

TEKNİK RAPOR

omniCHROMA

Her renk için tek seçenek

İçindekiler

Giriş

OMNICHROMA Genel Bakış

Malzeme Bileşenleri

Sistem

Konsept ve Özellikler

Endikasyonlar

Teknik Arka Plan

Akıllı Kromatik Teknolojisi

Üretim Süreci

Dolgu Malzemelerinin SEM Karşılaştırması

Malzeme Özellikleri

Renk Eşleşmesi

Cilalanabilirlik

Mukavemet

Aşınma Özellikleri

Polimerizasyon Büzülmesi

Lekelenme Direnci

Ortam Işığında Stabilité

Sertleşme Öncesi ve Sonrası Renk ve Yarı Saydamlık

Radyoopaklık

Üniversite Testleri

Teknas Üniversitesi, Dişçilik Fakültesi, Houston - Görsel Renk Ayarlama Potansiyeli Analizi

Teknas Üniversitesi, Dişçilik Fakültesi, Houston - Aletli Renk Ayarlama Potansiyeli Analizi

Oregon Sağlık ve Bilim Üniversitesi - Fiziksel Özellikler Analizi

Nihon Üniversitesi Dişçilik Fakültesi - Renk Eşleşme Kabiliyeti Tokyo Tıp ve Dişçilik Üniversitesi - Renk Adaptasyonu Analizi

Klinik Değerlendirmeler

Özet

Referanslar

Ticari Markalar

1.Giriş

Rezin kompozitler kullanarak dişlerin doğrudan restorasyonunda doğru renk tonu seçimi önemli bir estetik unsurdur. Doğal dişlerdeki pozisyona ve kişiye bağlı farklılıklar nedeniyle, hedef diş ve komşu dişler bağlamında bir çürüğü restore etmek için doğru kompozit renginin değerlendirilmesi gerekir. Diş farklı renklerini restore etme ihtiyacını karşılamak için dental malzeme üreticileri farklı renklere ve/veya yarı şeffaflığa sahip çeşitli kompozitler geliştirmiştir. Ancak, renk seçimi koltukta geçirilen süreyi artırır ve renk seçme işlemini gerçekleştiren kişiye bağlıdır, ki bu hem diş hekimleri hem de hastalar için külfetli bir iştir.

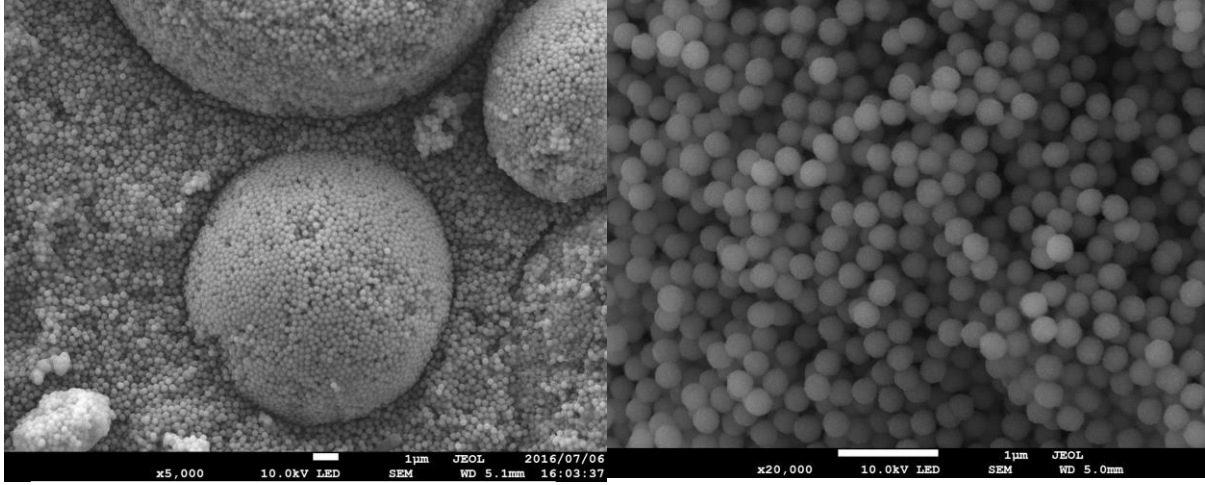
Bu sorunu çözmek için TOKUYAMA DENTAL “Wide Color Matching” (Kapsamlı Renk Eşleşmesi) konseptine dayanılarak formüle edilen, renk seçimi için ayrılan süreyi azaltmak üzere çok sayıda doğal diş rengini kapsayabilen renk tonları oluşturan ve stokta ihtiyaç duyulan kompozit renk tonlarının sayısını azaltan rezin tabanlı kompozitleri geliştirmiştir. Örneğin, TOKUYAMA 2007 yılında ESTELITE® SIGMA QUICK ürününü piyasaya sürmüş ve bu kompozitin kapsamlı renk eşleşme kabiliyeti ve estetik görünümü pazar tarafından kabul görmüştür.

TOKUYAMA en basit renk tonu sistemleri için tasarlanmış kompozit teknolojileri geliştirmeye devam etmiş ve 35 yılı aşkın araştırma ve geliştirme çabalarının sonucu olan yeni markası “OMNICHROMA®”yı tamamlamayı başarmıştır. Bu teknik rapor OMNICHROMA’nın teknik arka planını, özelliklerini ve malzeme özelliklerini açıklamaktadır.

2. OMNICHROMA Genel Bakış

2.1 Malzeme Bileşenleri

- UDMA, TEGDMA
- Aynı boyutta supra-nano küresel doldurucu (260 nm küresel SiO₂-ZrO₂)
- Kompozit doldurucu (260 nm küresel SiO₂-ZrO₂ dahil)
- Doldurucu yüklemesi %79 ağırlık (%68 hac)



Şek. 1a OMNICHROMA'nın
5.000x büyütülmüş SEM görüntüsü

Şek. 1b OMNICHROMA'nın
20.000x büyütülmüş SEM görüntüsü

2.2 Sistem

OMNICHROMA

OMNICHROMA, çoğu doğrudan restoratif klinik vakalarda kullanılmak üzere tasarlanmış tek renk tonuna sahip yapısal olarak renklendirilmiş evrensel bir kompozittir. Kapsamlı renk eşleşme kabiliyeti renk seçimi işlemine olan ihtiyacı ortadan kaldırır ve kompozit stokunu azaltır.

OMNICHROMA BLOCKER

OMNICHROMA BLOCKER, sınırlı çevre diş yapısının olduğu hallerde geniş kapsamlı sınıf III ve IV restorasyonlarının lingual duvarda ince bir tabaka olarak kullanılmak üzere tasarlanmış tamamlayıcı bir malzemedir. OMNICHROMA BLOCKER'in işlevi, ağzın diğer bölümlerinden kaynaklanan renk tonu eşleştirme müdahalesini azaltmaktır. OMNICHROMA BLOCKER ayrıca hafif lekelenmeyi maskeleyebilir veya son derece opak bir dişin yeniden yapılması için kullanılabilir.

2.3 Konsept ve Özellikler

OMNICHROMA, 16 VITA klasik renk tonunu tek bir kompozit renk tonuyla estetik olarak eşleştirmeyi mümkün kılan kapsamlı renk eşleşme özelliğine sahiptir. Dolayısıyla, renk seçimi gerekmez; bu da klinisyenlerin koltukta geçen süreyi azaltmalarına, kompozit stokunu azaltmalarına, kullanılmayan kompozit renk tonu atığını azaltmalarına ve renk seçimi işlemine bağımlılıklarını azaltmaya olanak sağlar. OMNICHROMA ayrıca TOKUYAMA'nın ESTELITE serisindeki küresel doldurucuların özelliklerini de bünyesinde barındırır.

Mükemmel estetik özellikler

- Benzersiz renk eşleşmesi
- Yüksek cilalanabilirlik

Mükemmel fiziksel-mekanik özellikler

- Yüksek aşınma direnci
- Yüksek basınç direnci
- Olağanüstü tutuş

2.4 Endikasyonlar

- Doğrudan anterior ve posterior restorasyonlar
- Doğrudan bağlı kompozit veneerler
- Diastema kapatmaları
- Porselen/kompozit restorasyonların onarımı

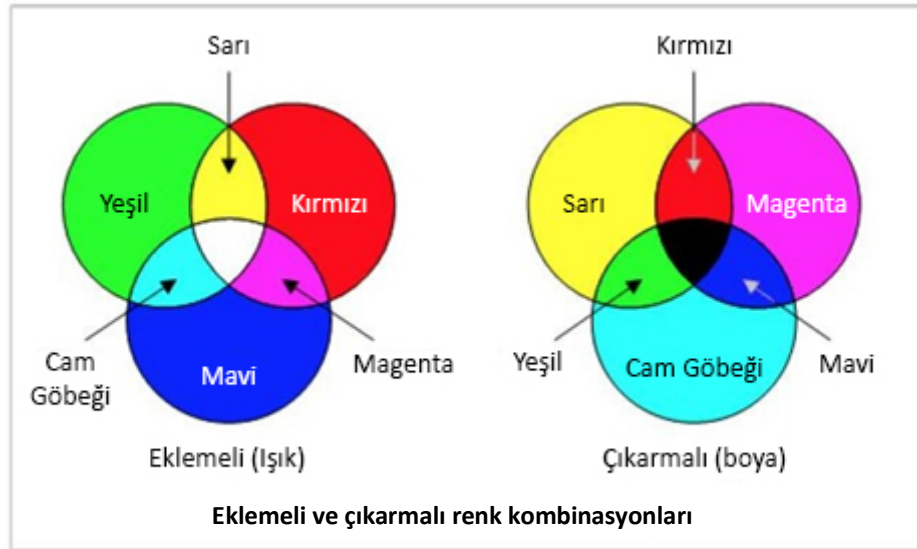
3. Teknik Arka Plan

3.1 Akıllı Kromatik Teknolojisi

OMNICHROMA, TOKUYAMA'nın Akıllı Kromatik Teknolojisi sayesinde tüm VITA klasik renk tonlarını tek bir renk tonunu kapsayan çok çeşitli renk eşleşme özelliği sunar. Akıllı Kromatik Teknolojisi, OMNICHROMA'da bulunan aynı boyutlardaki 260 nm küresel doldurucularla elde edilir. Akıllı Kromatik Teknolojisinin bilimsel arka planı ve mekanizmaları aşağıdaki bölümlerde açıklanmaktadır.

3.1.1 Renk

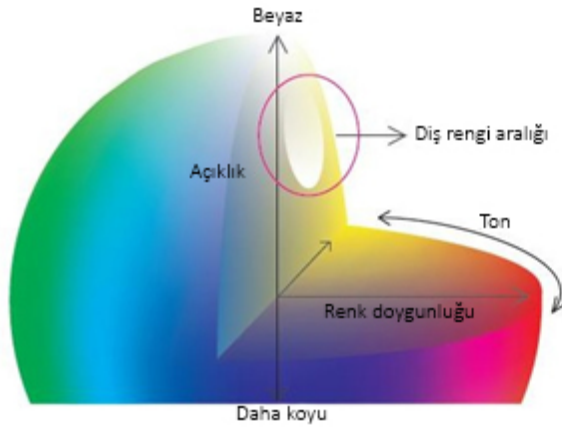
Uygulama amacıyla renk oluşturmak için kullanılan iki renk karıştırma tipi vardır: eklemeli ve çıkarmalı. Eklemeli renk karışımı ışığın ürettiği renkler için geçerlidir. Eklemeli renklerdeki üç ana renk kırmızı, yeşil ve mavidir. Üç ana rengin tamamı birleştirilirse sonuç beyazdır. Eklemeli karışım, yalnızca üç ana rengi kullanarak çok sayıda renk üretmek için televizyon ve bilgisayar monitörlerinde kullanılır. Öte yandan, çıkarmalı karışımdaki üç ana renk, renkli baskıda yaygın olarak kullanılan CMYK renk modelini sağlayan sarı, magenta ve cam göbeği mavidir. Çıkarmalı renk karışımında, üç ana rengin tümünün birleşimi siyah rengi oluşturur. Çıkarmalı karışım, kâğıt üzerine baskı alırken çok çeşitli renkler oluşturmak için ve birden çok mürekkep rengini birleştirerek boyama yaparken kullanılır. Çıkarmalı renk karışımı genellikle pigmentler veya boyalar kullanılarak dental kompozitlerin renk ayarlaması için kullanılır. Şekil 2, eklemeli (sol) ve çıkarmalı (sağ) renk karışımını göstermektedir.



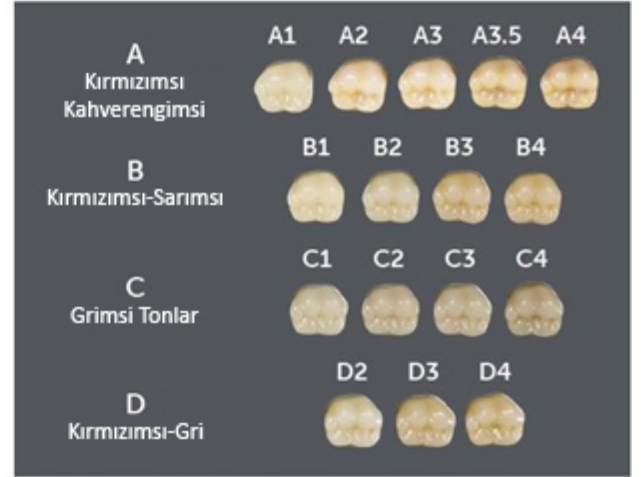
Şek. 2 Eklemeli ve çıkarmalı renk karışımı₁

3.1.2 Diş rengi

Şekil 3, tam görülebilir renk alanını gösteren bir Munsell küresidir. Şekil 4'te gösterildiği üzere, doğal dişlerin renk aralığı oldukça sınırlıdır ve A1 ile D4 arasında kırmızıdan sarıya çeşitli derecelerde açıklık, koyuluk ve satürasyonla dar bir aralığa dağılmıştır.



Şek. 3 Munsell küresi



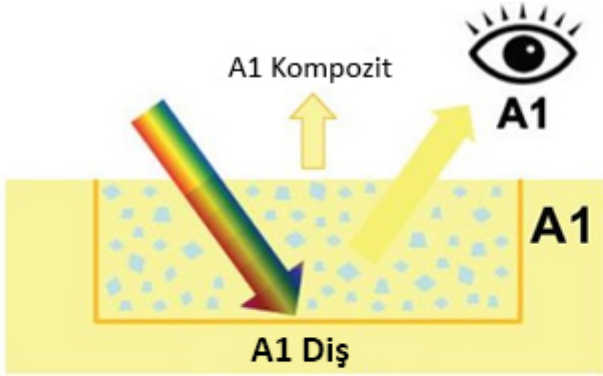
Şek. 4 Diş renk tonlarının A1-D4 aralığı

3.1.3 Işık Mekanığı

OMNICHROMA, eklemeli renk karışımı sisteminde kırmızıdan sarıya kadar doğal dişlere eşdeğer yapısal bir renk oluşturarak kapsamlı renk eşleşmesi sağlayan bir kompozittir.

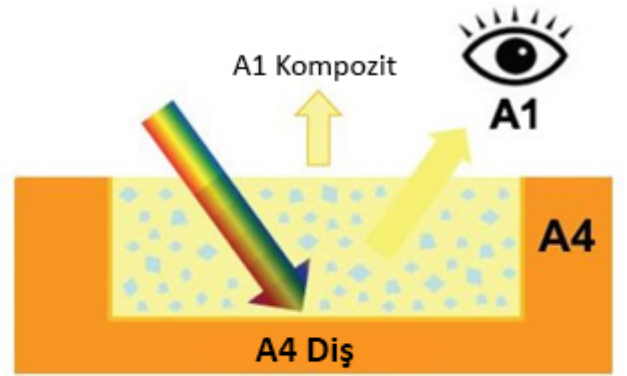
Şekil 5a ve 5b, boya veya pigment eklenerek elde edilen kimyasal renklerin kullanıldığı geleneksel kompozitlere yönelik renk eşleşme görüntüsünü resmetmektedir. Bu durumlarda, doğru renk tonu seçilirse mükemmel renk eşleşmesi elde edilebilir. Ancak, renk seçimi hatalı yapılırsa renk eşleşmesi kötü olacaktır çünkü tipik kompozitlerin renk eşleşme kabiliyeti zayıftır.

Şekil 6a ve 6b, OMNICHROMA için renk eşleşme görüntüsünü resmetmektedir. OMNICHROMA, doğal bir dişin renk unsurlarına eşdeğer kırmızıdan sarıya yapısal renk oluşturur. Yapısal renk, ışık enerjisi alışverişi olmadan yalnızca ışığın fiziksel özellikleriyle (kırınma, kırılma, girişim, saçılma vs.) ifade edilir. Bu kırmızıdan sarıya yapısal renk oluşturulurken, eklemeli renk karışımı sürecinde yanındaki dişin yansıyan ışığı ve rengiyle birleşerek OMNICHROMA'nın doğal dişlere uyum sağlama yeteneğini en üst seviyeye çıkarır. Yapısal rengin eklemeli renk karışımı sistemiyle bu şekilde kullanılması pigment ve boya kullanımını gereksiz hale getirir.



