



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

**AŞINDIRICI TOZLARIN MULTİ FAZ İNTERPENETRE SERAMİK-
REZİN KOMPOZİT MATERYALLERİN OPTİK VE YÜZEY
ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ**

RANA TURUNÇ-OĞUZMAN

PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Yrd. Doç. Dr. H. Emir YÜZBAŞIOĞLU

İstanbul-2015



ISTANBUL MEDİPOL UNIVERSITY

SCHOOL OF DENTISTRY

SPECIALITY THESIS IN DENTISTRY

**THE EFFECT OF AIR-ABRASIVE POWDERS ON OPTICAL
PROPERTIES AND SURFACE PROPERTIES OF MULTI PHASE
INTERPENETRATING CERAMIC-RESIN COMPOSITES**

RANA TURUNÇ-OĞUZMAN

DEPARTMENT OF PROSTHETIC DENTISTRY

SUPERVISOR

Associate Prof. Dr. H. Emir YÜZBAŞIOĞLU

İstanbul-2015

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince her zaman bilgilerini ve deneyimlerini benimle paylaşarak bana yol gösteren, tezimin hiçbir aşamasında yardımını esirgemeyen değerli hocam, tez danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. H. Emir YÜZBAŞIOĞLU'na,

Gerek uzmanlık eğitimim süresince bize aktardığı tecrübesi gerekse tezimin tamamlanmasında sağladığı çalışma olanakları ve desteği için Sayın Prof. Dr. Muzaffer ATEŞ'e,

Tezimin şekillendirilmesine tecrübesi ve engin bilgisiyle değerli katkılarını sağlayan Sayın Prof. Dr. Mutlu ÖZCAN'a,

Uzmanlık eğitimim süresince klinik ve teorik çalışmalarımda bana her zaman yardımcı olup bilgi ve tecrübelerini asla esirgemeyen başta Sayın Doç. Dr. Hanefi KURT, Sayın Yrd. Doç. Dr. Haluk Barış KARA, Sayın Yrd. Doç. Dr. Umut ÇAKAN olmak üzere, tüm değerli öğretim üyelerimize,

Tezimin deneylerini gerçekleştirmemde büyük katkılarını sunan Sayın Prof. Dr. Aslıhan ÜŞÜMEZ'e ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Serhat Emre ÖZKIR'a,

Rotasyon eğitimlerim süresince deneyimlerini benimle paylaşan Sayın hocalarım Prof. Dr. Barış Çağrı DELİLBAŞI, Yrd. Doç. Dr. Gökhan GÜRLER, Yrd. Doç. Dr. Tan Fırat EYÜBOĞLU ve Yrd. Doç. Dr. Erhan ERKAN'a,

Çalışmalarım sırasında önerileriyle bana yardımlarını esirgemeyen ve zaman ayıran, bana yol gösterici olan Sayın Dr. Oya Öztan PEKER'e,

Çalışma sonuçlarımın istatistiksel olarak değerlendirilmesinde yardımlarından ötürü Sayın Emire BOR'a,

Bu süreci varlıklarıyla kolaylaştıran tüm mesai arkadaşlarıma ve desteklerini esirgemeyen dostlarım Ali Oğuz BOZKURT, Ahmet AKSOY ve Meral CENGİZ'e,

Bana her türlü desteği sağlayan, minnettar olduğum çok değerli hocam Sayın Yrd. Doç. Dr. Alev ÖZSOY'a,

Her türlü sıkıntıda, ihtiyacımda yanımda olan, yardımını esirgemeyen, beni cesaretlendiren, sevgi ve desteğini her zaman yanımda hissettiğim sevgili eşim Emre OĞUZMAN'a,

Hayatım boyunca aldığım tüm kararlarımda arkamda olan, beni her alanda maddi ve manevi olarak destekleyen, çocukları olmaktan her zaman gurur duyduğum, haklarını ödeyemeyeceğim sevgili ebeveynlerime ve tezimin hazırlanması sırasında emeği geçen herkese,

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

Dt. Rana TURUNÇ

İÇİNDEKİLER

Teşekkür.....	iii
İçindekiler.....	iv
Kısaltma ve simgeler	xi
Şekil, resim ve tablolar listesi.....	xiii
Türkçe Özet	1
İngilizce Özet	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	3
2. GENEL BİLGİLER	6
2. 1. Dental CAD/CAM Sistemleri.	6
2. 1. 1. Dental CAD/CAM Sistemlerinde Kullanılan Materyaller	11
2.1.1.1. Resin Kompozitler.....	11
2.1.1.2. Feldspatik seramikler.....	12
2.1.1.3. Mika Esaslı Seramikler.....	13
2.1.1.4. Lösitle güçlendirilmiş seramikler.....	13
2.1.1.5. Lityum disilikat seramikler.....	14
2.1.1.6. Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramikler.....	14
2.1.1.7. Cam infiltre alumina(Al_2O_3) veya zirkonya (ZrO_2) seramikler.....	15
2.1.1.8. Alumina esaslı polikristalin seramikler.....	15
2.1.1.9. Yttrium ile stabilize edilmiş tetragonal zirkonya polikristal seramikler.....	16
2.1.1.10. Magnezyum ile kısmen stabilize edilmiş zirkonya (Mg-PSZ).....	18
2.1.1.11. Serya ile stabilize edilmiş zirkonya/alumina nanokompozit	18
2.1.1.11. Multi Faz Interpenetre Seramik-Rezin Kompozitler	19
2.2. Başlangıç Periodontal Tedavi.....	22
2.2.1. Başlangıç Periodontal Tedavide Kullanılan Aletler.....	23
2.2.1.1. El Aletleri.....	23
2.2.1.2. Elektrikli Mekanik Enstrümanlar.....	26
2.2.2. Politür.....	25
2.2.2.1. Politür İşlemlerinde Kullanılan Materyaller	25
2.2.2.2. Politür İle Aşınmaya Etki Eden Faktörler	27
2.3. Dental Restorasyonların Optik Özellikleri.....	28

2.3.1 Dişhekimliğinde Renk.....	28
2.3.1.1 Renk uzayları ve Renk Sistemleri.....	29
2.3.1.2. Işık ve Renk ile İlgili Terimler	34
2.3.1.3. Renk Ölçümü	38
2.4. Parlaklık	41
2.5. Restoratif Materyallerin Yüzey Topografisi.....	42
2.5.1.Yüzey Topografisinin Ölçümünde Kullanılan Cihazlar.....	42
2.5.1.1. Konvansiyonel profilometreler.....	42
2.5.1.2. Mikrofotoğraf yöntemi.....	44
2.5.1.3. Optik Profilometre.....	45
2.5.1.4. Taramalı Elektron Mikroskobu (SEM)	46
2.5.1.5. Atomik kuvvet mikroskobu (AFM).....	46
2.6. Madde Kaybı.....	47
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	49
3.1 Çalışmada Kullanılan Materyaller.....	50
3.1.1. Lava Ultimate.....	51
3.1.2. GC Cerasmart.....	52
3.1.3. Vita Enamic.....	52
3.1.4. Vita Mark II.....	53
3.1.5. Paradigm MZ100.....	54
3.1.6. Air Flow Plus.....	55
3.1.7. Air Flow Classic.....	55
3.1.8. Air Flow Soft.....	56
3.1.9. Prophypearls.....	57
3.1.10. Cavitron Jet-Fresh Powder.....	58
3.2. Test Örneklerin Hazırlanması.....	58
3.2.1 Restoratif Materyal Blok Örneklerin Hazırlanması.....	58
3.2.2. Örneklerin Zımparalanması.....	59
3.2.3. Örnek Yüzeylerinin Parlatılması.....	61
3.2.2 Örnek Yüzeylerinin Yüzey İşlemi Öncesi Temizlenmesi	62
3.3. Örneklerle Uygulanacak Oral Profilaksi İşlemi Grupları.....	63
3.3.1. Aşındırıcı Profilaksi Tozunun Uygulanması.....	64

3.4. Renk Parametrelerinin Ölçümü.....	66
3.4.1 Renk Farklılığının Ölçümü	69
3.4.2 Translülentlik Parametresinin Ölçümü.....	70
3.4.3 Kontrast Oranı Ölçümü	70
3.5. Yüzey Parlaklığı Ölçümü.....	71
3.6. Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümü.....	73
3.7. Madde Kaybı Miktarının Ölçümü (Gravimetrik Analiz).....	74
3.8. Tarayıcı Elektron Mikroskobu İncelemesi	75
3.10. İstatistiksel Analiz.....	76
4. BULGULAR.....	77
4.1. Renk Analizi.....	77
4.1.1. Grupların CIE L* Renk Değeri Açısından Değerlendirilmesi.....	77
4.1.1.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE L* Renk Değeri Değerlendirilmesi.....	81
4.1.1.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE L* Renk Değeri Değişiminin (ΔL^*) Değerlendirilmesi.....	81
4.1.1.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE L* Renk Değeri Değişiminin (ΔL^*) Değerlendirilmesi.....	83
4.1.2. Grupların CIE a* Renk Değeri Açısından Değerlendirilmesi.....	84
4.1.2.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE a* Renk Değeri Değerlendirilmesi.....	89
4.1.2.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE a* Renk Değeri Değişiminin (Δa^*) Değerlendirilmesi.....	90
4.1.2.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE a* Renk Değeri Değişiminin (Δa^*) Değerlendirilmesi.....	92
4.1.3. Grupların CIE b* Renk Değeri Açısından Değerlendirilmesi.....	93
4.1.3.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE b* Renk Değeri Değerlendirilmesi	98
4.1.3.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE b* Renk Değeri Değişiminin (Δb^*) Değerlendirilmesi.....	99
4.1.3.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE b* Renk Değeri Değişiminin (Δb^*) Değerlendirilmesi.....	100

4.1.4. Grupların CIE C* Renk Değeri Açısından Değerlendirilmesi	102
4.1.4.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE C Renk Değeri Değerlendirilmesi	107
4.1.4.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE C Renk Değeri Değişiminin (ΔC) Değerlendirilmesi	108
4.1.4.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE C Renk Değeri Değişiminin (ΔC^*) Değerlendirilmesi	109
4.1.5. Grupların CIE H* Renk Değeri Açısından Değerlendirilmesi	111
4.1.5.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE H* Renk Değeri Değerlendirilmesi	116
4.1.5.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE H* Renk Değeri Değişiminin (ΔH^*) Değerlendirilmesi.....	117
4.1.5.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE H* Renk Değeri Değişiminin (ΔH^*) Değerlendirilmesi.....	119
4.1.6. Grupların CIE ΔE_{76}^* Renk Farklılığı Açısından Değerlendirilmesi.....	121
4.1.6.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE ΔE_{76}^* Renk Farklılığı Değerlendirilmesi.....	124
4.1.6.2. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE ΔE_{76}^* Renk Farklılığı Değerlendirilmesi	125
4.1.7. Grupların CIE ΔE_{2000}^* Renk Farklılığı Açısından Değerlendirilmesi	126
4.1.7.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE ΔE_{2000}^* Renk Farklılığı Değerlendirilmesi.....	130
4.1.7.2. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE ΔE_{2000}^* Renk Farklılığı Değerlendirilmesi.....	131
4.2. Grupların Translüsentlik Parametresi (TP) Açısından Değerlendirilmesi	132
4.2.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre TP Renk Değeri Değerlendirilmesi.....	139
4.2.2 Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre TP Renk Değeri Değişiminin (ΔTP^*) Değerlendirilmesi	139
4.2.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki TP Renk Değeri Değişiminin Değerlendirilmesi	141
4.3. Grupların Kontrast Oranı (CR) Açısından Değerlendirilmesi.....	142

4.3.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CR Renk Değeri Değerlendirilmesi.....	148
4.3.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CR Renk Değeri Değişiminin (Δ CR) Değerlendirilmesi.....	148
4.3.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CR Renk Değeri Değişiminin (Δ CR) Değerlendirilmesi.....	150
4.4. Grupların Yüzey Parlaklığı (GU) Açısından Değerlendirilmesi.....	151
4.4.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Parlaklığı (GU) Açısından Değerlendirilmesi.....	156
4.4.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Parlaklığı Değişiminin (Δ GU) Değerlendirilmesi	157
4.4.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (Δ GU) Değerlendirilmesi	159
4.5. Yüzey Pürüzlülüğü Analizi	161
4.5.1. Grupların Yüzey Pürüzlülüğü (Ra) Açısından Değerlendirilmesi	161
4.5.1.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü (Ra) Açısından Değerlendirilmesi	167
4.5.1.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (Δ Ra) Değerlendirilmesi.....	168
4.5.1.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (Δ Ra) Değerlendirilmesi.....	170
4.5.2. Grupların Yüzey Pürüzlülüğü (Rpm) Açısından Değerlendirilmesi.....	171
4.5.2.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü (Rpm) Açısından Değerlendirilmesi.....	176
4.5.2.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (Δ Rpm) Değerlendirilmesi.....	177
4.5.2.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (Δ Rpm) Değerlendirilmesi.....	179
4.5.3. Grupların Yüzey Pürüzlülüğü (Rz) Açısından Değerlendirilmesi.....	180
4.5.3.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü (Rz) Açısından Değerlendirilmesi.....	185

4.5.3.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (ΔR_z) Değerlendirilmesi.....	186
4.5.3.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (ΔR_z) Değerlendirilmesi	187
4.5.4. Grupların Yüzey Pürüzlülüğü (Rpm/Rz) Açısından Değerlendirilmesi	188
4.5.4.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü (Rpm/Rz) Açısından Değerlendirilmesi	193
4.5.4.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin ($\Delta R_{pm}/R_z$) Değerlendirilmesi	194
4.5.4.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin ($\Delta R_{pm}/R_z$) Değerlendirilmesi	195
4.6. Grupların Madde Kaybı Açısından Değerlendirilmesi.....	196
4.6.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Madde Kaybı (m) Açısından Değerlendirilmesi	201
4.6.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Madde Kaybı Değişiminin (Δm) Değerlendirilmesi.....	202
4.6.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Madde Kaybı Değişiminin (Δm) Değerlendirilmesi.....	204
4.7. Taramalı Elektron Mikroskobu Analizi	206
4.7.1. Aşındırıcı Oral Profilaksi Tozlarının Görüntüleri.....	206
4.7.1.1. Air Flow Plus.....	208
4.7.1.2. Air Flow Classic.....	209
4.7.1.3. Air Flow Soft.....	210
4.7.1.4. Prophypearls.....	211
4.7.1.5. Cavitron Jet-Fresh Powder.....	212
4.7.2. CAD/CAM Restoratif Materyallerinin Yüzey Görüntüleri	213
4.7.2.1. Lava Ultimate.....	214
4.7.2.2. GC Cerasmart.....	216
4.7.2.3. Vita Enamic.....	219
4.7.2.4. Vita Mark II.....	222
4.7.2.5. Paradigm MZ100.....	224
5. TARTIŞMA.....	227

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER.....	246
7. KAYNAKLAR.....	248



Kısaltmalar ve Simgeler

%	Yüzde
°	Derece
a*	Kırmızı-Yeşil Koordinatı
AFM	Atomik kuvvet mikroskobu
b*	Sarı-Mavi Koordinatı
C	CIE sistemi doygunluk koordinatı
CAD	Bilgisayar destekli tasarım
CAM	Bilgisayar destekli üretim
CIE	Uluslararası Aydınlatma Komisyonu Renk Sistemi
CR	Kontrast Oranı
dk	Dakika
g	Gram
GU	Parlaklık birimi
H	Renk Tonu Koordinatı
L*	Açıklık-Aydınlık Koordinatı
M	Ağırlık
mm	Milimetre
nm	Nanometre
Ra	Yüzeyin ortalama pürüzlülüğü
Rpm	Yüzeydeki en derin noktaların ortalamaları
Rz	Yüzeyden en yüksek uçların ortalamaları
sn	Saniye

SS	Standart sapma
TEM	Taramalı elektron mikroskobu
TP	Translulentlik Parametresi
Y	Reflektans-Yansıma
ΔE_{00}	CIE 2000 veya CIEDE2000 renk sistemine göre renk değişikliği
ΔE_{76}	CIELAB, CIE76 veya CIE L*a*b* renk sistemine göre renk değişikliği
μm	Mikrometre



Şekil, Resim Ve Tablo Listeleri

Şekil Listesi

Şekil 1. CAD/CAM restorasyon basamakları.....	8
Şekil 2: İnterpenetre fazlı kompozitlerin sınıflandırılması.....	20
Şekil 3. CIELAB Renk Sistemi.....	31
Şekil 4. Transparan, translusent, opak nesnelerin ışığa karşı tepkisi.....	35
Şekil 5. Ra parametresi diagramı	43
Şekil 6. Rz parametresi diagramı.....	44
Şekil 7. Rpm parametresi diagramı	44
Şekil 8. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (L1, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	79
Şekil 9. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (L2, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	79
Şekil 10. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (a*1, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı	87
Şekil 11. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (a*2, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı	87
Şekil 12. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (b*1, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	96
Şekil 13. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (b*2, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı	96
Şekil 14. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (C* ₁ , ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	105
Şekil 15. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (C* ₂ , ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı	105

Şekil 16. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (H*1, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı	114
Şekil 17. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (H*2, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı	114
Şekil 18. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği $\Delta E76^*$ renk farklılığı değerlerinin dağılımı	123
Şekil 19. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği $\Delta E76^*$ renk farklılığı değerlerinin dağılımı	129
Şekil 20. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği kontrast oranı (TP1, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	137
Şekil 21. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği kontrast oranı (TP2, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	137
Şekil 22. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği kontrast oranı (CR1, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	146
Şekil 23. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği kontrast oranı (CR2, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı....	146
Şekil 24. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey parlaklığı (GU1, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı....	154
Şekil 25. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey parlaklığı (GU2, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı.	154
Şekil 26. CAD/CAM restoratif blok materyallerin oral profilaksi tozu uygulaması öncesindeki yüzey pürüzlülüğü (Ra1 ; ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	164
Şekil 27. CAD/CAM restoratif blok materyallerin oral profilaksi tozu uygulaması sonrası yüzey pürüzlülüğü (Ra2 ; ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	165
Şekil 28. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rpm1,) değerlerinin dağılımı.....	173

Şekil 29. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rpm2) değerlerinin dağılımı	174
Şekil 30. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rz1, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı...	182
Şekil 31. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rz2) değerlerinin dağılımı.....	183
Şekil 32. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rpm/Rz1) değerlerinin dağılımı.....	191
Şekil 33. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rpm/Rz1,) değerlerinin dağılımı.....	191
Şekil 34. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği madde kaybı (m1, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	199
Şekil 35. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği madde kaybı (m2, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı.....	199

Resim Listesi

Resim 1. Lava Ultimate blok	51
Resim 2. GC Cerasmart blok	52
Resim 3. Vita Enamic blok	53
Resim 4. Vita Mark II blok	53
Resim 5. Paradigm MZ100 blok	54
Resim 6. Air - Flow Plus.....	55
Resim 7. Air - Flow Classic.....	56
Resim 8. Air - Flow Soft.....	57
Resim 9. Prophypearls	57
Resim 10. Cavitron Jet-Fresh Powder.....	58
Resim 11. Örneklerin hassas kesme cihazında preperasyonu.....	59
Resim 12. Örneklerin silikon kalıplara alınması.....	59
Resim 13. a) Örneklerin Zımparalanması b) Parlaticı solüsyon.....	60
Resim 14. TEM için hazırlanan örnekler.....	60
Resim 15. Paradigm MZ100 örnekleri	61
Resim 16. Vita Enamic örnekleri.....	61
Resim 17. GC Cerasmart örnekleri.....	61
Resim 18. Lava Ultimate örnekleri.....	61
Resim 19. Vita Mark II örnekleri.....	61
Resim 20. Örneklerin kalınlığının dijital kumpas ile kontrolü	62
Resim 21. Örneklerin ultrasonik temizleme cihazında bekletilmesi.....	62
Resim 22. Örneklerle oral proflaksi tozu uygulaması.....	65
Resim 23. Örneklerle oral proflaksi tozu uygulaması, renkli oklüzal sprey ile boyanması	65
Resim 24. SEM için hazırlanan örnek yüzeylerinin su geçirmez bantla kaplanması	66
Resim 25. Spektrofotometre cihazı ve ölçüm alanı.....	67
Resim 26. Spektrofotometre cihazının beyaz ve siyah kalibrasyonu ve kalibrasyon plakları.....	67
Resim 27. Siyah ve beyaz zeminlerde spektrofotometrik ölçüm yapılması.....	68
Resim 28. Spectra-Magic NX, Version 3.61.....	68
Resim 29. Parlaklık ölçerin kalibrasyonu.....	72

Resim 30. Parlaklık Ölçümü.....	72
Resim 31. Temaslı profilometrenin kalibrasyonu ve örneklerin yüzey pürüzlülüğü ölçümü.....	73
Resim 32. Hassas terazinin kalibrasyonu.....	75
Resim 33. Numunenin ağırlık ölçümü.....	75
Resim 34. Örnekleri görüntülemek için kullanılan SEM cihazı.....	76
Resim 35: Eritritol Tozu (Air Flow Plus) , 100x büyütme	208
Resim 36: Eritritol Tozu (Air Flow Plus) , 200x büyütme	208
Resim 37: Eritritol Tozu (Air Flow Plus) , 15000x büyütme	208
Resim 38: Sodyum Bikarbonat Tozu (Air Flow Classic) , 100x büyütme.....	209
Resim 39: Sodyum Bikarbonat Tozu (Air Flow Classic) , 200x büyütme.	209
Resim 40: Sodyum Bikarbonat Tozu (Air Flow Classic) , 15000x büyütme.....	209
Resim 41: Glisin Tozu (Air Flow Soft) , 100x büyütme.....	210
Resim 42: Glisin Tozu (Air Flow Soft) , 200x büyütme.....	210
Resim 43: Glisin Tozu (Air Flow Soft) , 15000x büyütme.....	210
Resim 44: Kalsiyum Karbonat Tozu (Kavo Prophypearls) , 100 x büyütme.....	211
Resim 45: Kalsiyum Karbonat Tozu (Kavo Prophypearls) , 200x büyütme.	211
Resim 46: Kalsiyum Karbonat Tozu (Kavo Prophypearls) , 15000x büyütme.....	211
Resim 47: Alüminyum Hidroksit Tozu (Cavitron Jet Fresh) , 100x büyütme.....	212
Resim 48: Alüminyum Hidroksit Tozu (Cavitron Jet Fresh), 200x büyütme	212
Resim 49: Alüminyum Hidroksit Tozu (Cavitron Jet Fresh), 15000x büyütme.....	212
Resim 50: Eritritol uygulanan Lava Ultimate blok, 200x büyütme.....	214
Resim 51: Sodyum Bikarbonat uygulanan Lava Ultimate blok, 200x büyütme.....	214
Resim 52: Glisin uygulanan Lava Ultimate blok, 200x büyütme.....	215
Resim 53: Kalsiyum Karbonat uygulanan Lava Ultimate blok, 200x büyütme	215
Resim 54: Alüminyum Hidroksit Lava Ultimate blok, 200x büyütme.....	216
Resim 55: Eritritol uygulanan GC Cerasmart blok, 200x büyütme.....	216
Resim 56: Sodyum Bikarbonat uygulanan GC Cerasmart blok) , 200x büyütme...217	
Resim 57: Glisin uygulanan GC Cerasmart blok, 200x büyütme.....	217
Resim 58: Kalsiyum Karbonat uygulanan GC Cerasmart blok, 200x büyütme.....	218
Resim 59: Alüminyum Hidroksit uygulanan GC Cerasmart blok, 200x büyütme ..218	
Resim 60: Eritritol uygulanan Vita Enamic blok, 200x büyütme.....	219

Resim 61: Sodyum Bikarbonat uygulanan Vita Enamic blok, 200x büyütme	219
Resim 62: Glisin uygulanan Vita Enamic blok, 200x büyütme.....	220
Resim 63: Kalsiyum Karbonat uygulanan Vita Enamic blok, 200x büyütme.....	220
Resim 64: Alüminyum Hidroksit uygulanan Vita Enamic blok, 200x büyütme...	221
Resim 65: Eritritol uygulanan Vita Mark II blok, 200x büyütme.....	222
Resim 66: Sodyum Bikarbonat uygulanan Vita Mark II blok, 200x büyütme.....	222
Resim 67: Glisin uygulanan Vita Mark II blok, 200x büyütme.....	223
Resim 68: Kalsiyum Karbonat uygulanan Vita Mark II blok, 200x büyütme.....	223
Resim 69: Alüminyum Hidroksit uygulanan Vita Mark II blok, 200x büyütme...	224
Resim 70: Eritritol uygulanan Paradigm MZ100 blok, 200x büyütme.....	224
Resim 71: Sodyum Bikarbonat uygulanan Paradigm MZ100 blok, 200x büyütme.	225
Resim 72: Glisin Bikarbonat uygulanan Paradigm MZ100 blok, 200x büyütme...	225
Resim 73: Kalsiyum Karbonat uygulanan Paradigm MZ100 blok, 200x büyütme.	226
Resim 74: Alüminyum Hidroksit uygulanan Paradigm MZ100 blok, 200x büyütme	226

Tablo Listesi

Tablo 1. Çalışmada kullanılan CAD-CAM restoratif materyaller.....	49
Tablo 2. Çalışmada kullanılan aşındırıcı oral proflaksi tozları.....	49
Tablo 3. Çalışmada kullanılan cihazlar.....	50
Tablo 4. Çalışmada kullanılan sarf malzemeler.....	50
Tablo 5.Çalışmada oluşturulan grupların sınıflandırılması.....	63
Tablo 6. Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının CIE L* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi	77
Tablo 7. Gruplara ait L1, L2, ve ΔL değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).	78
Tablo 8: CIE L* değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	80
Tablo-9: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının CIE a* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	85
Tablo 10. Gruplara ait a1, aL2, ve Δa değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x)......	86
Tablo 11: CIE a* değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	88
Tablo-12: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının CIE b* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	94
Tablo 13. Gruplara ait L1, L2, ve ΔL değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).....	95
Tablo 14: CIE b* değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	97
Tablo-15: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının CIE C* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	103
Tablo 16. Gruplara ait C1, C2, ve ΔC değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).....	104
Tablo 17: CIE C değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	106
Tablo 18: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının CIE H* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	112
Tablo 19. Gruplara ait H1 H2 ve ΔH değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x)......	113

Tablo 20: CIE H* değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	115
Tablo 21: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının CIE ΔE_{76}^* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	121
Tablo 22. Gruplara ait ΔL , Δa , Δb ve ΔE_{76} değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).....	122
Tablo 23: CIE ΔE_{76}^* değeri için gruplar arası değerlendirmeler	123
Tablo 24: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının CIE ΔE_{2000} renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	126
Tablo 25. Gruplara ait ΔL , Δa , Δb , ΔC , ΔH ve ΔE_{00} değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x)	128
Tablo 26: CIE ΔE_{2000}^* değeri için gruplar arası değerlendirmeler.....	129
Tablo 27: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının CIE ΔTP^* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	132
Tablo 28. Gruplara ait L_{s1} , L_{b1} , a_{s1} , a_{b1} , b_{s1} , b_{b1} değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).....	134
Tablo 29. Gruplara ait L_{s2} , L_{b2} , a_{s2} , a_{b2} , b_{s2} , b_{b2} değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).....	135
Tablo 30. Gruplara ait TP_1 , TP_2 ve ΔTP değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).....	136
Tablo 31: TP değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	138
Tablo 32:Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının CR değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi	143
Tablo 33. Gruplara ait Y_{s1} , Y_{s2} , Y_{b1} , Y_{b2} değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).....	144
Tablo 34. Gruplara ait CR_1 , CR_2 ve ΔCR değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).....	145
Tablo 35: CR değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler	147
Tablo 36: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının GU değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	152

Tablo 37. Gruplara ait GU_1 , GU_2 ve ΔGU değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).....	153
Tablo 38: GU değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	155
Tablo39: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının yüzey pürüzlülüğü değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	162
Tablo 40: Gruplara ait Ra_1 , Ra_2 ve ΔRa değerlerinin (μm) ortalamaları ve standart sapmaları.....	163
Tablo 41: Ra değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	166
Tablo 42: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının Rpm değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	171
Tablo 43: Gruplara ait Rpm1, Rpm2 ve ΔRpm değerlerinin (μm) ortalamaları ve standart sapmaları.....	172
Tablo 44: Rpm değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	175
Tablo 45: Yüzey pürüzlülüğü karşılaştırmaları için parametrik çift yönlü varyans analizi sonuçları.....	180
Tablo 46: Gruplara ait Rz_1 , Rz_2 ve ΔRz değerlerinin (μm) ortalamaları ve standart sapmaları.....	181
Tablo 47: Rz değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	184
Tablo 48: Yüzey pürüzlülüğü karşılaştırmaları için parametrik çift yönlü varyans analizi sonuçları.....	189
Tablo 49: Gruplara ait $(Rpm/Rz)_1$, $(Rpm/Rz)_2$ ve $\Delta Rpm/Rz$ değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları.....	189
Tablo 50: Rpm/Rz değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	192
Tablo 51: Aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulamasının madde kaybı üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi.....	197
Tablo 52: Gruplara ait m_1 , m_2 ve Δm değerlerinin (μm) ortalamaları ve standart sapmaları.....	197
Tablo 53: Madde kaybı için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler.....	200

ÖZET

AŞINDIRICI TOZLARIN MULTİ FAZ INTERPENETRE SERAMİK-REZİN KOMPOZİT MATERYALLERİNİN OPTİK VE YÜZEY ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ

The Effect Of Oral Air-Polishing Powders On Optical Properties and Surface Properties Of CAD/CAM Restorative Materials

Amaç: Bu çalışmada beş farklı oral profilaksi tozunun beş farklı restoratif CAD/CAM materyalinin renk, translusentlik, kontrast oranı, yüzey parlaklığı, yüzey pürüzlülüğü ve madde kaybı değişimleri üzerine etkilerini incelemek amaçlanmıştır.

