

T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KOMPOZİT VE PORSELEN LAMİNATE  
RESTORASYONLARIN  
UZUN DÖNEM KLİNİK İNCELENMESİ**

Diş Hastalıkları ve Tedavisi Programı

DOKTORA TEZİ

Dişhekimisi: Atakan KALENDER

Danışman Öğretim Üyesi: Prof. Dr. Murat TÜRKÜN

İZMİR-2006



## ÖNSÖZ

Doktora eğitimim boyunca yardımlarını hiçbir zaman esirgemeyen, çalışmaların yürütülmesi ve gözlemlerin yapılmasında değerli fikirleri ve bilimsel katkılarıyla yol gösteren, desteğini her zaman yanımda hissettiğim doktora danışmanım Prof. Dr. Sayın Murat Türkün'e saygılarımı ve teşekkürlerimi sunarım.

Araştırmanın klinik değerlendirilmesini yapan ve değerli birikimlerini sunan Prof. Dr. Ferit Özata ve Prof. Dr. Suna Toksavul'a içtenlikle teşekkür ederim.

Tezimin yazımı aşamasında her zaman yanımda olan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen sevgili, eşime sonsuz teşekkürlerimi sunarım

Tezimin son halini almasında, bilgi, fikir ve deneyimlerini paylaşan Doç. Dr. Şebnem Türkün' e içtenlikle teşekkür ederim.

Araştırma için materyallerimin büyük bir kısmını sağlayan Ege Üniversitesi, Araştırma Projeleri Komisyonu'na, Dentsply ve Kuraray firmalarına ve sabırla kontrollerine gelen, bu çalışmanın ortaya çıkmasını bizzat sağlayan tüm hastalarım da içtenlikle teşekkür eder ve beni büyük emeklerle yetiştiren, sevgili anne ve babama şükranlarımı sunarım.

İzmir-2006

Dt. Atakan KALENDER

## İÇİNDEKİLER

<b>İÇİNDEKİLER</b>	<b>IV</b>
<b>ŞEKİL DİZİNİ</b>	<b>XI</b>
<b>RESİM DİZİNİ</b>	<b>XII</b>
<b>GRAFİK DİZİNİ</b>	<b>XIII</b>
<b>TABLO DİZİNİ</b>	<b>XIV</b>
<b>BÖLÜM I</b>	
<b>GİRİŞ</b>	<b>1</b>
<b>1. GENEL BİLGİLER</b>	<b>2</b>
1.1. Estetik	2
1.1.1. Kültür	2
1.1.2. Önsezi	3
1.1.3. Farklılık	4
1.1.4. Çağrışım	4
1.1.5. Algılama	4
1.2. Dışhekimliğinde Estetik	4
1.3. Estetik ile İlgili Temel Prensipler	7
1.3.1. Kompozisyon	7
1.3.2. Birleştirici ve Ayırıcı Kuvvetler	8
1.3.3. Bütünlük	8
1.3.4. Simetri	8
1.3.5. Oranlar	8
1.3.6. Çizgiler, Düzlemler, Form ve Renkler	8

1.3.7. Denge	10
1.3.8. Baskınlık	10
1.3.9. İdealizm	10
1.3.10. Çeşitlilik	10
1.3.11. Perspektif ve İllüzyon	12
1.4. Estetik Bir Gülüş Yaratılıken Dikkat Edilmesi Gereken Ana Unsurlar	12
1.4.1. Yüz Estetiği	12
1.4.2. Dişeti Estetiği	14
1.4.3. Mikroestetik	15
1.4.4. Makroestetik	17
1.4.4.1. Orta Hat	17
1.4.4.2. İnsizal embrazürler	18
1.4.4.3. Gingival embrazürler	19
1.4.4.4. Kontak noktaları ve yüzeyleri	19
1.4.4.5. Aksiyel Eğim	21
1.4.4.6. Renk	22
1.4.4.7. Görünen Diş Dokusu Miktarı	22
1.5. Dişhekimliğinde Estetik Restoratif Uygulamalar	24
1.5.1 Restoratif Materyaller	24
1.5.2 Dişhekiminin Bilgi ve Becerisi	25
1.5.3 Hastaya İlişkin Faktörler	25
1.6. Estetik Restoratif Uygulamalar	26
1.6.1. Ağartma	27
1.6.2. Kozmetik Konturlama	29

1.6.3. Mikroabrazyon	29
1.6.4. Direkt Kompozit Vener Uygulaması	29
1.6.5. İndirekt Kompozit Vener Uygulamaları	31
1.6.6. Porselen Vener Uygulamaları	31
1.7. Tüm Seramik Sistemler	35
1.7.1. Tarihçe	35
1.7.2. Tüm Seramik Sistemlerin Sınıflandırılması	36
1.7.2.1. Yapım Tekniklerine Göre Sınıflandırma	37
1.7.2.1.1. Isıya Dayanıklı Model üzerinde Hazırlanan Seramik Restorasyonlar	37
1.7.2.1.2. Dökülebilir Porsenler	38
1.7.2.1.3. Bilgisayar Yardımı İle Freze Tekniği Uygulanarak Şekillendirilen Seramikler	42
1.7.2.1.4. Kopyalama-Freze Tekniğine Dayalı Tüm Seramik Sistemler	42
1.7.2.2. Kimyasal Yapılarına Göre Sınıflandırma	36
1.7.2.2.1. Mikrobazlı cam seramikler	36
1.7.2.2.2. Hidroksilapatit bazlı cam seramikler	36
1.7.2.2.3. Lösit bazlı cam seramikler	36
1.7.2.2.4. Lityum bazlı cam seramikler	36
1.7.2.2.5. Flor apatit bazlı cam seramikler	36
1.7.3. Tüm Seramik Restorasyonların Avantajları	43
1.7.4. Tüm Seramik Restorasyonların Dezavantajları	43
1.7.5. Tüm Seramik Restorasyonların Endikasyonları	44

1.7.6. Tüm Seramik Restorasyonların Kontraendikasyonları	44
1.8. Adezyon	45
1.8.1. Tarihçe	45
1.8.2. Adezyonun Tanımı	47
1.8.3. Diş Dokusuna Adezyonu Etkileyen Faktörler	48
1.8.3.1. Diş sert dokularının histolojik yapıları	48
1.8.3.1.1. Minenin histolojik yapısı	48
1.8.3.1.2. Dentinin histolojik yapısı	49
1.8.3.2. Mine dokusuna adezyon	50
1.8.3.3. Dentin dokusuna adezyon	51
1.8.3.3.1. Primer Uygulanması	54
1.8.3.3.2. Dentin Adezivinin Uygulanması	54
1.8.4 Dentin Adezivlerin Sınıflandırılması	58
1.8.4.1. Smear Tabakasını Modifiye Eden Adezivler	59
1.8.4.2. Smear Tabakasını Uzaklaştıran Adeziv Sistemler	60
1.8.4.3. Smear Tabakasını Çözen Adeziv Sistemler	61
1.8.4.4. Cam İyonomer Esaslı Adezivler	62
1.9. Kompozit Rezin Mateyaller	63
1.9.1 Tarihsel Gelişim	63
1.9.1.1. Geleneksel Dönem	63
1.9.1.2. Mikrofil Dönem	65
1.9.1.3. Hibrit Dönem	66
1.9.2 Kompozit Rezinlerin Yapısı	66
1.9.2.1. Organik faz	67

1.9.2.2. İnorganik faz	67
1.9.2.3. Ara faz	67
1.9.3. Kompozit Rezinlerin Sınıflandırılması	68
1.9.3.1. İnorganik Doldurucu Partikül Büyüklüğüne Göre Kompozitler	68
1.9.3.1.1. Megafil Kompozitler	69
1.9.3.1.2. Makrofil Kompozitler	69
1.9.3.1.3. Minifil Kompozitler	69
1.9.3.1.4. Mikrofil Kompozitler	70
1.9.3.1.5. Hibrit Kompozitler	71
1.9.3.1.6. Nanofil Kompozitler	71
1.9.3.2. Polimerizasyon Yöntemlerine Göre Kompozitler	72
1.9.3.2.1. Kimyasal olarak polimerize olan kompozitler	72
1.9.3.2.2. Işık ile polimerize olan kompozitler	72
1.9.3.2.3. Hem kimyasal hem de ışıkla polimerize olan kompozitler	73
1.9.3.3. Viskozitelerine Göre Kompozitler	73
1.9.3.3.1. Akışkan Kompozitler	73
1.9.3.3.2. Kondanse Olabilen Kompozitler	74
1.10. Rezin Esaslı Simanlar	75
<b>BÖLÜM II</b>	
<b>2. GEREÇ ve YÖNTEM</b>	<b>77</b>
2.1. IN VITRO Testler	78
2.1.1. Üç Farklı Rezin ve Bir Seramik Materyalin Boyanma	



Özelliklerinin Karşılaştırılması	78
2.1.2. Yüzey Pürüzlülüğü Testi	81
2.1.3. SEM İncelenmesi	81
2.2. IN VIVO Çalışma	82
2.2.1. Uygulama Aşamaları	86
2.2.1.1. Direkt Kompozit Venerlerin Uygulanması	87
2.2.1.2. Porselen Venerlerin Yapılması ve Simantasyonu	89
2.2.2. Klinik Değerlendirme	98
2.2.3. İstatistiksel değerlendirme	101
<b>BÖLÜM III</b>	
<b>3. BULGULAR</b>	<b>102</b>
3.1. IN VITRO Çalışmaya Ait Sonuçlar	102
3.1.1. Restorasyon Materyallerinin Renklendirici Solusyonlar İçerisinde Gösterdikleri Renk Değişimleri	102
3.1.2. Yüzey pürüzlülüğü testi	103
3.1.3. Taramalı Elektron Mikroskop Bulguları	104
3.2. IN VIVO Çalışmaya Ait Sonuçlar	106
3.2.1. Vener Restorasyon Olarak Kullanılan Materyallerinin Değerlendirilmesi	106
3.2.2. Herbir Kriterde Zaman İçerisindeki Değişimin İncelenmesi	121
3.2.3. Direkt Yöntemle Yapılan Kompozit Vener Restorasyon Örnekleri	127
3.2.4. İndirekt Yöntemle Yapılan Porselen Vener Restorasyon Örnekleri	148

## **BÖLÜM IV**

<b>4. TARTIŞMA</b>	<b>158</b>
--------------------	------------

## **BÖLÜM V**

<b>5. SONUÇ</b>	<b>182</b>
-----------------	------------

5.1. Çalışmamızın <i>in vitro</i> bölümüne ait sonuçlar	182
---	-----

5.2. Çalışmamızın <i>in vivo</i> bölümüne ait sonuçlar	183
--	-----

## **BÖLÜM VI**

<b>6. ÖZET, ABSTRACT</b>	<b>184,185</b>
--------------------------	----------------

## **BÖLÜM VII**

<b>7. KAYNAKLAR</b>	<b>186</b>
---------------------	------------

<b>ÖZGEÇMİŞ</b>	<b>211</b>
-----------------	------------

<b><u>Şekil Dizini</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>Şekil 1:</b> Estetiğin Şematik Analizi	<b>6</b>
<b>Şekil 2:</b> Diş Formlarının Farklı Algılanması	<b>9</b>
<b>Şekil 3:</b> Estetiğin Kontrol Listesi	<b>11</b>
<b>Şekil 4:</b> Estetik ve İdeal Bir yüzün Orantıları	<b>13</b>
<b>Şekil 5:</b> <i>Zenith</i> Noktaları	<b>14</b>
<b>Şekil 6:</b> Kontak Noktası ve Alveol Kemiği İlişkisi	<b>15</b>
<b>Şekil 7:</b> Ön Diş Şekilleri	<b>16</b>
<b>Şekil 8:</b> İnsizal embrazürler	<b>18</b>
<b>Şekil 9:</b> Kontak Yüzeyleri	<b>20</b>
<b>Şekil 10:</b> Kontak Noktası ve İnsizal embrazür İlişkisi	<b>20</b>
<b>Şekil 11:</b> Altın orantı	<b>21</b>
<b>Şekil 12 a), b), c):</b> Preparasyon Şekilleri	<b>34</b>
<b>Şekil 13-18:</b> Preparasyon Aşamaları	<b>34</b>
<b>Şekil 19:</b> Adezivlerin Sınıflandırılması	<b>59</b>
<b>Şekil 20:</b> Makaslama Testinin Şeması	<b>85</b>

<b><u>Resim Dizini</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>Resim 1:</b> Maya Uygarlığına Ait Estetik Restoratif Uygulamalar	<b>3</b>
<b>Resim 2:</b> Orta Hat Belirlenmesi	<b>18</b>
<b>Resim 3 :</b> Altın Orantı	<b>21</b>
<b>Resim 4:</b> Ön Dişlerin Aksiyal Eğimleri	<b>22</b>
<b>Resim 5: a), b)</b> Preparasyonda Kullanılan Elmas Frezler	<b>32</b>
<b>Resim 6-11:</b> Direkt Kompozit Venerlerin Uygulama Aşamaları	<b>88</b>
<b>Resim 12:</b> Restorasyon Öncesi Görünüm	<b>91</b>
<b>Resim 13:</b> Dişlerin Preperasyonu	<b>91</b>
<b>Resim 14:</b> Restorasyonların HF ile Asitlenmesi	<b>92</b>
<b>Resim 15:</b> Restorasyonların Silanlanması	<b>92</b>
<b>Resim 16:</b> Restorasyonlara Adeziv Uygulanması	<b>93</b>
<b>Resim 17:</b> Dişlerin Asitlenmesi	<b>93</b>
<b>Resim 18:</b> Dişlere Adeziv Uygulanması	<b>94</b>
<b>Resim 19:</b> Yapıştırıcı Simanın Karıştırılması	<b>94</b>
<b>Resim 20:</b> Restorasyonların Dişlere Yerleştirilmesi	<b>95</b>
<b>Resim 21:</b> Siman Artıklarının Sond Yardımıyla Temizlenmesi	<b>95</b>
<b>Resim 22:</b> Siman Artıklarının Frez ile Uzaklaştırılması	<b>96</b>
<b>Resim 23:</b> Arayüzlerin Arayüz Zımparası ile Temizlenmesi	<b>96</b>
<b>Resim 24:</b> Polisaj İşlemi	<b>97</b>
<b>Resim 25:</b> Restorasyonların Son Hali	<b>97</b>
<b>Resim 26:</b> IPS Empress Materyalinin SEM Görüntüleri	<b>104</b>
<b>Resim 27:</b> Clearfil-ST Materyalinin SEM Görüntüleri	<b>105</b>
<b>Resim 28:</b> Esthet-X Materyalinin SEM Görüntüleri	<b>105</b>

<b>Resim 29:</b> Vitalesence Materyalinin SEM Görüntüleri	<b>106</b>
<b>Resim 30-70:</b> Direkt Yöntemle Yapılan Kompozit Restorasyon Örnekleri	<b>127-147</b>
<b>Resim 71-90:</b> İndirek Yöntemle Yapılan Porselen Restorasyon Örnekleri	<b>148-157</b>

<b><u>Grafik Dizini</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>Grafik 1:</b> Yüzey Pürüzlülüğü Skorları	<b>112</b>
<b>Grafik 2:</b> Kenar Uyumu Skorları	<b>113</b>
<b>Grafik 3:</b> Renk Uyumu Skorları	<b>114</b>
<b>Grafik 4:</b> Hassasiyet Skorları	<b>115</b>
<b>Grafik 5:</b> Kenar Renklenmesi Skorları	<b>116</b>
<b>Grafik 6:</b> İkincil Çürük Skorları	<b>117</b>
<b>Grafik 7:</b> Anatomik Form Skorları	<b>118</b>
<b>Grafik 8:</b> Kanama İndeksi Skorları	<b>119</b>
<b>Grafik 9:</b> Plak İndeksi Skorları	<b>120</b>
<b>Grafik 10:</b> Yüzey Pürüzlülüğü Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi	<b>122</b>
<b>Grafik 11:</b> Renk Uyumu Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi	<b>123</b>
<b>Grafik 12:</b> Kenar Renklenmesi Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi	<b>123</b>
<b>Grafik 13:</b> Kenar Uyumu Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi	<b>124</b>
<b>Grafik 14:</b> Hassasiyet Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi	<b>124</b>
<b>Grafik 15:</b> İkincil Çürük Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi	<b>125</b>
<b>Grafik 16:</b> Anatomik Form Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi	<b>125</b>
<b>Grafik 17:</b> Plak İndeksi Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi	<b>126</b>
<b>Grafik 18:</b> Kanama İndeksi Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi	<b>126</b>

<b><u>Tablo Dizini</u></b>	<b><u>Sayfa No</u></b>
<b>Tablo 1:</b> Kullanılan Kompozit ve Porselen Materyaller, Kompozisyonları ve Üretici Firmalar	<b>79</b>
<b>Tablo 2:</b> Herbir Olguda Kullanılan Restorasyon Materyali ve Yapılan Restorasyon Adedi	<b>83</b>
<b>Tablo 3:</b> Rezin Simanların Makaslama Kuvvetleri Karşısındaki Dayanımlarının Ortalamaları ve Standart Sapmaları	<b>85</b>
<b>Tablo 4:</b> Çalışmada Kullanılan Adeziv Sistemler, Üretici Firmaları ve Uygulama Aşamaları	<b>89</b>
<b>Tablo 5:</b> Değerlendirme Kriterleri ve Skorları	<b>98, 99, 100</b>
<b>Tablo 6:</b> Restorasyon Materyallerinin ve Renklendirici Sıvıların Oluşturduğu Ortalama Renk Değişimleri	<b>103</b>
<b>Tablo 7:</b> Yüzey Pürüzlülüğü Testi Ra Değerleri	<b>103</b>
<b>Tablo 8:</b> Porselen Restorasyonların Modifiye Ryge Kriterlerine Göre Aldıkları Skorlar	<b>108</b>
<b>Tablo 9:</b> Clearfil ST Kompozit Rezin Restorasyonların Modifiye Ryge Kriterlerine Göre Aldıkları Skorlar	<b>109</b>
<b>Tablo 10:</b> Esthet-X Kompozit Rezin Restorasyonların Modifiye Ryge Kriterlerine Göre Aldıkları Skorlar	<b>110</b>
<b>Tablo 11:</b> Vitalesence Kompozit Rezin Restorasyonların Modifiye Ryge Kriterlerine Göre Aldıkları Skorlar	<b>111</b>

## **BÖLÜM I**

### **GİRİŞ ve AMAÇ**

Adeziv dişhekimliğindeki gelişmeler, dişlerin tümüyle kaplandığı restorasyonların yerini en az doku kaybı ile en iyi estetik sonuçların alındığı daha konservatif restorasyonların almasını sağlamıştır. Laminate venter restorasyonlar, 1970'li yılların ortalarından bu yana uygulanan adeziv dişhekimliğindeki gelişmeler sonucunda ortaya çıkmış, ön dişlerin estetik tedavi alternatifi olmuştur. Dişhekimliğinde kullanılan materyallerin gelişmesine paralel olarak, yöntem değişmese de, bu tip restorasyonların başarısı ve kullanım alanları gün geçtikçe artmaktadır. Kompozit rezinler ve dental porselenler, laminate venter tekniğinde en sık kullanılan materyallerdir. Biyolojik uyumu, üstün estetiği, yüzey polisajının mükemmelliği, rengini ve parlaklığını koruması, diş dokularına bağlanma dirençlerinin yüksek olması porselen venterlerin avantajlarıdır. Ancak kırık ve çatlak oluşumuna yatkınlıkları, yapıştırılma işlemine kadar olan kırılabilirlikleri, tekniğe hassas olmaları ve pahalı bir yöntem olması uygulanmalarını sınırlandırmaktadır.

Diş yapısında minimum preparasyon gerektiren ve hatta bazen preparasyona bile gerek duymadan, tek seansta bitirilmesiyle hemen sonuç elde edilen, kolayca uygulanabilen ve oldukça ekonomik olan kompozit venterler, adeziv sistemlerdeki gelişmelerle klinikte sık kullanılır olmuştur.

Çalışmamızın amacı, lokalize şekil bozukluğu, renklenme, atrisyon, abrazyon, erozyon gibi sebeplere bağlı estetik ve/veya işlevsel yönden yetersiz ön grup dişlerin üç farklı kompozit rezin ve bir porselen materyali kullanarak restore edilip, uzun dönem klinik sonuçlarının incelenmesidir. Ayrıca elde edilen sonuçların vitro çalışmalarla da desteklenmesi amaçlanmıştır.

## **1. GENEL BİLGİLER**

### **1.1. ESTETİK**

Güzellik eski çağlardan bu yana insanoğlunun oldukça önem verdiği konulardan biri olmuştur. Tarih boyunca insanlar, hayatlarında ki bu gerçeği her zaman ön planda tutmuşlardır. Estetik sözcüğü Yunanca “aisthesis” kelimesinden gelir. Köken açısından duygusal algıya ilişkin olan genel biçimde akla ve anlayış gücüne karşıt olanı ifade eder. Sözlük anlamı ise, güzelliğin doğasıyla ilgili ve güzel olanı algılamayı sağlayan verileri içeren felsefi bir yaklaşımdır. Yine diğer bir tanımlamada ise, sanatsal yaratımın genel yasalarıyla sanatta ve hayatta güzelliğin kurumsal bilimi olarak açıklanmaktadır. Estetik güzellik anlayışını ifade eder. Ancak, güzellik tamamen subjektif bir kavramdır ve günümüzde daha çok doğallık olarak kabul edilir. Pilkington’un 70 yıl önce tanımladığı gibi “estetik, yapılan işte doğayı taklit etme ya da yapılan işin doğa ile uyumlu olmasını sağlama ve eseri göze çarpmayan duruma getirme sanatı”dır (184). Ancak kültürel ve etnik faktörlerle beraber kişisel tercihler de bu tanımları değiştirebilir. Günümüz dişhekimliğinde kullanılan estetik kavramı ise güzel olanı simgeleyen bir kelime olmuştur.

Güzel olanı belirlemede görsel algılamayı etkileyen kültür, önsezi, farklılık ve çağrışım gibi unsurlar da estetik anlayışın oluşmasında büyük rol oynar.

#### **1.1.1. Kültür :**

Tarihte toplumlar incelendiğinde, Maya uygarlığının kültürel, mimari ve bilimsel açıdan oldukça ileri bir seviyede olduğu görülür. Ağız ve diş sağlığına yönelik bir uygulama yapmamış olsalar da, o zamanın estetik anlayışına yönelik ön dişlere yuvarlak inley kaviteleri açarak yeşim taşı, firuze taşı, zincifre gibi değerli taşları bu kavitelere kalsiyum fosfat esaslı simanlarla yapıştırmışlardır (Resim 1).





**Resim 1:** Maya Uygarlığına Ait Estetik Restoratif Uygulamalar (Antropoloji Müzesi, Meksika)

Eski Yunanlılar ise, insan tipini, sanat eserlerinde, mükemmel orantılara sahip formda kullanmışlardır. Bizans Çağında ise sanatsal çalışmalarda fiziksel unsurlardan çok, bilimsel öğelere önem verilmiştir (239).

Doğu kültüründe, ideal orantılar yerine kültürel etkiler estetik anlayışlar daha fazla hakim olmuştur. 1600'lü yıllarda Japonya'da bayanlar, evlenmeden önce tüm dişlerini bir çeşit siyah renkli boya ile boyamaktaydılar. Böylelikle eşlerine bağlılıklarını sembolize etmekteydiler. Tayvan'da Atayal Aborijinleri estetik amaçla ön dişlerinin protrüzyonunu sağlamak amacıyla arka dişlerini çektirip kapanışlarını azaltmaktaydılar. Sudan'da yerleşmiş olan Fulaniler ise beyaz dişlere önem vermekte ve bu amaçla dudaklarını siyaha boyamaktaydılar (191).

Görüldüğü gibi estetik, yani güzellik anlayışı, hem kültürel hem de tarihe göre büyük farklılıklar göstermektedir.

### **1.1.2. Önsezi :**

Burada amaç, ideal olanı uygulamak değil, önsezilere dayanarak estetik olanı yaratmaktır.

### **1.1.3. Farklılık :**

Fizyolojik sınırlar çerçevesinde, oranlardaki sapmaları ifade eder. Fizyolojik sınırlar içinde istenilen vizyon ya da ifadeyi yaratabilmek için belli farklılıklar uygulanabilir (190). Bu uygulamaların belirli kuralları ya da kanunları yoktur ve uygulayıcının içgüdüleri ve artistik yaklaşımıyla belirlenir (239).

### **1.1.4. Çağrışım :**

Sanatta güçlü bir görsel araçtır. Örneğin kedi çeviklik, güç ve hızı ifade ederken, beyaz ve parlak dişler gençliği, temizliği, sağlığı ve masumiyeti çağrıştırmaktadır.

### **1.1.5. Algılama :**

Çoğunlukla göreceli bir kavram olup kişinin duruma bakış açısıyla ilgilidir. Dişhekimliğinde estetik dişlerin diğer kraniomandibuler dokular ile ilişkisine bağlı olduğu için klinik uygulamalarda yine de bazı objektif bulgular gerekmektedir.

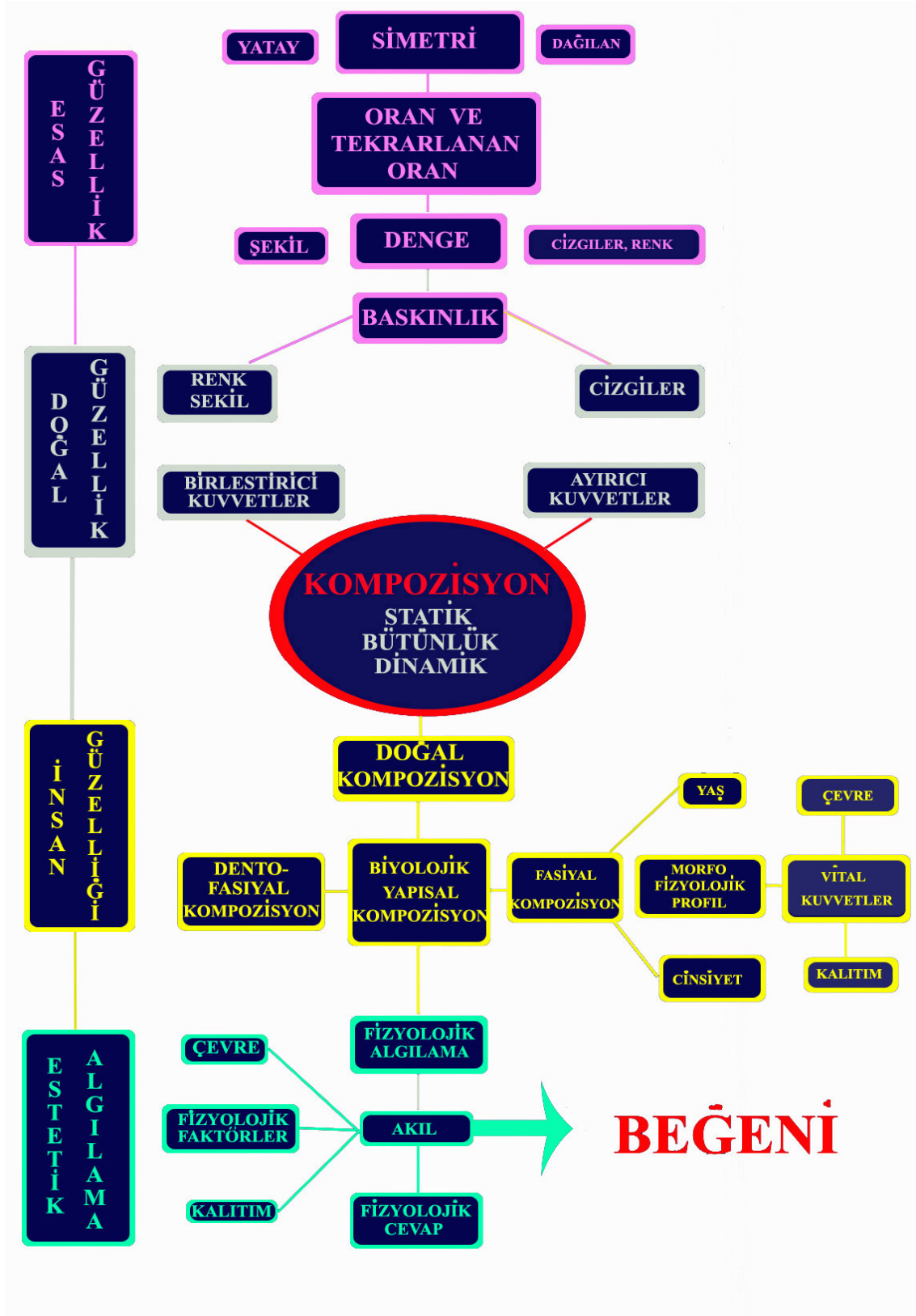
## **1.2. DİŞHEKİMLİĞİNDE ESTETİK**

Estetiğin günümüzde insan hayatında varolan temel kaygılardan biri haline gelmesi ve dişhekimlerine estetik şikâyetlerle gelen hasta sayısındaki artış nedeni ile artan bir yoğunluk gözlenmektedir.

Dişlerimiz doğrudan görüş alanının ortasındadır ve etkileyici bir gülümseme pek çok durumda dikkat çekicidir. Gülme farklı yüz ifadeleri ve belirli duygusal etkileşimler yaratır. Estetik bir gülümseme, yüz güzelliğini artırarak bireyin özelliklerini ve kişiliğini ortaya koyan güçlü bir etki yaratır. Bireyin estetik bir gülümsemeye sahip olması, dental ve gingival dokulara ve bunların yapısal güzellik kurallarına uygunluğuna, gülme sırasında diş ve dudaklar arasındaki ilişkiye ve tüm bu öğelerin fasiyal kompozisyon içerisindeki uyumlu bütünleşmesine bağlıdır.

Eski çağlarda güzelliği ve estetiği yakalamak için yüz ve vücutla ilgili mutlak fiziksel normlara dayanan çeşitli matematiksel formüller ve oranlar ortaya konulmuştur.

Ancak, mükemmel, tek ve tekrarlanabilir matematiksel düzenin ifadesi olan bu estetik metrik birimleri uyum içerisinde uygulamak her zaman mümkün değildir. İlk defa 1947 yılında Lombardi (127) dental estetiği, görsel algılama olarak tanımlamış, kompozisyon ve orantı olmak üzere iki bölümde incelemiştir. Kompozisyon; renk, kontur ve yüzey özelliklerinin birbiriyle ilişkisini ifade ederken, orantı paralel çizgileri, eğrileri, simetri ve dengeyi kapsamaktadır (125). Artistik yeteneklerin ve yatkınlığın gerekli olmamasının sebebi, temel estetik prensiplerin bilinmesi, estetik dişhekimliğinde tek başına sezgi ve ilhamdan daha önemli olmasındandır. Klinikte analitik değerlendirmeler perspektif, oran, simetri ve ışık faktörlerine bağlı olarak kolayca geliştirilebilir. Estetik tedavide tedavi planı tümüyle renk unsuru üzerine yoğunlaşmamalıdır.



Şekil 1: Estetiğin Şematik Analizi (167)

### **1.3. ESTETİK İLE İLGİLİ TEMEL PRENSİPLER**

Rufenacht (196) estetiğin temel prensiplerini sistematik olarak belirlemiş ve şematize etmiştir (Şekil 1).

Bunlar ;

- Kompozisyon
- Birleştirici ve ayırıcı kuvvetler
- Bütünlük
- Simetri
- Oran
- Çizgiler, düzlemler, form ve renkler
- Denge
- Baskınlık
- İdealizm
- Çeşitlilik
- Perspektif ve illüzyondur

#### **1.3.1. Kompozisyon:**

Kontrastları nedeni ile görülebilir cisimler arasındaki ilişkidir. Dişhekimliği alanında ise kompozisyon denildiğinde, mutlak ve değişken kriterleri içeren dişlerin özellikle ön dişlerin oluşturduğu kompozisyon anlaşılır, yani dental ve dentofasiyal bir bütün olarak düşünülmelidir. Tüm parçaların tek tek değerlendirilmesi kümülatif görsel bir etki yaratmadığı için estetik bir görüntüden söz etmek mümkün olmamaktadır (156).

### **1.3.2. Birleştirici ve Ayırıcı Kuvvetler**

Bir kompozisyonu biraraya getiren elemanlar birleştirici, tersi ise ayırıcı kuvvetleri oluşturur. Bunlar birlikte değişik kompozisyonlar yaratarak estetik görünümü daha da etkileyici hale getirir.

### **1.3.3. Bütünlük:**

Kompozisyonun oluşmasındaki temel kavramdır. Statik ve dinamik özellikte olabilir. Şekil, renk ve çizgi gibi öğelerin tekrarı birleştirici bir etki ile bütünlük sağlar.

### **1.3.4. Simetri:**

Şekil veya objelerin dizilimindeki düzendir. Yatay ve yayılan simetri olmak üzere iki tipi vardır. Yatay simetri sağda ve solda birbirine benzer elemanların belli bir düzende sıralanması iken, yayılan simetri bir merkezden sağa ve sola doğru ayna görüntüsü Şeklinde sıralanması olarak tanımlanır. Amaç simetri ile pozitif fizyolojik algılama oluşturarak dentofasiyal kompozisyonu oluşturmaktır.

### **1.3.5. Oranlar :**

Güzellik genellikle oranlarla değerlendirilmektedir. Pisagor teorisinden doğan altın oran kavramında, bir yüzeyin altın oran esas alınarak düzenlenmesinin estetiği olumlu yönde etkileyeceği savunulmaktadır (196).

### **1.3.6. Çizgiler, Düzlemler, Formlar ve Renkler:**

*Çizgiler:* Dental ve dentofasiyal kompozisyonda çizgilerin önemi büyüktür. Günümüzde psikologlar, fizikçiler ve sanatçılar farklı yönlere uzanan çizgilerin kişide farklı algılamalar oluşturduğunu savunmaktadır. Biyolojik ve yapısal estetiğin görünüm algısını değiştirdiği bildirilmiştir. Uyumlu bir dentofasiyal kompozisyonda dik yönde uzanan çizgiler dişlerin uzun aksına, yatay çizgiler ise, ön dişlerin kesici kenarları ile

arka dişlerin bukkal tüberküllerinden geçen hayali parabolik çizgiye ve gülme durumunda alt dudağa paralel olmalıdır (196).

*Düzlemler:* Kompozisyon üzerinde görsel olarak sınırlandırılmış alanlardır. Düzlem üzerinde oluşan farklı uzunluktaki çizgilerden uzun olanlar kendisine ait özelliklerin baskın olmasına neden olur.

*Formlar:* Kesin olarak sınırlanmış alanlardır. Üçgen, kare ve daire olmak üzere üç temel şekil vardır. Diğer tüm şekiller bunların modifikasyonlarıdır. Çizgileri, açıları ve renklerine göre formlar farklı algılanabilir. Her formun kendi iç belirginliği vardır ve gözlemcinin algılamasına göre değişen subjektif bir etki yaratır. Bazı araştırmalar cinsiyete göre algının farklılık gösterebildiğini kanıtlarken, bazı araştırmacılar ise santral dişlerin yaş, lateral dişlerin seks, kanin dişlerin ise kişilik ile ilgili özellikler sergilediğini belirtmişlerdir (Şekil 2) (196).



**Şekil 2:** Diş Formlarının Farklı Algılanması (196)

*Renk:* Bir cisimden gözümüze yansıyan görünür ışığın dalga boyunun algılanıp yorumlanmasıdır. İnsan gözü belirli aralıktaki dalga boylarını ve ton (hue), yoğunluk (chroma), parlaklık (value) olmak üzere rengin üç boyutunu algılar.

### **1.3.7. Denge : (Stabilite, Balans)**

Karşıt kuvvetlerin doğru ayarlanması sonucu ortaya çıkar. Merkezde yer alan bir nokta veya orta çizginin sağı ve solu arasında bu dengenin oluşturulması dentofasiyal kompozisyonda büyük önem taşır.

### **1.3.8. Baskınlık :**

Bir odak noktasının oluşturulmasıdır. Bir renk, şekil ya da çizginin tüm görüntüye hakim olması, diğer elemanların ise bu baskın özelliği tamamlamaları şeklindedir. Dental kompozisyonda santral dişlerin şekli ve renkleri baskınlık kazanmaktadır. Lateral ve kanin dişler, renk şekil ve tamamlayıcı etkileri ile estetik kompozisyonu oluşturur.

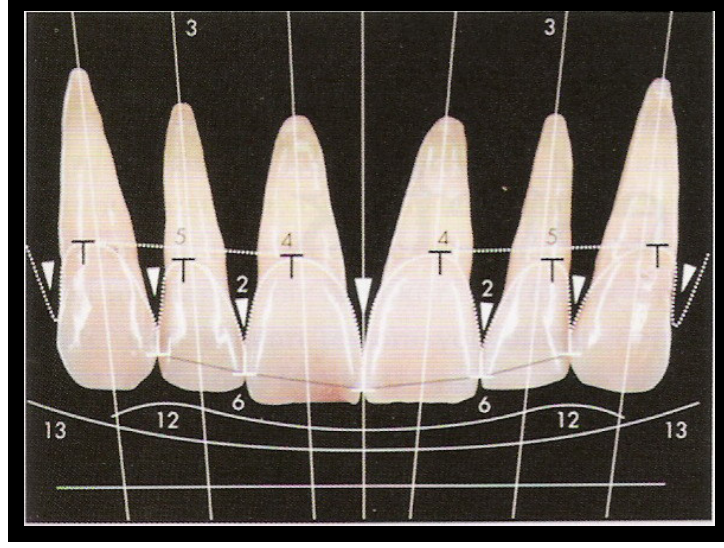
### **1.3.9. İdealizm :**

Oran aritmetik ve geometrik bir kavram olup estetiği katı kurallarla ifade eder. Değişiklik ve karakterizasyon oluşturmadan rutin olanı çalışmaktır. Ancak amaç değil, sadece rehberdir.

### **1.3.10. Çeşitlilik :**

Gözlerimiz geçmiş deneyimlere şartlanmış olduğu için, hepimiz cisimleri stabil pozisyonda görmek isteriz. Bu nedenle, gülümsemede de fasiyal bir simetri algılamayı bilinçsiz olarak bekleriz. Yüzde estetiğin algılanması ve düzenin sağlanması, paralel çizgilere, simetriye ve tekrarlanan oranlara bağlıdır. Simetri dişler arası uyumu ve dengeyi ifade ederken, çeşitlilik ise dişlerin yapay görünmesinden uzak ve ideal olarak kabul edilen görüntünün yaratılmasında alternatif bir yoldur.





Şekil 3: Estetiğin Kontrol Listesi (116)

#### Temel objektif kriterler

1. Dişeti sağlığı
2. İnterdental örtüm
3. Diş aksları
4. Dişeti konturu ve tepe noktası
5. Dişeti seviyeleri
6. İnterdental kontak seviyeleri
7. Göreceli diş boyutları
8. Diş formu temel özellikleri
9. Diş karakterizasyonu
10. Yüzey dokusu
11. Renk
12. İnsizal kenar konfigürasyonu
13. Alt dudak çizgisi
14. Gülme simetrisi

#### Subjektif Kriterler

1. Diş formu değişiklikleri
2. Diş dizilimi ve pozisyonları
3. Göreceli kuron uzunluğu
4. Negatif boşluk

### **1.3.11. Perspektif ve İllüzyon :**

Perspektif, üç boyutlu cisimlerin optik ve matematik kurallarına göre düz bir yüzeye yansıtılması sanatıdır. Önde olan cismin büyük, arkadaki cismin daha küçük görünmesi esasına dayanır. Dişler de ağız ortamında uygun bir perspektif içerisinde önden arkaya dizilirler. Altın orantı kuralı da bu etki gözönüne alınarak oluşturulmuştur. İllüzyon ise objelerin yüzey, renk, ışık, form ve konturlarını değiştirerek göz tarafından istenilen şekilde algılanmasını sağlama tekniğidir. Dişhekimliğinde de sıklıkla kullanılarak istenilen etki yaratılır.

Estetik problemlerin teşhisi, planlaması ve tedavisi sistemli bir yaklaşımla ele alınmalıdır. Dentofasiyal kompozisyonda yapılacak düzenlemeler Belser ve Magne'nin şematize ettiği kontrol listesinde değerlendirilebilir (Şekil 3) (138).

## **1.4. ESTETİK BİR GÜLÜŞ YARATILIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKEN ANA UNSURLAR**

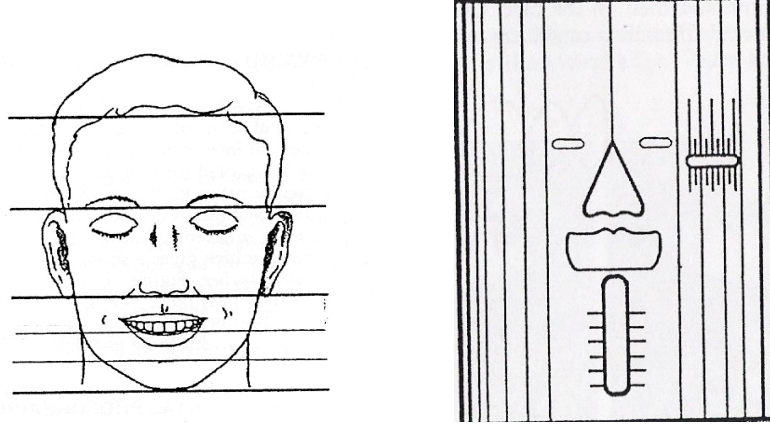
### **1.4.1. Yüz Estetiği :**

Yüz ve yüzün kas yapıları bireyden bireye büyük değişiklikler gösterdiği için yüz estetiği, estetik bir gülüş yaratılırken mutlaka değerlendirilmesi gereken bir kriterdir.

*Yüz Oranları:*

Üçler Kuralına göre yüz dikey olarak üç eşit parçaya bölünmektedir; Yüzün üst sınırı *trichion* noktasıdır (ideal saç çizgisi), orta ve üst üçlü arasındaki birleşim *nasion* noktasındadır, orta ve alt üçlüler arasındaki birleşim *subnazaldedir*, alt sınır ise *menton* noktasıdır. Eğer yüzün alt üçlüsü (subnazalden *mentona* kadar) üç parçaya bölünürse, insizal düzlemin ideal pozisyonu üst ve orta üçlülerin birleşim noktasında olmaktadır.

Dental literatürde santral kesicilerin yüksekliğinin, ideal saç çizgisinden çene ucuna kadar olan yüksekliğin 1/16'sı kadar olması gerektiği belirtilmiştir. Yine santral kesicilerin genişliği, interzigomatik mesafenin 1/16'sı kadar olmalıdır. Gülümseme dizaynı için yaygın olarak kullanılan bir başka kural ise, ön altı dişin frontal genişliğinin, interkommissural genişlik ile altın orantıda olmasıdır. Üçler ve 1/16 Kuralları, diş seçiminde rehber olarak kullanılan *Trubyte Tooth Indicator* (Dentsply International, York, PA)'da birleştirilmiştir (128) (Şekil 4).



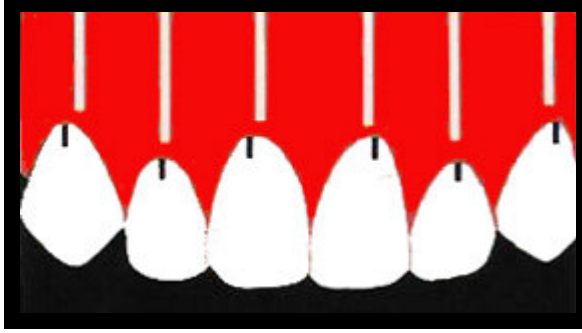
**Şekil 4:** Estetik ve ideal bir yüzün orantıları (128)

Profilden görünümde ise *nasolabial* açısı ve Rickett'in E düzlemi dudakların yüzdeki konumunu belirtir. Dudakların pozisyonu üst ön dişlerin şekil ve konumunu etkiler ve belirlenmesi gereken önemli bir konudur (125). Dinlenme halinde üst ön dişlerin 2 mm'lik kesici kısmı görünmelidir ve gülümseme sırasında da kesici kenarları alt dudağa paralel olmalıdır.

#### 1.4.2. Dişeti Estetiği:

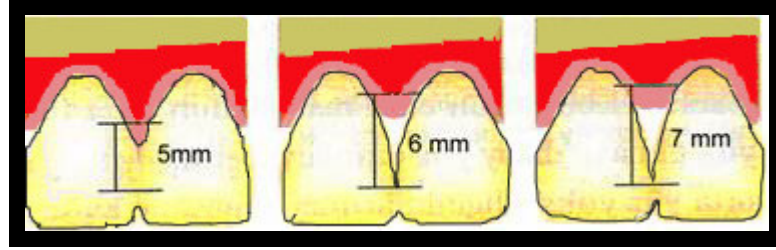
Yapışık ve serbest dişetin rengi genelde gül kurusu, pembe olarak tanımlanır. Ancak renk kişiler arasında farklılık gösterirken, deri pigmentasyonu ile benzerlik göstermektedir. Dişetin konturu ve formu da belirgin şekilde değişkendir ve dişlerin şekline, arktaki dizimlerine, proksimal kontağın yeri ve boyutuna bağlıdır. Serbest dişeti, dişleri gömlek manşeti tarzında sarar ve fasiyal ve lingual yüzlerde dantela şeklinde devam eder. Dişler ve arktaki dizimleri ne kadar düzgün olursa olsun, dişeti hiperplazisi ya da asimetri gibi durumlarda estetik bir görüntüden söz edilemez (11).

Klinik kuronun en tepe noktasına *Zenith* Noktası denir ve bu nokta her zaman klinik kuronun meziodistal yönde orta noktasına denk gelmemektedir (Şekil 5).



Şekil 5: *Zenith* Noktaları (48)

Dişeti kenarının oluşturduğu çizgi orta hat rehber alındığında simetri oluşturmakta ve simetri orta hatta yaklaştıkça daha fazla önem kazanmaktadır. Ön dişlerde papilin varlığı, dişler arasındaki kontak noktası ve alveol kemiği arasındaki mesafe ile yakından ilişkilidir (Şekil 6).



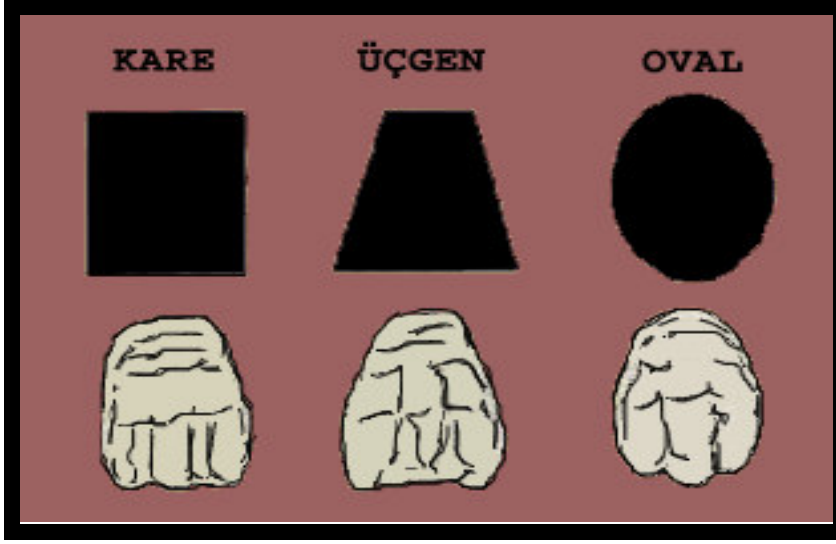
**Şekil 6:** Kontakt Noktası ve Alveol kemiği ilişkisi (48)

Estetik sorunların ortaya çıkmaması için restoratif işlemlerde öncelikle biyolojik prensiplere uyulmalı ve bireyin ağız bakımını gerektiği gibi yapması sağlanmalıdır. Bu gibi estetik sorunların tedavisinde etiyoloji iyi belirlenmeli ve tedavi planı da bu doğrultuda olmalıdır. Örneğin, dişetlerinin fazla görünmesi gelişimsel bir neden iken, dişeti ve papil kayıpları zararlı alışkanlıklar, kötü ağız hijyeni veya iatrojenik nedenlerle oluşmaktadır.

#### **1.4.3. Mikroestetik :**

Dişin gerçek diş gibi görünmesini sağlayan elemanları içerir. Gerçek dişlerin şekilleri esas alınarak üç kategori oluşturulabilir (Şekil 7).

- Kare
- Üçgen
- Oval



**Şekil 7:** Ön Diş Şekilleri

Birçok kişide yüz morfolojisi ile dişlerin şekilleri uyum gösterir. Eğer dişin yüzeyi düz ise, doku fazla ışık yansıttığı için daha geniş daha büyük ve komşu dişlerden daha önde görünür. Hatları yuvarlak ve yüzeyleri düzensiz dişler için de tersi söylenebilir.

*Kare dişler:* Dişin dikey tümsekleri belirgin ve uniform olduğundan, ışığı birçok yönde yansıtır. Bu tip yüzeylerin daha geniş, açık renkte ve yakın görüneceği unutulmamalıdır.

*Üçgen dişler:* Fasiyal yüzey düzensizdir. Santral tümsek belirgin olmasa da kenar tümsekleri belirgindir.

*Oval dişler:* Santral sırt belirgin ve kalınken, kenar sırtları yok denecek kadar incedir.

#### **1.4.4. Makroestetik :**

Tüm dişler arka dizildiklerinde estetik bir görüntü oluşmasını sağlayan ve dikkat edilmesi gereken prensiplerdir (152). Dişler; etrafını saran yumuşak doku ile ilişkileri, yüz karakteri ve dinamikleri ile üç boyutlu bir taval oluştururlar. Dişhekiminin estetik bir görüntü yaratması, dişleri ayrı ayrı değil de, her hastada farklı şekil ve büyüklükteki dişleri yumuşak dokularla uyumlandırarak bir araya getirmesine bağlıdır (156).

##### **1.4.4.1. Orta Hat:**

Estetik bir gülüş oluşturmak için uygulanacak tedavide başlangıç noktası orta hattır (215). Yapılan ayrıntılı fotoğraf analizleri, gözlerin ve çenenin orta hat belirlemede öne çıkan önemli anatomik oluşumlar olduklarını göstermiştir. Ancak birçok kişinin gözleri farklı seviyede olduğu gibi, gözler yuvaları içerisinde de farklı derinlikte olabilmektedir. Yine birçok kişinin çene ucu ve burun yapıları deviyasyon gösterdiği için orta hat belirlemede bu anatomik oluşumlar yanıtıcı olabilmektedir (19).

Orta hat pratik olarak iki anatomik nokta ile belirlenebilir. Birincisi iki kaş ortası olarak bilinen *nasion*, ikincisi ise üst dudak girintisinin merkezi olan *philtrum* dur. Bu iki noktayı birleştiren çizgi orta hat pozisyonunu ve doğrultusunu belirler (Resim 2) (156).

Mümkün olduğunca üst santral dişlerin kontak yüzey doğrultusu, bu şekilde belirlenen orta hat çizgisi üzerinde olmalıdır. Eğer bu mümkün değilse, santral dişlerin kontak yüzey doğrultusu orta hat çizgisine paralel olmalıdır (150). Eğer bu kontak yüzeyinin doğrultusu belirlenen orta hat çizgisiyle bir açı yapıyorsa, tam anlamıyla estetik bir görüntü söz konusu değildir. Ortodontik tedavi ile hem üst hem de alt ön dişlerin eğimleri ve konumları değiştirilerek orta hatta uygun duruma getirilebilir. Ancak üst ön dişlerin estetik gülümsemede alt ön dişlere oranla daha etkili olduğu

bilinmektedir. Mandibuler kesicilerin mezyodistal çaplarının dar olması, benzer büyüklükleri ve alt dudak ile ilişkileri orta hat üzerindeki sapmalarını daha önemsiz hale getirir (156).



**Resim 2:** Orta Hat Belirlenmesi (156)

#### 1.4.4.2. İnsizal embrazürler :

Ağız içinin karanlık görüntüsünün fonunda, maksiller ön dişlerin köşeleri ve birbirleriyle ayrımlarıyla estetik bir görüntü oluşmaktadır. İnsizal embrazür olarak bilinen bu boşlukların boyutu ve hacmi orta hattan laterale doğru artmaktadır (4). Lateral ve santral dişler arasındaki insizal embrazür, iki santral diş arasındakinden daha büyük olmalıdır. Benzer şekilde kanin diş ile lateral diş arasındaki, lateral diş ile santral diş arasındaki insizal embrazürden daha büyük olmalıdır (Şekil 8) (156).