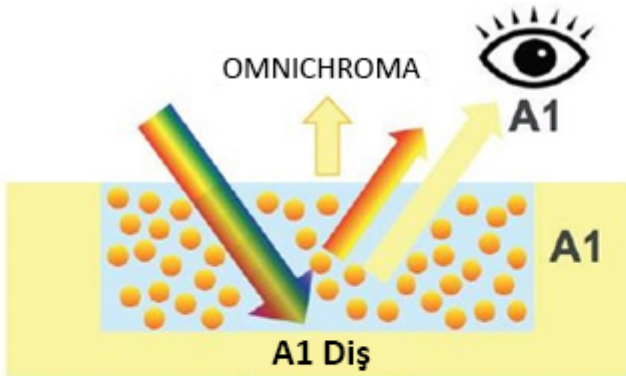
Mükemmel renk eşleşmesi

Şek. 5a A1 tonu kompozit kullanılarak restore edilen A1 dişi



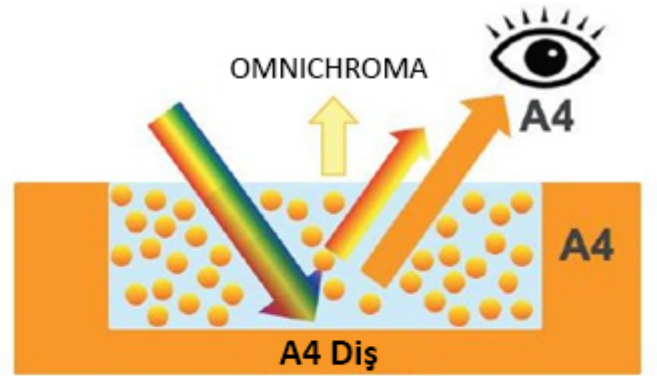
Kötü renk eşleşmesi

Şek. 5b A1 tonu kompozit kullanılarak restore edilen A4 dişi



Mükemmel renk eşleşmesi

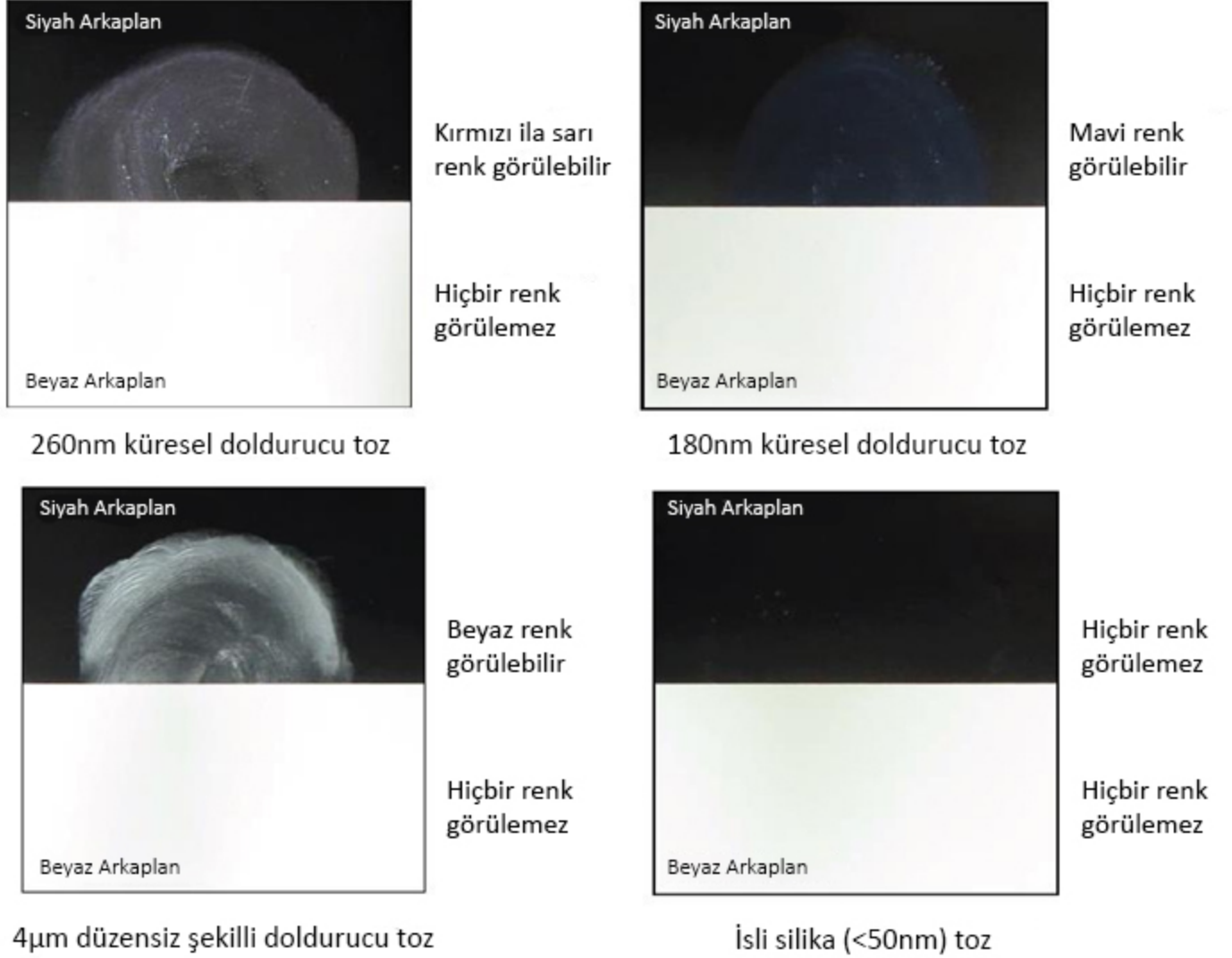
Şek. 6a OMNICHROMA kullanılarak restore edilen A1 dişi



Mükemmel renk eşleşmesi

Şek. 6b OMNICHROMA kullanılarak restore edilen A4 dişi

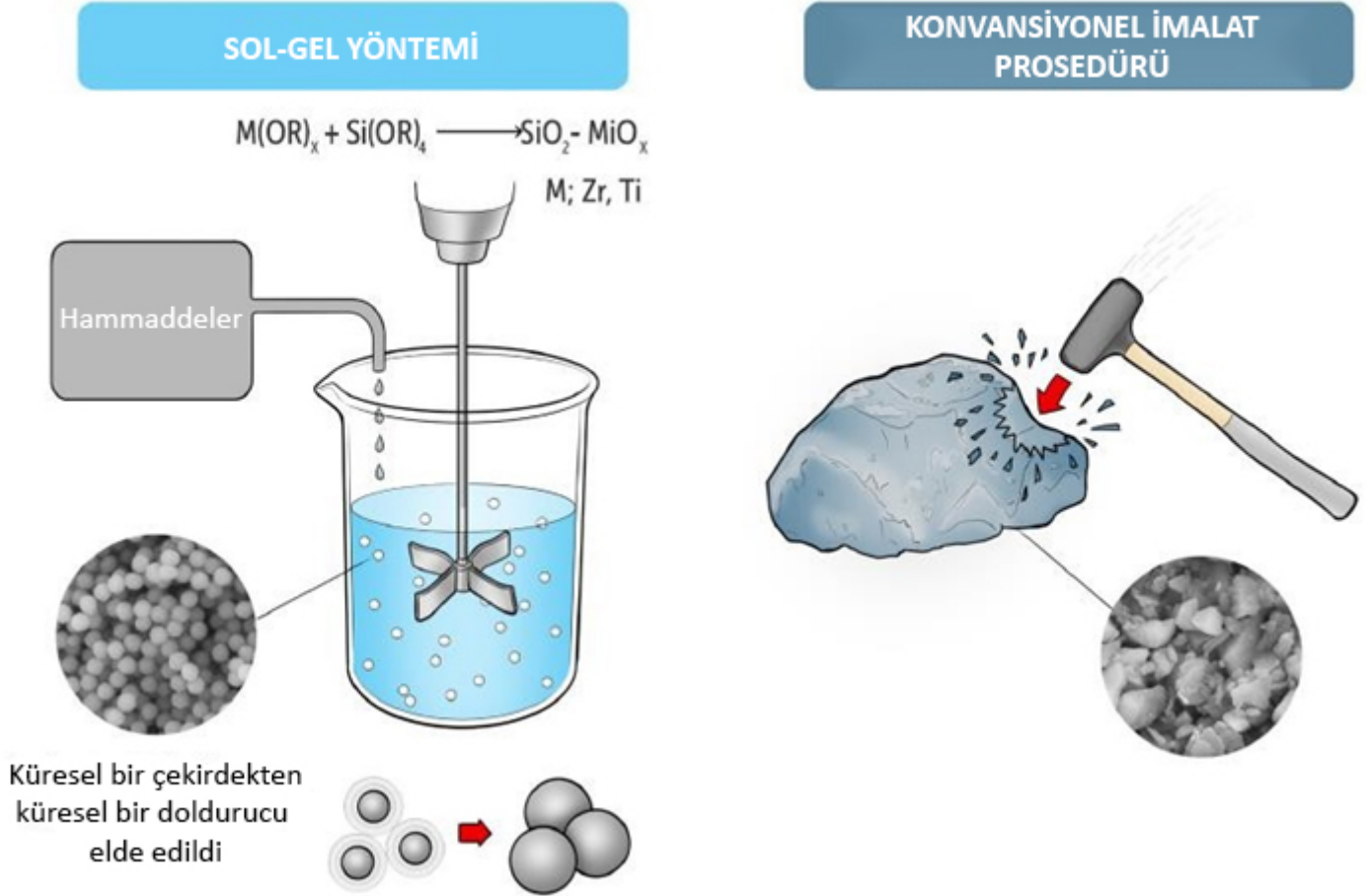
Yapısal rengi ortaya çıkarmak için kompozitin doldurucusunun yalnızca özgün, tek boyutlu küresel partiküllerden oluşması son derece önemlidir. Partikül boyutu ve şekli ile yapısal renk fenomeni arasındaki ilişkiyi incelemek için çeşitli boyutlarda ve şekillerdeki doldurucu tozları siyah ve beyaz kâğıt arka planları üzerine yayılmıştır. Her bir doldurucu tozu için görülebilir renk fenomeni aşağıda Şekil 7’de gösterilmektedir. Doldurucu tozunun kendisi beyaz kâğıt arka plandaki görünümüyle ortaya koyulduğu üzere renksizdir. Beyaz arka planın yansıttığı beyaz ışık oldukça güçlüdür ve dolayısıyla yapısal renk fenomeni beyaz arka plan üzerine görülemez. Gösterildiği üzere, TOKUYAMA’nın yürüttüğü araştırmada 260 nm küresel doldurucunun doğal dişlere uyum sağlamak üzere gerekli kırmızıdan sarıya rengi oluşturduğu görülmüştür. Doldurucu malzemesinin boyutundaki ve şeklindeki varyasyonlar yapısal renk fenomenini ve sonuç olarak kompozitin renk tonu eşleşme özelliğini değiştirebilir veya engelleyebilir. Bu nedenle OMNICHROMA, özel olarak 260 nm küresel doldurucu (OMNICHROMA Doldurucu) malzemesi kullanır.



Şek. 7 Partikül boyutu ve yapısal renk fenomeni arasındaki ilişki

3.2 Üretim Süreci

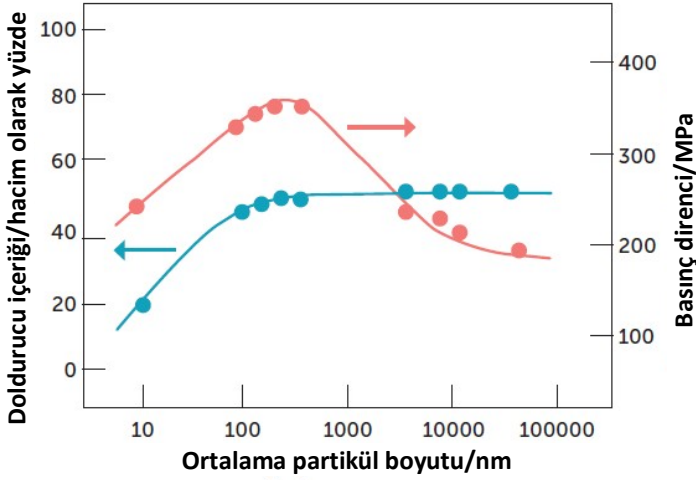
TOKUYAMA DENTAL, aynı boyuta sahip OMNICHROMA Doldurucuları (260 nm küresel doldurucu) Sol-Gel Yöntemi adı verilen özel bir teknik kullanarak sentezler. Kabaca istenen boyuta ulaşana dek cam malzemelerin ezilmesini içeren geleneksel doldurucu üretim yöntemlerinden farklı olarak Sol-Gel Yöntemi doldurucuları organik çözücü içerisindeki doldurucu çekirdeklerinden üretir ve doldurucuların kademeli olarak çekirdeklerden büyümesini sağlar. Bu yöntem, tekdüze küresel doldurucuların üretilmesini mümkün kılar (Şekil 8).



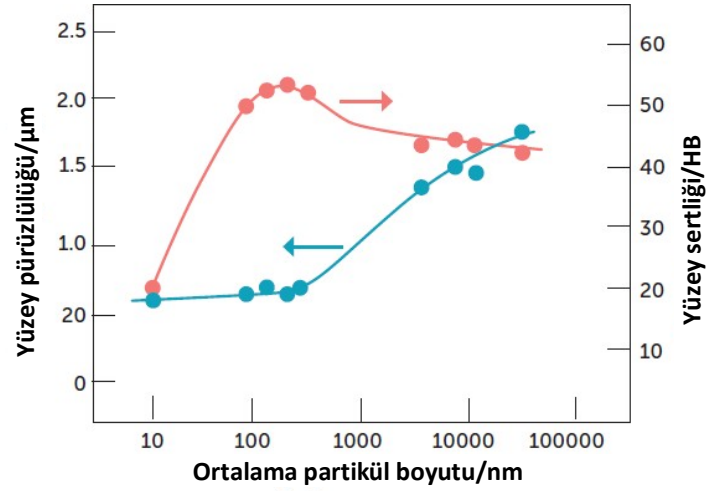
Şek. 8 Sol-Gel Yöntemi ve geleneksel doldurucu yöntemi

Sol-Gel Yönteminin temel avantajı, doldurucu boyutunun reaksiyon sürelerinin ayarlanmasıyla kontrol edilebiliyor olmasıdır. Kompozit rezinlerde doldurucu boyutu sertleşen gövdenin fiziksel özelliklerini ve estetik unsurlarını önemli ölçüde etkiler. Daha küçük doldurucu boyutları mükemmel yüzey parlaklığı sağlarken doldurucu içeriğini artırmayı zorlaştırır. Bu daha küçük boyuttaki doldurucu partikülleri, yüksek polimerizasyon büzülmesi gibi sakıncalara ve düşük bükülme mukavemeti gibi kötü fiziksel özelliklere yol açabilir.

Şekil 9 doldurucu partikül boyutu, doldurucu içeriği ve basınç direnci arasındaki korelasyonu göstermektedir. Şekil, doldurucu içeriğinin nasıl 100 nm'in oldukça altında nasıl düşmeye başladığını ancak bundan daha yüksek boyutlarda neredeyse sabit kaldığını açıklamaktadır. Ayrıca, 100 ile 500 nm arasında değişen partikül boyutlarının maksimum basınç direncini de belirtmektedir. Şekil 10 doldurucu partikül boyutu, yüzey pürüzlülüğü ve sertlik arasındaki korelasyonu göstermektedir. Bu şekil, yaklaşık 500 nm'e kadar partikül boyutlarında yüzey pürüzlülüğünün azaldığını ancak 500 nm'in altındaki boyutlarda sabit kaldığını açıklamaktadır. Yüzey sertliği 100 ile 500 nm arasında değişen partikül boyutlarında en yüksek değere ulaşmaktadır. TOKUYAMA, supra-nano boyutlu partiküllerle estetik ve fiziksel özellikler arasındaki ideal dengeyi geliştirmek için bu özellikleri kullanmıştır.