Materyal ve Metot: Beş farklı CAD/CAM bloklarından (Lava Ultimate, Vita Enamic, GC Cerasmart, Paradigm MZ100, Vita Mark II) 1 mm kalınlığında disk şeklinde 250 örnek hazırlanmıştır. Örnekler rastgele beş gruba (n=10) bölünerek eritritol, sodyum bikarbonat, glisin, kalsiyum karbonat, alüminyum hidroksit içerikli aşındırıcı oral profilaksi tozlarına maruz bırakılmıştır. Örneklerin uygulama öncesi ve sonrasında renk değerleri, yüzey parlaklığı, yüzey pürüzlülüğü, ağırlıkları ölçülmüştür. Ayrıca örneklerin yüzeyleri kalitatif olarak taramalı elektron mikroskobu ile incelenmiştir. Verilerin değerlendirilmesinde Shapiro Wilk testi, tek yönlü varyans analizi, Tukey HSD testi, bağımlı gruplar t testi ve iki yönlü varyans analizi kullanılmıştır ($p<0,001$) ve ($p<0,05$).

Bulgular: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması CAD/CAM restoratif materyallerinde renk stabilitesi, translusentlik, kontrast oranı, yüzey pürüzlülüğü, yüzey parlaklığı, madde kaybı miktarında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar göstermiştir ($p<0,001$; $p<0,05$).

Sonuç: Kalsiyum karbonat ve alüminyum hidroksit içerikli aşındırıcı oral profilaksi tozlarının rezin kompozit ve hibrit seramik esaslı restorasyonlarda kullanımı sırasında dikkat edilmelidir. Resin kompozit, tam seramik ve hibrit seramik restorasyonlarda glisin, eritritol ve sodyum bikarbonat esaslı aşındırıcı oral profilaksi tozları güvenli şekilde kullanılabilir.

Anahtar Kelimeler: CAD/CAM Restoratif Materyalleri, Multi Faz Interpenetre Seramik-Rezin Kompozit Materyallerini, Aşındırıcı Oral Profilaksi Tozları, Yüzey Özellikleri, Optik Özellikleri.

ABSTRACT

THE EFFECT OF AIR-ABRASIVE POWDERS ON OPTICAL AND SURFACE PROPERTIES OF MULTI PHASE INTERPENETRATING CERAMIC-RESIN COMPOSITES

Aim: Purpose of this study is to investigate the effect of five different air-polishing powder on five different CAD/CAM restorative materials in terms of color, translucency, contrast ratio, gloss, surface roughness and substance loss.

Material & Method: Lava Ultimate, Vita Enamic, GC Cerasmart, Paradigm MZ100, Vita Mark II CAD/CAM blocks were cut into 1-mm-thick slices. 50 specimens of each material were prepared and were divided into 5, (n=10). Air-polishing powders containing erythritol, sodium bicarbonate, glycine, calcium carbonate, aluminium hydroxide were applied on CAD/CAM restorative materials. Color parameters, gloss, surface roughness and substance loss were measured before and after air-polishing. Furthermore samples' surfaces were analyzed with SEM qualitatively. One way variance analysis, Tukey HSD test, dependent group t test and two way analysis were used to evaluate the results ($p < 0,001$), ($p < 0,05$).

Result: CAD/CAM restorative materials' color stability, translucency, contrast ratio, surface roughness, surface gloss, and substance loss showed statistically significant differences were after air-polishing .

Conclusion: Air-polishing powders that contain calcium carbonate or aluminium trihydroxide should be used carefully on resin composite and hybrid ceramic restorations, Air-polishing powders that contain erythritol, sodium bicarbonate and glycine can be used on resin composite, hybrid ceramic and full ceramic restorations.

Key words: CAD/CAM Restorative Materials, Multi-phase Interpenetrating Ceramic-Resin Composite Materials, Air-polishing Powders, Surface Properties, Optical Properties

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüzde hastaların uygulanacak protetik restorasyonların estetiği konusunda ilgi ve beklentileri oldukça büyüktür. Bu beklentilerin karşılanabilmesi için üstün biyolojik uyumluluğu, kimyasal stabilitesi, ağız içi sıvılardan çok düşük oranda etkilenmesi, yüksek renk stabilitesi, çiğneme kuvvetleri karşısında minimum aşınma göstermesi, yüzey pürüzlülüğünün düşük olması ve estetik avantajları sebebiyle tam seramik restorasyonların kullanımı ön plana çıkmıştır (Çetin G (1); Volpato C et al (2); Akar GC ve ark (3); Schultheis S et al (4)).

Son yıllarda materyal gelişiminde önemli atılımlar yapılmıştır. Bunlardan biri donanım, yazılım ve materyallerdeki teknik gelişmeler sayesinde diş hekimliğinde de kullanılmaya başlanan dental CAD/CAM (Bilgisayar Destekli Tasarım/Bilgisayar Destekli Üretim) sistemleridir. Bu teknik daha hızlı, daha uyumlu, daha üstün bir indirekt protetik tedavi imkanı sunmaktadır (Schultheis S et al (4)). Önemli gelişmelerden bir diğeri de estetik kaygı sebebiyle metal desteksiz sabit restorasyonların çeşitlendirilmesidir. Bunun için zirkonya, lösit ya da lityum disilikat içeren seramikler ön plana çıkmıştır.

Ancak bu materyallerin farklı fiziksel, kimyasal optik ve mekanik özelliklere sahip olmaları sebebiyle tüm vakalar için uygun tek bir sistem bulunmamaktadır. Örneğin cam seramikler genellikle zayıf materyaller olduğundan tek üyeli restorasyonlar yapılabilir ancak freze işlemi nispeten daha kısadır ve muayenehanede üretilebilir. Zirkonyanın ise kırılma dayanımı yüksektir, dolayısıyla çok üyeli restorasyonlar yapılabilir ancak freze ve sinterleme süresinin uzun olması sebebiyle muayenehanede üretim için çok uygun değildir (Çetin G (1), Volpato C et al (2)).

Her ne kadar tam seramikler yaygın olarak kullanılsa da bunların birtakım olumsuz yönleri vardır: Uyumlaması zordur, doğru temas ve oklüzyon ilişkilerini sağlamak daha çok zaman alır, yeterli mekanik dayanımın sağlanabilmesi için glaze fırınlanması ve karakterizasyon için fırınlama gerekir, simantasyon öncesi hidroflorik

asit uygulaması gerektirir, karşit dentisyonda aşınmaya yol açabilir, dentin prova sırasında kırılıgandır (Paradigm MZ100 teknik ürün profile (5)).

Bunun gibi dezavantajlar sebebiyle yoğun talep üzerine üretici firmalar her geçen gün yeni ürünler ve üretim teknikleri sunmaktadırlar. Bu yeni ürünlerden biri de farklı markalar tarafından piyasaya sürülen seramik ve rezini bir arada içeren hibrit seramiklerdir ve hem rezinin hem de seramiğin avantajlarını içinde barındırdığı belirtilmektedir.

Dental restorasyonlardan dış renkleşmeleri, biyofilm tabakasını uzaklaştırmak ve pürüzsüz, parlak bir yüzey oluşturmak için politür işlemleri gerekmektedir (Monaco C et al (6)). Bu amaçla genellikle politür patları kullanılmaktadır ancak daha etkili ve hızlı politür yapabilmek için farklı enstrümanlar geliştirilmiştir.

Bunlardan biri de basınçlı hava, su ve çeşitli aşındırıcı partiküllerin püskürtüldüğü, kinetik enerji ile dental plağı ve lekeleri uzaklaştıran oral profilaksi tozu uygulamalarıdır (Atkinson DR et al (7), Barnes CM et al (8)). Günümüzde oral profilaksi tozu uygulamaları, dental plağı ve biyofilmi ortodontik bant ve braketlerden, implant yüzeyinden, ağır lekelenmiş mineden ve simantasyon öncesi prepare edilmiş diştten uzaklaştırmada tercih edilen yöntem haline gelmiştir (Barnes CM et al (8)).

Ancak bu yöntemin indirekt restoratif materyallerinin oral profilaksi tozu uygulamalarına bağı optik ve yüzey özelliklerinde oluşabilecek değışimlerle ilgili az sayıda çalışma yapılmıştır ve hibrit seramiklerle ilgili bu konuda henüz bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Bu çalışmada beş farklı restoratif CAD/CAM materyalinin farklı içerikteki tozlarla yapılan oral profilaksi tozu uygulamaları sonrası renk, translusentlik, kontrast oranı, yüzey parlaklığı, yüzey pürüzlülüğü ve madde kaybı değışimlerini incelemek ve sonuçta bu materyallerin birbirine göre üstünlüklerini tespit ederek klinik kullanıma ışık tutmak amaçlanmıştır ve aşağıdaki hipotezler kurulmuştur:

1. CAD\CAM restoratif materyallerinin rengi oral profilaksi tozu uygulanması durumunda değişime uğrar.
2. CAD\CAM restoratif materyallerinin translusentliği oral profilaksi tozu uygulanması durumunda değişime uğrar.
3. CAD\CAM restoratif materyallerinin kontrast oranı oral profilaksi tozu uygulanması durumunda değişime uğrar.
4. CAD\CAM restoratif materyallerinin yüzey özellikleri oral profilaksi tozu uygulanması durumunda değişime uğrar.
5. CAD\CAM restoratif materyallerinin ağırlığı oral profilaksi tozu uygulanması durumunda değişime uğrar.
6. Farklı CAD\CAM restoratif materyalleri farklı oral profilaksi tozu uygulanması durumunda optik ve yüzey özellikleri ile aşınma direnci açısından farklılık göstermez.
7. Farklı oral profilaksi tozu tozları, farklı CAD/CAM materyallerini optik ve yüzey özellikleri ile aşınma direnci açısından değişik oranlarda etkiler.

2.GENEL BİLGİLER

2.1. Dental CAD/CAM Sistemleri

Günümüzde CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacture) teknolojisi, uçak, otomobil, mobilya, uzay araştırmalarında, iletişimsel, elektronik ve her türlü endüstriyel ürün geliştirilmesinin yanı sıra tıp ve diş hekimliğinde implant ve protezlerin üretilmesine kadar çok geniş bir alanda kullanılmaktadır. CAD/CAM, bilgisayar kontrolü ile çalışan, makine ile üretilen malzemenin bilgisayar ekranında üç boyutlu tasarımı anlamında kullanılan ve daha çok makine teknolojisinde kullanılan bir kelimedir (Tinschert J et al (9)). Bu teknoloji 1980'lerden sonra diş hekimliğinde büyük gelişim göstermiştir (Mörmann WH (10), Leinfelder KF et al (11)).

İlk olarak 1970'li yıllarda Duret ve Preston endüstride kullanılan bu teknolojinin diş hekimliğine transfer edilebileceği fikrinden yola çıkarak CAD/CAM teknolojisini diş hekimliğine tanıtmıştır. Ağız içinden alınan optik ölçüyle fonksiyonel şekle sahip kronlar üretilmişlerdir (Duret F et al (12)). 1983 yılında Fransa'da Garanciere konferansında ilk dental CAD/CAM prototipi tanıtılmıştır. 1985 yılında ise herhangi bir laboratuvar işlemine tabi tutulmadan şekillendirilip ağız içerisine yerleştirilen ilk kuron elde edilmiştir (Duret FB et al (13)) .

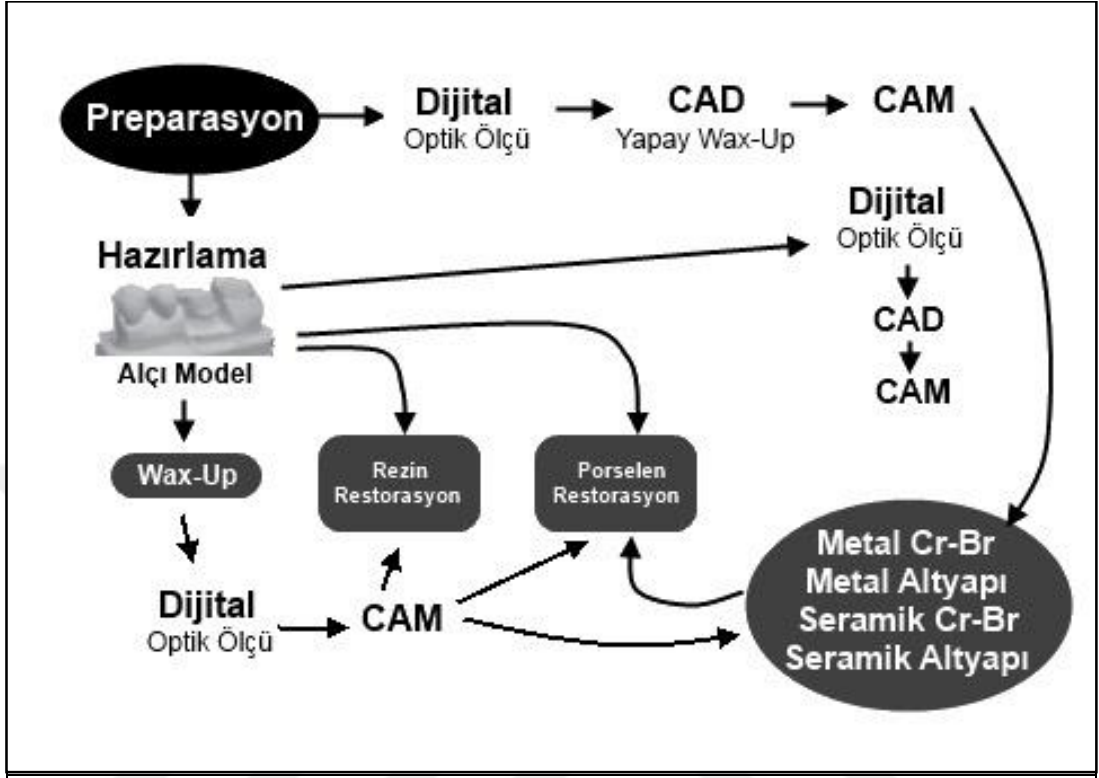
1980'lerde Moermann ve Brandestini'nin çalışmalarıyla CEREC sistemi geliştirilmiştir. Klinikte, hasta başında direkt olarak ağız içi kamera ile hazırlanmış kavitenin ölçümünü yapmış, restorasyon tasarımı takiben klinikte bulunan cihazda seramik bloktan inley yontulmuştur (Mormann WH. et al (14), Mormann WH et al (15)) .

Titanyumun hassas dökümünün zor olduğu 1980'li yıllarda, Anderson titanyum kopinglerin spark erozyon ile üretilmesinin ve CAD/CAM teknolojisinin de restorasyonların hazırlanmasına dahil edilerek tam seramik restorasyonların üretimi için tüm dünyada kullanılabilen ve birbirine internet ile bağlı olan bir üretim merkezi oluşturmuştur (Andersson M et al (16)).

Günümüzde CAD/CAM teknolojisi, restoratif diş hekimliğinin her alanında kullanılmaktadır. Dental CAD/CAM sistemleri ile inley, onley, laminate veneer, bölümlü kron, tam kron ve köprü sistemleri (Strub JR et al (17), Fasbinder DJ (18) , Raigrodski AJ (19), Sjögren G et al (20), Denissen HW et al (21)), hareketli bölümlü protezlerin iskelet yapıları (Williams RJ et al (22)) , implant cerrahisinde kullanılan stentlerin tasarlanıp üretilmesi (Marchack CB (23)) gibi geniş bir endikasyon alanını kapsamaktadır. Bu sistemler maksillofasiyal protezlerin hazırlanmasında da kullanılmaktadır (Williams RJ et al (24), Bibb R et al (25), Chen LH et al (26)). CAD/CAM teknolojisi ayrıca implant destekli protezlerde dayanak, kron-köprü ve hibrit protez alt yapı tasarımı ve üretiminde de uygulanmaktadır (Drago CJ et al (27), Kupeyan HK et al (28)).

Diş hekimliğinde kullanılan CAD/CAM sistemlerinde restorasyonlar, materyal bloklarından bilgisayar sistemleri aracılığıyla ya da kopyalama tekniği ile tasarlanıp üretilerek elde edilmektedirler (Willer J et al (29)). Genel olarak CAD/CAM sistemleri temel olarak 3 fonksiyonel süreç içerir (Şekil 1) (Williams RJ et al (22), Lührs AK et al (30), Mörmann WH et al (31), Fasbinder et al (32)):

- (1)Tarama: Preparasyonun intraoral veya ekstraoral olarak taranarak verinin toplanmasıdır. Optik yüzey tarayıcısı ile diş preparasyonu, oklüzyon, komşu dişler ve karşıt arktaki dişlerin veya alçı modellerin görüntüleri üç boyutlu dijital veriler halinde kaydedilir ve bilgisayar modeli elde edilir.
- (2)Tasarım: CAD, restorasyonun bilgisayarda 3 boyutlu olarak planlanması ve tasarımını sağlar. CAD yazılımı ile her bir taramadan elde edilen veri noktaları (nokta bulutu) birleştirilerek elde edilen üç boyutlu yüzey modeline uyumlu protez şekillendirilir ve protezin fiziki modeli oluşturulabilir.
- (3)Üretim: CAM ise, sanal olarak hazırlanmış restorasyonun üretiminin gerçekleştirilmesidir. Protezin sanal modelin oluşturulmasından sonra, yapılacak protezin boyutuna göre seçilen materyal bloğu cihazın kesici bölümüne yerleştirilir ve frezlenerek protez hazırlanır.



Şekil 1. CAD/CAM restorasyon basamakları (Miyazaki T. et al (33))

CAD/CAM sistemleri, yapısını oluşturan tarayıcı, tasarım ve kazıma ünitelerinin konumlarına bağlı olarak 3 farklı üretim şekline sahiptir (Beuer F et al (34)).

a) Hasta başında gerçekleşen klinik üretim: CAD/CAM sisteminin tüm öğeleri klinikte yer alır. Ağız içi kamera ile elde edilen dijital ölçü üzerinde tasarım gerçekleştirilir ve kazıma ünitesinde restorasyon hazırlanır. Bu üretim şeklinin en büyük avantajı, restorasyonun tek seansta hasta ağzına uygulanabilmesidir. Günümüzde Cerec sistemi (Sirona, GmbH, Bensheim, Almanya) ve E4D (D4D Technologies, Richardson, Texas) bu gruba örnek olarak gösterilebilir (Beuer F et al (34), Mörmann WH (35)).

b) Laboratuvarda üretim: Hekim, preparasyon alanını içeren geleneksel ölçüyü laboratuvara gönderir. Elde edilen alçı modelin laboratuvar tipi CAD/CAM

tarayıcısı ile taranması sonucunda oluşturulan dijital ölçü üzerinde restorasyon tasarlanır ve kazıma ünitesinde üretilir. Elde edilen alt yapılar üzerine, tabakalama ya da ısı-basınç ile şekillendirme yöntemleri kullanılarak teknisyen tarafından üst yapılar hazırlanır (Beuer F et al (34)). CEREC inLab (Sirona, GmbH, Bensheim, Almanya) ve Everest (KaVo Dental GmbH, Biberach, Almanya) sistemleri bu gruba örnektir.

c) Üretim merkezlerinde kullanılan merkezi üretim: Tarama ve tasarım aşamaları, üretim merkezlerinde internet ağı ile bağlı olan dental laboratuvarlarda gerçekleştirilir. CAD/CAM sistemi ile düz yüzeyle alt yapılar elde edilebileceği gibi, istenilen kalınlıkta, anatomik forma sahip alt yapılar da tasarlanabilir (Mehl A et al (36)).

Geleneksel yöntemler ile seramik restorasyonların yapımı ise bir dizi basamaktan oluşmaktadır. Diş hekimi preparasyon sonrası dişlerden ölçü alır, geçici protez hazırlanır, ölçüler protez laboratuvarına götürülür ve teknisyenler tarafından model dökülür, model üzerinde hazırlanan porselen pişirilir ve klinikte birkaç prova sonrasında simante edilebilecek hale getirilir. Bu yöntemler uzun zaman ve özel yetenek gerektirmektedir.

Ayrıca bir seri materyal aracılığı ile ölçü alınması ve model elde edilmesi, sonra bu model üzerine el ile yapılacak mum modelasyonunun final dökümünde hataya uğraması muhtemeldir (Willer J et al (37), Schlichting LH et al (38)).

Dental CAD/CAM sistemleri diş hekimine ve hastaya bu noktada önemli avantajlar sunmaktadır (Willer J et al (37), Schlichting LH et al (38), Mörmann WH et al (31), Miyazaki T et al (33), (Christensen GJ (39), Yuzbasioglu E et al (40), Liu PR (41)).

Dental CAD/CAM Sistemlerinin Avantajları;

1. Blokların prefabrike olmaları nedeniyle yapısal güvenilirlik ve dayanıklılığın stabil ve mükemmel yakın olması

2. Diş preparasyonunun, optik ölçünün, kesme işleminin, polisaj ve bitimin tek seansta gerçekleştirilebilmesi ve dolayısıyla zaman tasarrufu
3. Geçici restorasyon yapımına gerek kalmaması
4. 40-50 dakikada bir restorasyonun elde edilebilmesi
5. Preparasyon ağız içi kamerayla görüntülediği için kaşıkla ölçü almaya gerek kalmaması ve hasta konforunun artması
6. Geleneksel ölçü materyallerine gerek kalmaması
7. Modelaj, revetmana alma, döküm gibi laboratuvar işlemlerine gerek olmaması ve dolayısıyla oldukça düşük hata payı olması
8. Saklama, teşhis ve restoratif amaçlı bir araç olarak kullanılabilmesi
9. Geleneksel ölçü alma yöntemlerini ortadan kaldırıp bekleme süresini kısaltması
10. Laboratuvar aracılığıyla gerçekleşmesi muhtemel çapraz kontaminasyon riskinin azaltılmasıdır.

Dental CAD/CAM sistemleri bir çok avantajının bulunmasına karşılık bazı deavantajlara da sahiptir. Bunlar; (Christensen GJ (39))

1. Materyalin aşırı ısınmaması için su soğutmalı aşındırma yapılması
2. Üreticiye bağımlı elmas frezler kullanılması.
3. Mikroçatlak oluşmaması için düşük basınç ile çalışılması
4. Yatırım maliyetinin yüksek olmasıdır.

Geliştirilmiş olan bazı dental CAD/CAM sistemleri şunlardır: CEREC (Sirona Dental Systems, Almanya), Duret sistem, Denzir sistem (Ziramic Production AB, Stockholm, İsveç), Procera (Nobel Biocare ,Göteborg, İsveç) , Rekow sistem, Comet sistem, CICERO (Cicero Dental Systems B.V., Hoorn, Hollanda), Cercon sistem (DeguDent GmbH, Hanau, Almanya), Lava sistem (3M/ESPE, Almanya).