**Şekil 8:** İnsizal embrazürler

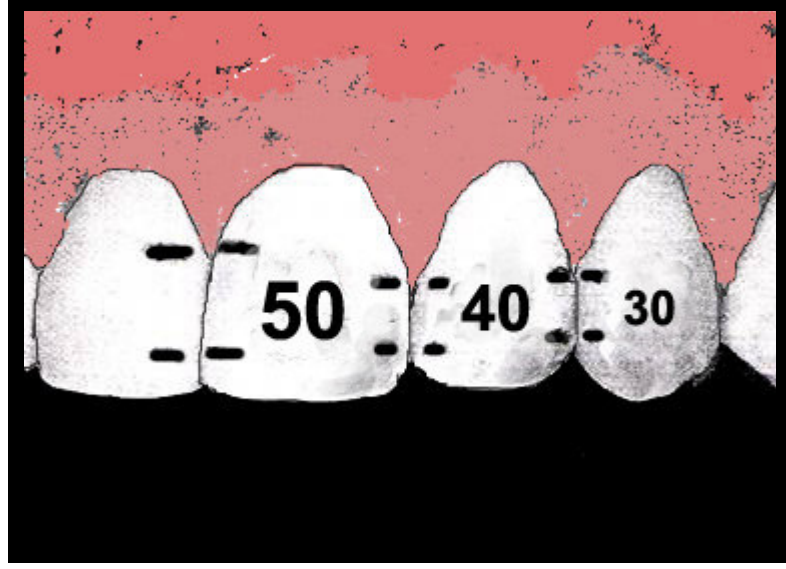


#### **1.4.4.3. Gingival embrazürler :**

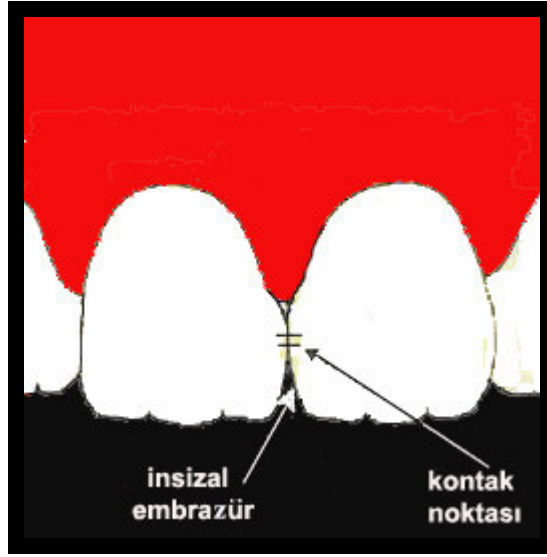
Kontak halindeki dişlerin gingival yönde arayüzleri arasındaki boşluklara gingival embrazür denir. Estetik bir görüntüde bu boşluklar tamamıyla dişetiyle doludur. Restorasyonun gingival embrazüre taşması durumunda bu bölgedeki periodontal dokular mekanik olarak zarar görür. Taşkınlığa bağlı olarak iyi temizlenemeyen bu bölgelerde bakteri faaliyetleri ile periodontal hastalıklar gelişir. Bu bölgedeki dişeti kaybına bağlı olarak estetik olmayan görüntüler ortaya çıkar (12).

#### **1.4.4.4. Kontak noktaları ve yüzeyleri :**

Kesici dişler arasındaki kontak yüzeyleri 2x2 mm boyutlarında oldukça küçük alanlardır. Santral dişlerde ideal kontak noktaları kesici kenar üçlüsünde mezial ve distaldeki açılarda yer alırken, lateral ve kanin dişlerde kontak noktası yine insizal kenar üçlüsünde, ancak mezialde distale göre daha insizale yakındır. Estetik görüntüde dişler arası kontak yüzey ilişkisi 50-40-30 kuralına göre belirlenir. Bu kural şunu ifade eder; Santral dişler arası kontak yüzeyi santral dişlerin dikey boyutunun %50'si kadar, santral ve lateral diş arası kontak yüzeyi yine santral diş boyutunun %40'ı kadar, lateral ve kanin diş arası kontak yüzeyi ise yine santral diş boyutunun %30'u kadar olmalıdır (Şekil 9, 10) (156).



Şekil 9: Kontakt Yüzeyleri (156)



Şekil 10: Kontakt Noktası ve İnsizal embrazür İlişkisi

Dişlerin kendi içlerindeki oranı kadar dişler arasındaki orantı da büyük önem taşır. Dişler arası orantı “*Altın Orantı*” ile belirlenmektedir. Bu orantıya göre orta hattan başlayarak arkaya doğru her diş önündekinin %60’ı kadar görünmelidir. Ancak bu durumda gülümseme gözlemciye estetik gelecektir. Orta keser, yan keser, kanin arasında 1,6 / 1 / 0,6 gibi bir orantı olmalıdır (17,125) (Resim 3, Şekil 11).



**Resim 3 :** Altın Orantı (213)



**Şekil 11:** Altın orantı

#### **1.4.4.5. Aksiyal Eğim :**

Dişlerin uzun akslarının eğimleri orta hattan uzaklaştıkça belirli bir değişim gösterir. Dişeti konturunun ortasından insizal kenarın ortasına indirilen çizgiyle belirlenen aksiyal eğim laterale doğru artış göstermelidir (Resim 4).



**Resim 4:** Ön Dişlerin Aksiyal Eğimleri (156)

#### **1.4.4.6. Renk :**

Orta hattan laterale doğru dişlerin renklerinde de belirgin bir değişiklik gözlenir. Maksiller santral dişler gülüşte en beyaz ve en parlak dişlerdir (153). Lateral dişler santral dişler ile aynı ton (*hue*) değerine sahip olsalar da, renk ve parlaklık (*value*) değerleri biraz daha düşüktür. Kaninler, belirgin şekilde daha büyük bir yoğunluk (*chroma*) değerine, ancak daha düşük parlaklık (*value*) değerine sahiptir. Birinci ve ikinci premolar dişler ise, lateral dişlerle aynı parlaklık (*value*) değerine sahiptirler (86).

#### **1.4.4.7. Görünen Diş Dokusu Miktarı :**

Çeşitli durumlarda, dudak pozisyonlarında görünen diş dokusu miktarı estetik gülümsemeyi önemli ölçüde etkiler. Çok estetik dişlerin varlığında bile eğer dişlerin görünme miktarı doğru oranlarda değilse ise, estetik bir gülümsemeden bahsedilemez. Maksimum ve minimum dudak parametrelerine bağlı olarak muskuler ve fonetik pozisyonlarda estetik oranlar ve görünen diş dokusuyla ilişkileri belirlenebilir.

### *EM Pozisyonu :*

Hastaya ardı ardına EM dedirttikten sonra dudakların hafifçe serbest bırakılması sağlanır ve görünen minimum diş dokusu pozisyonu belirlenir. Bu durumda görünen diş dokusu miktarı hayatın belli aşamalarında farklılık gösterir. Genç bireylerde maksiller kesici kenarlar 2-4 mm kadar görünebilirken yaşlı bireylerde hiç görünmez (250). Daha da yaşlandıkça alt kesicilerin insizal kenarları görünür hale gelebilir. EM pozisyonu dikkate alınarak yapılan restorasyonlarda kişinin görüntüsü daha genç hale getirilebilir.

### *İ Pozisyonu :*

Eğer hastaya çok güçlü ve vurgulayarak İ harfi söylenirse dudakların maksimum yayılımı elde edilebilir. Hastalar hiçbir zaman bu şekilde gülmediklerini ifade etseler de, gün içinde dudaklar bu duruma sıklıkla gelmektedir. Estetik bir görüntü için fonksiyon ikinci plana atılamaz. Ancak, hastanın estetiği ve memnuniyeti de klinisyenin estetik oluşturmadaki başarısızlığıyla ikinci plana itilemez (167).

### *İnterkomissüral Çizgi (Komissürler arası Çizgi) :*

Komissüralar arası çizilen bir çizgi söz konusu olduğunda genç bireylerde gülümseme sırasında üst ön dişlerin %75'inden fazlası, hatta kimi zaman %100'ü bu çizgi altında kalır (155). Yine genç bireylerde gülümseme sırasında alt dudak ile üst ön dişler arasındaki boşluk %75-100 arasında üst ön dişler tarafından doldurulur (251).

### *Bukkal Boşluk :*

Gülme sırasında, özellikle üst çene darlıklarında söz konusu olan kanin dişlerin arkasında oluşan siyah boşluklar estetik gülümsemede bir dezavantajdır.

### *Gülme Çizgisi :*

Ön dişlerin inisizal kenarlarından çizilen çizginin, gözbebekleri arası çizilen çizgiye paralel olması gerektiği belirtilse de, bazı kişilerde gözlerin farklı seviyelerde olması hekimi yanıltabilir. Bu durumda söz konusu bu çizginin daha önce belirlenen orta hat çizgisine dik oluşturulması daha doğru olacaktır (154). Ayrıca üst ön dişlerin kesici kenarlarına çizilen çizgi ile alt dudağın da paralel olması gerekir (225).

## **1.5. DIŞHEKİMLİĞİNDE ESTETİK RESTORATİF UYGULAMALAR**

Dişhekimliğinde bir restorasyonun başarısını belirleyen üç temel faktör vardır.

- Restoratif materyaller
- Hekimin bilgi ve becerisi
- Hastaya ilişkin faktörler

### **1.5.1. Restoratif Materyaller :**

Metal veya metal alaşımları, polimer yapılar, kompozitler ve seramik ana başlıkları altında toplanan dental materyallerin özellikleri, restorasyonların başarısı ve sürekliliğini önemli ölçüde etkilemektedir. Restoratif materyaller bütün özellikleri ile canlı dokulara ve ağız ortamına uyum sağlamalı ve bu uyum zaman içerisinde sürekliliğini koruyabilmelidir. Materyal, fiziksel, mekanik, kimyasal ve biyolojik özelliklerinin tümünü ağız ortamına uyum ve sürekliliği için yapısında bulundurmalıdır. Fiziksel özellikler ısı genleşmesi, ısı iletimi, elektrik akımı ve iletimi, yoğunluk, optik özellikler, yüzey özellikleri (yüzey gerilimi, ıslatabilirlik), mekanik özellikler, materyalin kuvvet ve yük karşısındaki davranışı (basma, çekme, kayma, makaslama, burulma ve bükülme dirençleri), kimyasal özellikler, korozyon, çözünme, su emilimi ve biyolojik özellikler, toksik özellikler ve duyarlılık yaratma olarak sıralanabilir.

### **1.5.2. Dişhekiminin Bilgi ve Becerisi :**

Hekimin materyal bilgisi ve olgunun özelliklerine uygun en doğru materyali seçebilme ve belirleme becerisi dolaylı olarak materyal faktörü kadar, restorasyonun başarısı ve performansı için de önemlidir.

### **1.5.3. Hastaya İlişkin Faktörler :**

- Hastanın yaşı
- Genel sağlığı
- Sentrik ve dinamik oklüzyon durumu, parafonksiyonlar
- Beslenme alışkanlıkları

Hastaya ilişkin olumsuz faktörlerin de aynen materyal özelliklerinde olduğu gibi, hekimin bilgi ve becerisiyle en aza indirgenmesi ve kontrol altına alınması mümkündür.

Son yıllarda gerek konservatif restorasyonların, gerekse protez yapımı için farklı özelliklerde çok çeşitli dental materyaller üretilmiştir. Fonksiyona yönelik doğru bir endikasyon ile doğru materyal ya da materyal kombinasyonlarını seçebilmek gerekmektedir. Benzer klinik olgularda bile kişilerin farklı durumları gözönüne alınarak farklı materyal, farklı planlama ile kullanılabilmesi, hatta aynı kişide farklı dişlerde ya da aynı dişin farklı bölgelerinde farklı gereksinimler belirlenerek uygun materyaller seçilmelidir.

Uzun yıllar ön dişlerin estetik tedavilerinde metal destekli seramik kuronlar uygulanmıştır. Ancak, en az doku kaybıyla en iyi estetik sağlayabilecek daha konservatif yöntemler üzerindeki çalışmalar sonucunda ilk olarak 1955 yılında Buonocore (35) tarafından geliştirilen diş yüzeyini fosforik asit ile pürüzlendirme işlemi, restoratif dişhekimliğinde adezyonun sağlanmasını ve adeziv dişhekimliği adı verilen bir kavramın ortaya çıkmasını sağlamıştır (64,112,237).

Adeziv sistemler sayesinde 1917 yılında Black tarafından önerilen geniş preparasyonlar artık yerini daha konservatif ve küçük preparasyonlara bırakmıştır.

## **1.6. ESTETİK RESTORATİF UYGULAMALAR**

Estetiğin insan hayatındaki öneminin artması ile birlikte dişhekimlerine estetik şikayetler ile gelen hasta sayısında önemli bir artış olmuştur. Restorasyon ile dişin fonksiyonları rehabilite edilirken, ısırma, çiğneme ve fonasyon fonksiyonları kadar, estetik görüntü de ön plana çıkmıştır. Hatta bazı durumlarda sorunun kaynağı estetik olup, yalnızca bunun rehabilitasyonu gerekmektedir. Bu nedenle restoratif tedavi planlarında dişeti sağlığının da devam ettirilmesi yanında, seçilen materyalin optik özelliklerinin diş dokularına benzemesi, restorasyon yüzey pürüzlülüğünün en aza indirgenmesi ile diş minesine benzer duruma getirilmesi de ayrı bir önem taşımaktadır. Son yıllarda estetik problemlerle dişhekimlerine başvuran hastaların şikayetleri ;

- Renklenme
- Kırık veya aşırı kuron harabiyeti
- Çapraşıklık veya lokalize diş rotasyonları
- Diastema
- Beans (açık kapanış)
- Dişeti çekilmeleri
- Aşınma
- Hipoplazik defektler
- Küçük lateraller (kama lateraller)
- Orta hat kayması



Günümüzde dişhekimleri ön diş restorasyonları için birçok tedavi seçeneğine sahiptir. Öncelikle estetik problemin objektif olarak belirlenmesi ve çözüm yollarının sunulması gerekmektedir. Tedavi öncesi hastanın detaylı muayenesi önemlidir. Periodontal sağlık, çürük sıklığı, oklüzyon, yüz estetiği (fasiyal profil, dentofasiyal görünüm), olası ortodontik tedavi gereksinimleri incelenmeli, hastanın beklentileri, restorasyonun beklenen dayanma süresi ve maliyeti gözönüne alınmalıdır. Radyografiler, tanı modelleri, fotoğraflar veya bilgisayar görüntüleme programları kullanılarak teşhis ve tedavi planlaması yapılmalıdır.

Estetik muayene ve tedavi planlaması sırasında hastanın gerçek beklentisi kesin olarak belirlenmelidir. Hastanın önceliğinin, fonksiyon, estetik veya maliyet mi olduğu tespit edilmeli, tedavi seçenekleri sunulmalı, tedavi süresi ve işlemin invazivliği hakkında bilgi verilmeli, olgunun durumuna göre en az invaziv olandan başlayarak en uygun teknik seçilmelidir.

#### **1.6.1. Ağartma :**

Bazı sistemik rahatsızlıkların etkisi ile içsel renklenmeler oluşur. Dişlerin renklerini etkileyen sistemik hastalıklar arasında eritroblastozis feotalis, sarılık, amelogenesis imperfekta, vitamin eksiklikleri, porfiriya, kalsiyum fosfor eksikliği sayılabilir. Ayrıca, florozis, yaşlanma ve travma da renklenmelerin önemli sebepleri arasındadır. Sistemik hastalıkların neden olduğu renk değişiklikleri, uterusu geçen 2. trimestirden 10 yaşına kadar olan bir süreçte etkili olur. Tetrasiklin ve minosiklin gibi dentin dokusuna bağlanma özelliği bulunan, sistemik yolla alınan ilaçların etkileri de dişlerde renklenme olarak kendini gösterebilir. Dışsal renklenmeler diş üzerindeki defektler yoluyla diş dokusunun iç kısımlarına doğru giriş yapabilirler (217).

Her yaşıta görülebilen bu renklenmeler gıdalara, kötü ağız hijyenine ve restorasyonlara bağılı olarak ortaya çıkabilir. Dış ortamdan kromojen bakterilerin dış yüzeyine veya pelikül tabakasına yerleşmeleri sonucu görülür.

İçsel ve dışsal renklenmeler için farklı tedavi yollarına gidilmiştir. Yüzeysel renklenmenin uzaklaştırılmasında ağartma tekniklerine ve ağartmayı takiben alttaki renklenmeyi kapatacak şekilde viner ve kuronlarla restore edilmesine kadar çeşitli metodlar uygulanabilmektedir.

*Ağartma Endikasyonları :*

- Sarı veya kahverengi-sarı renkteki renklenmeler
- Hafif sarı ve gri tetrasiklin renklenmeleri
- Düzgün yüzeyli florozisler
- Pembemsi kahverengi porfiria renklenmeleri
- Düzgün yüzeyli homojen renklenmeler
- Viner kuron öncesi koyu renklenmiş devital dişler
- Kompozit restorasyon öncesi koyu renklenmeler

*Ağartma Kontrendikasyonları :*

- Geniş pulpalı dişler
- Fazla beklentili sabırsız hastalar
- Aşırı koyu renklenmeler
- Dişlerde hassasiyet varlığı
- Geniş restorasyonlu dişler
- Kırık, çatlak, erozyon varlığı
- Hipoplazi varlığı

- Mine defektleri
- Metal renklenmeleri (169, 254)

### **1.6.2. Kozmetik Konturlama :**

Daha düzgün bir görünütü yaratmak amacıyla doğal dişlerin şekillendirilmesidir. Bu tedavi yöntemi minenin şekillendirilmesi, kesici kenarların düzeltilmesi, kesici köşelerin yuvarlatılması, küçük kırılma ve kopmalarda, oklüzyon düzlemini aşan uzamış dişlerin şekillendirilmesinde, aşınarak kare şeklini alan dişlere yeniden form verilmesinde kullanılabilir (83,85,254).

### **1.6.3. Mikroabrazyon :**

Croll ve ark.'nın (43) tanımladığına göre minenin mikroabrazyonu, izole edilmiş diş yüzeyinde hidroklorik asit ve silikon karbid içeren “*Prema patı*” kullanarak renklenmiş mine yüzeyinden az miktarda madde kaldırılmasıdır. Bu teknik renklenmenin derecesine ve derinliğine bağlı olarak ağartma tedavileri ile kombine edilebilir veya kompozit restorasyonlarla birlikte kullanılabilir. Özellikle genç hastalarda görülen florozise bağlı yüzeysel nokta veya kahverengi renklenmelerde endikedir (254).

### **1.6.4. Direkt Kompozit Vener Uygulaması :**

Lokalize şikayetlerde, diastema kapatılmasında, çapraşık veya rotasyonlu dişlerin düzeltilmesinde, florozis gibi lokalize renklenmelerin maskelenmesinde, mine hipoplazilerinde, erozyon ve abrazyon sonucu oluşan labial aşınmalarda endikedir (26,85,254). Günümüzde kompozit rezin materyallerin ve dentin adeziv sistemlerin gelişimlerine paralel olarak direkt kompozit vener restorasyonlarının endikasyon alanları giderek genişlemiştir. Dişeti çekilmesi olgularında dişler arası karanlık bölgeler kaldığında, gelişmemiş yan keserlerin (kama lateral) yeniden yapılandırılmasında, tek diş renklenmelerinde, oklüzyon yükseltmede, kısaca estetik şikayetle dişhekimine

başvuran pek çok hasta için direkt kompozit restorasyonlar önemli bir tedavi alternatifi olmuştur.

*Uygulama aşamaları:*

Preparasyondan sonra kullanılan adeziv sistemin özellikleri ve firma önerileri dikkate alınarak dentin bağlayıcı uygulaması yapılır ve dentin adezivin ışıkla polimerizasyonu sağlanır. Yapılacak restorasyonun komşu dişlere yapışmasını engellemek için şeffaf band ve kama yerleştirildikten sonra kompozit rezin bir ağız spatülü ile diş yüzeyine uygulanır ve dişin konturları kabaca oluşturulur. Halojen ışık kaynağı ile polimerizasyon sağlanır ve konik karbit frez ile fazlalıklar alınır. Konik elmas bitirme frezleri, alüminyum oksit diskler, lastikler ve parlatma pastaları ile restorasyonun yüzeyi parlatılır. Sentrik oklüzyonda protrüviz ve lateral hareketlerde oklüzal ilişki kontrol edilir. Restorasyonda doğal bir görüntü elde etmek amacıyla servikal ve aproksimal bölgelerde turuncu veya kahverengi tonlarda, insizal kenarda ise saydam kompozit rezinler kullanılır. Koyu renklenmelerde, diastema ve fraktür olgularında ağız içerisinden ve derin diş dokusundan gelen koyu renk, opak renkte kompozit rezin uygulaması ile maskelenebilir. Ancak çok koyu renklenmelerin olduğu durumlarda indirekt tekniklerle daha estetik ve başarılı sonuçlar alınmaktadır. Kompozit uygulamalarında strip kronlar kullanılarak bireye özgü hazırlanan matrislerden de yararlanılabilir (3, 17, 26,45, 47,174, 193, 203).

### **1.6.5. İndirekt Kompozit Vener Uygulamaları :**

Literatüre baktığımızda, vener restorasyonların klinik uygulaması ilk defa 1976'da Faunce ve Myers tarafından yapılmıştır (64). Tekniği, total protez için hazırlanan akrilik dişlerin eğelenmesi ile oluşan fasetlerin ön grup dişlerin labial yüzeylerine kompozit bir dolgu maddesi ile yapıştırılması şeklinde uygulamışlardır.

İleri derecede tetrasiklin renklenmeleri ile derin dentini ilgilendiren renklenme olgularının konservatif tedavisinde indirekt kompozit venerler uygulanabilir. Böyle olgularda direkt kompozit vener uygulamalarına göre renklenme daha iyi maskelenebildiği gibi, kırılma durumunda tamiri ağız içinde kolayca yapılabilmektedir. Buna rağmen indirekt kompozit vener restorasyonların daha az tercih edilme sebepleri ise, laboratuvar işlemleri için daha fazla seansa ihtiyaç duyulması ve porselen vener restorasyonlar kadar iyi ve uzun süreli bir estetik sonuç sağlayamamalarıdır (83,103,254).

### **1.6.6. Porselen Vener Uygulamaları :**

Porselen kullanılarak diş yüzeyini kaplama tekniği (facing technique) ilk kez Calamia ve Horn tarafından rapor edilmiştir (37,91). Horn (91), 1983'te rezin venerlerin kusurlarının bir çoğunu giderebilecek labial porselen venerler üzerine yaptığı çalışmada, ön grup dişlerde şekil ve renk bozukluğu olan 100 olguya porselen venerleri ışıkla sertleşebilen bir kompozit rezin kullanarak yapıştırmış ve porselen fasetlerin ışığı iyi ilettikleri ve bu sebeple tutuculuk ve estetik yönünden üstün başarılar elde ettiğini, rezin venerlerin kusurlarının birçoğunu giderebilecek potansiyele sahip olduğunu bildirmiştir.

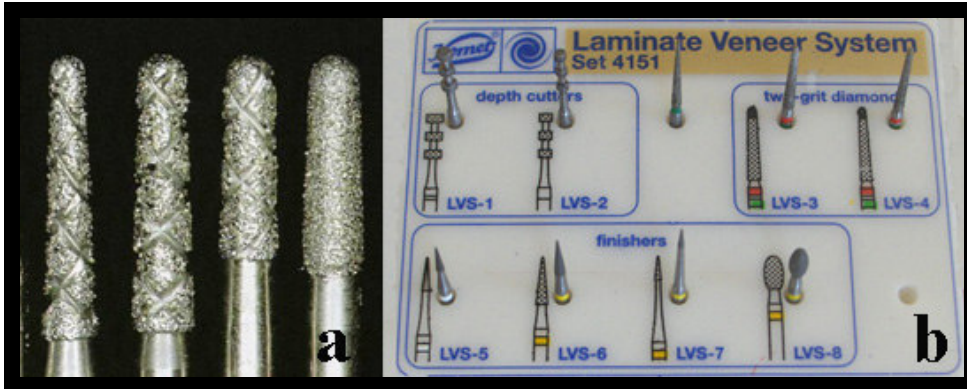
Direkt restorasyonlara göre avantajı, estetik özelliklerinin daha uzun süre stabil kalabilmesi, daha uzun ömürlü ve daha dayanıklı olmasıdır. Buna rağmen direkt kompozit vener uygulamalarına göre daha fazla madde kaybı yapılması, daha fazla seans

gerektirmesi, daha pahalı olması ve kırıldığında tamir edilememesi dezavantajlarıdır (83,85,254). Ayrıca yoğun renklenmelerde ince porselen tabakası yeterli örtülemeyi ve estetiği sağlayamamaktadır.

#### *Uygulama aşamaları:*

Labial venter restorasyonların preparasyonunda konik künt uçlu elmas frez (tapering bullet-nosed diamond bur) (Resim 5a) (Şekil 13,14) kullanılır. Aynı formdaki karbit frez ile preparasyon yüzeyi düzeltilir (Şekil 15). Bu tür restorasyonların preparasyonu için hazırlanmış özel frez setleri de mevcuttur. (Resim 5b) Preparasyonun üç önemli referans noktası, interapksimal kontaklar, kesici kenarlar ve serbest diş etidir. Preparasyon, aproksimal yönde meziyal distal kontakın hemen vestibülünde, gingival yönde hemen hemen serbest diş eti kenarıyla aynı seviyede, insizal yönde ise kesici kenarın tepe noktasında yapılır.

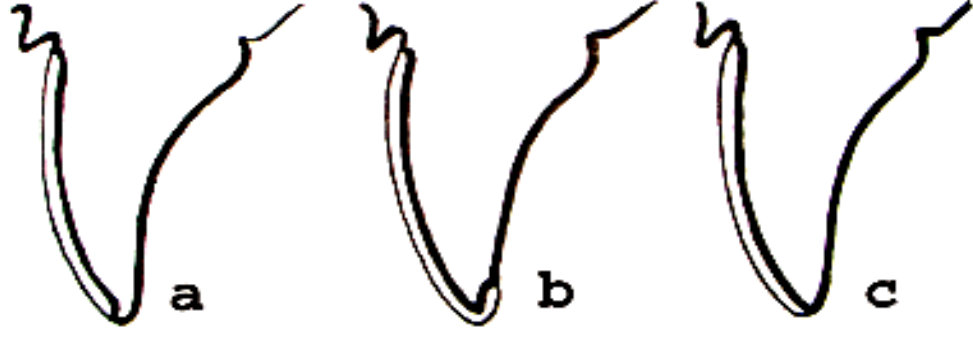
İnsizal kenar preparasyonu gözönüne alındığında, pencere preparasyonu ya da mine içi preparasyon (Şekil 12a), insizal kenarı içine alan ve palatinala dönen *overlapped* preparasyon (Şekil 12b) ve insizal kenarı içine alan ancak palatinal yüzün dahil edilmediği *feathered edge* preparasyon (Şekil 12c) olmak üzere üç ayrı preparasyon şekli kullanılabilir (238).



**Resim 5: a)** Preparasyonda Kullanılan Elmas Frezler

**b)** Preparasyon için Kullanılan Özel Frez Seti

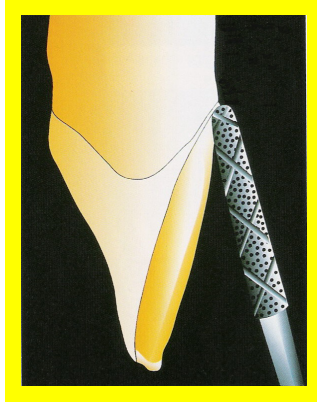
Estetik bir zorunluluk yoksa, fonksiyon sırasında restorasyonu oklüzal kuvvetlerden korumak amacıyla preparasyon insizal kenardan palatinal geçmemelidir. Ancak kesici kenarda saydam ve daha doğal bir görünüm elde etmek için ve kuron boyunun uzatılması gerektiğinde, kesici kenar preparasyona dahil edilir (Şekil 16, 17, 18). Restorasyonun simantasyonu sırasında restorasyonun diş üzerinde konumlandırılabilmesi ve restorasyonun insizal kenarda dayanıklılığını artırmak amacıyla palatinal yüzeyde de 1mm kadar preparasyon yapılabilir. Bu preparasyon şeklinde restorasyonun insizal kenarı palatinalde yer aldığı için sonuç daha estetik olacaktır. Preparasyon derinliğinin yetersiz yapılması, restorasyonun aşırı konturlu olmasına ve gingival enflamasyona neden olacaktır. Labial venter restorasyonlarda preparasyon sırasında amaç tüm kenarların mümkün olduğunca sağlam mine dokusu üzerinde olmasını sağlamaktır. Ortalama preparasyon derinliği 0.3-0.5 mm'dir. Gingival bölgede mine kalınlığı 0.3 mm olduğu için, bölgede yapılan preparasyonlarda derinlik bu değeri geçmemelidir. Diş lingual pozisyonda ise, daha sığ bir preparasyon yapılabilir. Restorasyon yapılacak diş üzerinde koyu renklenmeler varsa veya protrüzyonu fazla ise, preparasyon derinliği 0.7 mm'ye kadar artırılabilir. Preparasyondan sonra hasta ağızından, ölçü alınır ve alınan ölçülerden elde edilen modeller üzerinde hazırlanan laminate restorasyonlar hasta ağızında prova edildikten sonra simantasyon işlemi yapılır.



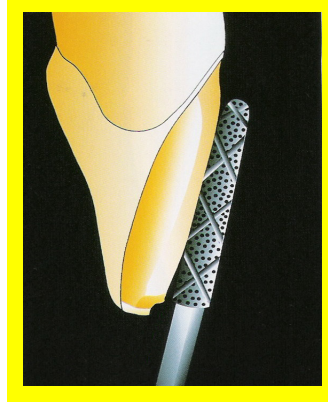
Şekil 12 a) Pencere preparasyonu

b) *Overlapped* preparasyon

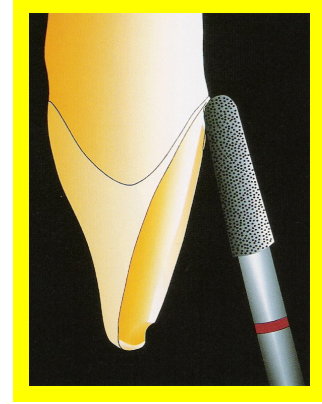
c) *Feathered edge* preparasyon



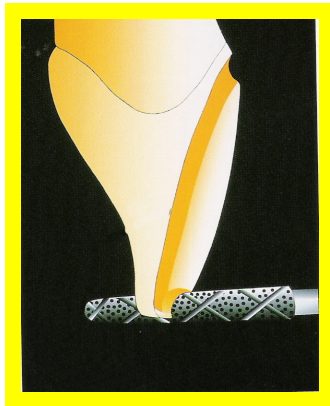
Şekil 13



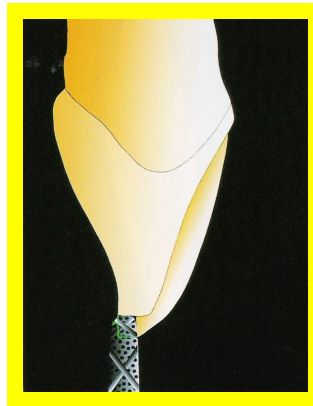
Şekil 14



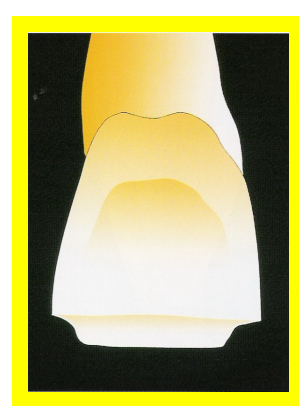
Şekil 15



Şekil 16



Şekil 17



Şekil 18

Şekil 13-18: Preparasyon Aşamaları



## **1.7. TÜM SERAMİK SİSTEMLER**

### **1.7.1. Tarihçe**

İlk kez 1776 yılında Fransız araştırmacı Alexis Duchâteau seramik restorasyonları kullanmış ve 18. yy. sonlarında aşınmayan diş yapımında Chemant mineral pastasından hazırlanan porselenden yararlanılmıştır. 19. yy sonlarında ise tüm seramik restorasyonlar jaket kuron ismiyle tanımlanmıştır. Ancak bu kuronların kenar uyumlarının kötü olması, kolay kırılmaları ve dayanıklı olmamaları nedeniyle 1950’li yıllarda metal destekli kuronlar geliştirilmiştir (111,144,145). Metal destekli seramik sistemlerin fiziksel özelliklerinin, tüm seramik sistemlere göre daha iyi olmasına rağmen, kullanılan metal alaşımlarının zamanla korozyona uğraması, biyolojik uyumlarının ve estetik özelliklerinin yetersiz olması gibi dezavantajlara sahip oldukları gözlenmiştir (7).

Estetik beklentiler nedeni ile 1965’te Mc Lean ve Hughes (144) alüminöz seramikleri geliştirmişler, ancak bunların da kırılma dayanıklılıkları ve kenar uyumları yeterli olmamıştır.

1982 yılında Cerestore, daha sonra kaybolan mum tekniğine dayalı, Dicor ve Cera Pearl olarak bilinen teknikler geliştirilmiştir. Bu ilerlemeler Hi-Ceram ve Duceram sistemleri ile devam etmiş ve 1989 yılında Vita In-ceram sistemi, metal içermeyen ve yüksek stabiliteye sahip seramik alt yapıların üretilmesini sağlayan teknik geliştirilmiştir.

Ivoclar firması tarafından yine kaybolan mum tekniğine dayalı IPS Empress sistemi 1983 yılında geliştirilmiş ve gelişme üç üyeli köprü yapımına imkan veren IPS Empress 2 sistemi ile devam etmiştir. 2000 yılında zirkonyum esaslı Cercon sistemi Degussa firması tarafından tanıtılmış ve bu sistem arka dişlerde çok üyeli köprülerin yapımına olanak sağlamıştır.

## **1.7.2. Tüm Seramik Sistemlerin Sınıflandırılması**

### **1.7.2.1. Yapım Tekniklerine Göre Sınıflandırma**

#### **1.7.2.1.1. Isıya Dayanıklı Model Üzerinde Hazırlanan Seramik Restorasyonlar**

- Alüminyum İçeriği Artırılmış Feldspatik Porselenler (Alümina Porselenler)
- Refrakter Day Üzerine İşlenen Alümina Porselenler: (Hi-Ceram, In-Ceram)
- Enjeksiyon Yöntemi ile Şekillendirilen Porselenler (Cerestore)

#### **1.7.2.1.2. Dökülebilir Cam Seramikler (Dicor, CeraPearl)**

- Isı ve Basınçla Şekillendirilen Seramikler (IPS Empress, IPS Empress 2, CarraraPress, Finesse, Evopress, Authentic Press, Optec 3G)

#### **1.7.2.1.3. Bilgisayar Yardımı ile Freze Tekniği Uygulanarak Şekillendirilen Seramikler: (CAD-CAM ile Üretilen Cerec, Procera)**

#### **1.7.2.1.4. Kopyalama-freze Tekniğine Dayalı Tüm Seramik Sistemler (Celay Kopyalama Freze Tekniği, Celay/In-Ceram Kombine Kopyalama Freze Tekniği)**

### **1.7.2.2. Kimyasal Yapılarına Göre Sınıflandırma**

#### **1.7.2.2.1. Mikrobazlı Cam Seramikler (Dicor, Dentsply)**

#### **1.7.2.2.2. Hidroksilapatit Bazlı Cam Seramikler (CeraPearl, Kyocera)**

#### **1.7.2.2.3. Lössit Bazlı Cam Seramikler (IPS Empress (Ivoclar), Carrara (Elephant), Finesse (Ceramco))**

#### **1.7.2.2.4. Lityum Bazlı Cam Seramikler (IPS Empress II (Ivoclar))**

#### **1.7.2.2.5. Flor Apatit Bazlı Cam Seramikler (IPS Empress II, IPS design (Ivoclar)) (61)**

### 1.7.2.1. Yapım Tekniklerine Göre Sınıflandırma :

#### 1.7.2.1.1. Isıya Dayanıklı Model Üzerinde Hazırlanan Seramik

##### Restorasyonlar:

- Alüminyum Oksit İçeriği Artırılmış Feldspatik Porselenler

##### *Alümina Porselenler :*

Alüminyum Oksit ( $Al_2O_3$ ) ana yapısının porselen tozu ile karıştırılmasıyla oluşmaktadır. Böylece dayanıklılığı %30 oranında artmıştır (99). Feldspat oranı %80'e kadar ulaşan yüksek ısı alümina porselen ve feldspat oranı %65 olan düşük ısı alümina porselen olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Beyaz bir renge sahiptir. Porözite gözlenmemektedir.

- Refrakter Day Üzerine İşlenen Alümina Porselenler

##### *Hi-Ceram :*

Geleneksel ve adeziv yöntemle simantasyonu yapılabilen Hi-Ceram yüksek estetik özelliklere sahip olup, ayrıca biyouyumlu olması nedeniyle gingival irritasyona da neden olmaz. Tranlüsent ve radyölüsent olması yanında, mükemmel fiziksel özelliklerinden dolayı fonksiyonel streslere de dayanır. Ancak, brüksizmi hastalarda ve yetersiz diş preparasyonu yapılmış durumlarda kullanılmamalıdır.

##### *In-Ceram :*

Kristalize madde oranı %85'dir. *In-Ceram Alümina*, *In-Ceram Zirconia* ve *In-Ceram Spinell* olmak üzere üç çeşidi bulunmaktadır. Aralarında en translüsent olan *In-ceram Spinell* 350 MPa'lık esneme kuvveti ile tek kuron, inlay, onlay, ve laminate restorasyon yapımında kullanılır. Esneme kuvveti 700 MPa olan *In-Ceram Zirconia* ise, hem ön hem arka bölgede köprü yapımında kullanılmaktadır.

- Enjeksiyon Yöntemi ile Şekillendirilen Porselenler

*Cerestore:*

Mum ile şekillendirilen restorasyonun eritilip oluşan boşluğa tablet şeklindeki porselenin preslenmesi esasına dayanan bir sistemdir (105).

Magnezyum-alüminyum esaslı *Spinell* seramikten oluşan *Cerestore* estetik ve biyouyumlu olmasına rağmen yeteri kadar dayanıklı olmamıştır (28,182,183).

#### **1.7.2.1.2. Dökülebilir Porselenler**

*Dicor:*

Kayıp mum tekniği ile eritilmiş cam seramiğin dökülmesi ile yapılır. Döküm işlemi ancak camın erime derecesi olan  $1370^{\circ}\text{C}$ 'de yapılabilir. Fakat cam amorf ve kırılman olduğu için döküm işleminden sonra yüksek ısıya maruz bırakılarak kristalize edilerek sertleşmesi sağlanır. Sertliği mineye yakın olmasına rağmen yüzeyde bulunan mikroçatlaklar kuvvet altında ilerleyerek ani kırılmalara yol açabilmektedir (28,187,188).

*Cera Pearl:*

*Dicor* sistemine benzemektedir, ancak  $1460^{\circ}\text{C}$ 'de erimektedir.  $870^{\circ}\text{C}$ 'de bir saat içinde tekrar ısıtılınca içinde oksit apatit kristalleri oluşur. Bu kristaller havadaki nemle karşılaşınca hidroksilapatit kristallerine dönüşür ve böylece mineye benzer bir yapı oluşur (105).

Isı ve Basınçla Şekillendirilen Porselenler

*IPS Empress:*

Stookey (97) 1956 yılında hem camların hem de seramiklerin özelliklerini taşıyan özel bir camın kontrollü kristalizasyonu ile cam seramik olarak adlandırılan yeni bir

materyal grubu geliştirmiştir. Çok fazlı cam ve kristallerden oluşan bu ürünün üretiminde bütün aşamalar dikkatli bir şekilde kontrol altında tutulmalıdır. Camdaki kontrollü kristalleşme sadece ısı ile elde edilir (97,98). Camın hacimsel kristalleşmesinde hemen hemen aynı büyüklükte ve yapıda üniform olarak dağılmış kristaller cam içerisinde oluşur. IPS Empress cam seramik metal alt yapı üzerine uygulanan seramiklerdeki gibi lösit içeren dental materyaller grubuna girmektedir. IPS Empress gibi lösit kristalleri içeren cam seramiklerde kontrollü hacimsel kristalleşme görülmemektedir (97). IPS Empress sisteminde öncelikle, daha sonraki aşama olan kontrollü kristalleşme için önem taşıyan camın eritilme işlemi yapılır. Primer kristalleşme ve ekirdekleşmeyi başlatmak için ısıya maruz bırakıldıktan sonra öğütülür. Bu aşamada pigmentler ve floresan ajanlar eklenir ve cam seramik blok (Ingot) elde etmek için preslenir. 1200°C’de sinterize edildikten sonra cam seramik bloklar kullanıma hazır hale getirilir. Dental laboratuvarında boyama tekniğinde 1050°C’de, tabakalama tekniğinde 1080°C’de yüksek fizik ve estetik özellikler elde etmek için preslenir. Empress cam seramiklerdeki cam, geleneksel olarak kullanılan cam seramiklerde kullanılan camdan farklıdır ve bu cam kontrollü hacimsel kristalleşme ile cam seramiğe dönüştürülemez. Bu nedenle yeni bir mekanizma olan kontrollü yüzey kristalleşmesi kullanılır (97).

#### *Kontrollü Yüzey Kristalleşmesi :*

Kristaller cam partikül yüzeyinden direkt olarak içeriye doğru gelişirler. Cam tozunun çekirdek sınırında başlayan çekirdekleşmesi, camdaki kristalleşmenin ilk aşamasıdır. Böylece kısa süreli 9000-1200°C’lik bir sıcaklık uygulandıktan sonra yüzey kristalleşmesi ile küçük lösit kristalleri oluşur. Tanecik sınırında başlayan kristalleşme ve çekirdekleşme taneciğin merkezine doğru ilerler. Lösit kristallerinin kimyasal

formülü  $K(AlSi_2O_6)$  ya da  $K_2O-Al_2O_3-SiO_2$ 'dir. Kristallerin merkezin çevresinde çiçek yaprakları gibi büyüyerek çiçeğe benzer bir görüntü oluşturmalarının nedeni, kristalin gelişmesinin çekirdek merkezinden ilerlemesidir. Laboratuvar aşamaları lösit kristallerinin gelişmesini ve cam matris içerisinde dağılımını etkilemektedir. Bunu etkileyen en önemli etkenler ingotlara uygulanan sıcaklık ve viskozitedir (97,98). Viskoz akıcılık fenomeni, cam seramik materyalinin cam seramik ingotların merkezinde daha hızlı akması ve sonuçta cam kristaller ve cam fazın karışmasıdır. Cam içerisindeki hacimce %40'ı oluşturan kristallerin ayrılması yüksek gerilim oluşturur. Bu yüksek gerilim Empress cam seramiğe tipik özelliklerini kazandırır. Özellikle direnç açısından önemli olan kontrollü gerilim oluşumu, cam matris ve kristallerin yoğunluk ve genleşmelerinin farklı olması sebebiyle gerçekleştirilir. Kristallerin büyüme işlemine bağlı olarak kristal yapının genleşme katsayısı  $16 \times 10^{-6} K^{-1}$ 'den fazla iken, camın genleşme katsayısı  $11-13 \times 10^{-6} K^{-1}$ 'dir. Empress restorasyonların simantasyonundan önce adeziv simantasyon için ideal bir yüzey elde etmek amacıyla restorasyonun iç yüzeylerinde retantif bir yüzey oluşturulmalıdır. Bu amaçla %2,5'lük hidroflorik asit ile 3 saniye süre ile asitleme yapılması ile ilk görünür mikroçatlaklar oluşur. Bu mikroçatlaklar lösit kristalleri ile cam matris arayüzeyinde oluşmaya başlar. Yüzde 4,5'lük hidroflorik asit ile daha uzun süreli asitleme cam seramiğin yüzeyindeki kristallerin çözülmesine neden olabilir (97,98).

#### *Lösit Kristallerinin Fonksiyonu :*

Lösit birçok dental porselende kullanılan feldspatın erimesiyle oluşan bir mineraldir. 1960'lı yıllardan beri metal destekli seramik restorasyonların yapımında kullanılan lösit metal ile uyumu artırmak için termal genleşme katsayısını artırmaktadır. Daha sonraları, tüm seramik restorasyonlarda seramiği güçlendirmek için kullanılmıştır

(137). Sıcaklık ve basıncın l sıt partiküllerinin cam içerisinde daha iyi dağılmasını sağladığı ve bunun da direnci artırdığı bilinmektedir (56). IPS Empress sistemi, tüm seramik köprü yapımı için yeterli mekanik dirence sahip olmasa da, yapılan çalışmalarda alt yapının bükülme direnci 120 MPa bulunurken, boyama ve glazür işleminden sonra 200 MPa'a kadar artmıştır. Aşınma direnci doğal dişin değerlerine yakındır. Özellikle renk, floresans, opalesens ve transl sens gibi optik özellikleri doğal dişe yakın olduğu için, %30-40 oranında l sıt kristali içeren IPS Empress sistemiyle hazırlanan inley, onley, kuron ve laminate vener gibi restorasyonlarla pek çok klinik çalışmada başarılı sonuçlar elde edilmiştir.

#### *IPS Empress 2 :*

Bu sistemde seramiğin kimyası daha farklıdır. L sıt kristali yoktur. IPS Empress ile aynı endikasyonları taşımasının yanısıra, ikinci premolar en distal destek olmak şartıyla,   üyeye kadar tüm seramik köprülerde de kullanılabilir. Her iki sistemin de iki yapım tekniği vardır. Tabakalama tekniğinde dentin rengine preslenen alt yapı istenen şekilde aşındırılır. Özellikle  n grup dişlerde alt yapı kişiye özgü işlenerek arkasından insizal seramik tabakalar uygulanarak doğal görüntü elde edilir.

Boyama tekniğinde ise, iki farklı opasiteye sahip seramik silindir bloklar vardır. Kesilmiş dişin rengine uyan bir güdük oluşturmak amacıyla IPS Empress güdük materyali kullanılır. İstenilen renk aşama aşama boyama ve pişirme ile elde edilir. Boyama tekniği molar ve premolar bölgesindeki kuronlar, inley, onleyler ve laminate venerler için çok uygundur.

#### *Finesse :*

Aşınma açısından doğal dentisyon ile uyumlu, yüksek ısıda erime porseleniyle kaplanmış olan düşük ısı porselenidir. Işıkla sertleşen yapıştırıcı simanı ile simante

edildiği için iyi estetik özelliklere sahiptir, ancak bu materyalle köprü yapımı kontrendikedir.

#### **1.7.2.1.3. CAD-CAM Sistemleri**

Bu sistemler bir yazılım programına sahiptir ve birçok renkte prefabrik seramik blokları mevcuttur.

##### *Cerec :*

Bu sistem ile inley, onley ve laminate venter gibi restorasyonlar tek seansta ortalama 20 dakika içerisinde hazırlanabilir. 1987'de Zürich Üniversitesi'nde geliştirilmiş olan bir sistemdir. Preparasyondan sonra sulandırılmış polisorbata solüsyonu (Cerec Ligvid,Vita) dişe sürülerek üç açılı prensibi ile çalışan intraoral bir kamera ile kavitenin optik ölçüsü alınır. Optik ölçüyle alınan verilere göre bilgisayar restorasyonun kaba şeklini belirleyerek görüntüler. Bu bilgilere göre, freze makinasında üç eksenli elmas bir disk, basınçlı su altında porselen bloklar üzerinde kesim işlemini gerçekleştirir (105).

##### *ProCera :*

Güdüklere bilgisayar kontrollü bir freze işlemiyle hazırlanır ve üzerine alüminyum oksit tozu sıkıştırılır. Sinterizasyon işlemi yapılmadan önce dış yüzey freze edilir ve geleneksel porselen tabakalama yöntemiyle işlenerek estetik ve anatomik form sağlanır.

#### **1.7.2.1.4. Kopyalama Freze Tekniğine Dayalı CAD-CAM Sistemler**

##### *Celay :*

Bir proba bağlanmış pantografik kol yardımıyla elmas uçlu bir freze diskinin porselen blok üzerinde dönmesiyle restorasyonlar hazırlanmaktadır.



*Cercon :*

Kuvvet dağıtımı ve kırılma dayanıklılığı yüksek stabil bir oksit seramik olan zirkonyum esaslı bir tüm seramik sistemdir. Tek kuron ve köprü yapımı için CAM teknolojisini içerir. Tüm kuron ve 42 mm'ye kadar olan köprü uygulamalarında kullanılabilir. Diğer tüm seramik sistemlerine göre daha dayanıklıdır.

### **1.7.3. Tüm Seramik Restorasyonların Avantajları**

- Metal alt yapı olmadığı için opak ve doğal olmayan yansımalar oluşmaz.
- Röntgen ışınlarına karşı geçirgen oldukları için alttaki dişe ait dolgular yansıyabilir.
- Metal alaşıma bağlı korozyon, toksik ve allerjik etkiler görülmez.
- Isı ve elektrik yönünden kötü iletken olmaları nedeni ile alttaki diş dokularına zarar vermezler.
- Metal seramik birleşiminde kabarcık, çatlak, ayrılma gibi sorunlar oluşmaz.
- Metal alaşıma bağlı dişetinde oluşan gri renklenme görülmez.
- Kuron üzerine gelen ışık büyük oranda kuron içerisinden geçebildiği için doğal dişe yakın estetik özellikleri vardır (226).

### **1.7.4 Tüm Seramik Restorasyonların Dezavantajları**

- Dişlerin preparasyonu daha fazla dikkat gerektirir.
- Basamaklı kesim gerektirdiği için üst çene arka bölgede uygulanması zordur.
- Laboratuvar aşaması daha titiz bir çalışma gerektirir.
- Daha pahalıdır.

### **1.7.5. Tüm Seramik Restorasyonların Endikasyonları**

- Estetiğin önemli olduğu ve kapanışta yeterli mesafenin olduğu durumlarda,
- Çürük, aşınma, kırılma ve renklenme varlığında,
- Diş kavsinden sapma gösteren dişlerde estetik görüntüyü düzenlemek amacıyla,
- Diş yapısı ve periodontal sağlığın mutlak korunması gerektiği durumlarda uygulanır (226,227).

### **1.7.6. Tüm Seramik Restorasyonların Kontraendikasyonları**

- Diş kesimi sonrası kapanış mesafesinin 1 mm'den az olduğu durumlar,
- Periodontal desteği yetersiz ve kesim sonrası tutuculuğun az olacağı çok kısa kuron boylu dişler,
- Mandibulanın parafonksiyonel aktiviteye sahip olduğu bireyler,
- Bruksizm ya da düzeltilemeyecek malokluzyonlar,
- Daha önce basamaksız kesim yapılmış dişler,
- Pulpa odası geniş dişler,
- Apeksi kapanmamış dişler,
- Pipo kullanan ya da bazı meslek alışkanlıkları olan bireyler,
- Geniş servikal çürüklü dişlerde uygulanmamalıdır (226, 227).

## 1.8. ADEZYON

### 1.8.1. Tarihçe

Dişhekimliğinde polimer yapıda adezivlerin kullanılması Buonocore'un (35) 1955 yılında mineyi %85'lik fosforik asitle 30 saniye pürüzlendirerek mikromekanik retansiyon fikrini ortaya atmasıyla başlamıştır. Rezin monomerlerin pürüzlendirilmiş mine yüzeyinde oluşan mikro boşlukları doldurması sonucunda elde edilen mikromekanik bağlanma, yani mineye adezyon, kavite preparasyonlarında Black prensiplerinin geçerliliğini yitirmesinde ve konservatif tedavi yaklaşımlarının gelişmesine etken olmuştur. Reçine materyal ile mine arasında güvenilir ve sürekli bağlanmanın görülmesi, 1970'lerin sonlarında aynı sonucun dentinde de elde edilip edilemeyeceğinin sorgulanmasına neden olmuş ve bu amaçla fosforik asidin dentin yüzeyinde de kullanılabileceği fikri ortaya atılarak günümüz dentin adezivlerinin ortaya çıkması sağlanmıştır.

Dentin adezivler ticari olarak ilk defa 1960'ların başlarında ortaya çıkmışlardır (242). 1965'te *in vitro* koşullarda 2.3 MPa'lık bağlanma direnci gösteren 1. kuşak dentin adezivler kullanılmaya başlanmıştır.

1978'de Clearfil Bond System F, 2. kuşak dentin adezivlerin ilk örneğini oluşturmuştur. Ancak bu dentin adezivlerde bağlanma, *in vivo* sınır değeri olan 10 MPa değerine ulaşamamıştır.

O dönemlerde kullanılan adeziv sistemler hidrofobik bir monomer olan BisGMA (Bisfenil-A Glisidil Metakrilat) içermekteydi. Ancak, asitlemeden sonra pulpa basıncının etkisiyle dentin tübülleri boyunca yüzeye çıkan proteinden zengin dentin sıvısı BisGMA'nın dentin dokusunu ıslatmasını engellemektedir. Polimerizasyonun başlamasıyla birlikte hidrofobik olan monomer, hidrofilik dentinden ayrılarak

mikrosızıntı, postoperatif hassasiyet ve bunlara bağı olaral pulpal hassasiyete sebep olur (30,73).