Şek. 9 Partikül boyutu, doldurucu içeriği ve basınç direnci arasındaki ilişki

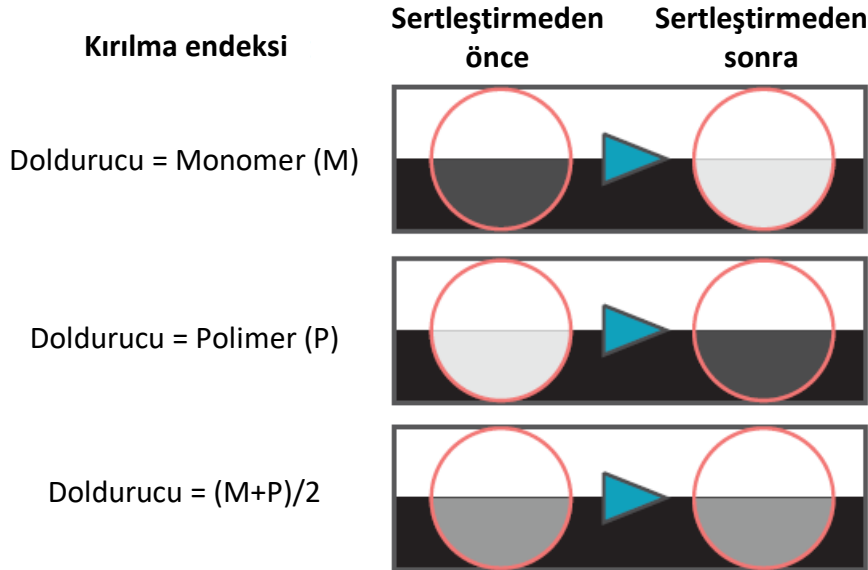


Şek. 10 Partikül boyutu, yüzey pürüzlülüğü ve yüzey sertliği arasındaki ilişki

Sol-Gel Yönteminin bir başka önemli avantajı, kırılma endeksinin katkı maddesinin tipinin ve fraksiyonunun değiştirilmesiyle kontrol edilebiliyor olmasıdır. Kompozit rezinler kullanarak doğal dişlerin yarı saydam özelliğini taklit etmek için doldurucu ve organik rezinin kırılma endeksleri arasındaki farkı kontrol etmeliyiz. Kompozit rezinler, katalizörler içeren doldurucular ve organik rezinlerden oluşur. Her iki malzemenin kırılma endeksleri eşit olduğunda, kompozit rezin yüksek seviyede yarı saydam görünür; kırılma endeksleri önemli ölçüde farklı olduğunda rezin opak görünür.

Rezinlerin kırılma endeksi polimerizasyondan sonra değişmeye meyillidir ve sertleşen rezinin (polimer) kırılma endeksi sertleşmeden önceki rezinin (monomer) kırılma endeksinden daha yüksek olma eğilimi gösterir. Kırılma endekslerinin bu özelliği grafiksel olarak Şekil 11'de gösterilmektedir.

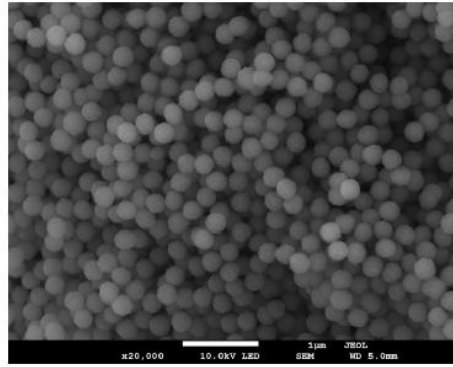
Mükemmel renk eşleşmesi ortaya koymak için OMNICHROMA, sertleşmeden sonra kompozit gövdenin yarı saydamlığını iyileştirmek üzere tasarlanmıştır. Sertleşmeden önce opak beyaz görünen OMNICHROMA sertleştikçe sonra opaktan yarı saydama geçerek doğal bir görünüm kazanır.



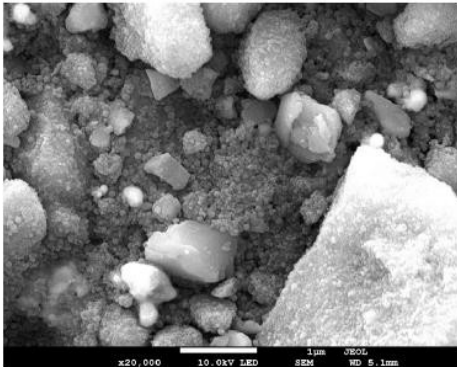
Şek. 11 Kırılma endeksi ve yarı saydamlık arasındaki ilişki

3.3 Dolgu Malzemelerinin SEM Karşılaştırması

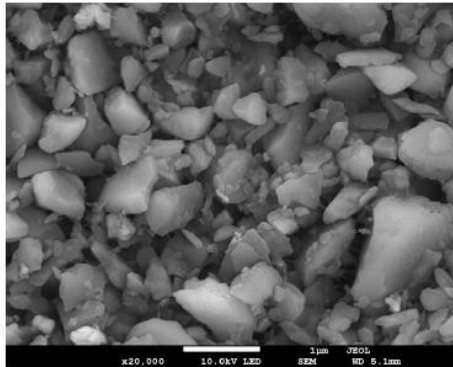
İlerleyen sayfalardaki SEM görüntüleri OMNICHROMA'da ve diğer üreticilerin kompozit rezinlerinde kullanılan doldurucuları göstermektedir.



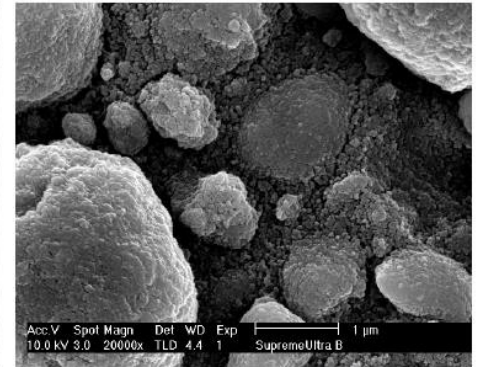
OMNICHROMA



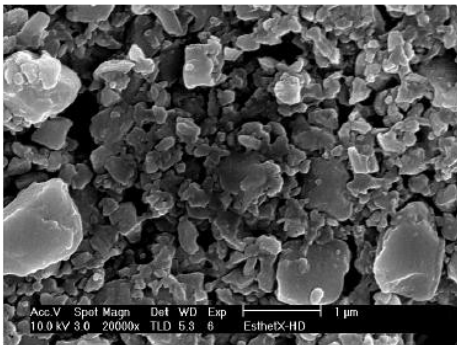
Harmonize



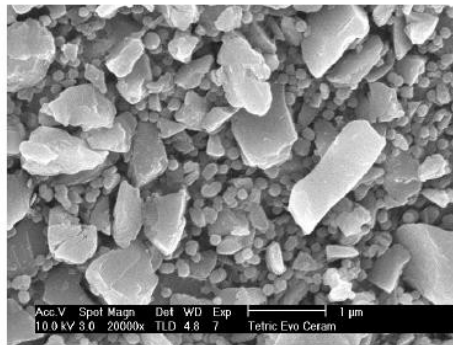
TPH Spectra ST



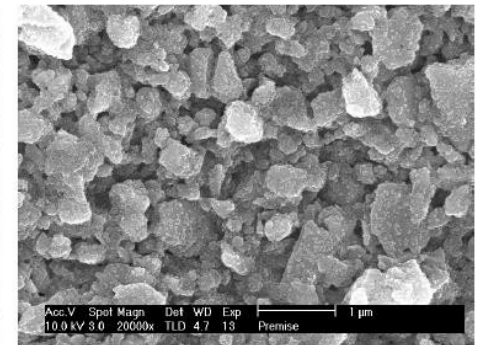
Filtek Supreme Ultra



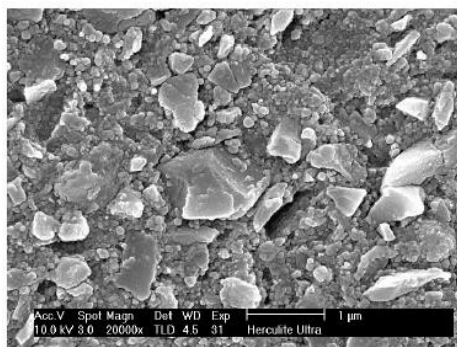
Esthet-X HD



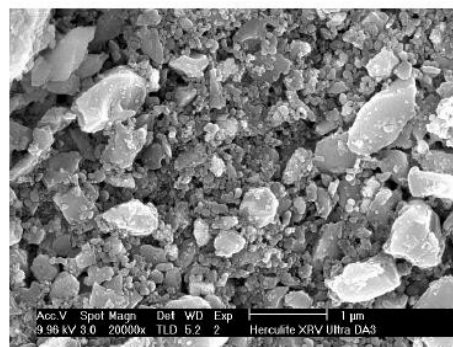
Tetric EvoCeram



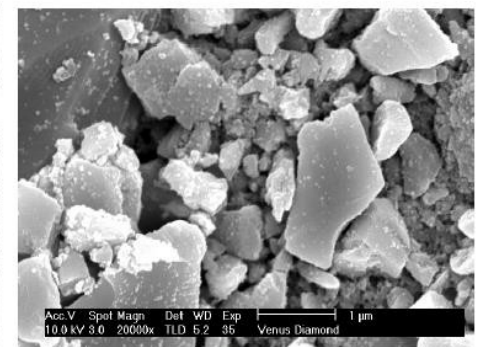
Premise



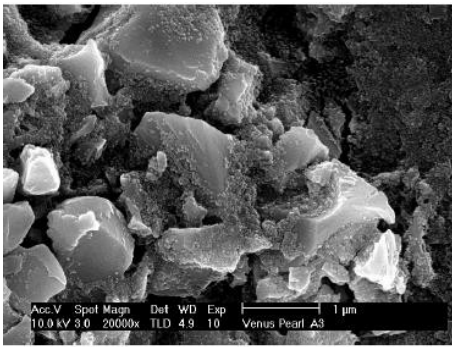
Herculite Ultra



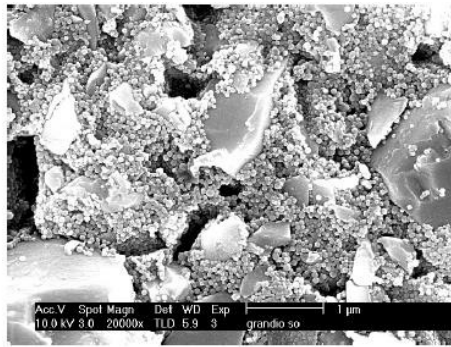
Herculite XRV Ultra



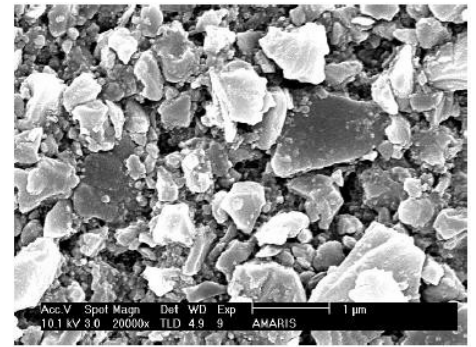
Venus Diamond



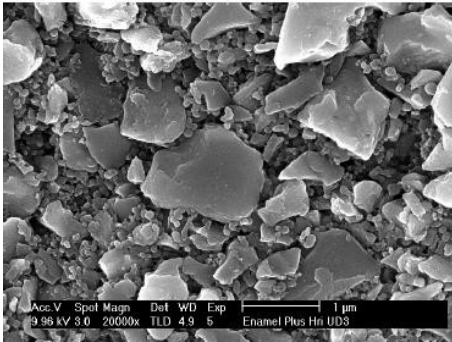
Venus Pearl



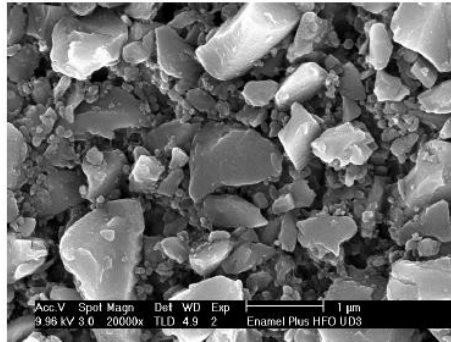
Grandio SO



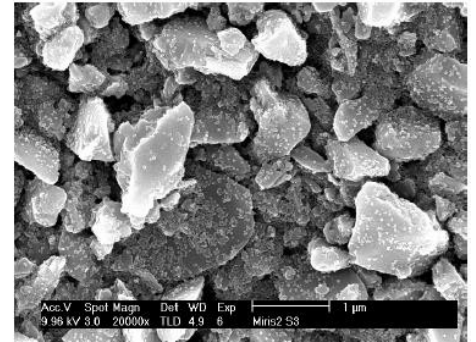
Amaris



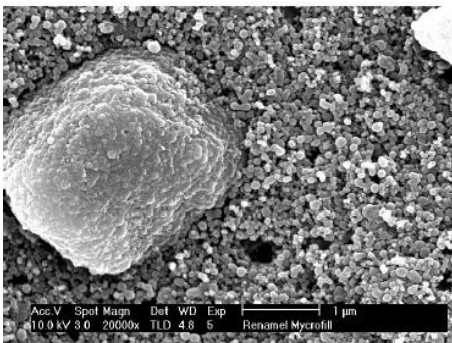
Enamel Plus HRi



Enamel Plus HFO



Miris²



Renamel Microfill

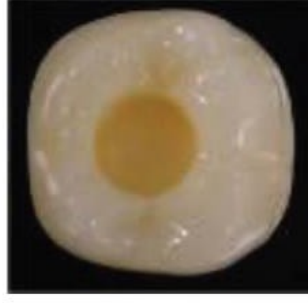
4. Malzeme Özellikleri

4.1 Renk Eşleşme

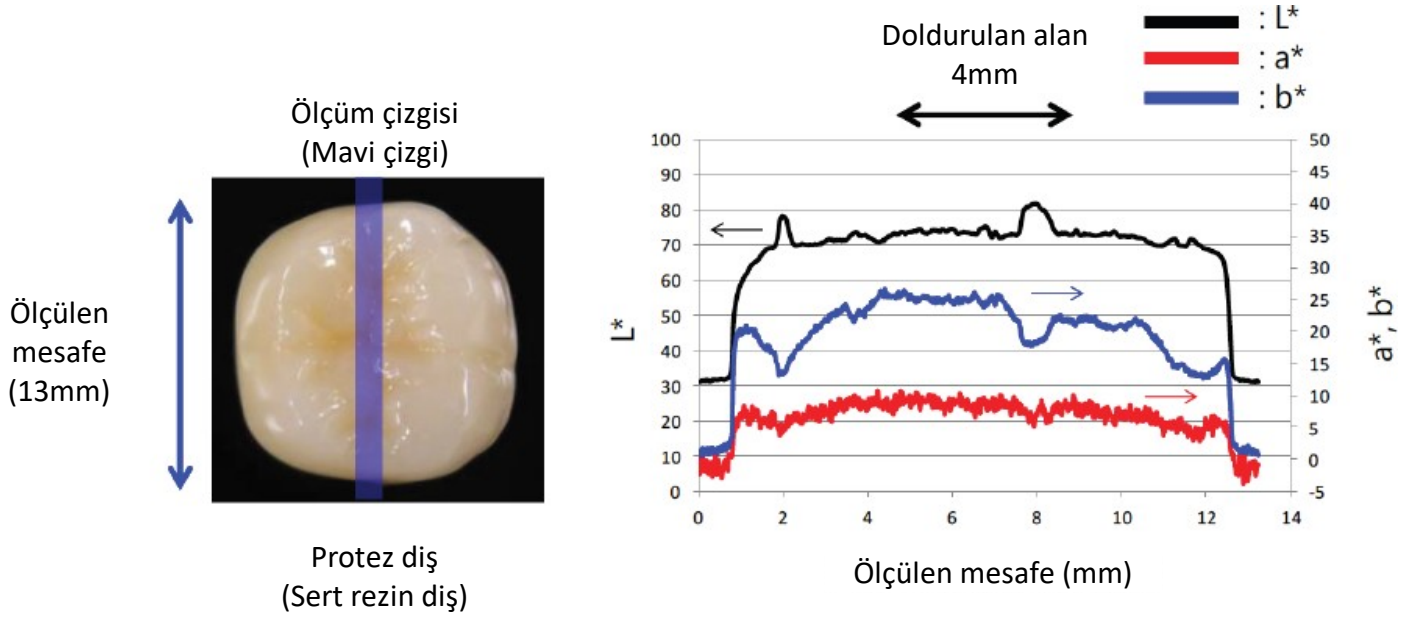
OMNICHROMA ve ESTELITE SIGMA QUICK (ESQ) ürünlerinin renk eşleşme özellikleri görsel olarak ve alet kullanarak değerlendirilmiştir. Yapay, 4 mm çapında ve 2 mm derinliğinde kavite boyutuna sahip kompozit rezin dişler hazırlanmış ve dişler dolgu yapıldıktan sonra değerlendirilmiştir.



Şek. 12a Hazırlıktan önce



Şek. 12b Hazırlıktan sonra

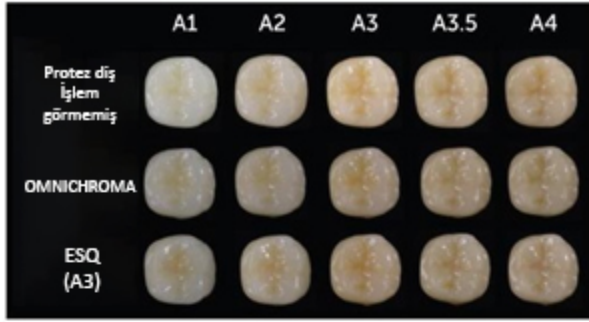


Şek. 13 İki boyutlu renk analiz cihazı (RC500) kullanılarak aletli değerlendirme yöntemi

Çevredeki dişlere göre değer ve renk parlaklığı değişirken, OMNICHROMA tüm renk tonlarıyla mükemmel renk eşleşmesi göstermiştir. Alet kullanarak yapılan değerlendirmede OMNICHROMA'nın L*, a* ve b* değerleri tüm VITA renk tonları için orijinal yapay dişlerin değerlerine oldukça yakındı.

