

Estelite Bulk Fill Flow

Tokuyama Dental Teknik Rapor





ESTELITE BULK FILL FLOW - TEKNİK RAPOR

İçindekiler



1	Giriş	2
2	Malzemeler	2
	2.1 BİLEŞENLER	2
	2.2 GÖLGELER	3
	2.3 ÖZELLİKLER	4
	2.4 GÖSTERGELER	4
3	Arka Plan Teknolojiler	4
	3.1 RAP TEKNOLOJİLERİ	4
	3.2 SUPRA-NANO KÜRESEL DOLGU TEKNOLOJİSİ	7
	3.3 KOMPOZİT DOLGU TEKNOLOJİSİ	11
4	Malzeme Özellikleri	12
	4.1 POLİMERİZASYON ÇEKMESİ (% LINEER)	12
	4.2 POLİMERİZASYON ÇEKME GERİLİMİ	13
	4.3 DERİNLİK KÜRLENEBİLİRLİĞİ	14
	4.4 OYUĞUN ADAPTASYONU	15
	4.5 AŞINMA ÖZELLİKLERİ	17
	4.6 BÜKÜLME MUKAVEMETİ VE SIKIŞTIRMA MUKAVEMETİ	18
	4.7 YÜZEY PARLAKLIĞI	19
	4.8 PARLAKLIĞIN KORUNMASI	20
	4.9 KAHVEYLE LEKELEME	22
	4.10 RENK UYUMU	23
	4.11 RADYOPAKLIK	24
5	Özet	25
6	Referanslar	25

1 Giriş

Tokuyama Dental, tescilli Supra-Nano Küresel dolgu teknolojisinden yararlanan çeşitli ışıkla sertleşen kompozit reçineler geliştirdi. Palfique Estelite® Paste, Estelite® Sigma ve Palfique Estelite® LV tarafından temsil edilen bu ürünler, üstün estetik ve parlaklık ile ün kazanmıştır.

2005 yılında Tokuyama Dental, yeni bir katalizör teknolojisi (RAP teknolojisi™) ve özel dolgu teknolojisi temelli yeni akıcı kompozit reçine olan Estelite Flow Quick®'ı piyasaya sürdü. Bu yaklaşım, geleneksel akışkan kompozitler (yaklaşık 1/3 süre gerektirir) ile karşılaştırıldığında inanılmaz derecede çabuk kürlenmeye neden olur. RAP teknolojisi™ sayesinde, Estelite Flow Quick®, akışkan kompozit reçineler arasında yüksek dönüşüm ve önde gelen dolgu maddesi içeriği seviyesine (ağırlıkça% 71) sahiptir. Geleneksel akıcı kompozit reçinelerde bulunmayan üstün bilimsel ve mühendislik özelliklerine sahiptir.

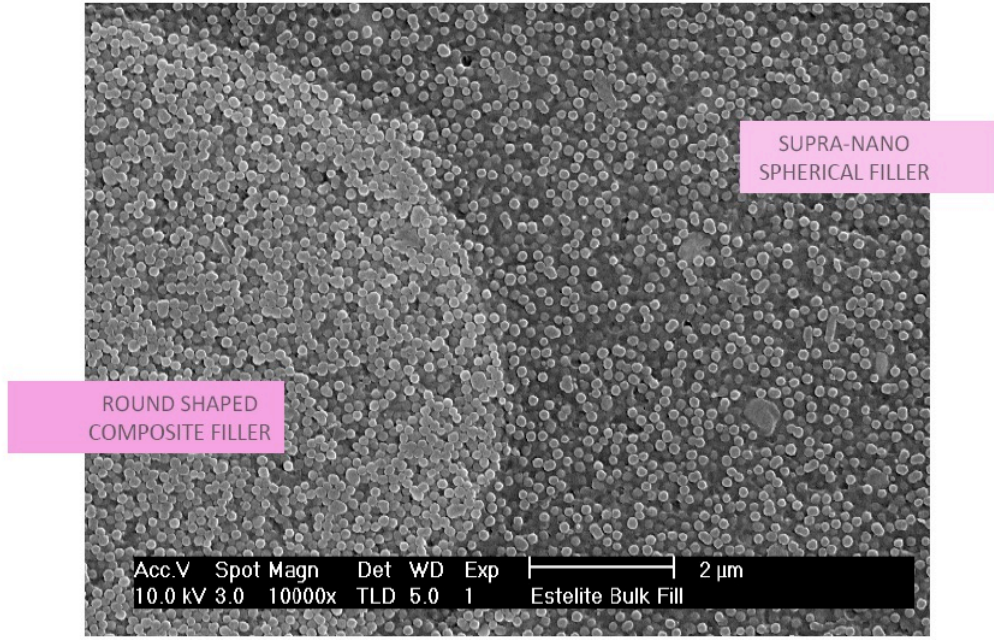
Son yıllarda Dentsply'ın SureFill SDR Flow gibi bulk dolgu tipi kompozit reçineler ortaya çıkmış ve çeşitli şirketler aracılığıyla ABD ve Avrupa pazarlarına yayılmıştır.

Tokuyama Dental, Supra-Nano Küresel dolgu, RAP teknolojisi™ ve yeni bir kompozit dolgu kullanılarak Estelite® Bulk Fill Flow u geliştirmiştir. Bu yeni kompozitin teknolojik geçmişi, özellikleri ve malzeme özellikleri aşağıda açıklanmaktadır.

2 Malzemeler

2.1 BİLEŞENLER

- Bis-GMA, Bis-MPEPP, TEGDMA
- Supra-Nano Küresel dolgu (200 nm küresel SiO₂-ZrO₂)
- Kompozit Dolgu (200 nm küresel SiO₂-ZrO₂ içerir)
- Dolgu yükü: Ağırlıkça % 70 (hacimce % 56)



Şekil 1 Estelite Bulk Fill Flow (10,000x)

Resim içi yazıları

SUPRA-NANO KÜRESEL DOLGU
YUVARLAK ŞEKLİLLİ KOMPOZİT DOLGU

2.2 GÖLGELER

Estelite® Bulk Fill Flow, beş farklı tonda (A1, A2, A3, B1, U (Universal)) mevcuttur ve yüksek bukelemun etkisinden dolayı geniş renklere uygundur. Kütleme süresi, tüm tonlar için 10 saniye ışık uygulamasıdır (600 mW / cm2 veya daha fazla).

Tooth shade *1																	
		Light															Dark
		W	B1	A1	B2	D2	A2	C1	C2	D4	A3	D3	B3	A3.5	B4	C3	A4
U		E	E	V	G	G	F	G	G	-	F	-	G	F	F	G	-
B1		V	E	V	V	F	G	F	F	F	G	F	G	F	F	-	-
A1		V	V	E	G	G	V	F	F	-	G	F	F	-	-	-	-
A2		G	G	V	G	F	E	-	F	F	V	G	F	F	F	-	-
A3		-	F	G	G	F	V	G	V	G	E	V	V	V	G	F	G
E=Excellent V=Very Good G=Good F=Fair -=Poor																	
*1	Above tooth shades are selected according to the VITA Shade Guide. VITA is a registered trademark of VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co.KG																

Resim içi yazıları

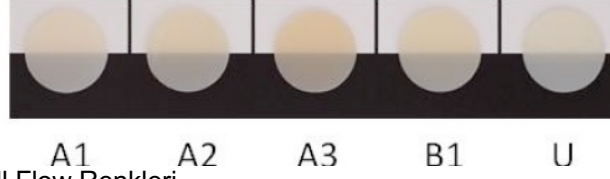
Diş Gölgesi *1

Açık

Koyu

E = Mükemmel, V = Pekiyi, G = İyi, F = Yeterli, - = Zayıf

*1 Yukarıdaki diş gölgeleri VITA Gölge Kılavuzuna uygun olarak seçilmiştir. VITA, VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG tescilli ticari markasıdır.



Şekil 2 Estelite Bulk Fill Flow Renkleri

2.3 KONSEPT, ÖZELLİKLER

En dış katmana uygulanabilecek Estelite® Bulk dolgu kompozit reçine.

- Yüksek kür derinliği
- Düşük polimerizasyon büzülme gerilimi
- Yeterli mukavemet ve aşınma direnci

2.4 GÖSTERGELER

- Doğrudan anterior ve posterior restorasyonları
- Oyuk astarlama
- İndirekt restorasyonların üretimi öncesinde oyuk az kesimlerini engellemek
- Porselen/kompozit tamiri

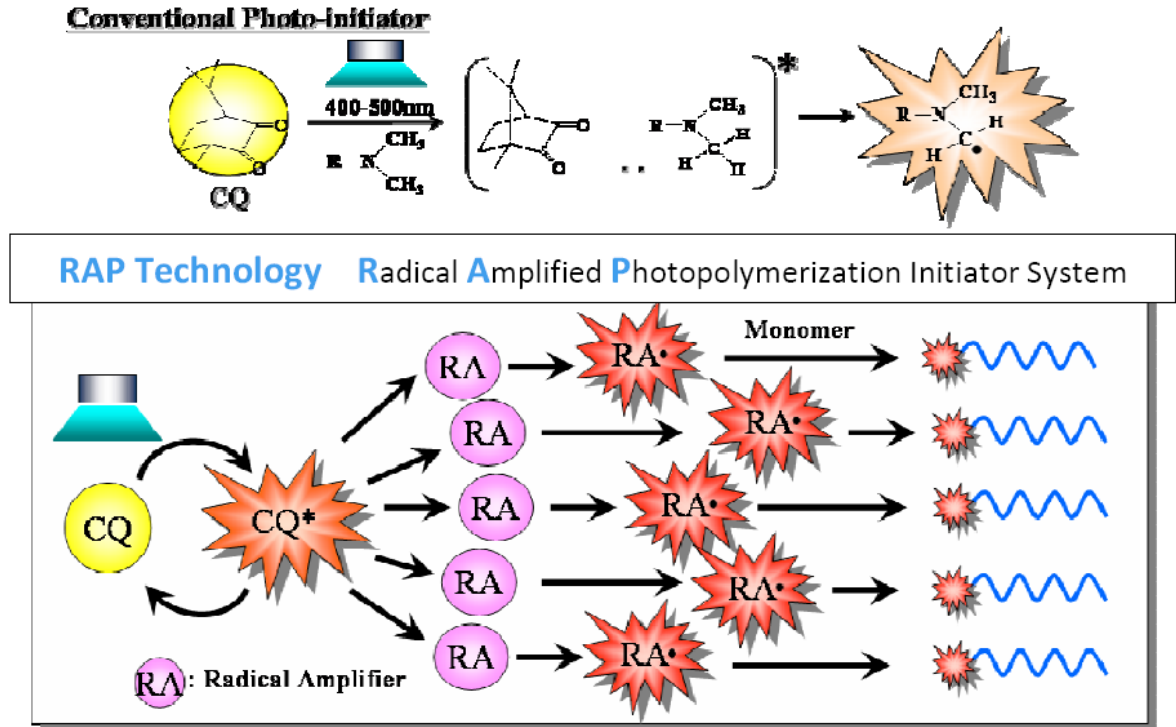
3 Arka Plan Teknolojisi

3.1 RAP TEKNOLOJİSİ

3.1.1 MEKANİZMA

Estelite® Bulk Fill Flow için kullanılan katalizör teknolojisi, Estelite Σ Quick®'da kullanılan Radikal Güçlendirilmiş Foto-polimerizasyon başlatıcısıdır (RAP teknolojisi™). Önemli bir özellik olarak, başlatıcı, reçineyi kısa pozlama süreleri (konvansiyonel ürünler tarafından gerektirilenin 1/3'ü) ve ortam aydınlatmasında stabilite ile iyileştirmek için gereken yüksek polimerizasyon aktivitesini dengeler. Kısa sürede kürlenme süreleri istikrarı azaltma eğilimi gösterdiğinden, bu iki özellik genellikle

karşılıklı çelişkili olarak kabul edilir. Bununla birlikte, bu benzersiz katalizör teknolojisi bu iki faktörün dengesini sağlar. Şekil 2, RAP teknolojisinin şematik bir diyagramıdır.



Şekil 3 Radikal amplifiye photopolimerizasyon (RAP) başlatıcı sisteminin resmedilmesi

Resim içi yazıları:

Geleneksel Foto Başlatıcı

RAP Teknolojisi

Radikal Amplifiye Fotopolimerizasyon Başlatıcı Sistemi

Monomer

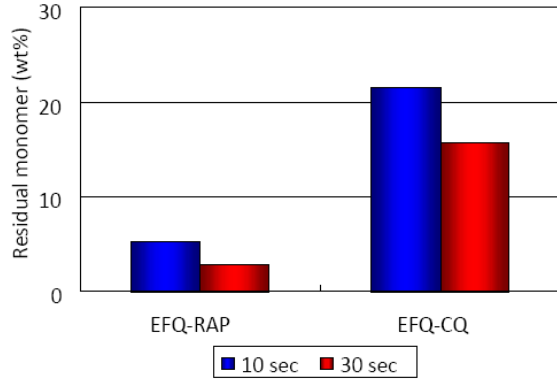
Radikal Yükseltici

Konvansiyonel foto-polimerizasyon başlatıcılar kamforinon (bundan sonra CQ olarak kısaltılacaktır) ve aminlerden oluşur. Harekete geçirme mekanizması, ışınlama ile CQ'nun uyarılmasını, bunu takiben uyarılmış CQ tarafından hidrojen alfa-pozisyonunda soyutlanarak amin türevi radikaller üretir. Amin türevi radikaller, polimerizasyon başlatıcı olarak işlev görür ve sonunda polimer üretmek için monomerler ile reaksiyona girerek nihai olarak kütleme etkisini üretirler. Bu katalizör sisteminde, CQ, polimerizasyon başlatıcısı üretiminde CQ-H olarak değiştiği için tüketilir. CQ'den farklı olarak, CQ-H ışıktan etki duymaz. Bu, tekli bir CQ molekülünün yalnızca tek bir polimerizasyon başlatıcı molekülü üretebileceği anlamına gelir.