Fosfat ester yapıdaki bir dentin adezivin uygulaması öncesinde dentin yüzeyinin fosforik asit ile pürüzlendirilmesi 1979'da Fusayama ve ark. tarafından önerilmiş ve 3. kuşak dentin adezivler tanıtılmıştır (74). Adeziv sistemdeki BisGMA monomerine yüzey aktif bir comonomer olan Nfenilglisid metakrilat, dentin ile kimyasal bir bağ oluşturmak amacıyla eklenmiştir. Ancak, bu şekilde oluşan bağlanma oldukça zayıf olduğundan (3 MPa) bir avantaj sağlamamıştır (30,73). Daha sonra mineralize substratın kalsiyum bileşenine de bağlantı sağlamak için geliştirilen fosfat bileşikli BisGMA rezinler kullanılmıştır. Kavite preparasyonu sırasında mine ve dentinde oluşan smear tabakasının adeziv sistemin tübüllerle olan temasını engellediği, yapılan araştırmalar sonucunda ortaya konmuştur. Bu sebeple adeziv uygulamasından önce ya smear tabakasını tamamen kaldıran ya da modifiye eden, pürüzlendirici ajanlar geliştirilmiştir (3,115,171).

1982 yılında, dentin kollajeni ile polimerize olmuş monomer arasındaki mikromekanik bağlantı, hibrit tabaka, yani interdifüzyon tabakası olarak Nakabayashi tarafından tanımlanmıştır (159,160). Günümüzde Nakabayashi tarafından tanımlanan adeziv sistemlerle oluşturulan hibrit tabakaya ek olarak dentin tübüllerine diffüze olan monomerlerin polimerizasyonu ile oluşan rezin uzantıları (*taglar*) adezyonda oldukça önem kazanmıştır (223,244).

İlk kez 1984 yılında Kuraray firması tarafından, *total etch* konseptine uygun olarak hidrofilik ve hidrofobik komponentlerden oluşan biyokimyasal bir molekül ile HEMA'dan meydana gelen ve fosfat bazlı, Clearfil New Bond üretilmiştir. Smear

tabakasının uzaklaştırılması esasına dayanarak geliştirilen bu yeni dentin adezivlerle 4. kuşak oluşturulmuştur. (245)

1990'lı yılların sonunda, daha az uygulama aşamasını içeren ve daha az teknik hassasiyet gerektiren primer ve adezivin birleştirildiği *self-priming* dentin adezivler, 5. kuşak adı altında geliştirilmiştir. Yine aynı yıllarda, gelişmeler hızla sürmüştü ve 6. kuşak olarak, asit ve primerin tek bir şişede birleştirildiği *self-etching* (kendinden asitli) adezivler geliştirilmiştir. Daha sonra uygulama kolaylığı için asit, primer ve adezivin hekim tarafından karıştırıldığı *one-step* (tek aşamalı) sistemler geliştirilse de, bunların dentine bağlanma kuvvetleri daha az olmuştur (245).

Hızlı gelişmeler sonucunda klinik uygulama aşamasının teke indirildiği ve karıştırma gerektirmeyen *all-in-one* sistemler ile 7. kuşak adezivler piyasaya sürülmüş, ancak bunların da bağlanma dirençlerinin düşük olduğu iddia edilmiştir (245).

### **1.8.2. Adezyonun Tanımı**

Dişhekimliği pratiğinde, diş sert dokuları ile restoratif materyaller arası bağlanma, restorasyonların başarısı açısından büyük önem taşımaktadır. Adezyon, sözlük anlamı olarak iki yüzeyin birleşmesi ve yapışması olarak tanımlanır. İki yüzey arasında meydana gelen kuvvetler sonucunda oluşan tutunmayı ifade eder. Materyallerin bir araya gelmesini yani adezyonlarını sağlayan, genelde likit karakterdeki yapıya adeziv, tutulan ve/veya adeziv materyal aracılığıyla bağlanılan yüzeye ise aderent denmektedir (169).

Adezyon farklı moleküller arası çekim kuvveti olmasından dolayı kimyasal, mekanik veya fiziksel olabilir. Van Der Waals kuvvetleri ya da diğer elektrostatik etkiler sonucu düz yüzeyler arasında oluşan fiziksel adezyon, zayıf bir bağlanma türüdür. Kimyasal adezyon, farklı yapıdaki yüzeylerin atomları arasında oluşan yine zayıf bir

bağlanmadır. Girintili çıkıntılı yüzeylerin mikroskobik biçim ve dağılımları ile gücü belirlenen iyi bir bağlanma türü ise, mekanik adezyondur. Restoratif dişhekimliğinde adezyon öncelikle mekaniktir. Buna ek olarak, kimyasal adezyon da gerçekleşebilir, ancak etkisi oldukça azdır (36,203).

Adezyonun güçlü olabilmesi için adeziv ile aderent arasındaki arayüzey mesafesinin en aza indirgenmesi gerekir (58). Adezivin yüzeyi ıslatması ancak aderentin serbest yüzey enerjisinin adezivin yüzey geriliminden daha fazla olduğu durumlarda mümkündür. Bir sıvının bir yüzeyi ıslatması, sıvının yüzey ile arasındaki açının sıfır dereceye yakın olmasıyla mümkün olur. Yani bu açı sıfır derece ise sıvı tamamen dağılıyor ve yüzeyi tamamen ıslatıyor şeklinde ifade edilir.

### **1.8.3. Diş Dokusuna Adezyonu Etkileyen Faktörler**

#### **1.8.3.1 Diş sert dokularının histolojik yapıları**

##### **1.8.3.1.1. Minenin histolojik yapısı :**

Altında kendisinden daha az mineralize olmuş dentin ile desteklenen minenin hacimce %86'sı inorganik, %12'si su, %2'si ise organik materyalden oluşur. İnorganik yapı hidroksilapatit kristallerinden, organik yapı ise kollajenden oluşur. (11)

Minenin tüm histolojik görüntüsü 4-6  $\mu$  çapında, altıgen prizma şeklinde, mine dentin sınırından mine diş yüzeyine kadar 1  $\mu$  aralıklarla sıralanmış mine prizmalarından oluşmuştur (11,68).

Mine yaklaşık %0,1 oranında gözenekli bir dokudur (17). Mine prizmalarının yüzeyde sonlanan uçları anahtar deliği görüntüsü verirken, mine dentin sınırında diş dış yüzeyinde dik bir şekilde sonlanır (68). Mine yüzeyi asitlendiğinde bu prizmalar açığa çıkar (36,99,203).

### 1.8.3.1.2. Dentinin histolojik yapısı :

Dentin dokusunun hacimce %45'i inorganik, %30'u organik materyal ve yaklaşık %25'i ise sudur (202). Bu yapılar dentin dokusu içinde homojen şekilde dağılmamıştır. Dentinde temel olarak hidroksilapatitten oluşan bir inorganik yapı ve ağırlıklı olarak Tip 1 kollajenden oluşan bir organik yapı mevcuttur. Sertliği mine ile kemik arasında olduğu için dentin esnektir ve bu özelliği ile mineyi aşırı kuvvetlere karşı korur (229).

Dentin dokusu içerisinde, pulpa odasından başlayıp mine dentin sınırına kadar devam eden çok sayıda dentin tübülü vardır. Pulpa tarafında mm<sup>2</sup>'de yaklaşık 59,000 ile 76,000 tübül bulunurken, dentin dış yüzeyinde bu sayı 20,000 civarındadır. Tübül çapı pulpaya yakın bölgede 2,5 µ, dentin dış yüzeyinde ise 0,9 µ civarındadır. Her tübülden 1-2 µ'da bir 45° açı ile ayrılan yan dallar çıkar. Böylece çok uzantılı büyük bir anatomik yapı oluşur (77). Dentin kanalları içerisinde odontoblast hücrelerine ait Tomes uzantısı adı verilen bir uzantı vardır ve kanal çeperi ile arasında dentin lenfi bulundurur (11,77). Bu nedenle mine dokusunun aksine, dentin dokusu dinamik ve canlı bir dokudur. Bu özelliği ile dıştan gelen etkenlere karşı kendini koruyabilir. Dentin kanalları etrafında peritübüler dentin adı verilen homojen ve yoğun mineral içeren, kanalları adeta bir kılıf gibi saran dentin dokusu bulunur. Peritübüler dentin halkaları arasında, daha az mineralize olan intertübüler dentin mevcuttur (11).

Tübüllerin pulpadan yüzeye doğru ışımsal bir şekilde ilerlemesinden dolayı dentin yüzeyinin %96'sı intertübüler, %3'ü peritübüler, %1'i ise dentin tübülleri içindeki dentin lenfi tarafından oluşur. Pulpa odası etrafında ise %66 peritübüler dentin, %12 intertübüler dentin, %22'lik kısımda ise su bulunmaktadır. Bu nedenle dentinin iç kısmı

nemli bir yapıya sahiptir. Pulpadaki 25-30 mmHg civarındaki kan basıncı nedeniyle tübül içindeki dentin likidi sürekli bir sabit basınç altındadır.

### **1.8.3.2. Mine dokusuna adezyon**

Mine yüzeyinin asitlenmesi ilk defa 1955 yılında Buonocore tarafından uygulanmıştır. Mine dokusuna adezyonu ve yapışma yüzeyini artıran bu asitleme işlemi sıklıkla %35-37'lik fosforik asitle yapılır. Fosforik asidin diğer asitlerle karşılaştırıldığında, rezinin daha derin penetrasyonunu sağladığı görülmüştür. Son çalışmalar minenin 20 saniye süre ile asitlenmesinin yeterli olduğunu göstermektedir (97,115,129,162,193).

Daha zayıf olduğu için dentin ile uyumu iyi olan %10'luk maleik asit, %10'luk sitrik asit, %2,5'luk oksalik asit ve %2,5'luk nitrik asidin mine yüzeyinde kullanılmasında fosforik asitle oluşan buzlu beyaz görüntünün oluşmadığı gözlenmiştir. Bazı çalışmalar bu durumun bağlanmayı önemli ölçüde azalttığını gösterirken, bazıları bağlanma kuvvetinde herhangi bir değişiklik olmadığını bildirmektedir (115,129,170,193). Minenin serbest yüzey enerjisi asitle pürüzlendirme işlemiyle 28 dynes/cm'den 72 dynes/cm'ye çıkar. Böylece adeziv yaklaşık iki buçuk kat daha yüksek yüzey enerjisine sahip mine dokusunu daha iyi ıslatabilir ve mikroporözitelere kolayca akabilmektedir (203). Mine yüzeyinin asitlenmesi işleminden sonra mine yüzeyinde 5-50  $\mu$  derinliğinde mikroporöziteler oluşur ve 10  $\mu$ 'luk bir mine dokusu kaybı olur. Rezinler bu poröziteleri ve açığa çıkan kanalları doldurarak *rezin tag* adı verilen uzantılar ile mekanik retansiyonu sağlar (87). Bu resin uzantılar bonding ajanın interprizmatik boşluklara penetrasyonu sonucu mine prizmalarının dış yüzeyleri arasında oluşursa *makrotag*, daha küçük fakat daha çok sayıda ve ağ biçiminde oluşursa *mikrotag* adını alırlar. *Mikrotaglar* asıl mikromekanik bağlanmadan sorumludur. Yani *mikrotaglar*



çok sayıda ve daha geniş yüzey alanında olduğu için bağlanma direnci üzerinde daha fazla etkilidir. On ile 30 µ'luk *tag* uzunluğunun iyi bir bağlanma için yeterli olduğu, daha uzun *tag*ların kırılabilirdiği yapılan son çalışmalarda ortaya konmuştur (3,87,193). Kullanılan asidin tipi, konsantrasyonu, asitleme süresi, kullanılan asidin formu (jel, semijel, solüsyon) , asidi yıkama süresi, minenin kimyasal yapısı, dişin süt ya da daimi oluşu, prizmalı ya da prizmasız olması ve mineralize mine olup olmaması mine yüzeyine uygulanan asidin etkilerini değiştirir (3,129,193). Mine bağlantısının daha güçlü olması, artırılan yüzey enerjisinin adezyon işlemi sırasında korunması açısından asitleme işleminden sonra ortamdaki asidin uzaklaştırılması, yüzeyin nemden ve tükürükten korunması çok önemlidir. Rezinin polimerizasyonu mine yüzeyinde bırakılan asit kalıntıları ile mine yüzeyinde monokalsiyum fosfat kristallerinin oluşmasıyla bozulmaktadır. Asitlenmiş yüzeye temas eden tükürükteki kalsiyum ve fosfor oluşan pürüzlenmeyi olumsuz yönde etkiler, tükürük kontaminasyonu olduğunda asitle pürüzlendirme işlemi tekrarlanmalıdır (17,35,55,157,171).

Mine adezyonu, restorasyonların uzun dönem başarısı açısından çok büyük önem taşır. Minenin asitlenmesi ile rezinin polimerizasyonu sırasında oluşan gerilimlerle meydana gelen boşluklar engellenir, retansiyon ve kenar uyumu artar, böylelikle kenar sızıntısı azalır. Asitleme işleminden sonra bonding ajanının uygulanmasıyla bağlantı direncinin 20 MPa olduğu bulunmuştur (3,55,193,203).

### **1.8.3.3. Dentin dokusuna adezyon**

Dentin dokusunda mine dokusunda olduğu gibi ideal bir adezyon sağlamak oldukça zordur. Bunun nedeni dentinin organik içeriğinin mineye oranla daha fazla olması, odontoblast ve dentin lenfi içeren dentin tübüllerinin varlığı ve kavite preparasyonu ardından oluşan smear tabakasının varlığıdır (36,179). Smear tabakası,

çelik, elmas frezlerle ve el aletleriyle kavitenin hazırlanması sırasında dentin dokusu üzerinde 1-5  $\mu$  kalınlığında oluşan amorf bir debris tabakasıdır. Hem intertübüler ve hem de intratübüler geçirgenliği azaltan bu tabaka kanal ağzlarına 1-10  $\mu$  girerek smear tıkaçı (*smear plug*) adını alır. Smear tabakasının morfolojisi ve karakteri, kullanılan alete göre değişir. Döner aletlerle ıslak ya da kuru çalışılması, çalışılan bölgenin lokalizasyonu, dentindeki organik/inorganik madde oranları ve dentin tübüllerinin sayısı etkili olmaktadır. Dentinin asitlenmesi ilk kez 1960'ta Fusayama tarafından önerilmiştir (74). Dentin yüzey koşullarının değiştirilmesi yani conditioning, dentin yüzeyinde asit veya EDTA ile smear tabakasının uzaklaştırılması ve yüzeyde kimyasal değişmelerle demineralizasyon oluşturulmasıdır. Bu işlem için farklı adeziv sistemlerde farklı konsantrasyonlarda farklı asitler kullanılabilir.

Bu asitlerin uygulanmasından sonra smear tabakası uzaklaşır, peritübüler dentin ortadan kalkar, intertübüler dentinde 3-7  $\mu$  demineralizasyon oluşur, dentin tübüllerinin ağzı genişler, huni biçiminde açılır ve dentindeki kollagen fibriller ortaya çıkarak monomerlerin tübüllerin içine infiltrasyonu kolaylaşır. Böylece intertübüler dentindeki mikroporöziteler artar. Yapılan bir çalışmada dentin yüzeyi 5 sn süre ile asitlendiğinde demineralizasyon derinliği 0,9-1,3  $\mu$  iken, 15 sn süre asitlendiğinde 1,5-2  $\mu$  olduğu bulunmuştur (179). Dentin yüzeyindeki demineralizasyon derinliği asidin cinsine, konsantrasyonuna ve asitleme süresine bağlı olduğu gibi, yüzey aktif ajanlara, kalınlaştırıcılara ve modifiye edicilere de bağlıdır. Ozmolarite ve viskozite gibi parametreler de demineralizasyon derecesini belirler. Ayrıca tübüller arası mesafe kıaldıkça demineralizasyon derinliği de artmaktadır. Asit, dentin tübüllerinin tıkaçlarını kaldırdığından tübüllere belirli derinlikte penetre olabilir. Asidin konsantrasyonuna bağlı olarak tübül ağzında çevresel bir boşluk oluşur ve peritübüler dentini intertübüler

dentinden ayırır. Bazen bu peritübüler dentin tamamen erir ve huni şeklinin oluşmasıyla kollagen fibrillerden oluşan kollagen ağ yapısı ortaya çıkar (3,171). Ancak klinikte kullanılan asitlerin hipertonic olması ve bunun asitleme sırasında tübül içindeki dentin likidini hareketlendirip asidi sulandırması nedeniyle, laboratuvar şartlarından gözlenenden daha az bir penetrasyon gerçekleşir (179). Smear tabakası pulpadan kavite dışına doğru sürekli varolan dentin lenfi akışını engellemesine rağmen altındaki sağlıklı dentin dokusuna zayıf olarak tutunur (33,62,99,172). Asitleme işleminden sonra smear tabakasının uzaklaşmasına bağlı olarak serbest yüzey enerjisi oldukça düşer (29,48 dynes/cm). Yüzey enerjisindeki bu düşme adezyonu olumsuz yönde etkiler. Ancak, uygulanan primer ile yüzey enerjisi değeri tekrar artar (203). Smear tabakası kaldırıldığında rezin *tag*ları yalnızca tübüllerde değil, peritübüler ve intertübüler dentin gibi diğer yapılarda da oluşmaktadır (3,172). Asitleme işlemiyle açığa çıkan kollagen liflere adeziv rezin iyi penetre olamazsa, dentine bağlanma direnci azalır (8,17,55).

Asitlemeyle gerçekleştirilen demineralizasyon yüzeyel tabakalarda gerçekleştirildiğinde, kollagen lifler korunur, daha fazla hidrokilsapatit kristali kalır ve monomer oluşan boşluklara daha iyi penetre olarak hibrit tabakayı oluşturur (158,173,186).

Asitleme işleminden sonra asit kalıntılarını uzaklaştırmak ve kalsiyum fosfatı çözmek için dentin yüzeyi bol suyla yıkanmalıdır. Yıkama işleminden sonra aşırı kurutma yapılması kollagen ağının büzülmesine neden olup, rezinin yeteri kadar infiltre olmamasına yol açar. Ancak, dentin yüzeyinin yıkama işleminden sonra fazla nemli bırakılması, primeri sulandırır ve etkisini azaltır. Dentin yüzey koşullarının değerlendirilmesinde kullanılan şelatörler, örneğin EDTA, asitlerden farklı olarak demineralizasyon oluşturmadan smear tabakasını uzaklaştırır. Dentin yüzey koşullarının

değiştirilmesinde kullanılan diğer yöntemlerden biri olan lazer (Nd:YAG) ise dentinin organik kısmını azaltırken, inorganik kısmını artırır (157, 171, 178, 179).

#### **1.8.3.3.1. Primer Uygulanması :**

Adezyonun temeli yüzeyin ıslatılabilmesine dayalı olduğu için, asitleme işleminden sonra düşen yüzey enerjisinin artırılması gerekir. Ancak, hidrofobik özellikteki bonding ajanın hidrofilik olan dentin yüzeyine bağlanması, yüzey enerjisi artırılsa bile mümkün değildir.

Asitlenmiş dentinin yüzey enerjisi, primer uygulanması ile artar. Primerler yaygın olarak aseton, etanol ya da su bazlı çözücüler içerisinde çözülmüş hidrofilik monomerlerden (EMA-4-META) oluşmaktadır. İçerdikleri çözücüler uçucu olduğu için dentin yüzeyindeki su ile yer değiştirerek açığa çıkmış kollagen ağlarındaki nano boşluklara monomerin infiltrasyonunu kolaylaştıracak şekilde kollagen ağını nemlendirirler. Buna *wet-bonding* denir (178). Açığa çıkmış kollagen ağını ıslatabilmek için hidrofilik monomerler, adeziv rezin ile bağlanabilmek amacıyla hidrofobik özellik de taşırlar. Kollagen fibrillerin dizilişini değiştirerek adezivin bağlanması için yüzeyi hazırlar ve monomer penetrasyonunu artırırlar. Ancak, bağlanma dayanıklılığı asit ile yüzey koşulları değiştirilmiş dentin yüzeyine penetrasyon derinliğinden çok, düzenli dağılımına bağlıdır (3,74,171). Bağlanma sadece yüzeyel smear tabakasında olduğu takdirde elde edilen bağlanma, smear tabakasının dentine olan bağlanma gücünden daha fazla olmayacaktır.

#### **1.8.3.3.2. Dentin Adezivin Uygulanması :**

Dentin adezivin uygulanmasındaki temel amaç, primer ile oluşturulan hibrit tabakanın stabilizasyonu ve rezin uzantılarının oluşmasını sağlamaktır. Bu amaçla dentin

adezivler BisGMA ve UDMA gibi temel hidrofobik monomerler, viskozite düzenleyici TEGDMA ve ıslatma ajanı olarak HEMA içerirler.

Dentin adezivler genelde ışıkla olmak üzere kimyasal olarak da polimerize olurlar. Kompozit rezin materyalinin polimerizasyon sırasında oluşan büzülmeyle karşılayabilmek için, ışık ile polimerize edilen adeziv rezinler, kompozit rezin uygulanmadan önce ışıkla sertleştirilmelidir. Sözkonusu polimerizasyon büzülmesine karşı rezin diş bağlantısının stabilize olması için en az 17 MPa'lık bir bağlantı kuvveti gereklidir. Adeziv rezinin polimerizasyonundan sonra oksijenin polimerizasyonu inhibe etmesi nedeniyle yüzeyde 15 µ kalınlığında oksijen inhibisyon tabakası oluşur. Uygulanan adezivin kalınlığı fazla olduğunda oksijen inhibisyon tabakası rezin içerisine de penetre olur ve dentine bağlanma direnci azalır. Bu sebeple klinik uygulamalarda adeziv rezin yüzeyel tabakada bir fırça yardımıyla inceltilebilir.

İnorganik komponenti mineye oranla daha düşük olan dentin dokusunun, yüksek su ve protein içermesinden dolayı hidrofilik yapıda olması, ayrıca enstrümantasyon sırasında dentin tübüllerinin ağzını örten smear tabakasının varlığı, dentine bağlanmayı zorlaştırmaktadır. Dentin bağlayıcı ajanları, hidrofobik yapıdaki rezin materyallerinin hidrofilik yapıdaki dentin dokusunu ıslatabilmeleri için, dentin ile rezin kompozit arasında bir köprü oluşturur (99).

#### *Smear Tabakasının Uzaklaştırılması ya da Modifiye Edilmesi :*

Asidin, mine ve dentin yüzeylerine beraber uygulanması anlamına gelen *total etch tekniği* kullanılarak smear tabakası tamamen kaldırılabilir. Bu teknikte öncelikle asit ile smear tabakası tamamen uzaklaştırılır, yüzeyde meydana gelen demineralizasyon sonucunda kollagen fibrillerinin mikroporöz yapısı ortaya çıkar. Daha sonra primer ile dentin yüzeyi hidrofobik bir hale getirilerek adeziv rezinin penetre olması sağlanır.

Adeziv rezinin uygulanması ile hibrit tabaka stabilize olur ve açılan dentin tübüllerinin içine doğru rezin uzantıları oluşturur.

Pulpal patolojilerde esas etkenin mikrobiyal invazyon olduğu ve bu sebeple smear tabakasının kaldırılmasının gerektiğini düşünen araştırmacılara karşı fikir olarak smear tabakasının pulpa için bir bariyer oluşturduğunu, bakteri geçişini önlediğini ve pulpal likitlerin de dentin yüzeyine çıkmasını engelleyerek etkili bir adezyon sağlayacağını düşünen araştırmacılar, smear tabakasını modifiye eden adeziv sistemleri geliştirmişlerdir. Dentin yüzeyine rezin penetrasyonu sınırlı olduğu için dentin ile olan ilişkileri yüzeyeldir. Bu sistemlerde klinikte minenin ayrı bir aşamada asitlenmesi önerilir.

Üçüncü bir sistem de zayıf asidik primerler veya *self-etching* primerler kullanılarak, smearin ve altındaki dentinin kısmen demineralize edilmesi ve smear kalıntılarının tübül ağzlarını örtmesidir. Yine bu sistemde de minenin ayrı bir aşamada asitlenmesi önerilir.

#### *Hibrit Tabaka ve Rezin Uzantılarının (Tag) oluşumu :*

Demineralize olan dentin yüzeyinde, tübüller arasındaki mikroporözitelerde açığa çıkan kollagen fibril ağına düşük viskoziteye sahip monomerin difüzyonu sonucunda hibrit tabakası oluşur. Hibrit tabaka, adeziv sistemin dentin kollajeni ile mikromekaniksel olarak kilitletiği alandır. Hibrit tabakada üç farklı katman vardır. En alt katmanda rezin tarafından sarılmış hidroksilapatit kristalleri içeren kısmen demineralize dentin, orta katmanda çapraz bağlı kollagen fibrilleri ve kollagen fibriller arasına saçılmış mineral kristal artıkları ve en üst tabakada ise şekilsiz, elektrondan zengin bir faz vardır.

Dentine adezyonda rezinin dentin tübüllerine penetrasyonu sonucu oluşan rezin uzantılarının etkisi büyüktür. Bu uzantılar, tübül duvarlarına bağlanmayı, sızdırmazlığı, mikrosızıntının engellenmesini, postoperatif hassasiyetin ortadan kalkmasını ve rezin retansiyonunu sağlar. Morfolojileri dentine uygulanan asidin tipine bağlıdır. Uygulanan asit peritübüler dentini uzaklaştırmalı ve intertübüler dentinin kollagen liflerini açığa çıkarmalıdır (157,160,171,243). Bu durumda oluşan uzantıların boyları yaklaşık olarak 1-30  $\mu$  iken, oluşan hibrit tabaka kalınlığı ise 1-20  $\mu$ 'dur. Resin uzantıları dentin tübülleri içinde yan kanallara da 0-2  $\mu$  derinliğe penetre olabilmektedir.

Pulpaya komşu dentinde tübül sayısı çok fazla olduğunda, sızdırmazlık ve bağlanmadan tübüler dentin sorumluyken, derin dentine oranla daha az tübül içeren yüzeyel dentine bağlanma direncinden, intertübüler dentine bağlanan resin sorumludur.

Dentine adezyonun uzun ömürlü ve güçlü olabilmesi için, dentin yüzeyindeki demineralize bölgeye infiltre olmuş resin tamamen polimerize olmalıdır. Eğer polimerizasyon yetersizse rezinin dentine bağlanması az olacaktır. Kollagen lifleri uzun süre asitlenirse bozulmakta ve klinik başarı olumsuz yönde etkilenmektedir. Dentin yüzeyinin aşırı bir şekilde aside maruz bırakılması, daha derine ulaşan demineralizasyon alanlarına adeziv rezinin penetrasyonunu zorlaştırır. Bu durumda adeziv hibrit tabakanın en alt kısmındaki kollagen ağını ıslatamaz ve resin bağlantısı daha zayıf olur. Yetersiz penetrasyon sonucu hibrit tabakanın alt kısmındaki mikroporöziteler boş kalır ve nanosızıntı olayına bağlı olarak postoperatif hassasiyet gözlenir.

#### 1.8.4. Dentin Adezivlerin Sınıflandırılması

Kompozitlerin diş dokularına direkt olarak yapışamamalarında adeziv uygulamalarının önemi büyüktür. Dentine bağlanma mineye bağlanma kadar güçlü olmasa da, günümüz modern adeziv sistemlerinin dentine bağlanması neredeyse mineye bağlanma kadar başarılıdır. Ancak bütün bu gelişmelere rağmen, adeziv sistemler üzerindeki çalışmalar son hızla sürmektedir. Amaç hem mineye bağlantıyı artırmak, hem de dentine bağlanmayı mineye bağlanma kadar güçlü hale getirebilmektir.

##### *Sınıflandırma*

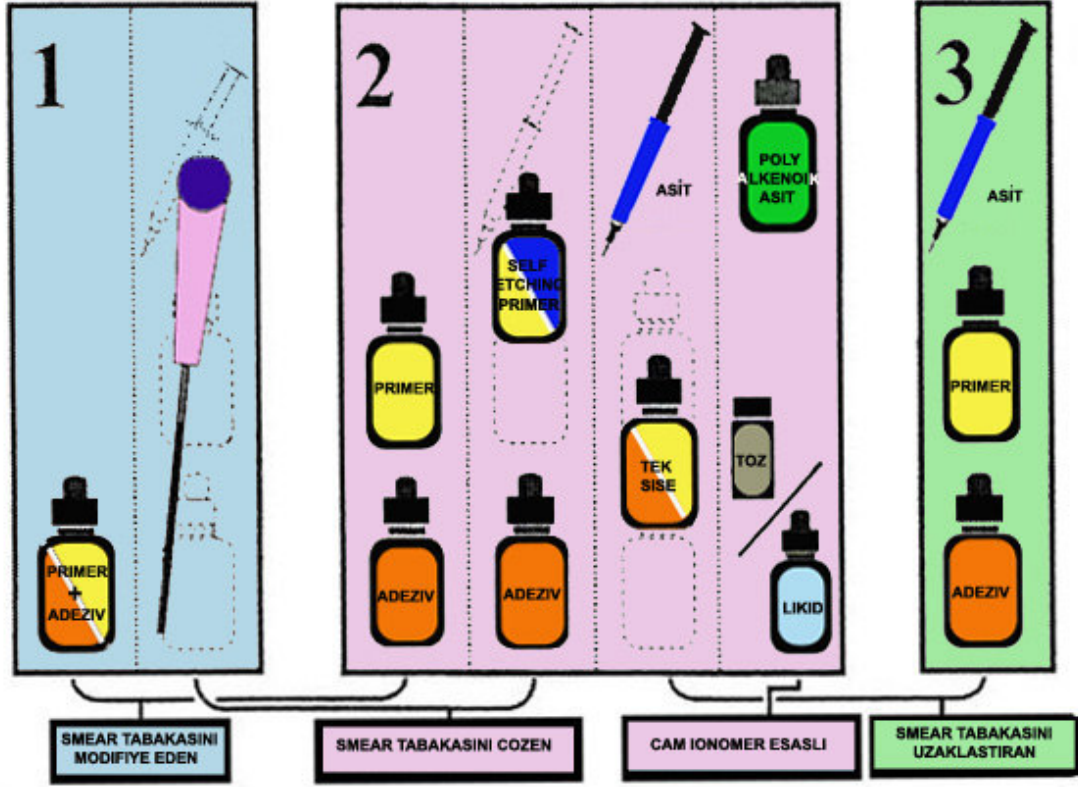
Günümüzde en sık kullanılan adeziv sınıflandırması kronolojik esastır. Yani bir anlamda neredeyse adezivlerin piyasaya çıktığı tarihe göre şekillenmiş ve beş kuşak şeklinde geliştirilmiştir. Ancak bu kuşakların bilimsel bir dayanağı yoktur ve objektif kriterlere göre kategorize edilmemiştir.

Bu nedenle adezivlerin sınıflandırılması klinik uygulamadaki basamaklara, daha da önemlisi, dentin dokusuyla etkileşim biçimlerine göre yapılmıştır. Kavite preparasyonu sırasında oluşan smear tabakası gözönüne alınarak rezin esaslı adezivlerde üç farklı adezyon mekanizması kullanılır (243) (Şekil 19).

Birinci grup smear tabakasını modifiye eder ve yapışma sürecine smear tabakasını da dahil etmeyi amaçlar. Sadece adeziv ya da primer ve adeziv olmaları ile, tek ya da iki aşamalı smeari modifiye eden adeziv sistemler olarak ayırtedilebilirler. İkinci grup ise smear tabakasını tamamen uzaklaştırır ve yine iki veya üç aşamalı smeari uzaklaştıran adeziv sistemler olarak iki alt gruba ayrılır. İki aşamalıda, primer ve adeziv tek şişede birleşmiştir. Üçüncü grupta ise smear tabakası uzaklaştırılmak yerine çözülür ve tek ya da iki aşamalı olarak iki alt gruba ayrılır.



Dördüncü adezyon grubu ise ilk üç sistemden oldukça farklıdır. Çünkü bu sistem dentin ile cam iyonomer esaslı bir etkileşim içerir. Bu sistemde sadece tek bir alt grup vardır ve bu iki aşamalı cam iyonomer adeziv sistemidir



Şekil 19: Adezivlerin Sınıflandırılması (243)

#### 1.8.4.1. Smear Tabakasını Modifiye Eden Adezivler

Bu grup adezivler, smear tabakasının bakteriyel invazyon ve pulpal sıvıların dışarıya akışına karşı bir bariyer görevi görerek adezyonu güçlendirdiği esasına dayanır. Smear tabakasına infiltre olan monomerin polimerizasyonu ve ıslatabilme özelliği ile alttaki dentine güçlü bir mikromekanik bağlanma oluşur. Klinik olarak daha erken dönemde geliştirilen bu sistemlerde minenin ayrı bir basamakta asitlenmesi gerekir. Klinik olarak yeterince başarı sağlayamamalarından dolayı günümüzde çoğu

kullanılmamaktadır. Ancak, hala bazı adeziv sistemler poliasit modifiye kompozit rezin restorasyonlar öncesi primer uygulaması şeklinde yapıldığı için bu grup içerisinde değerlendirilir. Bu durumda dentin tübüllerinin ağzında smear tıkaçları mevcuttur.

#### **1.8.4.2. Smear Tabakasını Uzaklaştıran Adeziv Sistemler**

Günümüzde smear tabakasını uzaklaştıran adeziv sistemler çoğunlukla *total etch* tekniği ile uygulanır. Sistemde aslında birbiri ardına üç basamak vardır. Birincisinde yüzeyel dentin asit uygulaması ile demineralize edilir ve kollagen ağ açığa çıkar. İkincisi primer uygulamasıdır ve adezyondan başlıca sorumlu basamaktır. Aseton, etanol ya da suda çözülmüş hidrofilik karakterde monomer içerirler. Solvent monomeri, kollagenin kaplaması için sadece bir araçtır ve mutlaka ortamdaki uzaklaştırılmalıdır. Üçüncü basamak ise hidrofobik bir yapışma ajanının kollagenler arası boşluğu mümkün olduğunca doldurmasıdır. Bu üç aşamanın sonucu hibridizasyon (161) ya da hibrit tabakası oluşur. Hibridizasyona ek olarak açık dentin tübüllerinde rezin uzantıları olur. Hibridizasyon sürecinde üç spesifik ultra morfolojik şekil vardır. Birincisi asit ile dentin yüzeyinde oluşan pürüzlenmiş yüzey görüntüsü, ikincisi tübül duvarının hibridizasyonu sonucu hibrit tabakasının dentin tübüllerine uzantısıdır. Üçüncü morfolojik şekil ise lateral tübül hibridizasyonudur. Adından da anlaşılacağı gibi dentin tübüllerindeki küçük yan dallarda oluşan hibridizasyondur ve burada oluşan rezin uzantılara da *mikro rezin tag* adı verilir. Tek şişe adeziv sistemler ile geleneksel üç basamaklı smear tabakasını uzaklaştıran adeziv sistemlerde primer ve adezivin tek şişede birleştirilmesiyle iki basamaklı hale gelmiştir. Aslında dentine bağlanma mekanizmasında sistemin iki basamaklı olması bu sistemleri üç basamaklı sistemlerden farklı kılmaz. Klinikte uygulama açısından iki aşamaya indirilmiş gibi görünse de aslında süre açısından üç aşamalıya göre çok da fazla avantaj sağlamazlar. Daha iyi bir

adezyon sağlamak için tek şişe sistemlerde en önemli faktör adezivin daha fazla uygulanmasıdır. Monomer sadece açığa çıkan kollagen fibrillere yayılmakla kalmamalı, hibrit tabakanın yüzeyinde yeterli bir kalınlıkta da olmalıdır. Böyle bir rezin tabakası esnek olduğu için arada bir şok absorbe edici tabaka olarak düşünülür (245). Elastik yapışma konsepti ışığında şok absorpsiyonunun polimerizasyon sırasında oluşan büzülme sonucu gelişen streslerin bağlantı arayüzeyinde oluşturduğu başarısızlığı azaltacağı düşünülmektedir. Bu nedenle tek şişe adezivler kullanılırken hibrit tabakanın en dış kısmında kalın bir rezin tabakası oluşturmak için rezinin birkaç kez uygulanması ve en sonunda polimerize edilmesi önerilmektedir. Özellikle yüksek oranda aseton içeren primer ve adeziv kombinasyonlarında bu uygulama daha da önem kazanır. Ayrıca tek şişe adeziv sistemlere eklenen nanodoldurucular da hibrit tabakasını stabilize ederek uniform bir rezin tabakası oluşmasına yardımcı olur. Birkaç uygulamada yüzeyin parlak hale gelmesi doğru uygulamanın işaretidir. Ancak diğer taraftan nano doldurucuların hibrit tabakası penetrasyonunun yapışma direncini artırdığına ya da stabilizasyon ve dayanıklılığını artırdığına dair bir kanıt yoktur. Eğer bu etkinin oluşması imkansız değilse, oluşmasına dair kanıtın sağlanması oldukça zor olacaktır.

#### **1.8.4.3. Smear Tabakasını Çözen Adeziv Sistemler**

*Self-etching primer* adı verilen asidik bir primer içerirler. Bu primer smear tabakasını çözer ve altta yatan dentini demineralize eder. Primer uygulandıktan sonra yıkanmaz ve çözünen smear tabakası yapışma işleminde faydalanmak amacıyla hafifçe kurutulur. İlk geliştirilen smear tabakasını çözen *self-etching* primerler sadece dentin yüzeyinde etkili oldukları için, minenin ayrı bir basamakta asitlenmesi gerekiyordu. Daha sonra geliştirilen iki basamaklı smear tabakasını çözen adeziv sistemlerde, primer hem mine hem de dentin dokusuna uygulanabilmektedir. Bu sistemlerin klinik

uygulamaya getirdiği avantaj, sadece uygulama aşamasının azalması değil, asitleme işleminin sonrası asidin ortamdaki uzaklaştırılması için gerçekleştirilen yıkama işlemine gerek duyulmamasıdır. Böylelikle, hem aşırı kurutma sonrası oluşan kollajen çökme riski hem de dentinin aşırı nemli bırakılması riski ortadan kalkmıştır (222, 245). Aslında bu sistemin en büyük avantajı, dentinin yüzeysel olarak demineralize edilmesi ve rezinin aynı demineralize dentin derinliğinde açığa çıkan kollajen fibril ağına kendiliğinden infiltre olabilmesidir. Günümüzde *self-etching* adezivler tek basamaklı (*all-in-one*) ve iki basamaklı sistemler olarak bilinmektedir. İki aşamalı uygulamada *self-etching primer* uygulamasından sonra adeziv ayrı bir basamakta uygulanır. *Self-etching* adezivler çoğunlukla HEMA ve su içerir. Asidik moleküller ise MDP, PENTA, diHEMAfosfat monomerleri ve fosforil HEMA esteri, polikarboksil moleküller (4META) maleik ve itakonik asit içermektedir.

#### **1.8.4.4. Cam İyonomer Esaslı Adezivler**

Rezin ve cam iyonomer teknolojileri bir araya getirilerek adeziv teknolojisinde tamamen yeni bir dönem başlamıştır. Bu, rezin kompozitleri diş dokularına bağlayan rezin modifiye cam iyonomerlerin gelişmesinin bir sonucudur. Orijininde iki yönlü bir mekanizma vardır. Polialkenoik asitle diş yüzeyi temizlenir. Smear tabakası uzaklaşır ve kollajen fibrilleri en fazla 0,5 µ'a kadar açığa çıkar. Yine hibridizasyon prensiplerine dayanarak rezin infiltre olarak mikromekanik bir yapışma sağlar. Polialkenoik asit uygulaması geleneksel asit uygulamasından daha az invazivdir çünkü açığa çıkan kollajen fibrilleri hidroksilapatit kristallerini tamamen kaybetmez. Polialkenoik asidin karboksil gruplarıyla kollajen fibrillerindeki hidroksilapatit kristallerinin kalsiyumunun iyonik etkileşmesi sonucu ikincil bir kimyasal yapışma gerçekleşir (260). Bu ikincil kimyasal bağlanma sızdırmazlık ve örtüleme için oldukça faydalıdır.

## **1.9. KOMPOZİT REZİN MATERYALLER**

### **1.9.1. Tarihsel Gelişim**

Polimerize olurken büzülmeleri, mine ve dentine yapışmamları, kenar sızıntısı ve ikincil çürüğe neden olmaları, renklerinin stabil olmaması nedeniyle akrilik rezinler klinik olarak başarısız olmuşlardır (164).

1950'lerde akrilik rezinlere, mekanik özellikleri ve kıvamı artırmak, büzülmeyi azaltmak amacı ile inorganik doldurucular eklenmiş, ancak sonuç başarılı olmamıştır. Bu rezinlere, sülfürik asit ve merkaptan gibi polimerizasyon başlatıcıları, ortaya çıkan renk değişikliğini engellemek için eklenmiştir (211).

Buonocore'un 1955'te geliştirdiği asitle dağlama tekniği (asit etching) laboratuvar şartlarında mineye yapışmayı sağlasa da, tekniğin klinikte başarılı olmaması, yeni akrilik ve alternatif rezin sistemlerin araştırılmasını gerektirmiştir.

1957'de Raphael L. Bowen, BisGMA isimli monomeri bulmuş ve bu monomere erimiş quartz ve farklı camlardan oluşan doldurucular (filler) eklemiş, bu da günümüzdeki kompozit rezinler için bir temel oluşturmuştur (31). Kompozitlerin tümü, kökenini R.L. Bowen'ın araştırmalarından alan kuvvetlendirilmiş materyaller olup, bir taşıyıcı faz ile bir dağılan fazdan oluşur (2). Buna karşın diş dokusuna benzer özellikte, tam anlamıyla mine ve dentine bağlanan restoratif materyaller bulunamamıştır.

#### **1.9.1.1. Geleneksel Dönem :**

Bowen tarafından 1960'lı yıllarda geliştirilen ve 3M firması tarafından piyasaya sürülen ilk ticari materyal olan Addent, rezin matris ve cam dolduruculardan oluşmaktaydı. Doldurucular küçük küre ve çubuk şeklindeki boroksilat camından oluşurken, rezin matris BisGMA'nın bir yan ürünüydü. Bu materyalin doldurucu oranı yüksek, mekanik ve estetik özelliği iyi, polimerizasyon ve termal büzülme katsayısı

düşük, erimeye karşı direnci yüksekti. Pasta formunda kullanılması da klinik manipülasyonu kolaylaştırmaktaydı (181). Ancak on yıllık bir klinik deneme süresi tek renk seçeneğinin renk uyumunu sağlayamadığını, kenar uyumunun polisajının ve yapışma direncinin yetersiz olduğunu ve anatomik form kaybı gösterdiğini ortaya koymuştur. Yapışma direncinin yetersizliği ve kenar uyumunun problem oluşturmasına karşı, asitle dağlama tekniği çözüm olarak ortaya atılsa da, renk uyumu ve form kaybı başarısız restorasyonlara neden olmaktadır.

Birkaç yıl sonra, ışıkla sertleşen sistemlerin geliştirilmesiyle renk skalaları oluşturulmuştur. 1977 sonlarında, beş yıllık klinik çalışmalar sonucunda, kompozit rezinlerin asit ile dağlama tekniği ile kullanıldığında, dişhekimliğinde daimi restorasyon için kullanılabilir bir materyal olduğu saptanmıştır. Restorasyonların 2/3'ünün estetik olarak kabul edilebilir, 1/3'ünde ise farklı derecelerde renklenme gösterdiği, ayrıca Sınıf IV restorasyonlarda anatomik form kaybı olduğu ve kısa süreli başarısızlıkların klinik prosedürlere uyulmamasından, uzun dönemli başarısızlıkların ise travmatik veya oklüzal kuvvetlerden ve restorasyondaki eksikliklerden kaynaklandığı ortaya çıkmıştır (240).

Bu dönemde, yeni geliştirilecek kompozit rezinlerde;

- İyi bir renk uyumunun,
- iyi parlatılabilmemesinin,
- iyi bir anatomik form dayanıklılığının,
- aşınmaya karşı direncin,
- ışıkla polimerize olma özelliğinin bulunması gerektiği anlaşılmıştır.

### 1.9.1.2. Mikrofil Dönem

Mikrofil kompozit rezinler 1978 yılında piyasaya sunulmuş ve ardından yapılan birçok çalışmada, yüksek derecede parlatılabildikleri, ve homojen bir yüzey gösterdikleri, buna karşın geleneksel kompozit rezinlerin yüzeyinin yarı parlak ve heterojen olduğu ortaya konmuştur (240).

Yapılan diğer klinik çalışmalarda, geleneksel ve mikrofil kompozitler karşılaştırılmış ve tüm kompozitlerde, mikrofillerde daha iyi olmak üzere, 18 ayın sonunda iyi bir renk stabilitesi saptanmış, fakat kenar uyumunda 12-18 ay arasında %50 oranında bir bozulma gözlenmiştir (6).

Daha sonraki yıllarda çalışmalar devam etmiş ve bu tip kompozit rezinlerin Sınıf III ve IV restorasyonlarda kullanılabileceği, ancak çiğneme kuvvetlerine maruz kalan bölgelerde kullanılamayacağına karar verilmiştir.

Lutz (130) yaptığı bir çalışmada, mikrofil kompozitlerin arka dişlerde boyutsal kararlılığa sahip olmadığını, amalgama göre çok daha fazla aşındığını ve arka dişlerde kullanılmaması gerektiğini iddia etmiştir.

Mikrofil kompozit rezinlerde inorganik madde içeriği fazla olduğu için, fiziksel ve mekanik özellikler zayıf, buna bağlı olarak da ani ve büyük madde kayıpları fazladır. Bu durum oklüzal kuvvetler varlığında daha da artmaktadır. Termal genişleme katsayılarının yüksek, polimerizasyon büzülmesinin fazla olması, hem bağlanmada hem de kenar uyumunda başarısız olmalarına neden olur (240).

### **1.9.1.3. Hibrit Dönem**

Mikrofil kompozitlerdeki olumlu özelliklere rağmen, oklüzal temas bölgelerindeki yetersizlikler, porözite, çatlak oluşumu, kenar bozulması ve atrisyona karşı direnç düşüklüğü nedeniyle geniş restorasyonlarda kullanılmamasının daha doğru olacağı bildirilmiştir.

Restorasyonlar yapılırken, preparasyonlar ve kaviteye yerleştirme prosedürleri amalgam restorasyon uygulamalarına benzemektedir. Kompozit rezinlerin amalgama göre viskoz ve yapışkan olması, sertleştiğinde büzülmesi, polimerize olduktan sonra el aleti ile şekillendirilememesi ve yerleştirme sırasında yapılan hataların başarısız olma oranına yansımaları, en önemli problemleriydi.

Hibrit kompozitler, geleneksel ve yeni mikrofil teknolojisi olmak üzere iyi bilinen doldurucu tiplerinin optimal birleşmesinden oluşmaktadır (240). Bu yeni rezin model geleneksel kompozitlerin tüm olumlu özelliklerini taşımakla beraber, aşınmaya dirençlidir, yüzey morfolojisi ideal olmasa da daha iyidir (155).

Zaman içerisinde dentin bağlayıcı sistemlerde, filler içeriğinde ve hatta uygulama alanında büyük gelişmeler yaşanmış olmasına rağmen, diş dokusuna benzer özellikte olan ve mine-dentine bağlanabilen restoratif materyal arayışı hala sürmektedir.

### **1.9.2. Kompozit Rezinlerin Yapısı**

Bir kompozit materyali, en az iki farklı materyalin üç boyutlu karışımı olarak tanımlanabilir. Kompozitleri meydana getiren üç ana bileşen organik faz (reçine matris), inorganik faz (dağılan faz veya partiküller, doldurucular) ve ara fazdır (silan bileşikler).



### 1.9.2.1. Organik faz

2,2-bis[4-(2-hidroksi-3-metakriloksipropoksi)fenil]propan (BisGMA) ve üretan dimetakrilat (UDMA) veya bu monomerlerin modifikasyonlarıdır.

En sık kullanılan üretan ise *1,6-bis(metakriloksi-2-etoksikarbonilamin)-2,4,4-trimetilhekzandır* (UDMA) (69). BisGMA genellikle TEGDMA (*trietilenglikoldimetakrilat*) ve diğer metakrilat monomerleri ile dilue edilmesi gereken oldukça viskoz bir rezindir. Organik faz içerisindeki inisiyatörler kimyasal ya da fiziksel aktivasyonla monomer bağları ile reaksiyona girerek monomerlerden polimer zincirlerinin oluşmasına yardım ederler. İnisiyatör maddenin (benzoil peroksit veya kamforokinon) reaksiyon becerisi, polimerizasyonun derecesini etkileyerek sertleşmenin oluşmasında belirleyicidir.

### 1.9.2.2. İnorganik faz

Sıklıkla ya baryum stronsiyum esaslı cam, quartz, silika, seramik ve/veya silisyum dioksit silika partikülleri ya da yarı jel formundaki zirkonyum silikat doldurucularıdır. Bu doldurucular organik matrise eklenerek, kompozitlerin basınç ve çekme dirençlerini, elastik modüllerini, polimerizasyon büzölmelerini, su emilimlerini, genişleme katsayılarını, optik, kimyasal ve fiziksel özelliklerini iyileştirir.

### 1.9.2.3. Ara Faz

İki farklı bileşeni, yani organik ve inorganik matrisi birbirine bağlayan fazdır. Silanizasyon denilen bu bağlanmayı organosilan bileşikleri gerçekleştirir. En çok kullanılan silan *γmetakriloksipropiltrimetoksisilan* dır. Bu silanlar bir taraftan inorganik partiküllerin hidroksil gruplarının suyunu kompanse eder, diğer taraftan da organik fazın çift bağları ile bağlantı sağlar.

Kırk yılı aşkın süredir kullanılan dental kompozitlerin formüllerinde, en iyi klinik başarıyı sağlamak amacıyla birçok değişikliğe gidilmiştir. Ancak, yapılan çalışmalarda karşılaşılan biyolojik uyum sorunları, kenar sızıntı problemleri, aşınma dirençsizlikleri ve estetik görüntülerindeki yetersizlikler, daha ideal estetik materyal arayışını kaçınılmaz kılmıştır.

### **1.9.3. Kompozit Rezinlerin Sınıflandırılması**

Büyük bir hızla ve birçok aşamadan geçerek gelişen kompozit rezinler için tek bir sınıflama yapmak imkansızdır. Polimerizasyon yöntemlerine, viskozitelerine, inorganik doldurucu partikül büyüklüğüne, bu partiküllerin ağırlık ya da hacim olarak oranlarına ve biçimlerine göre olmak üzere birçok sınıflandırma yapılabilir (155).

Günümüzde, Lutz ve Philips'in (155) inorganik partiküllerin büyüklüğü ve miktarını esas alan sınıflandırmaları geçerliliğini korumaktadır. Organik matris içindeki doldurucu partikül büyüklüğü, inorganik doldurucu partiküllerin ağırlık ve hacim yüzdesini değiştirir. Farklı büyüklükteki partiküllerin organik matris içinde harmanlanmasının nedeni eşit büyüklükteki partiküllerin matris içinde dağınık boşluklar oluşturmasıdır.

#### **1.9.3.1. İnorganik Doldurucu Partikül Büyüklüğüne Göre Kompozitler**

- Megafil,
- Makrofil,
- Minifil,
- Mikrofil,
- Nanofil,
- Hibrit kompozitler şeklinde sınıflandırılırlar.

Eğer kompozit rezinler modifiye edilmiş doldurucu partiküller içerirse heterojen, herhangi bir modifikasyon yapılmamış dolduruculara sahipse homojen kompozit adını alır.

#### **1.9.3.1.1. Megafil Kompozitler**

Doldurucu partikül boyutu 50-100  $\mu$  olan kompozitlerdir. Oklüzal temas yüzeylerinde ve aşınmış bölgelerde kullanılması önerilen “*insert*” diye isimlendirilen cam partikülleri de (0,5-2 mm) mega doldurucu kabul edilir (47).

#### **1.9.3.1.2. Makrofil Kompozitler**

İlk olarak üretilen kompozitler makrofil kompozitlerdir. Organik polimer matris içine dağılmış olan doldurucu partikül oranı ağırlıkça %70-80'dir. Genel olarak 1-10  $\mu$  büyüklüğünde olup, aralarında 10-100  $\mu$  büyüklüğünde partiküller de bulunur.

İnorganik doldurucular, büyük ve sert olan quartz partikülleridir. Bu nedenle organik matris inorganik partiküllerden fazla aşınır, yüzey pürüzlülüğü oluşur ve buna bağlı olarak renklenme gözlenir. Oklüzal aşınmalara dirençleri az olduğu için arka dişlerde kullanılmamalıdır (47).

#### **1.9.3.1.3. Minifil Kompozitler**

Doldurucu partikül büyüklüğünün 0,1-1  $\mu$  arasında olması ve bu partiküllerin organik polimer matris içinde dağılabilir olması, partikül miktarını artırmış ve ağırlıkça %75-85'e ulaşmasını sağlamıştır. Partikül sayısının daha fazla ve küçük olması, daha düzgün bir yüzey elde edilmesine neden olmuştur.