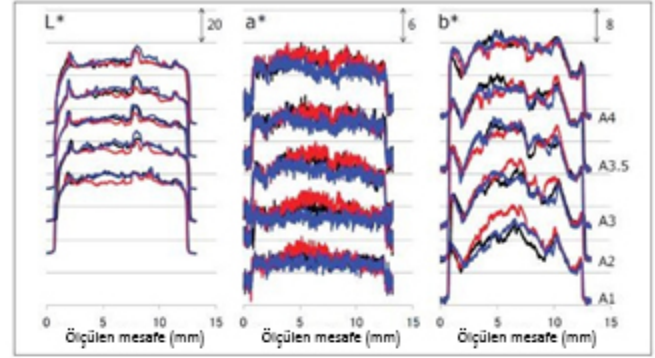
ESTELITE SIGMA QUICK iyi renk eşleşmesi ortaya koymuştur ancak, özellikle daha açık renk tonlarında (A1, A2, B1, C1) düşük renk eşleşmesi ölçülmüştür.

A Grubu



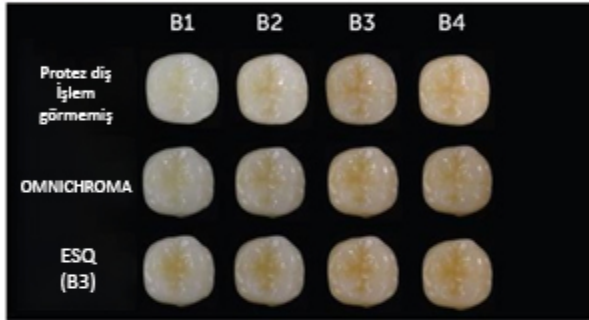
Şek. 14a Restorasyon sonrası fotoğraflar (A grubu)

■ : Yapay kompozit diş ■ : ESQ ■ : OMNICHROMA

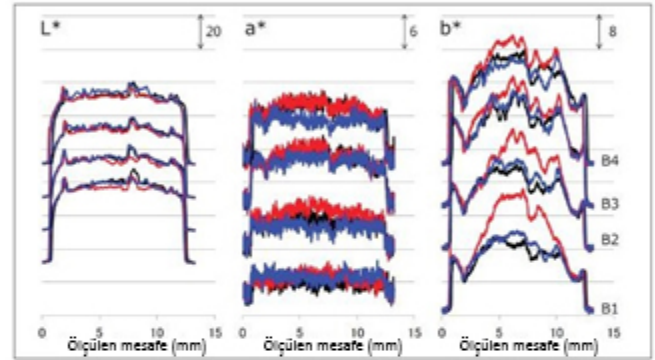


Şek. 14b İki boyutlu renk analiz cihazı sonuçları (A grubu)

B Grubu

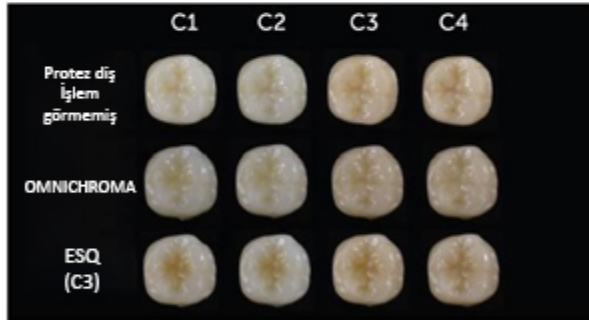


Şek. 15a Restorasyon sonrası fotoğraflar (B grubu)

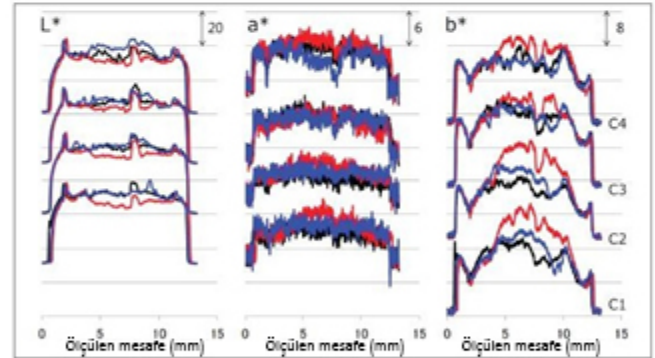


Şek. 15b İki boyutlu renk analiz cihazı sonuçları (B grubu)

C Grubu

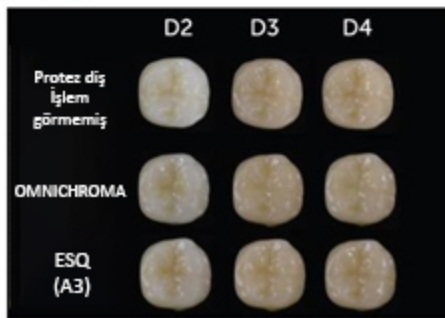


Şek. 16a Restorasyon sonrası fotoğraflar (C grubu)

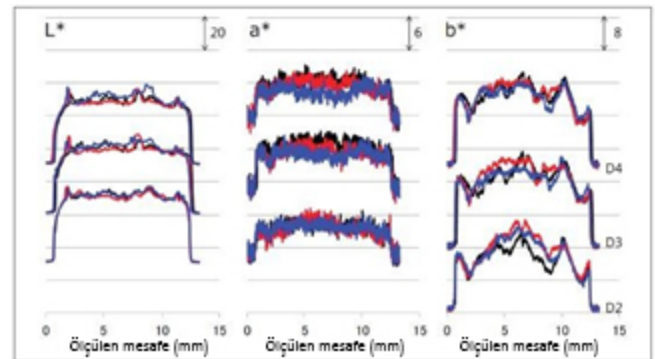


Şek. 16b İki boyutlu renk analiz cihazı sonuçları (C grubu)

D Grubu



Şek. 17a Restorasyon sonrası fotoğraflar (D grubu)

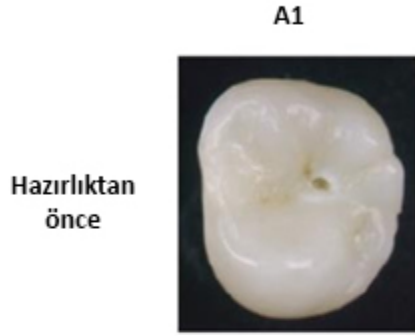


Şek. 17b İki boyutlu renk analiz cihazı sonuçları (D grubu)

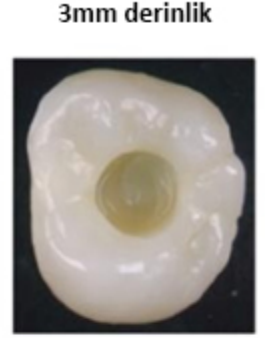
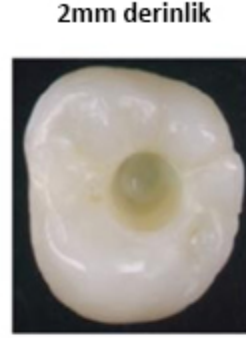
Çekilmiş İnsan Dişlerini Kullanarak OMNICHROMA Değerlendirmesi

Çevredeki dişlere göre değer ve renk parlaklığı değişirken, OMNICHROMA tüm renk tonlarıyla mükemmel renk eşleşmesi göstermiştir.

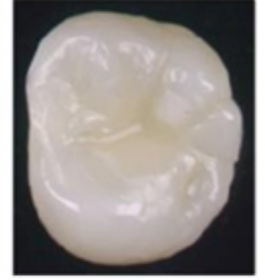
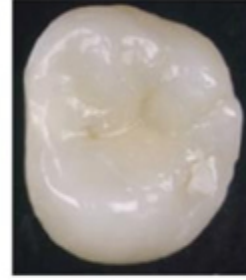
Sınıf I Ton A1 ve A4



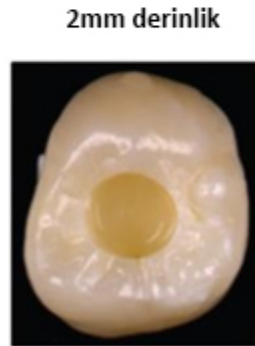
Hazırlıktan sonra



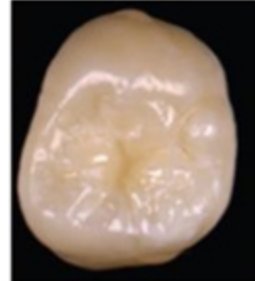
Sonuçlar



Hazırlıktan sonra



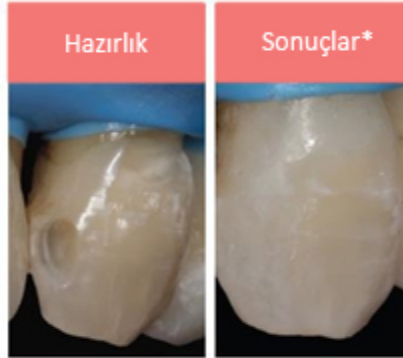
Sonuçlar



**Sınıf IV
Ton A4**



**Sınıf III
Ton A3.5**



**Sınıf V
Ton A1 ve A4**



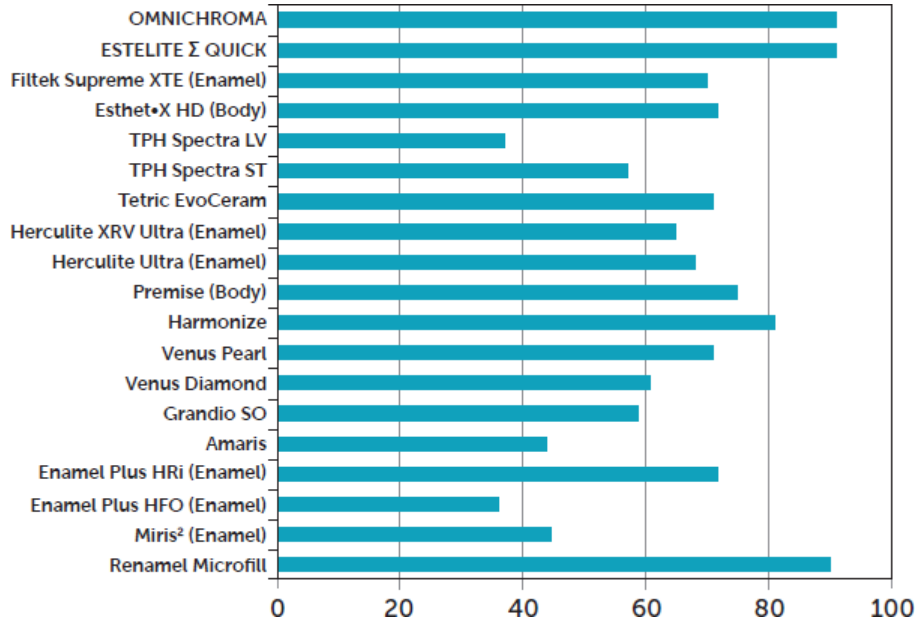
**Kompozit Kaplama
Ton A2**



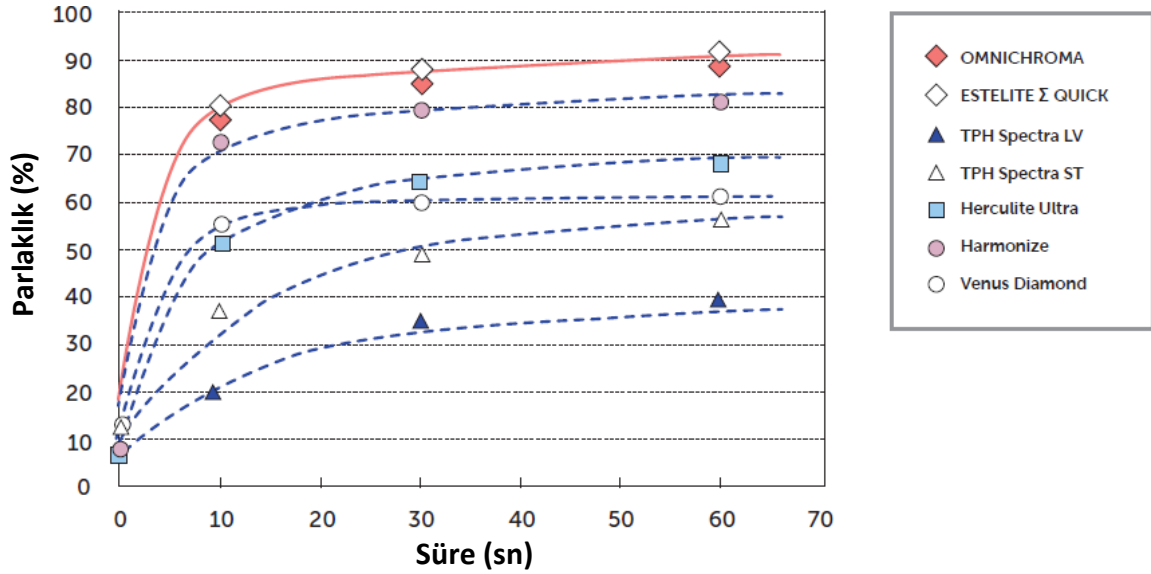
*OMNICHROMA BLOCKER ile birlikte OMNICHROMA ile kullanılan eğilendirme (bevel) hazırlığı

4.2 Cilalanabilirlik

Şekil 18 sertleşen kompozitin her yüzünün 1500 numara zımpara ve ardından Sof-Lex™ süper ince diskler (3M-ESPE) kullanılarak akan su altında 60 saniye boyunca cilalanmasından sonraki yüzey parlaklığını göstermektedir. Sonuçlar, TOKUYAMA'nın ESTELITE SIGMA QUICK ve OMNICHROMA ürünlerinin son derece yüksek parlaklık sağladığını göstermektedir.



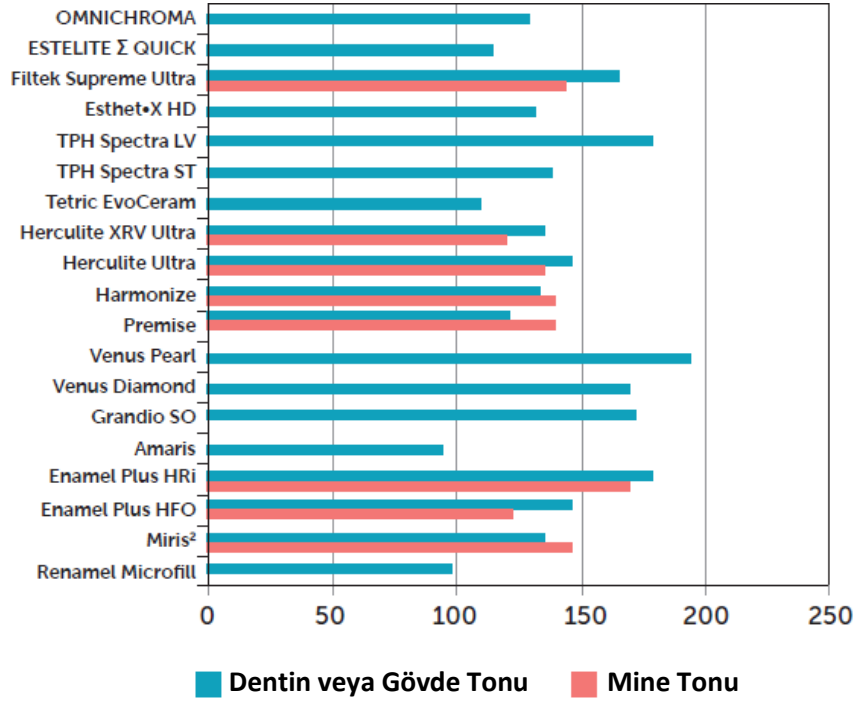
Şek. 18 Yüzey parlaklığı (%)



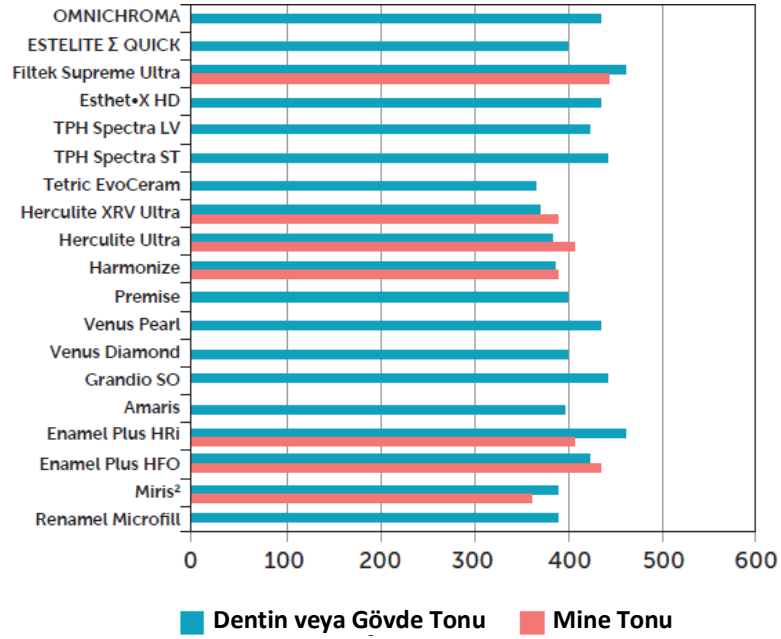
Şek. 19 Yüzey parlaklığı ve cilalama süresinin ilişkisi

4.3 Mukavemet

Şekil 20 OMNICHROMA ve piyasada mevcut diğer rezin kompozitlerinin bükülme mukavemetini ve Şekil 21 ise basınç direncini göstermektedir. OMNICHROMA'nın bükülme mukavemeti ve basınç direnci piyasada mevcut rezin kompozitler arasında ortalama veya daha yüksek düzeylerde ve bu da klinik olarak kabul edilebilir sonuçlar sağlar.