Radikal güçlendirilmiş foto-polimerizasyon başlatıcısı ile ışıkla CQ uyarılmasının başlangıç aşaması geleneksel sistemlerde olduğu gibi aynıdır. Bununla birlikte, enerji radikal yükselticiye aktarılır (bundan sonra RA olarak kısaltılacaktır); RA sonradan aktive olur ve daha sonra RA türevi radikaller üretmek üzere ayrışmasına izin verilir. Tuz radikaller polimerizasyon başlatıcı olarak hareket ederler ve polimer üretmek için monomerler ile tepkimeye girerek kütleme etkisini üretirler. Enerjiye RA'ya aktarıldıktan sonra, uyarılan CQ, taban durumuna geri döner ve bir kez daha ışınlama ile uyarılır ve

polimerizasyon başlatıcı türlerinin üretilmesi için reaksiyona katkıda bulunur. Başka bir deyişle, RAP teknolojisi™ ile, CQ, polimerizasyon başlatıcı üretme reaksiyonu içinde geri dönüştürülür ve tek bir CQ molekülü, çok sayıda başlatıcı radikali üretebilir. Böylece, oldukça aktif olmasının yanı sıra, RAP başlatıcıları geleneksel katalizörlerden daha küçük CQ hacimleriyle kullanılabilir ve dış ve floresan lambaları da dahil olmak üzere ortam aydınlatmasında kararlılığı artırır. Mevcut başlatıcı sistem, geleneksel sistemlerde hidrojen soyutlaması gibi iki molekül türü arasındaki kimyasal reaksiyonlardan arınmış olup, CQ'nun foto-eksitasyonundan başlatıcı radikal oluşumuna kadar olan süreleri kısaltır.

RAP teknolojisinin™ polimerizasyon oranlarını arttırdığını doğrulamak için, iki farklı kompozit reçine için ışık kür uygulandıktan sonra kalan monomerler miktarını karşılaştırdık: Radikal kuvvetlendirilmiş bir foto-polimerizasyon başlatıcı içeren Estelite Flow Quick® ve geleneksel CQ ve aminlerden oluşan foto-polimerizasyon başlatıcı. **Grafikler 1-2** sonuçları göstermektedir. **Grafik 1**, radikal güçlendirilmiş foto-polimerizasyon başlatıcı maddenin hem 10 saniyelik hem de 30 saniyelik fotolar için klasik CQ-amin foto-polimerizasyon başlatıcısına kıyasla artık monomeri önemli ölçüde azalttığını göstermektedir. Bu, 30 saniye maruz kaldıktan sonra geleneksel akıcı kompozitlere 10 saniyelik maruz kaldıktan sonra Estelite Flow Quick®'u karşılaştırırken bile geçerlidir. Ayrıca, RAP başlatıcı sisteminde geleneksel CQ / amin sisteminden (radikal konsantrasyonları yaklaşık 2.5 faktörden daha fazla) daha fazla radikal üretildiğini bulduk. Bu sonuçlar, Şekil 3'te gösterilen etki mekanizmasını desteklemektedir. La technologie RAP permet de contrôler le taux de polimerization. YYEP teknolojisi polimerizasyon oranının kontrolünü kolaylaştırır. Polimerizasyon hızı yavaştır ve malzeme küçük ışık yoğunluğu (ortam ışığı gibi dış ışığı) altında kararlıdır, ancak polimerizasyon hızı büyük ışık yoğunluğu (ışık ışınlama birimi) altında hızlı olur. **Grafik 3**



Grafik 1 Artık Monomer (ağ. %)

Resim içi yazıları:

Grafik 1

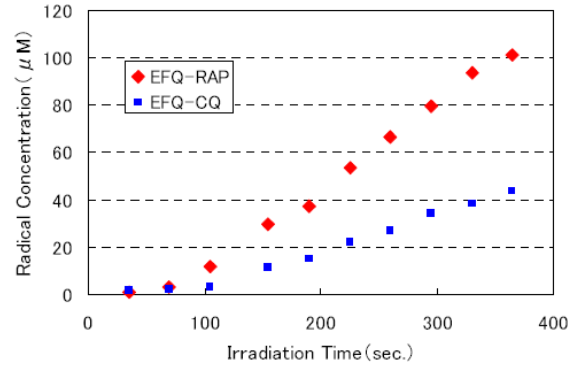
Artık Monomer (ağ. %)

10 san. 30 san.

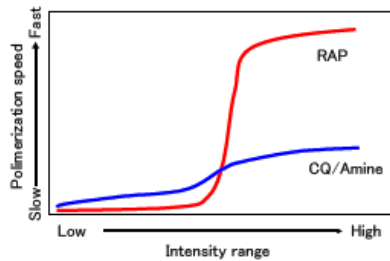
Grafik 2

Radikal Konsantrasyon (μM)

Işınım Zamanı (san.)



Grafik 2 Radikal konsantrasyon değişimi



Grafik 3 Yoğunluk aralığı ile polimerizasyon hızı arasındaki ilişki

Resim içi yazıları:

Polimerizasyon hızı

Yoğunluk aralığı

CQ / Amin

Yavaş

Düşük

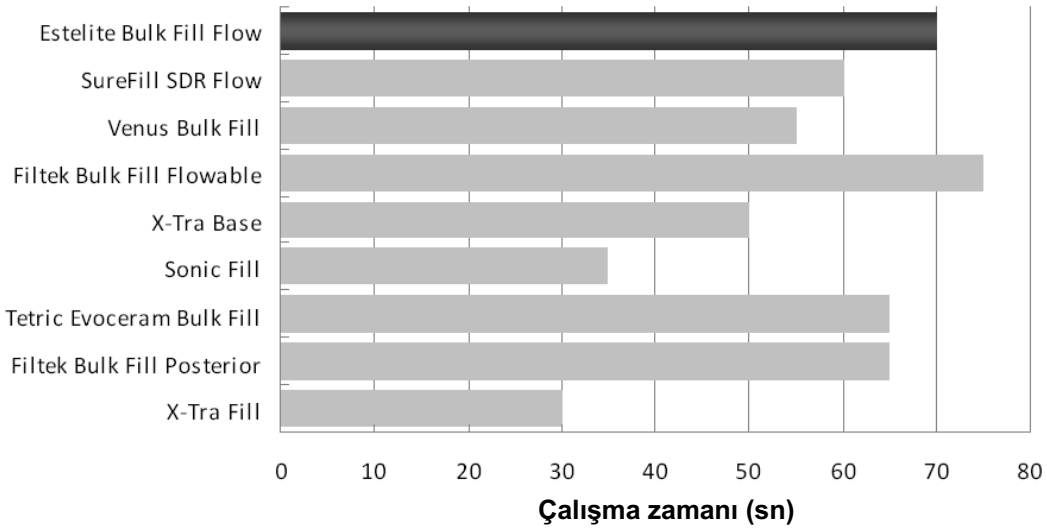
Hızlı

Yüksek

3.1.2 ORTAM IŞINDAKİ DURAĞANLIK

Geçmişte, kısa pozlamalarla yüksek polimerizasyon aktivitesi ancak kullanılan fotopolimerizasyon başlatıcı miktarının artırılmasıyla başarılabilir. Bununla birlikte, katalizörün miktarının artırılması, çevre ışığında reçinenin stabilitesini düşürür. Ek olarak, macunun viskozitesi, klinik hizmetlerde dolum aşaması esnasında artabilir, bu da reçinenin şekillenmesini imkansız hale getirir ve ikinci bir dolum girişimi gerektirir. Ek olarak, katalizör miktarının artırılması, polimerizasyon öncesi ve sonrasında renk değişikliklerini de kötüleştirebilir. Fotopolimerizasyon başlatıcı miktarının artmasının çeşitli istenmeyen etkilere yol açtığı düşünülürken, RAP teknolojisi™, paragraf 3.1.1'de ayrıntılı olarak tarif edildiği gibi ortam ışığında hem polimerizasyon aktivitesi hem de kararlılık sağlayabilir. **Grafik 4**'te, Estelite® Bulk Fill Flow ve diğer piyasada bulunan bulk dolgu kompozit reçinesi arasındaki ortam ışığı altında stabilite (10,000 lüks dış ışığı) karşılaştırılmıştır.

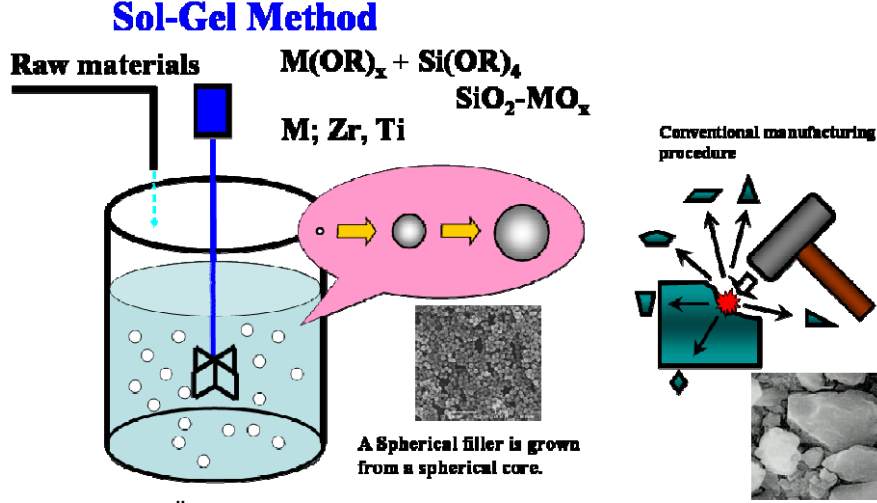
Estelite® Bulk Fill Flow, **Grafik 4**'te gösterildiği gibi, diğer markalardan gelen ürünlere kıyasla ortam ışığında iyi stabilite sağlar; daha az ışık süresinde kürlenir. Bu, klinisyenlere dolum ve diğer adımları yerine getirmek için daha fazla zaman tanır.



Grafik 4 Çalışma zamanı (10,000 lüks / dış ışığı)

3.2 SUPRA-NANO KÜRESEL DOLGU TEKNOLOJİSİ

Tokuyama Dental, tek dağılımlı Supra-Nano Küresel dolgu maddelerini, sol-jel yöntemi olarak adlandırılan özel bir teknikle sentezler. Cam malzemelerin ezilmesini içeren geleneksel dolgu üretim yönteminin aksine, mevcut yöntemle dolgular, organik çözücü madde dolgu maddesi çekirdekleri oluşturarak ve doldurucunun çekirdeklerden yavaş yavaş büyümesine izin vererek üretilmektedir. Bu yöntem, düzgün, küresel dolgu maddeleri üretmeyi mümkün kılar **Şekil 4**.



Şekil 4 Sol-Jel Yönteminin Özeti

Resim içi yazıları:

Sol-Jel Yöntemi

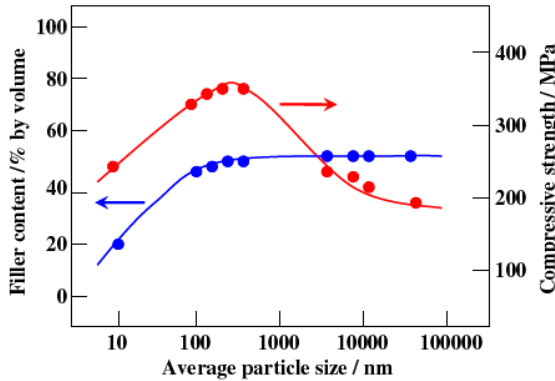
Ham Maddeler

Geleneksel üretim prosedürü

Küresel dolgu küresel bir çekirdekten yetiştirilmekte.

Sol-jel yönteminin en önemli özelliği, dolgu boyutunun, reaksiyon sürelerinin ayarlanmasıyla kontrol edilmesini sağlamasıdır. Kompozit reçinelerde dolgu maddesi boyutu, sertleşmiş vücudun fiziksel özelliklerini ve estetik özelliklerini önemli ölçüde etkiler. Daha küçük dolgu boyutları, üstün bir yüzey parlaklığı üretir, ancak dolgu maddesi içeriğini arttırmayı zorlaştırır, böylece artan polimerizasyon çekmesi ve düşük eğilme mukavemeti gibi zayıf fiziksel özellikler gibi problemlere neden olur.