Bu sistemler yukarıda anlatılan aynı 3 temel basamağı içermekle beraber, kullanılan bloklar, CAM kısmının özel laboratuvarda olup olmaması, tarayıcılarının

çözünürlüğü, tarama öncesi sprej gerekliliği, freze sistemlerinin eksen sayıları ve frez yapıları gibi farklılıklar barındırmaktadır (Yöndem İ ve ark (42)).

2.1.1. Dental CAD/CAM Sistemlerinde Kullanılan Materyaller

Günümüzde estetik beklentilerin ve tam seramik restorasyonların kullanımlarının artması nedeniyle dental CAD/CAM sistemlerinde sıklıkla kullanılan metal destekli altyapıların üretiminin yanı sıra metal desteksiz restorasyonlar da üretilmektedir. Dental CAD/CAM sistemlerinde metal desteksiz restorasyonların üretiminde kullanılan materyaller aşağıdaki gibidir (Li RW et al (43)):

- (1) Rezin kompozitler
- (2) Feldspatik seramikler
- (3) Mika esaslı seramikler
- (4) Lössit ile güçlendirilmiş seramikler
- (5) Lityum disilikat ile güçlendirilmiş seramikler
- (6) Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramikler
- (7) Cam infiltre alumina veya zirkonya seramikler
- (8) Alumina esaslı polikristalin seramikler
- (9) Yttrium ile kısmen stabilize edilmiş tetragonal zirkonya polikristal seramikler (Y-TZP)
- (10) Magnezyum ile kısmen stabilize edilmiş zirkonya
- (11) Serya ile stabilize edilmiş zirkonya /alumina nanokompozit (Ce-TZP/A)

2.1.1.1. Rezin Kompozitler

CEREC sistemi ile uyumlu ilk kompozit olan 3M Paradigm MZ100 Blok, Z100 hibrit kompozit materyalinin sertleştirilip blok haline getirilmesiyle oluşturulmuştur. İndirekt restorasyonlarda full kron, inley, onley, lamina yapımında kullanılmaktadır. Bitimi ve cilası kolaydır. Seramik materyallere nazaran minede oldukça düşük aşınma yapar ancak seramiklerden daha yüksek aşınma oranına sahiptir. Esneme dayanımı 150 and 160 MPa arasında değişmektedir. Elastisite modülü 15- 20 GPa arasında değişmektedir. Fırınlama ve glaze gerekmediğinden

daha az zaman, malzeme ve yer gerektirir. İlave yapmak kolaydır. Rezin simanla yapıştırılır (Paradigm MZ100 technical product profile (5)).

2.1.1.2. Feldspatik seramikler

Feldspatik seramikler düşük-orta kristalin lōsit ($K_2O.AL_2O_3.4SiO_2$) doldurucu içeren silika bazlı seramiklerdir. Lōsit içeriği hacimsel olarak 5-25% oranındadır ve bu feldsparın 1150°C'de fırınlanmasıyla oluşturulur (Denry IL (44), Giordano R et al (45)). Yüksek cam içeriği estetik özelliklerini oldukça olumlu etkiler (Pjetursson BE et al (46)). Lōsit parçacıkları yüksek translusentlik sağlar, termal genleşme katsayısını değiştirir, çatlak ilerlemesini durdurarak materyalin dayanımını arttırır. Ancak orijinal feldpatik seramikte büyük boyuttaki lōsit parçacıklarının rastgele dağılımı söz konusudur, bu da materyalin düşük kırılma dayanımı (70- 100 MPa) olmasına yol açar (Fischer et al (47)).

1985'te ilk Vita Mark I blokları (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) Sirona CAD/CAM sistemi (Sirona Dental System, Bensheim, Almanya) tarafından üretildi. Esneme dayanımı yaklaşık 120 MPa'dır (Giordano et al (48)) ve inley, onley, venerlerde kullanması amaçlanmıştır. 1991'de hacimsel olarak 30% ince grenli eşit dağılmış parçacıklar içeren (Giordano R et al (45), Holand et al (49)) Vita Mark II blokları (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) üretilmiştir. % 20-23 oranında alüminyum oksit içerir, küçük partikül büyüklüğüne (ort. 4µm) sahiptir.

Cam matrikse yerleştirilmiş feldspatik kristal partiküllerin karışımı hacmin yaklaşık %30'unu oluşturmaktadır. Cam matris içindeki feldspar partikülleri ve CAD/CAM işlem tekniği sayesinde mineye benzer abrazyon özelliği olduğu belirtilmiştir. Üretici firmanın verilerine göre Vita Mark II'nin esneme dayanımı yaklaşık 150 MPa'dır. Bu da inley, onley, monolitik anterior kron ve venerlerin üretimini mümkün kılmaktadır (Vitablocs Mark II for Cerec Materials Science and clinical studies. (50)). Freze işleminden hemen sonra ağızda kontrol edilip elmas frezle uyumlamaları yapıp cilalanarak kullanılabilir veya glaze fırınlanması yapılabilir. Sirona CEREC/CEREC MC XL, inLab/inLab MC XL sistemi veya

KaVo Everest sisteminde kullanılabilir. (Vitablocs Mark II for Cerec Materials Science and clinical studies (50)).

2.1.1.3. Mika Esaslı Seramikler

Mika mineralleri Si, K, Na, Ca, F, O, Fe ve Al'den oluşan silikat mineral gruplarıdır. Dicor mika esaslı cam seramiktir ve işlenebilir versiyonu %70 oranında kristal faz içerir (Matinlinna JP (51)). Bu özellik esneme dayanımının 229 Mpa olmasını sağlar. (Seghi RR et al (52)) İşlenebilirliği tetrasilik flormika ($K_2Mg_5Si_8O_{20}F_4$) kristallerinin cam matriste yüksek oranda birbirine kenetlenmiş olmasına bağlanabilir(Denry IL (44)). İşlenebilir Dicor ve Vita Mark II'nin klinik performanslarının oldukça benzer olduğu ancak 2 yıllık takipte kırılma oranının Dicor'da daha çok görüldüğü bildirilmiştir ve Dicor artık piyasada mevcut değildir (Gladys S et al (53), Pallesen U et al (54), Christensen RP et al (55)).

2.1.1.4. Lösitle güçlendirilmiş seramikler

Lösitle güçlendirilmiş cam matrisin temelini alumino-silikat cam oluşturmaktadır. Lösit kristalleri hacimsel olarak 35%- 45% 'ini içermektedir ve cam seramiğin biyomekanik özelliklerini güçlendirir (Denry IL, (44)). IPS Empress seramik (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) 1990'da piyasaya sürülmüştür ve lösitle güçlendirilmiş preslenebilir seramikler arasında en yaygın kullanılanıdır (Giordano R et al (45)). 1-5 μ m büyüklüğünde eşit dağılmış lösit kristalleri içeren camsı matristen oluşur. İnce lösit kristalleri ve ısı-basınç tekniği materyalin esneme dayanımını 160-180 MPa'a çıkarabilmektedir . İnley, onley, vener ve anterior kronlarda endikedir (IPS Empress Brochure, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) .

IPS Empress CAD (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ise CAD/CAM tekniğiyle kullanılabilen blok formudur. 2006 'da piyasaya sürülmüştür. %45 oranında ince (1-5 μ m) lösit partikülleri içerir. Temel içeriği IPS Empress gibidir ancak toz önce blok içine basınçla sıkıştırılır ve ardından sinterlenir. Esneme dayanımı yaklaşık 160 MPa'dır ve hem hasta başında hem de laboratuvarında inley,

onley, vener ve anterior kronların yapımında kullanılabilir (Giordano R et al (45)). Lityum disilikat cam seramiklerin kullanımının artmasıyla IPS Empress CAD'in kullanımı azalmıştır (Bilkhair VA (56)). Paradigm C (3M ESPE, Seefeld, Almanya) de bu kategori için verilebilecek başka bir örnektir (Li RW et al (43)).

2.1.1.5. Lityum disilikat seramikler

Anterior üç üyeli seramik köprü restorasyonlarını yapabilmek için geliştirilmiştir. Hacimsel olarak 70% oranında iğnemsiz formda lityum disilikat içerir, esneme dayanımı 300-400 MPa'dır (Guazzato et al (57)). Translülentlik ve fiziksel özelliklerin geliştirilmesiyle IPS e.max Press (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) piyasaya sürülmüştür. İnley, onley, kron ,parsiyel kron,vener (0.3 mm), implant üst yapısı, hibrit dayanaklar ve anterior veya premolar bölgede 3 üyeli köprü için endikedir (IPS emax press Brochure, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein).

2005 yılında IPS e.max CAD (Ivoclar, Schaan, Liechtenstein) üretilmiştir. IPS e.max CAD blok 40% lityum meta-silikat kristal içeren kısmen kristalize bloktan oluşur. Bu freze işlemini kolaylaştırır. Mavi bloğu istenilen dental restorasyon şekline getirdikten sonra 10 dk. 850°C'de tekrar kristalizasyon yapılır, böylece lityum metasilikat lityum disilikata çevrilir. Bu dönüşüm restorasyonun final mekanik ve estetik özelliklerini kazandırır. Üretici firmanın verilerine göre tamamen kristalize olan IPS e.max CAD'in esneme dayanımı 360 MPa'dır. IPS emax press'in endikasyonlarının yanı sıra IPS e.max CAD, dişsiz alanı kısa olan posterior köprülerde de kullanılabilir (Holand et al (49)).

2.1.1.6. Zirkonya ile güçlendirilmiş lityum silikat seramikler

Yüksek yük kapasitesi, kolay freze işlemi ve cilalama özellikleri vardır. Vita Suprinity (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) and Celtra DeguDent (DeguDent, Hanau, Almanya) bu içerikteki CAD/CAM restorasyonlardır. Üretici firmanın verilerine göre Celtra'nın esneme dayanımı freze sonrası 210 MPa'dır. İlave boya ve glazür fırınlanması esneme dayanımını 370 MPa'a çıkarabilmektedir. İnley, onley, ön ve arka dişlerin kron materyali olarak endikasyona göre Celtra

DeguDent restorasyonları self-adeziv ya da tamamen adeziv simanla yapıştırılabilir (Celtra Flyer Brochure. DeguDent, (58)).

2.1.1.7. Cam infiltre alumina(Al_2O_3) veya zirkonya (ZrO_2) seramikler

Vita In-Ceram klasik grubu (In-Ceram Alumina, Spinell and Zirconia, Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) slip cast, en az iki içiçe geçmiş yapının birbirine dolandığı cam infiltre seramik materyalidir. Materyal 1993'ten beri CAD/CAM ile üretilebilmektedir. Bloklar seramik tozunun açık gözenekli mikroyapı haline gelene kadar kuru basınç ile kalıba sıkıştırılmasıyla oluşturulur. Slip-cast tekniğine kıyasla makroporların sayısı daha düşük ve daha homojendir. Materyal sonra sinterlenir ve cam infiltre edilir.

In-Ceram Alumina, Spinell ve Zirkonyanın esneme dayanımı sırasıyla 450–600 MPa, 350 MPa, ve 700 MPa olarak bildirilmiştir (Giordano R (59)). Alt yapı oluşturulduktan sonra viner kompozit ile karakterizasyon sağlanır. Oldukça translusent bir materyaldir ve bu sebeple anterior kronlar için tavsiye edilmektedir. CAD/CAM In-Ceram Alumina ise anterior ve posterior tek kronlar için tavsiye edilmektedir. GN-I (GC, Tokyo, Japan) sistemi ile 3 üyeli anterior köprülerde de kullanılabileceğini bildirmiştir (Kokubo Y et al (60)).

CAD/CAM In-Ceram Zirkonya cam infiltre zirkonya (ZrO_2) ile güçlendirilmiş alüminaya (ZTA) örnektir ve bu gruptaki materyaller arasında en yüksek dayanıma sahiptir (Chong KH et al (61)). Ancak zirkonyanın opaklığı dolayısıyla kullanımı arka bölgede kron veya 3 üyeli köprü ile sınırlandırılmıştır (Heffernan MJ et al (62)). CAD/CAM In-Ceram Zirkonyanın esneme dayanımı sabit bölümlü protez alt yapısı olarak kullanımına olanak tanımaktadır (Apholt W et al (63)).

2.1.1.8. Alumina esaslı polikristalin seramikler

Procera AllCeram (Nobel Biocare, Goteborg, İsveç), ilk yoğun dental polikristalin seramik 1993'te piyasaya sürülmüştür (Giordano R et al (45), Andersson M et al (64)). Bu kor materyali 99.9%'dan daha fazla miktarda alümina

içermektedir ve esneme dayanımı yaklaşık 600 MPa'dır (Zeng K et al (65), Brunton PA et al (66)). Procera AllCeram'ın translusentliği IPS Empress ve Empress2 (Ivoclar-Vivadent, Schaan, Liechtenstein) arasındadır (Heffernan MJ et al (67)). Procera AllCeram sabit bölümlü protez yapımında da kullanılmaktadır. (Raigrodski AJ et al (68)). Altyapı modelajı bireysel kopingler olarak hazırlanıp taranır ardından birimler ayrı ayrı frezlenir ve özel bir seramikle eritilerek birleştirilir. Ancak bunun kullanımı ile ilgili klinik veri yetersizdir.

CAD/CAM alumina bazlı polikristalin seramikler implant dayanakları olarak da kullanılabilir. (Andersson B et al (69)). Benzer bir CAD/CAM seramik olan Vita In-Ceram AL (Vita Zahnfabrik, Bad Sackingen, Germany), 2005'te piyasaya sürülmüştür. In-Ceram Classic Alumina'dan (In-Ceram veya In-Ceram Alumina) farklıdır, cam içermez, polikristalin yapıdadır ve farklı bir işleme üretilir. Yüksek kristalin içeriği ve düşük seramik porozitesi daha üstün mekanik özelliklere sahip olmasını sağlamaktadır (Borba M et al (70)). In-Ceram AL bloğu anterior tek kronlarda , dişsiz alanı kısa anterior köprülerde ve posterior tek kronlarda endikedir (Li RW et al (43)).

2.1.1.9. Yttrium ile stabilize edilmiş tetragonal zirkonya polikristal seramikler (Y-TZP)

Saf zirkonya polimorfiktir ve farklı sıcaklıklarda 3 kristalografik faz gösterir: kübik faz, 2680°C -2370°C arasında stabildir, tetragonal faz 2370°C -1170°C arasında stabildir, monoklinik faz 1170°C ile oda sıcaklığı arasında stabildir (Denry IL et al (71)). Bu geçiş azımsanamayacak hacim artışına (4%), yüksek iç strese ve dolayısıyla ciddi çatlaklara sebep olabilir. Magnezyum oksit (MgO), kalsiyum oksit(CaO), yttrium oksit (Y₂O₃) gibi komponentlerin düşük oranda ilavesi ile oda sıcaklığında parsiyel stabilize zirkonya olarak bilinen çok fazlı materyallerin oluşmasını sağlar (Piconi C et al (72)). İnce grenli (0.2-0.5 µm) mikro yapısı ve biyouyumluluğu ve üstün fiziksel özellikleri dolayısıyla Y-TZP oldukça popülerdir (Piconi C et al (72), Cattani-Lorente et al (73)).

Dişhekimliğinde ortodontik braketlerde, endodontik postlarda, sabit kron ve köprülerde, implantlarda ve implant dayanaklarında kullanılabilir. (Raigrodski AJ et al (68), Springate SD et al (74), Meyenberg KH et al (75), Luthardt RG et al (76), Kohal RJ et al (77), Glauser R, et al (78)). Kristalin içeriği arttıkça translusentliği azalır. Bu özellik renkleşmiş dişlerin maskelenmesinde fayda sağlar (Heffernan MJ et al (62)). Ancak translusentliğinin düşük olması ön bölgede kullanımını alt yapı ile sınırlandırmaktadır. Günümüzde renklendirilmiş zirkonya alt yapıları ile daha kabul edilebilir renk uyumu sağlanabilir (Aboushelib MN et al (79)). Bruksizmden kaynaklanan aşırı oklüzal yüklenme ve altyapı kalınlığının yetersizliği zirkonyada özellikle köprü bağlantılarında büyük kırıklara veya üzerindeki viner seramikte chippinge sebep olabilmektedir (Att W et al (80)).

CAD/CAM teknolojisindeki ilerlemeler sayesinde CAD/CAM diş hekimliğinde zirkonya kullanılabilir hale gelmiştir. Sert ve yumuşak işlem olmak üzere iki CAD/CAM tekniği mevcuttur (Vagkopoulou et al (81)). Sert işlem tamamen sinterlenmiş zirkonya blokların frezlenerek istenilen altyapı şekline getirilmesini içerir. Ancak tamamen sinterlenmiş zirkonya özel freze ekipmanı ve uzun işlem süresi gerektirir (Giordano R et al (45)). Tam sinterlenmiş zirkonyaya örnek olarak DCS-President, DC Zirkon (Smartfit Austenal Chicago, ABD) verilebilir.

İkinci yöntem ise kısmen sinterlenmiş zirkonya blokların frezlenmesi işlemini içerir. Final sinterlenmesi sırasındaki 20-25% oranındaki büzülme telafi etmek için büyütülmüş alt yapı tasarlanır ve CAD/CAM teknolojisi ile üretilir (Giordano R et al (45)). Önceden sinterlenmiş zirkonya için en sık kullanılan CAD/CAM sistemleri CERCON (Dentsply Friadent, Mannheim, Almanya), e.Max ZirCAD (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein), Vita YZ (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya), CEREC (Sirona, Bensheim, Almanya), LAVA (3M ESPE, Seefeld, Almanya) ve Procera'dır (Nobel Biocare, Gothenburg, Sweden) (Bilkhair VA, (56), Li RW et al (43)).

Güncel olarak yüksek stres yüklü arka dişlerde cam seramiklerde görülen chipping başarısızlığını önlemek için için monolitik, tamamen anatomik zirkonya seramik bloklar piyasaya sürülmüştür. Bunlar Lava all-Zirconia (3M ESPE, Seefeld, Almanya), Zircon Zahn (ZIRCONZAHN GMBH, Bruneck, İtalya), and BruxZir Solid Zirconia'dır (Gildewell laboratories, California, USA).

Zirkonya yüksek parlaklıkta beyaz opak bir materyal olduğundan istenilen diş rengi sinterleme öncesi boyama ile elde edilir. Monolitik zirkonya, estetik özelliklerinin pek iyi olmaması sebebiyle estetik kaygının daha az olduğu arka dişlerde kullanılmaktadır (Holt and Boksman (82), Griffin JD et al (83)). Çok uzun dönem klinik sonuçları yoktur ancak implant destekli restorasyonların 2 yıl takip edildiği bir çalışmada klinik bir komplikasyon görülmemiş ve memnun edici estetik sonuçlar gözlenmiştir (Rojas-Vizcaya (84)).

2.1.1.10. Magnezyum ile stabilize edilmiş zirkonya (Mg-PSZ)

Kübik matriste tetragonal kristallerde oluşan bifazik bir materyaldir. Porozitesi dolayısıyla yüksek aşındırma oranına sahiptir. Nemli ortamda tetragonal fazının stabilitesinin azalması 3Y-TZP'ye oranla daha düşük mekanik özellikleri olmasına yol açmaktadır. (Piconi Cet al (72), Sundh A et al (85)) Yaygın olarak kullanılmamaktadır. Örnek olarak Denzir-M (Dentronic, Skelleftea, İsveç) verilebilir.

2.1.1.11. Serya (Seryum Dioksit) ile stabilize edilmiş zirkonya/alumina nanokompozit (Ce-TZP/A)

Ce-TZP düşük sıcaklık degradasyonuna (düşük sıcaklıkta ve nemli ortamda tetragonal fazın monoklinik faza dönüşmesi) karşı dirençlidir ancak düşük esneme dayanımı vardır (Kohorst P et al (86)). Matrise ilave edilen nano boyuttaki alüminanın homojen dağılımı esneme dayanımını arttırırken kırılma dayanımını etkilememektedir. Çalışmalar göstermektedir ki Ce-TZP/A arka bölgedeki sabit protezler için güvenilir bir alt yapı seçeneğidir (Philipp A et al (87)).

2.1.1.12. Multi Faz Interpenetre Seramik-Rezin Kompozitler

(Rezin-Matriks Seramikler)

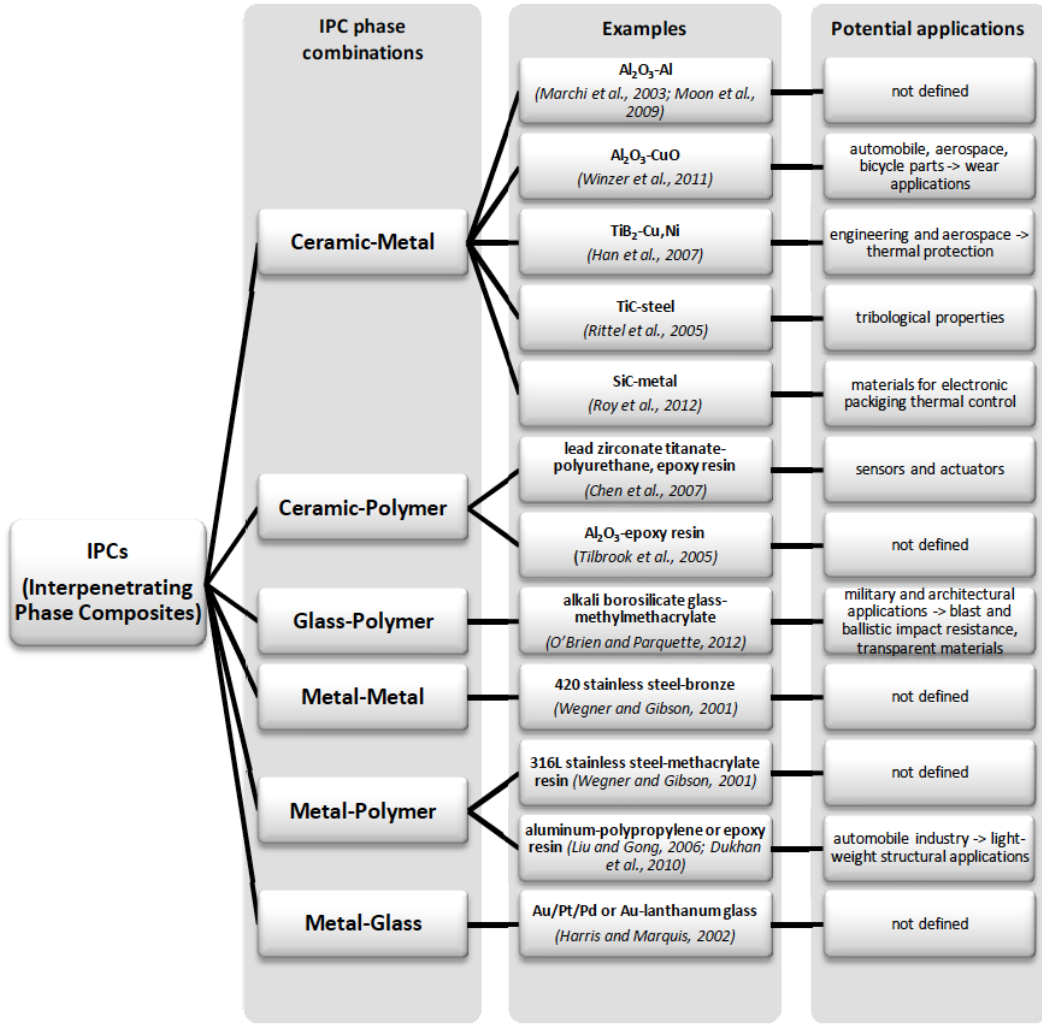
Karşılıklı olarak devamlı ve birbirine bağlı bileşen fazlardan oluşan çoklu fazlı materyallere interpenetre fazlı kompozitler (interpenetrating phase composites, (IPC)) denir (Harris JJ et al (88)). IPC'lerin içindeki üç boyutlu bağlantılar, fiberle ya da partikülle güçlendirilmiş geleneksel kompozitlerden farklıdır. Interpenetre fazlı olan ağ yapılı materyallerin en büyük avantajı çeşitli sorunlara karşı gelişmiş direncinin dağılımıdır (Clarke DR. (89)). Örnek olarak üç boyutlu güçlendirme fazı (ör: polimer) matris materyalinde (ör: seramik) oluşan çatlakların ilerlemesine karşı direnç gösterir.

Son yıllarda farklı uygulamalar için birbirine bağlı birçok faz kombinasyonları geliştirilmiştir. Şekil 2'de interpenetre fazlı kompozitlerin sınıflandırılması, faz kombinasyon örnekleri ve olası uygulama alanları verilmiştir. İfade edilen materyaller ikinci fazın veya materyalin ilave edildiği veya infiltre edildiği matris materyalleridir.

Diş hekimliğinde kor materyali olarak kullanılan iki adet interpenetre faz kompozit materyal bulunmaktadır. Bunlar; In-Ceram Alumina (VITA Zahnfabrik, Bad Saeckingen, Germany) ve Captex (Argen Edelmetalle GmbH, Duesseldorf, Germany) materyalleridir.

In-Ceram Alumina veneerlenmesi gereken kron ve köprü altyapıları için olan IPC'ye örnektir. In-Ceram Alumina kristalin matris seramik (poröz kristalin Al₂O₃ ağ), ve infiltre edilmiş cam fazdan (lanthanum alumina silika cam) oluşur.

Restoratif bir dental materyal olan Captex metal-metal IPC'ye örnektir ve seramikle veneerlenen kor veya altyapı materyali olarak kullanılır. Kor IPC materyali matris faz ve üretim sırasında poröz başlatıcıyı oluşturan sert metal altın-platinum-palladyum alaşımı içerir. İkinci aşamada kapiller etki ile erimiş altın infiltre edilir ve IPC material oluşturulur (Qualtrough AJE et al (90)).



Şekil 2: İnterpenetre fazlı kompozitlerin sınıflandırılması (Qualtrough AJE et al (90)).

CAD/CAM sistemlerinde tam seramik materyaller yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu materyallerin birtakım olumsuz yönleri vardır (Paradigm MZ100 technical product profile (5)) :

- ✓ Uyumlaması zordur, doğru temas ve oklüzyon ilişkilerini sağlamak daha çok zaman alır.
- ✓ Yeterli mekanik dayanımın sağlanabilmesi için glaze fırınlanması gerekebilir.
- ✓ Karakterizasyon için fırınlama gerekir.
- ✓ Hidroflorik asitleme yapılması gerekir.
- ✓ Karşıt dentisyonda aşınmaya yol açar.
- ✓ Prova sırasında kırılındır.

