherapie im Milch- und Wechselgebiss. *Dtsch Zahnärztl Z 1997; 52: 89-99.*
8. Lambrecht P, Van Meerbeek B, Perdigão J, Gladys S, Braem M, Vanherle G. Restorative therapy for erosive lesions. *Eur J Oral Sci 1996; 104: 229-240.*
9. Denehy GE, Vargas M. Class V restorations utilizing a new compomer material; a case presentation. *Pract Periodontics Aesthet Dent 1996; 8: 269-275.*
10. Swift, EJ Jr, Vann WE Jr. Restoration of primary molars using a new 'compomer' material. *Pract Periodontics Aesthet Dent 1995; 7: 25-30.*
11. Hickel R, Kunzelmann KH. Glassionomer und Kompomerfüllung. In: Kariologie und Füllungstherapie. Urban&Schwarzenberg. 4. Auflage, München, 1999; 155-170.
12. Dijken van JWV. Clinical evaluation of Dyract, Vitremer, Permagen and Syntac. *J Dent Res 1995; 74: 433 (Abstract #259).*
13. Barnes DM, Blank LW, Gingell JC, Barnes CA. A clinical evaluation of Dyract light cured compomer

- restorative. *J Dent Res* 1996; 75: 293 (Abstract #2205).
14. Elderton RJ, Aboush YEY, Vowles RW, Bell CJ, Marshall KJ. Retention of cervical Dyract compomer restorations after two years. *J Dent Res* 1996; 75: 24 (Abstract #49).
  15. Schuster S, Schreger E, Klimm W, Koch R. Klinische Untersuchungen von Klasse-V-Kompomerfüllungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997; 52: 828-832.
  16. Loher C, Kunzelmann KH, Hickel R. Klinische Studie mit Hybridglasionomerzement, Kompomer und Kompositfüllungen in Klasse -V-Kavitäten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997; 52: 819.
  17. Abdalla AL, Alhadainy HA, Garcia-Godoy F. Clinical evaluation of glass ionomers and compomers in Class V carious lesions. *Am J Dent* 1997; 10: 18-20.
  18. Abdalla AL, Alhadainy HA. Clinical evaluation of hybrid ionomerionomer restoratives in class V abrasion lesions: Two year results. *Quintessence Int* 1997; 28: 255-258.
  19. Elderton RJ, Vowles RW, Bell CJ, Marshall KL. Three year retention of cervical compomer restorations in non-undercut cavities. *J Dent Res* 1997; 76: 162 (Abstract #1185).
  20. Jedyakiewicz NM, Martin N, Fletcher JM. A three year clinical evaluation of a compomer restorative. *J Dent Res* 1997; 76: 162 (Abstract #1189).
  21. Van Dijken JW. Durability of new restorative materials in Class-III cavities. *J Adhes Dent* 2001; 3: 65-70.
  22. Ryge G. Clinical criteria. *Int Dent J* 1980; 30: 347-58.
  23. Benz C, Landenhamer H, Hickel R. Die Qualität von Klassell-Kompomerfüllungen nach 6 Monaten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997; 52: 804-8.
  24. Dijken van JWV. 3-year clinical evaluation of a compomer, a resin-modified glass ionomer and a resin composite in Class III restorations. *Am J Dent* 1996; 9: 195-8.
  25. Luo Y, Lo EC, Fang DT, Wei SH. Clinical evaluation of polyacid-modified resin composite posterior restorations: one-year results. *Quintessence Int* 2000; 31: 630-6.