Grafik 5, dolgu maddesi partikül boyutu ve dolgu maddesi içeriği ile basınç direnci arasındaki korelasyonu vermektedir. **Grafik 6**, dolgu maddesi partikül boyutu ile yüzey pürüzlülüğü ve sertliği arasındaki korelasyonu vermektedir. **Grafik 5**'te görüldüğü üzere, dolgu maddesi içeriği 100 nm'nin biraz altına düşmeye başlarken, bunun üstündeki boyutlarda neredeyse sabit kalmaktadır. Buna ek olarak, 100 ila 500 nm arasında değişen partikül büyüklüklerinde maksimum basınç direnci gözlemliyoruz. **Grafik 6**'dan, yüzey pürüzlülüğünün partikül boyutları yaklaşık olarak azaldığını görüyoruz. 500 nm ancak bunun altında boyutlarda sabit kalır. Yüzey sertliği, 200 ila 300 nm arasında değişen parçacık boyutlarında en yüksek değere ulaşmaktadır. Yukarıdaki sonuçlara dayanarak, estetik ve fiziksel özellikler arasındaki en iyi denge, Supra-Nano boyutlu parçacıklar (200nm) kullanılarak başarılabılır.



Grafik 5 Partikül ebadı, dolgu içeriği ve sıkıştırma mukavemeti arasındaki ilişki

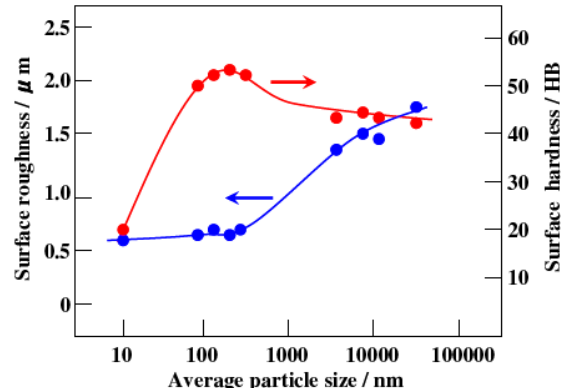
Resim içi yazıları:

Grafik 5

Dolgu içeriği / hacim olarak %

Sıkıştırma mukavemeti / MPa

Ortalama partikül ebadı / nm



Grafik 6 Partikül ebadı, yüzey pürüzü ve yüzey sertliği arasındaki ilişki

Grafik 6

Yüzey pürüzlülüğü / μm

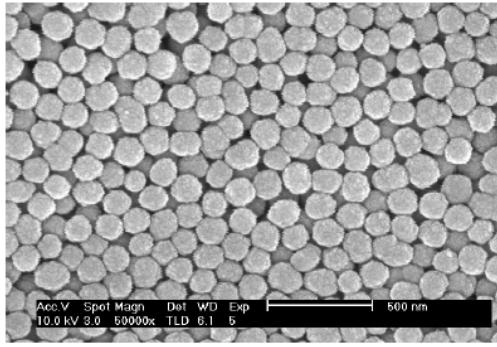
Yüzey sertliği / HB

Ortalama partikül ebadı / nm

Estelite® Bulk Fill Flow için, partikül boyutları 200 nm olan sol-jel yöntemi ile üretilen silis-zirkonya'dan imal edilen Supra-Nano Küresel dolgular kullanıyoruz. **Şekil 5**

Sol-jel yönteminin diğer bir önemli özelliği dolgu maddesinin kırılma indisinin katkı maddesinin türünü ve fraksiyonunu değiştirerek kontrol edilebilmesidir. Kompozit reçineler dolgu refraktif indeksi ile matris organik reçinesi arasında kuvvetli bir ilişki gösterirler. Kompozit reçineleri kullanarak yarı saydam doğal dişlerin kalitesini çoğaltmak için dolgu maddesinin ve organik reçinenin kırılma indeksleri arasındaki farkı kontrol etmeliyiz.

Kompozit reçineler dolgu maddeleri ve katalizörleri içeren organik reçinelerden oluşur. Her iki malzemenin kırılma indeksleri eşit olduğunda, kompozit reçine yüksek yarı saydamdır; önemli ölçüde farklı olduklarında, reçine opaktır. Reçinelerin kırılma indeksi, daha önce polimerleşmeden sonra polimerizasyona geçme eğilimindedir; Kürlenmiş reçinenin (polimer) kırılma indeksi, sertleştirmeden önce reçinenin (monomer) kırılma indeksinden daha yüksek olma eğilimindedir.



Şekil 5 Supra-nano küresel dolgu

Resim içi yazıları:

Kırılma indeksi

CR macunu Kürlenme sonrası

Dolgu = Monomer (M)

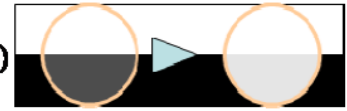
Dolgu = Polimer (P)

Dolgu = (M + P)/2

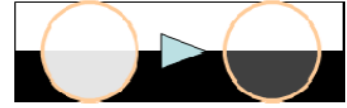
Refractive index

CR paste After curing

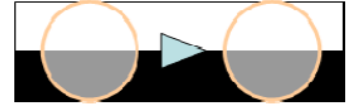
Filler $\Rightarrow$ Monomer(M)



Filler $\Rightarrow$ Polymer(P)

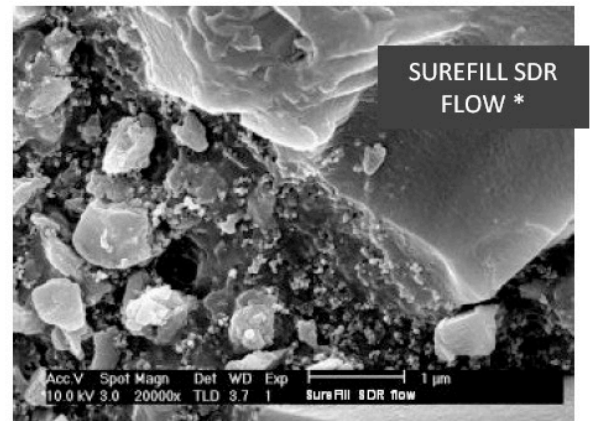
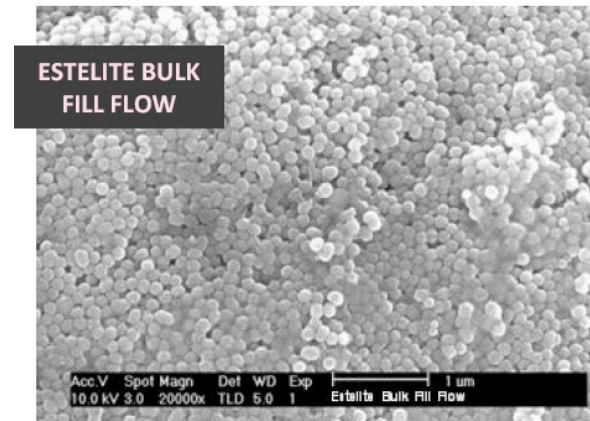


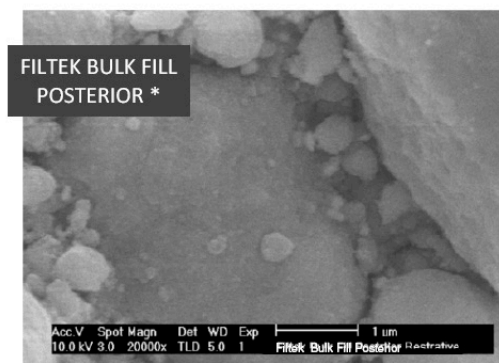
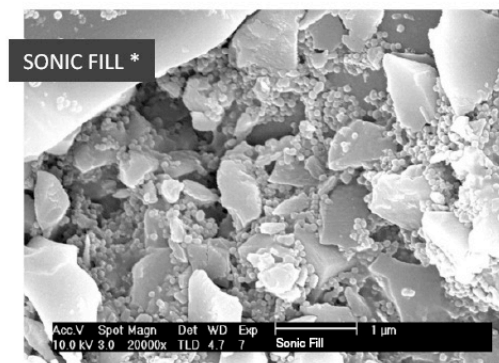
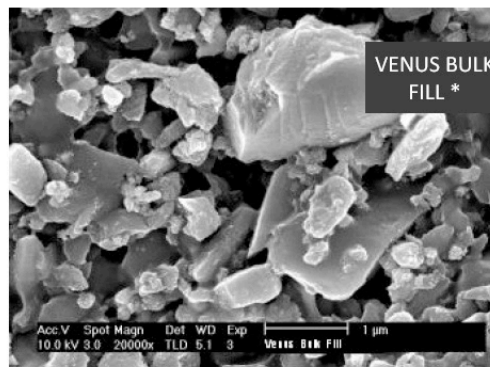
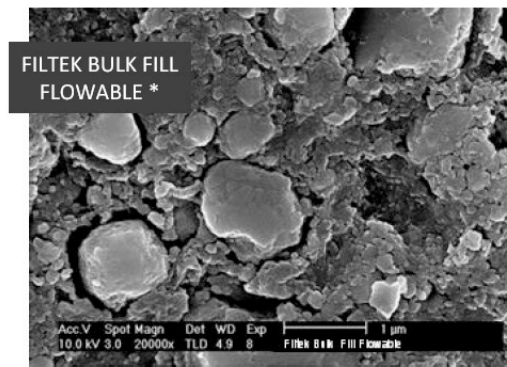
Filler $\Rightarrow$ (M + P)/2



Şekil 6 Kırılma indeksi

Aşağıda Estelite® Bulk Fill Flow ve diğer üreticilere ait bulk dolgu kompozit reçinelerde kullanılan dolguların SEM görüntüleri (20,000X) bulunmaktadır.





* NON sono marchi registrati Tokuyama Dental



3.3 KOMPOZİT DOLGU TEKNOLOJİSİ

Kompozit dolgu maddeleri, Tokuyama Dental'de Estelite Σ Quick gibi çeşitli ürünler için kullanılmak üzere uyarlanmıştır.

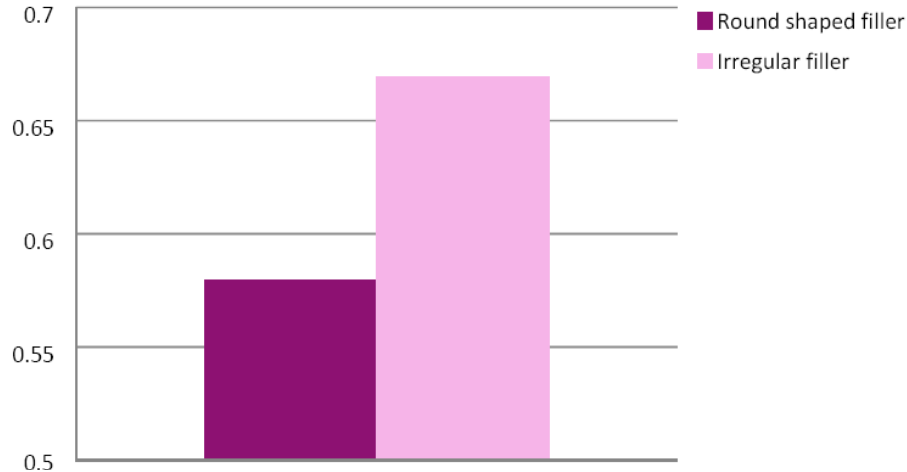
Daha önce anlatıldığı gibi, Supra-Nano Küresel dolgu maddesinin kontrollü parçacık boyutu, cilalama, parlak tutma ve aşınma direnci dahil olmak üzere kompozit rezinlere estetik özellikler kazandırır. Öte yandan, tek bir parçacık boyutuna sahip sadece bir dolgu maddesi ihtiva eden macunlar, düşük akışkanlığa sahip olma eğilimindedir; bu da tatmin edici tutuşu muhafaza ederken doldurucu içeriğini arttırmayı zorlaştırır. Tokuyama Dental, kompozit reçinenin estetik özelliklerini, kullanım ve mekanik özelliklerini aynı anda elde etmek için Supra-Nano Küresel dolgu içeren özel bir kompozit dolgu maddesi geliştirdi ve Supra-Nano Küresel dolgu ile birleştirdi.

Estelite® Bulk Fill Flow için yeni geliştirilen bir kompozit dolgu maddesi kabul edildi. Tokuyama Dental'in önceki dolgu maddeleri gibi bu kompozit dolgu maddesi Supra-Nano Küresel dolgu maddesini içerir; Bununla birlikte, bu dolgu maddesi, yuvarlak dolgu şeklinin benimsenmesiyle elde edilen geleneksel dolgu maddelerinin (estetik, manipilasyon ve malzeme özellikleri) mükemmel özelliklerini koruyarak polimerizasyon büzülme gerilimini azaltma etkisi taşır.

Bir kompozit reçinenin polimerizasyonu sırasında dolgu maddesinin yer değiştirmesi matris bileşeninin çekmesiyle cereyan etmektedir.

Supra-Nano Küresel dolgu ve Estelite® Bulk Fill Flow'da kullanılan yuvarlak şekilli kompozit dolgu maddesinde parçacıklar arasındaki ve parçacıklar ile matris arasındaki sürtünme şekillerinin ve küçük yüzey alanlarının etkisiyle azaltılır ve bu da sınırlama olasılığı düşüktür. Birbirlerinin hareketleri; Bu nedenle, kompozit reçinenin içindeki büzülme stresi dağıtılır ve maksimum büzülme stresi azaltılır.