Dolayısıyla bu olumsuz özelliklere engel olmak için alternatif restoratif materyallerin geliştirilmesine başlanılmıştır. Son yıllarda hem kompozit rezinlerin hem de tam seramiklerin olumlu özelliklerini içlerinde barındıran “Multi Faz Interpenetre Seramik-Rezin Kompozitler” (rezin-matriks seramikler) üretilmiştir.

Multi Faz Interpenetre Seramik-Rezin Kompozitler, rezin matriksle beraber yoğun olarak seramik içermektedir. Dolayısıyla hem rezinin hem de seramiğin avantajlarını içinde barındırmaktadır. Yapı/üretim bakımından farklı olmak üzere üç alt grubu mevcuttur.

- 1. Polimer infiltre edilmiş seramik ağı (PICN);** Üretim süreci iki aşamadan oluşur: ilk olarak poröz ön sinterlemesi yapılmış seramik ağı üretilir ve bağlayıcı ajan uygulanır; ikinci olarak bu ağa kapiller hareket yoluyla polimer infiltre edilir (Vita enamic technical and scientific documentation (91)).
- 2. Rezin Nano Seramik (RNC):** Silan bağlayıcı ajan uygulanmış tekil dağılımlı kümelenmemiş, yığılmamış nanopartiküllerden oluşur. Silan nanoseramik yüzeye ve rezin matrise blokların üretimi sırasında kimyasal olarak bağlanır (Lava Ultimate technical product profile (92)).
- 3. Esnek Hibrit Seramik (FHC):** Ultra ince homojen nanoseramik doldurucuların yüksek basınç altında rezin matrisle birleşmesiyle oluşur (GC Cerasmart Brochure. Cerasmart instructions for use (93)).

Multi Faz Interpenetre Seramik-Rezin Kompozitlerin rezin kompozitlere göre avantajları (Johnson AC et al (94), Petrini M et al (95));

- ✓ Daha yüksek kırılma dayanımına sahiptir.
- ✓ Boyutsal hassasiyeti daha yüksektir ve polimerizasyon büzülmesi yoktur.
- ✓ Daha yüksek sertlik (H) ve Young modülü (E) dolayısıyla mevcut kompozitlere kıyasla doğal dişe daha çok benzemektedir.
- ✓ Daha yüksek aşınma direnci vardır.
- ✓ Mineye benzer akma (creep) eğilimi vardır.

Multi Faz Interpenetre Seramik-Rezin Kompozitlerin seramiklere göre avantajları; (Della Bona A et al (96), Chen C et al (97), Coldea A et al (98), Koller et al (99), Lava Ultimate technical product profile (92), GC Cerasmart Brochure. Cerasmart instructions for use (93))

- ✓ Kırılma indisi daha makuldür.
- ✓ Kısmen sinterlenmiş CAD/CAM materyallerin aksine ilave fırınlama gerektirmez.
- ✓ Sertlik (H) daha düşüktür dolayısıyla karşı arkta daha düşük aşınma gözlenir.
- ✓ CAD/CAM cihazlarında daha hızlı üretilir.
- ✓ Mineye benzer akma özelliği ve düşük sertliği dolayısıyla temas stresi daha düşüktür ve stres dağılımı iyidir.
- ✓ Çatlakta sapma nedeniyle çatlak ilerlemesi daha nadir izlenir, hasar toleransı daha yüksektir ve daha seyrek chipping görülür.
- ✓ Ağız içinde veya dışında uyumlandırılabilir.
- ✓ Kompozit ile tamir edilebilir.
- ✓ Full kron, inley, onley, lamina, implant destekli kron yapımında kullanılabilir.
- ✓ Simantasyon için asitleme yerine kumlama, silan uygulaması ve adeziv rezin siman kullanılması önerilir.

Günümüzde dental CAD/CAM sistemlerinde kullanılabilen ticari Multi Faz Interpenetre Seramik-Rezin Kompozitler aşağıdaki gibidir:

- 1.Lava Ultimate (Rezin nanoseramik) (3M ESPE Dental Products, MN, ABD)
2. Vita Enamic (Hibrit seramik) (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya)
- 3.GC Cerasmart (esnek hibrit seramik) (Gc Dental Products Corp. Japan)

2.2. Başlangıç Periodontal Tedavi

Periodontolojinin temel amacı sağlıklı, rahat ve fonksiyonel bir diş-dişeti birliği oluşturmaktır. Bunu sağlamak ve devam ettirmek için yapılan başlangıç ve idame tedavisinde tekrarlayan kazıma ve parlatma işlemleri ile periodontal sağlık

korunur hastalığın tekrarlaması önlenir. Periodontal tedavinin ilk basamağı; supragingival ve subgingival bakteriyel birikintilerin ve diştaşının diş yüzeyinden uzaklaştırılması ve sağlıklı dokuların korunarak biyolojik olarak kabul edilebilir bir diş yüzeyinin elde edilebilmesidir (Newman MG et al (100), Atkinson DR et al (7), Hirschfeld L et al (101), Kocher T et al (102), Pelka M et al (103)).

İdealde; kazıma ve kök düzlemesi işlemleri sırasında diş renklenmeler, tütün ürünleri kullanımına bağlı depozitler, plak, diş taşı ve bakteriyel birikintiler uzaklaştırılmalı ve bu sırada diş dokularına veya restoratif mteryalere minimal zarar verilerek yüzey düzleştirilmelidir. Bu amaçla günümüzde plağın uzaklaştırılması için kazıma, kök yüzey düzleştirmesi için; el aletleri, sonik ve ultrasonik cihazlar, politür lastiği ve politür patı, oral profilaksi tozları sıklıkla kullanılmaktadır (Newman MG et al (100), Atkinson DR et al (7), Pelka M et al (103)).

2.2.1. Başlangıç Periodontal Tedavide Kullanılan Aletler

2.2.1.1. El Aletleri

Periodontal enstrümanlar; diş taşlarının uzaklaştırılması, kök düzlemesi ve hastalıklı yumuşak dokuların uzaklaştırılması gibi çeşitli amaçlar ile farklı ebat ve açılarda üretilmektedir. Kazıma ve kök yüzey düzleştirmesi için kullanılan çelik küret ve kretuarlar; plak ve kalsifiye birikintilerin kuron ve kök üzerinden uzaklaştırılması, etkilenmiş sementin ve granülasyon dokusunun uzaklaştırılması için kullanılmaktadır (Newman MG et al (100), Müller N et al (104)).Bu işlemlerin el aletleri kullanılarak yapılması; teknik beceri ve zaman gerektiren, her zaman istenilen hedefe ulaşılamayan, ve tekrarlayan uygulamalarda mikroskopik oluklar, dişeti çekilmesi ve diş hassasiyeti oluşturabilen bir yöntemdir (Atkinson DR et al (7), Müller N et al (104)).

2.2.1.2. Elektrikli Mekanik Enstrümanlar

Birikintilerin uzaklaştırılmasında daha hızlıdır ve klinisyenin harcayacağı çabayı azaltır. Ultrasonik cihazların uçları doğru konumlandırılmalıdır. Eğer uç dişe paralel konumlandırılmak yerine dişe doğru açılandırılırsa, diş yüzeyinde

oluklar oluşabilir (Kocher T et al (102), Newman MG et al (100)). Uç cebe veya sulkusa doğru konumlandırıldığında yumuşak doku hasarı oluşmaktadır ve dişeti çekilmesi ile sonuçlanabilir (Müller N et al (104)).

Ayrıca bu cihazlar, yanlış ve aşırı kullanım halinde dişte hassasiyete ve doku kaybına sebep olabilir. Bu cihazlar, geçici marjinal restorasyonlar varlığında ve özel uçların bulunmaması halinde implant yüzeylerinde kullanılamazlar (Newman MG et al (100)).

Periodontolojide kullanılan cihazlar frekanslarına göre 2'ye ayrılmaktadır.

1. Sonik Cihazlar: Sonik cihazlar, saniyede 2000-6500 devir yapan düşük frekanslı hava-turbin üniteleridir. Düşük devirleri dolayısıyla diş taşı uzaklaştırma işlemini ultrasonik cihazlar kadar etkin yapamazlar. Orbital hareket yaparlar (Newman MG et al (100)).
2. Ultrasonik Cihazlar: Ultrasonik cihazlar elektrikle çalışan ve 25 000- 42 000 Hz. frekans ile salınım yapan cihazlardır. Mikrovibrasyon ile diş taşı ile temas eder ve kırarak diş taşını uzaklaştırır. Eliptik hareket eden magnetostrictive cihazlar ve doğrusal hareket eden piezoelektrik cihazlar bu gruptadır.

Kazıma ve kök düzlemesi işlemleri sırasında sonik veya ultrasonik enstrümanlar kullanılırken ucun diş yüzeyine yanlış temas ettirilmesi veya diş taşı bulunmayan bölgelerde yapılan aşırı-enstrümantasyonun diş yüzeyinde veya restorasyonlarda çizik, oluk ya da çentiklere sebep olabileceği ve uzun süre temas halinde ısı oluşumuna sebep olacağı bilinmektedir (Newman MG et al (100), Giacomelli L et al (105)).

Geleneksel olarak kazıma ve kök yüzey düzleştirme işlemleri sonrasında politür uygulaması yapılmaktadır. Politür uygulamasının birincil amacı diş renklemeleri gidermek, mikrobiyal dental plağı uzaklaştırmak ve düzgün bir yüzey elde edebilmektir (Newman MG et al (100)).

2.2.2. Politür

Politür işlemleri; periodontal başlangıç tedavisini, kazıma ve kök yüzey düzleştirilmesini takiben kesin olarak tavsiye edilmekle birlikte yalnızca dış renklemelerin temizlenmesi için de uygulanmaktadır. (Roulet FJ et al (106), Newman MG et al (100), Orbak R ve ark (107)).

Politür uygulamaları için lastik uçlar ve fırçalar gibi döner enstrümanların yardımıyla çeşitli periodontal politür patları kullanılabildiği gibi yüzeyi daha hızlı temizlemesi ve zaman kazandırması sebebiyle air-powder enstrümanlar ile oral profilaksi tozları da tercih edilebilmektedir (Newman MG et al (100)).

2.2.2.1. Politür İşlemlerinde Kullanılan Materyaller

Politür Patları: Politür patları büyüklükleri ve sertlikleri farklı olan aşındırıcılardır. Kullanılan bazı politür patları pomza, silika, alüminyum oksit, kalsiyum karbonat, zirkonyum silikat ve elmas içerikli olanlardır (Jones T (108)). İdeal bir politür patı; hem temizleme hem de parlatma işlemlerini yapabilmelidir (Lutz F et al (109), Putt MS et al (110)).

Profilaksi patları mine yüzeyindeki florürden zengin tabakayı kaldırmaktadır ayrıca birçok restorasyon yüzeyinde kullanımı da uygun değildir (Graumann SJ et al (111)). Rezin kompozitlerin ve cam iyonomerin üstünde düzensiz çizikler oluşturarak yüzeyi pürüzlendirirler, amalgam ve altın yüzeylerini de matlaştırır (Neme AL et al (112), Covey DA et al (113), Anusavice KJ (114)).

Kontrendikasyonları: Dış renklemelerin yokluğunda, yeni sürmüş dişlerde, dekalsifikasyon ve hipokalsifikasyon alanlarında, mine hipoplazilerinde, sement ve dentinin açığa çıktığı dişeti çekilmesi sahalarında, hassasiyet olan alanlarda, akut gingival veya periodontal iltihap durumunda, derin periodontal tedaviden hemen sonra, rezin kompozit, amalgam, altın, cam iyonomer restorasyonlarda, rampant çürüklerinde, pat içeriğine alerji halinde, astım ve amfizem gibi solunum yolu problemlerinde kullanımı uygun değildir (Orbak R ve ark (107)). Patlardaki aşındırıcı partiküller epiteliyal bariyeri aşarak gingival dokuya penetre olabilir ve

iyileşmeyi geciktirebilir ve/veya yabancı cisim reaksiyonuna yol açabilir (Orbak R ve ark (107)).

b) Aşındırıcı Oral Profilaksi Tozu Uygulaması; Dişin parlatılmasında kullanılan en yaygın yöntem politür fırçası veya lastiği ile pomza/politür patı kullanımındır (Agger MS (115)). Ancak bu yöntem yerleşmiş renkleşmelerin giderilmesinde uzun zaman gerektirir, diş yüzeylerinde ve restoratif materyallerde aşındırıcı etki gösterir, yüzeyin temizliği için fiziksel baskı uygulandığından yüzeyde ısı oluşturabilir ve hassasiyete sebep olabilir (Atkinson DR et al (7), Gutmann ME et al (116), Johnson WW et al (117)).

Daha etkili, hızlı ve ısı oluşturmeyen işlemler yapabilmek için farklı enstrümanlar geliştirilmiştir ve bunlardan biri de 35 yılı aşkın bir süre önce geliştirilen basınçlı hava, su ve sodyum bikarbonat, glisin, eritritol, kalsiyum karbonat, alüminyum trihidroksit gibi aşındırıcı partiküllerin püskürtüldüğü ve bu kinetik enerji ile dental plağı ve lekeleri uzaklaştıran oral profilaksi tozu uygulamalarıdır (Atkinson DR et al (7), Barnes CM et al (8), Johnson WW et al (117), Barnes CM (118)). İki temel tipi vardır: bunlar bağımsız bir cihaz olarak kullanılabilen tip ve dental üniteye bağlanabilen tiptir (Barnes CM (8)).

Oral profilaksi tozu uygulamaları, dental plağı ve biyofilmi, florür uygulaması ve diş beyazlatma öncesi dişlerden uzaklaştırmada, ortodontik bant ve braketlerden, implant yüzeyinden, ağır lekelenmiş mineden, simantasyon veya bonding öncesi prepare edilmiş diştten uzaklaştırmada tercih edilen yöntem haline gelmiştir (Barnes CM et al (8), EMS Air-Flow S1 Kullanma Kılavuzu (119)). Ayrıca oral profilaksi tozu uygulamasıyla politür lastiklerinin ulaşamadığı pit ve fissürlere ulaşabilmektedir (Barnes CM (118)).

Arabacı T ve arkadaşlarının, amalgam kompozit ve porselen üzerinde 3 tip piezoelektrik ultrasonik uç ile oral profilaksi tozu sisteminin etkilerini karşılaştırdıkları bir çalışmada ultrasonik uçların bu restoratif materyallerde ve diş dokusunda çizik, çentik, çatlak oluşturabildiği , yüzeyi daha pürüzlü bir hale

getirebildiği ancak oral profilaksi tozlarının o kadar pürüzlülük oluşturmadığı bildirilmiştir (Arabacı T ve ark (120)) .

Oral profilaksi tozu uygulama cihazlarının aerosol oluşturması, dişeti kenarına çok yakın tutulduğunda dişeti travmasına yol açması spreye bağlı olarak çevre dokularda duyarlılık oluşturması, sement hasarı, hassasiyet ve subgingival olarak kullanıldığında veya taze çekim soketine yakın kullanıldığında fasiyel anfizem gibi riskleri bulunmaktadır (Barnes CM (118), Agger MS et al (115), Kozlovsky A et al (121)). Ayrıca sodyum bikarbonat içerikli olanlar kronik obstruktif akciğer hastalığı gibi solunum yolu hastalığı olanlarda, Cushing sendromu olanlarda, bağışıklık sistemi baskılanan hastalarda, antidiüretik ve steroid tedavisi görenlerde ayrıca dental olarak da demineralize mine bölgelerinde kullanımı uygun değildir (Gutmann ME et al (116), Rayman S et al (176)).

Oral profilaksi tozu uygulama cihazlarının dentin ve sement üzerinden önemli miktarda dental plak ve yeni oluşmuş diş taşı uzaklaştırabilmekte olduğu ancak restoratif materyallerde yüzey değişikliğine yol açtıkları gösterilmiştir (Giacomelli L et al (105), Barnes CM (8)). Oral profilaksi tozlarında eritritol, sodyum bikarbonat, glisin , kalsiyum karbonat, alüminyum hidroksit, kalsiyum sodyum fosfosilikat gibi aşındırıcı etken maddeler bulunur.

2.2.2.2. Politür İle Aşınmaya Etki Eden Faktörler

Sertlik; Kullanılan aşındırıcının ve restorasyon materyalin sertliği arasında büyük fark olması daha etkin aşındırma işlemi yapılmasını sağlar. Bir materyalin Knoop ve Brinell sertlik dereceleri materyalin aşındırma işlemine karşı direncini gösterirken, Mohs derecesi ise materyalin diğer bir materyal tarafından çizilmesine karşı direncini gösterir. Aşındırıcı partiküllerin gömülü olduğu katı matrisin esnekliği de aşındırıcılığı etkilemektedir (O'Brien (122), Erefej NS et al (123)).

Partikül büyüklüğü; Genellikle aynı şartlar altında büyük partikül büyüklüğüne sahip aşındırıcılarla daha hızlı ve pürüzlü aşındırma yapılır.

Aşındırıcılar partikül büyüklüğüne göre

- ✓ 10–10 µm arası ince (fine)
- ✓ 10–100 µm arası orta (medium)
- ✓ 100–500 µm arası kaba (coarse) olacak şekilde sınıflandırılırlar (O'Brien (122)).

Partikül şekli; Keskin şekilli partiküller yuvarlak hatlı partiküllere nazaran daha hızlı aşındırma yaparlar ve daha derin çiziklerin oluşmasına neden olurlar (Ereifej NS et al (123)).

Hız; Hız aşındırma işleminin daha etkili olmasını sağlar fakat yüzeyde çizik ve materyalde ısı oluşumunu artırır.

Uygulanan basınç; Basıncın artırılması materyalin daha çabuk aşındırılmasını sağlar, ayrıca materyal yüzeyinde daha derin ve geniş çizikler oluşmasına neden olur.

Lubrikant (Su) ile çalışma; Oluşan ısıyı azaltmak ve yüzeyden artıkların uzaklaştırılması için yapılır. Bu sayede daha etkili aşınma ve politür işleminin yapılması sağlanır. Lubrikantın fazla olması aşındırıcı partikülün bir kısmının yüzeye temasını engelleyerek aşındırıcılığı azaltabilir (O'Brien (122)).

2.3. Dental Restorasyonların Optik Özellikleri

2.3.1 Dişhekimliğinde Renk

İnsan dişinin görünümünü tekrar yaratmak ciddi bir zorluktur. Günümüz diş hekimliğinde, hem kompozitlerin hem de porselenlerin doğal dişi translusenslik, opaklık, ve renk dağılımı açısından taklit etmesi beklenmektedir (Freedman GA, (124)).

Renk olgusu, gözlemcinin subjektif kişisel tecrübesi ve bir cismin ışık enerjisiyle fiziksel etkileşimine karşı oluşan psikofiziksel bir cevaptır (Joiner A et al (125)). Işık insan gözü tarafından algılanabilen elektromanyetik radyasyondur ve

renğin algılanmasındaki en önemli faktördür (Volpato et al (2)). Göz 400nm (mor)-700 nm (koyu kırmızı) aralığındaki dalga boylarına karşı hassastır. Gün ışığında 540-570 nm en algılanabilir dalga boyu aralığıdır; algının en yüksek olduğu dalga boyu ise 555 nm'dir.

Gelen ışıktaki yansıyan ışık yoğunluğu ve dalga boylarının yoğunluklarının bileşkesi objenin tonunu, doygunluğunu ve parlaklığını belirler. Bir nesnenin görünebilmesi için dış kaynaktan gelen ışığı ya yansıtmalıdır ya da geçirmelidir. Gelen ışık genellikle polikromatiktir yani beyaz ışık olarak bilinen farklı dalga boylarının karışımıdır. Gelen ışık belli dalga boylarında seçici olarak ya emilir ya da yayılır veya her ikisi birden gerçekleşir. Geçen veya yansıyan ışığın spektral dağılımı, belli dalga boylarının yüksekliği azaltılsa da, gelen ışığı temsil eder (Anusavice K et al (114), Sakaguchi R et al (126)).

Nesneden göze gelen ışık retinada odaklanır ve sinir uyarısına çevrilir ve buradan beyne aktarılır. Retinadaki konik şekilli hücreler renk görüşünden sorumludur. Bu hücrelerin rengi algılayabilmesi için eşik değerleri vardır, belli aralıktaki dalga boylarına cevap verirler. Normal görme yetisi olan biri en çok yeşil-sarı bölgede 550 nm dalga boyuna hassastır, kırmızı bölge ve mavi-mor bölge ise en az hassasiyetin olduğu alandır (Anusavice K et al (114)).

Retinadan gelen sinyaller beyinde değerlendirilerek rengin psikofizyolojik algısını oluşturur. Rengi görmeye sinirsel cevap etkili olduğundan, sürekli aynı renk tarafından uyarılmak renk yorgunluğuna ve gözün algısında azalmaya sebep olur. Renk algılayan reseptörlerin belli kısımlarındaki defektler farklı çeşitlerde renk körlüklerine yol açar. Dolayısıyla insanlar renk ayırt etmede oldukça değişiklik gösterirler (Anusavice K et al (114)).

2.3.1.1 Renk Uzayları ve Renk Sistemleri

Günümüzde birçok renk ayırma ve belirleme sistemi mevcuttur. Munsell Renk Sistemi, DIN renk sistemi, CIE L*a*b* (CIE76) Renk Sistemi, CMC(Colour

Measurement Committee – of the Society of Dyers and Colourists), CIE94, BFD (Bradford), LCD (Leeds ColourDifference) ve CIEDE 2000 Renk Sistemi bunlardan bazılarıdır (Luo MR et al (127)).

Munsell renk sistemi, tutarlılık, esneklik, kullanım kolaylığı gibi nedenlerle dış hekimliğinde renk seçiminde tercih edilmiş ve dünya çapında bilinen bir sistemdir. Bu sistemde renkler hue, value ve chroma terimleri ile açıklanır. Hue renk tonunu; value rengin siyah-beyaz arası açıklığını; chroma ise renk doygunluğunun, yoğunluğunun, canlılığının derecesini gösterir (Joiner A et al (128)). Ancak Munsell Renk Sistemi'nde iki obje arasında renk parametrelerindeki renk farklılıklarını algılamak ve bu renk farklılıkları arasında ilişki kurmak oldukça zordur (Rosenstiel et al (129)).

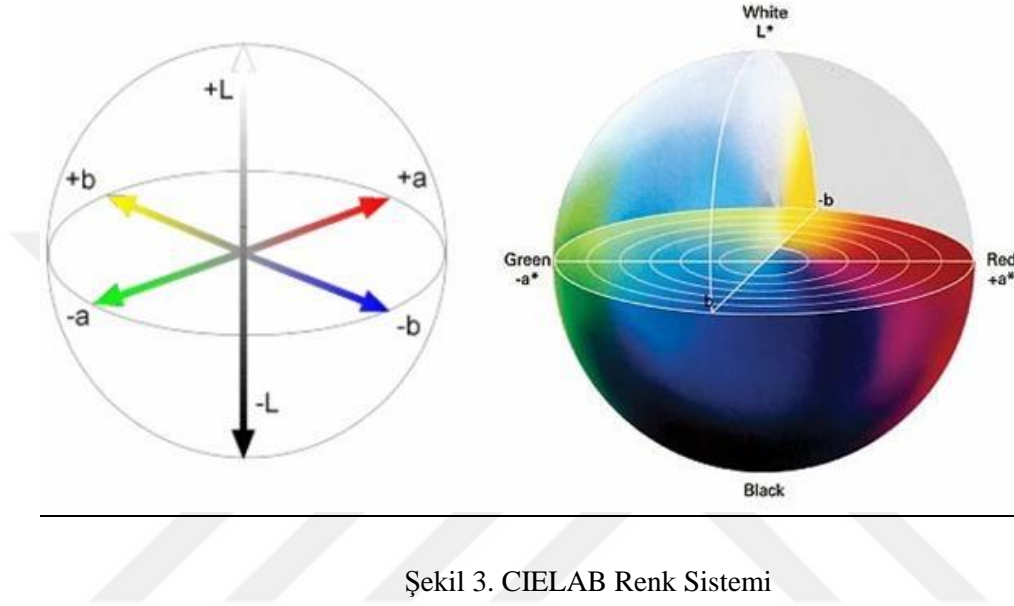
- **CIE L*a*b* Renk Sistemi**

Renk ve görünüm konusundaki standartları belirlemek üzere kurulmuş bir organizasyon olan Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) tarafından insan gözünün bir renge nasıl tepki verdiğini yansıtan üç uyaranlı (tristimulus) değerlerin hesaplanabilmesi sağlanmıştır. CIE standartlarına bağlı olarak bir rengi seçmek için 3 üç ana renge (mavi, kırmızı, yeşil) sayısal olarak dönüştürülen üç uyaranlı bir sistem (X, Y, Z) geliştirilmiştir.

1976'da geliştirilen CIEL*a*b* (CIELAB, CIE76) sistemi ile renk farklılıklarının tanımı için X,Y,Z üç uyaranlı değerlerin üç yeni L*, a* ve b* referans değerine çevrilmesiyle oluşan düzenli bir renk uzayı oluşturulmuştur (Şekil 2) (Volpato et al (2)). Bu sistemde L* koordinatı rengin açıklığını (Lightness), a* kırmızı-yeşil rengin doygunluğunu , b* ise mavi-sarı rengin doygunluğunu tanımlar (Ghinea R et al (130)). C* doygunluğu gösterir ve yükseldikçe doygunluk artar. h° tonu belirtir, 0-360 ° arasında değer alır: 0° kırmızıyı, 90° sarıyı, 180° yeşili and 270° maviyi temsil eder (Browning WD et al (131)).

L* koordinatı 0'dan (mutlak siyah) 100'e (mutlak beyaz) değerler içeren vertikal eksenin üzerinde yer alır, daha yüksek değerler daha açık olduğunu ifade

eder (Browning WD et al (131)). Horizontal eksenlerdeki pozitif yön(+a*) kırmızıyı ve negatif yön(-a*) yeşili gösterirken, dikey eksenlerdeki pozitif yön(+b*) sarıyı negatif yön (-b*) maviyi gösterir. Tüm renkler, 3 farklı eksenin kesişerek, merkezini oluşturduğu bir küre içinde yer alır. Bu 3 koordinatın kesişim yeri o rengin değerini verir (Yonehara M et al (132)). CIE L*a*b* sisteminin avantajı görsel algı ve klinik olarak anlamlı bir şekilde renk farklılıklarını ifade edebilmesidir (Joiner et al 125).