Doldurucu olarak kullanılan baryum ve stronsiyum gibi ağır metal içeren cam ile yoğunlaştırılmış partiküller kullanılması nedeniyle aşınmaya direnç artmış, yüzey pürüzlülüğü azalmış ve radyoopasite sağlanmıştır (47).

#### 1.9.3.1.4. Mikrofil Kompozitler

Mikrofil kompozitlerde inorganik doldurucular 0,01-0,1 µ büyüklüğünde koloidal silika partikülleridir. Bu partiküllerin makro partiküllerden 200-300 kez daha küçük olması nedeniyle monomer matrise daha fazla partikül eklenmiş ve daha düzgün bir yüzey elde edilmiştir. Bitirme ve polisaj işlemi daha başarılı olduğu için bunlar *fine-finishing* kompozitler diye isimlendirilirler.

Mikrofil kompozitlerde partikül miktarı az olup, yüzdesi ağırlıkça %35-60'tır. Bu partikül oranındaki azalma ve buna bağlı monomerdeki artış, su emilimini ve ısıl genişleme katsayısını artırmış, elastiklik modülünü azaltmıştır. Ancak, küçük partiküllerin ışığı kırma indeksinin mineye yakın olması, estetik bir görünüm kazanmalarını sağlamıştır. Partikül büyüklüğü kompozit yüzeyini olumlu yönde etkilemiş, ancak viskozitelerinin artmasına neden olmuştur. Bu sebeple önceden polimerize edilmiş mikrofil kompozit kitesi 1-20 µ büyüklüğünde öğütülmüş, doldurucu olarak da monomer matrise eklenmiştir. Böylece %35-60 olan partikül oranı %70-80'e çıkartılmış ve heterojen kompozitler elde edilmiştir.

Bu kompozitlerde organik matris ile doldurucu partiküller aynı hızda aşındığı için, küçük partiküller yüzeyden uzaklaşır ve geriye küçük boşluklar kaldığından, bitirme ve polisaj işlemi sonrası yüzey düzgünlüğü oldukça memnun edicidir.

Elastiklik modülleri düşük olan bu kompozitler, servikal bükülmenin (abfraksiyon) önemli olduğu V. Sınıf kole defektlerinde, III. Sınıf küçük, IV. Sınıf ve labial vener restorasyonlarda oldukça başarılıdır (47).

#### **1.9.3.1.5. Hibrit Kompozitler**

Bu tür kompozitlere hibrit kompozit denilmesinin nedeni doldurucu olarak farklı büyüklükteki partiküllerin karışımını içermeleridir.

Partikül miktarının mikrofil kompozitlerden fazla, büyüklüğünün de makrofil kompozitlerden küçük olması her iki kompozit resinin özelliklerini taşımasını sağlar. Yüzey düzgünlüğü mikrofil kompozitlere, fiziksel özellikleri de makrofil kompozitlere benzer. Hibrit grubun ismini büyük partikül belirler. Örneğin büyük partikül makrofil ise makrohibrit kompozit adı verilir.

Doldurucu partikül yüzdesi, ağırlıkça yaklaşık %10-20'si kolloidal silika olmak üzere, %75-80 oranındadır. Küçük partiküller büyük partiküller arasına gelişigüzel dağıldığı için, yüzey oldukça düzgündür. Bu sebeple estetik görünümün önemli olduğu ön bölge restorasyonlarında kullanımı uygundur (47).

#### **1.9.3.1.6. Nanofil Kompozitler**

Günümüzde geliştirilen nano teknolojinin amacı, ürünleri hafif, dayanıklı ve ucuz üretebilmek, geleneksel teknolojinin tersine, küçük birimlerden bütünü oluşturmaktır. Bu tür kompozitlerde inorganik doldurucu partikül büyüklüğü 0,005-0,01  $\mu$  arasındadır. Bu partiküller görünür ışık dalga boyundan 0,02-2  $\mu$  daha küçük olduğundan, görülemeyecek kadar küçük boyuttadırlar.

Nano kompozitlerin inorganik fazında iki farklı doldurucu bulunur :

1. Silika Nanofil partikülleri (nanomerler) 20-75 nm
2. Zirkonya/Silika Nanoöbek partikülleri 5-20 nm

Zirkonya/Silika partikülleri topluluk şeklinde zayıf bağlantılı öbekler oluştururlar (*nanocluster*). Bu öbeklerin partikül boyutları 0,60-1,4  $\mu$ m arasında değişir. Zayıf bağlantılı öbekler, termodinamik faktörler yardımıyla, tek bir ünite gibi hareket ederler

ve kompozitin monomer miktarının minimum olmasına yol açarlar. Partiküller arası boşluklar azdır. Daha fazla inorganik yapıya sahip olduklarından, daha az polimerik bağlantı meydana getirirler. Nano taneciklerin şeffaf ve kolay parlatılabilir olması sebebiyle iyi estetik sonuçlar elde edilebilir..

### **1.9.3.2. Polimerizasyon Yöntemlerine Göre Kompozitler**

#### **1.9.3.2.1. Kimyasal olarak polimerize olan kompozitler**

Polimerizasyon iki patın karıştırılmasıyla kimyasal olarak başladığı için iki pasta sistemi olarak da adlandırılırlar. Patların birinde, polimerizasyonu başlatan *benzoil peroksit*, diğesinde polimerizasyonu hızlandıran *tersiyer amin* bulunur. İki pat karıştırıldığı zaman *amin* ile *benzoil peroksit* reaksiyona girer ve polimerizasyon başlar. Kompozit kitlesinin merkezinde başlayan sertleşme ile merkeze doğru bir büzülme olur.

Tersiyer aminin ağız ortamında UV ışık, nem ve oksidasyon ile kimyasal değişmesi sonucu amin renklenmesi görülür. Renklenme, makropartiküllü ve BisGMA miktarı fazla olan rezinlerde fazla, ışıkla polimerize olan mikropartiküllü rezinlerde daha az olmaktadır.

#### **1.9.3.2.2. Işık ile polimerize olan kompozitler**

1972 yılında ilk kullanılan örneklerinde, polimerizasyon ultraviyole ışıkla başlatılmış, ancak ultraviyole ışığın penetrasyon derinliğinin az olması, polimerizasyonun tam olmaması ve ışığın hasta ve hekim için zararlı olabileceği düşüncesi ile polimerizasyon için ortalama 420-450 nm dalga boyundaki görünür ışık kullanılmaya başlanmıştır (47).

Tek pasta sisteminde üretilen bu tür kompozit rezinlerde *kamforokinon* ışık ile polimerizasyon başlatıcısı olarak, *alifatik amin* ise hızlandırıcı olarak bulunur. Işık ile

polimerize olan kompozit rezinlerin çalışma zamanının hekim tarafından kontrol edilmesi, karıştırma işlemi yapılmadığı için daha az poröz olması, renk seçeneğinin olması, daha az modelaj ve bitirme işlemine gereksinim duyması, daha iyi bir renk stabilitesine sahip olması, küçük parçalar halinde polimerize edilebildiği için daha az büzülme göstermesi gibi avantajları vardır. Ultraviyole absorbe ediciler ve antioksidanlar ilave edilerek renk değişimine daha dirençli hale getirilseler de, polimerizasyon sırasındaki büzülme ışık kaynağına doğru olduğu için, kenar uyumlarında bozulma özellikle gingival duvardan ayrılma gibi problemlerle karşılaşılır.

### **1.9.3.2.3. Hem kimyasal hem de ışıkla polimerize olan kompozitler**

Özellikle derin kaviterlerde, girişin zor olduğu aproksimal alanlarda, 2 mm'den daha kalın uygulamalarda, polimerizasyonun tam olarak gerçekleşemeyeceğinden şüphe edilen durumlarda kullanılan bu tür kompozit rezinlerin uygulanmasında polimerize olmuş kompozit yüzeyinde bitirme işlemi zor olmaktadır. Bu durumu engellemek amacı ile ışık kaynağı filtre edilerek polimerizasyon kısmen engellenir, bitirme işlemi yapıldıktan sonra polimerizasyon tam olarak gerçekleştirilir. Buna aşamalı polimerizasyon adı verilir (47).

### **1.9.3.3. Viskozitelerine Göre Kompozitler**

#### **1.9.3.3.1. Akışkan Kompozitler**

Düşük viskoziteye sahip hibrit rezinlerdir. Aşınmaya karşı dirençleri doldurucu partikül miktarı az olduğu için zayıflamıştır. Kavite duvarlarına adaptasyonları iyidir.

Yapılan çalışmalarda bu tür rezinlerin ;

- servikal abfraksiyonlarda (elastiklik modülü düşük olduğu için),
- girişin zor olduğu kaviterlerde,
- mikrokaviterlerde,

- mine defektlerinde,
- kuron, kompozit ve amalgam kenarlarında oluşan kırıkların tamirinde,
- dentin hassasiyetini gidermek amacıyla kullanılabilceği gösterilmiştir.

Bu tür rezinler fissür örtücülerin yerine kullanılabilir. Aproksimal kavitelere kondanse edilebilen kompozitleri kavite içine yerleştirmeden önce akışkan kompozitin kavite altına uygulanmasıyla bu kompozitlerin stres kırıcı özelliklerinden faydalanılmış olur. Ayrıca bu kompozitlerin kondanse edilebilen kompozitlerden önce kavite duvarlarına uygulanması ile daha iyi bir adaptasyon sağlanacağı da iddia edilmektedir (47).

#### **1.9.3.3.2. Kondanse Edilebilen Kompozitler**

İçindeki dolurucu partikül miktarını artırarak viskoz, amalgama benzer şekilde kondanse edilebilen kompozitler üretilmiştir. Bu tür kompozitlerdeki doldurucu partiküllerin büyüklüğü hibrit kompozitlerden daha fazladır. Bu nedenle bitirme ve polisaj işlemlerinden sonra yüzey pürüzlülüğü riski daha fazladır. Ancak ;

- Şekillendirme işleminin kolaylıkla yapılabilmesi,
- kontak noktalarının ideale yakın oluşturulabilmesi,
- basınçla rahatlıkla kaviteye yerleştirilebilmesi nedeniyle özellikle Sınıf II kavitelere rahat kullanılması avantajlarıdır.



### 1.10. REZİN ESASLI SİMANLAR :

Porselen laminate venter restorasyonların yaygın olarak kullanılması ile bunların simantasyonu amacıyla kullanılan materyallerde de bir çeşitlilik olmuştur. Bunlar genellikle mikro doldurucu veya hibrit kompozit rezin esaslı yapıştırıcı simanlardır. İdeal bir rezin esaslı yapıştırıcı siman mekanik olarak dayanıklı olmalı, su emilimine, renklenme ve aşınmaya karşı koyabilmeli, ıslatabilme yeteneğine sahip olmalı ve toksik olmamalıdır (221).

Rezin esaslı simanlar da tüm kompozit rezinler gibi BisGMA ve diğer metakrilatları içerirler. Ancak, kullanım özelliklerini kolaylaştırmak için hibrit kompozit rezinlerden daha az doldurucu içerirler. Genellikle tüm seramik restorasyonların simantasyonunda kullanıldıkları için farklı renkleri de vardır. Materyalin gerçek rengine çok yakın rengi bulmak için bazı ürünlerde deneme renkleri de mevcuttur. Çeşitli renk tonlarında ve restoratif materyallerden daha ince kıvamda olan bu simanlar, ışıkla veya kimyasal olarak ya da her iki yöntemle (*dual-cure*) aktive olurlar. Kompozit restoratif materyallerde olduğu gibi, rezin esaslı simanlar da polimerizasyon sırasında büzülür. Polimerizasyonda oluşan bu büzülme sırasında meydana gelen gerilimler siman ile diş arayüzeyinde aralık oluşturabilir. Bu büzülme dentin adeziv sistemleri tarafından bir miktar kompanse edilebilmektedir (51).

Rezin esaslı simanlar ağırlıkça %50-70 oranında cam veya silika içerirler. Doldurucu içeriğinin fazla olması, rezin simanın viskozitesini ve film kalınlığını artırır. Artan film kalınlığı ile büzülme sırasında oluşan gerilme miktarı da artar. Temel olarak yüksek ve düşük olmak üzere iki viskozitede bulunurlar. Tüm seramik restorasyonu için düşük viskozitede akıcılığı fazla olan rezin esaslı simanlar tercih edilir. Kompozit ya da porselen venter restorasyonlar simante edileceği zaman, ışıkla polimerize olan rezin

esaslđ simanlar kullanılırken, inley, onley veya kuronlar simante edileceği zaman, ışđđın ulaşamadđđı bölgelerde polimerizasyonun hem kimyasal hem de ışıkla geręekleştiđi *dual-cure* rezin esaslđ simanlar kullanılır.

## BÖLÜM II

### 2. GEREÇ ve YÖNTEM

Ön dişlerde estetiğin sağlanması için laminate restorasyonlar en koruyucu tedavi seçeneğidir (22). Bir restorasyon tipinin daimi restorasyon olabilmesi için %95'lik başarı ile en az beş yıl klinik başarı göstermesi gerekmektedir (5). Uzun süreli klinik gözlemler, laminate restorasyonları daimi restorasyon sınıfına dahil etmiştir. Direkt kompozit restorasyonların renk uyumu ve doğal diş yapısını oluşturması amacıyla çalışmalar yapılmasına karşın (18,67), bu restorasyonların klinik performansını değerlendiren az sayıda klinik çalışmaya rastlanmıştır (174,194). Laminate restorasyonların performanslarını değerlendirmek amacıyla yaptığımız çalışmamız *in vivo* ve *in vitro* olmak üzere iki bölümde gerçekleştirildi. *In vitro* bölümde bir mikro doldurucu, iki mikrohibrit kompozit materyal ile bir seramik materyalin, üç farklı renklendirici solüsyon içerisindeki renk değişimleri incelendi. Renk değişiminin materyalin yüzey pürüzlülüğü ile ilişkisi olduğu düşünülerek aynı örneklerin yüzey pürüzlülükleri profilometre (Mitutoyo Manufacturing Ltd., Tokyo, Japonya) cihazı ile incelendi. Ayrıca taramalı elektron mikroskop (SEM) (JEOL, JSM 6060 Amerika) kullanılarak, tüm örneklerin yüzey incelemesi yapıldı.

*In vivo* kısımda atrisyon, abrazyon, renklenmeye bağlı ve/veya fonksiyonel yönden yetersiz, lokalize şekil bozukluğu gösteren ön grup dişler, bir mikro doldurucu ve iki farklı mikrohibrit kompozit rezin materyal ile direkt ve bir preslenebilir tam seramik materyal kullanılarak indirekt yöntem ile restore edilip, restorasyonların iki senelik klinik performansları incelendi. Seramik restorasyonların simantasyonunda kullanılacak rezin esaslı simanın belirlenmesi amacıyla klinik çalışma öncesi, üç farklı rezin esaslı yapıştırıcı simanın mine ve dentin yüzeylerinde makaslama kuvvetlerine karşı

dirençlerinin karşılaştırıldığı bir pilot çalışma yapıldı ve porselen laminate restorasyonların simantasyonunda kullanılacak materyal belirlendi.

Çalışmamızda kullandığımız mikro dolduruculu kompozit rezin Clearfil ST, mikrohibrit kompozit rezinler Vitalesence ve Esthet-X , porselen materyal ise IPS Empress'dir. Bu materyallerin içerikleri ve üretici firmaları tablo 1'de gösterilmiştir.

## **2.1. IN VITRO TESTLER**

### **2.1.1. Üç Farklı Resin ve Bir Seramik Materyalin Boyanma Özelliklerinin Karşılaştırılması**

Çalışmamızın bu kısmında 2 mm kalınlığında 12 mm çapında kompozit resin ve seramik diskler kullanılmıştır..

Herbir materyalden 30'ar adet olmak üzere toplam 120 adet disk hazırlanmıştır. Kompozit resin diskler polyterafuoretilen halkalar içine, halkaların alt kısmına cam levha ve Mylar strip (SS.White Co. Phil. ABD) yerleştirildikten sonra A1, A3, B1, B3 renklerdeki kompozit rezinler kondanse edilerek hazırlandı. Üst yüzeylerin düz olmasını sağlamak amacıyla cam levha ve Mylar strip yerleştirilerek her iki yönden 1mm' lik mesafeden ışık şiddeti  $450 \lambda / \text{mm}^2$  olan ışık tabancası yardımı ile 40 sn süre ile polimerize edildi. (Degulux / Degussa Frankfurt / Main Almanya). Otuz adet 1A 120, 1E 230, 3A 310, 4A 410 renklerdeki seramik diskler ise IPS Empress yöntemi ile laboratuvar şartlarında hazırlandı ve ölçüm yapılacak yüzeylerine glaze işlemi uygulandı.

**Tablo 1:** Kullanılan Kompozit ve Porselen Materyaller, Kompozisyonları ve Üretici Firmalar

<b>Kompozit Rezin</b>	<b>Kompozisyon</b>	<b>Üretici firma</b>
<b>Clearfil ST</b>	<b>Dağılan Faz:</b> Koloidal silika, borosilikat cam (0.04 $\mu$ ,81.6%) <b>Taşıyıcı Faz:</b> BisGMA, TEGDMA	Kuraray Europe GmbH, Düsseldorf, Almanya
<b>Esthet-X</b>	<b>Dağılan Faz:</b> Barium alimüno floroborosilikat cam (BAFG) ve nano büyüklükte silikon dioksit partikülleri (0.7 $\mu$ , 77%) <b>Taşıyıcı Faz:</b> Modifiye BisGMA, TEGDMA, UDMA	Dentsply/Caulk Milford, DE, ABD
<b>Vitalasence</b>	<b>Dağılan Faz:</b> Borosilikat cam(0.7 $\mu$ , 75%) <b>Taşıyıcı Faz:</b> BisGMA	Ultradent, Utah, ABD
<b>IPS Empress</b>	SiO <sub>2</sub> -Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> -K <sub>2</sub> O %30-40 hacimce kristal faz (KAlSi <sub>2</sub> O <sub>6</sub> )	Vivadent, Liechtenstein

Tüm örnekler 24 saat 37°C, % 100 nemli ortamda bekletildi. Herbir kompozit rezin diskin her iki yüzü de 1200 gritlik silikon karbid zımpara ile düzeltildi. Daha sonra polisaj aşaması için mikro elmas partiküllerle kaplı polisaj diski olan PoGo (Dentsply/Caulk Milford, DE, ABD) kullanıldı. Diskler susuz ortamda düşük devirde hafif basınçla 30 sn süre ile mikromotorla yardımı ile parlatıldı.

Herbiri benzer renklerden oluşturulan kompozit ve porselen gruplarındaki disklerden rastgele seçilen 10 adet örnek içerisinde kahve, çay ve kırmızı şarap bulunan 20 cc'lik kaplara yerleştirildi.

Kahvenin hazırlanmasında 15g nescafe tozu (Nestle, Vevey, İsviçre) 500 ml sıcak su ile karıştırıldı ve 10 dk bekletildikten sonra süzüldü. Çay solüsyonu için beş adet poşet çay (Lipton, Rize, Türkiye) 500 ml sıcak suda demlemeye bırakıldı ve süzüldü. Kırmızı şarap (Kavaklıdere Co., Ankara, Türkiye) sulandırılmadan 500 ml olarak kullanıldı. Örnekler oda sıcaklığında bir hafta süre ile karanlık ortamda solüsyonlar hergün yenilenerek bekletildi.

Kompozit rezin ve porselen disklerin başlangıç renkleri spektrofotometre cihazı (SP78 Spectrophotometer, X-Rite Seroice Ioner, Almanya) ile solüsyonlara yerleştirilmeden önce tespit edildi.

Her ölçümden önce cihaz kendi standartlarına göre her seferinde aynı örnek ile kalibre edildi. Renk ölçümleri aynı saatlerde ve gün ışığında yapıldı. Hafif renk değişimi tespitlerinde geçerli bir yöntem olan CIELAB sistemi ile renkler tespit edildikten sonra örneklerde meydana gelen renk değişikliği  $\Delta L$ ,  $\Delta a$  ve  $\Delta b$  değerleri yardımıyla hesaplanan  $\Delta E$  parametresi ile formüle edildi.

$$\Delta E = [(\Delta L_0 - \Delta L_1)^2 + (\Delta a_0 - \Delta a_1)^2 + (\Delta b_0 - \Delta b_1)^2]^{1/2}$$

$\Delta E$  değeri bir gözlemcinin uygulama sonrası ve zaman aralıklarında belirleyebileceği renk değişimidir. Bu değer tek başına L, a, b değerlerinden daha anlamlıdır.

Renk ölçümleri 1., 3., 5. ve 7. günlerde tekrarlandı. Her ölçümden önce diskler birer dakika süre ile yıkandı ve hava ile hafifçe kurutuldu. Elde edilen  $\Delta E$  değerleri süreler ve renklendirici solüsyonlar istatistiksel olarak tekrarlayan ölçümler için ANOVA testi ile değerlendirildi.

### **2.1.2. Yüzey Pürüzlülüğü Testi**

Renklendirici solüsyonlarda bekletilerek renklenme potansiyelleri karşılaştırılan örnekler arasından her gruptan rastgele seçilen 10'ar örneğin yüzey pürüzlülükleri profilometre cihazında ölçüldü (Mitutoyo Manufacturing Ltd., Tokyo, Japonya ). Her bir örneğin iki farklı yüzeyinden 0,25 mm mesafede sekiz eşit aralıkta *Ra* değerleri kaydedildi. *Ra* değeri yüzey düzensizliği derinliklerinin aritmatik ortalamasını ifade eden, rakamsal olarak hesaplanan yüzey pürüzlülüğü birimidir.

Her gruptan elde edilen *Ra* değerleri ve gruplar arası fark ANOVA ve Tukey testi ile değerlendirildi.

### **2.1.3. SEM İncelemesi**

Renklenme çalışmasındaki yöntem kullanılarak herbir materyal için dörder adet disk hazırlandı. Diskler, alkol serisinde (%25 etanol 20 dk, %50 etanol 20 dk, %75 etanol 20 dk, %95 etanol 30 dk, %100 etanol 60 dk) dehidrate edildi. Dehidratasyon işlemini takiben vakum altında 200 Å kalınlığında altın kaplanan örnekler taramalı elektron mikroskopta (JEOL, JSM 6060, Amerika) x100-x5000 arasındaki büyütmelerde incelendi. Örneklerin incelenmesinde genel izlenimler kaydedildikten sonra her gruba ait karakteristik alanlardan fotoğraflar alındı.

## 2.2 IN VIVO ÇALIŞMA

Çalışmamıza Kasım 2001 ile Aralık 2002 tarihleri arasında Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi, Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilimdalına ön bölge estetik şikayet ile başvuran 16 ile 58 yaş grubundan 6.ay, 12.ay, 18.ay ve 24. aydaki kontrollerin tümüne gelen 40 bayan, 24 erkek, toplam 64 hasta dahil edildi.

Estetik şikayet ile ilgili tedavi alternatiflerinin hastaya anlatılmasını takiben çalışma hakkında ayrıntılı bilgi verildikten sonra, periodontal sağlığı ve ağız hijyeni iyi olan ve 24 ay boyunca altı ay ara ile dört kez kontrole gelmeyi kabul eden hastalar çalışmaya dahil edildi. Toplam 64 hastaya 291 restorasyon 13 aylık sürede yapıldı.

Çalışmamıza katılan hastalara diastema, konjenital lateral eksikliği, lokalize renklenme, lokalize çapraşıklık, kama lateral, hipoplazik mine defektleri, kuron kırıkları, opak mine lekeleri gibi nedenlere bağlı olarak verner restorasyonların yapılması uygun görülmüştür. Hastaya uygun tedavi alternatifleri anlatıldıktan sonra hastanın seçimi ve olgunun klinik özellikleri göz önüne alınarak verner restorasyonlar yapıldı.

Laminate restorasyonların uygulanmasında in vitro testlerde de incelemesi yapılmış olan üçü kompozit rezin ve biri preslenebilir porselen olmak üzere, dört farklı materyal klinik olarak kullanıldı. Çalışmaya dahil ettiğimiz hastalarda restore edilecek dişlerde kullanacağımız her bir materyalin, her tip estetik yetersizlik durumunda sayısal olarak dengeli bir dağılım sağlanmasına özen gösterildi (Tablo 2).



**Tablo 2:** Herbir Olguda Kullanılan Restorasyon Materyali ve Yapılan Restorasyon Adedi

	CLEARFİL ST	ESTHET-X	VİTALESENCE	IPS EMPRESS
DİASTEMA	28	25	27	40
KONJENİTAL LATERAL EKSİKLİĞİ	2	2	-	-
LOKALİZE RENKLENME	5	6	7	10
LOKALİZE ÇAPRAŞIKLIK	-	-	-	-
KAMA LATERAL	2	2	-	-
HİPOPLAZİK MİNE DEFEKTLERİ	18	18	20	22
KURON KIRIKLARI	7	8	6	2
OPAK MİNE LEKELERİ	6	12	12	4

Direkt restorasyonlar, preparasyonu takiben hasta başında aynı hekim tarafından ışıkla polimerize olan Clearfil-ST, Esthet-X ve Vitalesence kompozit rezin materyalleri kullanılarak tamamlandı. Porselen restorasyonlar preparasyondan sonra hasta ağzından, standart ölçü kaşığıyla Pentamix I (3M Espe, Amerika) cihazı ile hazırlanan polivinilsiloksan içerikli ölçü maddesi ile *Wash* tekniğinden yararlanılarak alınan ölçülerden elde edilen modeller üzerinde hazırlandı. Restorasyonlar hasta ağzında prova edildikten sonra simantasyon işlemi için kullanılacak rezin esaslı *dual-cure* simanın seçimi için piyasada bulunan üç farklı *dual-cure* simanın makaslama kuvvetleri karşısında dayanımları belirlenerek, en uygun materyalin seçilmesi amaçlandı. Yapılan *in-vitro* çalışmada üç farklı rezin esaslı yapıştırıcı siman ile dana dişlerinin dentin ve mine yüzeylerine yapıştırılan porselen disklerin yapışma dirençleri karşılaştırıldı.

### *Rezin EsaslıYapıştırıcı Simanların Karşılaştırıldığı Pilot Çalışma*

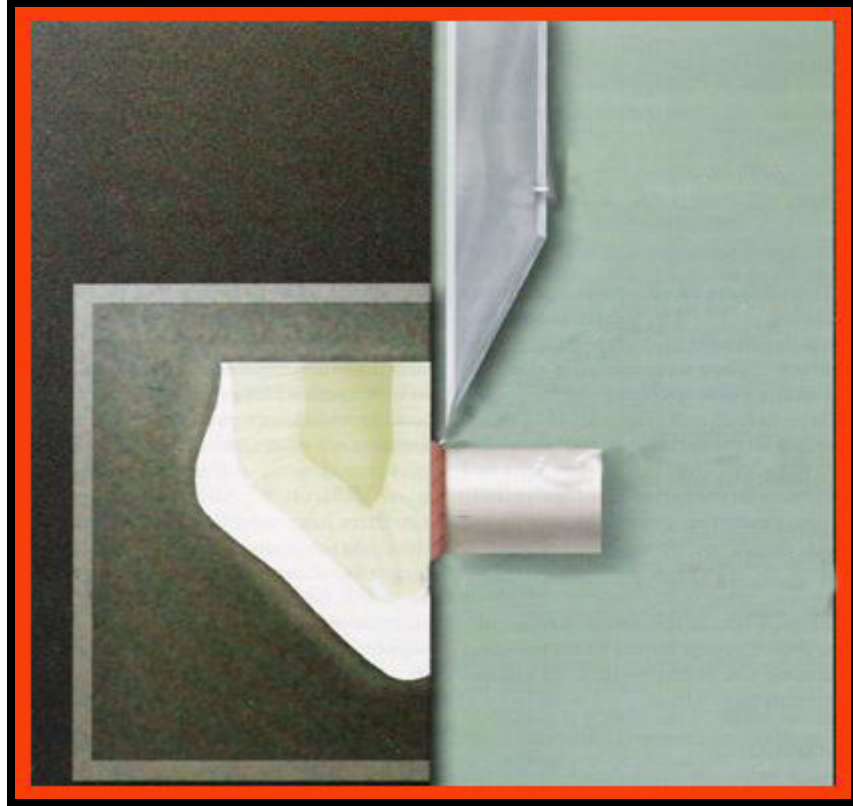
Altmış adet yeni çekilmiş çürüksüz dana dişi, üzerindeki eklentileri temizlendikten sonra % 2,6'lık NaOCl içerisinde 15 dakika bekletildi ve akan su altında yıkandı. Örnekler kullanılabildiği kadar 4 C°de distile suda bekletildi. Mine sement sınırınının 2 mm gingivalinden ayrılan kuronlar kendiliğinden sertleşen akril kalıplara vestibül yüzeyleri açıkta kalacak şekilde yerleştirildi. Otuz örneğin dentin dokusu açığa çıkacak şekilde, tüm örnekler ISO standartlarına uygun olarak silikon karbid zımparalar (No:180,600) ile aşındırıldı. Altmış adet örnek her grupta 10 mine ve 10 dentin yüzeyi içeren üç gruba ayrıldı. Üç mm çapında 2 mm genişliğinde IPS Empress tekniği ile hazırlanan 60 adet porselen disk, % 9,5 HF asit ile 60 sn. asitlendi ve 20 N'luk parmak basıncı ile mine ve dentin yüzeylerine Panavia F, Rely-X ARC ve Variolink II yapıştırıcı simanları kullanılarak üretici firmaların önerileri doğrultusunda yapıştırıldı. Makaslama testi Dokuz Eylül Üniversitesi Mühendislik Fakültesi laboratuvarlarında bulunan Universal Test Makinası (Shimadzu, ABD) ile örneklerdeki adezyon yüzeyi bıçağın uzun aksına paralel olacak şekilde ve bıçak mümkün olduğunca adezyon yüzeyine yaklaştırılarak 0,5 mm/dk'lık hızla ölçüldü (Şekil 20),  $p<0,05$  güven aralığında kaydedildi (Labtech Notebook). Makaslama kuvveti değerleri  $p<0,05$  güven aralığında ANOVA ile istatistiksel değerlendirmeye alındı. Yapıştırıcı siman ile diş dokusu arasındaki ikili etkileşim için yine  $p<0,05$ 'de Duncan Çoklu Karşılaştırma testi uygulandı.

Kopan dentin ve mine yüzeyleri  $\times 10$ – $\times 1000$  büyütmede ışık mikroskobu (Olympus CH2, Japonya) ile yüzey analizi için incelendi ve sonuçları  $p<0,05$  de Ki Kare testi ile değerlendirildi. Kullanılan rezin esaslı simandan bağımsız olarak ortalama bağlanma direnç değerleri mine dokusunda ( $27.4\pm 7.4$ ) dentin dokusundan ( $13.4\pm 3.8$ ) daha büyük bulundu ( $p<0.05$ ). Rely-X ARC ile Panavia F yapıştırma simanları arasında hem mine

hem de dentin dokusunda anlamlı bir fark bulunamazken ( $p>0.05$ ); Variolink II rezin esaslı siman, mine ve dentin dokusunda anlamlı derecede daha yüksek bir bağlanma direnci gösterdi ( $p<0.05$ ) (Tablo 3). Örneklerin 17 tanesinde adeziv kopma görüldü ve kopma çeşidi bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı ( $p>0.05$ ).

**Tablo 3:** Resin Simanların Makaslama Kuvvetleri Karşısındaki Dayanımlarının Ortalamaları ve Standart Sapmaları

Gruplar	Mine	Dentin
Rely-X ARC	$25 \pm 64.46$	$11.7 \pm 3.20$
Panavia F	$25.3 \pm 5.58$	$12.0 \pm 2.67$
Variolink II	$32.1 \pm 8.28$	$16.7 \pm 3.43$



**Şekil 20:** Makaslama Testinin Şeması

### 2.2.1. Uygulama Aşamaları

#### *Renk seçimi*

Çalışmamızda renk seçimi, dişler dehidrate olmadan, doğal gün ışığında, ilk birkaç dakika içinde yapıldı. Duvarların ve zeminin beyaz olduğu bir odada hastaya beyaz önlük takılarak gerçekleştirildi. Uzun süre odaklanmaktan kaçınıldı ve mavi bir objeye bakılarak gözler dinlendirildi. Hastanın renk algılamasının farklı olabileceği düşünülerek hastanın da onayı alındı.

#### *Dişlerin Preparasyonu*

Son yıllarda adeziv sistemlerdeki gelişmelere bağlı olarak diş preparasyonları oldukça konservatif bir özellik kazanmıştır. Çalışmamızda dişler de plak, pellicül veya herhangi bir nedenle oluşan renklemeler yaklaşık 10 sn süre ile pomza ve lastik kullanılarak temizlendi.

Porselen vener ve kompozit vener restorasyonların preparasyonunda öncelikle derinlik rehber frezi LVS no:1 (Komet Brassler, Lemgo, Almanya) ile mine yüzeyinde önce rehber oluklar oluşturuldu. Kalan mine çift grenli elmas frez ile LVS no:3 (Komet Brassler, Lemgo, Almanya) 0,5 mm derinliğe indirildi. Servikal bölgede *chamfer* tarzında ve yapılan preparasyon dişeti seviyesinde bitirilirken, interproksimal bölgelerde kontak alanının labialine kadar uzatıldı. Preparasyon insizal kenarda lingualde yuvarlatılmış *chamfer* tarzında, insizal kenarı içine alacak şekilde sonlandırıldı. Kesimin özellikle mine sınırları içerisinde kalmasına özen gösterildi. Dental arkın palatinalinde yer alan dişlerin restore edildiği, diastemaların kapatıldığı ve insizal üçlüde sınırlı fraktür olgularında kompozit vener uygulaması için çift grenli elmas frez LVS no:3 (Komet Brassler, Lemgo, Almanya) kullanılarak sadece pürüzlendirme amacıyla preparasyon yapıldı.

### 2.2.1.1. Direkt Kompozit Venerlerin Uygulanması

Kompozit rezin materyalleri restore edilecek dişlere uygulanmadan önce, her kompozit sistemine ait adeziv üretici firmaların önerileri doğrultusunda diş yüzeylerine uygulandı. Opak tabaka; aşırı renklenmiş bölgelere, diastema ve fraktür olgularında, ağız boşluğunun karanlık görüntüsünün yansımaları engellemek amacıyla aproksimal yüzeylerin palatinal bölümüne, kompozit rezinin seçilen rengine uygun bir renkte yerleştirilerek polimerize edildi. Şeffaf band ve kama kullanılarak aproksimal bölgenin palatinal kısmı tamamlanarak tabakalama tekniği ile 2 mm'yi geçmeyecek kalınlıkta tabakalar halinde uygulandı. Üretici firmaların önerileri doğrultusunda dentin ve mine fosforik asitle dağlandı, yine üretici firmaların önerileri doğrultusunda dentin adeziv sistemler (Tablo 4) uygulandı ve dişlerin doğal dokularınının lokalizasyonunu taklit edilerek her tabaka 40 sn süre ile halojen ışık ile polimerize edilerek restorasyonlar tamamlandı. Doğal bir görüntü elde edilebilmesi amacıyla, servikalde sarı – kahverengi renkler, orta üçlüde beyaz renkler, kesici kenarda şeffaf, mavi veya gri mine renkleri kullanıldı. Bitirme işleminde, uca doğru incelen elmas (LVS No:6), palatinal bölgede lobut şeklinde elmas frez (LVS No:8) yardımıyla kaba konturlama yapılarak, ince grenli uca doğru incelen beyaz kuşaklı tungsten karbit frezler kullanıldı. Yükseklik ve lateral oklüzyon, renkli ısırtma kağıdı yardımıyla kontrol edildi. Düzeltme ve parlatma aşamasında alüminyum oksit kaplı diskler olan *Sof-Lex* diskler (3M/ESPE Dental Products) kullanıldı. Son bitirmede mikro elmas partiküllü, disk şeklindeki PoGo (Dentsply, Caulk) polisaj uçları kullanıldı. Palatinal bölgede ise lastik cuplardan (Kenda, Liechtenstein) yararlandı (Resim 6-11).



**Resim 6:** 11 ve 21 nolu dişlerde fraktür



**Resim 7:** Dişlerin Asitlenmesi



**Resim 8:** Dentin Adezivin Uygulanması



**Resim 9:** Opak Renkli Kompozit Uygulanması



**Resim 10:** Dentin Renginin Uygulanması



**Resim 11:** Restorasyonların Bitmiş Hali

**Tablo 4:** Çalışmada Kullanılan Adeziv Sistemler, Üretici Firmaları ve Uygulama Aşamaları

Dentin Adeziv	İçerik	Uygulama Aşamaları	Üretici Firma
<b>PQ1</b>	<b>Filler :</b> Silika dioksit ve fluorutite BisGMA ve metakrilat bazlı hidrofilik monomer	15 sn. fosforik asit uygulanıp 5 sn yıkanır ve kurutulur. Bond uygulanır 10 sn. süre ile dentin üzerinde ovulur, hava ile hafifçe kaviteye yayılır, ışık ile 20 sn. polimerize edilir.	Ultradent, Utah, ABD
<b>Clearfil SE Bond</b>	<b>Primer:</b> MDP, HEMA, su <b>Bond:</b> MDP, HEMA, Dimetakrilat	Primer uygulanır, 20 sn. beklenir ve hava ile hafifçe kurutulur. Bond uygulanır ve hafif hava ile kaviteye yayılarak, ışık ile 10 sn. polimerize edilir	Kuraray Europe GmbH, Düsseldorf, Almanya
<b>Prime&amp; Bond NT</b>	BisGMA, HEMA, polialkenoik asit, kopolimer, su, aseton,	15 sn. fosforik asit uygulanıp 5 sn yıkanır ve kurutulur. Bond uygulanır, 20 sn. beklenir. Hava ile 5 sn. hafifçe yayılır ve ışık ile 10 sn. polimerize edilir.	Dentsply/Caulk Milford, DE, ABD

#### 2.2.1.2. Porselen Venerlerin Yapılması Ve Simantasyonu

Preparasyondan hemen sonra ve ölçü alınmadan önce, kontak noktalarının şekillenmesi için, tek yönlü ince grenli elmas şerit zımpara dişler arasından geçirildi ve son şekli verildi (Resim 13). Özel bir fulvar yardımıyla (Fischer, Ultradent, Utah, ABD) hemostatik solüsyon emdirilmiş (Viscostat, Ultradent, Utah, ABD) diş ipleri kanamayı durdurmak ve gingival retraksiyonu sağlamak amacıyla dişeti cebine yerleştirildi. Diş ipleri 2-3 dk bekletildikten sonra çıkarıldı ve dişler hava su spreyiyle yıkandı. Ölçü standart ölçü kaşığıyla Pentamix I (3M/Espe, ABD) cihazı ile hazırlanan polivinilsiloksan içerikli ölçü maddesi ile *Wash* tekniğiyle alındı. Model üzerinde IPS Empress (Ivoclar, Liechtenstein) sistem ile aynı teknisyen tarafından hazırlanan venerlerin önce mum, sonra dentin provaları yapıldı. Provalarda restorasyonların estetik

görüntüleri hastayla beraber değerlendirildi. Glazür işleminden sonra ve yapıştırılmadan önce adaptasyonları, renk uyumları kontrol edildi. Simantasyon işleminden önce, diş yüzeyleri pomza ve lastik yardımıyla temizlendi, pamuk rulolarla izolasyon sağlandıktan sonra diş ipleri yerleştirildi. IPS Empress sistemiyle hazırlanan venerler Variolink II (Ivoclar, Liechtenstein) rezin esaslı *dual-cure* siman ile simante edildi. Simantasyon işleminde restorasyonun iç yüzeylerine 60 sn süre ile %9,5'luk hidroflorik asit uygulanıp yıkandı ve kurutuldu (Resim 14). Bir fırça yardımıyla silan ajanı (MonobondS, Ivoclar Vivadent) 60 sn süre ile uygulandı ve hava ile nazıkçe kurutuldu (Resim 15). Daha sonra bir kat bonding Excite DSC (Ivoclar Vivadent) uygulandı ancak polimerize edilmedi (Resim 16). Prepare edilen diş yüzeyleri de 20 saniye süre ile %35'lik fosforik asit ile asitlendikten (Resim17) sonra yıkanarak kurutuldu ve aynı bağlayıcı ajan (Excite DSC) diş yüzeylerine uygulandı, yine polimerize edilmedi (Resim 18). Seramik venerlerin iç yüzeylerine uygun renkteki *dual-cure* rezin simanın düşük viskozitedeki baz ve katalizörü eşit miktarlarda karıştırılarak uygulandı (Resim 19). Restorasyonlar dikkatlice birbiri ardına yerlerine yerleştirildikten sonra (Resim 20), fazla siman bir sond yardımıyla temizlendi (Resim 21). Beş saniye süre ile görünür ışık cihazıyla hafif bir polimerizasyon sağlandı. Böylece taşan siman artıkları tamamen sertleşmediği için kolaylıkla uzaklaştırılabildi. Daha sonra bütün yüzeylere 40'ar saniye olmak üzere görünür ışık tutularak polimerizasyon sağlandı. Simantasyonu takiben restorasyonların sınırlarındaki tüm siman artıkları bitirme frezi (LVS No:5-8, Komet Brassler, Lemgo, Almanya) ile uzaklaştırıldı (Resim 22). Şerit şeklindeki kompozit arayüz zımparası (Alpha-dent, ABD) ile arayüzlerdeki olası artık simanlar da temizlenerek (Resim 23, 24) restorasyonlar bitirildi (Resim 26).

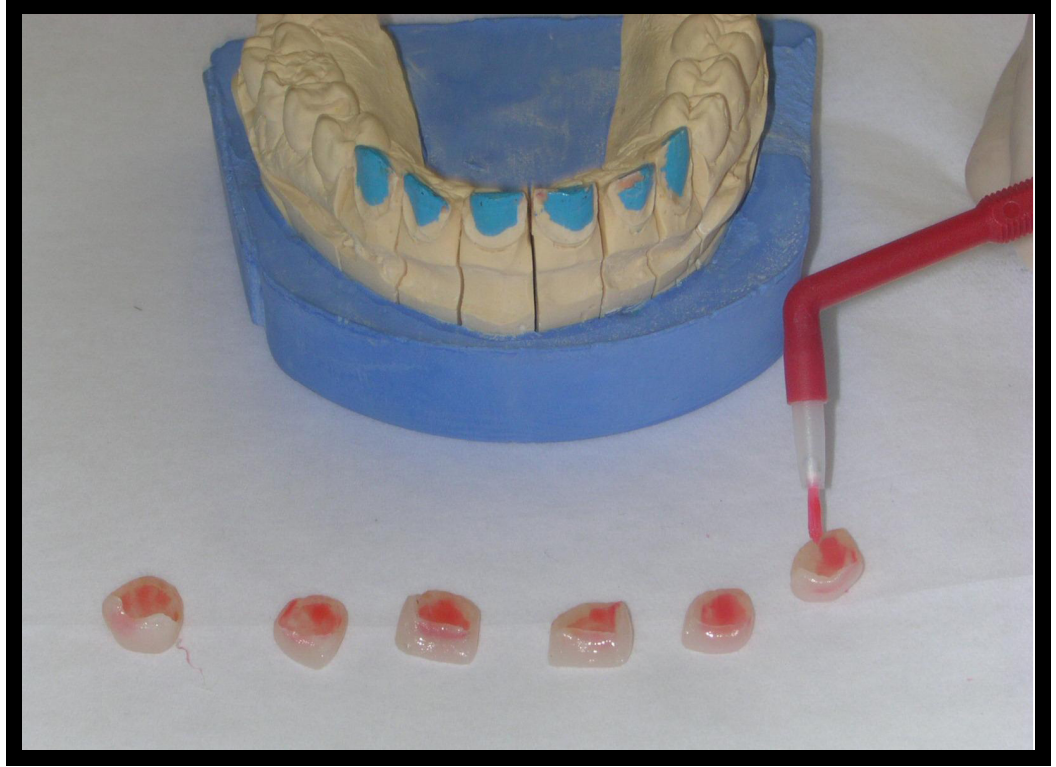




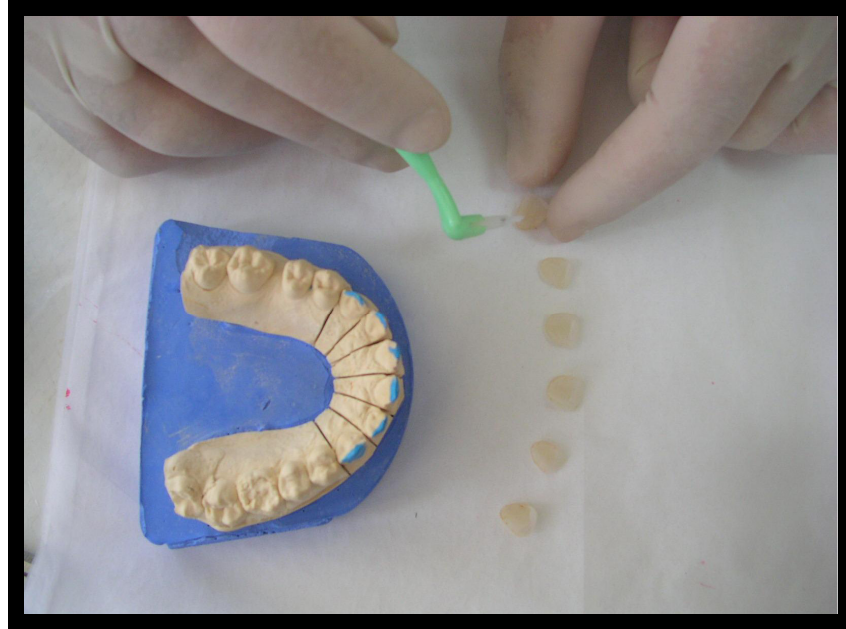
**Resim 12:** Restorasyon Öncesi Görünüm



**Resim 13:** Dişlerin Preperasyonu



**Resim 14:** Restorasyonların HF ile Asitlenmesi



**Resim 15:** Restorasyonların Silanlanması



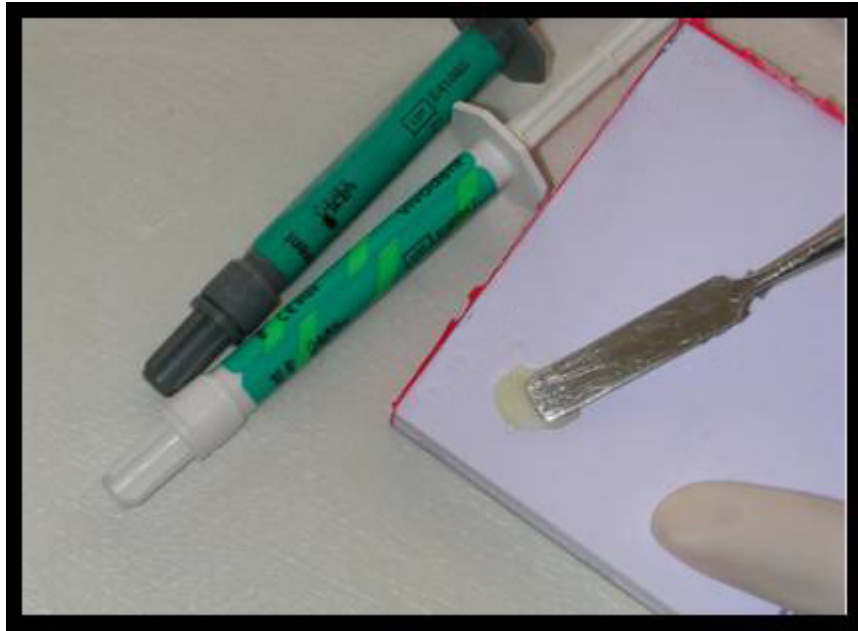
**Resim 16:** Restorasyonlara Adeziv Uygulanması



**Resim 17:** Dişlerin Asitlenmesi



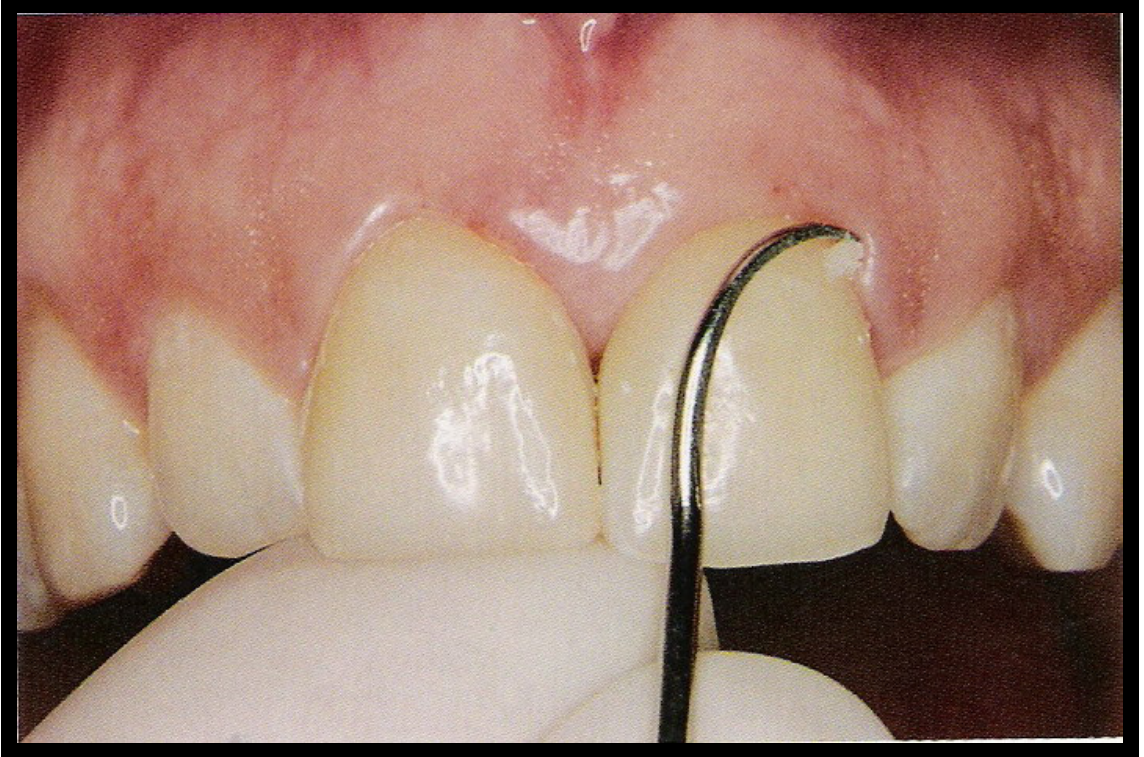
**Resim 18:** Dişlere Adeziv Uygulanması



**Resim 19:** Yapıştırıcı Simanın Karıştırılması



**Resim 20:** Restorasyonların Dişlere Yerleştirilmesi



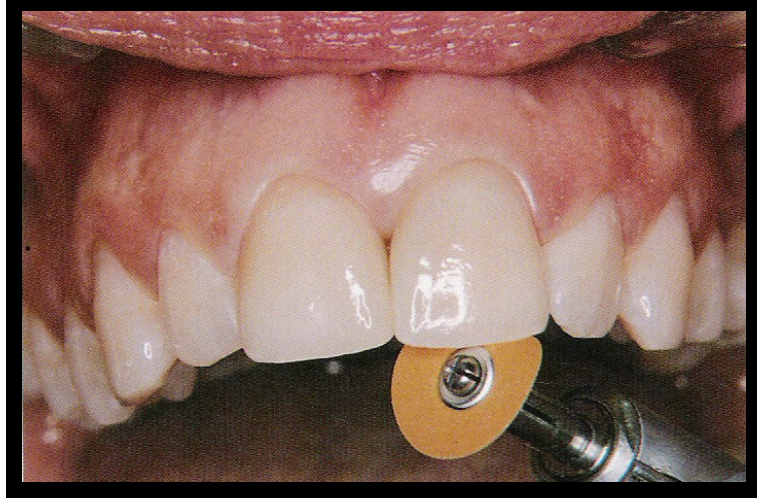
**Resim 21:** Siman Artıklarının Sond Yardımıyla Temizlenmesi.



**Resim 22:** Siman Artıklarının Frez ile ( LVS No 5) Uzaklaştırılması



**Resim 23:** Arayüzlerin Arayüz Zımparası ile Temizlenmesi



**Resim 24:** Polisaj İşlemi



**Resim 25:** Restorasyonların Son Hali

Herbir hastaya, restorasyonlar tamalandıktan sonra ağız hijyeni motivasyonu yapıldı ve sert cisimler ısırılmaları konusunda uyarıldılar. Yapılan tüm restorasyonlar iki yıl süre ile takibe alındı ve hastalar her altı ayda bir kontrole çağırıldı.

### 2.2.2. Klinik Değerlendirme

Klinik değerlendirme, birbirinden bağımsız üç hekim tarafından restorasyonlar bitirildikten bir hafta sonra, 6. ay, 12. ay, 18. ay ve 24. aylarda Modifiye Ryge Kriterleri kullanılarak (198,199), renk uyumu, kenar uyumu, anatomik form, ikincil çürük, kenar renklenmesi, yüzey pürüzlülüğü, hassasiyet, plak indeksi ve kanama indeksi açısından yapıldı (Tablo 5).