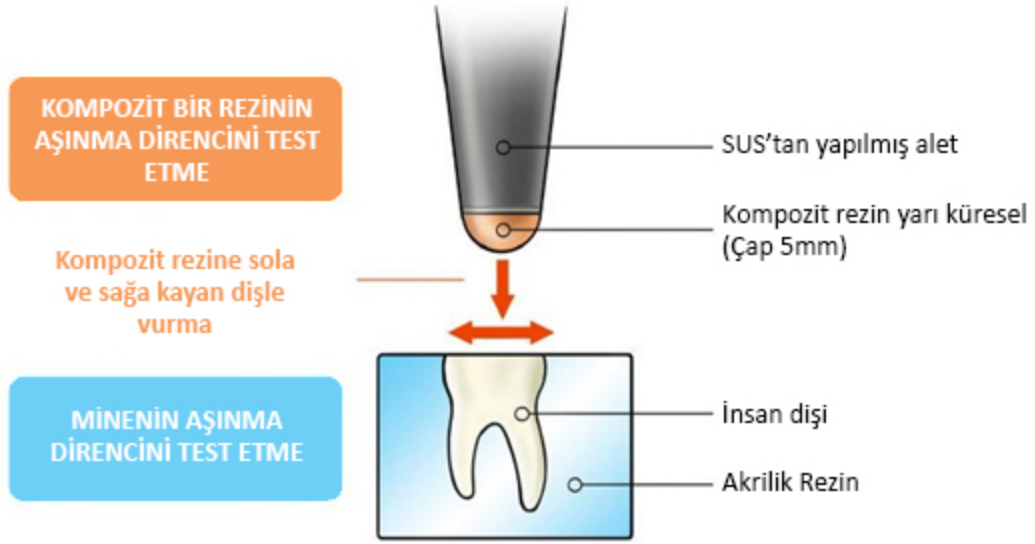
Şek. 20 Bükülme mukavemeti (MPa)



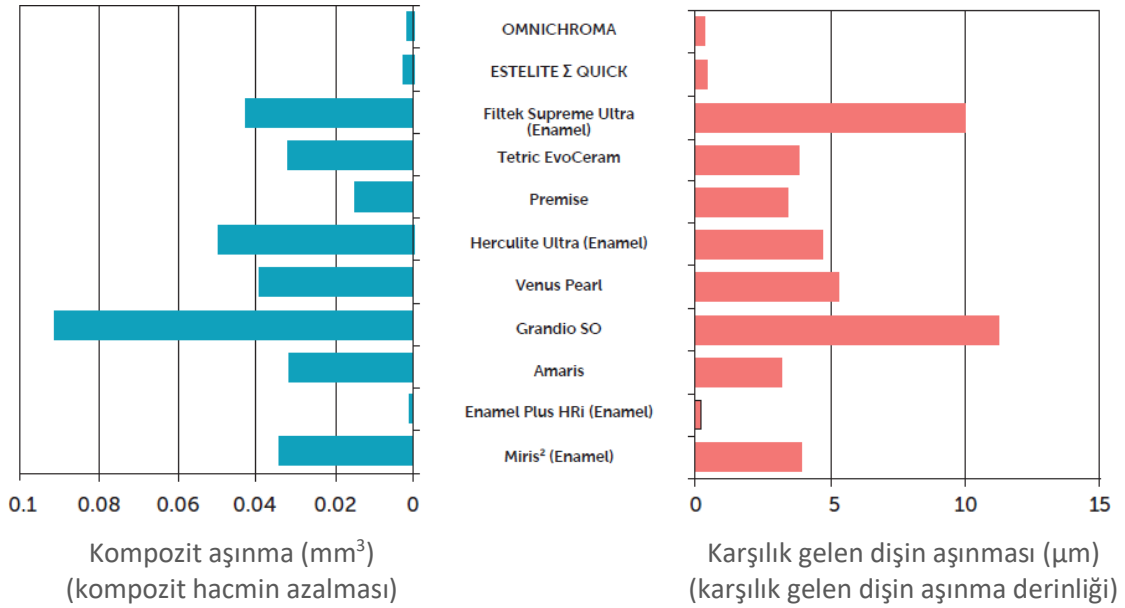
Şek. 21 Basınç direnci (MPa)

4.4 Aşınma Özellikleri

İnsan dişinin oklüzal yüzeyine karşılık kompozit rezinin aşınma direnci Şekil 22’de gösterilen yöntemle incelenmiştir. Şekil 23’te ayrıntılı olarak verilen karşılaştırma sonuçları piyasada mevcut çeşitli kompozitlerin ve OMNICHROMA’nın ortaya çıkan aşınmasını göstermektedir. Bu sonuçlar OMNICHROMA’nın kompozit rezinin hacim kaybı ile insan dişinin aşınması arasında mükemmel bir denge sergilediğini ortaya koymaktadır. OMNICHROMA, ESTELITE SIGMA QUICK ürünüyle benzer şekilde kendi kendine kolayca aşınmazken dişlere kıyasla aşınması daha düşük ihtimalli bir kompozit rezindir.



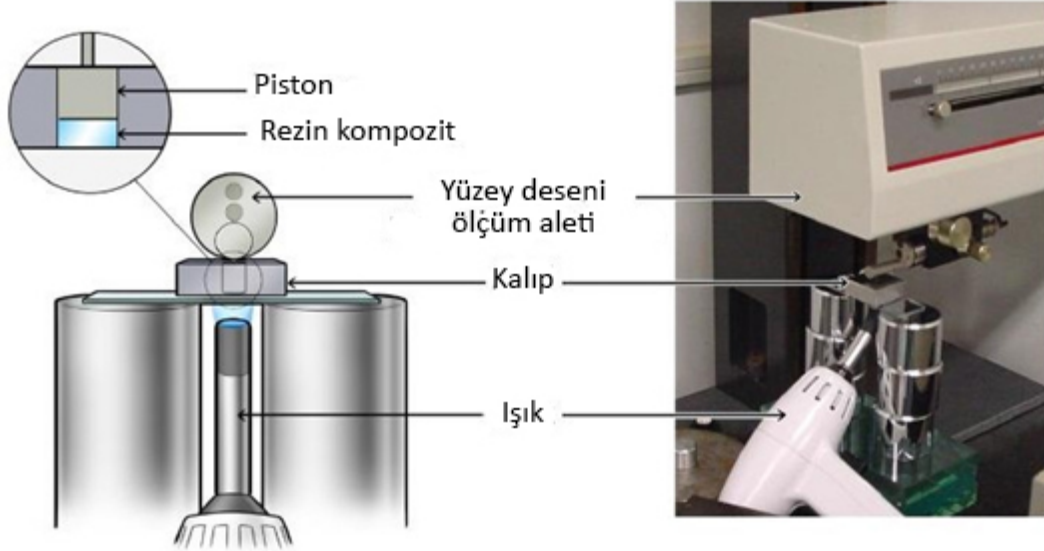
Şek. 22 Aşınma direncini test etme yöntemi



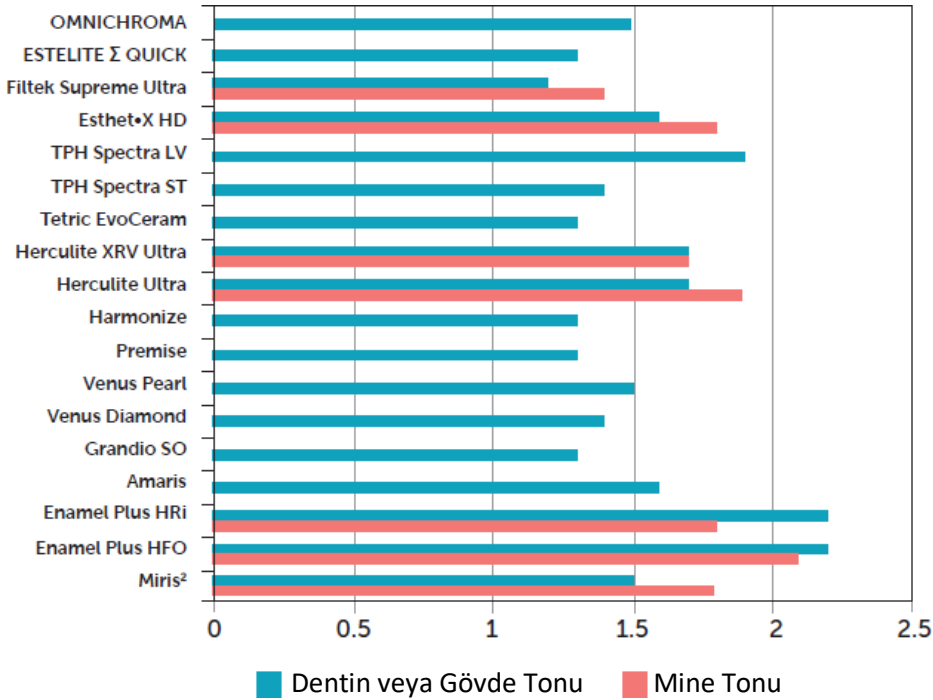
Şek. 23 Aşınma direnci (50.000 döngü)

4.5 Polimerizasyon Büzülmesi

TOKUYAMA aşağıda Şekil 24'te gösterilen yöntemi kullanarak OMNICHROMA ve diğer kompozitlerin polimerizasyon büzülmesini ölçmüştür. Bu yöntem, bir klinik prosedürde kompozit rezin kaviteye yerleştirilip ışığa maruz bırakıldığında kavite zeminindeki büzülme ölçülebilir. Bu yöntem, gerçek klinik ortamlarda karşılaşılan koşullara yakın koşullarda büzülmenin değerlendirilmesine olanak sağlar. Şekil 25, 3 dakikalık ışık maruziyetinden sonra OMNICHROMA ve piyasada mevcut diğer rezin kompozitlerin lineer polimerizasyon büzülmesini göstermektedir.



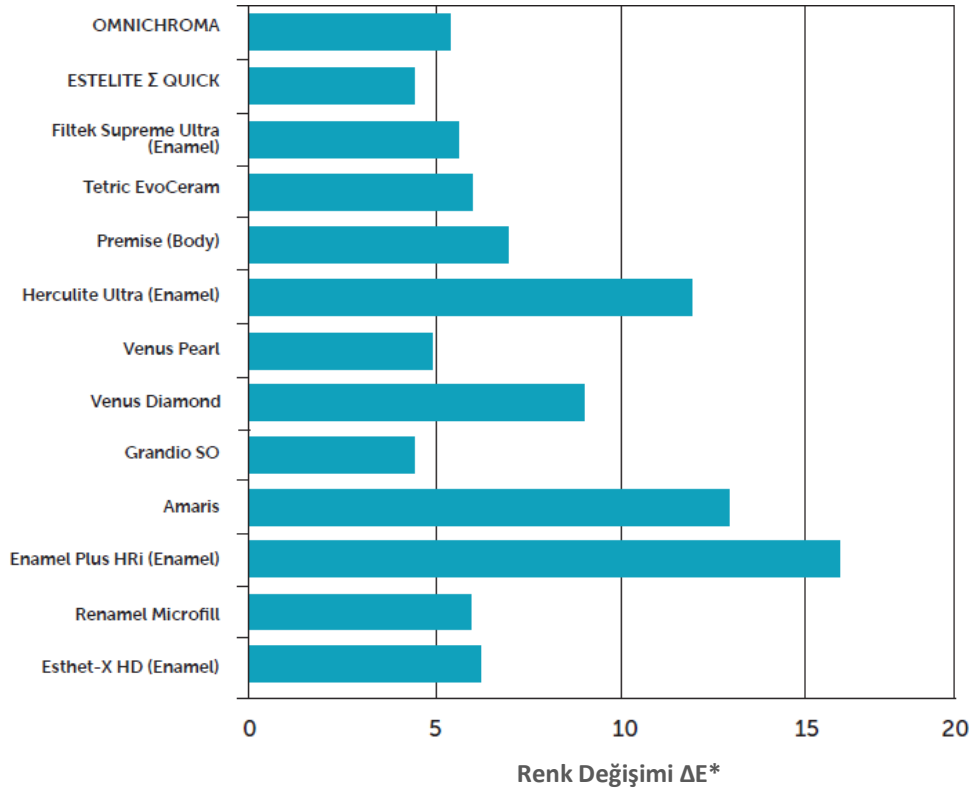
Şek. 24 Polimerizasyon büzülmesini ölçme yöntemi



şek. 25 Polimerizasyon büzülmesi (% lineer)

4.6 Lekelenme Direnci

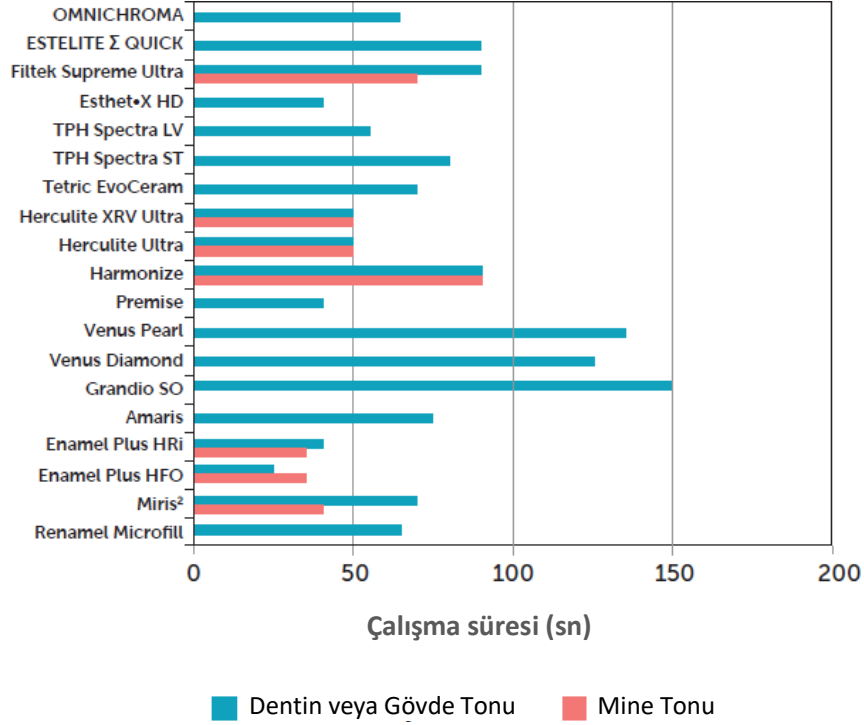
Kompozit rezin diş yapısından daha hızlı lekelenirse, rezin estetik olarak çok daha az etkin hale gelir. Bunu açıklamak için, kahveyle lekelenme derecesini inceledik (80° C'de 24 saat boyunca daldırılmış olarak). Lekelenme direnci sonuçları Şekil 26'da gösterilmektedir. Kahveye batırıldıktan sonra OMNICHROMA'nın lekelenme ölçüsü piyasada mevcut rezin kompozitler arasında nispeten düşüktü; yani, OMNICHROMA restorasyonun ömrü boyunca lekelenmeye karşı direnç gösterecektir.