Yeni yuvarlak şekillendirilmiş kompozit dolgu maddesini ve geleneksel "düzensiz şekilli" kompozit dolgu maddesini içeren bir kompozit reçineyi içeren bir kompozit reçinenin polimerizasyon büzülme stresi arasındaki bir karşılaştırma **Grafik 7**'de gösterilmektedir. Yuvarlak şekilli kompozit dolguyu ihtiva eden kompozit reçine düşük polimerizasyon büzülme stresi sergilemiştir.



Grafik 7 Polimerizasyon çekme gerilimi

Resim içi yazıları:

Yuvarlak şekilli dolgu

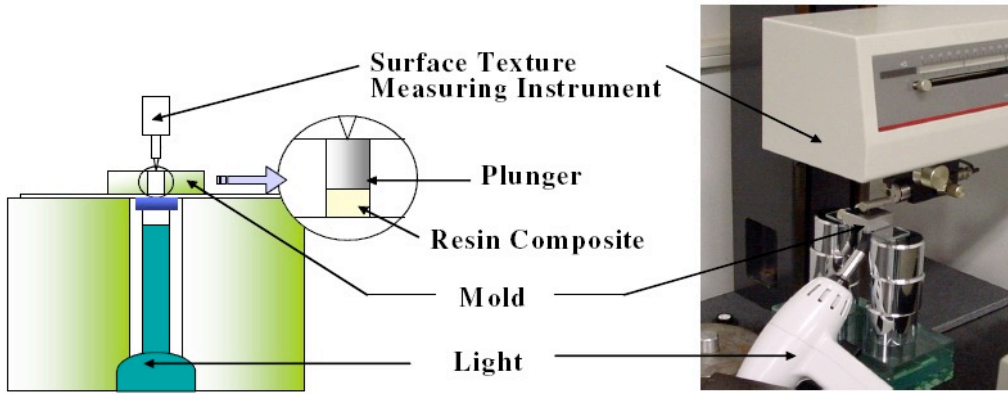
Düzensiz şekilli dolgu

4 Malzeme Özellikleri

4.1 POLİMERİZASYON BÜZÜLMESİ (% LİNEER)

Polimerizasyon büzülmesini orijinal yöntemimizle ölçtük. **Şekil 7**, ölçüm yönteminin şematik bir diyagramıdır. Bu yöntem, kompozit reçine bir boşluğa yerleştirildiğinde ve klinik bir prosedürle ışığa maruz bırakıldığında, boşluk zemindeki çekme derecesini (**Şekil 7**'deki kompozit reçine ile plançer arasındaki ara yüz) ölçebilir. Bu, gerçek klinik ortamlarda karşılaşılan koşullara daha yakın koşullardaki büzülmenin değerlendirilmesine izin verir.

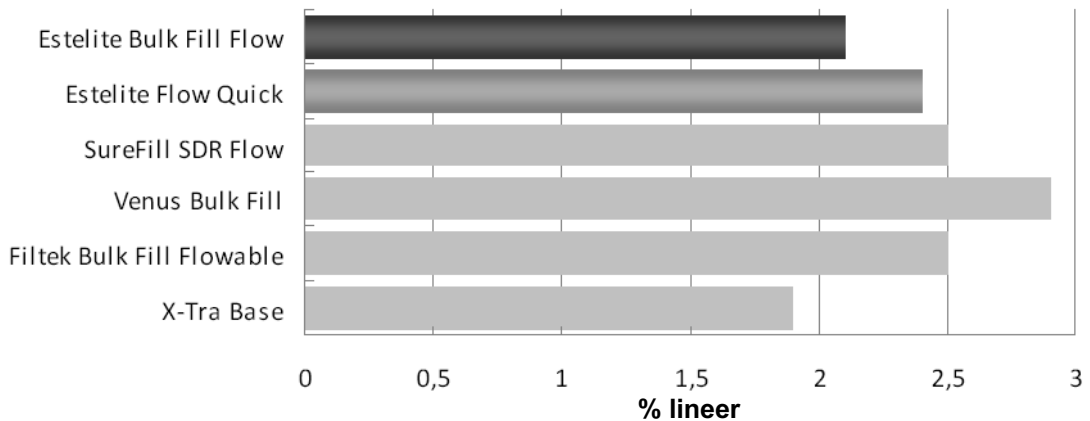
Grafik 8, Estelite® Bulk Fill Flow'un ve diğer piyasada bulunan bulk dolgu kompozit reçinelerin polimerizasyon büzülmesini (% lineer) göstermektedir. Grafik, ışık maruziyetinin başlangıcından 3 dakika sonra büzülme gösterir. Estelite® Bulk Fill Flow'un polimerizasyon büzülmesi (% lineer) % 2.1'dir. Bu, piyasada bulunan bulk dolgu kompozit reçineler arasındaki minimum seviyedir. Bu sonuç, Supra-Nano Küresel dolgu maddesinin ve yuvarlak şekilli kompozit dolgu maddesinin kombinasyonu ile mümkün kılınan yüksek dolgu maddesi içeriğine bağlıdır.



Şekil 7 Polimerizasyon büzülme yöntemi

Resim içi yazıları:

Yüzey Yapısını Ölçme Enstrümanı
Piston
Kompozit reçine
Kalıp
Işık



Şekil 8 Polimerizasyon büzülmesi (% lineer)

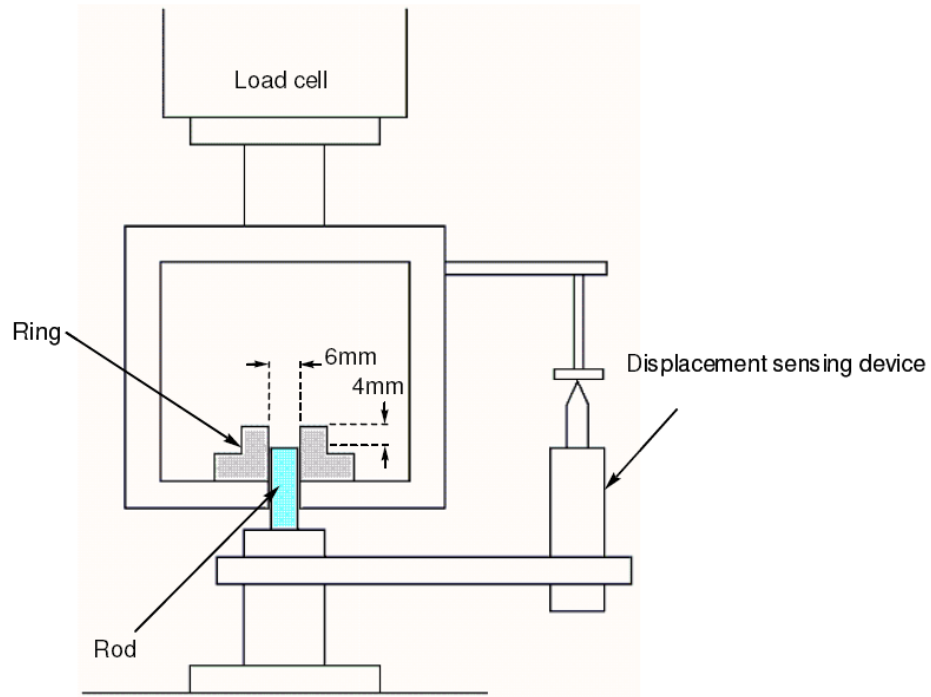
4.2 POLİMERİZASYON BÜZÜLME STRESİ

Polimerizasyon büzülme stresi orijinal yöntemimizi kullanarak ölçüldü. **Şekil 8**, ölçüm yönteminin şematik bir diyagramıdır.

6 mm çaplı bir çubuğun üst kısmına One-Up Bond F Plus uygulanmış ve ışıkla sertleştirildikten sonra çubuğun etrafına 4 mm derinliğinde simüle edilmiş bir oyuk oluşturmak üzere bir halka yerleştirilmiştir. Bu simüle edilmiş boşluk kompozit reçine ile dolduruldu ve bu kompozit reçine daha sonra belirli bir süre diş ışığına maruz bırakıldı. Bu noktada, polimerizasyon büzülmesi, yük hücresi sabitleyen çapraz kafayı yerinden oynayan aşağı doğru bir kuvvet uygular. Bir deplasman algılama cihazı, çapraz kafanın minik yer değiştirmesini tespit eder ve çapraz kafanın yerinden çıkmasını önlemek için otomatik kontrol yapılır. Yük hücresi tarafından tespit edilen kuvvet büzülme stresi olarak kabul edilir.

Grafik 9 polimerizasyon büzülme stresi ölçümünün sonucunu göstermektedir. Estelite® Bulk Fill Flow'un polimerizasyon büzülme stresi 0.64 MPa idi, bu ticari olarak temin edilebilir akabilir tip bulk dolgu kompozit reçineleri arasında en düşük değerdir.

Bu sonucun, yuvarlak dolgu şeklinin, polimerizasyon sırasında oluşan büzülme stresini hafifletmiş olması ve Supra-Nano Küresel dolgu maddesinin ve yeni geliştirilmiş bir kompozit dolgu maddesinin kombinasyonu ile mümkün kılınan yüksek dolgu hacmi içeriğine bağlı olduğuna inanılmaktadır.



Şekil 8 Polimerizasyon büzülme stresi yöntemi

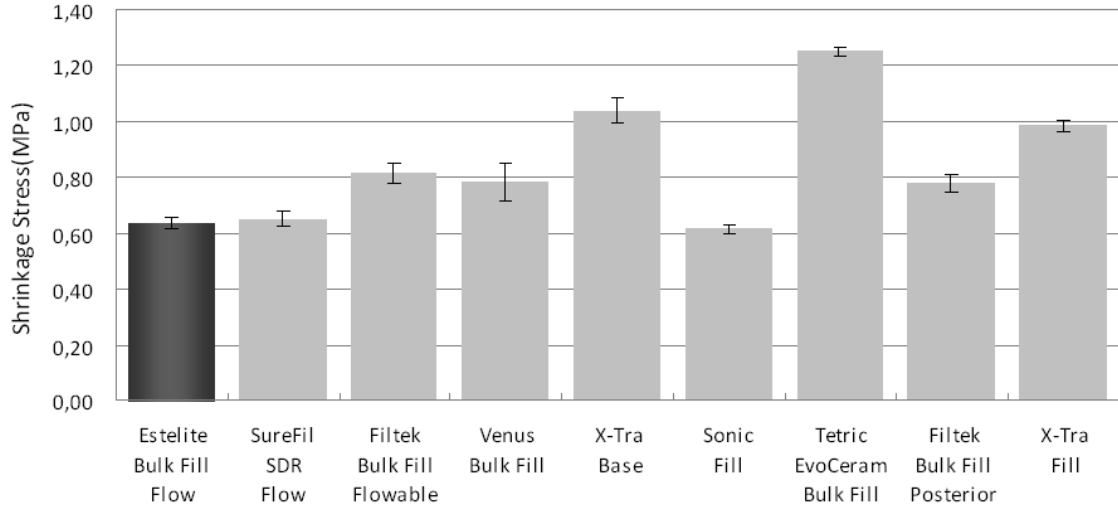
Resim içi yazıları:

Yük hücresi

Yüzük

Yer değiştirme belirleme cihazı

Çubuk



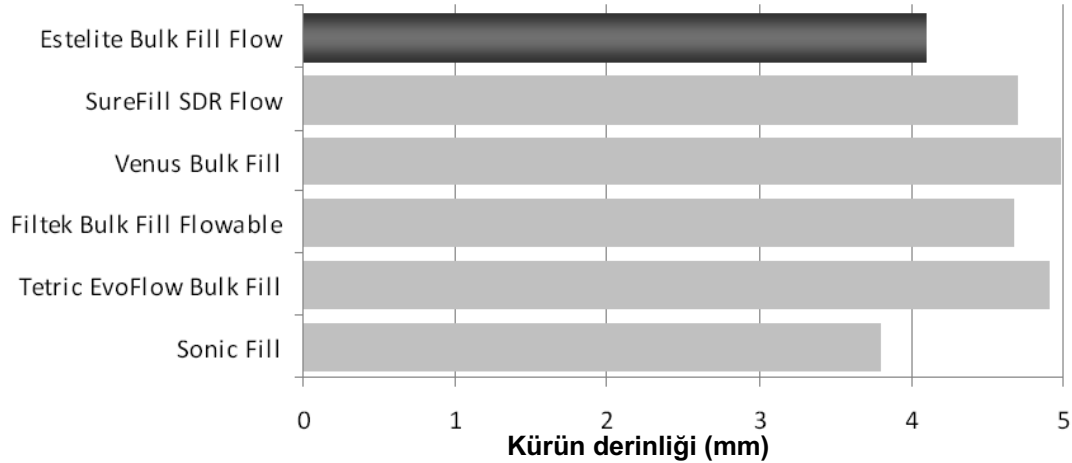
Grafik 9 Polimerizasyon büzülme stresi

Resim içi yazıları:

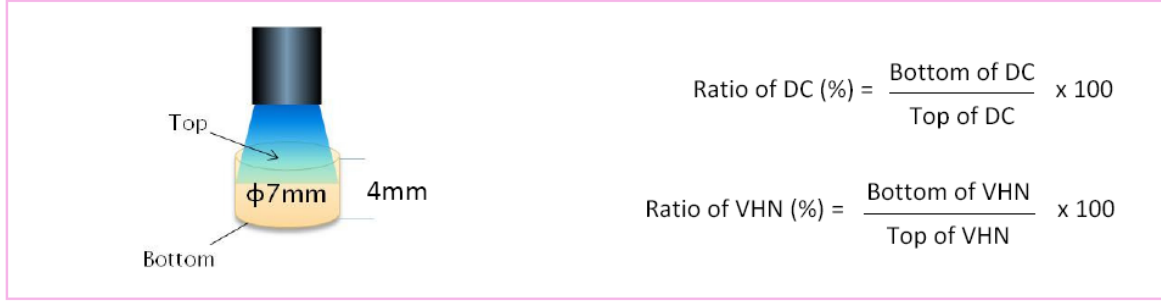
Büzülme Stresi (MPa)

4.3 DERİNLİK KÜRLENEBİLİRLİĞİ

Bulk dolgu kompozit reçineler, geleneksel kompozit reçinelere göre daha derin oyuklara uygulanabilir. Bu nedenle, yeterli derinlik kürlenabilirliği gereklidir. Estelite® Bulk Fill Flow'u, 4 mm'ye kadar derinlikli boşluklara uygulayabilmek için, 4 mm derinliğe kadar yeterince kürlenmesi gerekir. **Grafik 10**, kürün derinliğini ve **Grafik 11**, reçine 4 mm'lik bir kalınlık ve Dönüşüm Derecesi (DC) oranı (alt / üst) ile kürlendiğinde Vickers sertlik (VHN) oranını (alt / üst) göstermektedir. Buna ek olarak, **Şekil 9** test örneğinin imalat yöntemini ve **Grafik 11**'deki sonucu elde etmek için kullanılan hesaplama yöntemini göstermektedir. Sonuç, Estelite® Bulk Fill Flow'un VHN oranının ve DC oranının, 4 mm derinliğe kadar yüksek bir küleşmeyi gösteren diğer piyasada bulunan bulk dolgu kompozit reçinelerle karşılaştırıldığında, yüksek olduğu şeklindedir.



Grafik 10 Kürün derinliği



Şekil 9 Kürlleme yöntemi, hesaplama

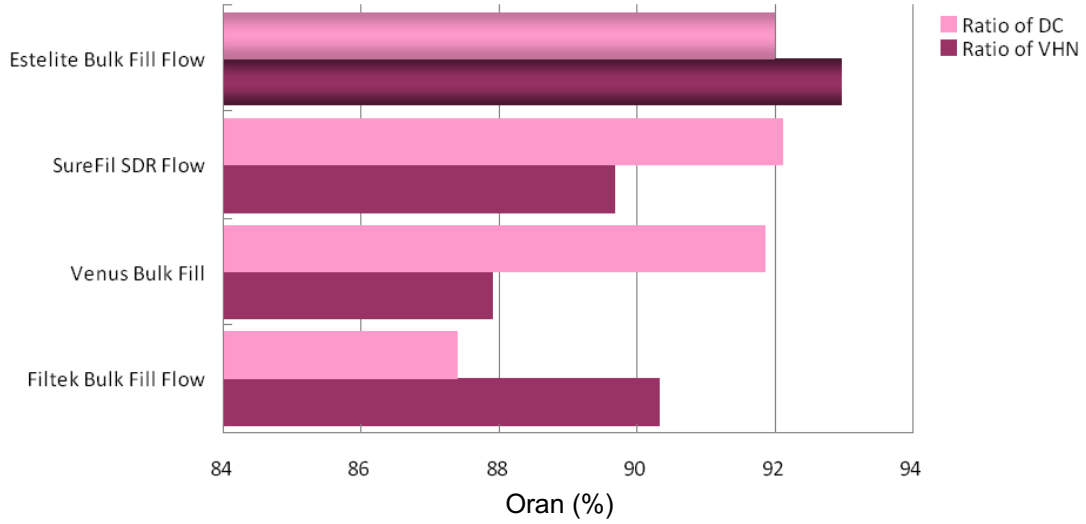
Resim içi yazıları:

Üst

Alt

DC Oranı (%) = (DC Altı / DC Üstü) x 100

VHN Oranı (%) = (VHN Altı / VHN Üstü) x 100



Grafik 11 DC, VHN Oranı

Resim içi yazıları:

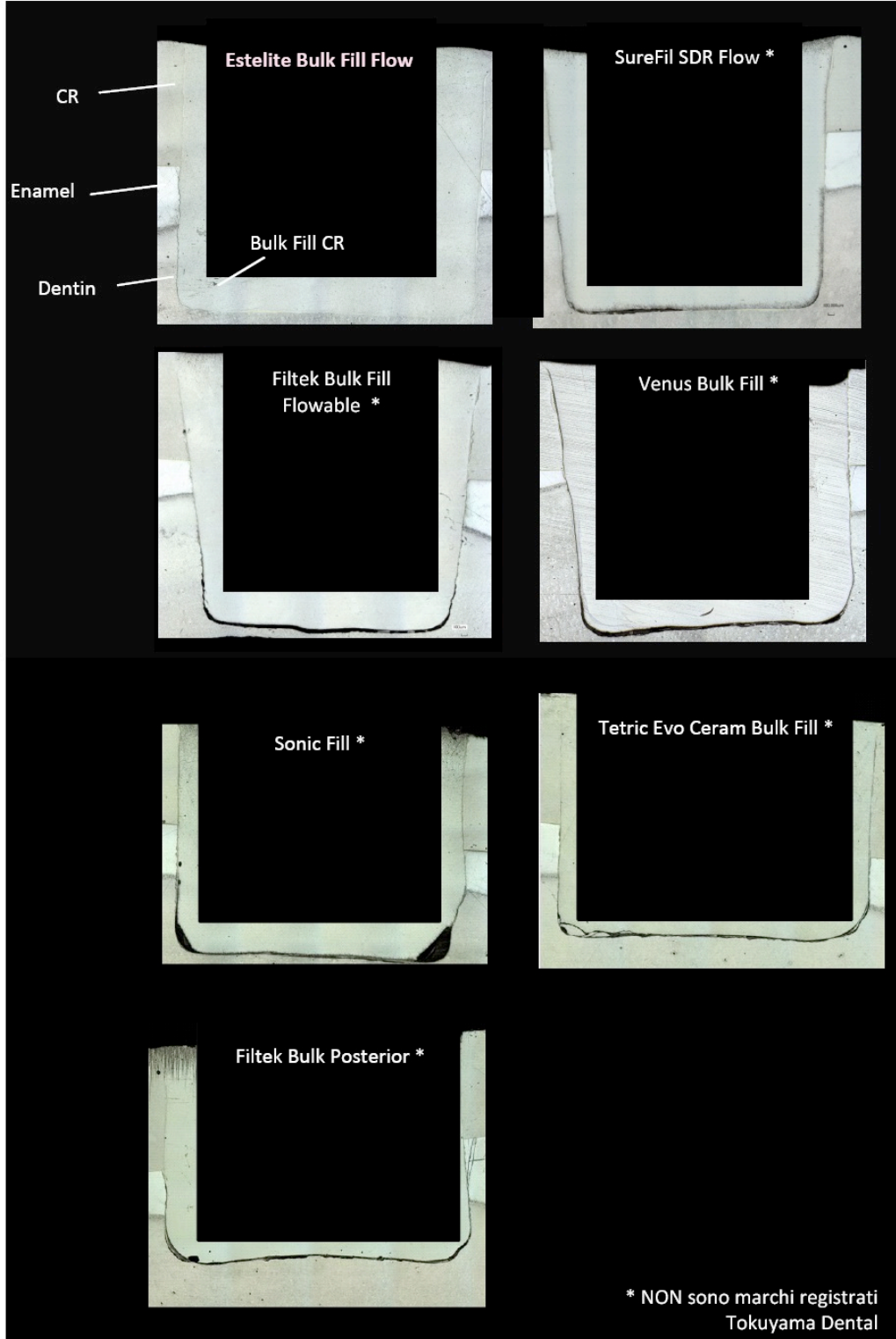
DC Oranı

VHN Oranı

4.4 OYUK ADAPTASYONU

Estelite® Bulk Fil Flow'un, 4 mm derinliğinde ve 4 mm çaplı bir kutu oyuğuna adaptasyonu incelendi. Sonuçlar **Şekil 10**'da gösterilmiştir. Sığır dişleri değerlendirme için kullanılmıştır; bununla birlikte, 4 mm'lik bir derinliği sağlamak zordu. Bu nedenle, yükseklikleri kompozit bir reçine kullanarak 1.5 mm arttırılmış ve yapıştırma malzemesi olarak Bond Force II kullanılmıştır.

Sonuçlar, Estelite® Bulk Fill Flow'un, piyasada bulunan diğer bulk dolgu kompozit reçinelerine kıyasla iyi oyuk adaptasyonu sergilediğini göstermektedir. Bu sonuç, düşük polimerizasyon büzülmesi ve polimerizasyon büzülme stresinin yanı sıra yüksek derinlik kürlenebilirliğinden kaynaklanmaktadır.



Şekil 10 Oyuk Adaptasyonu

Resim içi yazıları:

CR

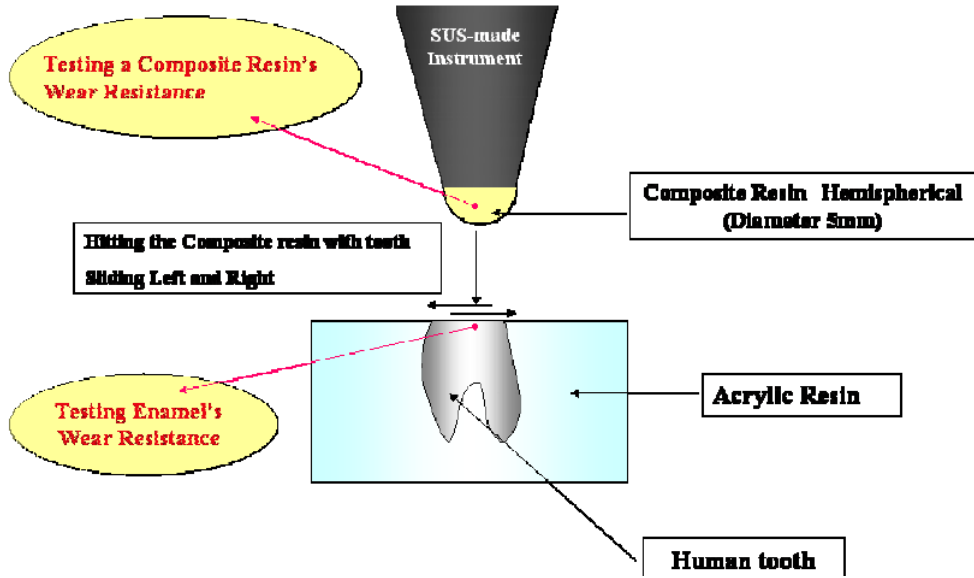
Diş Minesi

Dentin

Bulk Dolgu CR

4.5 AŞINMA ÖZELLİKLERİ

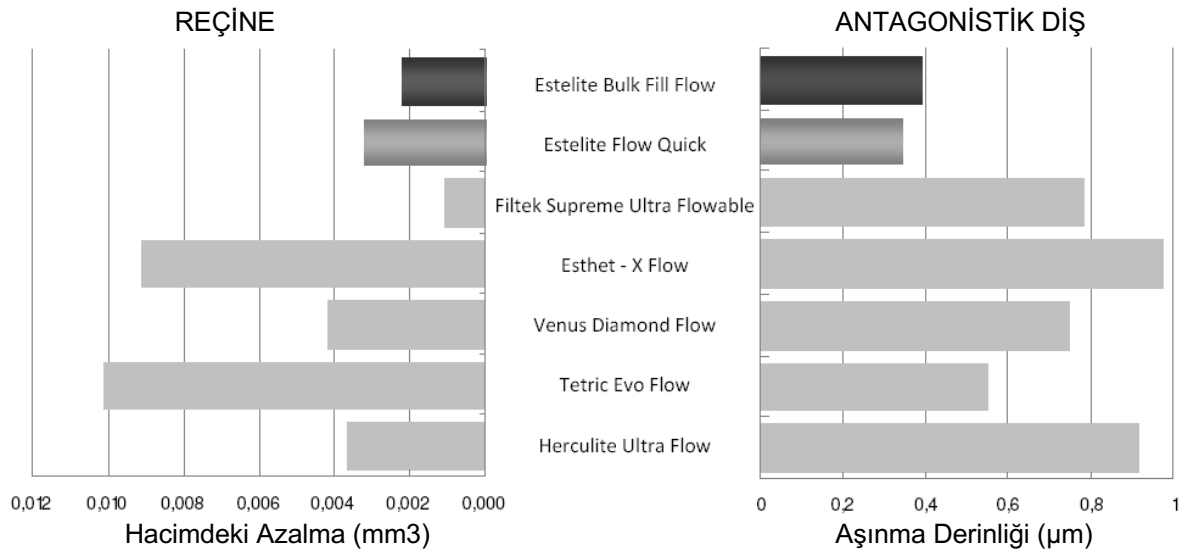
Bir insan dişindeki kompozit reçine aşınma direnci, **Şekil 11**'de sunulan yöntem kullanılarak incelendi. Bulk Flow tipi rakipler, oklüzyonda yüzeyler için belirtilmediğinden, geleneksel kompozit reçineler ile karşılaştırmalar yapıldı. Bu karşılaştırmaların sonuçları, **Şekiller 12-13**'te gösterilmektedir. Bu sonuçlar, Estelite® Bulk Fill Flow'un, kompozit reçinenin hacim kaybı ve antagonist insan dişinin aşınması arasında mükemmel bir dengeye sahip olduğunu göstermektedir; sonuç olarak, Estelite® Bulk Fill Flow, antagonistik dişlere dayanıklı bir kompozit reçinedir. **Şekil 13**, oklüzal yüzeylerin rekonstrüksiyonu için kullanılan Estelite® Bulk Fill Flow ve Bulk kompozitler arasındaki karşılaştırmayı göstermektedir.