Şekil 3. CIELAB Renk Sistemi

Renk ölçümü yapılan malzemenin kendi içerisindeki ya da farklı malzemeler arasındaki renk değeri farklılığının (ΔE) tespiti için CIE L*a*b* sistemi tarafından önerilen formül yaygın olarak kullanılmaktadır (Joiner A, (125)). L*a*b* renk aralığındaki, ΔE denkleminde Δ , renk parametrelerindeki değişimi göstermektedir. Renk değişiminin hesaplamasında şu formül kullanılmaktadır:

$$\Delta E = [(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2]^{1/2}$$

Değerler ΔL^* , Δa^* ve Δb^* , bir örneğin iki hali ya da iki farklı örneğin ilgili parametreleri arasındaki farkları tanımlamaktadır. Elde edilen sayısal değer büyüklüğü de total renk değişimini yansıtmaktadır ancak bu değer renk değişiminin karakterini ve yönünü tanımlamamaktadır. Bu tanımlamayı yapabilmek için L*, a* ve b* koordinatları kendi içlerinde karşılaştırılır ve renk değişiminin karakteristiği ve

yönü hakkında daha detaylı bilgiler elde edilebilir (Ghinea et al (130), Joiner A (125), Perez et al (133)).

CIELAB sistemindeki kusurlar dolayısıyla daha ileri formüller CMC(Colour Measurement Committee – of the Society of Dyers and Colourists), CIE94, BFD (Bradford), LCD (Leeds Colour Difference) ve CIEDE 2000 geliştirilmiştir. Bunlardan en günceli CIE'nin resmi olarak önerdiği yeni formül olan CIE 2000 veya CIEDE2000'dir (Luo MR et al (127)).

- CIEDE 2000 Renk Sistemi

Gözün renk farklarını ayırt etme yeteneği materyalin açıklığına, doygunluğuna, tonuna bağlıdır. Açıklık farkı dolayısıyla oluşan renk farkını gözün algılaması güçken, ton farkı sebebiyle oluşan renk farkını daha kolay algılar. Dolayısıyla 2000 yılında uluslararası renk bilimciler tarafından CIELAB formülündeki gibi tüm değişkenleri eşit değerlendirmek yerine gözün algısını daha baskın biçimde etkileyen faktörün katsayısını ona göre belirleyerek kabul edilebilirliği ve algınabilirliği daha uygun ve doğru biçimde saptayacak bir formül geliştirilmiştir (Luo MR et al (134), Ghinea et al (130)).

Formül CIELAB'i temel almakla birlikte beş düzeltme içerir; bunlar açıklık (lightness), doygunluk (chroma) ve tonun (hue) ağırlıklandırma fonksiyonları ile , mavi renkler için doygunluk ve ton farkı arasındaki interaktif bir terimi (ΔR) ve gri renklerin performansını geliştirmek için CIELAB a^* skalası için skala faktörü içerir. Bu formül CMC, BFD ,CIE94 gibi diğer gelişmiş formüllerden üstünlüğünü dört bağımsız deneysel veri ayarıyla göstermiştir ve CIE tarafından resmen yeni renk farkı formülü olarak benimsenmiştir (Luo MR et al (127), Luo MR et al (134), Ghinea et al (130)).

CIEDE2000 ile açıklık, ton ve doygunluk için ağırlık düzenlemesi yapılmıştır. Ton değişikliği toplam renk değişikliğini açıklık ve doygunluktaki değişikliğe oranla daha çok etkilemektedir. Açıklık dolayısıyla oluşan renk değişikliğinin ayırt edilmesi ton dolayısıyla oluşan renk değişikliğine nazaran daha

zor ayırt edilir (Browning WD (131)). Perez ve arkadaşlarının 2011 yılında yaptıkları çalışmada açıklık toleransının doygunluk ve ton toleransından yüksek olduğu, dolayısıyla açıklık algılabilir eşiğinin ($\Delta L= 2.92$) ton ($\Delta H= 1.90$) ve doygunluk eşiğine ($\Delta C= 2.52$) göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (Perez et al , (133)). CIE 2000 renk farkı aşağıdaki formül ile hesaplanmaktadır ((Paravina et al (135), Ghinea R et al (130)):

$$\Delta E_{00}^* = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right)^2 + R_T \frac{\Delta C'}{k_C S_C} \frac{\Delta H'}{k_H S_H}}$$

$$\Delta L = L_2' - L_1'$$

$$\Delta C = C_2' - C_1'$$

$$\Delta H = 2\sqrt{C_1' C_2'} \sin(\Delta h'/2)$$

$\Delta L'$, $\Delta C'$, and $\Delta H'$ CIEDE2000 sistemine göre, numunelerin işlem öncesi ve sonrası açıklık, doygunluk, ton ölçümleri arasındaki farkı; R_T (rotasyon fonksiyonu) ise mavi alandaki doygunluk ton farkı arasındaki etkileşimi gösteren bir fonksiyondur ve dental renk uzayında 0'a yakın değeri vardır (Ghinea R et al (130), Perez et al (133)).

Ağırlıklandırma fonksiyonları (S_L, S_C, S_H) L^*, a^*, b^* koordinatlarındaki renk farkı çiftlerinin yerindeki değişiklikler için toplam renk farkı ayarlamasını yaparken, K_L, K_C, K_H parametre faktörleri ise deneysel koşullar için düzeltme terimleridir ve Ghinea ve arkadaşlarının çalışmasında 1 olarak alınmıştır (Ghinea R et al (130), Lawson NC et al (136)). K_L, K_C, K_H değerleri açıklık, doygunluk ve ton için sırasıyla doku, arka fon, ayaç vb. farklı görüntüleme parametrelerini ayarlamak için kullanılır (Luo MR et al (127)).

CIE $L^*a^*b^*$ sistemi ve CIEDE 2000 sistemi ile monokromatik dental seramik örnekleri üstünde yapılan renk eşleştirilmesi ya da ölçümü sonucu ortaya çıkan ΔE değerlerinin insan gözü tarafından ne ölçüde algılanabildiği ve kabul

edilebilirliği araştırılmıştır. CIELAB 50:50% algılanilabilirlik eşiği $\Delta E_{ab} = 1.2$ olarak bulunurken, 50:50% kabul edilebilirlik eşiği $\Delta E_{ab} = 2.7$ olarak tespit edilmiştir. Buna eşdeğer gelen CIEDE2000 (ΔE_{00}) değerleri 50:50% algılanilabilirlik eşiği $\Delta E_{00} = 0.8$ olarak bulunurken, 50:50% kabul edilebilirlik eşiği $\Delta E_{00} = 1.8$ olarak tespit edilmiştir (Paravina et al (135)).

2.3.1.2. Işık ve Renk ile İlgili Terimler

Metamerizm; Gün ışığı, akkor ya da floresan ışık klinikte sık görülen ışık kaynaklarıdır ve bunların herbirinin farklı spektral dağılımı vardır. Bu ışıklardan birinin altında renk eşleşmiş gibi görünse de diğer ışığın altında farklı bir renk olarak görünebilir. Buna metamerizm denir. Dolayısıyla eğer elektronik bir renk ölüm cihazı yoksa renk seçimi farklı ışık kaynaklarında birden yapılıp onaylanmalıdır ve laboratuvarda da aynı aydınlatma koşulları olmalıdır (Anusavice KJ, (114)).

Kırılma ve Yansıtma (Refraction, Reflection); Işık havadan, sudan veya cam gibi saydam bir tabakadan geçerken kırılma oluşur. Kırılma; ışın demetinin saydam tabaka içerisinden farklı hızlarda oblik olarak geçerek ayrılışmasıdır. Işık saydam veya yarı saydam bir cismin içinden geçerken bir bölümü yüzeyden yansır (Ubassy G, (138)).

Opalesans (Opalescence); Opalesans, görünür spektrumdaki ışığın, düşük dalga boylarının saçılımı ile oluşan optik bir özelliktir. Materyal yansayan ışık altında mavimtrak, iletilen ışık altında turuncu/kahverengi görünür (Sakaguchi R et al (126)).

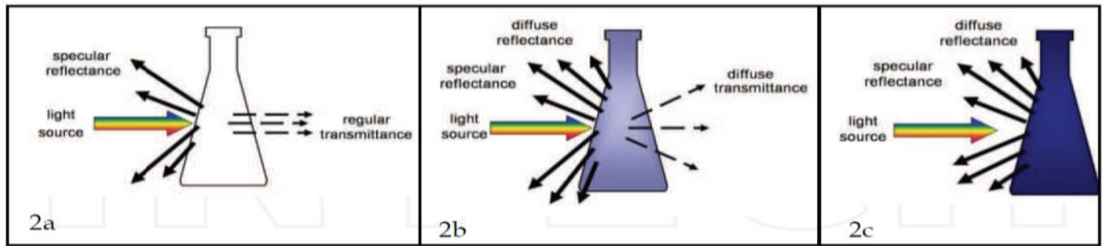
Yanardnerlik (Iridescence); Yanardnerlik, bazı yüzeylerin sahip olduğu, bakılan açıya göre veya ışık kaynağının açısına göre renk değiştirme özelliğidir (Meadows M et al (139)).

Fosforesans (Phosphorescence); Materyalin zerine gelen primer ışık ortadan kalktıktan sonra da daha önce absorbe ettiği ışınlardan daha uzun dalga boylu ışık yaymaya devam etmesidir (Kadashchuk A et al (140)).

Işıma (Fluorescence); Işıma, ışık ışını geldiğinde materyalden aydınlatma enerjisinin yayılmasıdır. Floresan özellik dışın canlı, doğal görünümüne ve parlaklığına belirli bir katkı sağlar (Sakaguchi R et al (126)). Floresan bir ajanın olmadığı bir seramik kron ya da kompozit restorasyona sahip bir kişinin dişleri bir gece kulübünde, siyah ışık altında eksikmiş gibi görünür (Anusavice KJ et al (114)).

Translülentlik ve Kontrast Oranı; Estetik, dental restoratif materyaller için oldukça önemlidir. İyi estetik için restoratif materyallerin ışıkla etkileşimi doğal diş gibi olmalıdır. Mine ve dentin farklı oranlarda translülenttir ve restore edildiklerinde estetik görünüm için buna uygun materyal seçilmelidir. Dolayısıyla dental materyallerin translülentliği oldukça önemlidir (Kanchanasita W et al (141)).

Restoratif materyalin nasıl görüneceğini onun doğası belirler. Görünür alandaki elektromanyetik radyasyon nesnenin yüzeyinden yansyarak, emilerek, kırılarak ya da değişmeden geçerek nesne ile etkileşir. Bu olay nesnenin opaklığını, translülentliğini, transparanlığını belirler. Pürüzlü yüzeylere gelen ışık yüzeydeki farklı açılardan yansyacağından birçok farklı yöne dağılır. Bu da tamamen pürüzsüz bir yüzeyin ayna gibi (specular reflection) bir görüntüsü ile tebeşir gibi bir yüzeyin düz, mat görüntüsü (diffuse reflection) (Şekil 3) arasında değişir (Anusavice K. et al (114)).



Şekil 4. Transparan (2a), translülent (2b), opak (2c) nesnelerin ışığa karşı tepkisi (Volpato et al (2))

Bir materyalin opaklığı emilen ve/veya yayılan ışık miktarına bağlıdır. Opaklığın tersi translülentliktir. Transparan materyaller translülent skalasının en ucudur, gelen ışığın %100'ünü değişime uğratmadan geçirir (Anusavice K et al

(114)). Opasite materyalin ışık geçişini engelleme yeteneğidir. Opak bir materyal ışığın bir kısmını abzorbe ederken, gerisini yansıtmaktadır, ışığı kendi içinden geçirmez (Volpato et al (2)).

Eğer bir nesne gelen tüm ışığı emerse, yansıma olmaz ve o nesneyi koyu renk ya da siyah olarak görürüz. Eğer nesne ışığı tamamen yansıtırsa beyaz olarak algularız. Ancak eğer ışığın bir kısmını emilir bir kısmı yansıtılırsa nesneyi renkli olarak görürüz (Joiner A (125)).

Kalınlığı bilinen translucent dental materyalin translusentliği rengi belli olan fonda ölçülen optik özelliklerinden hesaplanabilir (Paravina et al (137)). Dental materyallerin bağıl translusentliği kontrast oranı ile ya da translusentlik parametresi ile ölçülebilir.

Translusentlik parametresi (TP) sabit kalınlıktaki bir örneğin gelen ışığı yüksek abzorpsiyon özelliğine sahip olması sebebiyle siyah ve gelen ışığı yüksek yansıtma özelliğine sahip olması sebebiyle beyaz arka fonlarda ölçülen renk farkını temsil eder ve aşağıdaki formül ile ölçülebilir. (Akar GC et al (3), Paravina et al (137), Barizon K (142), Yu B et al (143));

$$TP=([L^*_S-L^*_B]^2 +[a^*_S-a^*_B]^2 +[b^*_S-b^*_B]^2)^{1/2}$$

S siyah fondaki renk koordinatlarını, B ise beyaz fondaki renk koordinatlarını göstermektedir (Akar GC et al (3)). Daha düşük TP değeri ölçüm yapılan nesnenin daha opak olduğunu gösterir (Paravina et al (135)). Cihazda ölçülen değer örnekten geçip arka fon tarafından cihaza yansıtılan ışığın sonucudur (Barizon K, (142)).

Translusentlik kontrast oranı ölçülerek de elde edilebilir. Kontrast oranı bir materyalin siyah ve beyaz arka fonda ölçülen yansıması değerlendirilerek aşağıdaki formül ile hesaplanabilir (Kanchanavasita W et al (141)):

$$CR= Y^s/Y^b$$

Y^s , materyalin siyah fon üzerinde ölçülen yansımısını, Y^b ise materyalin beyaz fon üzerinde ölçülen yansımısını temsil eder (Kanchanasita W et al (141)). $Y^s=Y^b$ olduğunda kontrast oran değeri 1'dir yani materyal opaktır. Opak materyallerde arka fona bağlı olmaksızın yansıyan ışık aynıdır. Transparan materyalde ise tüm ışık siyah arka fon tarafından absorbe edilir ve yansıyan ışık yoktur. Y^s değeri 0'dır, dolayısıyla kontrast oran değeri 0'dır (Yu B et al (144), Kanchanasita W et al (141), Liu MC, 2008, Barizon K, (142)). Kontrast oranı (CR) azaldığında materyalin translusentliği artmaktadır (Kanchanasita W et al (141), Yu B et al (144)).

Restoratif materyalin translusentliği, kontrast oranı ve rengi birçok faktörden etkilenebilir. Bu faktörler restoratif materyalin kalınlığı, içeriği (kristalin yapısı, matriksi, doldurucu partikül oranı, doldurucu partikül büyüklüğü, içindeki pigmentler, opaklaştırıcılar vs.) defektlerin büyüklüğü, sayısı ve dağılımı, porozite, pürüzlülük, üretim şekli vb.dir (Akar GC et al (3), Kanchanasita W et al (141), Yu B et al (143), Monaco et al (5)). Kısaca gelen ışığın saçılımını, kırılmasını, yansımısını, emilimini etkileyen faktörler translusentliği, kontrast oranını ve rengi de etkiler (Paravina et al (137)).

Partikül sayısı sabit kalmak koşuluyla ortalama 0,1 μm çapında küçük partiküllerden oluşan materyaller daha translusent iken ortalama 10 μm çapındaki büyük partiküller yüzey yansımısına sebep olurlar ve daha opak görünürler. Ancak büyük partiküllerden oluşan materyallerin hacim başına düşen partikül sayısının daha az olması, arada boşluklar kalması sebebiyle, saçılma ve opasiteyi azaltmaktadır. Maksimum saçılma ve opasite için, ışık dalga boyundan daha büyük ve matriksten farklı kırılma indeksine sahip partiküller gerekmektedir (Heffernan et al (67)).

Translusentlik parametresi ve kontrast oranı bir çalışma içindeki materyalleri karşılaştırabilen, bağıl sonuçlar veren formüllerdir ve materyalin bağımsız olarak diğer çalışmalarla kıyaslanmasına olanak tanımamaktadır. Mutlak translusentlik ise materyale özgü sonuç verir ve farklı çalışmalardaki değerlerin karşılaştırılmasına

imkan tanır. Mutlak translusentliğin sayısal değeri örnekten toplam ışık (L:Luminance) geçişini hesaplayarak, aşağıdaki formülle elde edilir:

$$T\% = (L_{\text{örnek}} / L_{\text{kaynak}}) \times 100$$

T% = 100 olması örneğin transparan olduğunu belirtirken, T% = 0 olması örneğin opak olduğunu gösterir (Awad D. Et al (145)).

2.3.1.3. Renk Ölçümü

Dental restoratif materyallerin renk eşleştirilmesi için görsel renk skalası ya da aletsel ölçüm yöntemleri kullanılmaktadır (Lee YK et al (146)).

Görsel Renk Seçimi; Görsel yöntem, rengi tespit edilmeye çalışılan örneğin ticari bir renk skalasıyla karşılaştırılması esasına dayanır. Görsel renk analizi gözlemcinin radyant enerji uyarılarına karşı oluşan psikolojik cevabına bağlıdır. Yorgunluk, yaşlanma, gözün önceki tecrübeleri, duygular, gözlem koşulları, aydınlatma şartları, cisim ile aydınlatmanın pozisyonu ve metamerizm gibi birçok kontrolsüz etken tutarsız renk seçimine neden olmaktadır (Joiner A et al (125)).

Ayrıca bu yöntemin renk skalalarının yeterli renk aralığına sahip olmamaları, mantıklı biçimde organize edilmemeleri, aynı olmamaları ve tüm renk uzayını kapsamamaları gibi pek çok dezavantajları vardır. Dolayısıyla seçilen rengin teknisyene aktarılması da sorun teşkil edebilir (Joiner A et al (125), Browning WD et al (131), Nathanson D et al (147)). Çıplak gözle renk algısı öncelikle çevresel koşullara bağlıdır. Hastanın kıyafetinin rengi, hasta ve hekim koltuklarının rengi, duvar dekorasyonu ve hatta malzemelerin rengi dahi dışın renk algısını etkiler. Açık pencereden gelen günışığı, kar yansımaları da etkiler. Günün farklı saatlerinde gün ışığı farklı nitelikte olacaktır. Dolayısıyla renk seçimi penceresiz, nötr rengi olan bir ortamda yapılmalıdır. Diğer bir sorun ise metamerizmdir. Aynı renk, farklı açılarda veya farklı yüzeylerde değişik görünür (Freedman GA, (148)). Renk analizinin cihazlarla yapılmasının görsel metotlara kıyaslandığında objektif olmak,

ölçülebilirlik ve daha hızlı belirlenebilirlik, teknisyenle iletişim ve üretim açısından belirgin avantajları vardır (Perez et al(133)).

Aletsel Renk Analizi; Renk ölçüm cihazının kullanılması, renk ölçümündeki subjektif hatalardan arınmaya ve böylece tarafsız, tekrarlanabilir sonuçlar elde etmeye olanak sağlamaktadır (Lee YK et al (146)).

Aletsel renk analizi örnekten yansıyan ışığın optik aletlerle analiz edilmesiyle yapılır. 4 tip renk ölçüm cihazı bulunmaktadır: tristimulus kolorimetreler, spektrofotometreler, spektrodadyometreler ve dijital fotoğraf makineleri (Lee YK et al (146)). Bu cihazlar, farklı ışık kaynağı, dalga boyu belirleyici ve fotoreseptör gibi optik elamanlar içerirler. Rengi ve renk farklarını belirlerken sonuçlar, cihazın tipi ve tasarımı ile yakından ilişkilidir.

- **Kolorimetre;** Kolorimetreler insan gözünün fotoreseptör hücrelerini taklit eden filtrelerden yansıyan kırmızı, yeşil, mavi değerlerini analiz ederler. Tristimulus X,Y,Z koordinatları olomatik olarak CIELAB sisteminin L^*,a^*,b^* değerlerine çevrilir.

Kolorimetrelerin avantajları;

1. Kullanımı kolaydır.
2. Spektrofotometrelere göre ekonomiktir.
3. Tekrarlanabilir sonuç verir (Joiner A (125)).

Kolorimetrelerin dezavantajları;

1. Maliyeti görsel skalalara oranla fazladır.
2. Eğimli , dalgalı, pürüzlü yüzeylerde uyumsuz sonuçlar verebilir.
3. Ölçülecek materyalin yarı saydam olması ve kullanılan yöntemle göre ölçümler materyalden ışık saçılmasından etkilenebilirler. Örneğin metal seramik bir kron doğal dişle aynı renkte görülebilir fakat ölçüm sonucu kenar kaybı ve ışık saçılması dolayısıyla farklı olabilir.
4. Metamerizm miktarını belirleyemezler.

5. Cihazın hassasiyeti ve tekrarlanabilirliği filtrelerinin eskimesine bağlı olarak zayıftır (Anusavice K et al (114), Joiner A (125)).

- **Spektrofotometre;** Görülebilir spektrumdaki dalgaboyu aralığı için örnekten yansıyan ışığın miktarını ölçerler. Bir prizma, spektrofotometre içindeki tungsten-filaman bir ampülden beyaz bir ışığı, 10 ve 20 nm'lik dalga boyu bantlarındaki bir spektrumda yayar (O'Brien WJ (122)). Spektral yansıtma fonksiyonu ile cismin renk parametreleri hesaplanmaktadır. Porselenler, kompozit rezinler, yapay dişler, dental materyaller ve renk skalalarındaki renk değişiminin tespitinde ve klinik kullanıma uygun olanlar doğal diş renginin belirlenmesinde kullanılmaktadır (Joiner A. (125), O'Brien WJ (122)).

Spektrofotometrelerin avantajları;

1. Objektiftir.
2. Standart koşullarda hatasız sonuç verir.
3. Tutarlı sonuçlar verir.
4. Metamerizm değerlendirilebilir
5. Yansıtma ya da transmittans verisinden rengi doğru biçimde ölçer (Perez et al (133), Odaira C et al (149)).

Spektrofotometrelerin dezavantajları;

1. Pahalıdır.
2. Büyük olanların klinik kullanımı pratik değildir (Joiner A (125)).

- **Spektroradyometreler;** Radyometrik niceliklerin temassız ölçümünde kullanılırlar (Perez et al (133)). Cihazın avantajı, ölçüm sonuçlarının görsel değerlendirme geometrisine uyum göstermesidir. Rengin tüm biçimlerinin ölçümünde kullanılabilirler. Oldukça yüksek oranda doğru ve tekrarlanabilir sonuç verirler ancak ölçüm pozisyonuna çok dikkat edilmelidir. Pozisyondaki ufak bir değişim bile sonuçlarda büyük farklılıklara sebep olmaktadır (Ghinea R et al (130)).

- **Dijital fotoğraf makineleri;** Diş renginin ölçümünde kullanılan diğer bir yaklaşım ise kalibrasyonu yapılmış dijital fotoğraf makineleri ile çekilen fotoğrafik görüntülerin bilgisayar analizidir .Bilgisayarlı renk belirleme sistemleri doğal diş rengini analiz eder ve diş üzerindeki pek çok noktanın ton, doygunluk ve aydınlık oranlarını diş hekiminin bilgisayarında bilgi olarak verir (Wee et al (150)).

2.4. Parlaklık

Parlaklık, yüzeyin ayna görüntüsüne yaklaşım derecesini, yüzeyin yansıtma değerini belirtir. Glosmetre yansıtılan ışığın yoğunluğunu ölçer ve bunu referans değeriyle kıyaslar (Heintze SD et al (151)). Parlaklık Birimi GU (Gloss Unit) olarak gösterilir. Işık ne kadar birbirine yakın açıyla yansıtılırsa, GU değeri o kadar artar ve bu daha pürüzsüz bir yüzey olduğunu gösterir. Yansıtılan ışık dağınık olursa GU azalır. Mükemmel bir ayna görüntüsü maksimum parlaklığın göstergesidir (Kakaboura A et al (152)) .

Parlaklık yüzeyden yansıyan ışığın geometrik dağılımı ile oluşur ve materyalin estetik görünümü için oldukça önemlidir. Komşu diş ile dental restorasyonun rengi eşleşse bile parlaklık farklılığı bariz olabilir. Parlaklık, restoratif materyaldeki doldurucu büyüklüğünün dağılımı, doldurucunun kırılma indeksi ve rezin matriksin viskozitesi, yüzey pürüzlülüğü gibi çeşitli faktörlerden etkilenir.

Ayrıca yapılan parlatma işleminde kullanılan aşındırıcının partikül büyüklüğü, tipi ve parlatma süresinden de etkilenir (Jain V et al (153)). ISO 2813'e göre yarı parlak (GU değeri 10-70 birim arasında olan) yüzeylerin parlaklığı parlaklıkölçer ile 60 derece aydınlatma ile ölçülmelidir (Jain V et al (153), Heintze et al (151), Ereifej NS et al (123)). Ayrıca 60 derecelik açıyla yapılan parlaklık ölçümleri klinik olarak bakıldığında da güvenilirirdir çünkü ortalama bir insan diş yüzeyini yaklaşık bu açıdan görecektir (Ereifej NS et al (123)).

Parlaklıkölçer kullanım kolaylığı, düşük maliyeti, hızlı veri elde edilmesi açısından dental materyallerin cilalanabilirliğinin değerlendirilmesinde uygun ve yeterlidir. 2 boyutlu profilometre ölçümleriyle karşılaştırıldığında glosmetrenin daha

düşük standart sapmaya ve sonuç çeşitliliğine sahip olması materyallerin farklılıklarını belirlemede daha doğru bilgi verdiğini gösterebilir (Heintze SD et al(151)).

2.5. Restoratif Materyallerin Yüzey Topografisi

Parlak ve pürüzsüz bir yüzey, estetik görüntü için gereklidir ve ağız içinde uzun bir süre bu şekilde kalmalıdır. Pürüzsüz bir yüzey estetiğe katkı sağlamasının yanında renkleşmeyi, yüzey enerjisini ve plak restansiyonunu da azaltır dolayısıyla çürük ve periodontal hastalık riski azalır (Antonson SA et al (154), Kakaboura A et al (152), Da Costa J et al (155), Ereifej NS et al (123)).