**Tablo 5:** Değerlendirme Kriterleri ve Skorları

<b>KRİTERLER</b>	<b>DEğERLENDİRME ve SKORLAR</b>
<b>Renk Uyumu</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A. (ALFA): Restorasyonun renk ve translüsentliği komşu diş dokusuyla uyumlu.</li><li>• B. (BRAVO): Restorasyonun renk ve translüsentliği komşu diş dokusuyla uyum göstermiyor ama normal diş rengi sınırları içinde.</li><li>• C. (CHARLIE): Restorasyonun renk ve translüsentliği komşu diş dokusuya uyum göstermiyor ve normal diş rengi sınırları dışında.</li></ul>
<b>Kenar Uyumu</b>	<ul style="list-style-type: none"><li>• A. (ALFA): Restorasyon tüm kenar boyunca dişe sıkıca adaptedir, sond takılmıyor.</li><li>• B. (BRAVO): Restorasyon kenarının dişe adaptasyonunun olmadığı varlığı ve sondun takıldığı bir açıklık var. Dentin veya kaide açıkta değil.</li><li>• C. (CHARLIE): Sond, dentin veya kaidenin açıkta olduğu bir aralığa giriyor</li><li>• D. (DELTA): Restorasyon kırılmış, sallanıyor veya düşmüş.</li></ul>



<b>Anatomik Form</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. (ALFA): Restorasyon dişin anatomik formu boyunca devamlılık gösteriyor.</li> <li>• B. (BRAVO): Restorasyon dişin anatomik formu boyunca devamlılık göstermiyor (overcontour).</li> <li>• C. (CHARLIE): Restorasyon dişin anatomik formu boyunca devamlılık göstermiyor (underbuilt).</li> </ul>
<b>İkincil Çürük</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. (ALFA): Restorasyona komşu bölgede ikincil çürük yok.</li> <li>• B. (BRAVO): Restorasyona komşu bölgede ikincil çürük var. (Ayna, sond, ve radyografi ile saptandı.)</li> </ul>
<b>Kenar Renklenmesi</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• (ALFA): Restorasyon ile diş arasında kenar boyunca renklenme yok.</li> <li>• B. (BRAVO): Restorasyon ile diş arasında kenar boyunca renklenme var.</li> </ul>
<b>Yüzey Pürüzlülüğü</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• A. (ALFA): Tüm restorasyon yüzeyi düzgün</li> <li>• B. (BRAVO): Restorasyonunun herhangi bir kısmında, polisaj yapılarak madde kaybına neden olmadan giderilebilecek hafif düzensizlik var.</li> <li>• C. (CHARLIE): Restorasyon yüzeyinde polisajla madde kaybı olmadan düzelmeyecek derin çukur ve oluklar gözleniyor</li> </ul>
<b>Hassasiyet</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• 1. Yok</li> <li>• 2. Hafif</li> <li>• 3. Tolere edilebilir</li> <li>• 4. Şiddetli</li> </ul>

<b>Plak İndeksi</b>	<p>0. Plak yok</p> <p>1. Restorasyon yüzeyinde nokta şeklinde plak var.</p> <p>2. Gingival kenar boyunca band şeklinde plak var</p> <p>3. Dişin 1/3 ünü kaplayan plak var.</p> <p>4. Dişin 1/3 – 2/3 ünü kaplayan plak var.</p> <p>5. Dişin 2/3 ünden fazlasını kaplayan plak var.</p>
<b>Kanama İndeksi</b>	<p>0. Kanama yok</p> <p>1. Sondlamada kanama var. Diştaşı yok.</p> <p>2. Sondlamada kanama var (İatrojenik marginal irritasyon).</p> <p>3. Spontan kanama var.</p>

Plak indeksinde değerlendirme, Silness&Loe metodu kullanılarak (14) dişler boyanmaksızın, diş yüzeyi iyice kurutulduktan sonra dişeti oluğuna yerleştirilen sondun ucunun sürtülerek çekilmesi sırasında göz incelenmesi ile yapıldı. Kanama indeksi 0,5 mm çapında bir periodontal sond ile 0,75 N basınçla sondlama yapıldığında dişetinde kanamanın görülüp görülmemesi şeklinde yapıldı.

### **2.2.3. İstatistiksel değerlendirme**

Her kontrol seansında ve başlangıçta incelenen kriterlere ait değişimler Ki kare testiyle değerlendirildi. Tüm restorasyonların başlangıçta elde edilen skorları ile 6., 12., 18. ve 24. aylardaki skorlarının karşılaştırılması McNemar testiyle  $p<0.05$  güven aralığında yapıldı. 24 aylık süre boyunca her bir kriterde oluşan değişim  $p<0.05$  güven aralığında Cochran Q testiyle değerlendirildi.

## **BÖLÜM III**

### **3. BULGULAR**

#### **3.1. IN VITRO ÇALIŞMAYA AİT SONUÇLAR**

##### **3.1.1. Restorasyon Materyallerinin Renklendirici Solüsyonlar İçerisinde Gösterdikleri Renk Değişimleri**

Çay, kahve ve kırmızı şarap içerisinde bekletilerek, porselen ve kompozit rezinlerin renklenme potansiyellerini karşılaştırdığımız çalışmamızın bu kısmında renklendirici sıvılarda bekletilen porselen örnekler ve tüm kompozit rezin diskler renk değiştirdi. Tüm örneklerin bir hafta sonunda renk değişimlerindeki farklılık anlamlı bulunurken ( $p<0.05$ ), değişimin en az porselende, en fazla Vitalesence kompozit rezinde olduğu gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Renklendirici sıvılardan en fazla renklenmeye kahve, daha sonra çay, en az renklenmeye ise kırmızı şarap neden oldu. İstatistiksel değerlendirmede kahve ve çayın sebep olduğu renk değişimi arasında anlamlı bir fark gözlenmezken, kırmızı şarap istatistiksel olarak anlamlı derecede daha az renklenmeye neden oldu ( $p<0.05$ ). Çalışmada kullanılan rezin kompozitlerin ve porselenin ortalama renk değişiklikleri ( $\Delta E$ ), standart sapmaları, alt-üst sınır değerleri ve renklendirici sıvıların neden oldukları toplam ortalama renk değişiklikleri ( $\Delta E$ ), standart sapmaları ve alt-üst sınır değerleri Tablo 6'da görülmektedir.

**Tablo 6:** Restorasyon Materyallerinin ve Renklendirici Sıvıların

Oluşturduğu Ortalama Renk Değişimleri

<b>Kompozit Reziner</b>	<b>Ortalama <math>\Delta E</math></b>	<b>n</b>	<b>Standart Sapma (S.S.)</b>	<b>Alt Sınır</b>	<b>Üst Sınır</b>
Clearfil ST	3,19	30	0,22	2,76	3,62
Esthet-X	4,06	30	0,22	3,63	4,49
Vitalesence	5,22	30	0,22	4,80	5,56
Porselen	1,29	30	0,22	0,87	1,72
<b>Renklendirici Sıvılar</b>	<b>Ortalama <math>\Delta E</math></b>	<b>n</b>	<b>Standart Sapma (S.S.)</b>	<b>Alt Sınır</b>	<b>Üst Sınır</b>
Şarap	2,92	30	0,19	2,55	3,29
Kahve	3,79	30	0,19	3,42	4,16
Çay	3,63	30	0,19	3,26	3,99

### 3.1.2. Yüzey Pürüzlülüğü Testi

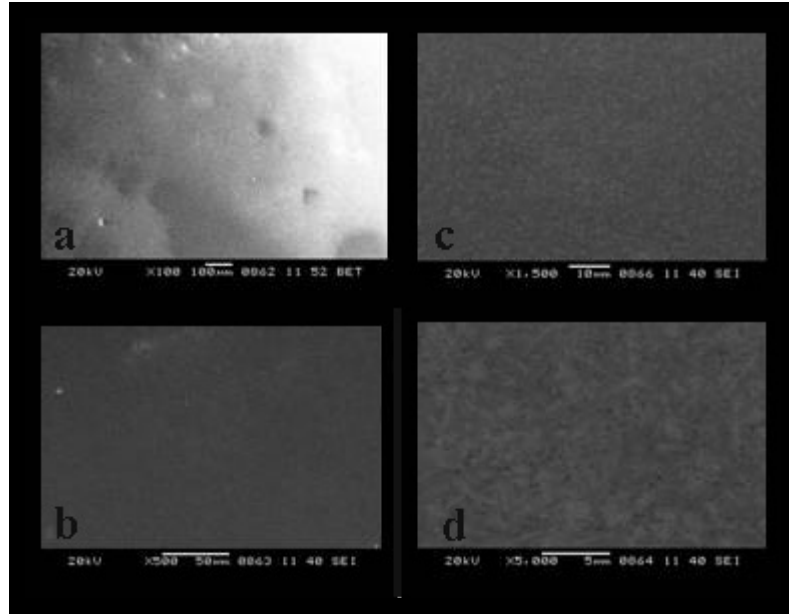
Profilometre cihazında, üç kompozit rezin ve bir porselen materyalin yüzey pürüzlülüklerini incelediğimiz bu kısımda, gruplar arası fark anlamlı bulundu ( $p < 0.05$ ). En az yüzey pürüzlülüğü porselen, en fazla yüzey pürüzlülüğü ise Vitalesence kompozit rezin materyalinde görüldü ( $p < 0.05$ ). Yüzey pürüzlülüğü testi sonucunda elde edilen *Ra* değerleri Tablo 7’de görülmektedir.

**Tablo 7:** Yüzey Pürüzlülüğü Testi *Ra* Değerleri

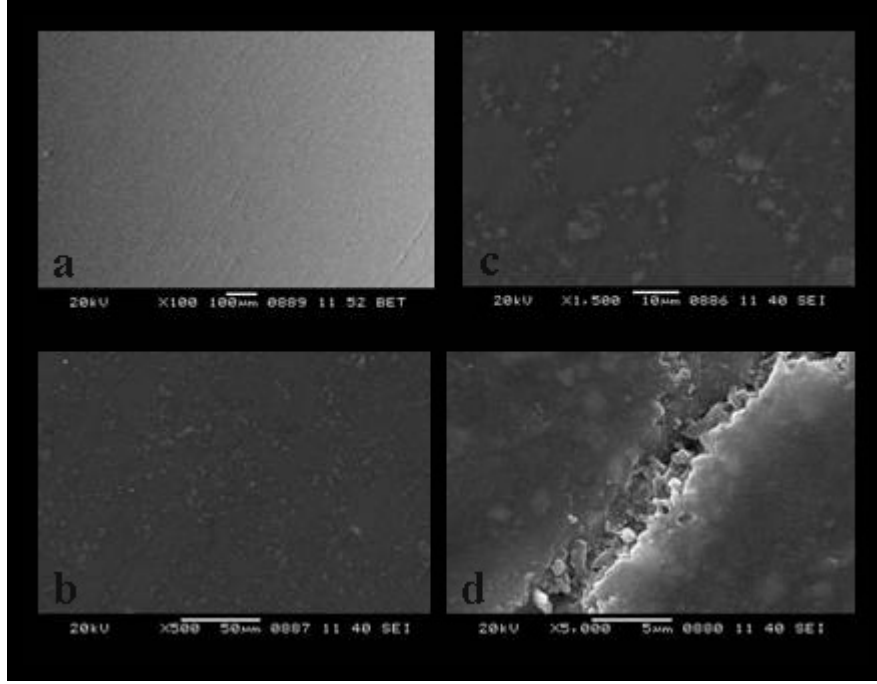
<b>Örnek</b>	<b>Porselen</b>	<b>Clearfil-ST</b>	<b>Vitalesence</b>	<b>Esthet-X</b>
1	0.18	0.30	0.64	0.44
2	0.19	0.25	0.66	0.46
3	0.17	0.28	0.61	0.34
4	0.18	0.34	0.62	0.30
5	0.21	0.32	0.55	0.34
6	0.15	0.31	0.58	0.38
7	0.21	0.28	0.64	0.44
8	0.16	0.26	0.52	0.35
9	0.17	0.32	0.50	0.42
10	0.19	0.35	0.54	0.41

### 3.1.3. Taramalı Elektron Mikroskop (SEM) Bulguları

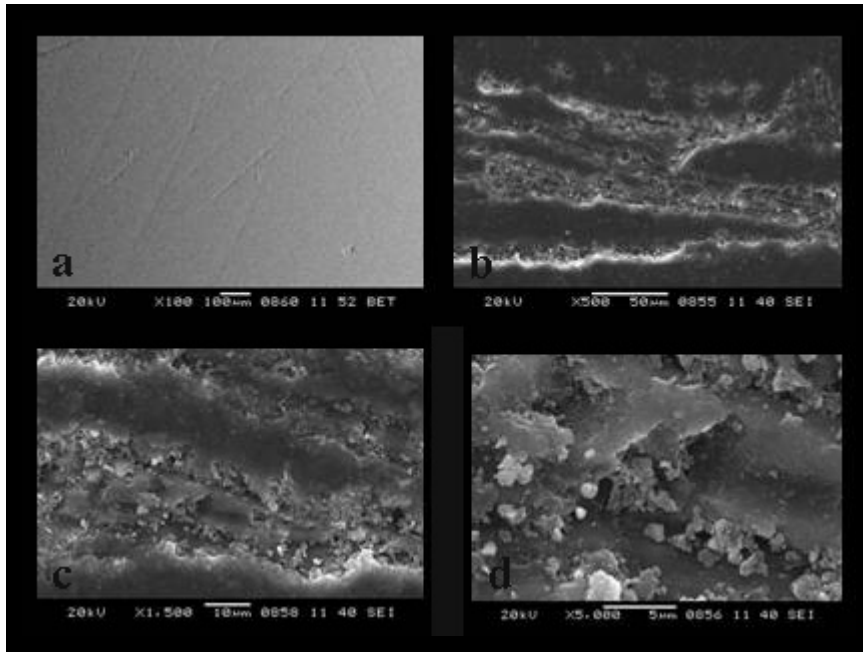
Küçük büyütmeden büyük büyütmeye geçilerek gerçekleştirilen incelemede, küçük büyütmelerde tüm kompozit rezin materyallerin yüzeyinde bitirme ve polisaj işlemi sırasında oluşan düzensizlikler görüldü (Resim 27,28,29). Porselen örneklerde görülen düzensizliklerin ise glazür tabakası sonrası herhangi bir bitirme ve polisaj işlemi yapılmadığı için çok daha yüzeyel olduğu tespit edildi (Resim 26). Örnekler daha büyük büyütmelerde incelendiğinde en fazla yüzey pürüzlülüğü ve derin düzensizlik gösteren materyalin Vitalesence olduğu görülürken (Resim 29), Clearfil ST ve Esthet-X arasında belirgin bir fark izlenmedi (Resim 27,28). Büyük büyütmelerde kompozit rezin materyallerin partikül şekilleri incelendiğinde, Clearfil ST kompozit rezinin partikül şekillerinin daha homojen ve yuvarlak olduğu görülürken, Vitalesence kompozit rezinin en düzensiz partikül şekline sahip olduğu tespit edildi (Resim 27,28,29).



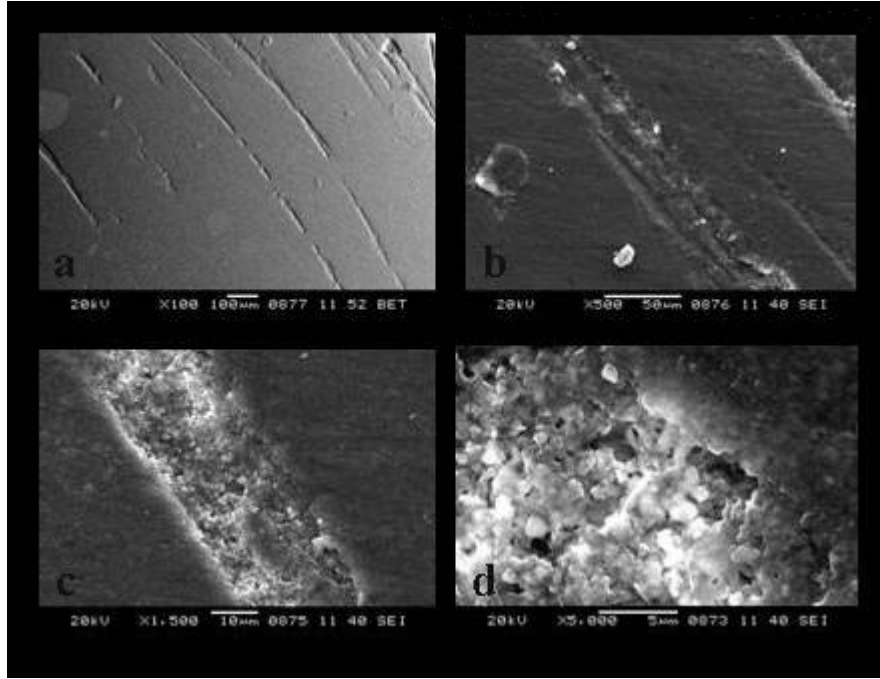
**Resim 26:** IPS Empress Materyalinin Taramalı Elektron Mikroskobu'nda a) x100, b) x500,c) x1500,d) x5000 büyütmedeki görüntüleri



**Resim 27:** Clearfil-ST kompozit rezinin Taramalı Elektron Mikroskobu'nda a) x100, b) x500, c) x1500, d) x5000 büyütmedeki görüntüleri



**Resim 28:** Esthet-X kompozit rezinin Taramalı Elektron Mikroskobu'nda a) x100, b) x500, c) x1500, d) x5000 büyütmedeki görüntüleri



**Resim 39:** Vitalesence kompozit rezinin Taramalı Elektron Mikroskobu'nda  
a) x100, b) x500, c) x1500, d) x5000 büyütmedeki görüntüleri

## 3.2. IN VIVO ÇALIŞMAYA AİT SONUÇLAR

### 3.2.1. Vener Restorasyon Olarak Kullanılan Materyallerin Değerlendirilmesi

Sadece kontrollerin tümüne gelen hastalardaki restorasyonlar, üç ayrı araştırmacı tarafından modifiye Ryge kriterlerine göre tamamlandıktan bir hafta sonra, 6. ay, 12. ay, 18. ve 24. aylarda değerlendirilerek skorlandı. Tablolarda tüm vener restorasyonların Ryge Kriterlerine göre skorları gösterilmektedir (Tablo 8, 9,10,11).

Vitalesence, Esthet-X, Clearfil ST ve IPS Empress porselen kullanılarak yapılan vener restorasyonlar her kontrol periyodunda her bir kritere göre Ki kare testiyle karşılaştırıldı. Analiz sonuçlarına göre başlangıç skorlamalarında, Vitalesence kompozit rezin materyal diğerlerine göre yalnızca yüzey pürüzlülüğü açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu ( $p<0.05$ ) ( Grafik 1).



Altıncı ayda ise, Vitalesence kompozit rezin materyali yine yüzey pürüzlülüğü, ayrıca renk uyumu, kenar uyumu, kenar renklenmesi skorlamalarında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı skorlar alırken ( $p<0.05$ ) (Grafik 1, 2, 3), porselen materyali, sadece plak indeksi skorlarında, Clearfil ST kompozit rezin materyali ise kenar renklenmesi, kanama indeksi ve plak indeksi skorlamalarında istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu ( $p<0.05$ ) (Grafik 5, 8, 9).

Onikinci ayda Esthet-X kompozit rezin materyali, renk uyumu, Clearfil ST kompozit rezin materyali, kanama indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunurken ( $p<0.05$ ), Vitalesence kompozit rezin materyali ise hem renk uyumu, hem kenar uyumu ve kenar renklenmesi, hem de yüzey pürüzlülüğü açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu ( $p<0.05$ ) (Grafik 1,2,3,8).

Onsekizinci ayda Esthet-X kompozit rezin materyali yine sadece renk uyumu, Clearfil ST kompozit rezin materyali kanama indeksi, Vitalesence kompozit rezin materyali ise yüzey pürüzlülüğü, kenar uyumu, renk uyumu, kenar renklenmesi ve kanama indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu (Grafik 1,2,3,8) ( $p<0.05$ ).

Yirmidördüncü ayda Esthet-X kompozit rezin materyali yine sadece renk uyumu, Vitalesence kompozit rezin materyali ise yüzey pürüzlülüğü, kenar uyumu, kenar renklenmesi, renk uyumu ve plak indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulundu (Grafik 1,2,3,9) ( $p<0.05$ ).

Porselen restorasyonlar, 6. ayda plak indeksi skorlamasında gösterdiği farklılık dışında, tüm gözlem periyodlarında (12., 18., ve 24. ay) tüm kriterler açısından istatistiksel olarak anlamlı bir değişim göstermedi ( $p>0.05$ ).

*İn-vivo* çalışmaya ait vakalar Resim 30-90'da görülmektedir.

**Tablo 8:** Porselen Restorasyonların Modifiye Ryge Kriterlerine Göre Aldıkları

Skorlar

<b>IPS Empress</b>	<b>SKOR</b>	<b>Renk Uyumu</b>	<b>Kenar Uyumu</b>	<b>Anatomik Form</b>	<b>İkincil Çürük</b>	<b>Kenar Renk.</b>	<b>Hass</b>	<b>Yüzey Pür.</b>	<b>Plak Ind.</b>	<b>Kanama İnd.</b>
<b>BAŞLANGIÇ</b>	A	75	73	78	78	78	76	78	78	76
	B	<b>3</b>	<b>5</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>6. AY</b>	A	74	72	77	78	76	78	78	66	76
	B	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>2</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>12. AY</b>	A	74	72	78	78	76	78	78	70	74
	B	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>4</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>18. AY</b>	A	74	72	78	78	76	78	78	78	78
	B	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>24. AY</b>	A	74	72	78	78	76	78	78	72	71
	B	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>7</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tablo 9:** Clearfil ST Kompozit Rezin Restorasyonların Modifiye Ryge Kriterlerine Göre Aldıkları Skorlar

Clearfil ST	SKOR	Renk Uyumu	Kenar Uyumu	Anatomik Form	İkincil Çürük	Kenar Renk.	Hass	Yüzey Pür.	Plak İnd.	Kanama İnd.
BAŞLANGIÇ	A	68	66	68	68	68	68	68	68	68
	B	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6. AY	A	68	65	68	68	60	68	68	58	58
	B	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10</b>	<b>10</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
12. AY	A	67	65	68	68	60	68	68	68	68
	B	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
18. AY	A	66	65	66	68	60	68	67	68	68
	B	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24. AY	A	63	62	68	68	60	68	64	68	68
	B	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tablo 10:** Esthet-X Kompozit Rezin Restorasyonların Modifiye Ryge Kriterlerine Göre Aldıkları Skorlar

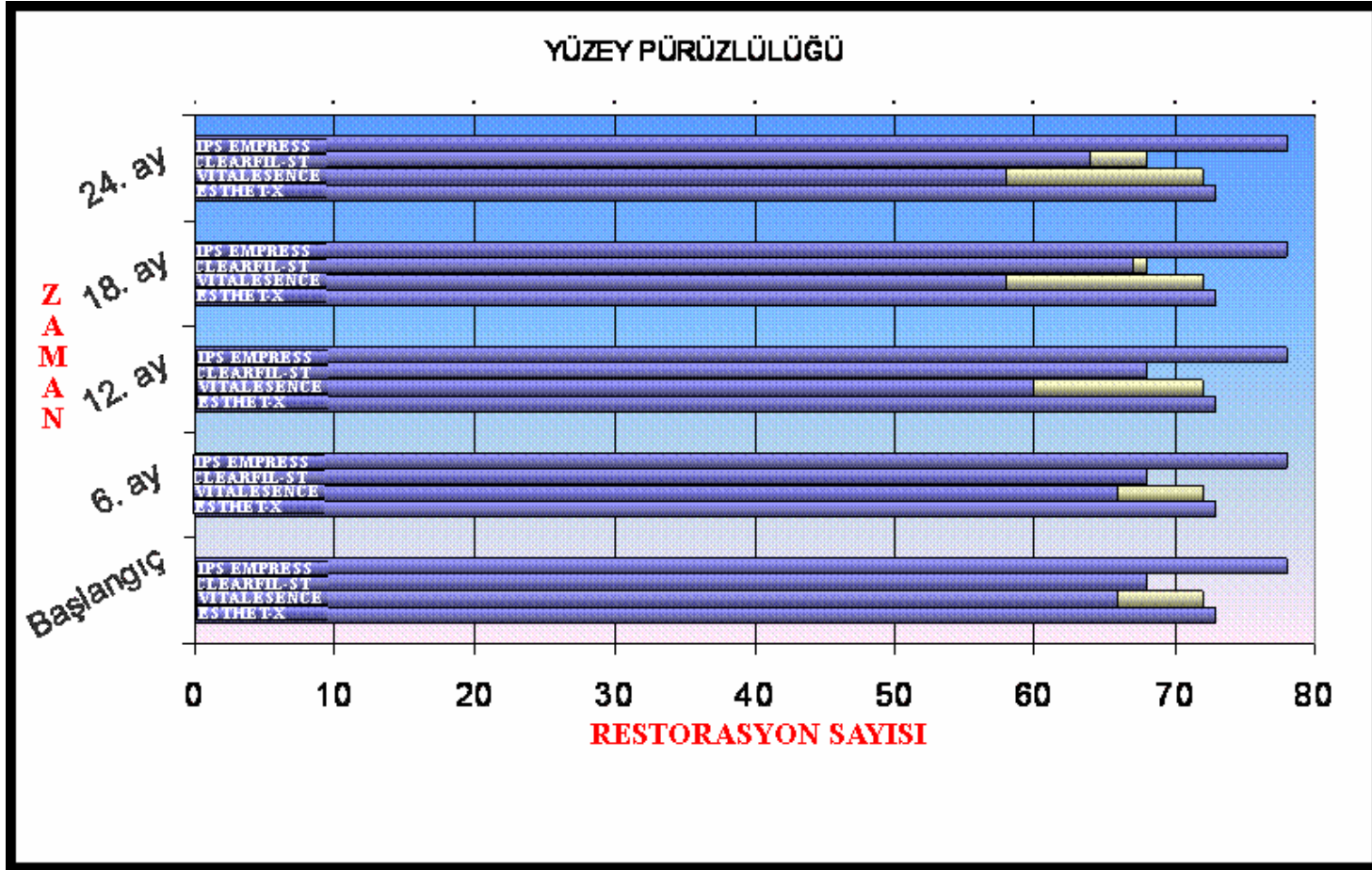
Esthet-X	SKOR	Renk Uyumu	Kenar Uyumu	Anatomik Form	İkincil Çürük	Kenar Renk.	Hass	Yüzey Pür.	Plak Ind.	Kanama İnd.
<b>BAŞLANGIÇ</b>	A	67	71	73	73	73	73	73	73	73
	B	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>6. AY</b>	A	45	72	73	73	73	73	73	73	73
	B	<b>28</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>12. AY</b>	A	43	65	73	68	71	73	68	68	68
	B	<b>30</b>	<b>8</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>5</b>	<b>5</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>18. AY</b>	A	43	71	73	73	71	73	73	61	73
	B	<b>30</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>24. AY</b>	A	43	69	73	73	71	73	73	57	61
	B	<b>30</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>16</b>	<b>12</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0

**Tablo 11:** Vitalesence Kompozit Rezın Restorasyonların Modifiye Ryge

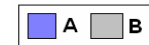
Kriterlerine Gre Aldıkları Skorlar

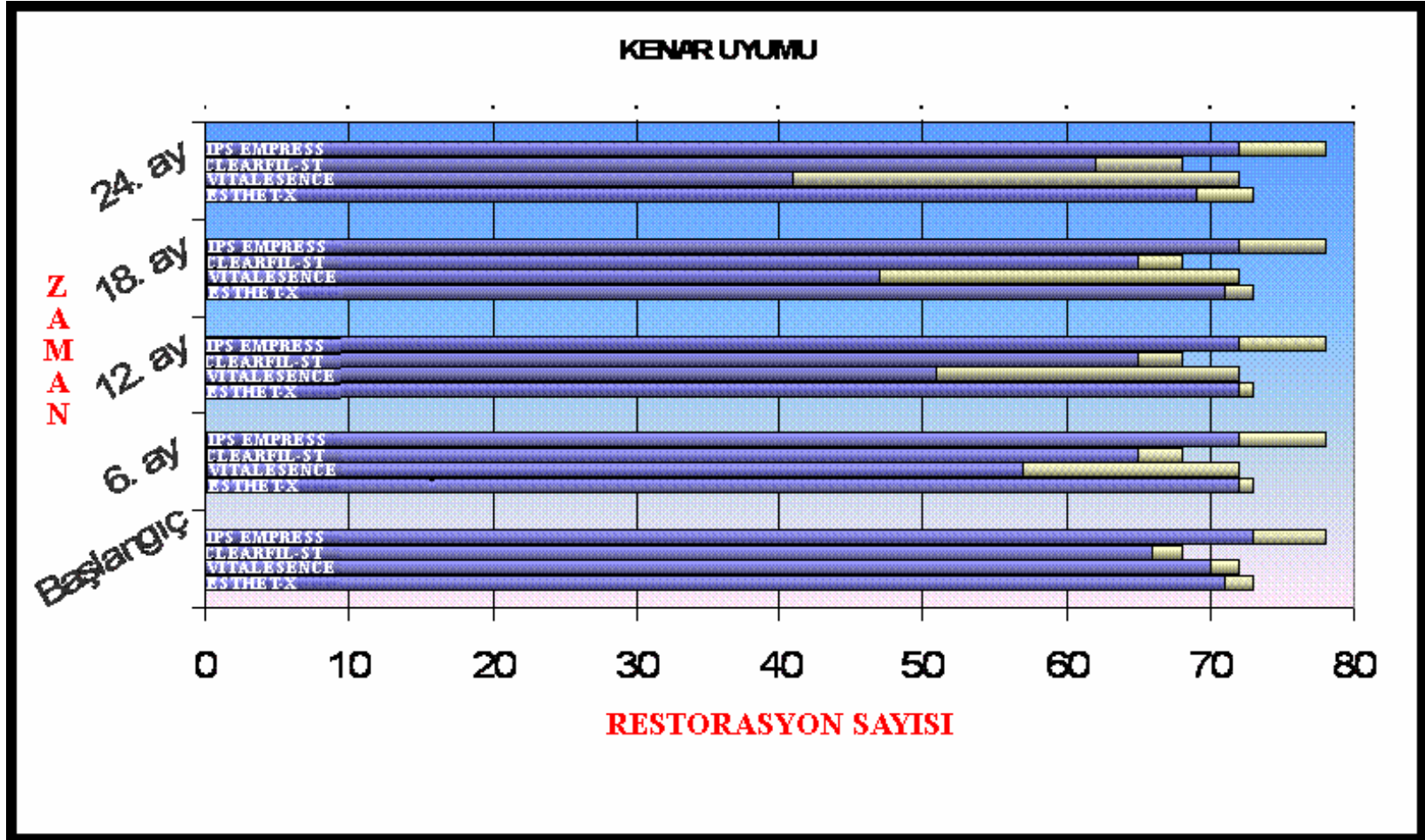
<b>Vitalesence</b>	<b>SKOR</b>	<b>Renk Uyumu</b>	<b>Kenar Uyumu</b>	<b>Anatomik Form</b>	<b>İkincil Çürük</b>	<b>Kenar Renk.</b>	<b>Hass</b>	<b>Yüzey Pür.</b>	<b>Plak İnd.</b>	<b>Kanama İnd.</b>
<b>BAŞLANGIÇ</b>	A	66	70	72	72	72	72	66	72	72
	B	<b>6</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>6. AY</b>	A	44	57	72	72	60	72	66	72	72
	B	<b>28</b>	<b>15</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>12. AY</b>	A	44	51	72	72	60	72	60	66	72
	B	<b>28</b>	<b>21</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>6</b>	<b>0</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>18. AY</b>	A	24	47	72	72	50	72	58	60	60
	B	<b>48</b>	<b>25</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>12</b>	<b>12</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<b>24. AY</b>	A	15	41	72	72	50	72	58	42	42
	B	<b>57</b>	<b>31</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>22</b>	<b>0</b>	<b>14</b>	<b>30</b>	<b>30</b>
	C	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	D	0	0	0	0	0	0	0	0	0

24 ay süresince hiçbir restorasyonda ikincil çürük görülmezken, sadece iki restorasyonda hassasiyet, üç restorasyonda anatomik form kaybı tespit edildi.

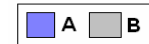


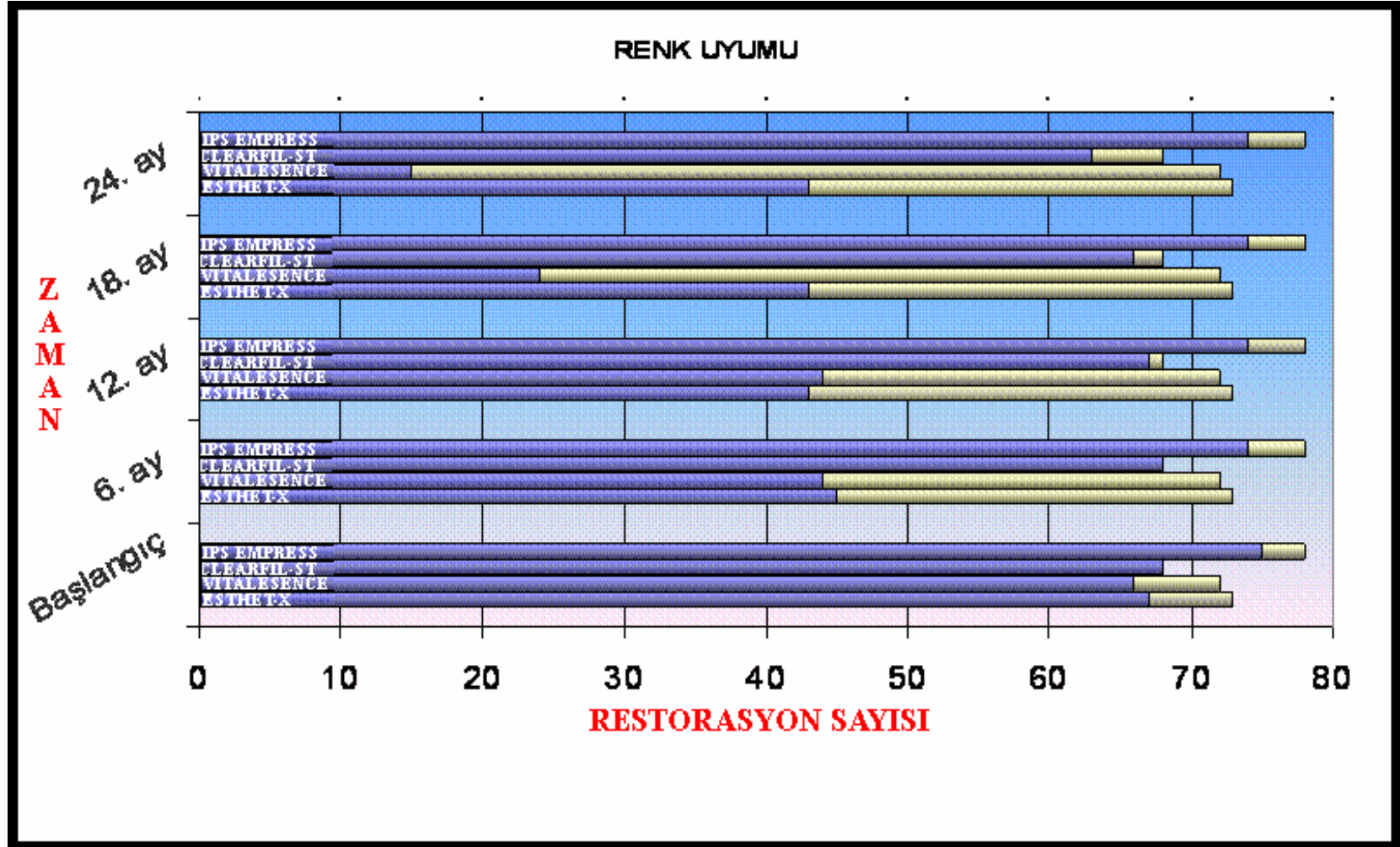
**Grafik 1:** Yüzey Pürüzlülüğü Skorları