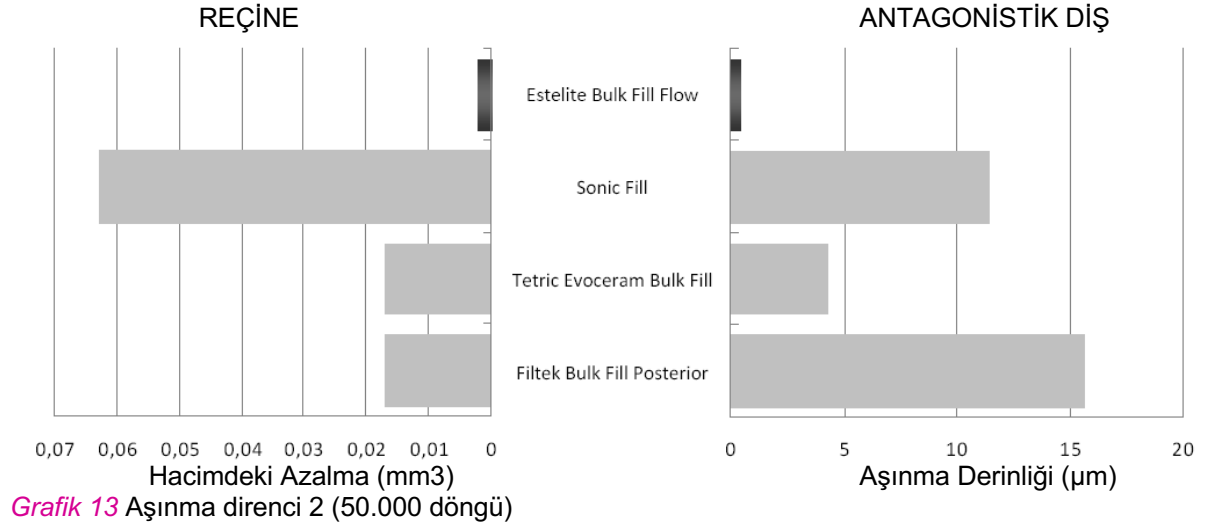
Şekil 11 Aşınma direnci yöntemi

Resim içi yazıları:

SUS yapımı Enstrüman
Kompozit Reçinenin Aşınma Direncinin Test Edilmesi
Kompozit Reçine Yarım Dairesel (Çap 5 mm)
Diş ile Kompozit reçineye vurmak
Soldan Sağa Kaydırma
Diş Minesinin Aşınma Direncinin Test Edilmesi
Akrilik Reçine
İnsan dişi



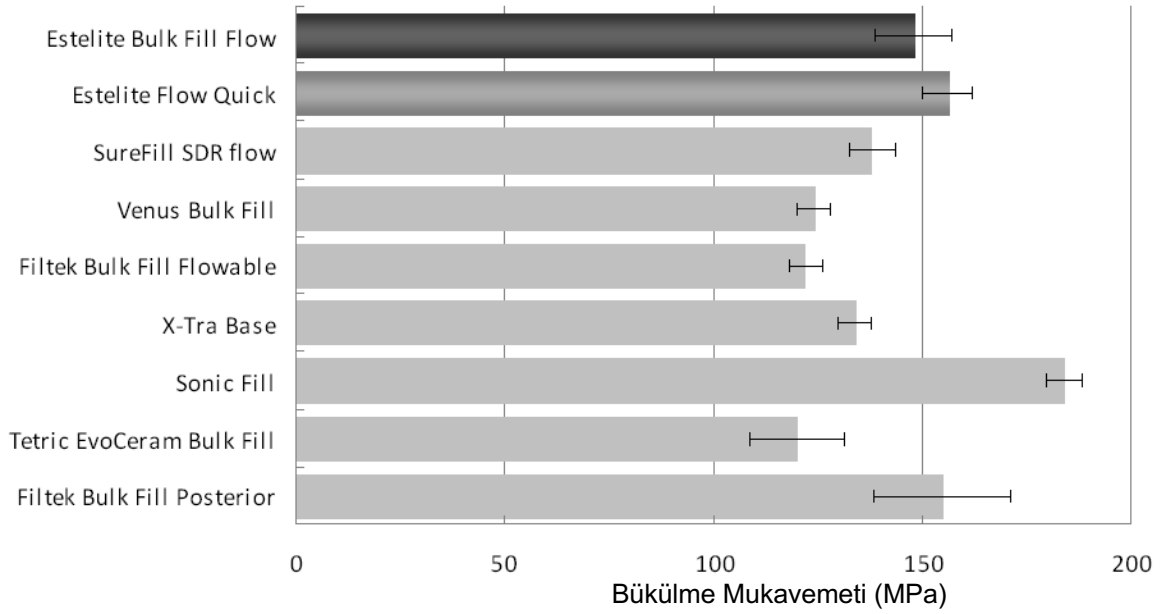
Grafik 12 Aşınma direnci 1 (50.000 döngü)

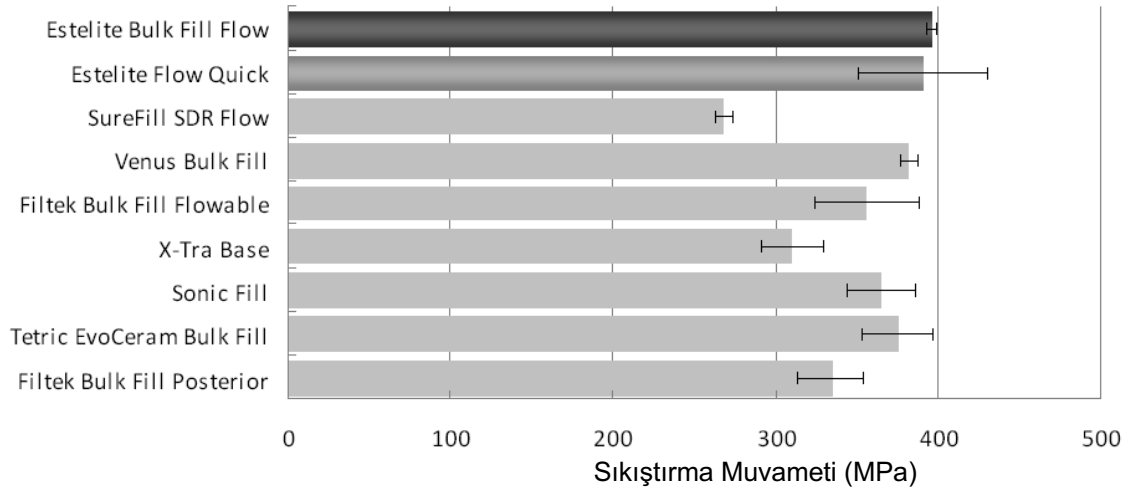


4.6 BÜKÜLME MUKAVEMETİ VE SIKIŞTIRMA MUKAVEMETİ

Estelite® Bulk Fill Flow ve diğer piyasada bulunan bulk dolgu kompozit reçinelerin **Grafik 14** bükülme mukavemetini ve **Grafik 15** sıkıştırma mukavemetini göstermektedir.

Estelite® Bulk Fill Flow'un bükülme mukavemeti ve sıkıştırma mukavemeti, piyasada bulunan bulk dolgu kompozit reçineler arasında nispeten yüksektir.

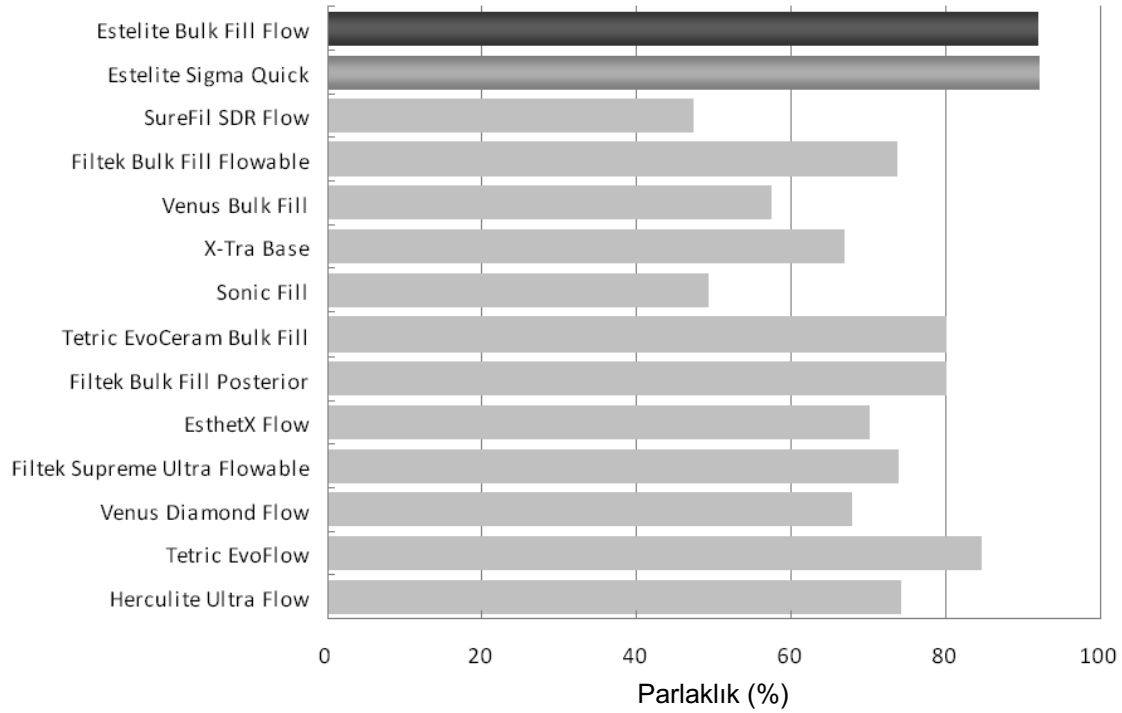




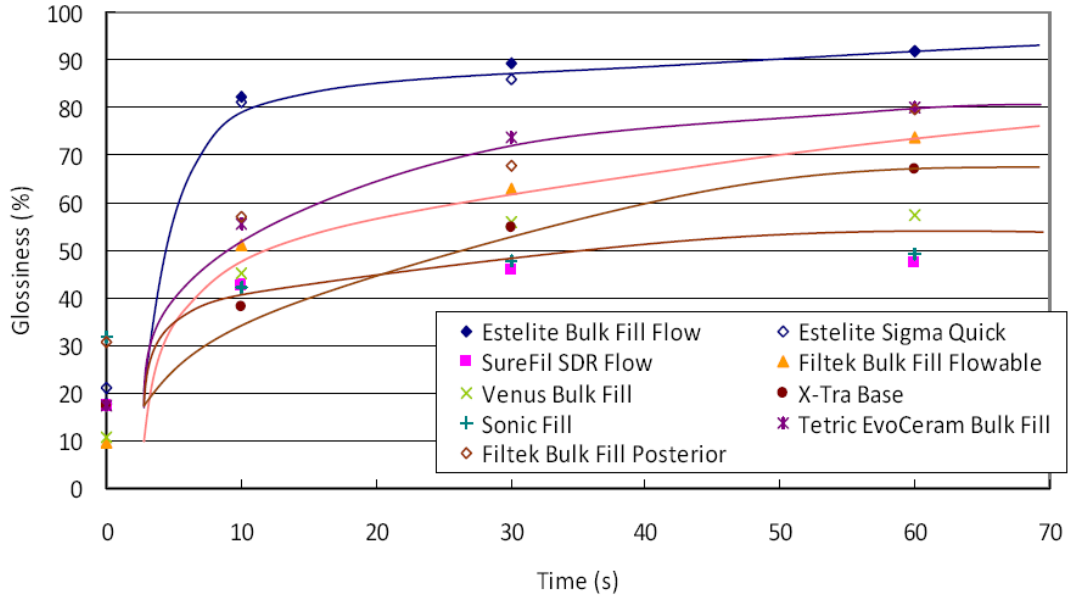
Grafik 15 Sıkıştırma mukavemeti

4.7 YÜZEY PARLAKLIĞI

Grafik 16, sertleştirilmiş CR yüzeyinin su geçirmez zımpara kağıdı (# 1500) ve ardından Soflex süper ince (akan su altında 60 saniye boyunca) ile parlatılmasından sonra yüzey parlaklığını göstermektedir. Grafikler 17-18 parlatma süresi ve yüzey parlaklığı arasındaki ilişkiyi göstermektedir. Elde edilen sonuçlar, Estelite I Quick® gibi Estelite® Bulk Fill Flow'un kısa parlatma oturumlarında son derece yüksek parlaklık ürettiğini göstermektedir.