  26. Kidd EAM. The caries status of tooth-coloured restorations with marginal stain. *Br Dent J* 1991; 171: 241-243.
  27. Abu-Bakr NH, Han L, Okamoto A, Iwaku M. Effect of alcoholic and low-pH soft drinks on fluoride release from compomer. *J Esthet Dent* 2000; 12: 97-104.
  28. Tarım B, Hafez AA, Suzuki SH, Suzuki S, Cox CF. Biocompatibility of compomer restorative systems on nonexposed dental pulps of primate teeth. *Oper Dent* 1997; 22: 149-158.
  29. Geurtsen W, Spahl W, Leyhausen G. Residual monomer/additive release and variability in cytotoxicity of light-curing glass-ionomer cements and compomers. *J Dent Res* 1998; 77: 2012-2019.
  30. Dijken van JWV, Sjöström S. Development of gingivitis around aged restorations of resin-modified glass ionomer cement, polyacid-modified glass ionomer cement, polyacid-modified resin composite (compomer) and resin composite. *Clin Oral Investig* 1998; 4: 2180-2183.
  31. Jedyakiewicz NM, Martin N. Expansion behaviour of compomer restorative. *Biomaterials* 2001; 22: 743-748.
  32. Evancusky JW, Meiers JC. Microleakage of Compoglass-F and Dyract-AP compomers in Class V preparations after salivary contamination. *Pediatr Dent* 2000; 22: 39-42.
  33. Buchalla W, Attin T, Hellwig E. Einfluß der Schmelzätztechnik auf die Haftung von Kompomerfüllungsmaterialien. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997; 52: 463-466.
  34. Lösche AC, Lösche GM, Roulet JF. Klasse-III-Füllungen aus lighthärtenden Glasionomerzementen und Kompomeren mit und ohne Schmelzätzung. *Dtsche Zahnärztl Z* 1997; 52: 819-823.
  35. Ohle von C, Reich E. Randqualität von Kompomerfüllungen in Klasse-V-Kavitäten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997; 52: 836-838.
  36. Owens BM, Halter TK, Brown DM. Microleakage of tooth-colored restorations with a beveled gingival margin. *Quintessence Int* 1998; 29: 356-361.
  37. Bott B, Hannig M, Griemsmann S. "Sandwich"-Füllungen in dentinbegrenzten Klasse-II-Kavitäten. *Dtsch Zahnärztl Z* 1997; 52: 809-812.
  38. Forsten L. Fluoride release and uptake by glass-ionomers and related materials and its clinical effect. *Biomaterials* 1998; 19:503-508.
  39. Attin T, Kielbassa AM, Plogmann S, Hellwig E. Floridfreisetzung aus Kompomeren im sauren und neutralen Milieu. *Dtsch Zahnärztl Z* 1996; 51: 675-678.
  40. Bala O, Uçtaşlı M, Can H, Türköz E, Can M. Fluoride release from various restorative materials. *J Nihon Univ Sch Dent* 1997; 39: 123-127.
  41. Bouschlicher MR, Cobb DS, Boyer DB. Radiopacity of compomers, flowable and conventional resin composites for posterior restorations. *Oper Dent* 1999; 24: 20-25.
  42. Dijken van JWV, Kalfos S, Litra V, Oliveby A. Fluoride and mutans streptococci levels in plaque on aged restorations of resin-modified glass ionomer cement,