Ayrıca pürüzsüz yüzey sürtünme katsayısını azaltır ve aşınma oranı azalır. Yüzey kalitesi rezin kompozit gibi kırılman materyallerin kırılma dayanımlarını da etkiler (Kakaboura A et al (152)). Plak formasyonu için gerekli yüzey pürüzlülüğü eşik değeri $Ra=0,2 \mu m$ (Mörman WH et al (31), Antonson SA et al (154), Da Costa J et al (155) iken hastanın diliyle hissedebildiği pürüzlülük değeri $Ra \leq 0,28 \mu m$ 'dir (Jones CS et al (211)). $Ra < 1 \mu m$ olduğunda, klinik olarak yüzey pürüzsüzmüş gibi görünür (Ereifej NS et al (123)).

2.5.1.Yüzey Topografisinin Ölçümünde Kullanılan Cihazlar

2.5.1.1. Konvansiyonel profilometreler

Yüzeyin 2 boyutlu olarak makro pürüzlülüğünün ölçüm tekniğidir, sıklıkla ölçülen obje ile yüzey teması gerektirir; bu da potansiyel olarak yüzeye zararlıdır ve yanlış veriye sebep olabilir. Kayıt iğnesinin uzaysal boyutu, ölçme kuvveti, numune sıklığı, z eksenindeki kalibrasyonu gibi sınırlamaları vardır ayrıca genellikle yüzey pürüzlülüğünü olduğundan daha düşük gösterir.

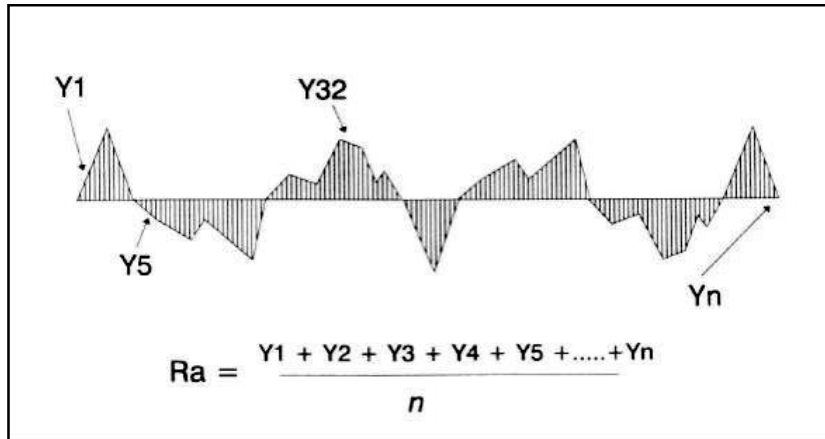
Ancak ekonomik olması ve daha yaygın olması sebebiyle dental materyallerin ölçümünde sıklıkla tercih edilir (Kakaboura A et al (152)). Yüzey teması ile pürüzlülüğün değerlendirilmesi yüzey düzensizliklerindeki değişimleri tespit etmek ve kaydetmek için örnek üzerinde sürüklenen bir uç ile sağlanır. Kontak

profilometre tekniğinin önemli limitasyonu ucun yüzeye dik hareket ettirilmesi gereksinimidir. Ayrıca probun ucu nispeten geniş olduğundan bazı mikrodüzensizliklerin içine giremez.

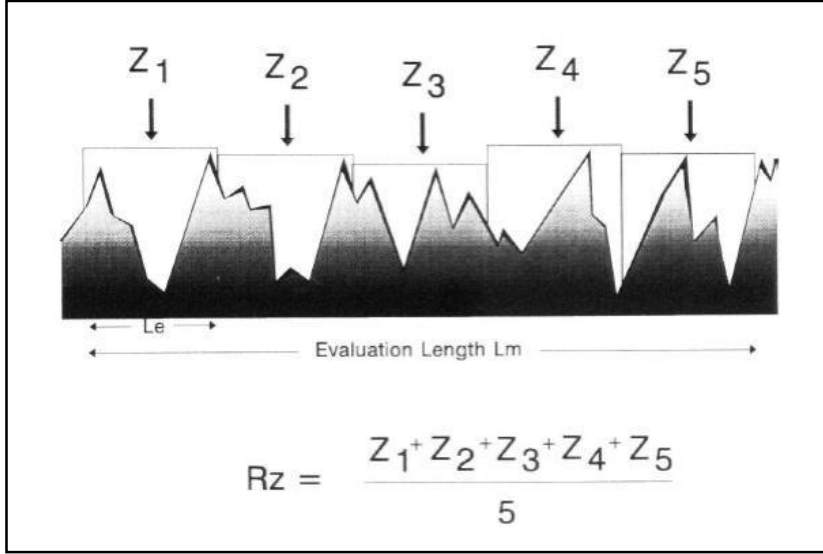
Dental materyallerle ilgili olarak kullanılan yüzey pürüzlülüğü parametreleri genellikle aşağıdaki gibidir:

- ✓ Ra- profil sapmalarının merkez çizgiden uzaklığını, yüzeyin ortalama pürüzlülüğünü(Şekil 4),
- ✓ Rz- beş ardışık değerlendirme uzunluğunun bireysel pürüzlük derinliğinin ortalamasını (Şekil 5),
- ✓ Rpm- yüzeydeki en derin noktaların ortalamalarını (Şekil 6) ifade eder (Heintze SD et al (151), Whitehead et al (156)).

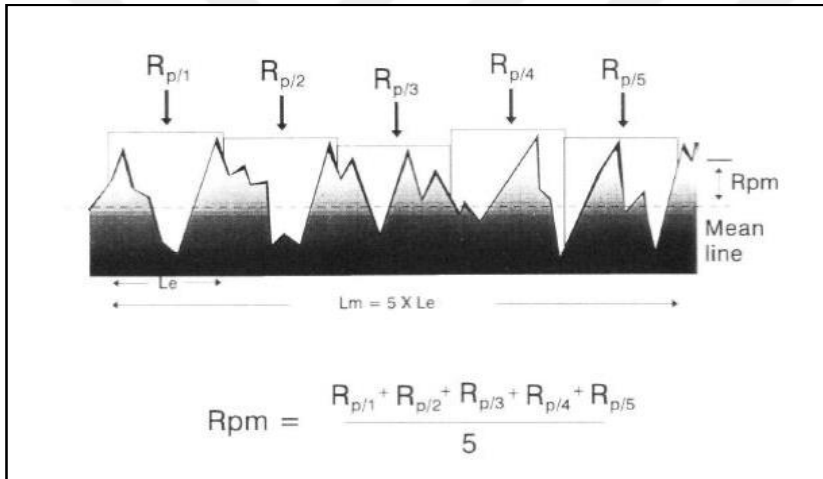
Rpm\Rz oranı yüzey profili hakkında önemli bilgi verir. Bu oran 0,5 değerinin üzerinde olduğu zaman yüzey keskin sırt profili içeriyor demektir. Oran 0,5 değerinden düşük olursa da yuvarlak profiller içeriyor demektir (Whitehead SA et al (156)). Ra yüzey dokusunu göstermede zayıf bir belirteç olsa da kolay ölçülmesi sebebiyle sık kullanılır.



Şekil 5. Ra parametresi diagramı (Whitehead et al (156)).



Şekil 6. Rz parametresi diagramı (Whitehead et al (156))



Şekil 7. Rpm parametresi diagramı (Whitehead et al (156))

2.5.1.2. Mikrofotograf yöntemi

Yüzeylerden alınan mikrofotografılar değişik büyütmelemlerde incelenerek kontürlerin yuvarlaklığına ve pürüzlülük derecelerine göre sınıflara ayrılır. Niteliksel değerlendirme yapar, sayısal net bir veri elde edilemez. Sınıflandırma basitçe düzgün pürüzsüz bir yüzey, düşük pürüzlülük ve şiddetli pürüzlülük alanları olarak görsel olarak değerlendirilir (Jung et al (157)).

2.5.1.3. Optik Profilometre

Yüzeý topoğrafisi doğada 3 boyutludur, dolayısıyla 3 boyutlu ölçümü yapılmalıdır. Girişim ölçümü (interferometri), ışık saçılımı, odak algılama gibi çeşitli optik prensiplere dayanan optik profilometre teknikleri mekanik profilometreye göre daha yüksek çözünürlükte, daha etkili ve geniş aralıkta büyüklük ölçümleri yapabilir, yüzeyle temas olmadığından numune üzerinde aşınma meydana gelmez. Dolayısıyla dental materyallerin yüzeý pürüzlülüğünün ölçümünde kullanımları giderek artmaktadır (Ereifej NS, et al (123)). Dezavantajı maliyetinin yüksek olması ve dolayısıyla çok yaygın olmamasıdır.

Optik profilometre ile ölçüm sırasında örnek üzerinde istenilen bölge, hem optik hem de uçlu profil ölçer (stylus profiler) ile herhangi bir kayma olmaksızın bilgisayar tarafından kontrol edilerek görüntülenir. Yüzeýe ışınların gönderilmesi veya yüzeýde gezdirilen başka bir elemanın üzerine tutularak yansıyan ışınlardaki değişim ile yüzeý pürüzlülüğünü ölçerek yüzeý profili elde edilir. Malzeme yüzeýinin 2 ve 3 boyutlu haritası çıkarılır.

Aşağıdaki pürüzlülük parametreleri kullanılır:

- ✓ Sa: Numune boyunca pürüzlülük profilinin orta çizgiden tam uzaklıklarının aritmetik ortalaması,
- ✓ Sq: Değerlendirilen profilin kare kök sapması,
- ✓ Sz: Numune boyunca beş en tepe nokta ile 5 en derin çukurun yüksekliklerinin aritmetik ortalaması,
- ✓ St: Değerlendirilen uzunluk aralığındaki en yüksek tepe ile en düşük çukur arasındaki mesafedir (Ereifej NS et al (123)).

Ereifej NS ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada bu parametrelerle parlaklık değerleri arasında anlamlı bir doğrusal orantı görülmüştür ($p < 0,05$). Sa/parlaklık ($r=0.871$) ve Sq/parlaklık ($r=0.846$) ilişkileri, Sz/parlaklık ($r=0.713$) ve St/parlaklık ($r=0.707$) ilişkilerine nazaran daha kuvvetlidir (Ereifej NS et al (123)).

Bu cihazlarla yüzey pürüzlülüğü tarama, topografik tarama, haritalama, film kalınlığı ölçme, optik sabit belirleme gibi testler yapılabilmektedir (Nanomap WLI applications (159)).

2.5.1.4. Taramalı Elektron Mikrosobu (TEM)

Taramalı elektron mikrosobu cansız bir nesnenin veya canlı bir varlığın yüzeyinden yansıyan elektronlarla görüntü oluşturulmasıdır. İnceleme yapılmadan önce görüntülerin daha net çıkması için örnekler ince bir metal (Ör: altın/ platinyum) ile kaplanmalıdır. Bu metotta, incelenecek örneğe elektron demetleri gönderilerek yüzey taranır. Elektronlar belli bir bölgeye çarptığı zaman yüzey atomları sekonder elektronlar olarak adlandırılan elektronlar veya gerisaçılım elektronları yayar. Bunlar özel dedektörlerle yakalanırlar.

Dedektöre giren sekonder elektronlar elektrik akımına çevirilir ve büyütülür. Bu elektriksel sinyal katot tüpüne gönderilir ve görüntü bilgisayar ekranından kayıt edilir (EVO Zeiss LS 10 kullanma kılavuzu, JEOL TEM kullanma kılavuzu). Yüzeydeki çizikleri ve defektleri gözlemlenmek için sıklıkla kullanılır ancak bazı dezavantajları vardır. Elektron demeti tekniği yüzey dokusunun üç boyutlu görüntüsünü vermez. Ayrıca demet tekniklerinde kontrast farklı elektron yayılımına bağlı olduğundan düz homojen yüzeyli materyallerin kontrastlarını veremez (Kakaboura A et al (152)).

2.5.1.5. Atomik kuvvet mikroskobu (AFM)

Alt tabakaya minimal kuvvet ileten, mikropürüzlülüğü ölçen bir temas profilometre metodudur. Distorsiyonu önlemek için keskin nanometre boyutlu bir uç kullanılarak yüzey taranır, ince özelliklerin daha iyi tespiti sağlanabilir. Bu yöntemde özel ölçümlerin yapılması ve pürüzlülük değerlerinin elde edilmesi ile sağlanan veriler kullanılarak topoğrafik bilgi 3 boyutlu resimsel görüntüler şeklinde sağlanabilir (Kakaboura A et al (152)).

Yüzey topoğrafisi de üç boyutlu olduğundan daha gerçekçi sonuçlar veren bir yöntemdir. Parlaklıkölçer ile ölçülen parlaklık değerleri ile AFM ile ölçülen

mikropürüzlülük değerleri (S_a) profilometre ile ölçülen makropürüzlülük değerlerine (R_a) oranla daha yüksek oranda korelasyon gösterir (Heintze SD et al (151,158), Kakaboura A et al (152)). Ancak Yonehara M et al 2004 yılında yaptıkları bir çalışmada test materyalinden bağımsız olarak R_a değeri küçüldükçe, parlaklığın arttığını bildirmişlerdir.

TEM'e ve konvansiyonel profilometreye göre yüzey görüntüsü hakkında daha detaylı şekilde nanometrik çözünürlükte bilgi verir (Kakaboura A et al (152)). İki boyutlu profilometreler yatay ya da dikey yönde doğrusal pürüzlülüğü verirken, AFM tüm yüzeylerin pürüzlülüğünü görüntüleyebilir. Ancak AFM daha küçük yüzey alanını ölçer (Kakaboura A et al (152)).

2.6. Madde Kaybı

Restotatif materyallerin ağız içinde karşılaştıkları aşınma, hacimsel değişiklikler gibi özelliklerinde değişimleri incelemek amacıyla çeşitli in vitro ve in vivo teknikler kullanılmaktadır. Schwendicke F et al 2014 yılında yaptıkları bir in vitro çalışmada madde kaybının ölçümü için dört farklı metodu denemişlerdir. Bunlar transversal mikroradyografi (TMR), konfokal lazer tarama mikroskobu (KLTM), lazer profilometridir (LP). Bu çalışmaya göre bu yöntemlerin hepsinin madde kaybını benzer doğrulukta gösterdiği ancak TMR ve KLTM'nin daha ayırt edici ve daha güvenilir olduğu sonucuna varılmıştır. Madde kaybı μm olarak ifade edilmiştir. Farklı yapısal parametreleri ölçmek için farklı yöntemler kullanılabilir. TMR 10 μm 'den küçük kayıpları bile tespit edebilir. Longitudinal mikroradyografi için örnek 800 μm kalınlığında olmalıdır ve 25 μm 'den küçük kayıpları tespit edebilir. TMR için ise örnek 50- 200 μm kalınlığında ve paralel olmalıdır dolayısıyla numune hazırlaması oldukça zordur (Schwendicke F et al (160)).

Kern M et al 1994 yılında yaptıkları çalışmalarında seramikteki madde kaybını 0.01 mg'a kadar hassas tartıyla gravimetrik olarak ölçmüşlerdir ve bunu üreticinin talimatlarına göre seramiğin özgül yoğunluğunu kullanarak hacime çevirmişlerdir (Kern M et al (161)). Anıl N et al'in 2002'de ve Garcia FC et al 2004 yılında yaptıkları madde kaybı araştırmasında hassas tartı kullanmış ve madde

kaybını gram cinsinden belirtmişlerdir (Anıl N et al (162) ve Garcia FC et al (163)). Garcia FC et al'ın kullandığı hassas tartı 0.0001 g'a kadar hassasiyet göstermektedir (Garcia FC et al (163)).

Mitov et al 2012'de yaptıkları çalışmada madde kaybını ölçmek için numunenin işlem öncesi ve sonrasında polivinilsiloksanla ölçüsünü almıştır (Mitov et al (164)). Ultra sert alçı ile replikalarını hazırlamıştır ve bu replikaların yüzeylerini 3D yüzey tarayıcı ile tarayarak dikey kaybı belirlemiştir. Kern et al da 1999'da yaptıkları bir çalışmada madde kaybını belirlemek için 3D lazer profilometre kullanmıştır (Kern et al (165)). Yu H et al 2009 yılında yaptıkları çalışmalarında madde kaybının ve yüzey değişikliklerinin tespiti için TEM ve yüzey profilometresi kullanmıştır (Yu H et al (166)).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi Biyomateryal ve Translasyonel Diş Hekimliği Araştırmaları Laboratuvarı, Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Laboratuvarında gerçekleştirilmiştir.

3.1 Çalışmada Kullanılan Materyaller

Beş farklı CAD/CAM restoratif materyali üzerinde beş farklı içerikteki aşındırıcı toz kullanılarak yapılan oral profilaksi uygulamasının yüzey pürüzlülüğü, yüzey parlaklığı, madde kaybı, renk stabilitesi, kontrast oranı, translusentliğine etkilerinin incelendiği çalışmamızda kullanılan restoratif materyaller, aşındırıcı oral profilaksi tozları, cihazlar ve sarf malzemeler Tablo 1-4’de gösterilmiştir.

Tablo 1. Çalışmada kullanılan restoratif materyaller

Materyal	Marka	Üretim No	Üretici Firma
Rezin Nanoseramik	Lava Ultimate	N593972	3M ESPE, Almanya
Esnek Hibrit Seramik	GC Cerasmart	1408011	GC, A.B.D.
Polimer infiltre seramik ağı	Vita Enamic	42821	Vita, Almanya
Feldspatik porselen	Vita Mark II	35360	Vita, Almanya
Rezin Kompozit	Paradigm MZ100	20060112	3M ESPE, Almanya

Tablo 2. Çalışmada kullanılan aşındırıcı tozlar

Materyal	Marka	Üretim No	Üretici Firma
Eritritol, 14 µm	Air Flow Plus	1302262	EMS, İsviçre
Sodyum bikarbonat, 65 µm	Air Flow Classic	1403132	EMS, İsviçre
Glisin, 65 µm	Air Flow Soft	1202101	EMS, İsviçre
Kalsiyum karbonat, 45-55µm	Prophypearls	0265936	KAVO, Almanya
Alüminyum hidroksit, 80-325 µm	Cavitron Jet-Fresh Powder	110527	Dentsply, Almanya

Tablo 3. Çalışmada kullanılan cihazlar

Cihaz	Marka	Seri No	Üretici Firma
Düşük Hızlı Kesit Alma Cihazı	Mecatome T180	527	PRESI, Fransa
Zımpara-Parlatma Cihazı	Mecatech 234	326	PRESI, Fransa
Dijital Kumpas	Mitutoyo	0089427	Mitutoyo, Japonya
Ultrasonik Temizleme Cihazı	Eurosonic Energy,	EAT070018	Euronda, İtalya
Jet Politür Cihazı	Air-Flow S1	BU03953	EMS, İsviçre
Spektrofotometre	CM-3600d	10001917	Konika-Minolta, Japonya
Glossmetre	MultiGloss 268 Plus	1139381/4336	Konika-Minolta, Japonya
Profilometre	MarSurf M 300C	6820420	Mahr, Almanya
Analitik Hassas Terazî	Explorer	B341856907	OHAUS, İsviçre
Taramalı Elektron Mikroskobu	EVO HD 15	HD-02-14	Zeiss, Almanya

Tablo 4. Çalışmada kullanılan sarf malzemeler

Materyal	Marka	Üretim No	Üretici Firma
Laboratuvar Silikonu (PVS)	Siladent	102703	Dr. Böhme&Schöps, Almanya
Zımpara Kağıdı	Reflex Fix	24032-14-0058	PRESI, Fransa
	Reflex Concept Pad-Mag	T-2-T4PI3-10-0255	PRESI, Fransa
Alüminyum Oksit Parlatıcı	Preperations Diamantees Mecaprex	20169-12-0410	PRESI, Fransa
Elmas Disk Bıçak	Disque Diamant Ref LM	02034-12-0156	PRESI, Fransa

3.1.1. Lava Ultimate

Lava Ultimate “Nanomer” partikülleri tekil dağılımlı, kümelenmemiş ve yığılmamış nanopartiküllerden meydana gelmektedir. 2 tip nanomer içerir: 20 nm çapında silika nanomerleri ve 4 -11 nm çapında zirkonya nanomerleri. Materyaldeki zirkonya-silika nanoküme partikülleri 20 nm silika partiküllerinden ve 4-11 nm zirkonya partiküllerinden özel bir işlemle sentezlenir; nanoküme, nanomer partiküllerinde kullanılan silan bağlayıcı ajanla işleme sokulur. Ortalama nanoküme partikül boyutları 0.6-10 mikrometredir (Lava Ultimate technical product profile (92)).

Lava Ultimate, toplamda ağırlıkça %80 nanoseramik materyalinden olan hem nanomer hem de nanoküme doldurucularından oluşturulmuştur. Rezin matris ise ağırlıkça %20 oranındadır. Nanomer partiküllerinin, nanoküme içeren formüle eklenmesi doldurucu partiküller arasındaki boşlukları azaltır ve nanoseramik içeriğinin daha yüksek olmasını sağlar. Esneme dayanımı 200 MPa’dır. Bu da direkt kompozit restorasyonlardan, Paradigm MZ100’dan ve feldspatik seramik bloklardan daha yüksek dayanımı olduğunu gösterir (Lava Ultimate technical product profile. (92)).



Resim 1. Lava Ultimate blok

3.1.2. GC Cerasmart

Ağırlık yüzdesi olarak rezin matriks %29, nanoseramik (20 nm-300 nm) %71'dir. 20-300 nanometre büyüklüğündeki nanoseramikler daha uniform dağılmıştır. Full kron, inley, onley, lamina, implant destekli kron yapımında kullanılabilir (GC Cerasmart Brochure (93)).



Resim 2. GC Cerasmart blok

3.1.3. Vita Enamic

Hibrit seramik, sinterlenmiş seramik matriksten ve bu matriksteki boşlukların polimer materyali ile doldurulması yoluyla oluşturulmuştur. Hibrit materyal önce poröz seramik baz yapıya monomer karışımının infiltre edilmesi ardından da bu yapının polimerizasyonu ile elde edilir. Seramik içeriği, alüminyum oksit ile zenginleştirilmiş ince yapıllı feldspar seramiğe tekabül etmektedir. Ağırlıkça organik rezin matriks %14, inorganik seramik %86 oranındadır. Hacimsel olarak organik rezin matriks %25, inorganik seramik %75 oranındadır.

İnorganik seramik içeriği; %58-63 oranında silikon dioksit, %20-23 oranında alüminyum oksit, %9-11 oranında sodyum oksit, %4-6 oranında potasyum oksit, %0,5-2 oranında bor trioksit, %1 oranından düşük zirkonyum dioksit, %1 oranından düşük kalsiyum oksitten oluşmaktadır. Polimer içeriği ise üretan dimetakrilat (UDMA) ve trietilen glikol dimetakrilattan (TEGDMA) oluşmaktadır (Vita enamic technical and scientific documentation (91)).



Resim 3. Vita Enamic blok

3.1.4. Vita Mark II

1991’de hacimsel olarak 30% ince grenli (10 μm -20 μm) eşit dağılmış parçacıklar içeren yeni jenerasyon (Giordano R et al (45), Holand et al (49)) Vita Mark II blokları (VITA Zahnfabrik, Bad Säckingen, Almanya) üretilmiştir. Geleneksel feldspatik porselene benzer malzemeden üretilir ancak sıkımlı kalıplama (extrusion moulding) denilen farklı bir işlemde geçirilir.

Plastikleşmiş seramik karışımı basınçla sıkıştırılıp enjektörden çıkarılarak formu verilir ve bloklar sinterleme öncesi birkaç gün kurumaya bırakılır (Li RW et al (43)). % 20-23 oranında alüminyum oksit içerir, küçük partikül büyüklüğüne (ort.4 μm) sahiptir. Cam matris içinde feldspar partikülleri ve CAD/CAM işlem tekniği sayesinde mineye benzer abrazyon özelliği olduğu belirtilmiştir. (Vitablocs Mark II for Cerec Materials Science and clinical studies (50)).



Resim 4 . Vita Mark II blok

3.1.5. Paradigm MZ100

CEREC sistemi ile uyumlu ilk kompozit olan 3M Paradigm MZ100 Blok , Z100 hibrit kompozit materyalinin sertleştirilip blok haline getirilmesiyle oluşturulmuştur. Dolayısıyla klinik performansı Z100 kompozite eşit veya ondan daha iyi olmalıdır. Metakrilat gruplarının dönüşümü Paradigm MZ100 bloğu için 84% iken direk uygulanan ve sertleştirilen Z100 restoratif materyali için bu oran 74%'tür. İçeriğinde bulunan ultra ince zirkonya-silika seramik partikülleri ağırlıkça 85 %'tir ve bu partiküller yüksek sayıda çapraz bağlantılı olan polimer matrisi güçlendirir. Bu polimer matris hidrofilikliğı yüksek olan bisGMA'dan (Bisphenol A diglycidyletherdimethacrylate) ve TEGDMA'dan (tri[ethyleneglycol] dimethacrylate) oluşur ve tescilli üçlü başlatıcı sistemi sağlar (Arocha MA et al (167), Paradigm MZ100 technical product profile(5)).

Ultra ince zirkonya-silika doldurucu partiküller , özel bir sol-jel işlemi ile sentezlenir ve bu işlem sayesinde amorf silika içinde dağılmış nanokristalin zirkonya yapısı oluşur. Partiküller geleneksel hibrit kompozitlerdeki keskin yapıda freze edilen cam doldurucuların aksine küresel biçimdedir ve ortalama partikül boyutu 0.6 mikrometredir. Doldurucular radyoopasite, aşınma direnci ve dayanıma katkı sağlar. (Paradigm MZ100 technical product profile (5))



Resim 5. Paradigm MZ100 blok

3.1.6. Air Flow Plus

Etken madde olarak Eritritol ($C_4H_{10}O_4$ veya (2R, 3S)-butane-1,2,3,4-tetraol) bulunur. Toksik olmayan, kimyasal olarak nötr ve suda çözünebilen, tatlandırıcı olarak kullanabilen bir şeker alkolüdür, supragingival ve subgingival olarak kullanılabilir. Oldukça ince ve yoğun halde bulunan partikülleri sayesinde gren başına düşen çarpma etkisi oldukça düşüktür. Ortalama partikül boyutu $14 \mu m$ 'dir. Yoğunluğu $1.45 g/cm^3$ 'tür (Air Flow Plus Brochure (168), Munro CI et al (169), Kawanabe J et al (170)).