Şek. 26 Leke direnci (ΔE^*)

4.7 Ortam Işığında Stabilit 

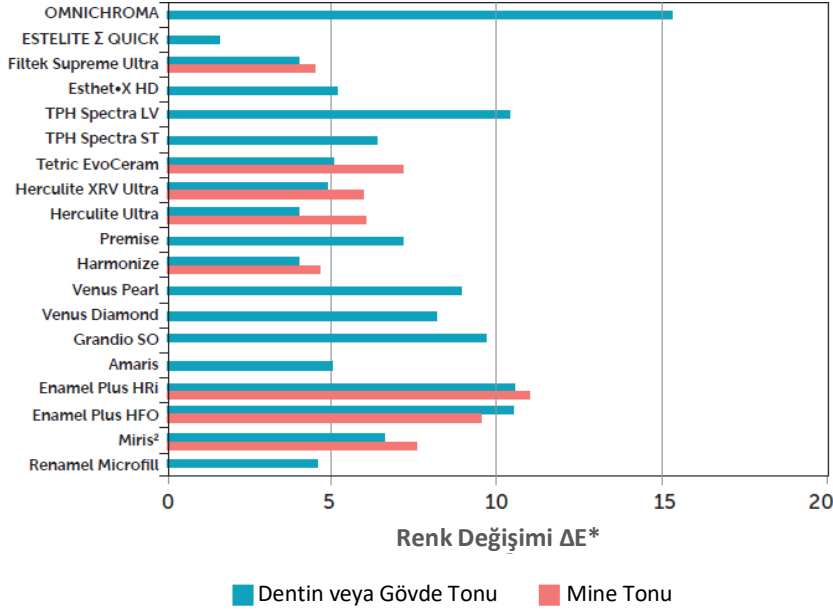
Kompozitler klinik ortamındaki g     ortam ışığına maruz kalırlar. Bir kompozitin restoratif işlem süresince bu koşullar altında işlenebilir kalması önemlidir. Şekil 27, OMNICHROMA ve piyasada mevcut diğer resin kompozitlerin çalışma sürelerini göstermektedir. Gösterildiği  zere OMNICHROMA neredeyse tüm restoratif işlemler için geniş çalışma süresi sunmaktadır.



 ek. 27  alı ma süresi

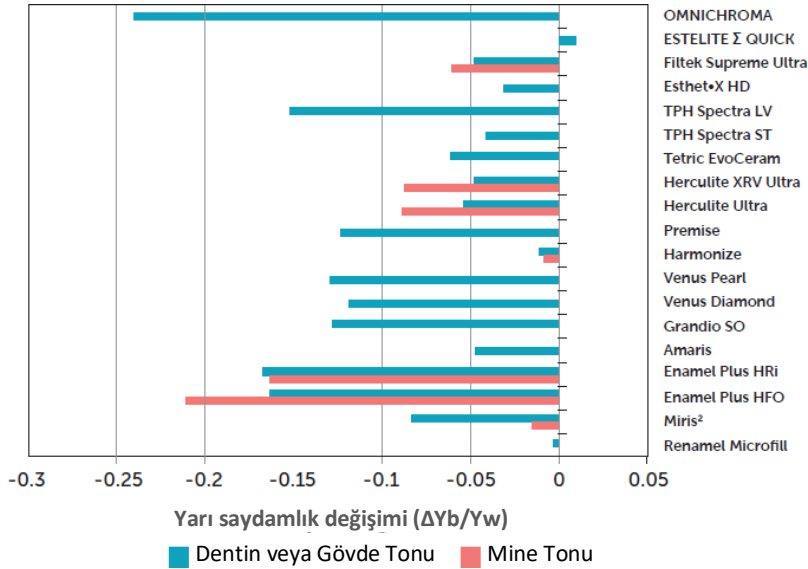
4.8 Sertleşme Öncesi ve Sonrası Renk ve Yarı Saydamlık

Genel olarak, renk tonu seçimi işlemi sırasında hataları önlemek ve istikrarlı bir şekilde öngörülebilir sonuçlar sağlamak için bir kompozitin sertleşmeden önce ve sonra aynı rengi koruması istenir. Ancak, OMNICHROMA sertleşmeden önce opak beyaz görünen kapsamlı renk tonu eşleşme özelliğine sahip tek renk bir kompozit olmasından dolayı piyasada mevcut diğer kompozitlere kıyasla Şekil 28’de büyük bir renk değişimi ölçülmektedir. OMNICHROMA’nın yapısı dolayısıyla bu olumlu bir sonuçtur. Başlangıçtaki opak beyaz görünüm doktorların restorasyonun doğru konumunu kolaylıkla tanımlamasına ve sertleşmeden önce neredeki fazla patın alınabileceğini belirlemesine olanak sağlar.



Şek. 28 Polimerizasyondan önce ve sonra renk değişimi

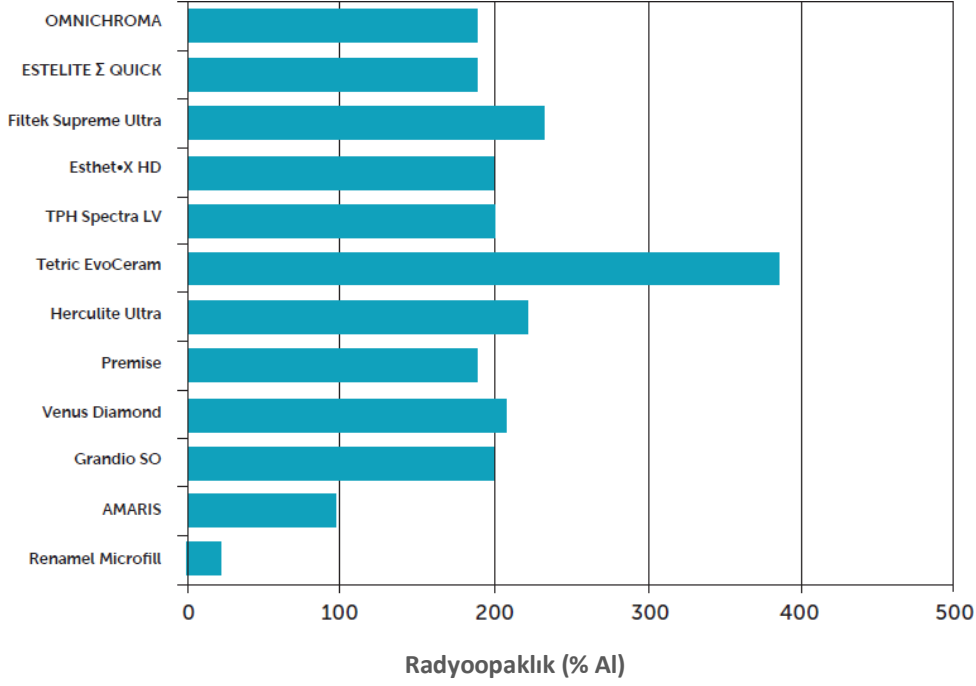
Benzer şekilde, OMNICHROMA’nın sertleşmeden önceki opaklığı nedeniyle, optimum renk tonu eşleşmesi ve estetik için yarı saydam hale geçiş yaptığından Şekil 29’da yarı saydamlıkta güçlü bir kayma ölçülmektedir.



Şek. 29 Polimerizasyondan önce ve sonra yarı saydamlık değişimi

4.9 Radyopaklık

Radyopaklık inorganik doldurucunun birleşimi ve kompozitin doldurucu içeriği ile belirlenir. Bir rezinin radyopaklığı daha yüksek doldurucu içeriğindeki yüksek atom sayısı elemanlarının miktarıyla birlikte artar. Ancak, çok miktarda yüksek atom sayısı elemanları içeren doldurucular daha geniş refraktif endekslere sahip olma eğilimindedir. Şekil 30, piyasada mevcut kompozit rezinlerin radyopaklığını göstermektedir. OMNICHROMA'nın radyopaklığı ortalama seviyededir ve prognoz gözlemleri için yeterlidir.



Şek. 30 Kompozit rezinlerin radyopaklığı

5. Üniversite Testleri

5.1 Teksas Üniversitesi, Dişçilik Fakültesi, Houston - Görsel Renk Ayarlama Potansiyeli

Analizi Houston'daki Teksas Üniversitesi Dişçilik Fakültesi tarafından yürütülen bir çalışma, görsel değerlendirme aracılığıyla rezin kompozitlerin Görsel Renk Ayarlama Potansiyelini analiz etmiştir. Protez dişlerin tekli numune replikaları hazırlanmış ve test kompoziti renk tonlarıyla restore edilmiş temsili sınıf I hazırlıklarla VITA klasik A1-D4 renk tonlarında test kompozit renk tonları kullanılarak sağ birinci molar protez dişlerin ikili numuneleri hazırlanmıştır. Renk farklılıkları tekli (kompozit dişler ve restore edilmemiş protez dişler) ve ikili (sınıf I restorasyonlar ve çevredeki yapay diş) numunelerde 0 (mükemmel eşleşme) ile 4 (büyük uyumsuzluk) arasında derecelendirilmiştir. CAP-V şu formül aracılığıyla hesaplanmıştır: $CAP-V = 1 - \frac{V_{ikili}}{V_{tekli}}$. Beş test renk tonu içerisinde OMNICHROMA en yüksek CAP-V değerini ortaya koymuştur. Restore edilmemiş protez dişler ve tekli numuneler arasındaki görsel renk farklılıkları OMNICHROMA açısından en yüksek değerdedi ve bu da en yüksek uyumsuzluğu göstermekteydi. Sınıf I restorasyonlar ve çevredeki yapay diş arasındaki renk farklılıklarının dereceleri OMNICHROMA için en düşüktü; bu da OMNICHROMA'nın A1-D4 protez dişlerle mükemmel uyumunu göstermekteydi. Şekil 31 ve Tablo 1 çalışmanın sonuçlarını göstermektedir.



Şek. 31 Renk ayarlama potansiyelinin görsel olarak değerlendirilmesine yönelik yöntem

Tablo 1 Renk ayarlama potansiyelinin görsel olarak değerlendirilmesinin sonuçları

Malzeme	Tek	Çift	CAP-V
OMNICHROMA	3.7 (0.5)	0.3 (0.4)	0.92 (0.12)
Filtek Supreme Ultra A2B	2.8 (0.6)	2.2 (0.8)	0.16(0.36)
TPH Spectra LV A2	2.6 (0.7)	1.9 (0.9)	0.21 (0.45)
Herculite Ultra A2E	2.5 (0.8)	1.6 (0.7)	0.19 (0.69)
Tetric EvoCeram A2E	2.7 (0.9)	1.5 (0.6)	0.40 (0.28)

5.2 Teksas Üniversitesi, Dişçilik Fakültesi, Houston - Aletli Renk Ayarlama Potansiyeli

Analizi Houston'daki Teksas Üniversitesi Dişçilik Fakültesi tarafından yürütülen bir çalışma, aletli değerlendirme aracılığıyla resin kompozitlerin Aletli Renk Ayarlama Potansiyelini analiz etmiştir. Mandibular sağ birinci molar protez dişlerde 16 VITA klasik renk tonlarında, 4 mm çapında ve 2 mm derinliğinde temsili sınıf I kavite oluşturulmuştur. Protez dişlerin replikaları OMNICHROMA da dahil olmak üzere beş test renk tonunun her biri kullanılarak oluşturulmuştur. Temassız bir spektro-radyometre aşağıdaki her bir fomülle CAP-I değerini ölçmüştür: $CAP-I = 1 - \Delta E^*_{ikili} / \Delta E^*_{tekli}$. Tekli- ΔE^* , restore edilmemiş protez dişler ve kompozit dişler arasında ölçülmüş ve İkili- ΔE^* , restore edilmemiş protez dişlerin aynı alanı ile restore edilmiş protez dişler arasında ölçülmüştür. Test edilen diğer renk tonlarına kıyasla OMNICHROMA'nın Tekli ΔE^* değeri en yüksek ve Çiftli ΔE^* değeri ise en küçüktü. OMNICHROMA ayrıca en büyük CAP-I değerine sahipti; bu da resin kompozitlerin en yüksek Aletli Renk Ayarlama Potansiyelini belirtmektedir. Şekil 32 ve Tablo 2 çalışmanın sonuçlarını göstermektedir.



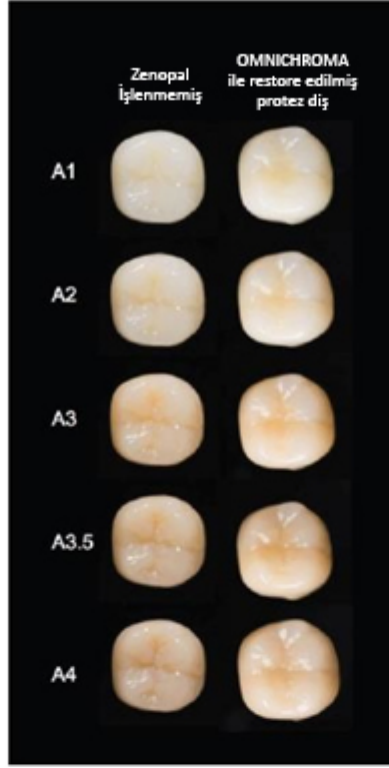
Şek. 32 Renk ayarlama potansiyelinin aletli değerlendirilmesine yönelik yöntem

Tablo 2 Renk ayarlama potansiyelinin aletli değerlendirilmesinin sonuçları

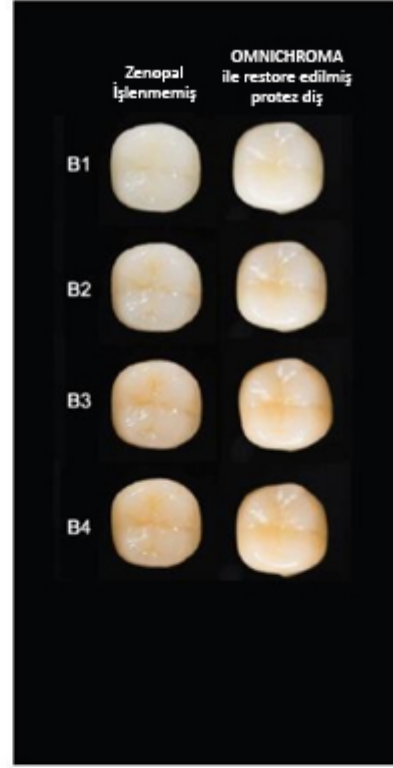
Malzeme	Tek	Çift	CAP-I
OMNICHROMA	11.6 (4.0)	3.1 (0.8)	0.67 (0.20)
Filtek Supreme Ultra A2B	6.5 (2.4)	4.3 (1.2)	0.18(0.56)
TPH Spectra LV A2	6.7 (2.7)	3.9 (1.0)	0.25 (0.60)
Herculite Ultra A2E	7.0 (3.1)	4.1 (1.2)	-0.02 (1.72)
Tetric EvoCeram A2E	6.8 (2.6)	3.7 (1.4)	0.37 (0.35)

5.2.1 Houston'daki Teksas Üniversitesi Dişçilik Fakültesi - OMNICHROMA ile Restore Edilmiş Protez Dişlerin Öncesi ve Sonrası

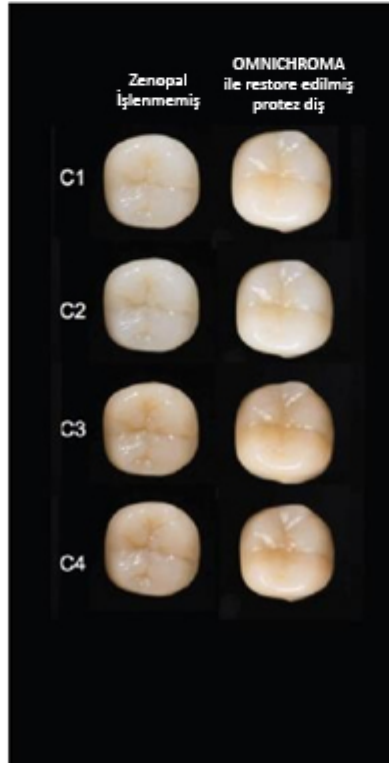
Tonlar A1-A4



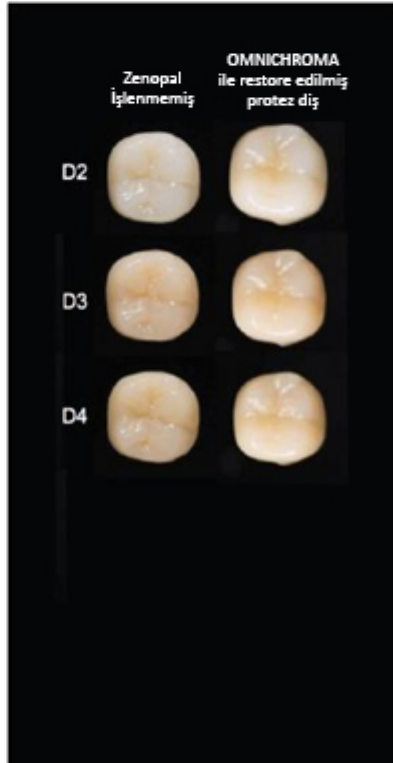
Tonlar B1-B4



Tonlar C1-C4



Tonlar D2-D4



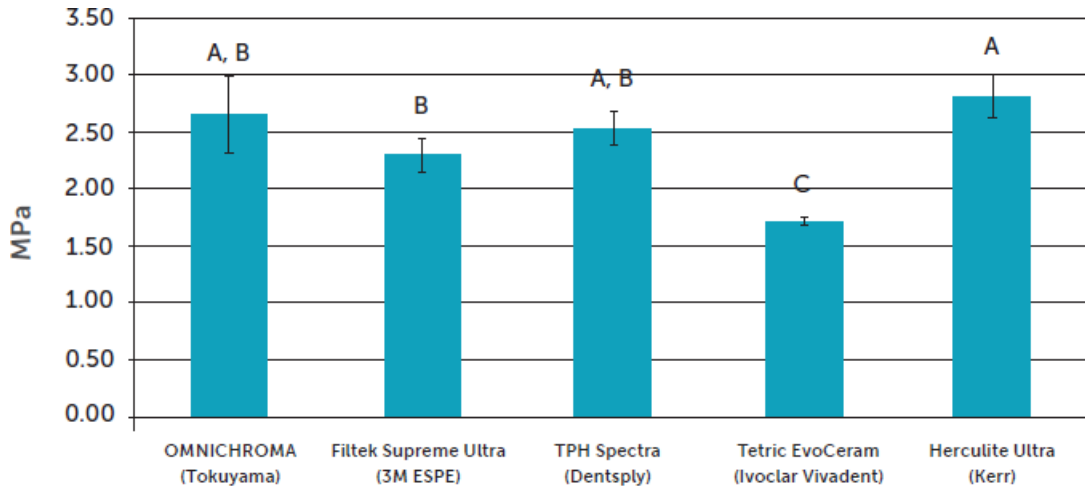
5.3 Oregon Sağlık ve Bilim Üniversitesi – Fiziksel Özellikler Analizi