- compomer and resin composite. *Caries Res* 1997; 31: 379-383.
43. Berg JH. The continuum of restorative materials in pediatric dentistry-a review for the clinician. *Pediatr Dent* 1998; 20: 93-100.
44. Millar BJ, Abiden P, Nicholson JW. In vitro caries inhibition by polyacid modified composite resins ('compomers'). *J Dent* 1998; 26: 133-136.
45. Roeters JJ, Frankenmolen F, Burgersdijk RC, Peters TC. Clinical evaluation of Dyract in primary molars. *Am J Dent* 1998; 11: 143-148.
46. Haller B, Günther J. Randschlußqualität von Klasse-II-Kompomerfüllungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1998; 53: 330-336.
47. Friedl KH, Schmalz G, Hiller KA, Mortazavi F. Marginal adaptation of composite restorations versus hybrid ionomer/composite sandwich restorations *Oper Dent* 1997; 22: 21-29.
48. Schiffner U, Knop B. Ultraschallaktivierte Kompomere zur Fissurenversiegelung? *Dtsch Zahnärztl Z* 1996; 51: 687-689.
49. Cehreli Z, Altay N. Three-year clinical evaluation of a polyacid-modified resin composite in minimally invasive occlusal cavities. *J Dent* 2000; 28: 117-122.
50. Eberhard H, Hirschfelder U, Sindel L. Compomers - a new bracket bonding generation in orthodontics? *J Orofac Orthop* 1997; 58: 62-69.
51. Millet DT, Mc Cluskey LA, Mc Auley F, Creanor SL, Newell J, Love J. A comparative clinical trial of a compomer and a resin adhesive for orthodontic bonding. *Angle Orthod* 2000; 70: 233-240.
52. Ernst CP, Wenzl N, Stender E, Willershausen B. Retentive strengths of cast gold crowns using glass ionomer, compomer, or resin cement. *J Prosthet Dent* 1998; 79: 472-476.
53. Morabito A, Ddefabianis P. The marginal seal of various restorative materials in primary molars. *J Clin Pediatr Dent* 1997; 22: 51-54.
54. el-Kalla IH, Garcia-Godoy F. Bond strength and interfacial micromorphology of compomers in primary and permanent teeth. *Int J Paediatr Dent* 1998; 8: 103-114.
55. Jumlongras D, White GE. Bond strengths of composite resin and compomers in primary and permanent teeth. *J Clin Pediatr Dent* 1997; 21: 223-229.
56. Bohsali K, Pertot WJ, Hosseini B, Camps J. Sealing ability of super-EBA and Dyract as root-and fillings: a study *in vitro*. *Int Endod J* 1998; 31: 338-442.
57. Stoll R, Remes H, Kunzelmann KH, Stachniss V. Marginal characteristics of different filling materials and filling methods with standardized cavity preparation. *J Adhes Dent* 2000 2: 129-138.
58. Sindel J, Frankenberger R, Krämer N, Pelka M. Simulation des Verschleißverhaltens von Kompositen. *Zahnärztl Mitt* 1998; 88: 514.
59. Sindel J, Kramer N, Frankenberger R, Bischoff S. Are compomers suitable as core build up for all-ceramic crowns? *J Dent Res* 1998; 77: 928 (Abstract #2375).
60. Sindel J, Frankenberger R, Krämer N, Petschelt A. Crack formation of all-ceramic crowns depend on different core build-up and luting materials. *J Dent* 1999; 27: 175-181.
61. Frankenberger R, Sindel J, Krämer N. Beeinflussen Dentinadhasive und ihre Applikatoren die Schmelzhaftung? *Dtsch Zahnärztl Z* 1997; 52: 202-205.
62. Altın T, Vataschki M, Hellwig E. Properties of resin-modified glass ionomer restorative materials and two polyacid-modified resin composite materials *Quintessence Int* 1996; 27: 203-209.
63. Hannig M, Kreuzkamp H, Albers HK. Zur Bedeutung der Wasserlagerung für die marginale Adaptation von Kompositfüllungen. *Dtsch Zahnärztl Z* 1994; 49: 595-600.
64. Jung M. Vergleichende Oberflächenbearbeitung lichtsichtender Glasionomer-Füllungsmaterialien. *Dtsch Zahnärztl Z* 1995; 50: 160-163.
65. Krejci I, Dietschi D, Lutz FU. Principles of proximal cavity preparation and finishing with ultrasonic diamond tips. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1998; 10: 295-298.
66. Lim CC, Neo J, Yap A. The influence of finishing time on the marginal seal of a resin-modified glass-ionomer and polyacid-modified resin composite. *J Oral Rehabil* 1999; 26:48-52.

**Yazışma Adresi:**

Diljin KEÇECİ

Süleyman Demirel Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi,

Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı

ISPARTA

Tel : (246) 232 38 57

Faks : (246) 218 75 69

E-posta : diljin@superonline.com