Resim 6. Air - Flow Plus (EMS, İsviçre)

3.1.7. Air Flow Classic

Etken madde olarak Sodyum bikarbonat ($NaHCO_3$) bulunur. Alkalin etkisi ile diş çürüğüne karşı koruma sağlarken, ozmotik etkisi ile de iltihaplı dişetinini tedavisini destekler. Diş yüzeyini temizleyebilirliği anlamında oldukça başarılı bir oral profilaksi tozudur, altın standart olarak tanımlanmaktadır ancak mükemmel değildir. Böbrek hastalığı olanlarda ve tuzlu beslenmesinde sakınca olanlarda kullanımından kaçınılmalıdır, tadı dolayısıyla da hastalar tarafından tolere edilmeyebilir. Mohs sertliği 2,5'tur. Bu değer pomzanın ve diğer politür patlarının Mohs sertliğinden düşüktür. Yoğunluğu ise $2,22 g/cm^3$ 'tür. Ortalama partikül büyüklüğü EMS Air Flow Classic tozu için $65 \mu m$ olarak belirtilirken; Dentsply

ProphJet tozu için 74 µm olarak bildirilmiştir (Air Flow Classic Brochure, Electro Medical Systems (EMS) , Nyon, Switzerland (171), Pelka M et al (103), Barnes CM et al (172), Barnes CM et al (8), Johnson WW et al (117)).



Resim 7. Air - Flow Classic (EMS, İsviçre)

3.1.8. Air Flow Soft

Etken madde olarak Glisin ($\text{NH}_2\text{CH}_2\text{COOH}$) bulunur. Glisin (Aminoasetik asit) Proteinlerde bulunan esansiyel olmayan aminoasitlerin en küçüğüdür. Yumuşak bir partiküldür, Mohs sertliği 2'dir. Ortalama partikül boyutu 20-25 µm'dir. Yoğunluğu 1,59 gr/cm³'tür. Glisin subgingival ve supragingival olarak kullanılabilir (Pelka M et al (103), Barnes CM et al (8)).



Resim 8. Air - Flow Soft (EMS, İsviçre)

3.1.9. Prophpearls

Etken madde olarak Kalsiyum karbonat (CaCO_3) bulunur. Doğada kayalıklarda, deniz kabuklarında, incide, yumurta kabuğunda bulunan bir bileşiktir. Diş macunlarında da bulunmaktadır. Mohs sertliği 3'tür. $45\mu\text{m}$ - $55\mu\text{m}$ 'dir, yoğunluğu $.2,93\text{ gr/cm}^3$ 'tür. Sodyum bikarbonat, glisin gibi oral profilaksi tozları gren halinde iken kalsiyum karbonat tozunun partikülleri kümeler halinde küçük küreler biçimindedir (Prophpearls Brochure (173-174), Pelka M et al (103)).



Resim 9. Prophpearls (KAVO, Almanya)

3.1.10. Cavitron Jet-Fresh Powder

Etken madde olarak Alüminyum hidroksit ($Al(OH)_3$) bulunur. 2003 yılında piyasaya sürülmüştür. Aşındırıcılığı sodyum bikarbonattan daha fazladır. Ortalama partikül büyüklüğü 80-325 μm 'dir. Mohs sertliği 2,5-3,5'tur. Yoğunluğu 2.42 dir. (Cavitron Jet-Fresh Powder Brochure (175) , Rayman S et al (176)).

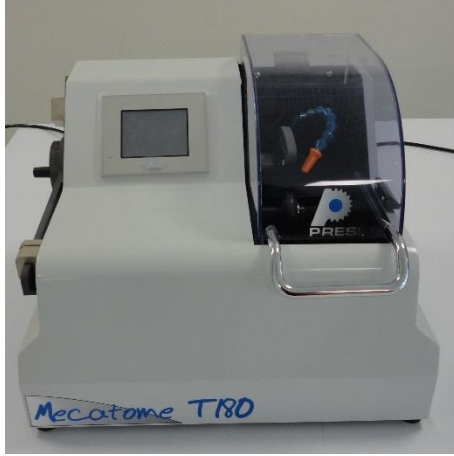


Resim 10. Cavitron Jet-Fresh Powder (Dentsply, İsviçre)

3.2. Test Örneklerin Hazırlanması

3.2.1 Restoratif Materyal Blok Örneklerin Hazırlanması

Testlerde kullanılacak olan CAD/CAM restoratif materyal bloklarından hazırlanacak örnekler; İstanbul Medipol Üniversitesi Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi Biyomateryal ve Translasyonel Diş Hekimliği Araştırmaları Laboratuvarında, 125 X 0.5 X 12.7 mm boyutundaki (PRESI, Disque Diamant Ref LM, Fransa) elmas disk bıçağı kullanılarak, düşük hızlı kesit alma cihazında (PRESI, Mecatome T180, Fransa) blokların 1,1 mm kalınlıkta olacak şekilde dilimlenmesi ile elde edilmiştir (Resim 11).

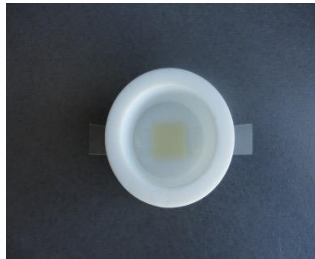


Resim 11. Örneklerin hassas kesme cihazında preperasyonu

3.2.2. Örneklerin Zımparalanması

Uygulanacak aşındırıcı oral profilaksi işlemlerinden önce yüzey standardizasyonunu sağlamak için örnekler, İstanbul Medipol Üniversitesi Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi Biyomateryal ve Translasyonel Diş Hekimliği Araştırmaları Laboratuvarında bulunan zımpara-parlatma makinesi (PRESI, Mecatech 234 TCI-10, Fransa) kullanılarak zımparalanmıştır.

Örnekler, zımpara-parlatma makinesine uyumlu bakalit kalıplarının tabanına seloteyp yardımı ile yerleştirilmiştir (Resim 12). Polivinil siloksan esaslı laboratuvar silikonu (Silaform 85, Siladent Dr. Böhme & Schöps GmbH, Goslar, Almanya) üretici firmanın önerdiği oranlarda karıştırılıp kalıba yerleştirilmiştir. Sertleşme reaksiyonu tamamlanan silikon ve örnek daha sonra kalıptan çıkarılmıştır.



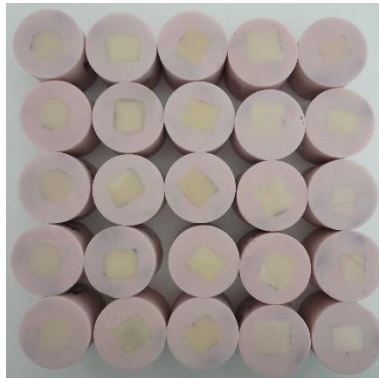
Resim 12. Örneklerin silikon kalıplara alınması

Silikon kalıplara yerleştirilen örnekler zımpara-parlatma makinesinde (PRESI, Mecatech 234 TCI-10, Fransa) (Resim 13) üretici firmanın talimatları doğrultusunda 150 rpm saat yönünde ve 30 rpm saat yönünün tersine olmak üzere sabit devirde, 3.00 DaN basınç ile #320, #600, #800, # 1200 ve #2000 grit'lik silikon karbit zımparalarla (PRESI Reflex mix, Fransa) su soğutmalı olarak 10 sn süreyle zımparalanarak 1.0 mm kalınlığa getirilmiştir (Resim 13) (Lawson NC et al (136)).



Resim 13. a) Örneklerin Zımparalanması b) Parlaticı solüsyon

Her CAD/CAM materyalinden her gruptan 10 örnek (n=10) olmak üzere 50'şer adet örnek hazırlanmıştır. Toplam 250 adet örnek hazırlanmıştır (Resim 6-10). Yüzey pürüzlülüğünün taramalı elektron mikroskobu (TEM) ile görüntülenebilmesi amacıyla her CAD/CAM materyalinden 5'er örnek olmak üzere 25 örnek ayrıca hazırlanmıştır (Resim 11).



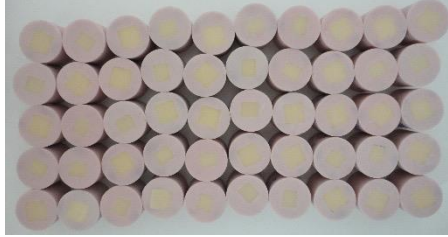
Resim 14. TEM için hazırlanan örnekler



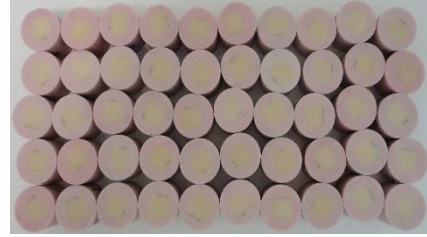
Resim 15. Paradigm MZ100 örnekleri



Resim 16. Vita Enamic örnekleri



Resim 17. GC Cerasmart örnekleri



Resim 18. Lava Ultimate örnekleri



Resim 19. Vita Mark II örnekleri

3.2.3. Örnek Yüzeylerinin Parlatılması

Zımpara işlemi sonrası yüzeylerin pürüzsüz ve standart olabilmesi için örnekler İstanbul Medipol Üniversitesi Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi Biyomateryal ve Translasyonel Diş Hekimliği Araştırmaları Laboratuvarında bulunan zımpara-parlatma makinesi (PRESI, Mecatech 234 TCI-10, Fransa) kullanılarak polisajlanmıştır. Zımparalama sonrası örnekler incelenmiş ve yüzeyi görünür derecede çizik olanlar parlatma öncesi tekrar zımparalama işleminden geçirilmiştir .

Örnekler zımpara-parlatma makinesinde (PRESI, Mecatech 234 TCI-10, Fransa) üretici firmanın talimatları doğrultusunda 150 rpm saat yönünde ve 30 rpm saat yönünün tersine olmak üzere sabit devirde, 3.00 DaN basınç ile mavi parlatma keçesi (PRESI, Reflex Concept Pad Mag, Fransa) ve 10 saniyede bir 0.50 mL

damlatılan elmas parlatma solüsyonu (Resim 13b) kullanılarak (PRESI, Preparations Diamantes Mecaprex, Fransa) 180 sn süreyle parlatılmıştır. Elde edilen örneklerin kalınlıkları aynı araştırıcı tarafından dijital kumpas ile kontrol edilmiştir (Resim 20).



Resim 20. Örneklerin kalınlığının dijital kumpas ile kontrolü

3.2.2 Örnek Yüzeylerinin Yüzey İşlemi Öncesi Temizlenmesi

Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması öncesi tüm örnekler zımparalama ve parlatma işlemlerinin etkisini ortadan kaldırmak amacıyla, deiyonize su ile ultrasonik temizleme cihazında (Eurosonic Energy, Euronda, İtalya) (Resim 21) 10 dakika temizlenmiştir ve basınçlı hava spreyi ile 10'ar saniye kurutulmuştur (Scurria ve Powers (177)).



Resim 21. Örneklerin ultrasonik temizleme cihazında bekletilmesi

3.3. Örneklere Uygulanacak Oral Profilaksi İşlemi Grupları

Çalışmamızda beş farklı CAD/CAM restoratif materyalinin oral profilaksi işlemi yapılması için farklı partikül büyüklüğü ve kimyasal yapıya sahip beş farklı aşındırıcı toz kullanıldı. Bu işlemler için örnekler her biri 10 adet örnek içeren 25 alt gruba rastgele ayrıldı. Uygulanan yüzey işlemlerine göre belirlenen bu gruplar Tablo-5’te görülmektedir.

Tablo 5. Çalışmada oluşturulan grupların sınıflandırılması

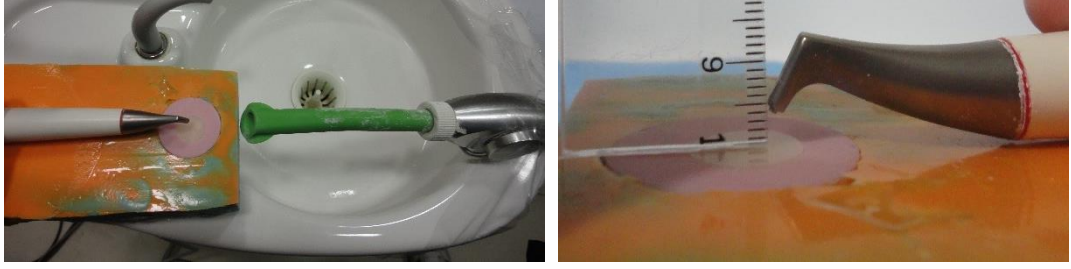
Restoratif Materyal	Aşındırıcı Toz	Etken Madde	Kod
Lava Ultimate	Air Flow Powder Plus	Eritritol, 14 µm	LU-E
Lava Ultimate	Air Flow Powder Classic	Sodyum bikarbonat, 65 µm	LU-SC
Lava Ultimate	Air Flow Powder Soft	Glisin, 65µm	LU-G
Lava Ultimate	Prophyp pearls	Kalsiyum karbonat, 45µm	LU-CC
Lava Ultimate	Cavitron Jet-Fresh Powder	Alüminyum hidroksit, 200 µm	LU-AT
Gc Cerasmart	Air Flow Powder Plus	Eritritol, 14 µm	CS-E
Gc Cerasmart	Air Flow Powder Classic	Sodyum bikarbonat, 65 µm	CS-SC
Gc Cerasmart	Air Flow Powder Soft	Glisin, 65µm	CS-G
Gc Cerasmart	Prophyp pearls	Kalsiyum karbonat, 45µm	CS-CC
Gc Cerasmart	Cavitron Jet-Fresh Powder	Alüminyum hidroksit, 200 µm	CS-AT
Vita Enamic	Air Flow Powder Plus	Eritritol, 14 µm	VE-E
Vita Enamic	Air Flow Powder Classic	Sodyum bikarbonat, 65 µm	VE-SC
Vita Enamic	Air Flow Powder Soft	Glisin, 65µm	VE-G
Vita Enamic	Prophyp pearls	Kalsiyum karbonat, 45µm	VE-CC
Vita Enamic	Cavitron Jet-Fresh Powder	Alüminyum hidroksit, 200 µm	VE-AT
Vita Mark II	Air Flow Powder Plus	Eritritol, 14 µm	VM-E
Vita Mark II	Air Flow Powder Classic	Sodyum bikarbonat, 65 µm	VM-SB

Vita Mark II	Air Flow Powder Soft	Glisin, 65µm	VM-G
Vita Mark II	Prophypearls	Kalsiyum karbonat, 45µm	VM-CC
Vita Mark II	Cavitron Jet-Fresh Powder	Alüminyum hidroksit, 200 µm	VM-AT
Paradigm MZ100	Air Flow Powder Plus	Eritritol, 14 µm	MZ-E
Paradigm MZ100	Air Flow Powder Classic	Sodyum bikarbonat, 65 µm	MZ-SB
Paradigm MZ100	Air Flow Powder Soft	Glisin, 65µm	MZ-G
Paradigm MZ100	Prophypearls	Kalsiyum karbonat, 45µm	MZ-CC
Paradigm MZ100	Cavitron Jet-Fresh Powder	Alüminyum hidroksit, 200 µm	MZ-AT

3.3.1. Aşındırıcı Profilaksi Tozunun Uygulanması

Rastgele 25 farklı gruba ayrılan örneklerin ilk ölçümleri yapıldıktan sonra, Tablo 5'e göre her gruba 5 farklı aşındırıcı oral profilaksi tozu, jet politür cihazı (Air-Flow S1, EMS, İsviçre) uygulandı. Aşındırıcı tozlar örnek yüzeyine 60° açı ve 4-5mm uzaklıktan orta ayarda (medium setting) uygulanmıştır (Petersilka GJ, (178,179)). Açık ve mesafenin sabit olabilmesi için cihazın uygulayıcı ucunu alttan destekleyen silikon bir kalıp hazırlanmıştır (Resim 22).

Her püskürtme sonrası cihazın haznesi tekrar maksimum seviyeye kadar doldurulmuştur. Yeşil oklüzal sprey (Resim 23) her püskürtme öncesi numunelerin tüm yüzeyine uygulanarak jet politür tozunun tüm yüzeye eşit şekilde gelmesi hedeflenmiştir. Oral Profilaksi tozu uygulanan tüm örnekler ardından distile su içeren ultrasonik temizleme cihazında (Eurosonic Energy, Euronda, İtalya) 10 dakika süreyle bekletilmiştir ve hava spreyi ile 10'ar saniye kurutulmuştur.



Resim 22. Örneklere oral profilaksi tozu uygulaması



Resim 23. Örneklere oral profilaksi tozu uygulaması, renkli oklüzal sprey ile boyanması

Literatürde aşındırıcı oral profilaksi tozu püskürtme süresi olarak bir dişin anatomik kron sınırlarında rutin kontrol sırasında 1-2 sn. püskürtme yapılabileceği ve 10 sn.'den fazla püskürtmenin zararlı olacağı belirtilmiştir (Rayman S et al (176)). Periodontal olarak sağlıklı, interdental papil kaybı olmayan ve dizilimi ideal olan (diastema veya çapraşıklık olmayan) bir arkta ortalama bir üst orta keser dişin oral profilaksi uygulanabilir yüzey alanı (labial ve palatinal yüzey alanları toplamı) yaklaşık 150 mm^2 'dir (Nelson SJ et al (180)). Dolayısıyla 150 mm^2 'lik alana bir kontrol seansında 1 sn. püskürtme yapıldığında 1 mm^2 'lik alana 1 seansta $1/150$ sn püskürtme yapılacaktır. Bu hesaplama bir kontrol seansı için belirlenmiştir ve bunun 10 yıllık süre içinde 3 aylık kontroller (Atkinson DR et al (7)) ile toplam 40 katı kadar süre gerektirdiği hesaplanarak 1 mm^2 'lik alana $40/150$ sn püskürtme yapılacak şekilde örneklerin boyutlarına göre süre hesaplanarak oral profilaksi tozu uygulanmıştır.

Taramalı elektron mikroskobu görüntülemesi için ayrıca hazırlanan 25 numunenin yarısını örtecek biçimde su geçirmez bant yapıştırılmıştır (Resim 24) ve açıkta kalan kısım aynı şekilde her gruptan birer örnek olacak biçimde oral profilaksi tozu uygulamasına maruz bırakılmıştır.

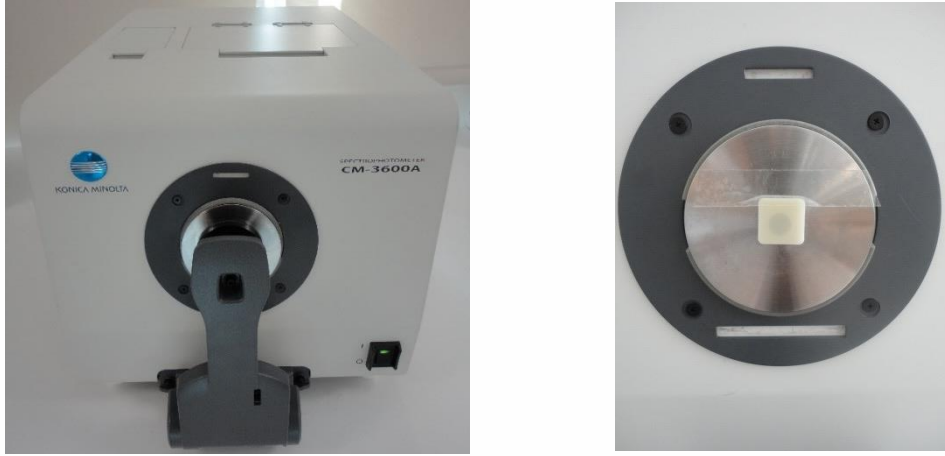


Resim 24. TEM için hazırlanan örnek yüzeylerinin su geçirmez bant ile kaplanması

3.4. Renk Parametrelerinin Ölçümü

Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması öncesi ve sonrasında örneklerin renk parametrelerinin (L, a, b, C, H, Y) ölçümü İstanbul Medipol Üniversitesi Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi Biyomateryal ve Translasyonel Diş Hekimliği Araştırmaları Laboratuvarında bulunan spektrofotometre (CM-3600d, Konika-Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japonya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Resim 25).

Renk parametreleri; 360-740 nm dalgaboyu aralığında, yansıtıcı komponentin dahil olduğu [Specular component included-(SCI)] (Paravina et al (137)), standart D65 (gün ışığı) ışık kaynağı altında ve 2° gözlemci ile (Kanchanasita W et al 141), çift-ışınlı UV-100% görünür yansıma özelliğinde 10 nm aralıklarla ölçülmüştür. Diyafram aralığı çapı, örneklerin yüzey alanına uygun olarak 4 mm olarak seçilmiştir.



Resim 25. Spektrofotometre cihazı ve ölçüm alanı

Örneklerin renk parametrelerinin ölçülmesinden önce spektrofotometre cihazı, bilgisayar yazılımı (Spectra-Magic NX, Version 3.61, Konica-Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japonya) kullanılarak üretici firmanın talimatlarına göre kalibre (siyah ve beyaz mutlak kalibrasyon) edilmiştir (Resim 26) . Her 10 ölçümden sonra cihaz tekrar kalibre edilmiştir.



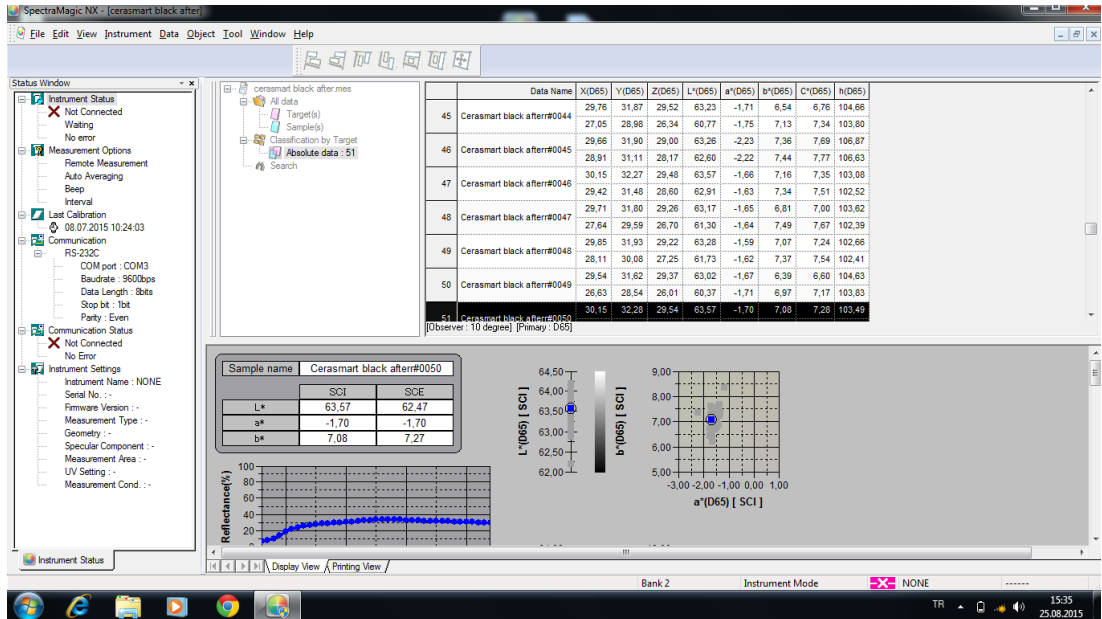
Resim 26. Spektrofotometre cihazının beyaz ve siyah kalibrasyonu ve kalibrasyon plakaları

Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulanması öncesi ve sonrasında tüm örneklerin renk parametreleri siyah ve beyaz zemin (Resim 27) kullanılarak ayrı ayrı ölçülmüştür (Monaco et al (6)). Her örnek için üç ölçüm yapılarak ölçümlerin

ortalaması örneğin renk parametresi olarak kaydedilmiştir. Spektrofotometre cihazının bilgisayar yazılımı (Spectra-Magic NX, Version 3.61, Konica-Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japonya) (Resim 28) kullanılarak tüm örneklerin L^* (aydınlık), a^* (kırmızı-yeşil doygunluğu), b^* (mavi-sarı doygunluğu), C (doygunluk) and h (ton), Y (spektral yansıma) parametreleri kaydedilmiştir.



Resim 27. Siyah ve beyaz zeminlerde spektrofotometrik ölçüm yapılması



Resim 28. Spectra-Magic NX, Version 3.61

3.4.1 Renk Farklılığının Ölçümü

Aşındırıcı oral profilaksi tozunun restoratif materyaller üzerinde yaptığı renk değişimini tespit etmek için aşındırıcı profilaksi tozu uygulaması öncesi ve sonrasında beyaz arka plan kullanılarak elde edilen renk parametrelerinden L* (aydınlık), a* (kırmızı-yeşil doygunluğu), b* (mavi-sarı doygunluğu), C (doygunluk) and h (ton) parametreleri kullanılmıştır.

Spektrofotometre cihazının bilgisayar yazılımı (Spectra-Magic NX, Version 3.61, Konica-Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japonya) yardımıyla iki renk ölçümü arasındaki renk farklılığı (ΔE) aşağıda verilen CIE ΔE_{76} ve CIE ΔE_{00} formülleri kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\Delta E_{76} = ((\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2)^{1/2}$$

$$\Delta E_{00}^* = \sqrt{\left(\frac{\Delta L'}{k_L S_L}\right)^2 + \left(\frac{\Delta C'}{k_C S_C}\right)^2 + \left(\frac{\Delta H'}{k_H S_H}\right)^2 + R_T \frac{\Delta C'}{k_C S_C} \frac{\Delta H'}{k_H S_H}}$$

$$\Delta L = L_2' - L_1'$$

$$\Delta C = C_2' - C_1'$$

$$\Delta H = 2\sqrt{C_1' C_2'} \sin(\Delta h'/2)$$

$$S_L = 1 + 0.015 (\bar{L}' - 50)^2 / (20 + (\bar{L}' - 50)^2)^{1/2}$$

$$S_C = 1 + 0.045 \bar{C}'$$

$$S_H = 1 + 0.015 \bar{C}' T$$

$$R_T = -\sin(2\Delta\theta) R_C \text{ (Sharma et al 181)}$$

$\Delta L'$, $\Delta C'$, and $\Delta H'$ CIEDE2000 sistemine göre, numunelerin işlem öncesi ve sonrası açıklık, doygunluk ölçümleri arasındaki farkı; R_T (rotasyon fonksiyonu) ise mavi alandaki doygunluk ton farkı arasındaki etkileşimi gösteren bir fonksiyondur ve dental renk uzayında 0'a yakın değeri vardır (Ghinea R et al (130), Perez et al (133)).