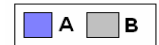


Grafik 2: Kenar Uyumu Skorları

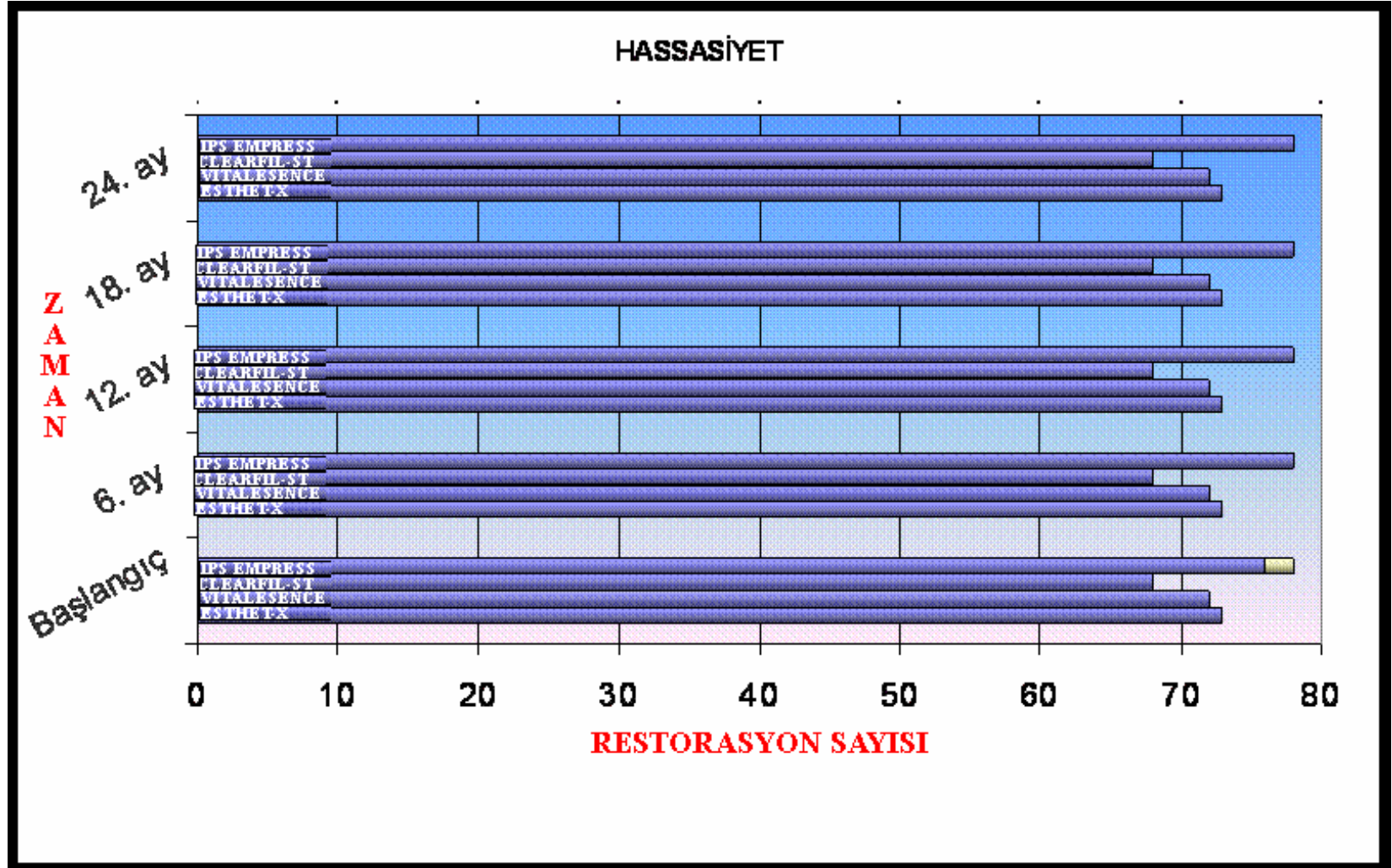




Grafik 3: Renk Uyumu Skorları

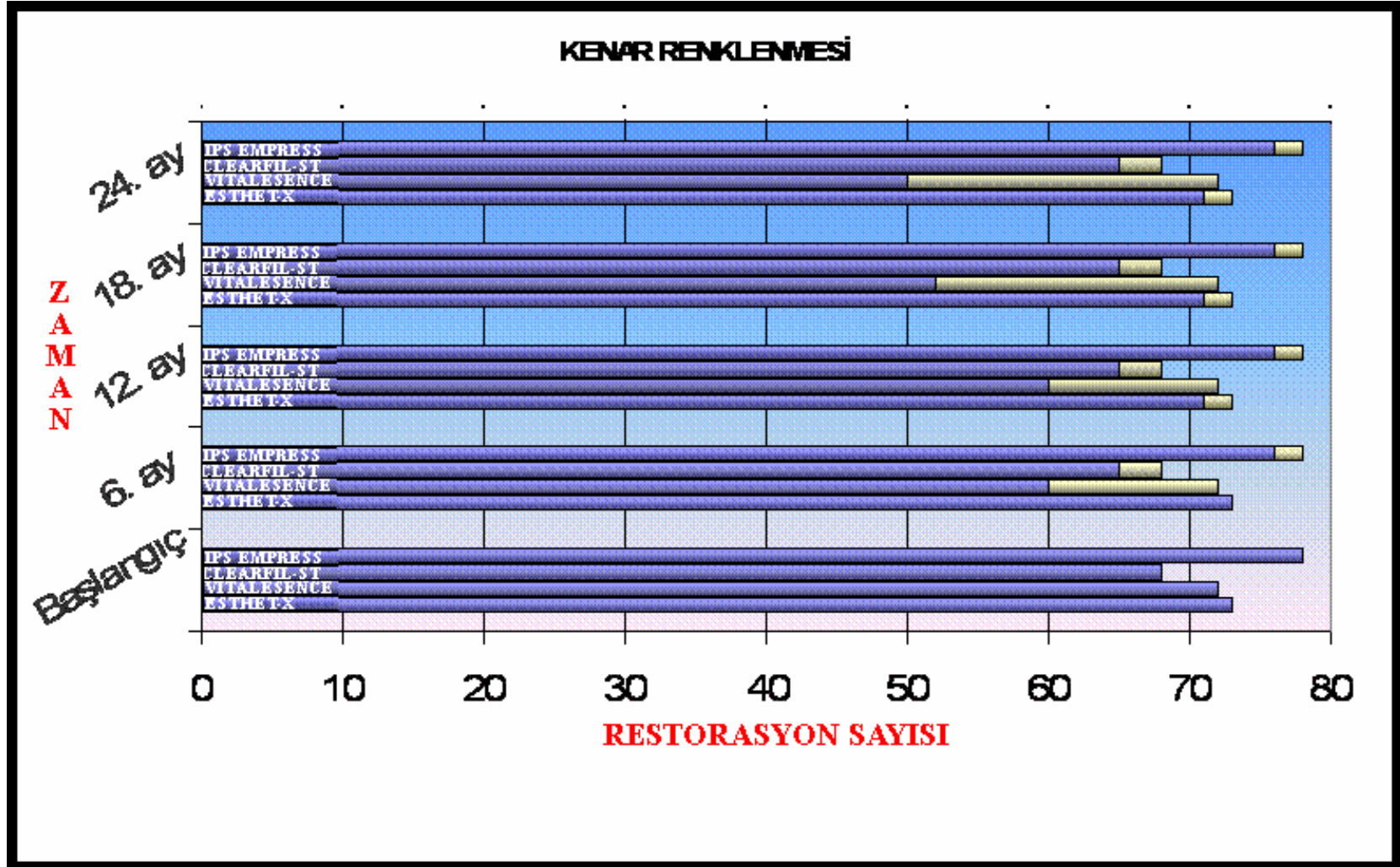






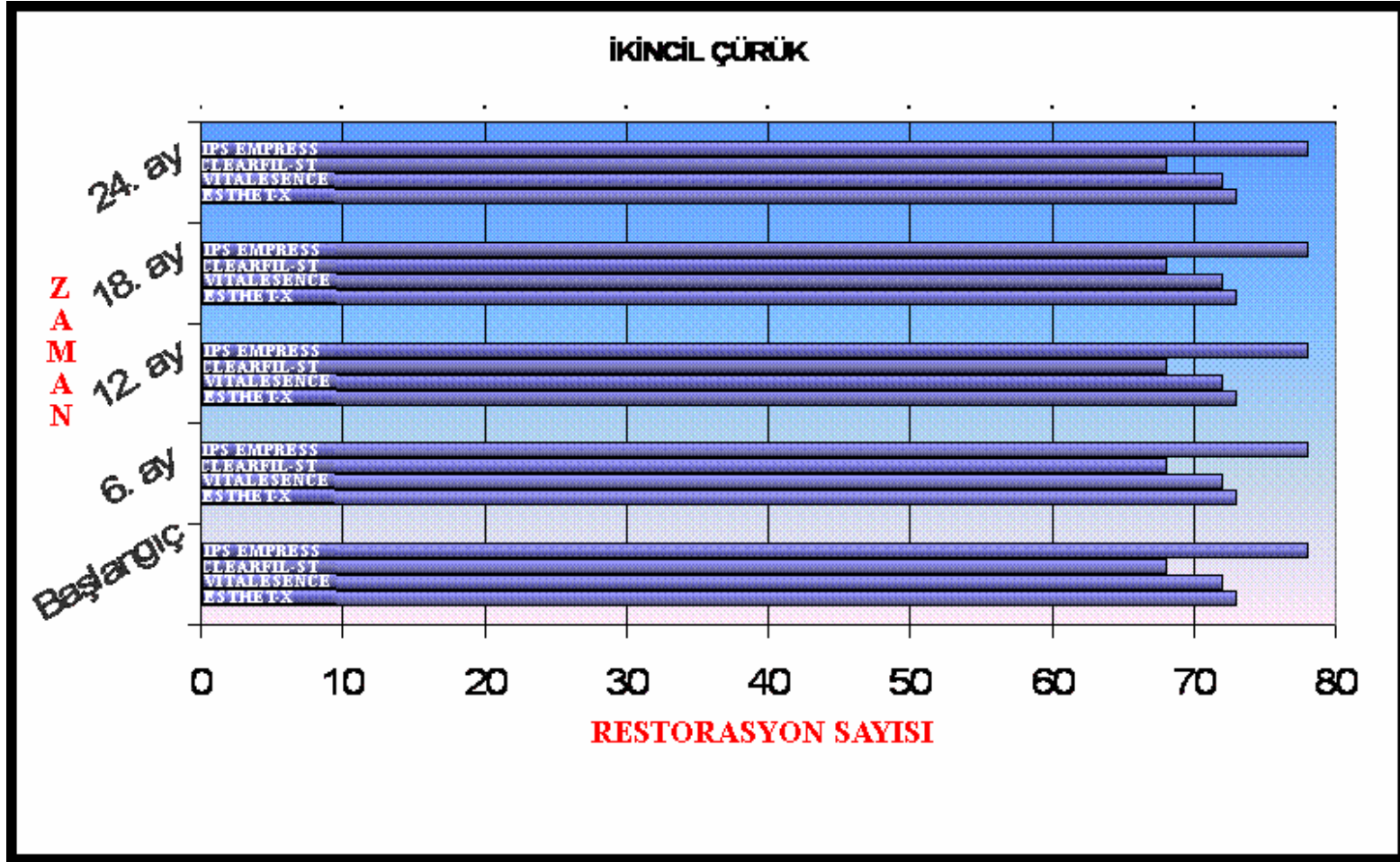
Grafik 4: Hassasiyet Skorları



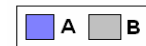


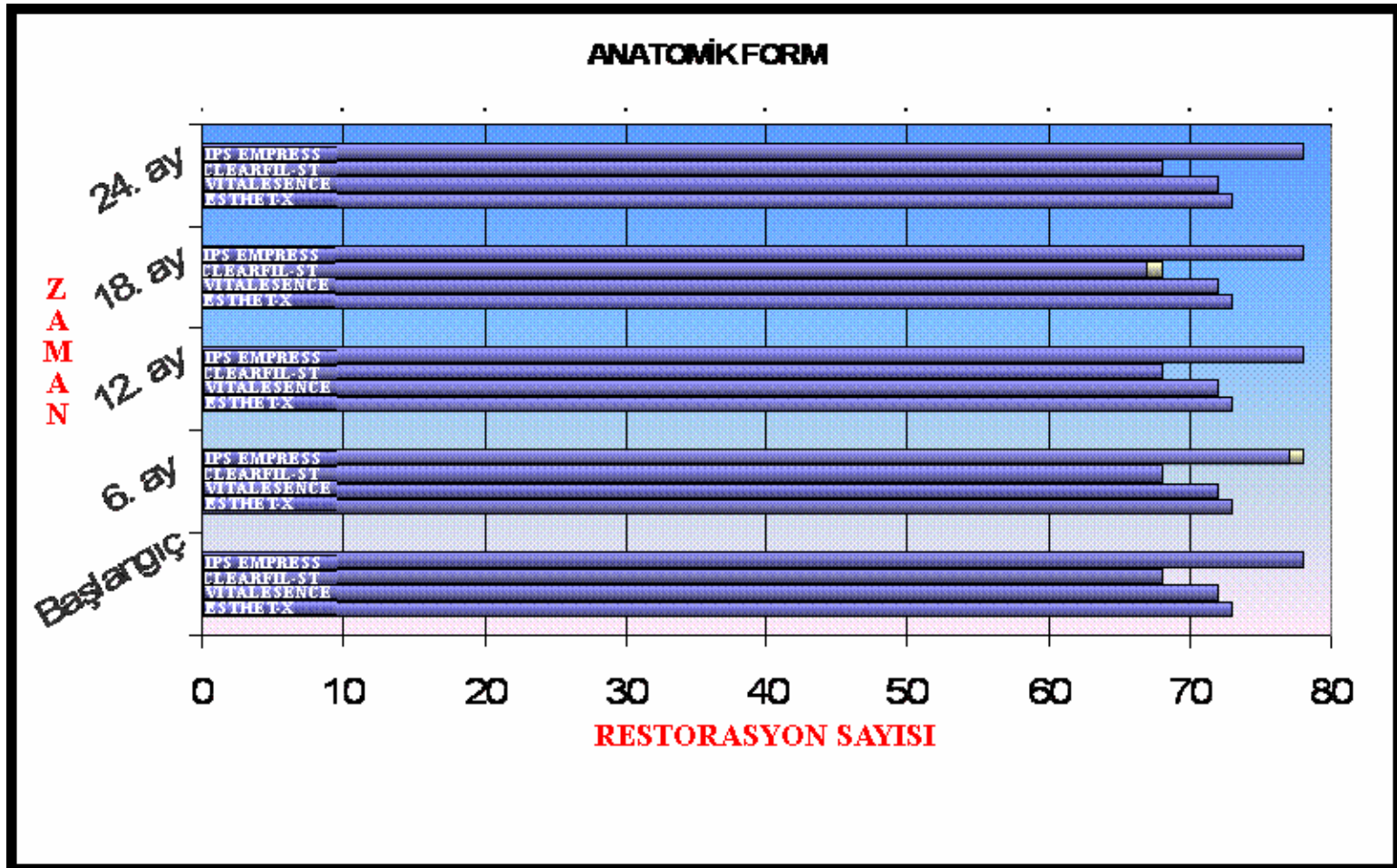
Grafik 5:: Kenar Renklenmesi Skorları



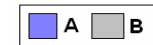


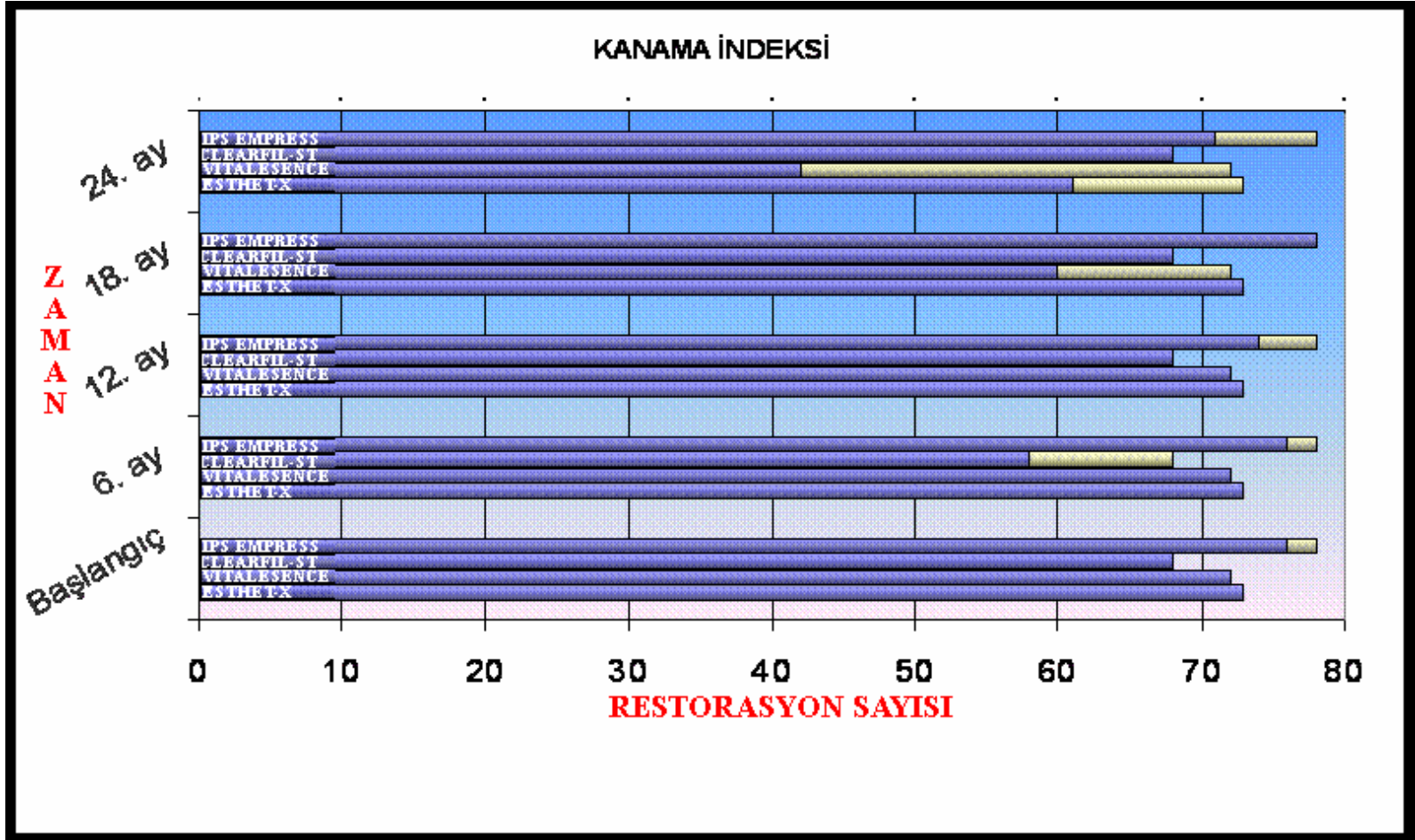
**Grafik 6:** İkincil Çürük Skorları



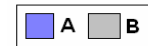


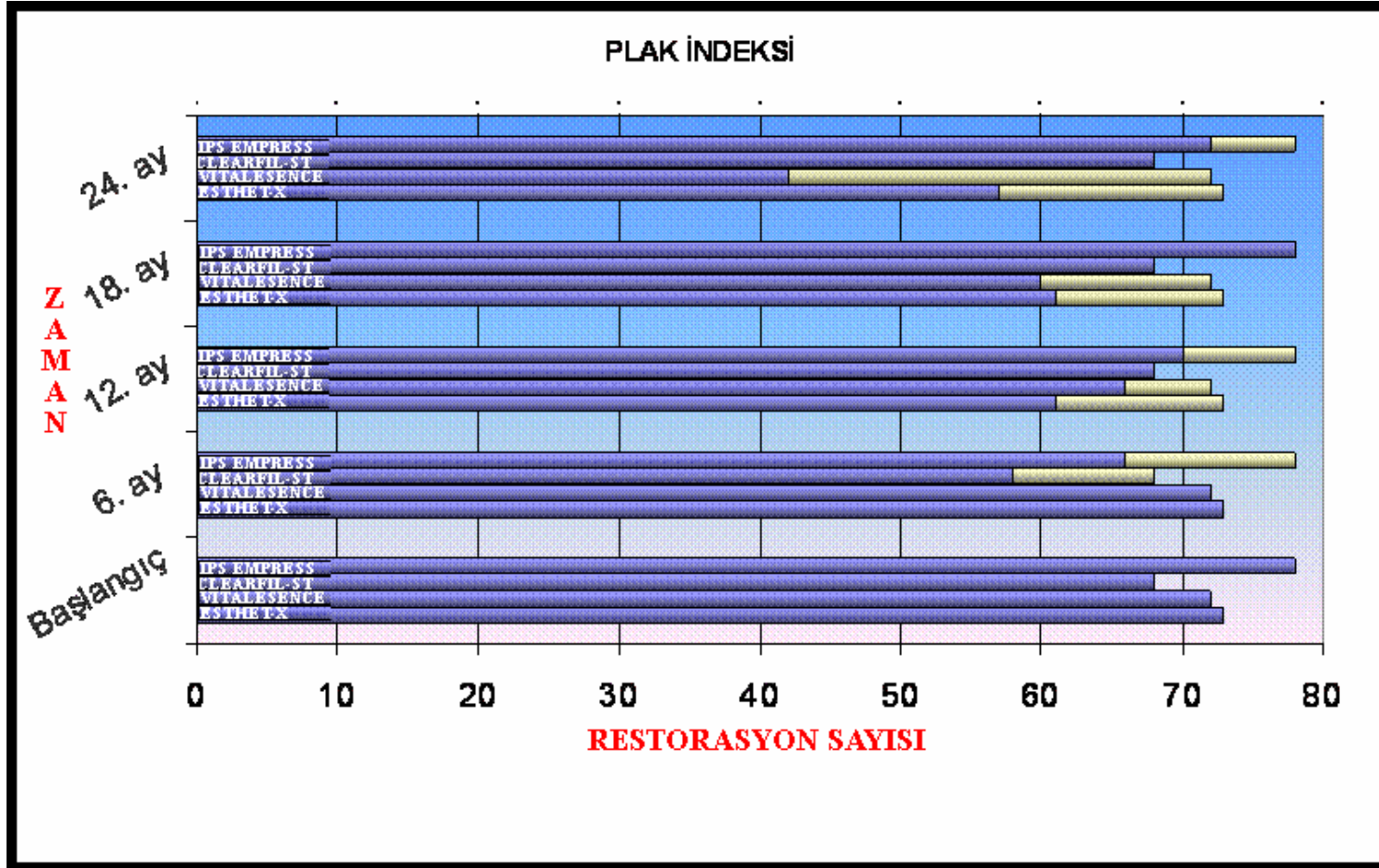
**Grafik 7:** Anatomik Form Skorları





Grafik 8: Kanama İndeksi Skorları





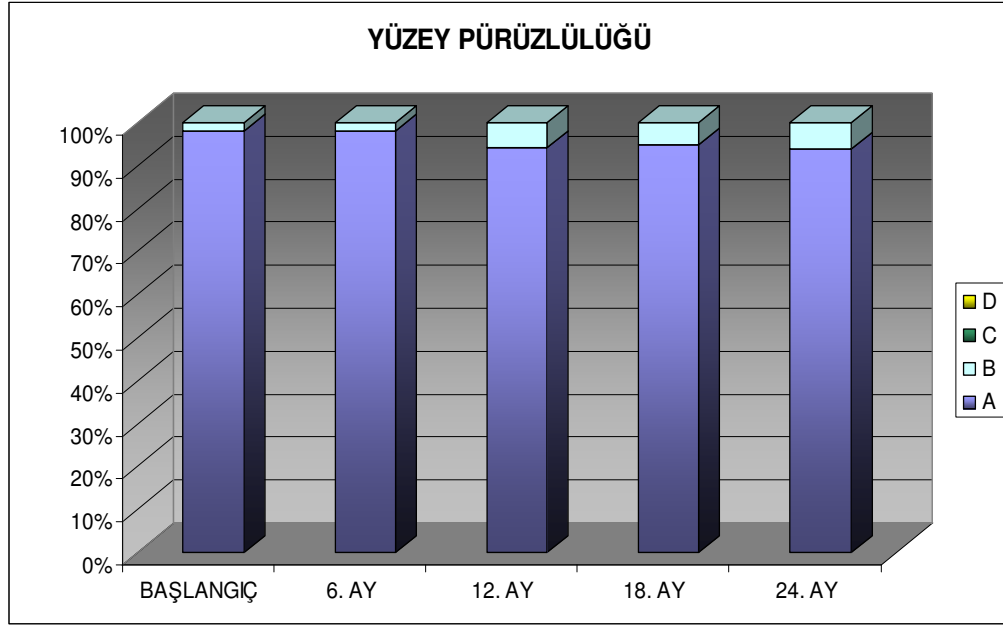
Grafik 9: Plak İndeksi Skorları

■ A ■ B

### 3.2.2. HERBİR KRİTERDE ZAMAN İÇERİSİNDEKİ DEĞİŞİMİN İNCELENMESİ

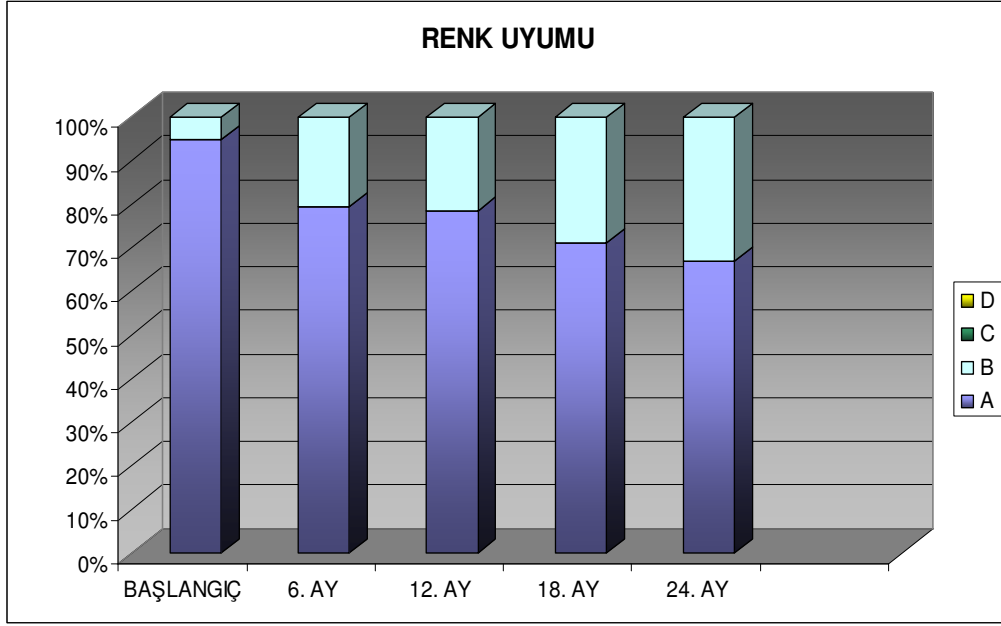
Yirmidört aylık kontrol süresince herbir kriterde oluşan değişim Cochran Q testiyle değerlendirildi. Grafiklerde ise herbir kriter için verilen skorların, materyalden bağımsız olarak zamana bağlı değişimleri gözlenmektedir (Grafik 10-18). Yapılan analiz sonuçlarına göre Vitalesence'de yüzey pürüzlülüğü kriteri 12., 18. ve 24. aylarda değişim gösterdi, fakat sadece 12. aydaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edildi ( $p<0.05$ ) (Grafik 10). Clearfil ST renk uyumu açısından 24. ayda değişim gösterdi, fakat bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptandı. Vitalesence ve Esthet-X, 6., 12., 18., 24. aylarda renk uyumu açısından değişim gösterdi, ancak sadece 6. aydaki değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu gözlemlendi ( $p<0.05$ ) (Grafik 11). Clearfil ST 6. ayda, Vitalesence, 6. ve 18. ayda kenar renklenmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir değişim gösterdi. ( $p<0.05$ ) (Grafik 12), Clearfil ST ve Vitalesence 6., 12., 18. ve 24. aylarda kenar uyumu açısından değişiklik gösterse de, sadece Vitalesence'in 6. aydaki değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ( $p<0.05$ ) (Grafik 13). Yirmidört ay boyunca hiçbir materyalin, hassasiyet, ikincil çürük ve anatomik form skorlarında anlamlı bir değişim gözlenmedi ( $p>0.05$ ) (Grafik 14, 15, 16). Porselen restorasyonlarda 6. ayda plak indeksinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Bu skor 12. ayda yine istatistiksel olarak anlamlı şekilde azalma gösterse ( $p<0.05$ ), Clearfil ST de 6. ayda plak indeksi açısından anlamlı derecede artış, 18. ayda anlamlı derecede azalma gösterdi ( $p<0.05$ ). Vitalesence ve Esthet-X, 12. aydan itibaren plak indeksinde istatistiksel olarak anlamlı derecede artış gösterdi ( $p<0.05$ ) (Grafik17). Kanama indeksinde ise, Clearfil ST ile yapılan restorasyonlarda 6. ayda anlamlı bir artış gözlenirken, 12. ayda anlamlı derecede azalma gözlemlendi ( $p<0.05$ ). Vitalesence

ile yapılan restorasyonlarda 18. ayda, Esthet-X ile yapılan restorasyonlarda ise 24. ayda kanama indeksi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir artış tespit edildi ( $p<0.05$ ) (Grafik 18).

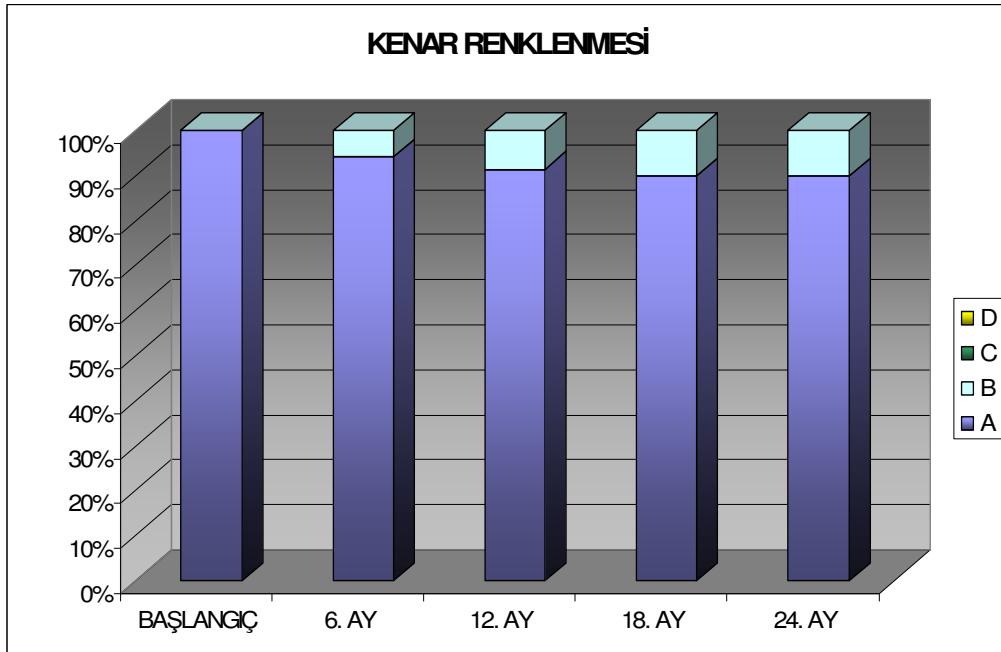


**Grafik 10:** Yüzey Pürüzlülüğü Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi

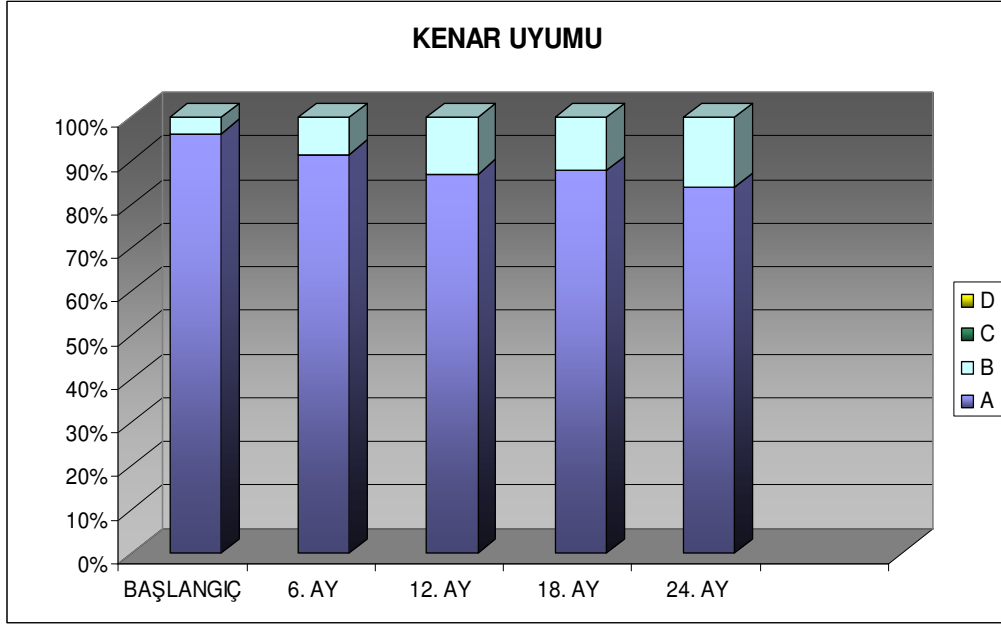




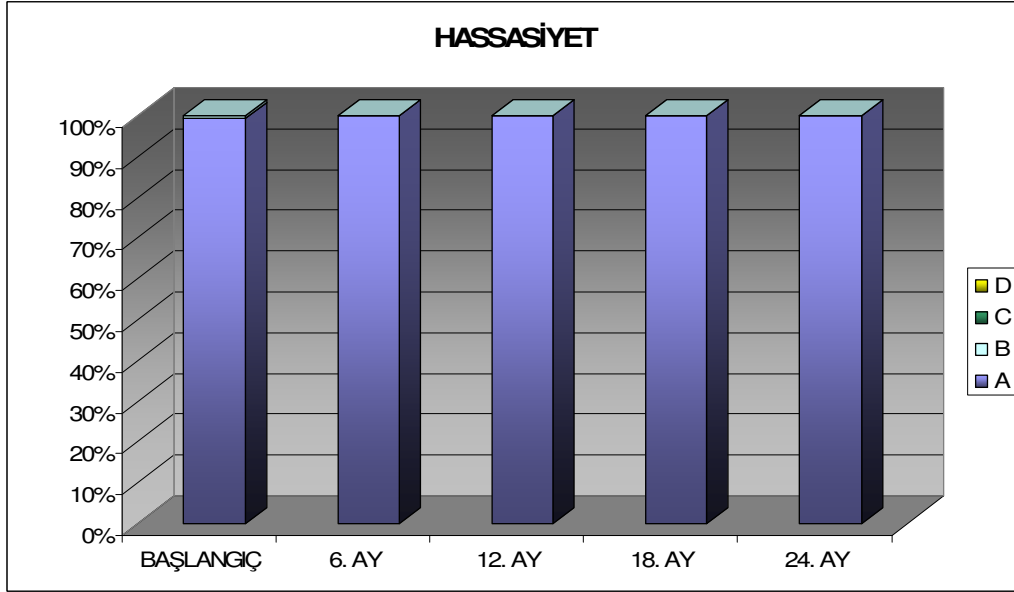
**Grafik 11:** Renk Uyumu Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi



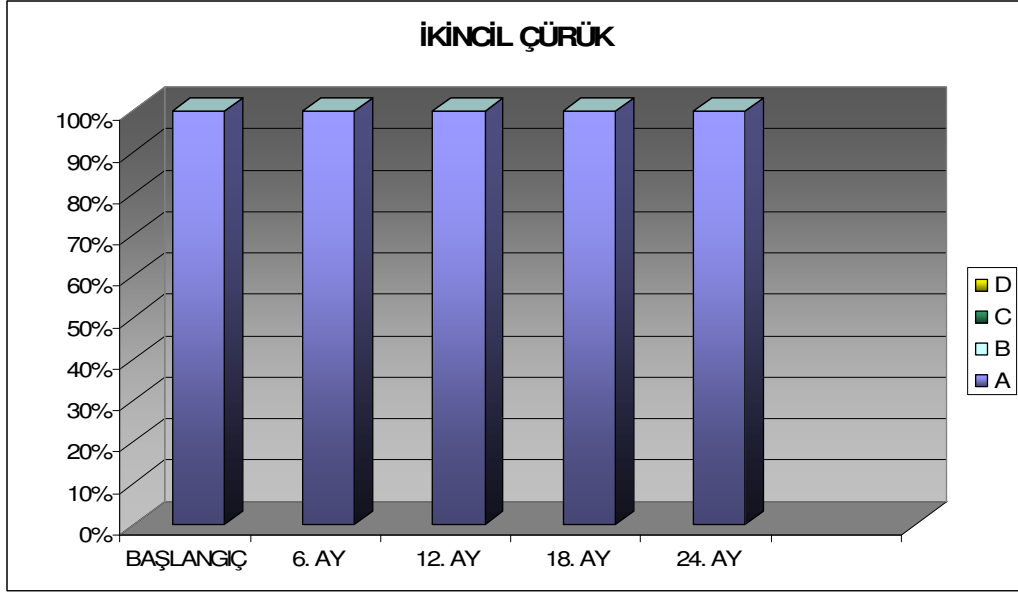
**Grafik 12:** Kenar Renklenmesi Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi



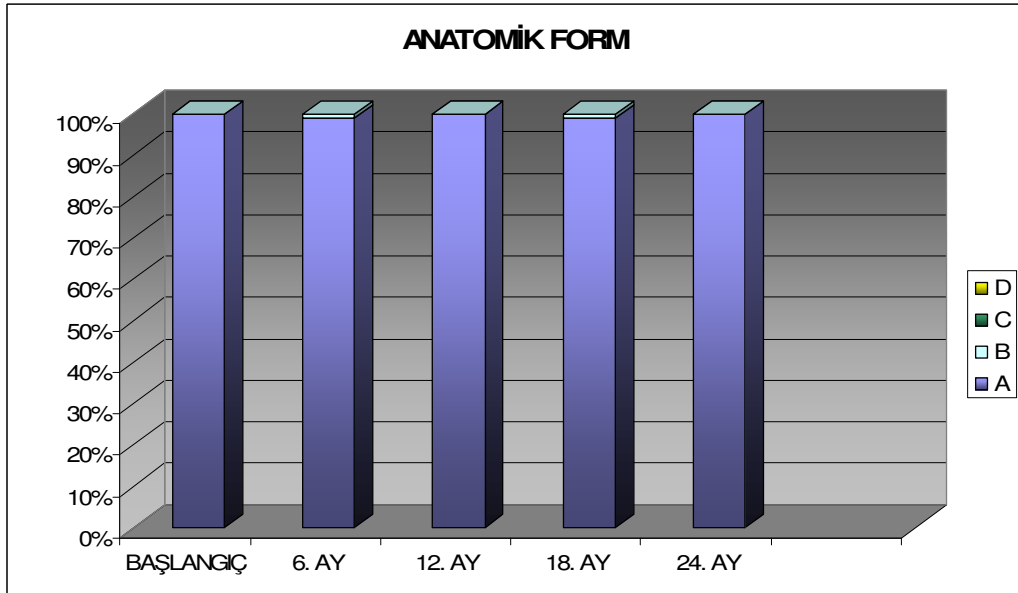
**Grafik 13:** Kenar Uyumu Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi



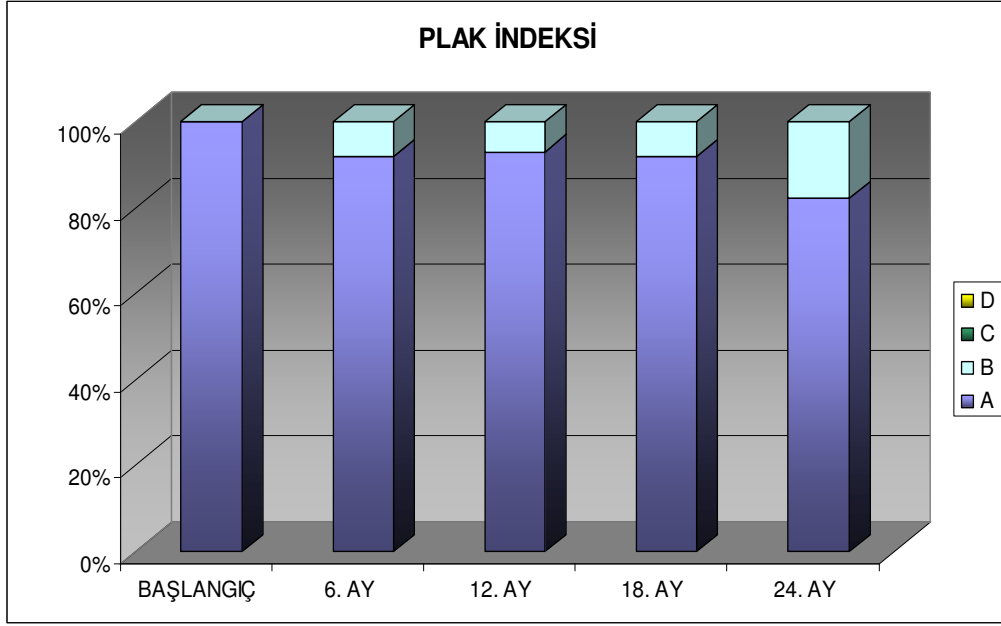
**Grafik 14:** Hassasiyet Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi



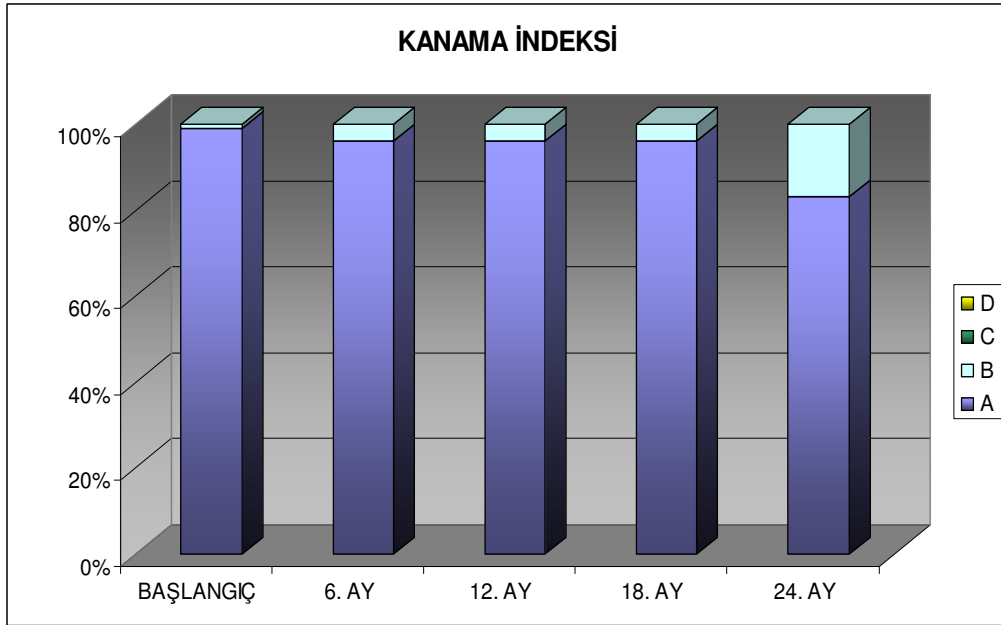
**Grafik 15::** İkincil Çürük Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi



**Grafik 16:** Anatomik Form Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi



**Grafik 17:** Plak İndeksi Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi



**Grafik 18:** Kanama İndeksi Skorlarının Zamana Bağlı Değişimi

### 3.2.3 Direkt Yöntemle Yapılan Kompozit Restorasyon Örnekleri



**Resim 30 a)** Diastemalara bağı estetik uyumsuzluk  
**b)** Clearfil ST ile tamamlanan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 31 a)** Kötü ağız hijyenine bağı renklenmeler  
**b)** Clearfil ST ile tamamlanan restorasyonlar tamamlandı.  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ayda önemsiz renk değişimi (Renk uyumu skoru B)



**Resim 32 a)** Diastemalara bağlı estetik olmayan görüntü  
**b).** Esthet-X kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



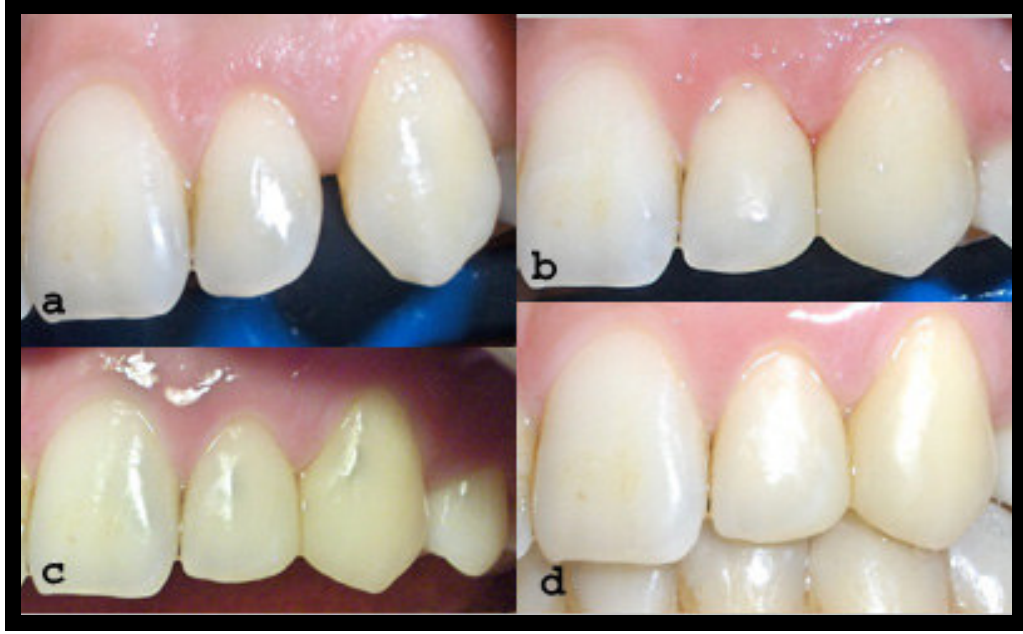
**Resim 33 a)** Endodontik tedaviye bağlı renklenme ve çapraşıklık  
**b)** Vitalesence kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 34 a)** Abfraksiyona bağlı kole defektleri  
**b)** Vitalesence kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
**c)** 12. ayda hafif renk değişimi (Renk uyumu skoru B)  
**d)** 24. ayda yüzey yapısında düzensizlik (Yüzey pürüz. skoru B)



**Resim 35 a)** Diastemalara bağlı estetik olmayan görüntü  
**b)** Esthet-X kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 36 a)** Diastemaya bağlı estetik olmayan görüntü  
**b)** Clearfil ST kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 37 a)** Santral dişlerde insial üçlüde kuron kırığı  
**b)** Esthet-X Kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
**c)** 12. ayda sondlamada kanama (Kanama İndeksi skoru 1)  
**d)** 24.ayda sağlıklı periodontal dokular (Tüm skorlar A)





**Resim 38 a)** Mine hipoplazisi ve renklemeler  
**b)** Esthet-X kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ayda önemsiz sayılabilecek renklemeler (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ayda görülen renklemeler (Renk uyumu skoru B)



**Resim 39 a)** Santral dişlerde fraktür  
**b)** Clearfil ST kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 40 a)** Santral dişlerde kırık ve sol üst kanin eksikliğine bağlı estetik olmayan görünüm

**b)** Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar

**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)

**d)** 24. ayda hafif derecede renklenme (Renk uyumu skoru B)



**Resim 41 a)** Estetik olmayan kompozit restorasyonlar

**b)** Esthet-X kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar

**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)

**d)** 24. ayda hafif renklenme (Renk uyumu skoru B)



**Resim 42** a) Diastemalara bağı estetik olmayan görüntü  
b) Vitalesence kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 43** a) Sol üst lateral diş eksikliği ve estetik olmayan görüntü  
b) Clearfil ST kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
c) 12. ayda dişeti enflamasyonu (Kanama İndeksi skoru 1)  
d) 24. ayda dişeti enflamasyonu (Kanama İndeksi skoru 1)



**Resim 44** a) Mine hipoplazisi ve renkleme  
b) Clearfil ST kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 45** a) Santral dişler arasında diastema  
b) Vitalesence kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ayda restorasyonlar (Tüm skorlar A)



**Resim 46 a)** Mine hipoplazisi ve renkleme  
**b)** Clearfil ST kompozit rezin ile tamamlanan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 47 a)** Yaygın Diastema  
**b)** Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ayda yüzey düzensizlikleri (Yüzey pürüz. skoru B)



**Resim 48** a) Mine hipoplazisi ve renklenmeler  
b) Vitalesence kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



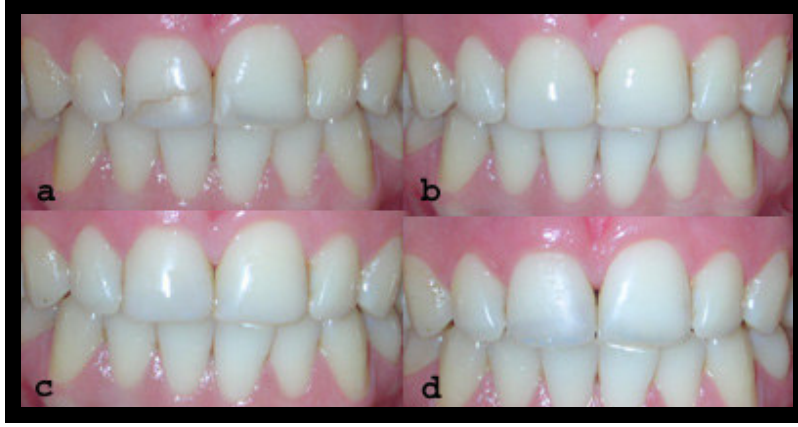
**Resim 49** a) Lateral dişlerde çürük ve santral dişlerde estetik olmayan restorasyonlar  
b) Vitalesence kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ayda hafif renklenme (Renk uyumu skoru B)  
d) 24. ayda kenar renklenmesi ( Kenar renklenmesi skoru B)



**Resim 50** a) Mine hipoplazisi ve yaygın çürükler  
b) Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ayda gingival enflamasyon (Kanama İndeksi skoru 1)  
d) 24. ayda anatomik form kaybı ve renklenmeler (Renk uyumu ve anatomik form skoru B, kanama İndeksi skoru 1)



**Resim 51** a) Üst santral dişlerde estetik olmayan restorasyonlar  
b) Esthet-X kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ayda kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ay hafif kenar renklenmesi (Kenar renklenmesi skoru B)



**Resim 52** a) Kenar renklenmesi görülen kompozit restorasyon  
b) Esthet-X kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ayda görülen yüzey pürüzlülüğü (Yüzey pürüz. skoru B)



**Resim 53** a) Mine defektleri ve renklenmeler  
b) Mine defektleri ve renklenmeler (farklı açıdan)  
c) Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
d) Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
e) 12. ayda görünüm (Tüm skorlar A)  
f) 24.ayda önemsiz renklenme (Tüm skorlar A)





**Resim 54 a)** Diastemalar  
**b)** Vitalesence kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24.ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 55 a)** Üst santral dişlerde erozyon  
**b)** Esthet-X kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ayda hafif renklenme (Renk uyumu skoru B)



**Resim 56** a) Üst keser dişlerde erozyon  
b) Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 57** a) Kenar renklenmesi görülen kompozit restorasyonlar  
b) Esthet-X kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 24. ayda kenar renklenmesi, yüzey düzensizliği ve renklenme  
(Renk uyumu skoru, Yüzey pürüz. skoru, Kenar renklenmesi skoru B)



**Resim 58** a) Yaygın çürükler  
b) Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ayda hafif renklenmeler (Renk uyumu skoru B)



**Resim 59** a) Mine hipoplazisi  
b) Vitalesence kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ayda hafif renklenmeler (Renk uyumu skoru B)  
d) 24. ayda yüzey pürüzlülüğü ve renklenmeler (ve Yüzey pürüzlülüğü skoru B)



**Resim 60** a) Üst sağ kanin eksikliğine bağlı diastema  
b) Üst sağ kanin eksikliğine bağlı diastema (farklı açıdan)  
c) Esthet-X kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
d) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
e) 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 61** a) Mine hipoplazisi ve renklenmeler  
b) Esthet-X kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü  
d) 24. ayda kenar renklenmesi (Kenar renklenmesi skoru B)



**Resim 62 a)** Çift taraflı lateral eksikliğine bağlı diastemalar  
**b)** Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ayda kenar renklenmesi (Kenar renklenmesi skoru B)



**Resim 63 a)** Diastemalar  
**b)** Vitalesence kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 64 a)** Alt ön dişlerde diastema ve üst ön dişlerde mine kırığı  
**b)** Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ayda alt sol kaninde gingival enflamasyon (Kanama İndeksi skoru 1)  
**d)** 24. ayda üst santral dişlerde anatomik form kaybı (anatomik form skoru  
B)



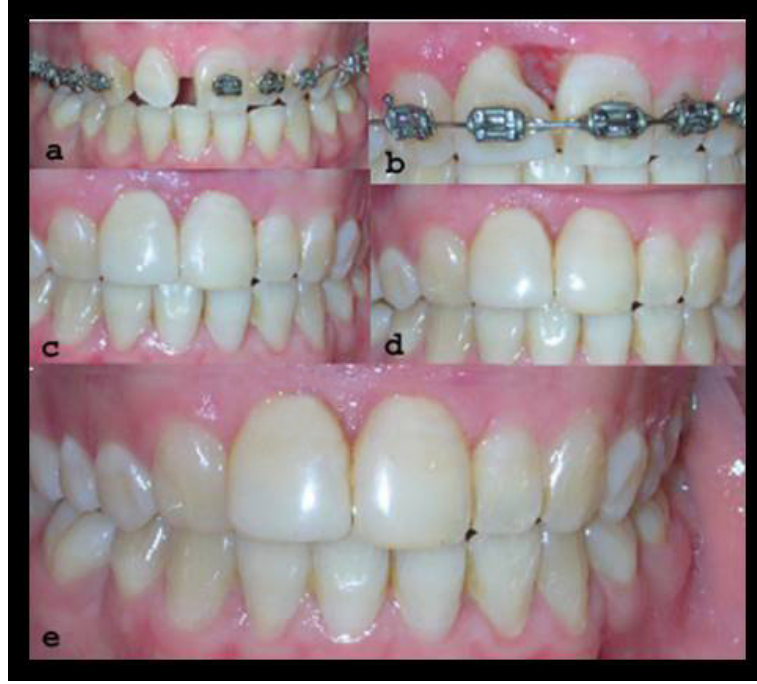
**Resim 65 a)** Üst çenede yaygın diastema  
**b)** Vitalesence kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 66** a) Üst santral dişler arası diastema  
b) Esthet-X kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 67** a) Erozyona bağlı mine kaybı  
b) Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)

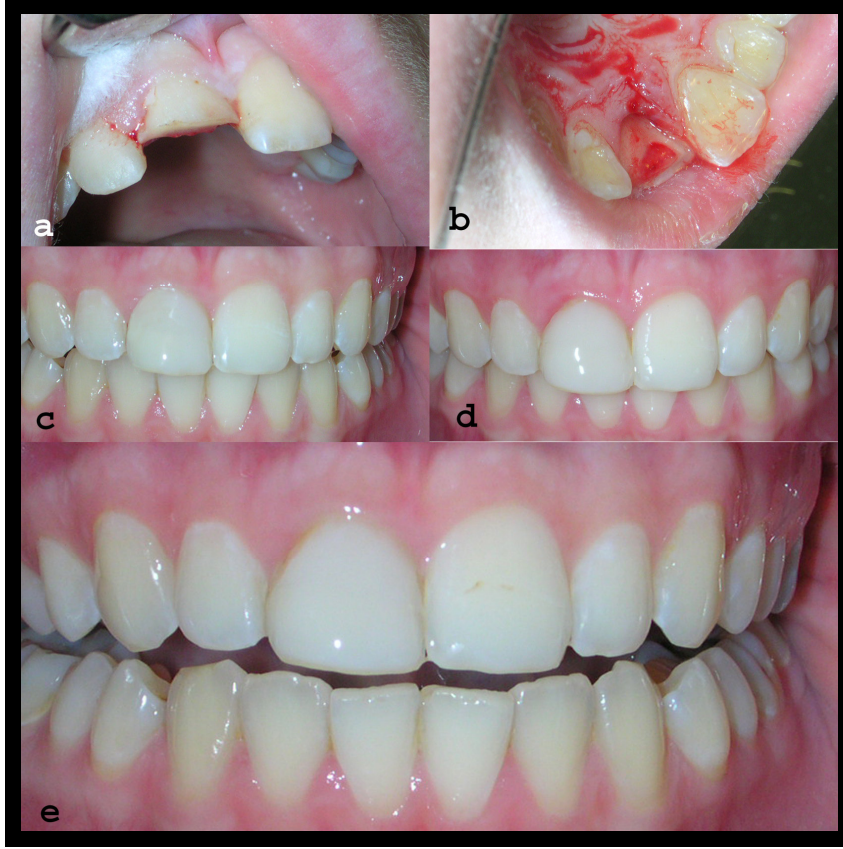


**Resim 68 a)** Üst sağ santral diş eksikliği  
**b)** Lateral dişe santral diş formu verilmesi amacıyla gingivektomi uygulanması  
**c)** Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
**d)** 12. ayda dişeti enflamasyonu (Kanama İndeksi skoru 1)  
**e)** 24. ayda dişeti enflamasyonu (Kanama İndeksi skoru 1)



**Resim 69 a)** Mine hipoplazisi ve renklenmeler  
**b)** Esthet-X kompozit rezin ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ayda üst sağ santral dişte yüzey pürüzlülüğü (yüzey pürüzlülüğü skoru B)





**Resim 70 a)** Üst sağ santral dişte pulpayı içeren kuron kırığı  
**b)** Üst sağ santral dişte pulpayı içeren kuron kırığı (farklı açıdan)  
**c)** Clearfil ST kompozit rezin ile yapılan restorasyon  
**d)** 12. ay dişeti enflamasyonu (Kanama İndeksi skoru 1)  
**e)** 24. ayda üst sağ santral dişte kenar uyumsuzluğu (Kenar uyumu skoru

B)

### 3.2.4 İndirek Yöntemle Yapılan Porselen Restorasyon Örnekleri



**Resim 71 a)** Üst sol lateral diş eksikliği ve üst sağ santral dişte renklenme  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 72 a)** Süt dişi enfeksiyonuna bağlı mine defektleri  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ayda kötü ağız hijyenine bağlı alt ön dişlerde renklenme ve sol üst lateral dişte kenar renklenmesi (Kenar renklenmesi skoru B)  
**d)** 24. ayda kötü ağız hijyenine bağlı alt ön dişlerde renklenme ve sol üst lateral dişte kenar renklenmesi (Kenar renklenmesi skoru B)



**Resim 73 a)** Ortodontik tedavi sonrası kapatılmayan diastemalar  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24.ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 74 a)** Estetik olmayan restorasyonlar  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



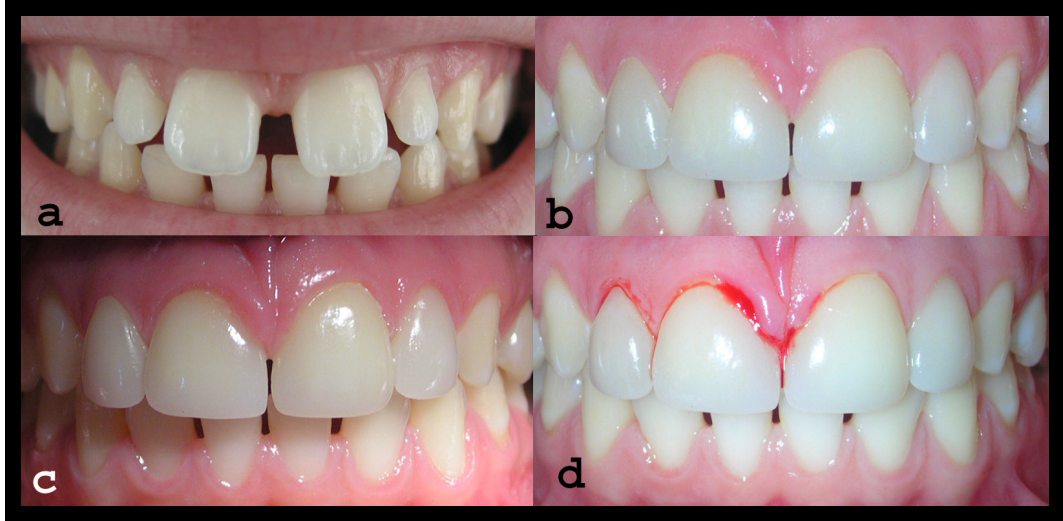
**Resim 75 a)** Üst santral dişlerde hipoplazi  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 76 a)** Estetik olmayan restorasyonlar ve renklenme  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar ve alt çenede beyazlatma  
**c)** 12 ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ayda alt dişlerde geriye dönen renklenme (Tüm skorlar A)



**Resim 77** a) Üst santral dişler arası geniş diastema  
b) IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ayda hafif gingival enflamasyon (Kanama İndeksi skoru 1)



**Resim78** a) Üst santral dişler arası geniş diastema  
b) IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ayda hafif gingival enflamasyon (Kanama İndeksi skoru 1)  
d) 24 ayda sondalamada kanama (Kanama İndeksi skoru 1)



**Resim 79** a) 4. Derece Tetrasiklin renklenmesi  
b) IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24.ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 80** a) Üst santral dişler arası geniş diastema  
b) IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
c) 12 ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



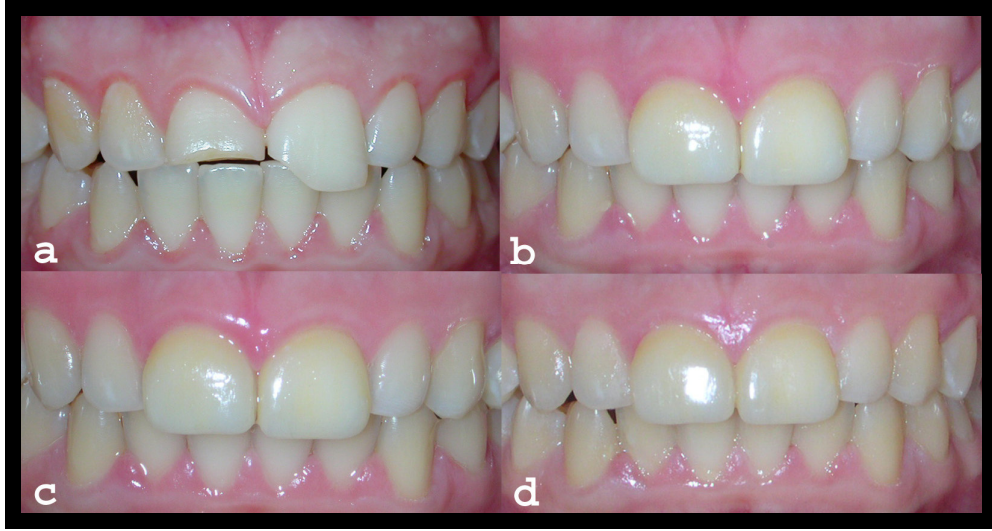
**Resim 81** a) Erozyona bağı mine kaybı  
b) IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
c) 12.ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ayda hafif gingival enflamasyon (Kanama İndeksi skoru 1)



**Resim 82** a) Estetik olmayan restorasyonlar  
b) IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
c) 12.ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ayda kenar renklenmesi (Kenar renklenmesi skoru B)



**Resim 83a)** Üst çenede çapraşıklık  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24.ay kontrolü (Tüm skorlar A)

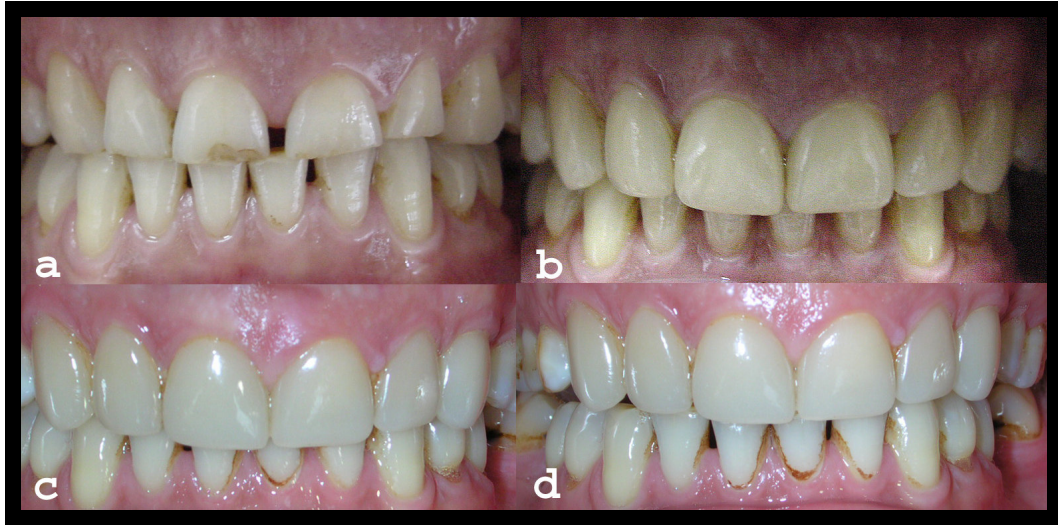


**Resim 84 a)** Kuron kırıkları  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)





**Resim 85** a) Tetrasikline bağı renklenmeler ve diastemalar  
b) IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
c) 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



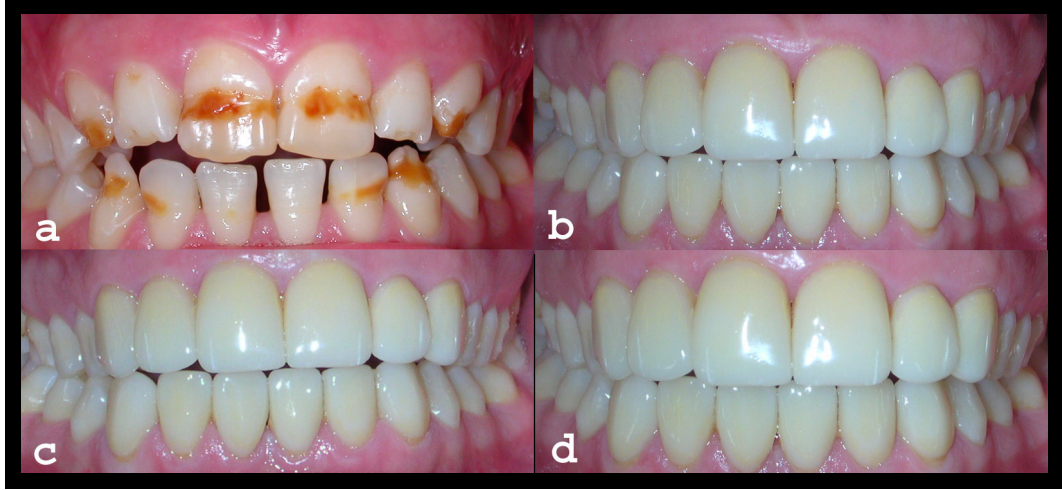
**Resim 86** a) Diastema ve anatomik form kaybı  
b) IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
c) 12.ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
d) Kötü ağız hijyenine bağı renklenme (Renk uyumu skoru B)



**Resim 87 a)** Üst Kesici dişlerde anatomik form eksikliği  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ayda hafif gingival enflamasyon (Kanama İndeksi skoru 1)



**Resim 88 a)** Üst santral dişlerde opak renklenmeler  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24. ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 89 a)** Mine hipoplazisi ve renklenmeler  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24.ay kontrolü (Tüm skorlar A)



**Resim 90 a)** Diastemalar  
**b)** IPS Empress ile yapılan restorasyonlar  
**c)** 12. ay kontrolü (Tüm skorlar A)  
**d)** 24.ay kontrolü (Tüm skorlar A)

## BÖLÜM IV

### 4. TARTIŞMA

Objektif, tekrarlanabilen ve sonraki karşılaştırmalar amacıyla, ağız içinde uygulanan restorasyonların değerlendirilmesi bir çok çalışmaya konu olmuştur (101,102,241,246). Ancak yapılan çalışmanın amacına bağlı olarak, kullanılan değerlendirme kriterleri farklılık göstermiştir. Günümüzde hala 1971'de G. Ryge (199) tarafından geliştirilen ve çok sayıda örneğin değerlendirilmesinde kullanılan USPHS Kriterleri, modifiye edilerek kullanılmaktadır (24,38,58,82,131,136,149,176,198,199). Bu teknik klinik olarak kabul edilebilir bir restorasyonu tarif ettiği gibi; renk uyumu, ikincil çürük varlığı, postoperatif hassasiyet ve arayüz renklenmelerini değerlendirmek için de en çok tercih edilen ve uygulaması kolay olan bir yöntemdir. Anatomik form kaybı hakkında da genel bir fikir vermektedir (79,124). Literatür, incelendiğinde birçok araştırmacının klinik değerlendirmede bu yöntemi kullandığı görülmektedir. (1,119,132,180,198,212,228,255-257). Ancak gözlemcilerin subjektif görüşlerine göre skorumanın yapılması (119,123,124,126,131) ve restorasyon kenarında 150-175 µmlik madde olana dek anatomik form kaybının gözle görülememesi Ryge metodunun dezavantajlarıdır (119,124,136).