Oregon Sağlık ve Bilim Üniversitesi tarafından gerçekleştirilen çalışma OMNICHROMA'nın aşağıdakileri de içeren yedi özelliğini in vitro olarak incelemiştir:

- Polimerizasyon Büzülme Kuvveti (Bioman)
- Bükülme Mukavemeti/Katsayısı
- Kırılma Sertliği
- Basınç Direnci
- Tedavi Derinliği - Diş Modeli
- Cilalanabilirlik - Parlaklık ve Parlaklığı Koruma
- Renk ve Renk Stabilitesi

5.3.1 Polimerizasyon Büzülme Kuvveti

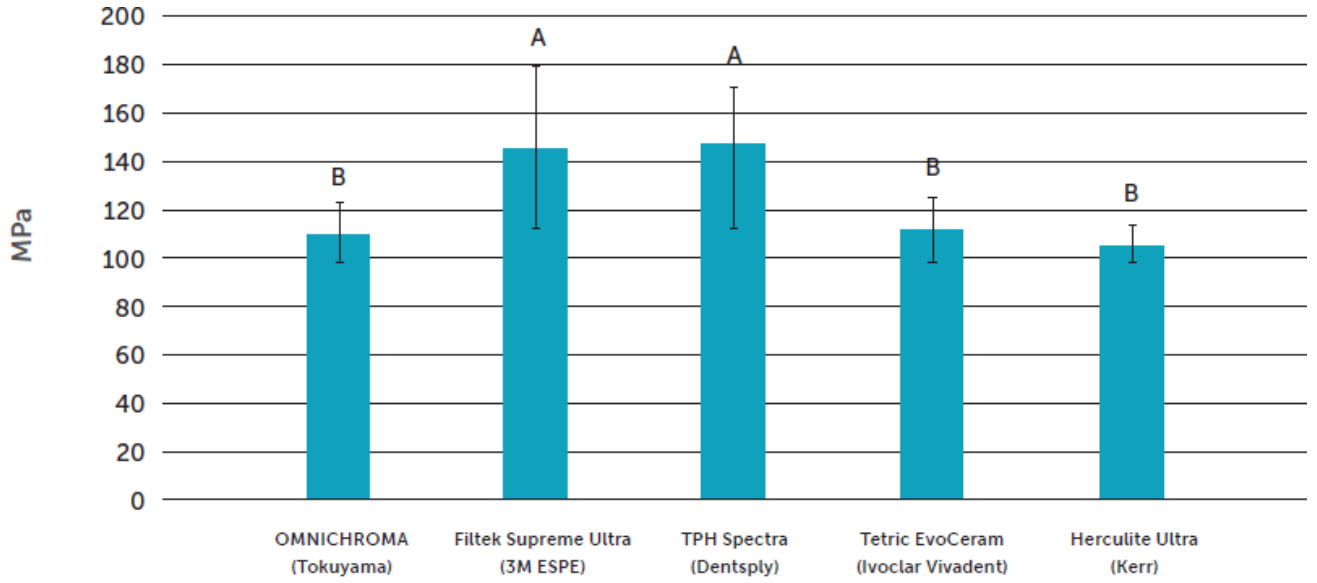
Bioman kuvveti ölçüm cihazı, polimerizasyon büzülme kuvvetini ölçmek için kullanılmıştır. Beş kompozitin her biri işlenmemiş numune diskinde şekillendirilmiştir ve daha sonra LCU ile kalınlık boyunca ışığa tutulmuştur. Kuvvet değerlerini elde etmek için kayıtlı yük disk alanına bölünmüştür. Sonuçlar Şekil 33'te gösterilmektedir. OMNICHROMA, klinik olarak kabul edilebilir ölçüde polimerizasyon büzülme kuvveti göstermiştir.



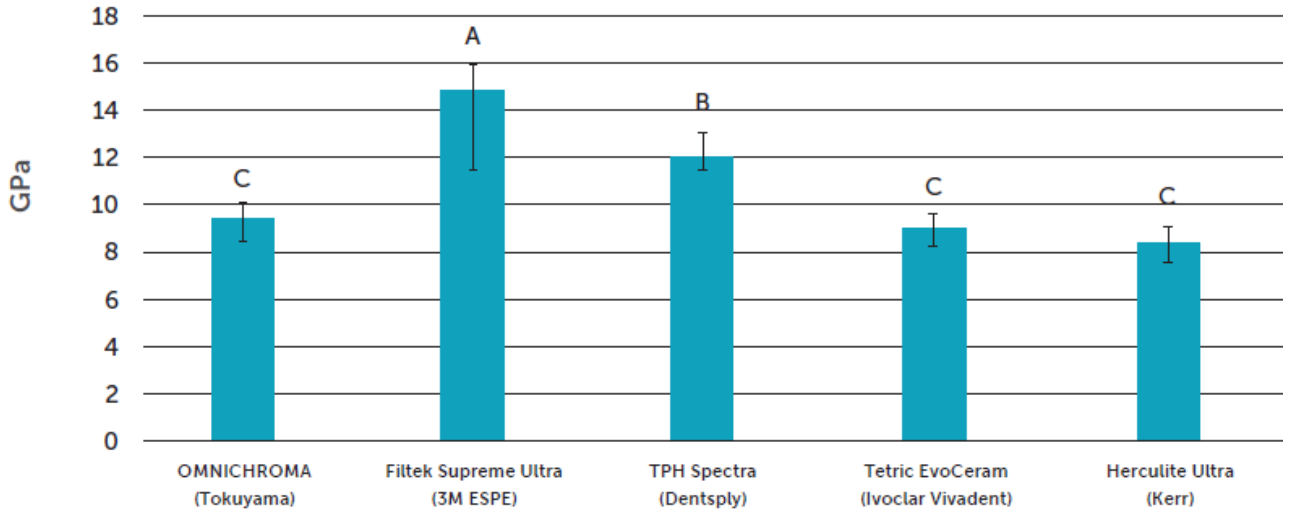
Şek. 33 Polimerizasyon büzülme kuvveti

5.3.2 Bükülme Mukavemeti/Katsayısı

Alüminyum bir kalıpta numuneler hazırlanmış ve 24 saat boyunca 37°C suda tutulmuştur. Daha sonra, universal test makinesinde üç noktalı bükülme ile test edilmiştir. Bükülme mukavemeti, maksimum yük kullanılarak ölçülmüştür ve bükülme katsayısı, kuvvet-sapma eğrisinin ilk eğimi kullanılarak ölçülmüştür. Çalışmanın sonuçları Şekil 34 ve 35'te gösterilmektedir. OMNICHROMA, klinik olarak kabul edilebilir ölçüde bükülme mukavemeti ve elastiklik katsayısı göstermiştir.



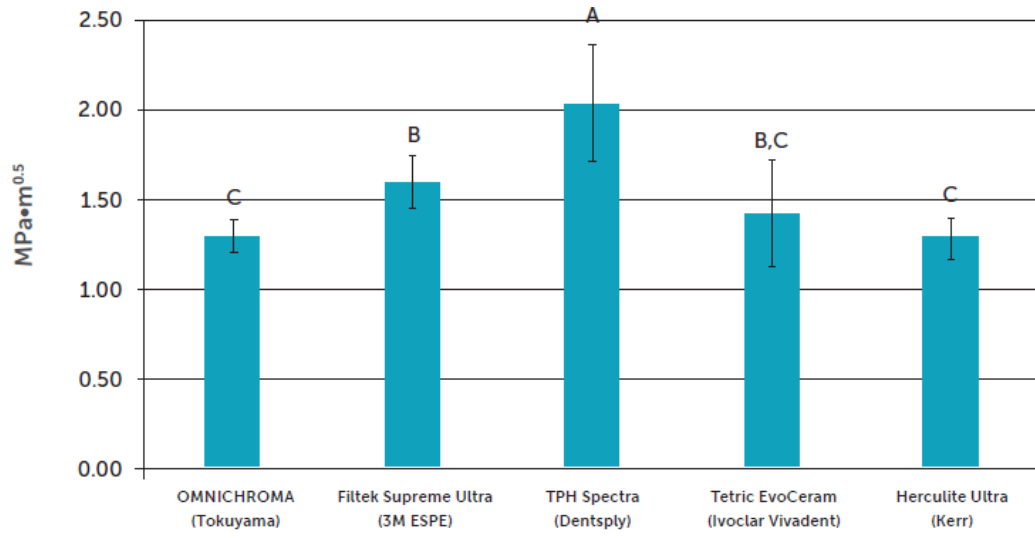
Şek. 34 Bükülme mukavemeti



Şek. 35 Elastiklik katsayısı

5.3.3. Kırılma Sertliği

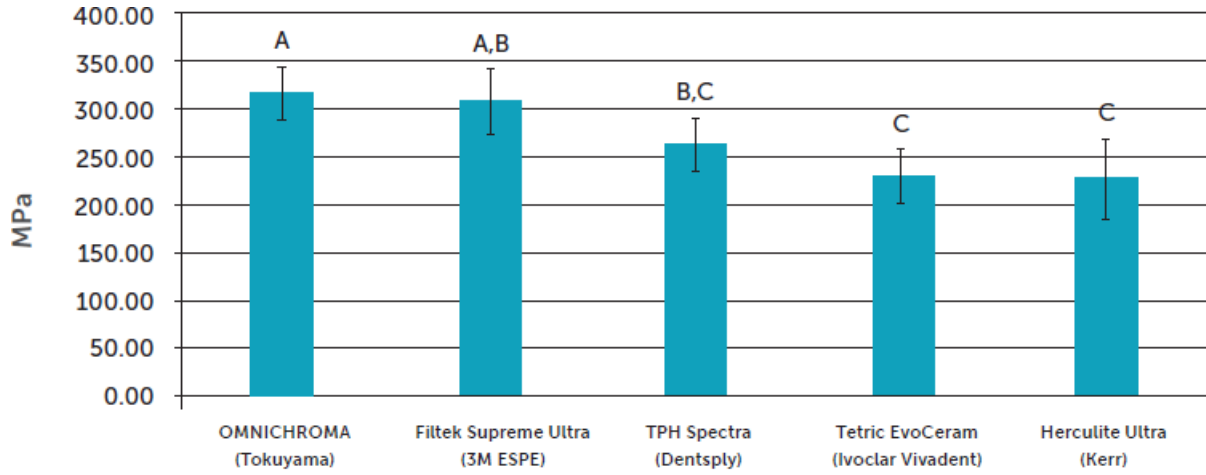
Paslanmaz çelik kalıplarda numuneler hazırlanmış ve 24 saat boyunca 37°C'de suda tutulmuştur. Daha sonra, üniversal test makinesinde 3 noktalı bükülme ile test edilmiştir. Kırılma sertliği maksimum yük kullanılarak ölçülmüştür. Çalışmanın sonuçları Şekil 36'da gösterilmektedir. OMNICHROMA, kırılma sertliği bakımından klinik olarak kabul edilebilir bir ortalama göstermiştir.



Şek. 36 Kırılma sertliği

5.3.4. Basınç Direnci

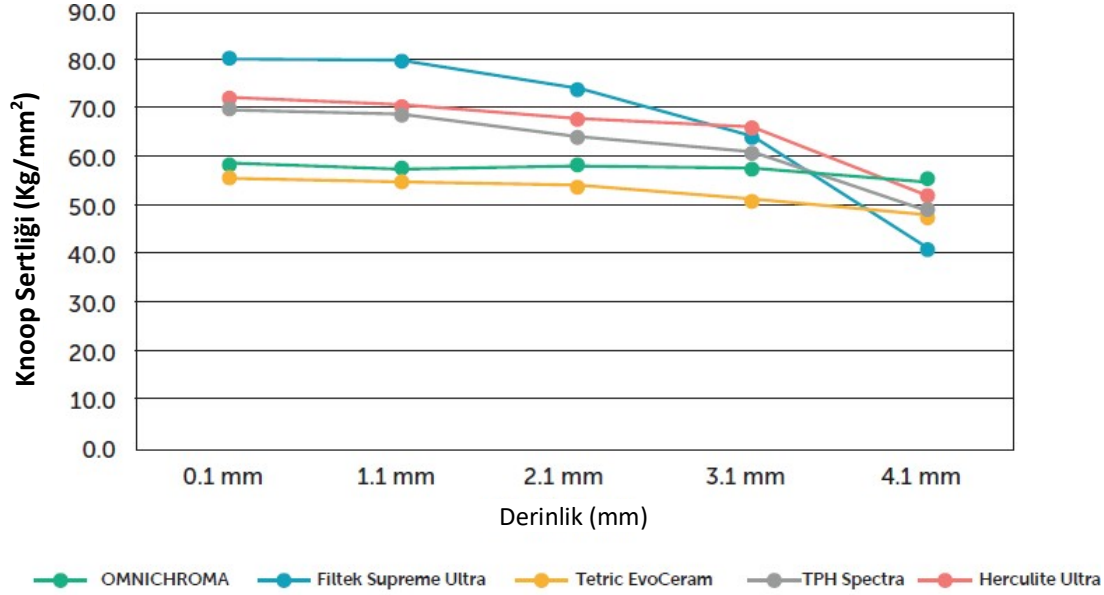
Cam tüplerde numuneler hazırlanmış ve 24 saat boyunca 37°C'de suda tutulmuştur. Bunlar üniversal test makinesinde 500 kg yük hücresiyle 1 mm/dak piston başlığı hızında test edilmişlerdir. Çalışmanın sonuçları Şekil 37'da gösterilmektedir. Test edilen beş bileşen içerisinde OMNICHROMA, 317,21 MPa'da en yüksek basınç direnci ölçümünü göstermiştir.



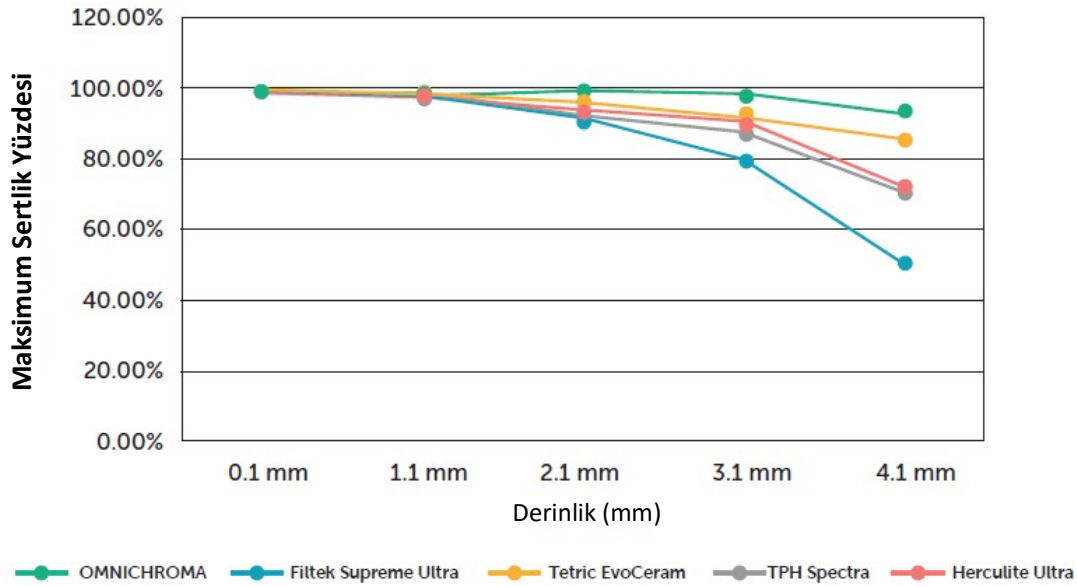
Şek. 37 Basınç direnci

5.3.5. Tedavi Derinliği - Diş Modeli

Bir molar dişte standart, kalıcı olmayan sınıf II kavite hazırlanmıştır. Kavite daha sonra vazelinle yağlanmış, çevresine metal Toffelmire matriks uygulanmış ve her bir kompozitin kullanıldığı restorasyonlar tamamlanmıştır. Restorasyonlar 20 saniye boyunca Demi ışık cihazıyla (Kerr) sertleştirilmiş, sökümü, epoksiye yerleştirilmiş ve ortasından bölünmüştür. Knoop sertliği her bir kompozit için 1 mm'lik artışlarla belirlenmiştir; her bir kademeli derinliğin ortalaması Şekil 38'de gösterilmektedir. Şekil 38'deki sonuçlar maksimum sertliğin yüzdesine dahil edilerek hesaplanmış ve derinlikle kıyaslanarak çizilmiştir ve Şekil 39'da gösterilmektedir. OMNICHROMA, test edilen en derin kür derinliğinde en yüksek düzeyde sertliği muhafaza etmiştir.