Grafik 16 Yüzey parlaklığı

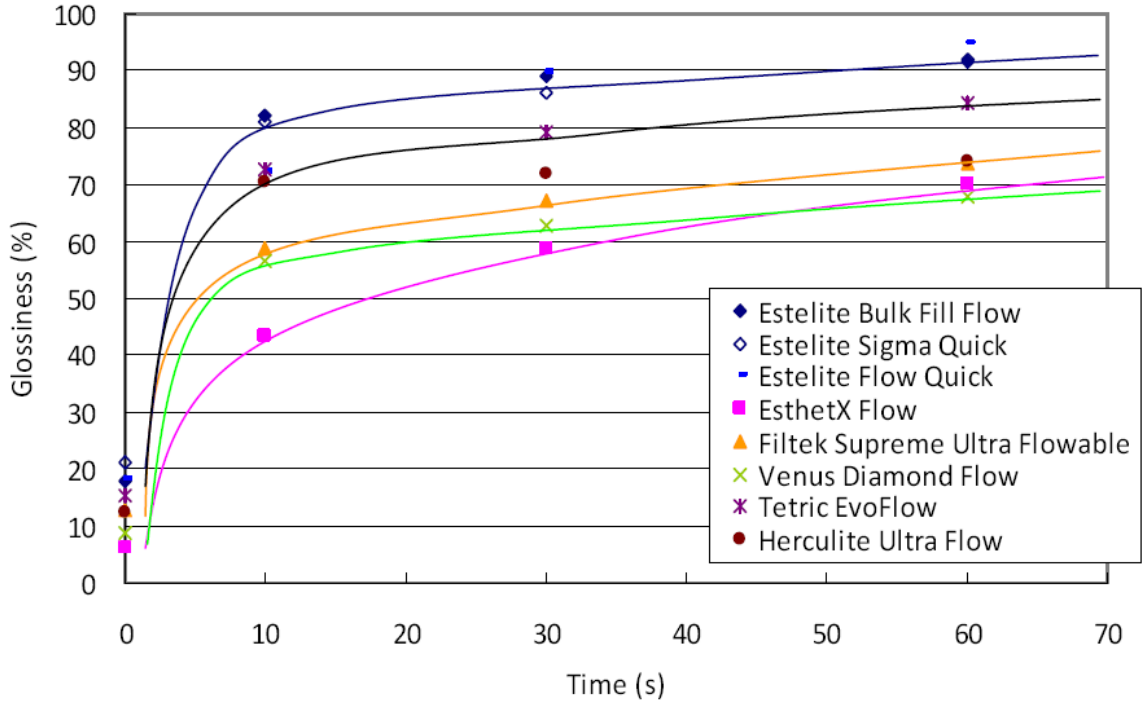


Grafik 17 Parlaklığın cilalama zamanı ile ilişkisi (Soflex/süper ince)

Resim içi yazıları:

Parlaklık (%)

Zaman (san)



Grafik 18 Parlaklığın cilalama zamanı ile ilişkisi (Soflex/süper ince)

Resim içi yazıları:

Parlaklık (%)

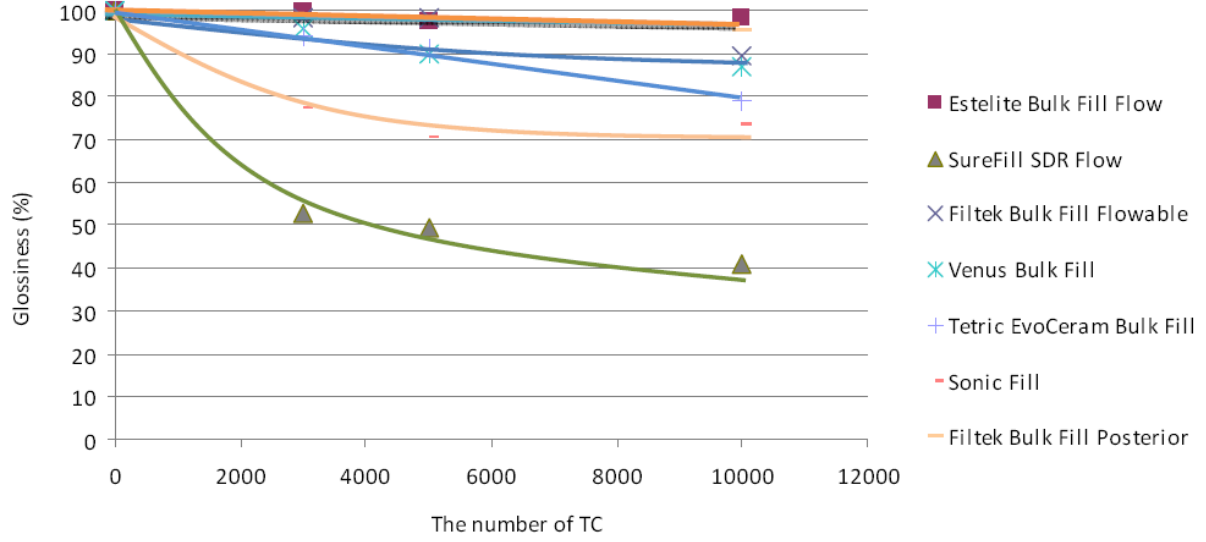
Zaman (san)

4.8 PARLAKLIĞIN KORUNMASI

Nispeten kısa parlatma ile aşırı yüksek parlaklığın sergilenmesine ek olarak, Estelite® Bulk Fill Flow dikkate değer bir kalıcı parlaklık sergilemektedir.

Grafik 19, 0, 3.000, 5.000, 10.000 kat termik çevrim testinden (5° – 55°C) sonra kürlenmiş reçinenin yüzey parlaklığını gösterir. **Şekil 12**, lazer-mikroskop ile ölçülen 10,000 kez termal döngü testinden sonra kürlenmiş reçinenin yüzeyinin 3D görüntülerini göstermektedir.

Bu sonuçlar, Estelite® Bulk Fill Flow'un yüzey pürüzsüzlüğünü koruduğunu ve zamanla parlaklığın arttığını göstermektedir.

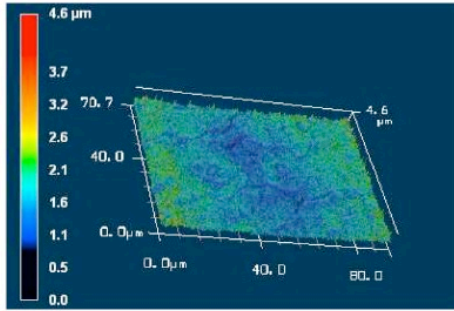


Grafik 19 Yüzey Parlaklığı

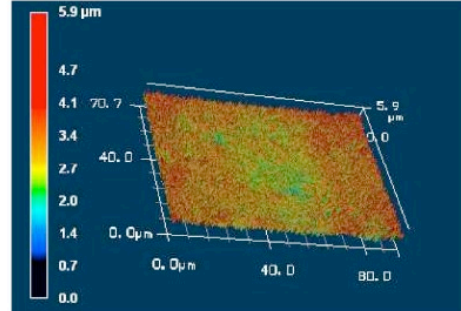
Resim içi yazıları:

Parlaklık (%)

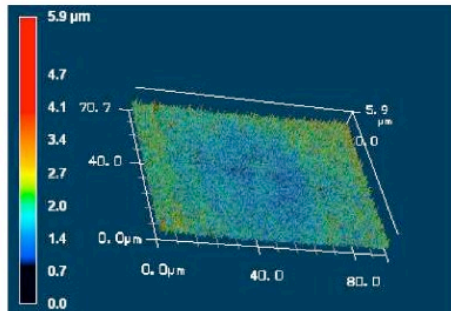
TC Sayısı



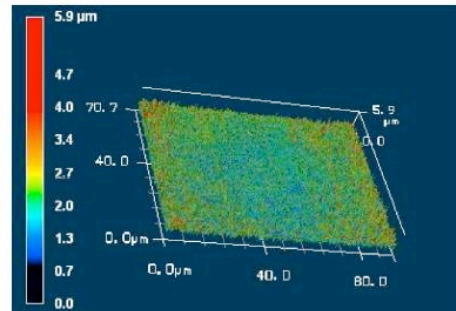
Estelite Bulk Fill Flow



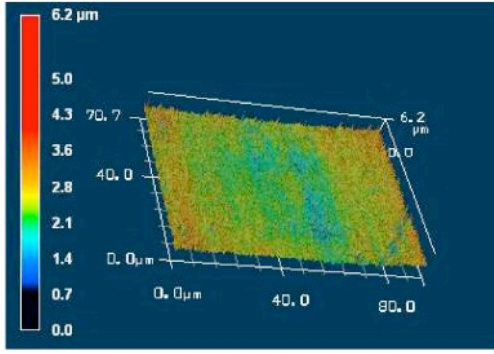
SureFill SDR flow



Filtek Bulk Fill Flowable



Venus Bulk Fill



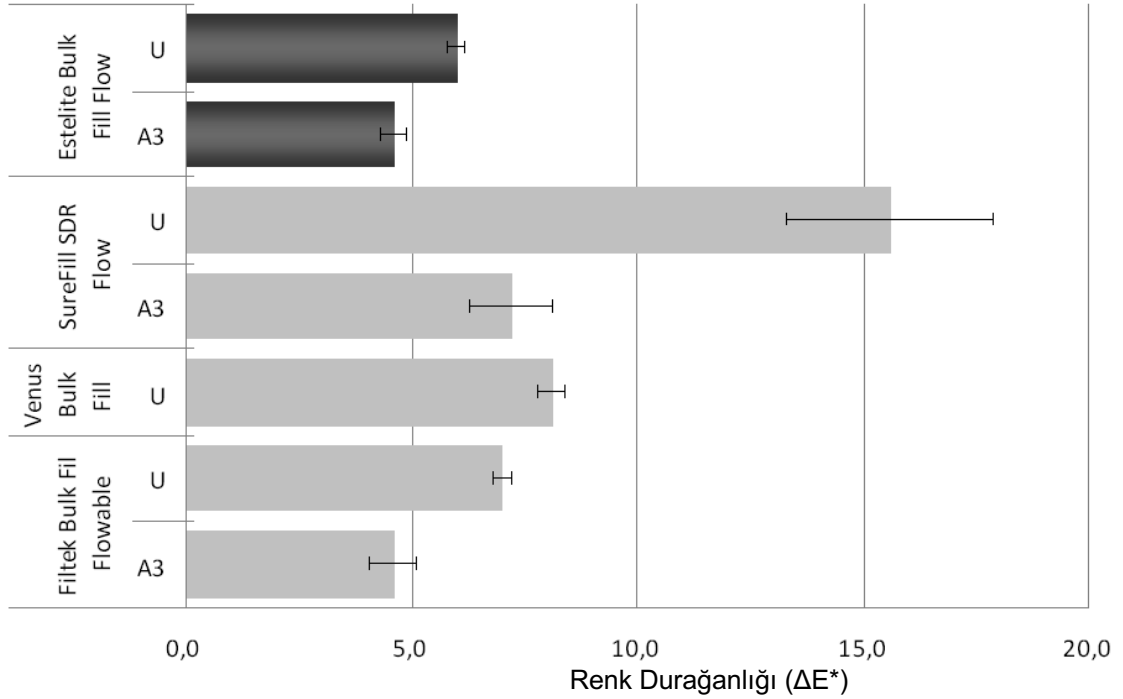
Filtek Bulk Fill Posterior

Şekil 12 Yüzey gözlemleme

4.9 KAHVEYLE LEKELEME

Ağız boşluğunda kullanılan kompozit reçine, çeşitli gıdaların ve içeceklerin etkisiyle zamanla bozulur. Bu gibi değişiklikler dentisyondakinden daha büyük olursa, kompozit reçineler görsel olarak değerlendirildiğinde estetik eksiklik olarak değerlendirilecektir. Bunun için lekelenme derecesini kahve ile inceledik (80° C'de 24 saat batırılmış). Sonuçlar *Grafik 20*'de gösterilmektedir.

Kahve içerisine batırıldıktan sonra Estelite® Bulk Fill Flow için boyanma derecesi, piyasada bulunan bulk dolgu kompozit reçineler arasında nispeten düşüktür. Estelite® Bulk Fill Flow'un, restorasyon sırasında uzun vadede rengini koruyacağına inanıyoruz.