Ryge kriterleri kullanılarak anatomik form kaybının değerlendirildiği olgularda bir yıla kadar diş ve restorasyon arasındaki aralık gözlenememekte ve *Alfa* skoru yüzdesi yüksek olmaktadır. Ancak ikinci yılın sonunda, birçok *Alfa* skorunun *Bravo* skoruna dönüştüğü de bir gerçektir (124).

Biz de, daha önce yapılan birçok çalışmada olduğu gibi en az iki araştırmacının birbirinden bağımsız olarak skorumaları yapmalarını öngören bu sistemi, yaygın ve pratik olması nedeni ile restorasyonların klinik değerlendirmesi için tercih ettik.

Türkün (232) bu değerlendirme yönteminde, araştırmacılar arasında %85' lik uyumu yeterli görürken, bazı araştırmacılar (102,241,246) farklı skorlar elde edildiğinde ortak bir fikir birliğine gitmeyi öngörmüşlerdir. Johnston ve ark. (101), fikir ayrılığı olduğunda üçüncü bir araştırmacıdan değerlendirme yapmasını istemişlerdir. Bizim çalışmamızda üç araştırmacı kriterleri bağımsız olarak değerlendirdi ve çoğunluğun verdiği skor esas alındı. Restorasyonların ömrü; kullanılan materyal, hastanın oral hijyeni, çürüğe yatkınlığı, hekimin tecrübesi gibi faktörlerden etkilendiği için, bu faktörleri elimine edebilmek amacıyla tüm restorasyonlar tek bir hekim tarafından dört farklı materyal ve her materyal mümkün olduğunca aynı tip olgular üzerinde kullanılarak yapıldı.

Dişhekimliğinde istenilen şekil, kontur ve yüzey yapısını oluşturmak ve özellikle de renklenmiş ön dişleri maskelerken veya diastemaları kapatırken renk uyumu sağlayabilmek oldukça önemlidir (15). Doğal diş translüsensini en iyi şekilde taklit edebilen porselen laminate venerlerin restoratif dişhekimliğinde standart bir tedavi olarak uygulanması uzun süreli klinik gözlemlerle doğrulanmıştır (59,238). Ancak bu tedavi, kompozit rezinlerle yapılan laminate venerlere oranla 3 ile 5 kat daha uzun bir tedavi süresi gerektirmektedir (192). Son yıllardaki gelişmeler sonucunda üretici firmalar ışıkla polizmerize olan nano dolduruculu, mikrodolduruculu, hibrit, opak, dentin ve mine renklerine sahip kompozit rezinler kullanılarak daha uzun ömürlü, daha düzgün anatomik forma ve yüzey yapısına sahip restorasyonlar yapılabileceğini ve pek çok açıdan porselen vener ile karşılaştırılabilecek mükemmel sonuçlar alınabileceğini iddia etmektedirler.

Kompozit restorasyonların düşük maliyeti, tamir edilebilir olmaları ve en önemlisi, konservatif olmaları nedeni ile hastalar tarafından tercih edilmektedir (84). Porselen vener restorasyonlar son dönemde dişhekimliğinde estetik tedavi

yaklaşımalarında en çok tercih edilen restorasyonlar olsalar da, pek çok çalışmada direkt kompozit venter restorasyonlarla da iyi renk uyumu ve doğal diş yapısı sağlanabileceği öne sürülmektedir (18,67). Ancak buna rağmen bu tip restorasyonların klinik ömrünü değerlendiren az sayıda çalışmaya raslanmıştır (174,194). Bu nedenle çalışmamızda hem porselen laminate restorasyonların hem de direkt kompozit venter tekniği ile yapılan restorasyonların 24 aylık klinik performansları değerlendirilmiştir.

Ağız içine uygulanan restorasyonların başarısında nem kontrolü çok önemlidir. Yardımcı personel olmaksızın çalışılıyorsa, materyalleri ve aletleri hazırlarken nem kontrolü için lastik örtü kullanılması tavsiye edilmektedir. Ancak tam sürmemiş dişler, dişeti altına uzanan servikal aproksimal çürükler ve lastik allerjisi gibi lastik örtünün uygulanamadığı birçok durum vardır. Fusayama'ya göre lastik örtünün rahatlıkla kullanılabildiği durumlarda lastik örtü olmaksızın da bir izolasyon sağlamak mümkündür (73). Yapılan çalışmalar incelendiğinde, kavite servikal bölgeye uzanıyorsa, uygun izolasyon yapılamayacağı düşünülerek lastik örtü kullanımının şart koşulduğu görülmektedir (116,118,141). Aşırı neme duyarlı oldukları göz önüne alındığında kompozit restorasyon uygulamalarında lastik örtü kullanımını gerekli gören araştırmacıların yanında (54,70,121,195,228,252,255,256), lastik örtü kullanımını gerekli görmeyen araştırmacılar da vardır (73,117,142,230). Lastik örtü kullanımının porselen venter restorasyonların başarı oranını etkilemediğini belirten bir çalışma da yapılmıştır (60).

Porselen venter restorasyonların klinik performansı ile ilgili yapılan çalışmalarda lastik örtü kullanılmadan, tükürük emici ve pamuk rulolarla izolasyon sağlanarak başarılı sonuçlar elde edilmiştir (63, 75).

Biz de çalışmamız da, tükürük emici ve pamuk rulolarla yeterli izolasyonu sağladığımız için lastik örtü kullanmadık.

Klinik değerlendirmede, preparasyon sırasında bizotajın yapılması inceleme sırasında restorasyonun kenarlarını belirlemeyi zorlaştırmaktadır. Bu sebeple küçük kenar bozulmalarının saptanması da güçleşmektedir (124). Bazı araştırmacılara göre bizotaj yaparak sağlıklı mineyi kaldırıp, diş dokusundan daha kötü bir materyal ile bu kısmı doldurmak anlamsızdır (117). Wilson ve ark. (257) bizotaj uygulandığında restorasyonun kenarlarında ince kalan kısımların çiğneme basıncı ile kopabileceğini ve bu kopan parçaların ana gövdeden ayrılmadığı için arayüzde renklenmeye yol açtığını iddia etmişlerdir. Bunun yanı sıra, Dietschi (54) ve Tonn (228) ise kompozit restorasyon preparasyonlarında mutlaka bizotajın gerekli olduğunu savunmaktadır.

Ön diş restorasyonlarında, yeni kompozitlerin renk skalalarının geniş olması ve yeterli translüsentliğe sahip olmaları nedeniyle estetik uygulamalarda bizotajın bir zorunluluk olmadığı düşüncesindeyiz. Bu nedenle bu alanda yapılmış birçok çalışmada olduğu gibi biz de preparasyon sırasında bizotaj yapmadık.

McLaughlin (143), venter restorasyonların preparasyonu için toplam 6 farklı preparasyon dizaynı rapor etmiştir. Birçok araştırmacı, venter restorasyonların preparasyonunda, insizal kenarın da dahil edilerek, palatinal yüzde bitirilen *overlapped* insizal preparasyonu önermektedir. (42,165,253) Bu preparasyon tekniği sayesinde insizal kenarda doğal diş dokularının taklit edilmesi ile daha iyi bir estetik oluşturulması kolaylaşacak ve insizal kenarın oklüzal kuvvetlere karşı direnci artırılabilecektir. Highton ve ark. (90), iki boyutlu foto elastik stres analizi yaptıkları çalışmalarında, bu tip preparasyonda oklüzal kuvvetlerin daha geniş alana yayılarak venter restorasyondaki stres yoğunlaşmasını azalttığını bildirmişlerdir. Ancak diğer taraftan Hui ve ark. (94) ile Gilde ve ark. (80), stresin en fazla *overlapped* porselen

restorasyonlarda oluştuğunu ve bunun da koheziv kırıkları neden olduğunu rapor etmişlerdir. alışmalarında aksiyel streslere en dayanıklı preparasyonun, tamamı mine içinde oluşturulan, pencere tarzı preparasyon olduğunu bildirmişlerdir.

Ancak Meijering ve ark. (147), yaptıkları 2,5 yıllık klinik çalışmalarında insizal preparasyon şekli ile restorasyon başarısı arasında bir ilişki olmadığını rapor etmişlerdir. Troedson ve ark. (231) porselen vener restorasyonlarda insizal kenar hazırlanması, siman polimerizasyonu ve farklı açılarda uygulanan kuvvetlere bağlı oluşan stres etkilerini inceledikleri çalışmalarında, restorasyonların üzerine gelen çiğneme kuvvetlerinin, kenar preparasyonundan daha önemli olduğunu ve stresi dağıtmak için yapıştırıcı ajanın en belirleyici faktör olduğunu rapor etmişlerdir. Ayrıca yapıştırma aşamasında hekimin bilgi ve becerisi, nem kontrolü ve rezin simanın doğru kullanılmasının restorasyonların başarısını etkileyen önemli faktörler olduğunu da bildirilmişlerdir.

Üçtaşlı (238), kesici kenarda 1 mm'lik preparasyon derinliğinin bizotajla bitirilmesini veya palatinal yüzeyi açarak örtmesini önermektedir. Kesici kenarda yapılan diş kesiminin, hekime simantasyon sırasında restorasyonu tam olarak yerine yerleştirme imkanı, başka bir deyişle kontrolü sağlayacağını; ayrıca artan yüzey alanına bağlı olarak simantasyon başarısının da artacağını belirtmektedir. Kabul edilen preparasyon şekli, dişin labial yüzeyinden eşit kalınlıkta ve mine seviyesinde kesim derinliğinin 0,5 mm olması, kesimin meziyal ve distal kenarda palatinal yüzeye aşmamasıdır. Bu şekilde, meziyopalatinal, palatinal ve distopalatinal yüzeylerde sağlıklı olan diş-dişeti ilişkisi bozulmadan korunmaktadır (238).

Bu sebeple çalışmamızda servikal bölgede *chamfer* tarzında yapılan preparasyon dişeti seviyesinde bitirilirken, interproksimal bölgelerde kontak alanının labialine kadar uzatıldı. Preparasyon insizal kenarda lingualde yuvarlatılmış *chamfer*



tarzında, insizal kenarı içine alacak şekilde sonlandırıldı. Keskin kenarlar ve köşeler yuvarlatıldı ve restorasyonların başarısı bonding için gerekli minenin miktarına ve aynı zamanda minenin kalitesine bağlı olduğu, preparasyonun %50'sinin minede bulunması ile bonding materyallerinin mineye güvenilir bir şekilde bağlandığı, ve böylece klinik başarının arttığı rapor edildiği gibi (76,175) çalışmamızda da kesimin özellikle mine sınırları içerisinde kalmasına özen gösterildi. Laminate restorasyon için diş preparasyonuna başlamadan önce dişlerin kole seviyeleri incelendi, gerekiyorsa periodontal cerrahi işlemleri ile komşu dişlerle uyumlu seviyeye getirildi.

Ağız içi restorasyonlarda mükemmel bir estetik uyum sağlamak amacıyla her geçen gün birçok yeni materyal üretilmektedir. Ön diş estetik restorasyonların başarısını belirleyen en önemli faktör, materyalin rengidir. Farklı ışık kaynakları, renklerin farklı algılanmasına neden olabilir ve renk seçimi oldukça zorlaşır. Ayrıca algılama, gözün fizyolojik durumuyla da doğrudan ilişkilidir. Örneğin bir dişe uzun süre odaklanmak, turuncu ve sarının algılanmasında azalmaya neden olur. Uzaktaki mavi veya yeşil bir nesneye odaklanmak, turuncu ve sarı spektrumundaki küçük farklılıkların ayırt edilmesinde gözü dinlendirerek yardımcı olur. Algılamada birçok faktör etkili olduğundan, renk seçimi dişhekimi, asistanı ve özellikle de hastanın katılımı ile gerçekleştirilmelidir. Doğal ışık kaynağı kullanılarak öğleden sonra kuzey yönden gelen gün ışığı renk tespiti için ideal kabul edilmektedir. Günışığını taklit eden suni ışık kaynakları da renk tespiti sırasında kullanılabilir. Renk seçiminde, karşılaştırma yapılacak olan diş temiz olmalı, önce parlaklık sonra yoğunluk ve en son da ton skalada belirlenmeli, skala ve diş su ile nemlendirilmeli, skala dişin pozisyonuna göre dişin yanına getirilmeli, seçim yapılan renk günışığı ardından floresan ve sıcak ışık kaynağı kullanılarak kontrol edilmelidir (27, 258).

Çalışmamızda da renk seçimi dişler dehidrate olmadan, doğal gün ışığında, ilk birkaç dakika içinde gerçekleştirildi.

Bir restorasyonun estetik açıdan başarılı olup olmaması kullanılan materyalin renk uyumunun yanı sıra, renk stabilitesine ve boyanmaya karşı direncine de bağlıdır (16,44). Renk değişiminin gözle değerlendirilmesi psikolojik ve fizyolojik faktörlerden etkilenmektedir. Ayrıca kişinin yaşı, o andaki duygusal ve fiziksel durumu hatta cisme gelen ışığın pozisyonu bile sonucu etkilemektedir (27,258). Bu nedenle geliştirilmiş üç stimuluslu polarimetre cihazlarının *in vitro* olarak renk değişimlerini incelemede geçerli bir yöntem olduğu bilinmektedir (101,206). Bu cihazlarla ölçülen renk değişimlerinin sayısal bir değeri vardır ve gözle görülen renk değişiminden daha hassastır.

Estetik materyalde görülen renk değişimi materyalin kimyasal yapısının stabilitesi, yapısındaki oksidasyon özellikleri ve kişinin diyet alışkanlıklarına göre boyalı gıdaların tüketilmesine de bağlıdır (66).

Restoratif materyallerin tedavi sonrası ve kontrol seanslarında, meydana gelen renk değişimleri  $\Delta E$  değeri ile ifade edilir.  $\Delta E$  değeri gözlemcinin uygulama sonrası ve zaman aralıklarında belirleyebileceği renk değişimidir. Ancak klinik olarak kabul edilir renk değişikliklerini belirleyen  $\Delta E$  değeri için bir görüşbirliği yoktur. Çıplak gözle 1.5'tan küçük  $\Delta E$  değerinin ifade ettiği renk değişimleri fark edilemediği gibi bu değer ve altındaki renk değişimleri ancak spektrofotometre cihazı ile ölçülebilir (110,206). Renk tespiti konusunda deneyimli bir kişi, 1.5-2.5  $\Delta E$  değerindeki bir renk farkını ayırt edebilirken, ortalama renk tespiti yapabilen bir birey 2.5-3.5  $\Delta E$  arasındaki değerleri farkedebilmektedir (110,206). Seghi ve ark. (205) klinik olarak kabul edilir renk farklılıklarının çıplak gözle tespit edilebilen değerlerden ortalama 2-3 kat fazla olduğunu belirtmişlerdir. Klinik çalışmalarda da renklenmiş

restorasyonların kabul edilebilirliği, çıplak gözle yapılan renk değişimi değerlendirmelerinde  $\Delta E$  değerlerinin oldukça yüksek bulunmasından kaynaklanmaktadır. Kuenhi ve Marcus (110) ile Seghi ve ark.'na göre (206)  $\Delta E$  değeri 1 olduğunda renk değişimi görsel olarak % 50 oranında farkedilebilmekte,  $\Delta E$  değeri 2'den büyük olduğunda ise % 100 oranında farkedilebilmektedir. Ruyter ve ark. (197) ile Um ve Ruyter (236) subjektif görsel değerlendirmeler de kabul edilebilir renk farklılıklarında üst sınır  $\Delta E$  değerinin 3.3 olduğunu rapor etmişlerdir. USPHS klinik değerlendirme sisteminde de Alfa skoru alan restorasyonlarda  $\Delta E$  değerinin 2.2-4.4 arasında değişiklik gösterdiği bildirilmiştir (101). Bu sonuçlara dayanarak biz de çalışmamızda  $\Delta E=3$  değerinin üstündeki renklenmelerin kabul edilemez olduğunu kabul ettik.

Asmussen (9), ışıkla sertleşen kompozit rezinlerin ışık ekspozürü ve sertleşme sonrası geçen zamandan etkilendiğini bildirirken, Um ve Ruyter (236) çay, kahve gibi boyayıcı ajanların kompozit rezinlerde fırçalama ile uzaklaştırılabilen hafif renk değişikliği meydana getirdiğini ve çay lekelerinin uzaklaştırılmasının daha kolay olduğunu bildirmiştir. Birçok çalışmada restorasyonların en çok kahve, çay, kola ve meyva suyu ile renklendiği gösterilmiştir (39,65). Türkün ve ark. (233) polisaj sistemlerinin rezin kompozitlerin renk stabilitesine etkilerini inceledikleri ve renklendirici solüsyon olarak çay, kahve ve kola kullandıkları çalışmalarında en fazla renklendirici sıvının kahve, en az renklendirici sıvının kola olduğunu tespit etmişlerdir. Bizim de çay, kahve ve kırmızı şarap gibi renklendirici solüsyonlar içerisinde bekletilerek üç farklı kompozit rezin ve bir porselen materyalinin renklenme derecelerini karşılaştırdığımız çalışmamızda, renklendirici sıvılardan en fazla renklenmeye kahve, daha sonra çay ve en az renklenmeye kırmızı şarap neden oldu. Bir hafta süre ile bekletilen tüm kompozit rezin materyalleri ve porselen

materyali renk değiştirirken, en az renklenme porselen materyalinde gözlendi. Khokhar ve ark. (106) kahve, çay gibi yiyecek faktörlerinin kompozit materyallerdeki renk değişimini inceledikleri çalışmalarda çayın kahveden daha fazla boyayıcı olduğunu bildirmişlerdir. Moon Um ve Ruyter (236) yaptıkları bir başka çalışmada rezin esaslı materyallerin kahve, filtre kahve, çay ve suda renk değişimlerine bakmış ve 48 saat sonra en çok çay sonra sırasıyla filtre kahve ve kaynamış kahvenin renk değişimine neden olduğunu gözlemlemişlerdir. İlk 24 saatte ise en hızlı renk değişiminin çayla olduğunu belirtmişlerdir. Belli (25), ay, kaynamış Türk kahvesi, distile su ve sigara kullanarak yaptığı çalışmasında birinci günde en fazla renk değişiminin rezin kompozitlerde ve porselende sigarayla olduğunu, en az renk değişiminin ise kompozitlerde çay, porselende kahve ve çay ile olduğunu gözlemlemiştir.

Assmussen ve Hansen (10) yüzey renklenmelerini *in vivo* ve *in vitro* şartlarda incelemişler, oral hijyeni kötü hastalarda sigara alışkanlığı yoksa fazla renklenme olmadığını bildirmişlerdir.

Renklendirici sıvılarda bekletme süresi arttığında renk değişimi daha belirgin bir hale gelmektedir (107,204,233,236). Restoratif materyallerin partikül ve matris yapısı ile birlikte, yüzey pürüzlülüğü ve parlaklığı da estetik görünümlerini etkilemektedir (104,259). Pürüzsüz ve parlak yüzeylerin pürüzlü yüzeylerden daha stabil olduğu ve daha az renklendiği gösterilmiştir (163,208).

Sidhue (209) düzgün bir yüzeyin renkli partiküllerin birikimi ile oluşan renklenmeyi azaltarak estetik devamlılığı sağladığıı bildirirken, Tyas (235) estetik sonuçların yüzey yapısına bağlı olduğunu ilave etmiştir.

Düzgün yapılmış bir parlatma işleminin kompozit rezinlerde altı ay boyunca renk değişikliği olmadığını açıklayan çalışmaların yanısıra (88), üç yıl sonunda bile

renk değişiminin gözlenmediğini bildiren çalışmalar da vardır (89). Çalışmamızda yüksek miktarda inorganik matris içermeleri sebebiyle aşınma dirençleri fazla olan, yüzey özelliklerini kaybetmeyen ve kesici kenarı ilgilendiren olgularda çiğneme kuvvetlerine dayanıklı olan iki tip mikrohibrit kompozit rezin, parlatma özelliklerinin iyi olması nedeniyle bir mikro dolduruculu kompozit rezin ve porselen materyali olarak da IPS Empress kullandık. Yapılan birçok çalışmada mikrofil kompozitler kullanıldığı gibi (24,58,67,102,146,147,241) hibrit tip kompozitler de kullanılmıştır (149,176,189,207). Leinfelder ve Roberson'a göre (122), restorasyon yüzeyinde oluşan yüzey pürüzlülüğü aşınmayı hızlandırmaktadır. Çiğneme kuvvetleri defektin çevresinde yoğunlaşmakta ve aşınma hızlı olmaktadır. Işıkla polimerizasyon işlemi bu problemi azaltsa bile, materyali tabakalama tekniği ile uygulamak en iyi çözümdür (29,34,54,121,133,134,166,218,228,255).

Saleh ve ark. (200) mikro dolduruculu bir rezinle yaptıkları bir yıllık çalışmalarında restorasyonların %79'unun yüzey yapısının değişmediğini ve renk uyumunda başarısızlık olmadığını gözlemlemişlerdir. Belli (23) de benzer şekilde mikro dolduruculu rezin kullanarak yaptığı indirekt vener restorasyonlarda bir yıl sonunda %70 başarı tespit ederken, hibrit rezin kullanarak yaptığı direkt kompozit vener restorasyonların %40'ında orta şiddette renklenme gözlemlemiştir.

Van Noort ve ark. (249), Tjan ve ark. (224) kompozit rezin materyallerin bitirme ve parlatılabilme özelliklerini inceledikleri araştırmalarında kompozit rezinlerin yapısal özelliklerinin ve partikül tiplerinin, yüzey yapılarını tamamen etkilediğini belirtmişler, partikül boyutunun küçülmesiyle bitirme ve parlatma işleminin daha iyi yapıldığı ve buna bağlı olarak yüzey pürüzlülüğünün daha az olduğu ortaya çıkmıştır. SEM görüntülerini aldığımız ve yüzey pürüzlülüğü testi uyguladığımız kompozit rezin materyaller içinde en küçük partikül büyüklüğüne

sahip mikrodolduruculu Clearfil ST bu çalışmaları doğrularak diğer hibrit kompozit rezinlerden daha düzgün bir yüzey yapısı sergilemiştir.

Hörsted-Bindslev ve ark. (92) ile Satou ve ark. (201) da kompozit rezinlerin yapısal özelliklerine bağlı yüzey özelliklerinin değiştiğini ve partikül boyutu kkk olan kompozit rezinlerde bitirme ve parlatma işlemlerinin daha iyi yapılabilmesi nedeni ile renklenmeye direncin de daha fazla olacağını bildirmişlerdir. Bizim de çay, kahve ve kırmızı şarap gibi renklendirici solüsyonlarda bir hafta süre ile beklettiğimiz bir seramik materyal ve üç kompozit rezin materyal arasında en az renk değişimi porselen materyalde görülürken, kompozit rezin materyaller arasında en az renk değişimi, en kkk partikül büyüklüğüne sahip ve en az yüzey pürüzlülüğüne sahip Clearfil ST kompozit rezinde gözlenmiştir.

Kompozit rezinlerin yapısal özelliklerinden biri olan doldurucu miktarı da bu materyallerin mekanik özelliklerini ve klinik başarılarını etkileyen bir faktördür. Kompozit rezinlerde doldurucu miktarı arttıķa; polimerizasyon büzülmesinin, su emiliminin ve renklenmenin azaldığı, buna karşın aşınmaya direncin ve diğer mekanik özelliklerinin arttığı bilinmektedir (169). Taşıyıcı faz oranı ile doğru orantılı olarak su emiliminin artması ile renklenmenin, taşıyıcı faz oranı en fazla olan mikro dolduruculu kompozitlerde olduğu araştırmacılar tarafından rapor edilmiştir (106,169, 201,236).

Rezin kompozitlerin bir hafta boyunca oldukça fazla miktarda su emdiği yapılan çalışmalarla kanıtlanmıştır (106,236). Renklendirici sıvıların emiliminin de su emilim sürecini izlediğini varsayarak kompozitlerdeki renklenmenin en fazla ilk haftalarda olduğunu savunan araştırmacılar vardır (106,236).

Türkün ve ark. (234) yaptıkları çalışmada, çay ve kahve renklendirici sıvılarında bekleterek renklendirdikleri üç farklı kompozit rezin arasında en fazla

renklenmenin, aralarında tek mikro doldurucu kompozit rezin olan Clearfil ST kompozit rezinde olduğunu rapor etmişlerdir. Ancak Braden ve ark. (32) yaptıkları çalışmada mikrodoldurucu kompozit rezinlere su emiliminin geleneksel kompozitlerden çok farklı olmadığını ve oluşan renklenmenin direkt olarak materyalin yapısal özelliğine bağlı olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda kullandığımız kompozit rezin materyallerden Clearfil ST mikrodoldurucu olması yanında doldurucu miktarı en fazla olan kompozit rezin olması nedeni ile SEM görüntülerinde ve yüzey pürüzlülüğü testinde diğer hibrit kompozitlerden daha iyi sonuçlar verdi ve renklendirici solüsyonlar içerisinde en az renk değişimi gösteren kompozit rezin oldu.

Kompozit rezinlerde doldurucu faz oranını etkileyen bir diğer faktör de partiküllerin şeklidir. Partikül şekillerinin yuvarlak olması doldurucu faz oranının artmasına neden olduğu gibi (21) mekanik stresler en fazla partiküllerin çıkıntı ve uzantılarında oluşmaktadır. Bu streslere bağlı olarak düzensiz partikül şekline sahip kompozit rezinlerin kırılma dirençleri daha az olmaktadır (219).

SEM görüntülerini aldığımız kompozit rezinlerin partikül şekilleri karşılaştırıldığında en homojen ve yuvarlak partikülere Clearfil ST kompozit rezinde rastlanırken, en düzensiz partikül şekli Vitalesence kompozit rezinde gözlenmiştir. Üç farklı kompozit rezin ve bir porselen materyalin, profilometre ile yüzey pürüzlülüğü değerlerini ölçtüğümüz ve SEM ile yüzey görüntüleri ve partikül şekillerini değerlendirdiğimiz çalışmamız ile, aynı materyallerin farklı renklendirici solüsyonlar içerisindeki renk değişimlerini incelediğimiz çalışmamızın paralellik gösterdiğini, yüzey pürüzlülüğü fazla olan materyalin renklendirici solüsyonlarda daha fazla renklendiğini tespit ettik. Yaptığımız *in vitro* çalışmaların sonuçları, klinik çalışmamızı da destekler niteliktedir.

Çalışmamızda tercih ettiğimiz porselen materyal IPS Empress uygulanan dişlerde yüzey pürüzlülüğüne rastlanmazken, altı adet Vitalesence kompozit rezin restorasyon başlangıç kontrolünde *Bravo* (B) skoru almıştır. *Bravo* skoru alan kompozit rezin restorasyon sayısı 6. ay kontrolünde yine altı iken bu sayı 18. ayda 15, 24. ayda 18 kompozit rezin restorasyon olmuştur. İstenilen yüzey yapısının elde edilmesinde kullanılan materyalin kimyasal yapısı, parlatma teknikleri ve aletleri ve restorasyonun çalışılması kolay bölgede olması büyük rol oynamaktadır. Vitalasence kompozit rezin materyali ile yapılan restorasyonlarda 12 ay kontrolünde yüzey pürüzlülüğü değeri belirgin bir artış göstermiş ve artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu tespit edilmiştir. Vitalesence kompozit rezin materyalinin yüzey pürüzlülüğü değerlerinin yüksek olmasını materyalin viskozitesi nedeni ile viner restorasyonlar uygulamasında kolay manipüle edilememesine ve partikül şekillerine bağlamaktayız. Kompozit dolgularda düzgün yüzey elde edilememesi; plak retansiyonunun artmasına, ikincil çürüklerin oluşmasına ve dolgu maddesinin renklenmesine neden olmaktadır (20). Kompozit restorasyonlarda en düzgün yüzeyin, sertleşme sırasında şeffaf bantla temas eden bölgelerde ortaya çıktığı bilinmektedir (50). Fakat şeffaf bantla temas eden yüzey tabakası aşınmaya daha müsait olan organik matristen zengindir. Ayrıca, oksijenle temas eden üst tabakanın polimerizasyonu tam olmadığından klinik uygulamalarda bu yüzeyin kaldırılması gerekmektedir (50). Bu yüzden kompozit dolgu maddeleri uygulanmaya başladığından beri restorasyon yüzeyinde daha sert, aşınmaya karşı daha dirençli, daha estetik ve daha stabil bir yüzey sağlanması için değişik partikül büyüklükleri içeren kompozit türleri geliştirilmiş ve çok sayıda bitirme ve polisaj teknikleri denenmiştir.

Pürüzsüz ve parlak yüzeyler elde etmek amacıyla, bitirme ve parlatma işlemlerinin temel basamaklarının tümünü birden uygulayacak tek bir aletin



geliştirilmesi konusunda yıllardır çalışmalar yapılmaktadır. Parlatma sistemlerinin rezin kompozitlerin renk değişiminde etkili olduğu birçok çalışmada gösterilmiştir (223, 234).

Çalışmamızda kompozitleri düzeltmek ve parlatmak amacıyla elmas bitirme frezleri, zımparalı taş, Sof-Lex disk, ve mikro-elmas partiküllü PoGo parlatma diski gibi özel bitirme elemanları kullandık. Bu tip aletlerle şekillendirme, bitirme ve parlatma diş dokusuna az zarar vererek kompozit materyalin dişe yapışmasını bozmamaktadır (114,136,164,180). Yapılan çalışmalar hibrit kompozitlerin de bu sistemle bitirdiklerinde kabul edilebilir yüzey yapısına ulaştıklarını ortaya koymuştur (29,117). Çalışmamızda kullandığımız parlatma sistemlerinden biri olan PoGo, daha önce yapılan çalışmalarda rezin kompozitlerin yüzeyini en iyi parlatan polisaj sistemi olarak bulunmuştur (233,234).

Bitirme ve polisaj işlemleri sonrasında uygulanan glaze işlemi ve materyalleri üzerine de birçok çalışma yapılmıştır (46,52,78,96). Fakat glazelerin ağız ortamında belli bir süre kaldığını, daha sonra aşındığını savunan bir çalışma da vardır (46). Biz de çalışmamızda, kullandığımız parlatma sistemleri ile kabul edilebilir yüzey yapısını elde ettiğimizi düşündüğümüz için, glaze işlemi uygulamadık.

Plaktaki bazı organik maddelerin ve gıdaların kompozit rezinlerde yumuşama ve renk değişikliği oluşturduğu, ancak iyi oral hijyen ile plak oluşumu ve renklenmenin olmayacağı rapor edilmiştir (10).

Yaptığımız çalışmada porselen restorasyonlar için renk uyumu 24 ay boyunca aynı kalırken, kompozit restorasyonlarda 6. aydan itibaren klinik olarak kabul edilebilir renk değişimi gözlenmiştir. Yirmidört ay sonunda hiçbir restorasyonda klinik olarak kabul edilemez olan ve restorasyonun değiştirilmesini gerektirecek renk değişikliği olmamıştır.

Belli ve ark. da (25) yaptıkları çalışmada restorasyonlarda %95 üzerinde bir başarı tespit ederek saptadığımız skorlara uyumlu sonuçlar elde etmişlerdir. Meijering ve ark. (148) vener restorasyonlarının farklı tipleriyle hastaların renk uyumu ve renk stabilitesi açısından memnuniyetlerini incelemişler, indirekt kompozit vener restorasyonlar ile direkt kompozit vener restorasyonlar arasında 2 yıl sonunda memnuniyet açısından anlamlı bir farklılık bulamamışlardır. Porselen vener restorasyonlu hastaların ise memnuniyeti, kompozit vener restorasyonlu hastalardan daha yüksek bulunmuştur

Çalışmamızda kenar renklenmesi değerlendirildiğinde 6. ayda iki porselen, 20 kompozit restorasyonda (12 Vitalesence, sekiz Clearfil ST) klinik olarak kabul edilebilir renklenme varken, 24 ay sonunda 12 kompozit restorasyonda daha kenar renklenmesi tespit edilmiştir. Başlangıçta %100 olan *Alfa* skoru (A), 24. ay sonunda %88'e düşmüştür. Ameye ve ark. (6) da yaptıkları klinik çalışmada 18. ay sonuna kadar iyi bir renk stabilitesi sergileyen mikro dolduruculu kompozit rezinlerle yaptıkları restorasyonlarda, 12-18 ay arasında, kenar uyumunda %50 oranında bozulma saptamışlardır. Vanherle ve ark. (240) inorganik içeriği fazla olan kompozit rezinlerde, termal genişleme katsayısının ve polimerizasyon büzülmesinin fazla olmasının, hem bağlanmada hem de kenar uyumunda başarısızlıklara neden olduğunu rapor etmişlerdir. Powell ve ark. (185) da, marjinal renklenmelerin restoratif materyallerde kenarda fazlalık ya da eksiklikler olduğunda oluşabileceğini bildirmişlerdir. Folwaczny ve ark. (71), kenar renklenmesinin restorasyonun kenar bütünlüğü ile ilgili olduğunu rapor ederken, Fritz ve ark. (72) *asit etching* ve bonding ajan ile uygulanan restorasyonların iyi bir bağlantı sağlayarak az bir renklenme gösterdiklerini bildirmişlerdir. Yaptığımız çalışmada gözlenen kenar renklenmesinin restorasyonlarda bitirme ve polisaj işleminin iyi olmadığı ve kenar bütünlüğün

bozulduğu restorasyonlarda gerçekleştiği ayrıca kullandığımız seramik ve kompozit rezinlerin kimyasal yapısının, restorasyonun kenar uyumunun ve dişler ön bölgede olmasına rağmen ağız hijyeninin tam olarak sağlanamamasının da bu sonuçları almamızda etkili olduğu düşüncesindeyiz.

Restoratif uygulamalarda restorasyonların aşınma direnci ile anatomik form devamlılığı birbirleriyle bağlantılıdır. Çalışmamızda 3. ayda, bir sağ üst lateral dişteki porselen restorasyonun yapıştırıcı kompozit simanın seramiğin iç yüzeyinde kalarak ve herhangi bir kırılma olmadan düştüğü gözlemlendi. Yapılan çalışmalarda kırık ve aşınmış dişlerde açığa çıkan geniş dentin yüzeylerinin, restorasyonun yapışmasında başarısızlığa neden olan bir faktör olabileceği bildirilmiştir. Ayrıca aşınma gösteren dişlerde porselen laminate restorasyon uygulamak için gece plağı kullanmayı ve restorasyonun ileride değiştirilmesi gerekebileceğini kabul eden hastaların çalışmaya dahil edilmesinin daha uygun olduğu rapor edilmiştir (177). Çalışmamızda düşen sağ üst lateral dişteki restorasyon incelendiğinde kapanış kontrolü sırasında alt sağ kanin diş ile temasta olduğu tespit edildi. Hastanın restorasyonu sabah uyandığında düşmüş olarak bulması, restorasyonun gece diş sıkmaya bağlı ortaya çıkan kuvvetlerin etkisiyle düştüğünü düşündürmektedir.

Yousef (261) porselen vener restorasyonlar ağızda prova edildikten sonra, tükürük kontaminasyonunu gidermek amacıyla etanol ile temizlenmesinin ve tekrar kumlanması işlemlerinin herhangi bir yarar sağlamadığını bildirmiştir. Swift ve ark. (220) porselen vener restorasyonların prova aşamasında tükürük ile temasının makaslama kuvvetlerine karşı direnci etkilemediğini ancak porselenin aseton ile temizlenmesinin makaslama kuvvetlerinin direncini düşürdüğünü bildirmişlerdir. Biz de çalışmamızda, simantasyon işleminden önce tükürük kontaminasyonunu gidermek amacıyla, herhangi bir işlem yapmadık ve porselen restorasyonların iç yüzeylerine

Üretici firmanın tavsiyeleri doğrultusunda 60 sn süre ile %9,5'luk hidroflorik asit uygulayarak yıkadık ve kuruttuk. Magne ve ark. (139) porselen vener restorasyonların kırılma eğilimlerini araştırdıkları çalışmada, sadece porselen kalınlığı ya da sadece siman kalınlığının kırılma dayanıklılığını etkilemediğini, porselen kalınlığı/siman kalınlığı oranı 3'ten küçük olduğunda kırılma direncinin artığını rapor etmişlerdir.

Marjinal aralığın yani siman film kalınlığının az olması özellikle rezin kompozit simanlarla simante edilen tüm seramik restorasyonlarda kompozitin polimerizasyon büzülmesi nedeniyle çok önemlidir. Zin kompozit simanın kalınlığı ne kadar az olursa polimerizasyon büzülmesi o derece az olmaktadır ve diş ile rezin kompozit arasında mikrosızıntıya neden olabilecek aralık azaltılabilmektedir (168). Seramik laminalar üzerinde yapılan bir çalışmada polimerizasyon büzülmesinin ve termal yüklerin laminalar içerisindeki gerilim dağılımı üzerine etkileri araştırılmış ve yapıştırıcı kompozitin polimerizasyon büzülmesi basma tipi gerilim yaratırken, termal yüklerin çekme tipi gerilimler yarattığı bulunmuştur. Kompozit rezin simanın polimerizasyon büzülmesi ve termal yükler sonucu oluşan bu gerilimler mikrosızıntı ve porselende çatlak oluşumu gibi başarısızlıkları doğurmaktadır. (140)

Porselen venerlerin klinik başarisında, araştırıcının dikkat etmesi gereken en önemli unsurlardan birinin rezin esaslı yapıştırıcı simanlar olduğunu düşünerek biz de klinik çalışmadan önce gerçekleştirdiğimiz n çalışmada, üç farklı rezin esaslı yapıştırıcı simanın makaslama kuvvetlerine karşı bağlanma dayanımlarını araştırdık. Variolink II, Rely-X ARC ve Panavia F rezin esaslı simanları kullanarak yapıştırdığımız, Empress yöntemi ile hazırlanan seramik disklerin, makaslama kuvvetlerine karşı dayanımlarını karşılaştırdığımız çalışmamızda en yüksek

bağlanma direncini Variolink II rezin esaslı simanın gösterdiğini saptadık. Sorensen ve ark. da (214) aralarında Variolink II, Rely-X ARC ve Panavia F'in de bulunduğu altı ayrı rezin esaslı siman ile yapıştırdıkları seramik inleylerin makaslama kuvvetlerini karşılaştırmışlar ve Variolink II ile simante edilen inleylerin en yüksek bağlanma değerlerine sahip olduğunu bildirmişleridir.

Lafuente ve ark. (113) da 4 farklı rezin esaslı simanın bağlanma dirençlerini karşılaştırmışlar ve bizim çalışmamızın sonuçlarına benzer şekilde Variolink II rezin esaslı simanın en yüksek bağlanma direnci gösteren siman olduğunu bulmuşlardır.

Yaptığımız *in vitro* çalışmanın ve diğer çalışmaların sonuçlarına dayanarak klinik çalışmamızda da porselen venter restorasyonlarda yapıştırıcı siman olarak kullanılan rezin materyal Variolink II'dir. Variolink II hem ışınla hem de kimyasal olarak polimerize olan rezin esaslı bir materyaldir. İçeriğinin %70'ini inorganik doldurucular oluşturur, bu nedenle termal genleşme katsayıları gerçek dişe benzer ve polimerizasyon büzölmeleri minimaldir. Yirmiiki µm boyutunda film kalınlığına sahip olup, cam ve silikat içerir, su emilimi azdır ve mikrodolduruculu kompozit rezinlere benzer pürüzsüz yüzey oluşturur. Sıkışma ve bağlanma dayanımları 240 N/mm<sup>2</sup> ve 115 N/mm<sup>2</sup>'dir (100).

Çalışmamızda 18 ay kontrolünde 21 nolu dişteki bir Clearfil ST kompozit rezin restorasyonun mezial köşesinde küçük bir parça kopmuştur. İnsizal kenarın düzeltildiği bu olguda kırılmanın ince olan insizal kenarın çiğneme kuvvetlerine dayanamamasına bağlıyoruz. Çandır (45) da çalışmasında böyle olgularda karşı çenede temasta bulunan diştten bir miktar mölleme yapılarak keser dişin insizal kalınlığının artırılması gerektiğini bildirmiştir. Kompozit rezinlerde yüksek esneme kuvveti ve aşınma direnci anatomik formun korunmasında etkilidir (13). Uyguladığımız restorasyonlarda diş ile restorasyon arasındaki bağlantının

kopmamasını ve buna bağlı olarak anatomik form kaybının olmamasını kullandığımız adeziv sistemlerin yapışma dirençlerinin yüksek olmasına bağlamaktayız.

İkincil çürük oluşumu da ağız içersine uygulanan tüm restorasyonların başarısızlık nedenlerinden biridir. Restoratif materyal ve diş dokusu arasında bağlanma güçlü ise mikrosızıntı ve dolayısıyla ikincil çürükler önlenecektir. Çalışmamızda hiçbir restorasyonda ikincil çürüğe rastlanmaması oral hijyen kadar, restorasyonların diş dokusuna bağlanma gücünün de iyi olduğunu göstermektedir. Ayrıca kompozit restorasyonlar yapılırken tabakalama tekniğinin uygulanması ve dolayısıyla polimerizasyon büzülmesi ve mikrosızıntının en aza indirilmiş olmasıdır. Seguma ve ark. (207) ile Donly ve ark.'nın (57) rapor ettikleri gibi, kompozitin ilk önce ışık yönünde polimerize olması ve böylece kenar aralığının en aza indirilmesi sebebi ile çalışmamızda da tüm restorasyonların önce palatinalden polimerize edilip, sonra labialden polimerize edilmesi ikincil çürüğün önlenmesinde etkili olmuştur. Ayrıca restorasyonlarda preparasyonların büyük bölümünün mine düzeyinde olması da ikincil çürük oluşmamasında çok önemli etkindir. Restorasyonlarda ikincil çürük oluşmamasının bir nedeni de kullanılan adeziv sistemlerin dentine sıkıca tutunarak kompozit materyalin polimerizasyonu sırasında %1-3,5 oranında (120) büzülmesi nedeniyle oluşabilecek aralığı kapatarak mikrosızıntıya engel olmasıdır.

Çalışmamızda kenar uyumuna ait değerlendirme yapıldığında başlangıçta % 97 olan *Alfa* skorunun 24 ay sonunda %84'e düştüğü görülmüştür. *Bravo* skoru alan restorasyonlarının büyük bir kısmı diastemalı ön dişlerin restore edildiği olgulardır. Bu restorasyonlarda sond ile yapılan değerlendirmede sondlamada tek yönlü bir takılma olduğu saptanmıştır. Belli ve ark. (24) yaptıkları çalışmada diastemalı ön dişleri restore etmişler ve 24 aylık çalışmalarında kenar uyumu değerlendirmelerinde

tek yönlü takılmayı uyumsuzluk olarak değerlendirmemişlerdir. Benzer şekilde yapılan çalışmalarda uzun dönemde kenar uyumsuzluğu ve kenar renklenmesi gösteren restorasyonların sayısında belirgin bir artış saptanmıştır (58,102,241). Bu uyumsuzluğun nedeni kompozit rezin materyalinin büzülmesi ve materyalin özelliği, kullanılan adezivin yapışma direnci, porselenin laboratuvar ortamında yapım tekniği, hekimin tecrübesi, polisaj yetersizliği olabilmektedir. Kompozit rezin restorasyonlarda kenarda çürüğün olmadığı sondun tek yönlü takıldığı olgularda kenarda sıfırlanan ve incelen materyalin zamanla aşınması ve diş yüzeyinden ayrılması uzun dönemde kenar uyumu skorlarını etkilemektedir. Porselen restorasyonlarda ise dentin prova aşamasında kontrol edilen kenar uyumu glazür işlemi ile bozulmamakta, ancak simantasyon işlemi sırasında restorasyonun tam adapte edilmemesi ve siman artıklarının temizlenerek iyi bir bitirme işleminin yapılmaması kenar uyumunu olumsuz yönde etkilemektedir. Çalışmamızda hafif uyumsuzluk gösteren restorasyonlarda 24 ay sonunda polisaj işlemi tekrarlanarak kenar uyumu düzeltilmiştir. Yirmidördüncü ay kontrollerinde kenar uyumu değerlendirmesinde tespit edilen değişimin, kenar renklenmesi skorları ile paralellik gösterdiği tespit edilmiştir. Mair ve ark. (142), dişlerde 100-200 µm'den az bir aşınmanın klinikte fark edilmediğini ve 400 µm'den fazla olan açıklıklarda restorasyonun değiştirilmesi gerektiğini bildirmişlerdir. Bazı araştırmacılar da kenar bozulmasının bonding ajanların performansına bağlı olduğunu savunmaktadırlar (218). Renk uyumunun iyi olduğu olgularda restorasyonun kenarında kalan hafif bir fazlalığın zamanla kırılarak kenar uyumunu bozabileceğini savunan araştırmacılar da vardır (228).

Porselen laminate restorasyon uyguladığımız iki santral dişte başlangıç kontrolünde görülen post-operatif hassasiyet dördüncü haftada sona ererken,

kompozit rezin kullanarak yaptığımız restorasyonların hiçbirinde başlangıç kontrolünden 24 ay sonuna kadar post-operatif hassasiyete rastlanmadı. JI-Hua Chen ve ark. (40), tetrasiklin renklenmesi bulunan dişlere uygulanan 546 porselen laminate restorasyonun %20'sinde başlangıçta *postoperatif* hassasiyet gözlemlerken, 2,5 yıl sonunda hiçbir restorasyonda hassasiyet olmadığını rapor etmişlerdir.

İyi bir ağız hijyeni ve yumuşak dokuların sağlıklı olması koşulu ile çalışmamıza dahil ettiğimiz hastalara uyguladığımız restorasyonlardan sonra plak indeksi ve kanama indeksi değerlerinde anlamlı bir artış gözlenmiştir. Başlangıç kontrolünde sadece iki porselen restorasyonda sondlamada kanama görülürken, diğer hiçbir restorasyonda plak ve kanama görülmemiştir. Ancak hastaların ağız hijyeni motivasyonlarını kaybetmeleri nedeni ile 6. ay kontrolünde plak indeksi değerlendirmesinde 1 skoru alan restorasyon sayısı 22'ye çıkmış tekrar ağız hijyeni motivasyonu yapılmasına rağmen 12. ay kontrolünde de 1 skoru alan restorasyon sayısı yine 22, 24. ay kontrolünde ise 52 olmuştur. Bu 52 restorasyonun sadece 6 tanesi porselen iken, 46 tanesi kompozit rezin materyali ile yapılan restorasyonlardır. Bu sonuçlara paralel olarak başlangıç kontrolünde 2 restorasyonda sondlama da kanama görülürken, 24 ayda sondlamada kanama görülen restorasyon sayısı 48'e yükselmiştir.

Kourkouta ve ark. (108), laminate restorasyonların periodontal sağlık üzerine etkisini araştırdıkları çalışmalarında dişetinde hiç enflamasyon gelişmediğini, glazürlü porselen yüzeyi restore edilen dişten daha pürüzsüz olduğu ve hastanın ağız hijyeni motivasyonu arttığı için bu tür restorasyonlarda daha az plak retansiyonu olduğunu belirtmişlerdir.

Peumans ve ark. da (176) direkt kompozit uygulamalarında 5-6 yıllık kontrollerinde hem plak, hem de gingival indeksde anlamlı bir artış bildirmişlerdir.



Canon ve ark. (38) yaptıkları çalışmada gingival enflamasyondaki artışı iyi parlatılmamış yüzeylerdeki plak indeksine bağlamışlardır. Belli ve ark. (24), 24 aylık klinik takipte % 7,5 oranında hafif enflamasyon tespit etmişlerdir.

Çalışmamızda kaydettiğimiz plak indeksi ve kanama indeksi değerlerindeki bu artışı hastaların altı aylık kontrol süreci içerisinde ağız hijyeni motivasyonlarını kaybetmeleri ve plak indeksi skorlarının, yüzey pürüzlülüğü skorları ile paralellik göstermesine bağlı olarak restorasyonların yüzey yapısındaki düzensizliğe bağlamaktayız. Ayrıca diastema kapatılması olgularında kenar uyumunun doğal diş formunda yapılamamasının da gingival enflamasyona neden olduğunu düşünmekteyiz. Hastaların yeni görünümüne kavuşmalarından sonra fırçalama alışkanlıklarının artmasına karşın, zaman içerisinde bu motivasyonlarını kaybetmeleri de kanımızca alınan bu sonuçlarda büyük rol oynamaktadır. Kontrollerinde yeniden yapılan ağız hijyeni motivasyonu sebebiyle, bazı hastalarda plak indeksi ve kanama indeksi değerlendirmelerinde sıfır skoru alan restorasyon sayısı artsa da, toplamda bir skoru alan restorasyon sayısı, anlamlı bir artış göstermiştir.

Belli (23), kompozit ve porselen laminate restorasyonları *in vitro* ve *in vivo* olarak karşılaştırdığı çalışmasında bağlanma direnci açısından, direkt kompozit ve porselen laminate restorasyonların, indirekt kompozit laminate restorasyonlara göre, renk uyumu açısından ise porselen laminate restorasyonların hem direkt hem indirekt kompozit laminate restorasyonlara göre daha başarılı olduğunu saptamıştır. Çandır (45) farklı adeziv sistemler kullanarak kompozit laminate restorasyonların klinik performanslarını değerlendirdiği çalışmasında, adeziv sistemler arasında anlamlı bir fark bulamazken, direkt kompozit restorasyonları klinik olarak başarılı bulmuştur. Ermiş (63) porselen laminate restorasyonların klinik performansını değerlendirdiği

çalışmasında dengeli bir oklüzyon, özenli bir ağız hijyeni ile bu tür restorasyonların bir yıllık dönemde başarılı olduklarını rapor etmiştir. Çalışmasında bir yıllık değerlendirme sonucunda renk uyumu ve kenar uyumu kriterlerine göre %97 oranında başarı tespit etmiştir. Bağış ve Müjdecı (15), 86 direkt kompozit laminate restorasyonu bir yıl süre ile takip etmişler ve bir yıllık kontrolde sadece bir restorasyonda renk uyumunun klinik olarak kabul edilemez olduğunu bildirmişlerdir. Direkt kompozit viner tekniği ile yapılan restorasyonlarda en önemli sorunun kole ve arayüzde bitirme ve polisaj işlemi ile giderilebilecek basit renklenmeler olduğunu bildirmişlerdir.

Ji-Hua Chen ve ark., (40) tetrasiklin renklenmesi bulunan dişler üzerine uyguladıkları 546 porselen laminate restorasyonlarda, renk uyumu, ikincil çürük ve dişeti sağlığı açısından %100 başarı bildirmişlerdir. Araştırmacılar restorasyonların %5'inde de 2,5 yıl sonunda kenar renklenmesi varlığını tespit etmişlerdir. Galiatsatos ve ark. (75) ise porselen laminate restorasyonları beş yıl süre ile takip etmişler ve restorasyonların %98,4'ünü klinik açıdan başarılı bulmuşlardır.

Kullanılan materyalin farklı olması, aynı tür materyal kullanılsa bile içeriklerinde farklılıklar bulunması, restore edilecek dişlerde preparasyon standardı sağlanmasının zor olması, araştırmaların farklı kişiler tarafından yapılması, klinik çalışmaların birbiriyle karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Kreulen ve ark. (109) daha önce viner restorasyonlar üzerine yapılan çalışmaların sonuçlarını ve güvenilirliklerini değerlendirmişler ve viner restorasyonların klinik performanslarının karşılaştırılmasının güç olduğunu ortaya koymuşlardır. Örneğin Høffding (95) yaptığı çalışmada dört yıl sonunda %40 başarı elde ederken, Calamia (37) on yıl sonunda viner restorasyonları %98 başarılı bulmuştur. Kreulen (109) ve ark. çalışmalarında, herhangi bir sebeple sonuca varmadan araştırma dışı bırakılan

hastaların, sonuçların güvenilirliğini ve böylece bireysel çalışmaların önemini azalttığını iddia etmişlerdir. Çalışmaların sonuçları arasında farklılıkların olması, ortak bir çalışma metodu oluşturulamadığını göstermektedir. Sonuçlarda başarısızlık en çok öne çıkan parametre olmasına rağmen, çoğu zaman daha çalışmanın başında başarısızlık kriteri geri planda kalmaktadır. Klinik çalışmalar sonucu elde edilen veriler, aynı parametreler kullanıldığı zaman anlamlı olabilmektedir ve ancak bu durumda farklı çalışmalardan elde edilen sonuçlar bütünde bir anlam ifade edebilmektedir. Kreulen ve ark.'nın (109) yaptığı meta-analitik çalışma neticesinde üç yılın sonunda %90'dan fazla başarı gösteren porselen laminate restorasyonların, kompozit viner restorasyonlara göre daha iyi klinik performans gösterdiği ortaya çıkmıştır.