Şek. 38 Knoop sertliği



Şek. 39 Yukarıdan aşağı sertlik

5.4 Nihon Üniversitesi Dişçilik Fakültesi - Renk Eşleşme Yeteneği

Nihon Üniversitesi Dişçilik Fakültesi tarafından gerçekleştirilen çalışma, OMNICHROMA ve diğer rezin kompozitlerin renk eşleşme yeteneğini incelemiştir.

Çeşitli renklere sahip sert rezin dişler içerisinde standart kaviteler oluşturulmuştur. Kaviteler daha sonra OMNICHROMA, ESTELITE SIGMA QUICK ve Filtek Supreme Ultra rezin patlarıyla doldurulmuştur. Resin patları, yandaki dişle ne kadar iyi eşleştiğini belirlemek üzere karşılaştırılmıştır. Delta E değerlerini belirlemek üzere resin dolgulu alanın, kavite boşluğunun insizal yüzün ve yapay dişin servikal yüzünün renklerini analiz etmek için bir Crystaleye spektrofotometre kullanılmıştır. Tablo 3, yapay dişlerin renk tonlarını, dişleri restore etmek için kullanılan resin patların renk tonlarını ve her bir test için ilgili alet derecelerini göstermektedir. 3,2 veya daha düşük Delta E değerlerine A Sınıfı renk eşleşme derecesi verilmiştir; bu da renk eşleşmesinin ancak uzman kullanıcılar tarafından algılanabileceğini göstermektedir. A Sınıfı renk eşleşmesi estetik olarak mükemmel kabul edilir. 3,2 ile 6,5 arasındaki tüm değerlere B Sınıfı renk eşleşmesi puanı verilmiştir. Renk farkı ortalama bir birey tarafından tespit edilebilir olduğundan B Sınıfı renk eşleşmesi kabul klinik olarak kabul edilemez sayılmaktadır. Klinik olarak kabul edilemez, diş ve resin malzemesi arasında oldukça fark edilebilir renk farkını ifade eden 6,5 veya daha yüksek değerler için hiç renk eşleşmesi puanı verilmemiştir. Kaviteleri doldurmak için kullanılan resin patları arasında OMNICHROMA tüm dişler ve restorasyon derinlikleri için 1,9 ile 3,2 arasında oldukça küçük Delta E değerleri gösterirken ESTELITE SIGMA QUICK ve Filtek Supreme Ultra sırasıyla 2,9 ile 15,4 ve 2,6 ile 13,4 arasında Delta E değerleri göstermiştir. Bu çalışma OMNICHROMA'yı tüm numunelerle klinik olarak kabul edilmiş sonuçlara sahip test edilmiş tek kompozit yapan yapısal renklendirme teknolojisi sayesinde daha geniş yelpazede diş rengi taklit etme özelliğini göstermektedir.

		OMNI	ESTELITE SIGMA QUICK				Filtek Supreme Ultra			
Derinlik	Yapay Diş	Üniversal	A1	A2	A3	A4	A1B	A2B	A3B	A4B
1.5mm	A2	2.9 (0.4)	2.9 (0.4)	10.2 (0.5)	12.4 (1.4)	15.4 (1.0)	2.6 (0.2)	3.2 (0.2)	6.7 (0.3)	11.5 (0.7)
	A4	2.8 (0.4)	10.8 (0.9)	5.2 (0.5)	4.5 (0.6)	3.1 (0.2)	7.3 (0.7)	6.9 (0.7)	3.8 (0.3)	3.5 (0.1)
3mm	A2	3.2 (0.4)	8.2 (0.7)	11.6 (0.4)	14.3 (0.9)	18.0 (1.8)	3.3 (0.2)	4.8 (0.3)	7.7 (0.5)	13.4 (0.7)
	A4	1.9 (0.2)	11.1 (1.3)	7.9 (0.6)	6.5 (0.7)	3.9 (0.6)	9.2 (0.6)	6.9 (0.6)	6.3 (0.2)	6.0 (0.6)

A sınıfı renk eşleşmesi: klinik olarak kabul edilebilir

n=3, ():SD

B sınıfı renk eşleşmesi: klinik olarak kabul edilemez

Renk eşleşmesi yok

Tablo 3 Renk eşleşme yeteneği değerlendirilmesinin sonuçları

5.5 Tokyo Tıp ve Dişçilik Üniversitesi - Renk Adaptasyonu Analizi

Tokyo Tıp ve Dişçilik Üniversitesi tarafından yürütülen bir çalışmada, OMNICHROMA'nın renk adaptasyonunu analiz etmek için bir renk ölçer kullanılmıştır. Farklı renk tonlarına sahip on sağlıklı, çekilmiş posterior diş seçilmiştir. Her bir dişte bir kavite oluşturulmuş ve daha sonra OMNICHROMA veya Estelite Asteria A3B kullanılarak servikal alan kavitesi doldurulmuş ve kron alanı kavitesini doldurmak için OMNICHROMA veya Estelite Asteria NE kullanılmıştır. Resim çekmek ve renk ölçümü gerçekleştirmek için iki boyutlu renk ölçer kullanılmıştır. Renkteki farklılıklar, kavitelerin oluşturulmasından önceki ve sonraki renkleri kıyaslamak için kavitenin doldurulan orta kısmı için hesaplanmıştır. Tablo 4-7 hesaplamaların sonuçlarını göstermektedir.

OMNICHROMA Asteria serisine kıyasla anlamlı seviyede daha düşük Delta E00 değeri göstermiştir ve bu da hastanın orijinal diş rengiyle eşleşme konusunda üstün yeteneğini ortaya koymaktadır. Hem OMNICHROMA hem de Asteria serisi servikal alanda kron alanına kıyasla daha düşük Delta E00 değerleri göstermiştir ve OMNICHROMA ayrıca servikal alan kavitelerinde daha düşük Delta L* değerlerine sahiptir; bu da servikal alan kaviteleri açısından yoğun renk uyumu özelliğini göstermektedir.

ΔL^*	OMNICHROMA	Asteria
Servikal	0.30 ± 0.21^{Aa}	0.61 ± 0.33^{Bb}
Kron	1.04 ± 0.84^{Cc}	1.51 ± 0.82^{cd}

Tablo 4

ΔC^*	OMNICHROMA	Asteria
Servikal	1.72 ± 1.04^{Aa}	1.96 ± 0.98^{Ab}
Kron	0.84 ± 0.72^{Ba}	1.66 ± 1.37^{Bb}

Tablo 5

ΔE^*_{00}	OMNICHROMA	Asteria
Servikal	0.57 ± 0.35^{Aa}	1.13 ± 0.43^{Bb}
Kron	1.15 ± 0.62^{Cc}	1.69 ± 0.57^{cd}

Tablo 6

Δh^*	OMNICHROMA	Asteria
Servikal	0.60 ± 0.60^{Aa}	0.91 ± 0.73^{Ab}
Kron	0.91 ± 0.51^{Ba}	1.30 ± 0.76^{Bb}

Tablo 7

(n=10, ortalama $\pm$ SD)

Büyük harfli farklı üst simgeler o sıradaki istatistiksel farkları göstermektedir (p<0,05) (Yalnızca aynı tablo içerisinde geçerlidir)

Küçük harfli farklı üst simgeler o sütundaki istatistiksel farkları göstermektedir (p<0,05)

6.Klinik Değerlendirmeler

Yirmi beş hekim toplamda 841 restoratif vaka gerçekleştirdi. Her bir hekim OMNICHROMA'yı cilalanabilirlik, ortam ışığında stabilite ve kullanım bakımından derecelendirdi. Cilalanabilirlik sıralamasında, hekimlerin %60'ı OMNICHROMA'yı mükemmel ve %32'si iyi olarak derecelendirirken %8'i yanıt vermedi. Ortam ışığında stabilite sıralamasında, hekimlerin %44'ü OMNICHROMA'yı mükemmel ve %48'i iyi olarak derecelendirirken %8'i yanıt vermedi. Kullanım sıralamasında, hekimlerin %52'si OMNICHROMA'yı mükemmel ve %44'ü iyi ve %4'ü ortalama olarak derecelendirdi. Veriler aşağıda Tablo 8'de gösterilmektedir; hekimlerin neredeyse tamamının OMNICHROMA'nın bu özellikleri için mükemmel veya iyi yanıtı vermiştir.

Tablo 8 Cilalanabilirlik, ortam ışığında stabilite ve kullanım puanları

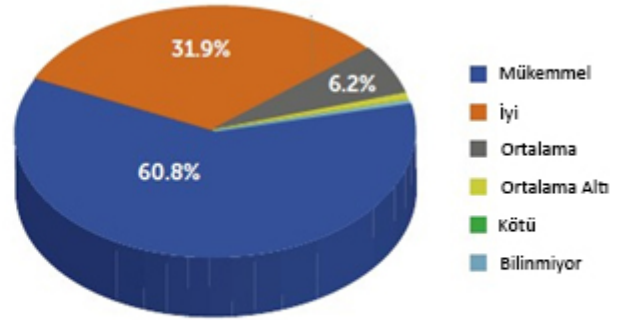
	Cilalanabilirlik	Ortam Işığında Stabilite	Kullanım
Mükemmel	60%	44%	52%
İyi	32%	48%	44%
Ortalama	0%	0%	4%
Vasat	0%	0%	0%
Kötü	0%	0%	0%
Yanıt Yok	8%	8%	0%

16 VITA klasik renk tonlarını ve tüm sınıfların çeşitlerini içeren 841 vaka arasında yapılan renk eşleşme değerlendirmesinde, hekimler renk eşleşmesini %60,8 mükemmel, %31,9 iyi, %6,2 ortalama, %0,8 ortalamanın altında, %0,0 kötü ve %0,4 bilinmiyor şeklinde puanlamıştır. Sonuçlar aşağıda Tablo 9 ve Şekil 40'ta gösterilmektedir. Doktorların neredeyse tamamı OMNICHROMA'nın renk eşleşme kabiliyeti için mükemmel veya iyi puan vermiştir.

Mükemmel	511	60.8%
İyi	268	31.9%
Ortalama	52	6.2%
Ortalama Altı	7	0.8%
Kötü	0	0.0%
Bilinmiyor	3	0.4%
Toplam	841	

Yüzdelere bir yüzdenin en yakın ondalık basamağına yuvarlanmıştır

Tablo 9 Renk eşleşme puanları



Yüzdelere bir yüzdenin en yakın ondalık basamağına yuvarlanmıştır

Şek. 40 Renk eşleşme puanları dilim grafiği

Değerlendirilen vakalar A1'den D4'e VITA klasik renk tonlarından oluşmaktaydı. 781 vakanın (60'ında renk tonları ölçülmediğinden bilinmemektedir) %82,3'ünün diş renk tonu A1 ile A5 aralığındaydı. %8,3'ü B1 ile B4 aralığında, %6,4'ü C1 ile C5 aralığında ve %2,9'u D2 ve D4 aralığındaydı.

Tablo 10 Vakaların renk tonuna göre dağılımı

Ton	n	%		
A1	121	15.5%	643	82.3%
A1.5	15	1.9%		
A2	263	33.7%		
A2.5	20	2.6%		
A3	131	16.8%		
A3.5	58	7.4%		
A4	33	4.2%		
A5	2	0.3%	65	8.3%
B1	52	6.7%		
B2	2	0.3%		
B3	8	1.0%		
B4	3	0.4%	50	6.4%
C1	7	0.9%		
C2	13	1.7%		
C3	11	1.4%		
C4	16	2.0%		
C5	3	0.4%	23	2.9%
D2	15	1.9%		
D3	7	0.9%		
D4	1	0.1%		
Toplam	781			

Yüzdelere bir yüzdenin en yakın ondalık basamağına yuvarlanmıştır

Değerlendirilen vakalar her bir restorasyon sınıfının çeşitlerinden oluşmaktaydı. 841 vaka içerisinde restoratif sınıfa giren diş tipleri aşağıdaki tabloda gösterilmektedir.

Tablo 11 Vakaların restorasyon sınıfına göre dağılımı

	Toplam	
	n	%
Sınıf I	182	21.6%
Sınıf II	259	30.8%
Sınıf III Küçük	45	5.4%
Sınıf III Büyük	39	4.6%
Sınıf IV Küçük	58	6.9%
Sınıf IV Büyük	62	7.4%
Sınıf V	130	15.5%
Kök Çürümesi	11	1.3%
Çürük Olmayan Servikal Lezyon	19	2.3%
Diş Aşınması	11	1.3%
Diastema	7	0.8%
Direkt Venner	14	1.7%
PFM	1	0.1%
Bilinmeyen	3	0.4%
Toplam	841	

Toplam sınıf III ve IV vakaları: 204 (%24,3)

Yüzdelere bir yüzdenin en yakın ondalık basamağına yuvarlanmıştır

7.Özet

OMNICHROMA, YOKUYAMA'nın küresel doldurucularının mirasını devralıp bunları geliştiren tek bir renk tonu sistemini kullanan yenilikçi rezin kompozittir. OMNICHROMA'nın Akıllı Kromatik Teknolojisi, kompozit dişçilikte yapısal renk teknolojisinden faydalanan türünün ilk örneğidir. TOKUYAMA'nın 35 yılı aşkın araştırma ve geliştirme çalışmalarının sonucu olan bu teknoloji OMNICHROMA'nın tek bir kompozit renk tonuyla 16 VITA klasik renk tonuna uyum sağlayarak restoratif işlemleri kolaylaştırmasına ve işlem sırasında kullanılmayan potansiyel kompozit atığının azaltılmasına olanak sağlar.

8.Referanslar

1. "Color & Optics." Art 1205 Color Companion, Seattle Pacific University, digitalobby.spu.edu/spacolor1205/color-science/.
2. Sanchez, N., Powers, J., Paravina, R. (2018). Visual Evaluation of Color Adjustment Potential of Resin Composites.
3. Sanchez, N., Powers, J., Paravina, R. (2018). Instrumental Evaluation of Color Adjustment Potential of Resin Composites.
4. Ferracane, J., Pfeifer, C., Watanabe, H. (2018, June 11). Evaluation of Various Properties of ECM-001 and Other Commercial Dental Composites.
5. Takimoto, M., Kurokawa, H., Shimoyama, Y, Iino, M., Yabuki, C., Miyazaki, M., Ichiishi, Y. (2018). "Evaluation of Color Matching Ability of Experimental Resin Composite (ECM-001)." Department of Operative Dentistry, Nihon University School of Dentistry.
6. Kobayashi, S, Hosaka, K., Sato, K, Nakajima, M., Tagami, J. (2018). "Color Adaptation of Newly-Developed Resin Composite (ECM-001) Restored in Human Tooth." Cariology and Operative Dentistry, Graduate School of Medical and Dental Sciences, Tokyo Medical and Dental University, Tokyo, Japan.

9. Ticari Markalar

Aşağıdaki markalar ve malzemeleri TOKUYAMA'nın tescilli ticari markaları değildir:

Format: Marka; Kısaltmalar/Alternatif İsimler (Firma/Üretici)

Harmonize (Kerr)

TPH Spectra ST (Dentsply)

TPH Spectra LV (Dentsply)

TPH Spectra (Dentsply)

Filtek Supreme Ultra (3M ESPE)

Filtek Supreme XTE (3M ESPE)

Filtek Supreme (3M ESPE)

Esthet•X HD (Dentsply Sirona)

Tetric EvoCeram (Ivoclar Vivadent)

Premise (Kerr)

Herculite Ultra (Kerr)

Herculite XRV Ultra (Kerr)

Venus Diamond (Kulzer)

Venus Pearl (Kulzer)

Grandio SO (VOCO)

Amaris (VOCO)

Enamel Plus HRi (Micerium S.p.A)

Enamel Plus HFO (Micerium S.p.A)

Miris2 (Coltene)

Renamel Microfill (Cosmedent)

RC500 (PaPaLab Co., Ltd)

Sof-Lex (3M ESPE)

VITA Classical A1-D4; VITA 16 Shades; VITA (VITA North America)

Crystaleye Spectrophotometer (Olympus Corporation)