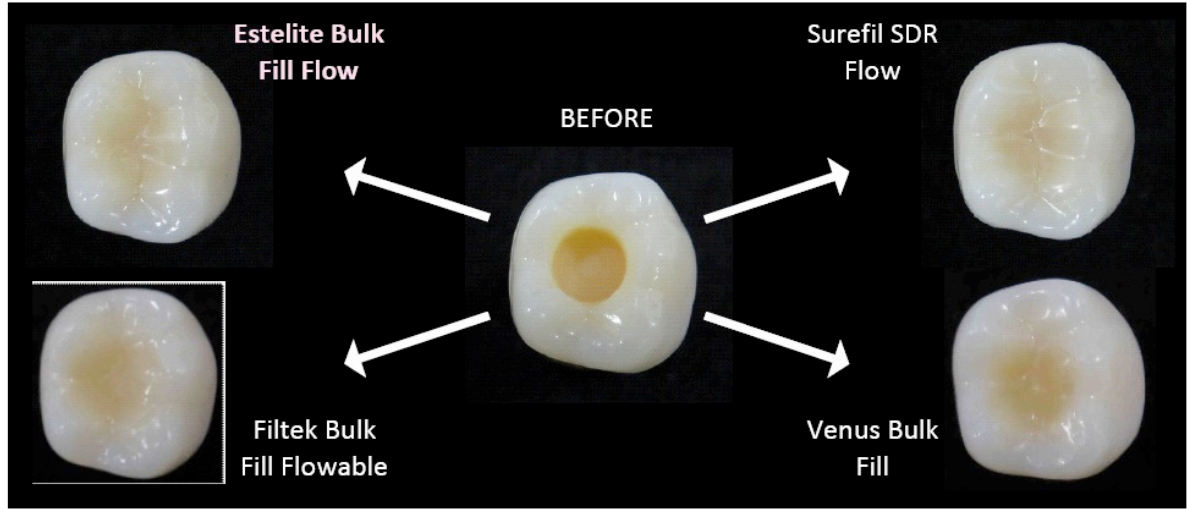


Grafik 20 Renk durağanlığı (ΔE*)

4.10 RENK UYUMU

Renk uyumu yapay dişler kullanılarak görsel olarak kontrol edildi, burada 4 mm derinliğindeki boşluklar farklı bulk dolgu kompozit reçinelerle dolduruldu (*Şekiller 13-14*). Sonuç olarak, Estelite® Bulk Fill Flow, bukalemun etkisi sayesinde diğer piyasada bulunan bulk dolgu kompozit reçinelere kıyasla değerini korudu ve iyi renk uyumu sundu.

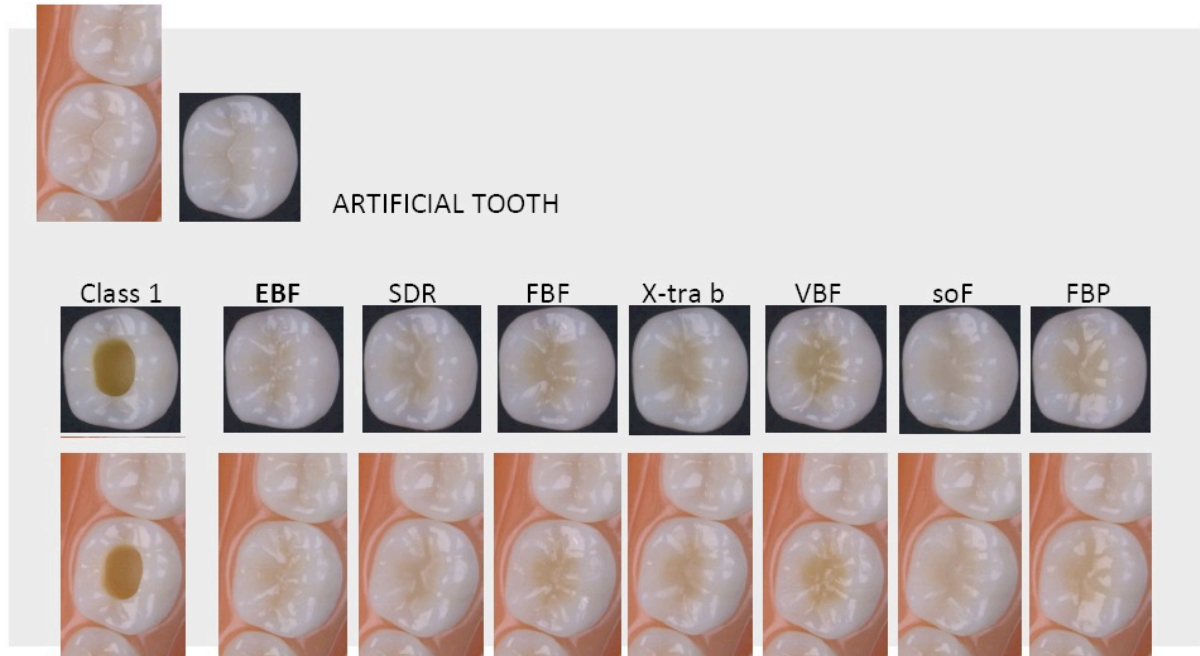
Grafik 21, toplu dolgu kompozit reçinelerle dolu her bir pozisyonda değer ölçümünün sonuçlarını göstermektedir. Estelite® Bulk Fill Flow, oyuk oluşumundan önce buna en yakın seviyede bir değer sergiledi. Yukarıdaki sonuçlardan, Estelite® Bulk Fill Flow'un, piyasada bulunan diğer bulk dolgu kompozit reçinelerinden daha üstün renk uyumu sunduğu sonucuna varılabilir.



Şekil 13 Renk adaptasyonu – 1

Resim içi yazıları:

ÖNCE

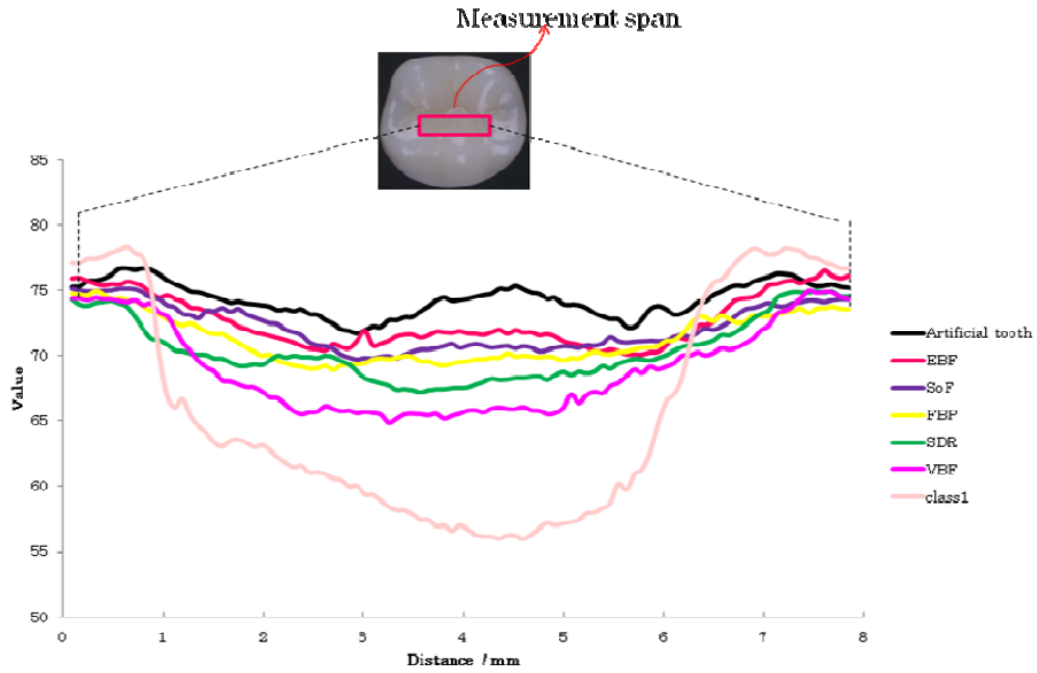


Şekil 14 Renk adaptasyonu – 2

Resim içi yazıları:

SUNİ DİŞ

Sınıf 1



Grafik 21 Bulk Fill reçine kompozit ile doldurulmuş suni dişlerin değeri

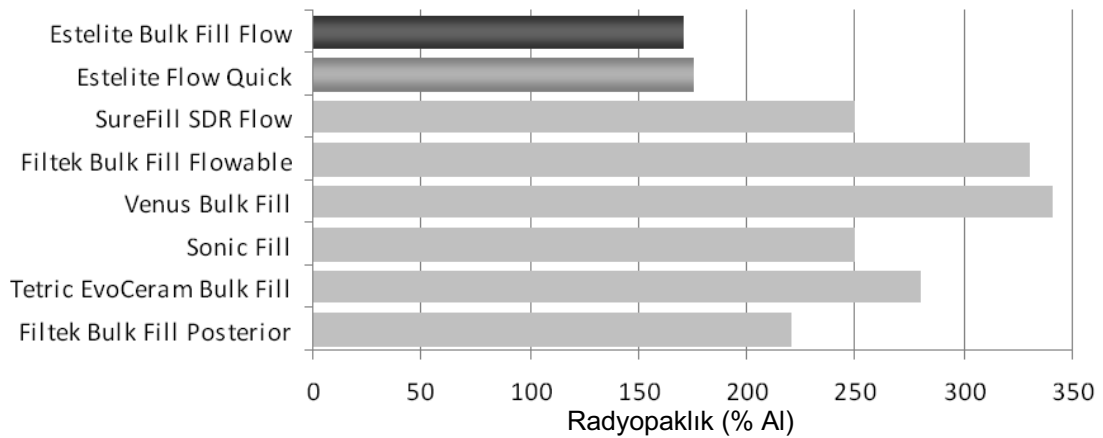
Resim içi yazıları:

Ölçüm alanı
Değer
Mesafe / mm
Suni diş
sınıf 1

4.11 RANDYOPAKLIK

Radyopaklık, inorganik dolgu maddesinin bileşimi ve dolgu maddesi içeriği ile belirlenir. Bir reçinenin radyopaklığı, reçinenin bileşimi, yüksek dolgu maddesi içeriğinde yüksek atom sayılarına sahip daha fazla element içeriyorsa daha yüksektir. Bununla birlikte, yüksek atom sayılarına sahip çok miktarda element içeren dolgu, büyük kırılma indeksleri ile ilişkilidir.

Paragraf 3.2'de belirtildiği gibi, Estelite® Bulk Fill Flow'da kullanılan inorganik dolgu, dolgu ve monomerdeki kırılma indekslerinin farkını en aza indirmek ve bu sınırlama altında radyopaklığı maksimize etmek için tasarlanmıştır. **Grafik 22**, piyasada bulunan bulk dolgu kompozit reçinelerin radyopaklığını göstermektedir.



Grafik 22 Radyopaklık (% Al)

5 Özet

Estelite® Bulk Fill Flow, Tokuyama polimerizasyon katalizörü teknolojisi (RAP teknolojisi), Supra-nano Küresel dolgu teknolojisi ve yeni kompozit dolgu teknolojisi sayesinde arzu edilen mekanik özellikler ve estetik seviyeleri de dahil olmak üzere olağanüstü çeşitli özellikler sunan kompozit bir reçinedir.

1 Mükemmel mekanik özellikler:

- Estelite® Bulk Fill Flow, ticari olarak mevcut bulunan bulk dolgu kompozit reçineler arasında asgari polimerizasyon büzülme stresi seviyesini sunmaktadır.
- Estelite® Bulk Fill Flow, yüksek kür derinliği temin etmektedir.
- Estelite® Bulk Fill Flow, iyi oyuk adaptasyonu sergilemektedir.
- Estelite® Bulk Fill Flow, aşınma direncine ve karşıdaki dişin daha aşınmasına bağlı olarak üstün özellikler sunmaktadır.

2 Üstün estetik:

- Estelite® Bulk Fill Flow, çevresindeki diş yapısına iyi renk uyumu sergilemektedir.
- Estelite® Bulk Fill Flow, çok az cilalamayla yüksek parlaklık temin etmektedir.
- Estelite® Bulk Fill Flow, yüksek parlaklığın uzun süre korunmasını sergilemektedir.

3 Hızlı kürlenme:

- Estelite® Bulk Fill Flow, ticari olarak mevcut bulunan bulk dolgu kompozit reçineler için gerekli ışık kürü zamanından daha azında kürlenmektedir.
- Estelite® Bulk Fill Flow, çevre ışığına daha az hassastır.

6 Referanslar

- 1 Shigeki Yuasa, "Composite oxide spherical particle filler" DE, No.128, 33-36 (1999)

ESTELITE BULK FILL FLOW Ambalajlama

ESTELITE BULK FILL FLOW ŞİRINGA

1.8 ml (3 gr)'lık 1 şırınga, 10 uç
aşağıdaki gölgeler cinsinden mevcuttur:



Kod. 12700	Estelite Bulk Fill Flow Şırınga U
Kod. 12701	Estelite Bulk Fill Flow Şırınga B1
Kod. 12702	Estelite Bulk Fill Flow Şırınga A1
Kod. 12703	Estelite Bulk Fill Flow Şırınga A2
Kod. 12704	Estelite Bulk Fill Flow Şırınga A3

ESTELITE BULK FILL FLOW PLT

Her biri 0.11 ml (0,20 gr)'lık 20 kapsül
aşağıdaki gölgeler cinsinden mevcuttur:



Kod. 12720	Estelite Bulk Fill Flow Şırınga U
Kod. 12721	Estelite Bulk Fill Flow Şırınga B1
Kod. 12722	Estelite Bulk Fill Flow Şırınga A1
Kod. 12723	Estelite Bulk Fill Flow Şırınga A2
Kod. 12724	Estelite Bulk Fill Flow Şırınga A3