Çalışmamızda da modifiye USPHS Kriterleri kullanarak değerlendirdiğimiz restorasyonlara verdiğimiz skorların hepsi klinik olarak kabul edilebilir restorasyonlara verilen skorlar olmuştur. Yapılan çalışmalarda restorasyonların klinik başarı oranları, restorasyonların ağız içinde kalıp kalmamasına göre belirlenmiş olup, bizim yaptığımız klinik çalışmada hatalı oklüzal ilişki sonucu düşen bir porselen restorasyon dışında tüm restorasyonların kabul edilebilir klinik performansları dikkate alındığında, 24 ayın sonundaki klinik başarı oranının %100 olduğu söylenebilir.

## **BÖLÜM V**

### **5. SONUÇ**

#### **5.1 IN-VITRO BÖLÜME AİT SONUÇLAR**

Çay, kahve ve kırmızı şarap renklendirici solüsyonları içerisinde bekletilerek üç farklı kompozit rezin ve bir porselen materyalinin renklenme potansiyellerini karşılaştırdığımız çalışmamıza ait sonuçlar :

1. Çay, kahve ve kırmızı şarap gibi renklendirici sıvılarda bir hafta süre ile bekletilen materyaller renk değiştirdi.
2. Çalışmada kullandığımız materyallerin çay, kahve ve kırmızı şarapta bir hafta sonunda renk değişimindeki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Gruplar arası değerlendirmede renk değişimi en az porselen materyalinde, en fazla ise Vitalesence kompozit materyalinde olduğu gözlemlendi.
3. Renklendirici sıvılardan en fazla renklenmeyi kahve, daha sonra çay ve en az renklenmeye kırmızı şarap neden oldu.
4. Aynı materyallerin yüzey pürüzlülük değerleri renklenme değerleri ile ilişkili bulundu, en fazla renklenmenin yüzey pürüzlülüğü en fazla olan Vitalesence kompozit rezin, en az renklenmenin yüzey pürüzlülüğü en az olan porselende olduğu tespit edildi.
5. Taramalı elektron mikroskop incelemesinde küçük büyütmede kompozit materyallerinin tümünde yüzey pürüzlülüğü açısından fark görülemezken, tüm kompozit rezin materyallerde bitirme ve polisaj sistemlerine ait izler görüldü. Büyük büyütmelerde en az yüzey pürüzlülüğü IPS Empress materyalinde, en fazla yüzey pürüzlülüğü Vitalesence kompozit rezin

materyalinde gözlenirken, Clearfil ST ve Esthet-X kompozit rezin materyallerine ait görüntülerde belirgin bir fark tespit edilmemiştir.

## **5.2. IN-VIVO BÖLÜME AİT SONUÇLAR:**

Yetmişsekiz adet IPS Empress, 68 adet Clearfil ST, 72 adet Vitalasence, 73 adet Esthet-X vener restorasyon Modifiye Ryge kriterlerine göre 24 ay süre ile 6 aylık periodlarla üç hekim tarafından değerlendirildiği çalışmamızda, başlangıç kontrolünde sadece yüzey pürüzlülüğü kriterinde Vitalesence kompozit rezin materyali istatistiksel olarak anlamlı bir düşüş gösterirken, 24 aylık kontroller sonunda renk uyumu değerlendirmesinde Esthet-X ve Vitalesence, yüzey pürüzlülüğü, kenar uyumu, plak indeksi ve kanama indeksi değerlendirmesinde ise Vitalesence kompozit rezin materyali düşük skorlar almıştır. Tüm değerlendirmede en iyi skorları alan seramik restorasyonlardan sadece bir restorasyon tamamen diş yüzeyinden ayrılmış ve bu durum hatalı oklüzal ilişkiye bağlanmıştır. Diğer tüm restorasyonlar klinik olarak kabul edilir sonuçlar vermiş, porselen restorasyonları Clearfil ST kompozit rezin materyali ile yapılan restorasyonlar izlemiştir. Ağız hijyeni iyi hastalarda kompozit rezin materyal kullanarak yaptığımız restorasyonlarda da estetik sonuçlar elde edilmiştir. Laboratuvar aşaması olmayan daha konservatif ve ekonomik olan bu tip restorasyonlarda kullanılan kompozit rezin materyallerinin fiziksel ve estetik özelliklerinin uzun dönemde başarılarının artırılması için üzerlerinde daha fazla çalışma yapılarak geliştirilmeleri gerektiği inancındayız.

## BÖLÜM VI

### ÖZET

#### KOMPOZİT VE PORSELEN LAMİNATE RESTORASYONLARIN UZUN DÖNEM KLİNİK İNCELENMESİ

Bu çalışmanın amacı, direkt kompozit ve indirekt porselen venter restorasyonların iki yıllık klinik performansını değerlendirmektir. Ayrıca, klinik çalışmada kullanılan parametrelerin belirlenmesi ve klinik çalışmadan elde edilen sonuçların yorumlanmasına katkı sağlayacağı düşünülerek, tüm materyaller *in vitro* testlere tabi tutuldu. Klinik çalışmaya 64 hasta (24 erkek, 40 bayan) dahil edildi. Toplam 291 restorasyon IPS Empress (Ivoclar, Liechtenstein), Clearfil ST (Kuraray, Japonya), Esthet-X (Dentsply, ABD), Vitalesence (Ultradent, ABD) kullanılarak aynı hekim tarafından yapıldı. Restorasyonlar üretici firmaların tavsiyelerine göre bitirildi. Restorasyonlar yapıldıktan bir hafta sonra, 6, 12, 18 ve 24 ay sonunda USPHS kriterleri kullanılarak üç hekim tarafından değerlendirildi. Elde edilen veriler Ki-kare testi ve McNemar testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Sonuçlar, gruplar arasında istatistiksel olarak farklılıklar olduğunu gösterdi ( $p < 0.05$ ). İncelenen gruplar arasında istatistiksel farklılıklar olsa da genel olarak tüm restorasyonlar başarılı bulundu. *In vitro* çalışmada ise klinik çalışmada kullanılan tüm materyallerin yüzey özellikleri taramalı elektron mikroskop (SEM) ile incelendi, yüzey pürüzlülüğü değerleri ve farklı renklendirici solüsyonlar içerisindeki renk değişimleri karşılaştırıldı. *In vitro* testlerden elde edilen sonuçlar, klinik çalışmanın sonuçlarını destekler nitelikteydi.

## **ABSTRACT**

### **LONG-TERM CLINICAL EVALUATION OF COMPOSITE AND PORCELAIN LAMINATE RESTORATIONS**

The purpose of this study was to evaluate the clinical performance of direct composite veneer and indirect porcelain veneer restorations for two years. In addition, in order to determine the parameters used in the study and to assess the results obtained, all materials were tested in vitro. Sixty-four patients (24 men, 40 women) participated in the study. A total of 291 restorations were made by same dentist using IPS Empress (Ivoclar, Liechtenstein), Clearfil ST (Kuraray, Japan), Esthet-X (Dentsply, USA) and Vitalesence (Ultradent, USA). The restorations were finished and polished according to the manufacturers' instructions. The restorations were evaluated at baseline and after 6, 12, 18 and 24 months later by three dentists using United States Public Service (USPHS) criteria. The data obtained were statistically analyzed using Chi-Square and McNemar tests. The results showed the presence of statistically significant differences among the groups ( $p < 0,05$ ). Although there were statistical differences between groups after two years, all of the restorations were found successful in clinical situations. In the in vitro studies, the surface features of all materials used in the clinical study were examined under SEM. The values of surface roughness and the color changes of the materials in three different solution were also evaluated. The results of the clinical study were confirmed by the results of in vitro studies

## **BÖLÜM VII**

### **KAYNAKLAR**

1. Abdala A.I., Alhadainy H.A. (1996) 2-year clinical evaluation of class I posterior composites, Am J Dent.; 9(4): 150-152
2. Aktaner O. (1990) Cam İyonomer Simanlar: 1. Sertleşme reaksiyonu ve özellikleri. EDFD; 11(3): 153-162
3. Alaçam T., Nalbant L., Alaçam A. (1998) İleri restorasyon teknikleri. Polat Yayınları Ankara
4. American Academy of Cosmetic Dentistry. (1999) Accreditation Examination Criteria, number 21: Is there a progressive increase in the size of incisal embrasures? Madison, Wis.: American Academy of Cosmetic Dentistry
5. American Dental Assosication on Council on Dental Materials (1977). Specification No: 27 for direct filling materials.J. Am Dent. Assoc; 94: 1191
6. Ameye C., Lambrechts P., Vanherle G. (1981) Conventional and microfill resins. Part I color stability and marginal adaptation. J Prosthet Dent.; 46(6): 623-630
7. Anıl N, Keyf F, Piralı A; (1996) Farklı metal alaşımlarla hazırlanan metal destekli porselenlerde mikrosızıntı, S.Ü. Diş Hek Fak Dergisi, Konya; Cilt 6, Sayı 2: 98-100
8. Araujo P.A., Asmessen E. (1990) Effect of dentine adhesives on contraction of restorative resins in cavities surrounded by acid-etched enamel, Acta Odontol Scand.; 48: 333-336
9. Asmussen E. (1983) Factors affecting the color stability of restorative resins. Acta Odontol.; 41: 1-18



- 10.** Asmussen E., Hansen E.K. (1986) Surface discoloration of restorative resins in relation to surface softening and oral hygiene. *Scand J Dent Res.*; 94: 174-77
- 11.** Ata P. (1966) *Konservatif Diş Tedavisi, Yenilik Basımevi, İstanbul*
- 12.** Ataoğlu T., Gürsel M. (1999) *Periodontoloji, Bahçivanlar Basım Sanayi A.Ş., Konya*
- 13.** Atin T., Vataschki M., Hellwig E. (1996) Properties of resin modified glass ionomer restorative materials and two polyacid modified resin composite materials. *Quintessence Int.*; 27: 203-9
- 14.** Badersten A., Nilvèus R., Egelberg J. (1990) Scores of plaque, bleeding, suppuration and probing depth to predict probing attachment loss. *J Clin Periodontol.*; 17:102-107
- 15.** Bağış H., Müjdeci A. (2004) Direkt kompozit veneer tekniği ile yapılan restorasyonların bir yıllık klinik takibi. *A.Ü. Diş Hek Fak Derg.*; 31(1): 19-25
- 16.** Bailey S.J., Swift E.J. Jr. (1992) Effect of home bleaching products on composite resins. *Quintessence Int.*; 23: 489-494
- 17.** Baratieri L.N. et al. (1998) *Esthetics: Direct adhesive restorations on fractured anterior teeth. Quintessence Publishing Co., Inc. Morgan International, Santiago: 57-72*
- 18.** Baratieri L.N., Monteiro S., de Andrada M.A.C., Arcari G.H.(1992) Composite resin veneers: A new technique. *Quintessence Int.*; 23: 237-43
- 19.** Barnett JW. (1971) Problems of facial asymmetry as diagnosed by the laminagraph., *Proc Found Ortho Res.*; 135-42
- 20.** Bauer J., Caputo A.A. (1983) The surface of composite resin finished with instruments and matrices. *J Proshet Dent.*; 351-356

- 21.** Bayne S., Heymann H., Swift E. (1994) Update on dental composites restorations. *J Am Dent Assoc.*; 25:687-701
- 22.** Bell J.C. (1990) *Heinemann dental handbook*. Heinemann medical books. Redwood Pres Ltd., Oxford; 244-53
- 23.** Belli S. (1995) *Kompozit ve Porselen Lamina Vener Materyallerin In vitro ve In vivo olarak Karşılaştırılmaları*. S.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Konya
- 24.** Belli S., Ünlü N. (1999) Konservatif olarak restore edilen diastemalı anterior dişlerin iki yıllık klinik değerlendirilmesi *Dişhekimliğinde Klinik Derg.*; 12(2): 40-44
- 25.** Belli S., Tanrıverdi F.F., Belli E. (1997) Colour stability of three esthetic laminate materials against to different staining agents. *J Marmara Univ Dent Fac.*; 2(4): 463-47
- 26.** Bello A., Jarvis R.H. (1997) A review of esthetic alternatives for the restoration of anterior teeth. *J Dent Res.*; 78:437-40
- 27.** Billmeyer F.W., Saltzman M. (1980) Observe metamerism. *Color Res Appl.*; 5: 72
- 28.** Blatz M.B.(2002); Long-term Clinical Success of All-Ceramic Posterior Restorations, *Quintessence Int.*; 33(6):415-26
- 29.** Boksman L., Jordan R.E., Suzuki M., Charles D.H. (1986) A visible light-cured posterior composite resin: results of a 3-year clinical evaluation. *J Am Dent.*; 112(5): 627-31
- 30.** Bowen R.L. (1965) Adhesive bonding of various materials to hard tissues, II. Bonding to dentin promoted by a surface active comonomer. *J Dent Res.*; 44: 895-902

- 31.** Bowen R.C., Barton J.A., Mullineaux A.L. (1972) Composite restorative materials, In: Dental materials research. Nat Bur Stand Special Publ 354. Gaithersburg, Md: National Bureau of Standards.; 93-100
- 32.** Braden M., Clarke R.L. (1984) Water absorption characteristics of dental microfine composite filling materials. *Biomaterials*; 5: 369-372
- 33.** Bruse N.D., Smith D.C. (1991) Adhesion to bovine dentin-surface characterization. *J Dent Res.*; 70: 1002-8
- 34.** Bryant R.W. (1992) Direct posterior composite resin restorations: A review.1. Factors influencing case selection. *Aust Dent J.*; 37(2): 81-87
- 35.** Buonocore, M.G. (1955) A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces, *J Dent Res.*; 34:849-853
- 36.** Burke F.J., Combe E.J., Douglas W.H., (2000) Dentin bonding systems: I. Mode of action. *Dent Update*; 27: 85-93
- 37.** Calamia J.R. (1993) The current status of etched porcelain veneer restorations. *J of the Indiana Dent Assoc.*; 72: 10-15
- 38.** Cannon M.L., Marshall G.W., Marshall S.J., Cooley R.O. (1984) Surface resistance abrasion of preformed laminate resin veneers *J Prosthet Dent.*; 52(3): 323-330
- 39.** Chan K.C., Fuller J.L., Hormati A.A. (1980) The ability of foods to stain two composite resins. *J Prosthet Dent.*; 43(5): 542-45
- 40.** Chen J.H., Shi C.X., Wang M., Zhao S.J., Wang H. (2005) Clinical evaluation of 546 tetracycline-stained teeth treated with porcelain laminate veneers. J Dent.; 33(1):3-8

41. Chiche G.J., Pinault A. (1994) Esthetics of anterior fixed prosthodontics. Quintessence Publishing Co. Inc. Chicago; 106
42. Christensen GJ. Have porcelain veneers arrived? Journal of the American Dental Association 1991;122:81.
43. Croll T.P. (1990) Enamel microabrasion for removal of superficial dysmineralization and decalcification defects, JADA; 120:411-415
44. Cooley R.L., Burger K.M. (1991) Effect of carbamide peroxide on composite resins. Quintessence Int.; 22: 817-21
45. Çandır H.A. (2001) Ön dişlerdeki estetik kompozit restorasyonların uzun dönemli incelenmesi. E.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İzmir.
46. Dalgır H., Önal B. (2004) Kompozit rezin restorasyonlar sonrası glaze uygulamaları. Dişhekimliği dergisi ek/bilimsel 6; 1-3
47. Dayangaç B. (2000) Kompozit Resin Restorasyonlar. Öncü Basımevi, Ankara
48. Demirel K. (2004) Pembe Estetik. Türk Dişhek Birl Derg.; 83: 56-60
49. Demirtola N., Gür G. (1988) Laminate viner yapım teknikleri. A.Ü. Diş. Hek. Fak. Derg.; 15(2): 125-131
50. Dennison J.B., Fan P.I., Powers J.M. (1981) Surface roughness of microfilled composites. JADA; 102:859-862
51. Diaz-Arnold A.M., Vargas M.A., Haselton D.R. (1999) Current status of luting agents for fixed prosthodontics. J Prosthet Dent.; 81: 135-141
52. Dickinson G.L., Leinfelder K.F. (1993) Assessing long term effects of a surface penetrating sealant. JADA; 124: 68-72

- 53.** Dietschi D., Campanile G., Holz J., Meyer J-M. (1994) Comparison of the color stability of ten new-generation composites: an in-vitro study. *Dent Mater.*; 10: 353-62
- 54.** Dietschi D., Ciucchi B., Holz J. (1989) A clinical trial of four light curing posterior composite resins: 9-month report. *Quintessence Int.*; 20(9): 641-52
- 55.** Dijken J.W.V., Hörsted P. (1986) In vivo adaptation of restorative materials to dentin. *J Prosthet Dent*, December, Vol.56, No.6
- 56.** Dong J.K., Luthy H., Wohlwend A., Scharer P. (1992) heat-pressed ceramics: Technology and strenght. *Int J Prosthodont.*; 5:9-16
- 57.** Donly K.J., Dowell A., Anixiadas C., Croll T.P. (1990) Relationship among visible light source, composite resin polymerization shrinkage, and hygroscopic expansion. *Quintessence Int.*; 21(11): 883-86
- 58.** Duke S.E., Robbins W.J., Synder D.S. (1991) Clinical evaluation of dentinal adhesive system: three-year results. *Quintessence Int.*; 22: 889-895
- 59.** Dumfahrt H. (1999) Porcelain laminate veneers. A retrospective evaluation after 1 to 10 years of service: Part I-Clinical Procedure. *Int J Prosthodont.*; 12: 505-13
- 60.** Dunne S.M., Millar B.J. (1993) A longitudinal study of the clinical performance of porcelain veneers. *Br. Dent. Jr.*; 175: 371-321
- 61.** Dündar M. (2003) Cam seramik materyallerden element salınımının in vitro ve in vivo araştırılması. Doktora Tezi. İzmir
- 62.** Eick J.D., Wilko R.A., Anderson C.H., Sorenson S.E. (1970) Scanning electron microscopy of cut tooth surfaces and identification of debris by use of the electron microscope. *J Dent Res.* 49: 1359-68

- 63.** Ermiş R.B. (2003) Seramik Laminate Veneerların Klinik Değerlendirilmesi: 1 Yıllık Sonuçlar. A.Ü. Diş Hek Fak Derg.; 30(2): 115-23
- 64.** Faunce F.R., Myers D.R. (1976) Laminate veneer restorations of permanent incisors. J Am Dent Assoc.; 93:790-792
- 65.** Fay R.M., Servos T., Powers J.M. (1999) Color of restorative materials after staining and bleaching. Oper Dent.; 24: 292-96
- 66.** Fay R.M., Walker C.S., Powers J.M. (1998) Color stability of hybrid ionomers after immersion in stains. Am J Dent.; 11
- 67.** Felipe L.A., Baratieri L.N. (2000) Direct resin composite veneers: masking the dark prepared enamel surface. Quintessence Int.; 31: 557-62
- 68.** Fernandez C.P., Chevitaese O. (1991) The orientation and direction of rods in dental enamel. J Prosthet Dent; 65: 793-800
- 69.** Ferracane J.L. (1999) Status of research on new fillers and new resins for dental composites. Advanced Adhesive Dentistry, 3<sup>rd</sup> International Kuraray Symposium; 3-29
- 70.** Flynn M. (1978) Scanning electron microscope investigation of in vivo performance of eight composite resins. J Prosthet.; 39(5): 529-32
- 71.** Folwaczny M., Loher C., Mehl A., Kunzelmann K.H., Hinkel R. (2000) Tooth-colored filling materials for the restoration of cervical lesions: A 24 month follow-up study. Oper Dent.; 25: 251-8
- 72.** Fritz U.B., Finger W.J., Uno S. (1996) Resin modified glass ionomer cements: bonding to enamel and dentin. Dent Mater. 12: 161-6
- 73.** Fusayama T. (1993) A simple pain-free adhesive restorative system by minimal reduction and total etching. Cochran B., Wieselthier A.S. editors. Japan, Ishiyaku EuroAmerica Inc., s: 45-49

- 74.** Fusayama T., (1987) Factors and prevention of pulp irritation by adhesive composite resin restorations. *Quintessence International*, 18(9): 633-641
- 75.** Galiatsatos A.A., Bergou D. (2002) Five-year clinical performance of porcelain laminate veneers. *Quintessence Int.*; 33(3): 185-89
- 76.** Garber D.A., Goldstein R.E., Feinman R.A. (1988) Porcelain laminate veneers. Chicago, Quintessence Publishing. S: 11-13, 24-35
- 77.** Garberoglio R. , Brannström M. (1976) Scanning electrom microscopic investigation of human dentinal tubules. *Archs. Oral Biol.* 21: 355-62
- 78.** Garman T.A., Fairhurst C.W., Heuer G.A., Williams H.A. (1977) A comparison of glazing materials for composite restorations. *JADA*; 95:950-956
- 79.** Geurtsen W., Schoeler U. (1997) A 4-year retrospective clinical study of class I and class II composite restorations *J Dent*; 25(3-4): 229-232
- 80.** Gilde H, Lenz P, Furst U. Untersuchungen zur belastbarkeit von Keramikfacetten. *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift* 1989;44:869–71.
- 81.** Gründler, H. (1976) The study of tooth shapes: A systematic procedure translated by L. Weber, Germany: Buch-und Zeitschriften-Verlag Die Quintessenz, 13-43
- 82.** Goldberg A.J., Rydinge E., Santucci E.A., Racz W.B. (1984) Clinical evaluation methods for posterior composite restorations. *J Dent Res*; 63(2): 1381-1391
- 83.** Goldstein, R.E. (1988) *Change your smile*, 2<sup>nd</sup> edition, Chiago, Quintessence Publishing Co., Inc., 22-67
- 84.** Goldstein R.E. (1984) Survey of patient attitudes toward current esthetic procedures. *J Prosthet Dent.*; 52: 775-80

- 85.** Goldstein, R.E., Garber, D.A., Goldstein, C.E., et. al., (Nov, 1994) Esthetic update: the changing esthetic update JADA; 125:1447-1461
- 86.** Goodkind R.J., Schwabacher WB (1987) Use of a fiber-optic colorimeter for in vivo measurements of 2830 anterior teeth. J Prosthet Dent; 58:535-42
- 87.** Gwinnet A.J, Matsui A. (1967) A study of enamel adhesives. The physical relationship between enamel and the adhesive. Archs. Oral. Biol. 12,1615-1620
- 88.** Hachia Y., Iwaku M., Hosoda H., Fusayama T. (1984) Relation of finish to discoloration of composite resins. J Prosthet Dent.; 52: 811-4
- 89.** Heymann H.O., Bayne S.C., Sluder T.B., Wilder A.D. (1993) 3 year clinical trial of hybrid versus microhybrid class IV composites. J Dent Res.; 72: 380 (Anst 2217)
- 90.** Highton R, Caputo AA, Matyas (1987) J. A photoelastic study of stresses on porcelain laminate preparations. The Journal of Prosthetic Dentistry 1987;58:157–61
- 91.** Horn H.R. (1983) Porcelain laminte veneers bonded to etched enamel. Dent. Clin. North. Am.; 27: 671-684
- 92.** Hörsted-Bindslev P., Mjör I.A. (1988) Esthetic restorations. In: Modern concepts in operative dentistry. Copenhagen, Munksgoard; 190-246
- 93.** Hui K.K.K., Williams B. (1991) A comparative assessment the strenghts of porcelain veneers for incisor teeth dependent on their design characteristics. Br. Dent J.; 171: 51-55
- 94.** Hui KKK, Williams B, Davis EH, et al. A comparative assessment on the strenghts of porcelain veneers for incisor teeth dependent on their design characteristics. British Dental Journal 1991;171:51–5



- 95.** Høffding J. (1995) Mastique lamiant veneers: results after 4 and 10 years of service. *Acta Odontol Scan.*; 53: 283-86
- 96.** Itoh K., Iwaku M. (1981) Effectiveness of glazing composite restorations. *J Prost Dent.*; 45:606-613
- 97.** Ivoclar report (1994) IPS Empress ceramic. July, No:10
- 98.** Ivoclar report (1998) IPS Empress 2. December, No:12
- 99.** Ivoclar report (2001) Dentin adhesives, January, No:14
- 100.** Ivoclar report (2001) Variolink II, Scientific Documentation, June
- 101.** Johnston W.M., Kao E.C. (1989) Assessment of appearance match by visual observation and clinical colorimetry *J Dent Res.*; 68(5): 819-22
- 102.** Jokstad A., Mjör I.A., Nilner K., Kaping S. (1994) Clinical performance of three anterior restorative materials over 10 years *Quintessence Int.* 25(2): 101-108
- 103.** Jordon R.E. (1988) *Esthetic Composite Bonding*, Philadelphia: B.C. Decker Inc. 8-16
- 104.** Jung M. (2002) Finishing and polishing of a hybrid composite and heta-pressed glass ceramic. *Oper Dent.*; 27: 175-83
- 105.** Karabulut B.; (1998) Porselen inlaylar, Mezuniyet Tezi, E.Ü. Diş Hek Fak, İzmir
- 106.** Khokhar Z.A., Razzoog M.E., Yaman P. (1991) Color stability of restorative resins. 22(9): 733-37
- 107.** Koumjian J.H., Firtell D.N., Nimmo A. (1991) Color stability of provisional materials in vivo. *J Prosthet Dent.*; 65: 740-42
- 108.** Kourkouta S., Walsh T.T., Davis L.G. (1994) the effect of porcelain laminate veneers on gingival health and bacterial plaque characteristics. *J Clin Periodontol.*; 21: 638-40

- 109.** Kreulen C.M., Creugers N.H.J., Meijering A.C. (1998) Meta-analysis of anterior veneer restorations in clinical studies. *J Dent.*; 26: 345-53
- 110.** Kuehni R.G., Marcus R.T. (1979) An experiment in visual scaling of small color differences. *Color Res Appl.*; 4: 83-91
- 111.** Kuwata M. (1983) *Theory and Practice for Ceramo Metal Restorations*, Quintessence Pub. Co. Inc. Chiago, Berlin, Rio de Janerio, Tokyo
- 112.** Lacy A.M., Wada, C., Du, W., Watanbe, L. (1992) In vitro microleakage at the gingival magrin of porcelain and resin veneers. *J Prosthet Dent*; 67,1:7-10
- 113.** Lafuente J.D., Chaves A., Carmiol R. (2000) Bond stength of dual-cured resin cements to human teeth. *J Esthetic Dent*; 12(2): 105-10
- 114.** Lambrechts P. Vanherle G. (1982) Observation and comparison of polished composite surfaces with the aid of SEM and profilometer II. Following tooth cleaning procedures. *J Oral Rehabil.*; 9: 203-216
- 115.** Latta M.A., Barkmeier W.W. (1998) Dental adhesives contemporary restorative Dentistry. *Dent Clin North Am*, October , (42):4:34-58
- 116.** Leidal T.I. (1985) Discussion paper: accompolishments and expectations with composite resins. In: *Posterior Composite Resin Dental Restorative Materials*, Vanherle G., Smith D.C. editors, The Netherlands, Peter Szule, S: 541-46
- 117.** Leidal T.I., Solem H., Rykke M. (1985) A clinical and scanning electron microscope study of a new restorative material for use in posterior teeth. *Acta Odontol Scand.*; 43(1): 1-8
- 118.** Leinfelder K.F. (1985) Composite resins. *Dent Clin North Am*; 29: 359-371

- 119.** Leinfelder K.F. (1987) Evaluation of criteria used for assessing the clinical performance of composite resins in posterior teeth, *Quintessence Int.*; 18(8): 531-36
- 120.** Leinfelder K.F. (1988) Posterior composite resins. *J Am Dent Assoc.*; 117(4): 21E-26E
- 121.** Leinfelder K.F. (1991) Using composite resin as a posterior restorative material. *J Am Dent Assoc.*; 122(4): 65-70
- 122.** Leinfelder K.F., Roberson T.M. (1983) Clinical evaluation of posterior composite resins. *Gen Dent.*; 31(4): 276-80
- 123.** Leinfelder K.F., Taylor D.F., Barkmeier W.W., Goldberg A.J. (1986) Quantitative wear measurement of posterior composite resins. *Dent Mater.*; 2(5): 198-201
- 124.** Leinfelder K.F., Wilder A.D., Teixeira L.C. (1986) Wear rates of posterior composite resins *J Am Dent Assoc.*; 112(6): 829-833
- 125.** Levine J.B., (1995) Esthetic diagnosis, *Curr. Opin. Cosmetic Dent.*, 9-17
- 126.** Lewis G. (1991) In-vivo occlusal wear of posterior composite restorations. *Oper Dent.*; 16: 61-69
- 127.** Lombardi R.A. (1974) Method for classification of errors in dental esthetics. *J Prosthet Dent.*; 32: 501-13
- 128.** Lombardi R.E. (1973) The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *J prosthet Dent.*; 29:358
- 129.** Lopes G.C., Baratieri L.N., Andrada M.A.C., Vieira L.C.C. (2002) Dental adhesion: Present statenof the art and future perspectives. *Quintessence Int.*; 33: 213-224

- 130.** Lutz F. (1980) Beiträge zur Entwicklung von Seitenzahn-kompositis  
KAR PAR PZM Zurich. 5: 3-33
- 131.** Lutz F., Imfeld T., Meier Ch., Firesione A.R. (1979) Composites versus  
amalgam-comparative measurements of in vivo wear resistance:1 year report .  
Quintessence Int.; 3: 77-87
- 132.** Lutz F., Krejci I. (1993) Direct posterior filling materials. In: State of  
the Art On Direct Posterior Filling Materials and Dentine Bonding. Proceedings of  
the International Symposium, Euro Disney, Paris March 15-28
- 133.** Lutz F., Krejci I., Lüscher B. (1986) Improved margin adaptation of  
Class II composite resin restorations by use of light-reflecting wedges. Quintessence  
Int.; 17(10): 659-664
- 134.** Lutz F., Krejci I., Oldenburg T.R. (1986) Elimination of polymerization  
stresses at the margins of posterior composite resin restorations: a new restorative  
technique. Quintessence Int.; 17: 177
- 135.** Lutz F., Phillips R.W. (1983) A classification and evaluation of  
composite resin systems. J Prosthet Dent. 50(4): 480-488
- 136.** Lutz F., Septcos J.C., Phillips R.W. (1983) New finishing instruments  
for composite resins J Prosthet Dent Assoc; 107(6): 575-580
- 137.** Mackert J.R., Russell C.M. (1996) Leucite crystallization during  
processing of a heat-pressed dental ceramic. Int J Prosthodont, 9:261-65
- 138.** Magne P., Belser U. (2002) Bonded porcelain restorations in the anterior  
dentition: A biomimetic approach. Chicago, Quintessence Publishing.
- 139.** Magne P., Kwon K.R., Belser U.C., Hodges J.S., Douglas W.H. (1999)  
Crack propensity of porcelain laminate veneers: A simulated operator evaluation. J  
Prosthet Dent.; 81(3): 327-34

- 140.** Magne P., Versluis A., Douglas W.H. (1999) Effect of composite shrinkage and thermal loads on the stress distribution in porcelain laminate veneers. *J Prosthet Dent.*; 81: 335-344
- 141.** Mair L.H. (1995) Wear patterns in two amalgams and three posterior composites after five years clinical service. *J Dent.*; 23(2): 107-112
- 142.** Mair L.H., Vowles R.W., Cunningham J., Williams D.F. (1990) The clinical wear of three posterior composites. *Br Dent J.*; 169(11): 355-60
- 143.** McLaughlin E., Morrison J.E. (1988) Porcelain fused to tooth: The state of the art. *Restor Dent.*; 4: 90-94
- 144.** McLean J.W. (1983) *Dental Ceramics, Proceedings of the first International symposium on Dental Ceramics, Chicago, IL; Quintessence*
- 145.** McLean J.W. (1979) *The Science and Art of Dental Ceramics, Vol:1 Quintessence Pub. Co. Inc., Chicago, Berlin, Rio de Janeiro, Tokyo*
- 146.** Meijering A.C., Creugers N.H.J., Mulder J., Roeters F.J.M. (1995) Treatment times for three different types of veneer restorations. *J Dent.*; 23: 21-6
- 147.** Meijering A.C., Creugers N.H.J., Roeters F.J.M., Mulder J. (1998) Survival of three types of veneer restorations in a clinical trial: a 2,5-year interim evaluation. *J Dent.*; 26: 563-68
- 148.** Meijering A.C., Mulder J., Roeters F.J.M. (1997) Patient's satisfaction with different types of veneer restorations. *J Dent.*; 25: 493-497
- 149.** Millar B.J., Robinson P.B., Inglis A.T. (1997) Clinical evaluation of an anterior hybrid composite resin over 8 years *Br. Dent. J.*; 182(1): 26-30
- 150.** Miller E.L., Bodden W.R., Jamison H.C. (1979) A study of the relationship of the dental midline to the facial median line, *J Prosthet Dent.*; 657-60

- 151.** Mink J.R., Timmons J.H. (1984) Laminate veneers. *Dent Clin North Am.*; 28(1): 187- 203
- 152.** Morley J. (Feb.12,1999) Advanced smile design. Course presented at: Postgraduate Advanced Restorative Esthetics Program, Baylor College of Dentistry, Department of Continuing Education ; Dallas
- 153.** Morley J.A. (2000) A multidisciplinary approach to complex aesthetics restoration with diagnostic planning. *Prac. Perio. Aesth. Dent* 12:575-7
- 154.** Morley J. (Jan 16,200) Smile design. Course presented at: Advanced Esthetics Continuum, Louisiana State University School of Dentistry, New Orleans
- 155.** Morley J. (1999) The role of cosmetic dentistry in restoring a youthful appearance . *JADA*;2:1-5
- 156.** Morley J., Eubank J., (January, 2001) Macroesthetic elements of smile design, *JADA*, 132:39-45
- 157.** Nakabayashi N. (1985) Bonding of restorative materials to dentine; the present status in Japan, *Int Dent J*; 35: 45-154
- 158.** Nakabayashi N., Ashizawa M., Nakamura M. (1992) Identification of a resin-dentin hybrid layer in vital human dentin created in vivo: durable bonding to vital dentin. *Quintessence Int.* 23,135-141
- 159.** Nakabayashi N., Kojima K., Masuhara E. (1982) The promotion of adhesion by the infiltration of monomers into tooth substrates. *J Biomed Mater Res*; 16:265-273
- 160.** Nakabayashi N., Nakamura M., Yasuda K. (1991) Hybrid layer as a dentin-bonding mechanism. *J Esthet Dent*; 3: 133-138
- 161.** Nakabayashi N., Pashley D.H. (1998) Hybridization of dental hard tissues. Chicago: Quintessence Publishing. ISBN 4-87417-575-9

- 162.** Nakabayashi N., Takeyama M., Kojima K. Et al. (1982) Studies on dental self-curing resin: adhesion of 4-META/MMA- TBB resin to pretreated dentin. *J Jpn Dent Apar Mater*; 23: 29-33
- 163.** Neme A.L., Frazier K.B., Roeder L.B., Debner T.L. (2002) Prophylactic polishing protocols on the surface roughness of esthetic restorative materials. *Oper Dent.*; 27: 50-58
- 164.** Noack M.J. (1988) Quantitative Füllungsrandanalyse von Frontzahn kompositen im Rasterelektron enmikroskop nach thermischer Wech selbelastung. *Dtsch Zahnärztl Z.* 43(3): 295-299
- 165.** Nixon R.L. (1990) Porcelain veneers: An Esthetic Therapeutic Alternative. in: Rufenacht Cr, Editor. *Fundamentals of Esthetics*, Lombourg: Quintessence Publishing Co.; 329–68
- 166.** Opdam N.J.M., Roeters J.J.M., Peters T.C.R.B., Burgersdijk R.C.W., Teunis M. (1996) Cavity wall apatation and voids in adhesive class I resin composite restorations. *Dent Mater.*; 12(7): 230-35
- 167.** O'Regan J., Dewey M, Slade P, Lovius B. (1991)v Self-esteem and aesthetics, *Br J Orthod*; 18:111-8
- 168.** Ölmez A., Öztaş N., Bilici S. (1998) Microleakage of resin composite restorations with glass-ceramic inserts. *Quintessence Int.*; 29: 725-29
- 169.** Önal B.(2001) Restoratif Dişhekimliğinde Maddeler Bilgisi. E.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Yayınları. No:15, Bornova, İzmir
- 170.** Özcan M., Pfeiffer P., Nergiz I. (1998) A brief history and current status of metal and ceramic surface conditioning concepts for resin bonding in dentistry. *Quintessence Int.*; 29: 7,13,724

- 171.** Pahley D.H., Carvalho R.M. (1997) Dentine permeability and dentin adhesion, *J of Dent*, Vol.25, No.5: 355-372
- 172.** Pahley D.H., Ciucchi B., Sano H., Horner J.A. (1993) Permeability of dentin adhesive agents. *Quintessence Int.* 24: 618-31
- 173.** Pashley D.K. (1992) The effects of acid etching on the pulpodentin complex. *Oper Dent* 17,229-242
- 174.** Peumans M., Van Meerbeek B., Lambrechts P. (1997) The 5-year clinical performance of direct composite additions to correct tooth form and position. *Clin Oral Invest*; 1: 12-8
- 175.** Peumans M., Van Meerbeek B., Lambrechts P., Vanherle G. (2000) Porcelain veneers: A review of the literature. *J Dent.*; 28: 163-77
- 176.** Peumans M., Van Meerbeek B., Lambrechts P., Vanherle G., Quirynen M.(1998) The influence of direct composite additions for the correction of tooth form and or position on periodontal health: A retrospective study *J Periodontol.*; 69: 422-27
- 177.** Peumans M., Van Meerbeek B., Lambrechts P., Vuylsteke-Wauters M., Vanherle G. (1998) Five-year clinical performance of porcelain veneers. *Quintessence Int.*; 29: 211-21
- 178.** Perdiago J., Frankenberger R. (2001) Effect of solvent and rewetting time on dentin adhesion. *Quintessence Inst.* 32: 385-390
- 179.** Perdiago J., Lopes M. (2001) The effect of etching time on dentin demineralization. *Quintessence Int*; 32: 19-26
- 180.** Perry R.D., Kugel G., Habib C.M., McGarry P., Settembrini L. (1997) A two-year clinical evaluation of TPH for restorations of class II carious lesions in permanent teeth. *Gen Dent*; 45(4): 344-49



- 181.** Phillips R.W. (1982) Science of Dental Materials. Skinner's eight ed.: WB Saunders Company.; 216-247
- 182.** Piddock V., Marquis P.M., Wilson H. (1987); The Mechanical Strength and Microstructure of All-Ceramic Crowns, J Dent; 15:153-58
- 183.** Piddock V., Qualtrough A.J., Slevin A., Fernandes J.C. (1995); Lithium Ion Strengthening of Dental Porcelain, Int. J. Prosthodont.; 8(3):280-84
- 184.** Pilkington E.L.( 1936) Esthetics and optical illusions in dentistry.J Am Dent Assoc.; 23:641-651
- 185.** Powell L.V., Gordon G.E., Johnson G.H. (1991) Clinical evaluation of direct esthetic restorations in cervical abrasion/erosion lesions: one year results. Quintessence Int.; 22: 687-92
- 186.** Pual S.J., Welter D.A., Ghazi M., Pashley D.H. (1999) Nanoleakage at the dentin adhesive interface vs microtensile bond strength. Oper Dent.; 24, 181-188
- 187.** Qualtrough A.J., Piddock V. (1997) Ceramics update. J Dent; 25(2):91-95
- 188.** Qualtrough A.J., Piddock V. (1999) Recent advances in ceramic materials and systems for dental restorations. Dent Update; 26(2):65-8,70,72
- 189.** Rada R.E., Hasaikos P.S. (1990) Current modalities in the conservative restoration of amelogenesis imperfecta: a case report. Quintessence Int.; 21(12): 937-42
- 190.** Read, H., (1932) The anatomy of art: an introduction to the problems of art and aesthetics, New York: Dodd, Mead, &Co.
- 191.** Ring, M.E., (1985) Dentistry, an illustated history, New York: Harry N. Abrams. Inc., Publishers; 1-100

- 192.** Robins W.J. (1991) Color characterization of porcelain veneers. *Quintessence Int.*; 22: 853-6
- 193.** Ronald E. Jordan (1988) *Resin-Enamel Bonding* B.C. Decker Inc., *Esthetic composite bonding techniques and materials*; 26-45
- 194.** Ronk S.L. (1992) *Dental Lamination: Clinical problems and solutions.* *JADA*; 104: 844-6
- 195.** Roulet J.F., Noack M.J. (1991) Criteria for substituting amalgam with composite resins. *Int Dent J.*; 41(4): 195-205
- 196.** Rufenacht C.R. (1992) *Fundamentals of esthetics.* Chicago: Quintessence Publishing.
- 197.** Ruyter I.E., Nilner K., Möller B. (1987) Color stability of dental composite resin materials for crown and bridge veneers. *Dent Mat.*; 3: 246-51
- 198.** Ryge G. (1980) Clinical Criteria. *J Dent.*; 30(41): 347-358
- 199.** Ryge G., Synder M. (1973) Evaluating the clinical quality of restorations *JADA*; 87: 369-377
- 200.** Saleh N., Peretz B., Rehany A., Zyskind D., Hirschfeld Z., Stark M. (1992) One-year clinical evaluation of an anterior composite resin. *Quintessence Int.*; 23(8): 559-67
- 201.** Satou N., Khan A.M., Matsumae I., Satou J., Shintani H. (1989) In vitro color change of composite-based resins. *Dent Mater.*; 5: 384-387
- 202.** Schroeder H.E. (1991) *Oral Structural Biology.* Thieme, New York
- 203.** Schwartz R.S., Summitt J.B., Robbins J.W. (1996) *Fundamentals of operative dentistry: A contemporary approach.* Quintessence Publishing Co., Inc., Illinois; 141,175

- 204.** Scotti R., Mascellani S.C., Forniti F. (1997) The in vitro color stability of acrylic resins for provisional restorations. *Int J Prosthodont.*; 10: 164-68
- 205.** Seghi R.R., Hewlett E.R., Kim J. (1989) Visual and instrumental colorimetric measurements of some color differences on translucent dental porcelain. *J Dent Res.*; 68: 1760-64
- 206.** Seghi R.R., Johnston W.M., O'Brien W.J. (1989) Performance of color stability devices on dental porcelains. *J Dent Res.*; 68: 1755-59
- 207.** Segura A., Donly K.J., Croll T.C. (1992) The effect of polymerization shrinkage during veneer placement. *Quintessence Int.*; 23(9): 629-32
- 208.** Setcos J.C., Tarim B., Suzuki S. (1999) Surface finish produced on resin composites by new polishing systems. *Quintessence Int.*; 30: 169-73
- 209.** Sidhu S.K., Watson T.F. (1995) Resin modified glass ionomer materials. A status report for the American Journal of Dentistry. *Am J Dent.*; 8: 59-67
- 210.** Sjögren G., Lantto R., Tillberg A: (1999) Clinical evaluation of all-ceramic crowns (Dicor) in general practice. *J Prosthet Dent.*; 81: 277-284
- 211.** Smales R.J. (1977) Composite resin restorations: a clinical assessment of 2 materials. *J Dent.*; 5(4): 319-326
- 212.** Smales R.J.(1983) Evaluation of clinical methods for assessing restorations. *J Prosthet Dent.*; 49(1): 67-70
- 213.** Snow S.R. (1999) Esthetic smile analysis of maxillary anterior tooth width: The golden percentage. *J Eshetic Dent.*; 177-184
- 214.** Sorensen J.A., Hedayat L., White M.D.; 2001. Ceramic inlay microleakage and shear bond strength of new dentin adhesives. *J Dent Res.*; 80: 10
- 215.** Spear F. (1999) The esthetic management of dental midline problems with restorative dentistry, *Compend Contin Educ Dent.*; 20:912-8

- 216.** Stacey G.D. (1993) A shear stress analysis of the bonding of porcelain veneers to enamel. *J Prosthet Dent.*; 70(5): 395-702
- 217.** Sulieman M., Addy M., Rees J.S. (2003) Development and evaluation of a method in vitro to study the effectiveness of tooth bleaching. *J Dent.*; 31:415-422
- 218.** Suzuki S., Leinfelder K.F. (1993) Localized wear and marginal integrity of posterior resin composites. *Am J Dent.*; 6: 199- 203
- 219.** Suzuki S, Leinfelder KF, Kawai K, Tsuchitani Y. (1995) Effect of particle variation on wear rates of posterior composites. *Am J Dent.*;8:173–8
- 220.** Swift B., Walls A.W.G., J.F. McCabe (1995) Porcelain veneers: the effects of contaminants and cleaning regimens on the bond strength of porcelain to composite. *British Dental Journal*; 203-208
- 221.** Tam L.E., Mc Comb D. (1991) Shear bond strenghts of resin luting cements to labaratory-made composite resin veneers. *J Prosthet Dent.*; 66(3): 314-321
- 222.** Tay F.R., Gwinnett J.A., Pang K.M., Wei S.H. (1994) Structural evidence of sealed tissue interface with total etch bonding technique,in vivo. *J Dent Res.*; 73: 629-636
- 223.** Titley K., Chernecky R., Chan A., Smith D. (1995) The composition and ultrastructure of resin tags in etched dentin. *Am J Dent.*; 8: 244-230
- 224.** Tjan A.H.L., Chan C.A. (1989) The polishability of posterior composites. *J Prosthet Dent.*; 61: 138-146
- 225.** Tjan A., Miller G., The G. (1984) Some esthetic factors in a smile. *J prosthet Dent.*; 51:24-8
- 226.** Toksavul S. , Artunç C., Ulusoy M., Toman M. (2002) Tüm Seramik Kuronlar. Meta basım Bornova, İzmir; 3, 4, 7, 8

- 227.** Toksavul S., Ulusoy M., Yılmaz G. (1993) Tüm Seramik Kuronlar. EDFD; 14:21-26
- 228.** Tonn E.M., Ryge G. (1985) Two-year clinical evaluation of light-cured composite resin restorations in primary molars. J Am Dent Assoc.; 111(1): 44-48
- 229.** Torneck C.D. (1998) Dentin Pulp Complex. In: Ten Cate, A.R. (Hrsg): Oral Histology. Development, Structure and Function. Mosby, St.Louis; 150-196
- 230.** Toyoka H., Taina M., Wakasa K., Yamaki M., Fujita M., Wada T. (1993) Radioopacity of 12 visible-light-cured dental composite resins. J Am Dent Assoc.; 111(1): 44-48
- 231.** Troedson M., Dérand T. (1999) Effect of margin design, cement polymerization, and angle of loading on stress in porcelain veneers. J Prosthet Dent.; 2(3): 518-23
- 232.** Türkün Ş. (1998) Değişik Posterior Kompozit Materyallerinin Uzun Dönemli Klinik İncelenmesi. Ege Üniversitesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi A.D., Doktora Tezi
- 233.** Türkün L.Ş., Türkün M. (2004) The effect of one-step polishing system on the surface roughness of three esthetic resin composite material. Operative Dent. 29(2): 203-211
- 234.** Türkün L.Ş., Türkün M. (2004) Comparison of the color stability of three veneering resin composites against staining solutions, bleaching and polishing systems. J Esthet Dent.; 16(5): 290-301
- 235.** Tyas M.J. (1995) The class V lesion-aetiology and restoration. Aust Dent.; 40: 167-70
- 236.** Um ChM., Ruyter I.E. (1991) Staining of resin based veneering materials with coffee and tea. Quintessence Int.; 22: 377-86

- 237.** Uludağ B, Gürbüz A. (1990) Porselen laminate veneer preparasyonlarında oluşan streslerin analizi. A.Ü. Diş Hek Fak Derg.; 17(2):227-232
- 238.** Üçtaşlı S. (2001) İndirekt laminate veneer uygulamaları. TDB Derg.; 8: 38-41
- 239.** Valo, T.S. (1995) Anterior Esthetics and The Visual Arts : beauty, elements of composition, and their clinical application of dentistry, Curr. Opin. Cosmetic Dent.; 24-33
- 240.** Vanherle G., Lambrechts P., Braem M. (1985) Overview of the clinical requirements for posterior composites. In: Posterior Composite Resin Dental Restorative Materials, Vanherle G., Smith DC editors, The Netherlands, Peter Szule; 21-40
- 241.** Vanherle G., Verschueren M., Lambrechts P., Braem M. (1986) Clinical investigation of dental adhesive systems. Part I: An in vivo study J Prosthet Dent.; 55(2): 157-163
- 242.** Van Meerbeek B., Braem M., Lambrechts P, Vanherle G. (1994) Dentinhaftung: Mechanismen und Klinische Resultate. Dtsch Zahnarzt Z 49, 977-84
- 243.** Van Meerbeek B., Inokoshi S., Braem M., Lambrechts P., Vanherle G. (1998) Morphological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different dentin adhesive systems. J Dent Rest; August, 7(8): 1530-1540
- 244.** Van Meerbek B., Inokoshi S., Braem M., Lambrechts P., Vanherle G. (1992) Morpological aspects of the resin-dentin interdiffusion zone with different adhesive systems. J Dent Rest.; 71: 1530-1540
- 245.** Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P, Van Landuyt K, Lambrechts P, Vanherle G. (2003) Buonocore memorial lecture.

Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent.* May-Jun;28(3):215-35.

**246.** Van Meerbeek B., Peumans M., Gladys S., Braem M., Lambrechts P. (1996) Three-year clinical effectiveness of four total-etch dentinal adhesive systems in cervical lesions *Quintessence Int.*; 27(11): 775-784

**247.** Van Meerbeek B., Yoshida Y., Lambrechts P., Vanherle G., Duke E.S., Eick J.D., Robinson S.J. (1998) A TEM study of two water based adhesive systems bonded to dry and wet dentin. *J Dent Res.*; 77: 50-59

**248.** Van Meerbeek B., Willems G., Celis J.P., Roos J.R., Braem M., Lambrechts P., Vanherle G. (1993) Assessment by nano-indentation of hardness and elasticity of the resin-dentin bonding area. *J Dent Res.*;72: 1434-42

**249.** Van Noort R., Davis L.G. (1984) The surface finish of composite resin restorative materials. *Br Jr Dent.*; 157: 360-4

**250.** Vig R., Brundo G. (1978) The kinetics of anterior tooth display. *J Prosthet Dent.*; 39(5):502-4

**251.** Wagner I., Carlsson G., Ekstrand K., Odman P., Schneider N. (1996) A comparative study of assessment of dental appearance by dentists, dental technicians and laymen using computer-aided image manipulation. *J Ethet Dent.*; 8:199-205

**252.** Walls A.W.G., Mc. CABE J.F., Murroy J.J. (1985) The bond strength of composite laminate veneers. *J Dent Res.*; 64(10): 1261-64

**253.** Weinberg LA. Tooth preparation for porcelain laminates. *New York State Dental Journal*, 1989; 5:25-8

**254.** Weinstein A.R.(1993) Esthetic applications of restorative materials and techniques in the anterior dentition *Dent. Clinics of North America*; 37,3:391-409

- 255.** Wilder A.D., Kenneth N.M., Leinfelder K.F. (1983) Three-year clinical study of UV-cured composite resins in posterior teeth. *J Prosthet Dent.*; 9(1): 26-30
- 256.** Willems G., Lambrechts P., Braem M., Vanherle G. (1993) Composite resins in the 21<sup>st</sup> century. *Quintessence Int.*; 24(9): 641-658
- 257.** Wilson N.H.F., Wilson M.A., Wastell D.G., Smith G.A. (1988) A clinical trial of a visible light cured posterior composite resin restorative material: five-year results. *Quintessence Int.*; 19(10): 675-681
- 258.** Wyszecski G., Stiles W.S. (1982) Color science: concept and methods, quantitative data and formulas. 2<sup>nd</sup> New York: John Wiley; 168, 223
- 259.** Yap A.U.J., Lye K.W., Sau C.W. (1997) Surface characteristics of tooth-colored restoratives polished utilizing different polishing systems. *Oper Dent.*; 22: 260-65
- 260.** Yoshida Y., Van Meerbeek B., Nakayama Y., Snauwaert J., Hellemans L., Lambrechts P., Vanherle G. (2000) Evidence of chemical bonding at biomaterial-hard tissue interfaces. *J Dent Res.*; 79: 709-14
- 261.** Yousef E.A. (1998) Removing saliva contamination from porcelain veneers before bonding. *J Prosthet Dent.*; 80: 649-53



## **ÖZGEÇMİŞ**

1977 yılında Gölcük'te doğdum. İlkokul öğrenimimi Gölcük Donanma İlkokulu'nda, orta ve lise öğrenimimi İzmir 60. Yıl Anadolu Lisesi'nde tamamladım. 1995 yılında Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi'nde okumaya hak kazandım ve Haziran 2000'de mezun oldum. Aynı yılın Ekim ayında Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı'nda doktora programına başladım. Halen aynı Anabilim Dalı'nda araştırma görevlisi olarak çalışmaktayım.