Ağırlıklandırma fonksiyonları (S_L, S_C, S_H), L^*, a^*, b^* koordinatlarındaki renk farkı çiftlerinin yerindeki değişiklikler için toplam renk farkı ayarlamasını yaparken; K_L, K_C, K_H parametre faktörleri ise deneysel koşullar için düzeltme terimleridir ve açıklık, doygunluk ve ton için sırasıyla doku, arka fon, ayraç vb. farklı görüntüleme parametrelerini ayarlamak için kullanılır (Luo MR et al (134)). Formülde bulunan sabit sayılar, $K_L=1, K_C=1, K_H=1$ olarak alınmıştır (Paravina et al(135), Lawson NC et al (136), Ghinea R et al (130)).

3.4.2 Translülentlik Parametresinin Ölçümü

Aşındırıcı oral profilaksi tozunun restoratif materyaller üzerinde yaptığı translülentlik parametresindeki değişikliği tespit etmek için aşındırıcı profilaksi tozu uygulaması öncesi ve sonrasında beyaz ve siyah arka plan kullanılarak elde edilen renk parametrelerinden L^* (aydınlık), a^* (kırmızı-yeşil doygunluğu), ve b^* (mavi-sarı doygunluğu) kullanılmıştır.

Translülentlik parametresi (TP) sabit kalınlıktaki bir örneğin gelen ışığı yüksek absorpsiyon özelliğine sahip olması sebebiyle siyah ve gelen ışığı yüksek yansıtma özelliğine sahip olması sebebiyle beyaz arka fonlarda ölçülen renk farkını temsil etmektedir. Spektrofotometre cihazının bilgisayar yazılımı (Spectra-Magic NX, Version 3.61, Konica-Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japonya) yardımıyla beyaz ve siyah zemin üzerinde yapılan ölçümlerden elde edilen değerler kullanılarak translülentlik parametresi aşağıda verilen formül kullanılarak hesaplanmıştır (Akar GC et al (3), Paravina et al (137), Barizon K (142), Yu B et al (143));

$$TP = ([L^*_S - L^*_B]^2 + [a^*_S - a^*_B]^2 + [b^*_S - b^*_B]^2)^{1/2}$$

Formüldeki S, siyah fondaki renk koordinatlarını, B ise beyaz fondaki renk koordinatlarını göstermektedir (Akar GC et al (3)).

3.4.3 Kontrast Oranı Ölçümü

Aşındırıcı oral profilaksi tozunun restoratif materyaller üzerinde yaptığı kontrast oranındaki değişikliği tespit etmek için aşındırıcı profilaksi tozu uygulaması

öncesi ve sonrasında beyaz ve siyah arka plan kullanılarak elde edilen renk parametrelerinden Y (spektral yansıma) parametresi kullanılmıştır.

Spektrofotometre cihazının bilgisayar yazılımı (Spectra-Magic NX, Version 3.61, Konica-Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japonya) yardımıyla beyaz ve siyah zemin üzerinde yapılan ölçümlerden elde edilen değerler kullanılarak kontrast oranı (CR) aşağıda verilen formül kullanılarak hesaplanmıştır (Kanchanasita W et al (141)):

$$CR = Y^S / Y^B$$

Formüldeki Y^S , materyalin siyah fon üzerinde ölçülen spektral yansımasını, Y^B ise materyalin beyaz fon üzerinde ölçülen spektral yansımasını temsil etmektedir (Kanchanasita W et al (141)).

3.5. Yüzey Parlaklığı Ölçümü

Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması öncesi ve sonrasında örneklerin yüzey parlaklığı ölçümü İstanbul Medipol Üniversitesi Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi Biyomateryal ve Translasyonel Diş Hekimliği Araştırmaları Laboratuvarında bulunan parlaklıkölçer cihazı (MULTI GLOSS 268 Plus, Konica-Minolta, Osaka, Japonya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Resim 29).

Parlaklık parametreleri: 60°lik gözlemci açısı ile 0-1000 GU değer aralığında 9*15 mm'lik alanın ölçümünü yapabilen parlaklıkölçer ile ölçülmüştür (Multigloss 268Plus Glossmeter Manual Konica-Minolta, Osaka, Japonya). ISO 2813'e göre yarı parlak (GU değeri 10-70 birim arasında olan) yüzeylerin parlaklığı parlaklıkölçer ile 60 derece aydınlatma ile ölçülmelidir (Jain V et al (153), Heintze et al (151), Ereifej NS et al (123)). Ayrıca 60 derecelik açıyla yapılan parlaklık ölçümleri klinik olarak bakıldığında da güvenilirdir çünkü bir insan yüzeyi yaklaşık bu açıdan görecektir (Ereifej NS et al (123)). Her örnek için üç ölçüm yapılarak ölçümlerin ortalaması örneğin parlaklık değeri (GU) olarak kaydedilmiştir (Antonson SA et al (154)).

Örneklerin yüzey parlaklıklarının ölçülmesinden önce parlaklıkölçer cihazı, siyah camsı kalibrasyon plakası (MULTI GLOSS 268 Plus, Konica-Minolta, Osaka, Japonya) kullanılarak üretici firmanın talimatlarına göre kalibre (20°:92,9, 60°: 95,2, 85°: 99,7) edilmiştir. Her 10 ölçümden sonra cihaz tekrar kalibre edilmiştir.



Resim 29. Parlaklıkölçerin kalibrasyonu

Örneklerin hep aynı noktadan ölçüm yapılabilmesi için parlaklık ölçüm cihazını sabitleyecek ve dışarıdan ışık geçişini engelleyecek bir konumlandırıcı kalıp hazırlanmıştır. Konumlandırıcı kalıbın ve örneklerin geometrik merkezlerini belirten çizgiler çizilerek, aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması öncesi ve sonrası gerçekleştirilecek ölçümlerin aynı noktadan yapılması sağlanmıştır (Resim 30). Her örnek için üç ölçüm yapılarak ölçümlerin ortalaması örneğin yüzey parlaklığı değeri olarak kaydedilmiştir.

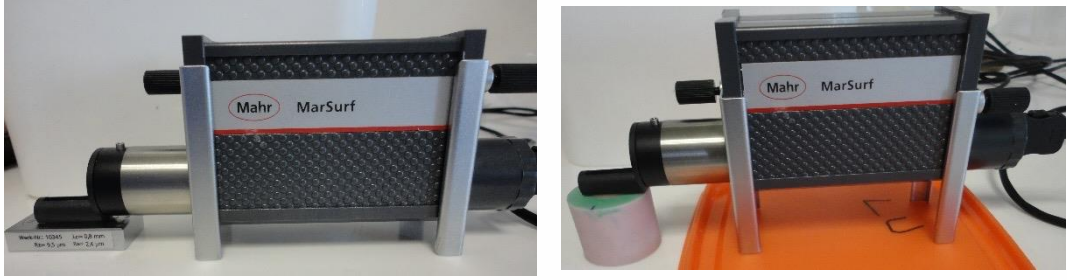


Resim 30. Parlaklık Ölçümü

3.6. Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümü

Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması öncesi ve sonrasında örneklerin yüzey pürüzlülüğü değerlerinin (Ra, Rz, Rpm, Rpm/Rz) ölçümü Bezmialem Vakıf Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma Laboratuvarında bulunan temaslı profilometre (MarSurf M 300C; Mahr GmbH, Göttingen, Almanya) kullanılarak gerçekleştirilmiştir (Resim 31).

Yüzey pürüzlülüğü parametreleri (Ra, Rz, Rpm) ; 250 µm cut-off değeri olan, 2µm çapında uca sahip profilometre ile 90° temas açısıyla, 5.6 mm'lik mesafeyi, yaklaşık 0.7 mN statik ölçüm kuvvetiyle, 0.5 mm/sn hızla takip ederek ölçülmüştür (Resim 31) (MarSurf M 300C kullanım kılavuzu (182)).



Resim 31. Temaslı profilometrenin kalibrasyonu ve örneklerin yüzey pürüzlülüğü ölçümü

Örneklerin yüzey pürüzlülüğü parametrelerinin ölçülmesinden önce profilometre cihazı, kalibrasyon plakası (PRN-10, Mahr, GmbH, Göttingen, Almanya) kullanılarak üretici firmanın talimatlarına göre kalibre edilmiştir. Her beş ölçümden sonra cihaz tekrar kalibre edilmiştir (Resim 31). Her örnek ölçüm sonrası saat yönünde 90° döndürülerek üçer ölçüm yapılmıştır. Her örneğin üç ölçümünün ortalaması örneğin yüzey pürüzlülüğü parametresi olarak kaydedilmiştir. Elde edilen bu verilerden ayrıca Rpm\Rz oranı hesaplanmıştır. Yüzey pürüzlülüğü parametrelerinin iki ölçüm (aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulanması öncesi ve sonrası) arasındaki yüzey pürüzlülüğü farklılığı (ΔRa , ΔRz , ΔRpm ve $\Delta Rpm/Rz$) değerleri aşağıda verilen formüller kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\Delta Ra = Ra_2 - Ra_1$$

$$\Delta Rz = Rz_2 - Rz_1$$

$$\Delta Rpm = Rpm_2 - Rpm_1$$

$$\Delta Rpm/Rz = Rpm/Rz_2 - Rpm/Rz_1$$

Formüldeki 2, materyalin ikinci ölçümde elde edilen yüzey pürüzlülüğü parametresini, 1 ise materyalin birinci ölçümde elde edilen yüzey pürüzlülüğü parametresini temsil etmektedir.

3.7. Madde Kaybı Miktarının Ölçümü (Gravimetrik Analiz)

Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması sonrasında örneklerde meydana gelen gram cinsinden madde kaybı miktarını belirlemek için örneklerin aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması öncesi ve sonrası ağırlıklarının ölçümü İstanbul Medipol Üniversitesi Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi Biyomateryal ve Translasyonel Diş Hekimliği Araştırmaları Laboratuvarında bulunan hassas terazi (Explorer, OHAUS, Nanikon, İsviçre) kullanılarak gerçekleştirilmiştir.

Örneklerin ağırlıklarının ölçülmesinden önce hassas terazi cihazı, üretici firmanın talimatlarına göre kalibre (± 0.0001 mg) edilmiştir. Her 10 ölçümden sonra cihaz tekrar kalibre edilmiştir (Resim 32). Silikon kalıplardan çıkartılan her örnek için üç ölçüm yapılarak, ölçümlerin ortalaması örneğin ağırlık değeri (gram) olarak kaydedilmiştir (Resim 33).



Resim 32. Hassas terazinin kalibrasyonu Resim 33. Numunenin ağırlık ölçümü

Gravimetrik analiz sonucunda iki ölçüm (aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulanması öncesi ve sonrası) arasındaki ağırlık farklılığı (Δm) aşağıda verilen formül kullanılarak hesaplanmıştır.

$$\Delta m = m_2 - m_1$$

Formüldeki 2, materyalin ikinci ölçümde elde edilen ağırlığı, 1 ise materyalin birinci ölçümde elde edilen ağırlığını temsil etmektedir.

3.8. Tarayıcı Elektron Mikroskobu İncelemesi

Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının örnek yüzeylerinde meydana getirdikleri değişiklikleri ve farklı kimyasal yapıya ve partikül büyüklüğüne sahip aşındırıcı oral profilaksi tozlarının mikroskobik şekillerinin incelemek amacıyla İstanbul Medipol Üniversitesi Rejeneratif ve Restoratif Tıp Araştırmaları Merkezi Biyomateryal ve Translasyonel Diş Hekimliği Araştırmaları Laboratuvarında bulunan tarayıcı elektron mikroskobu (Zeiss EVO HD 15, Oberkochen, Almanya) kullanılarak yüzey topografisi incelemesi gerçekleştirilmiştir. (Resim 34). Aşındırıcı oral profilaksi tozlarının görüntüleri 100 X, 200 X ve 15000 X büyütme ile alınmıştır. Her gruba ait önceden hazırlanmış 25 adet örnek ise altın ile kaplanıp taramalı elektron mikroskobunda 200 X büyütmede görüntülenip yüzey topoğrafileri ve mikroyapıları karşılaştırmalı olarak incelenmiştir.



Resim 34. Örnekleri görüntülemek için kullanılan TEM cihazı

3.10. İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analizler için NCSS (Number Cruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodların (ortalama, standart sapma, frekans, oran, minimum, maksimum) yanı sıra nicel verilerin normal dağılıma uygunlukları Shapiro-Wilk testi ve grafiksel incelemeler ile gerçekleştirilmiştir. Nicel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren üç ve üzeri grupların karşılaştırmalarında Tek yönlü varyans analizi ve farklılığa neden olan grubun tespitinde Tukey HSD test kullanıldı. Normal dağılım gösteren değişkenlerin grup içi karşılaştırmalarında Bağımlı gruplar t testi kullanıldı. Nicel değişkenler üzerine malzeme ve materyal çeşitlerinin etkilerini birlikte incelemeye İki yönlü varyans analizi kullanıldı. Anlamlılık $p < 0,01$ ve $p < 0,05$ düzeylerinde değerlendirildi.

4. BULGULAR

4.1. Renk Analizi

4.1.1. Grupların CIE L* Renk Değeri Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin renk stabilitesine etkisini incelemek amacıyla beyaz zeminde yapılan “Renk Analizi” sonucunda elde edilen L_1 , L_2 ve ΔL değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen L_1 , L_2 ve ΔL değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 6-8 ve Şekil 8-9’de görülmektedir.

Tablo 6: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının CIE L* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	80,765	24	3,365	4,650	<0,001**
Intercept	5,791	1	5,791	8,002	0,005**
CAD/CAM Blok	61,143	4	15,286	21,121	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	6,946	4	1,737	2,399	0,051
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	12,676	16	0,792	1,095	0,361

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

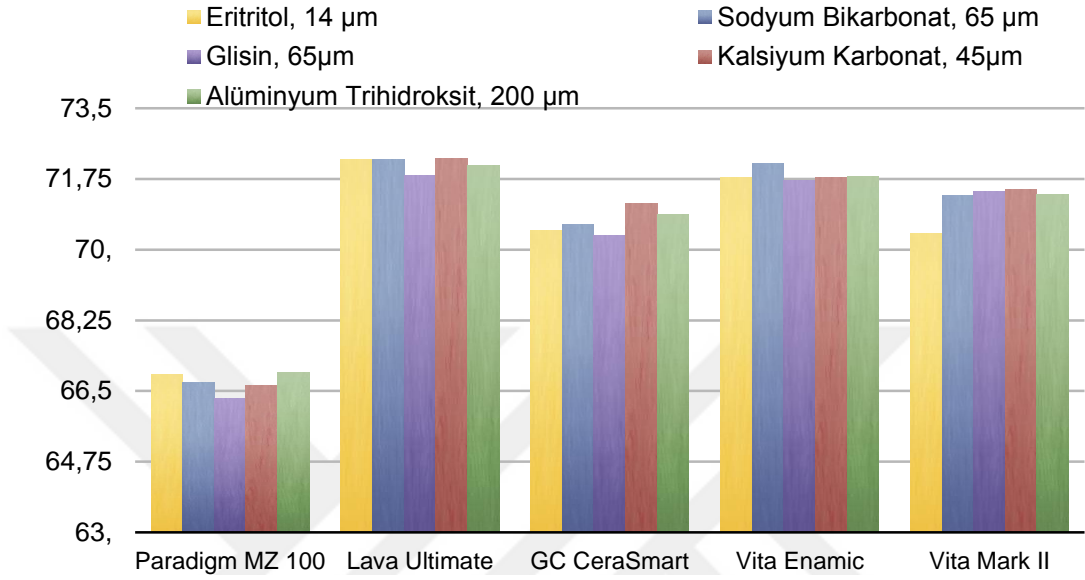
**p<0,01

CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta L değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:21,121; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta L değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:2,399; p:0,051). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta L değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:1,095; p:0,361).

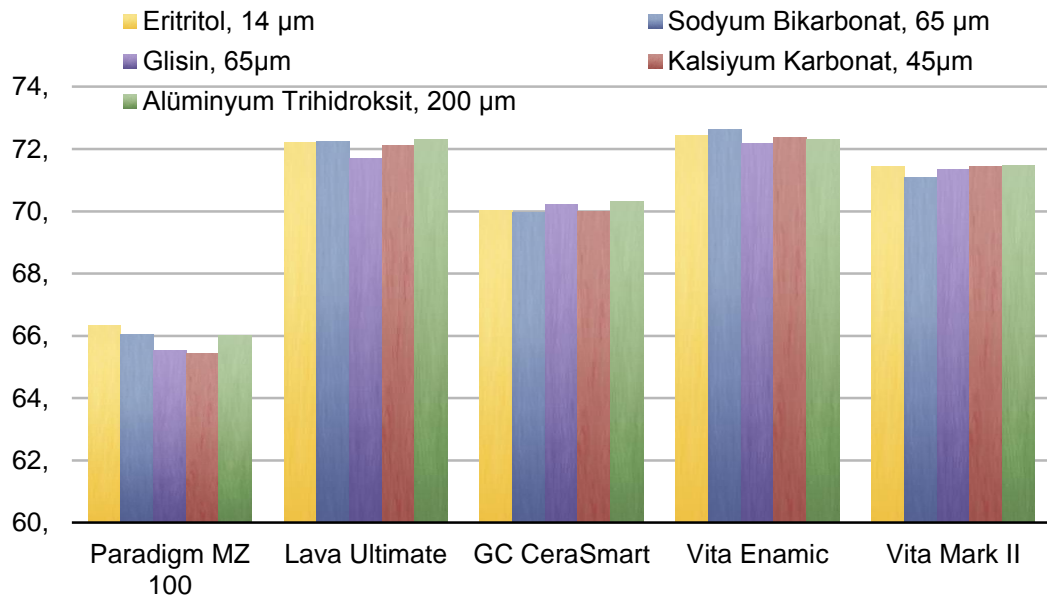
Tablo 7. Gruplara ait L_1 , L_2 , ve ΔL değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).

Grup	L_1	L_2	ΔL
LU-E	72,23±0,42	72,21±0,58	-0,02±0,27
LU-SC	72,23±1,35	72,24±1,11	0,01±0,56
LU-G	71,84±0,81	71,69±0,82	-0,16±0,40
LU-CC	72,25±0,46	72,12±0,72	-0,13±0,57
LU-AT	72,09±0,82	72,32±0,75	0,23±1,02
CS-E	70,48±0,73	70,04±1,20	-0,43±0,94
CS-SC	70,63±0,49	69,97±0,78	-0,66±0,82
CS-G	70,35±1,19	70,21±1,18	-0,14±0,65
CS-CC	71,15±0,89	70,01±1,28	-1,14±0,69
CS-AT	70,88±0,86	70,32±0,73	-0,56±0,87
VE-E	71,78±1,66	72,42±0,44	0,63±1,65
VE-SC	72,12±0,29	72,64±0,48	0,52±0,43
VE-G	71,71±0,49	72,16±0,42	0,45±0,43
VE-CC	71,8±0,70	72,37±0,51	0,58±0,75
VE-AT	71,81±0,74	72,32±0,66	0,51±0,35
VM-E	70,40±2,32	71,42±0,81	1,02±2,36
VM-SB	71,35±0,66	71,08±0,71	-0,28±0,48
VM-G	71,45±0,45	71,34±0,70	-0,11±0,42
VM-CC	71,49±0,56	71,42±0,39	-0,07±0,23
VM-TT	71,38±0,74	71,46±0,77	0,08±0,39
MZ-E	66,91±0,83	66,34±1,35	-0,57±0,80
MZ-SB	66,71±0,35	66,06±0,93	-0,66±0,82
MZ-G	66,31±0,71	65,53±0,75	-0,78±0,62
MZ-CC	66,64±0,74	65,44±0,60	-1,19±0,47
MZ-AT	66,95±0,70	66,01±0,94	-0,94±1,04

Şekil 8. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (L_1 , ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 9. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (L_2 , ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 8: CIE L* değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc	
^A Lava Ultimate	L ₁	72,23±0,42	72,23±1,35	71,84±0,81	72,25±0,46	72,09±0,82	0,654	-
	L ₂	72,21±0,58	72,24±1,11	71,69±0,82	72,12±0,72	72,32±0,75		
	Δ L	-0,02±0,27	0,01±0,56	-0,16±0,40	-0,13±0,57	0,23±1,02		
	^d p	0,857	0,952	0,255	0,480	0,496		
^B GC Ceras mart	L ₁	70,48±0,73	70,63±0,49	70,35±1,19	71,15±0,89	70,88±0,86	0,096	-
	L ₂	70,04±1,20	69,97±0,78	70,21±1,18	70,01±1,28	70,32±0,73		
	Δ L	-0,43±0,94	-0,66±0,82	-0,14±0,65	-1,14±0,69	-0,56±0,87		
	^d p	0,181	0,032*	0,517	0,001**	0,075		
^C Vita Enami c	L ₁	71,78±1,66	72,12±0,29	71,71±0,49	71,8±0,70	71,81±0,74	0,992	-
	L ₂	72,42±0,44	72,64±0,48	72,16±0,42	72,37±0,51	72,32±0,66		
	Δ L	0,63±1,65	0,52±0,43	0,45±0,43	0,58±0,75	0,51±0,35		
	^d p	0,256	0,004**	0,009**	0,037*	0,001**		
^D Vita Mark II	L ₁	70,40±2,32	71,35±0,66	71,45±0,45	71,49±0,56	71,38±0,74	0,090	-
	L ₂	71,42±0,81	71,08±0,71	71,34±0,70	71,42±0,39	71,46±0,77		
	Δ L	1,02±2,36	-0,28±0,48	-0,11±0,42	-0,07±0,23	0,08±0,39		
	^d p	0,204	0,105	0,409	0,347	0,546		
^E Paradi gm MZ10 0	L ₁	66,91±0,83	66,71±0,35	66,31±0,71	66,64±0,74	66,95±0,70	0,411	-
	L ₂	66,34±1,35	66,06±0,93	65,53±0,75	65,44±0,60	66,01±0,94		
	Δ L	-0,57±0,80	-0,66±0,82	-0,78±0,62	-1,19±0,47	-0,94±1,04		
	^d p	0,049*	0,033*	0,003**	<0,001**	0,019*		
^b p	0,066	0,001**	<0,001**	<0,001**	0,001**			
^c Post-hoc	-	B,E<C	E<C,D	B,E<A,C,D	E<A,C,D		B<C	

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi

^cTukey HSD

^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.1.1.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE L* Renk Değeri Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre L değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

b) **GC CeraSmart grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre L değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

c) **Vita Enamic grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre L değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

d) **Vita Mark II grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre L değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre L değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

4.1.1.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE L* Renk Değeri Değişiminin (ΔL^*) Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

b) GC CeraSmart grubunda; Eritritol, Glisin ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,66\pm 0,82$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,032$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $1,14\pm 0,69$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$).

c) Vita Enamic grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,52\pm 0,43$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,004$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,45\pm 0,43$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,009$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,58\pm 0,75$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,037$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,51\pm 0,35$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,57\pm 0,80$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,049$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,66\pm 0,82$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,033$).

Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,78 \pm 0,62$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu saptanmıştır ($p:0,003$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $1,19 \pm 0,47$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,94 \pm 1,04$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,019$).

4.1.1.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE L* Renk Değeri Değişiminin (ΔL^*) Değerlendirilmesi

a) Eritritol grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre L değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

b) Sodyum Bikarbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre L değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Enamic CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,002$; $p:0,002$).

c) Glisin grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre L değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p:0,040$).

d) Kalsiyum Karbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre L değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili

değerlendirmelere göre; GC Cerasmart ve Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyalleri kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,002; p<0,001; p:0,001; p:0,001; p<0,001; p:0,001).

e) Alüminyum Hidroksit grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre L değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden daha farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,015; p:0,002; p:0,46). GC Cerasmart CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

4.1.2. Grupların CIE a* Renk Değeri Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin renk stabilitesine etkisini incelemek amacıyla beyaz zeminde yapılan “Renk Analizi” sonucunda elde edilen a_1 , a_2 ve Δa değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen a_1 , a_2 ve Δa değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 9-11 ve Şekil 10-11’de görülmektedir.

Tablo-9: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının CIE a* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	9,202	24	0,383	8,810	<0,001**
Intercept	18,857	1	18,857	433,297	<0,001**
CAD/CAM Blok	3,144	4	0,786	18,063	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	4,977	4	1,244	28,589	<0,001**
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	1,081	16	0,068	1,552	0,084

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

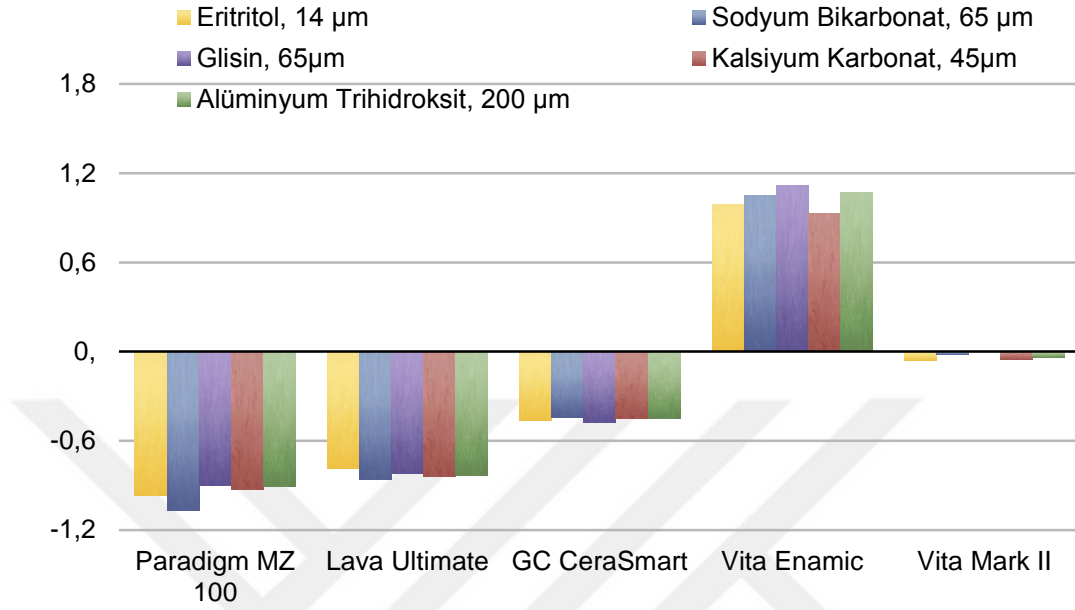
**p<0,01

CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta a* değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:18,063; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta a* değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:28,589; p<0,001). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta a* değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:1,552; p:0,084).

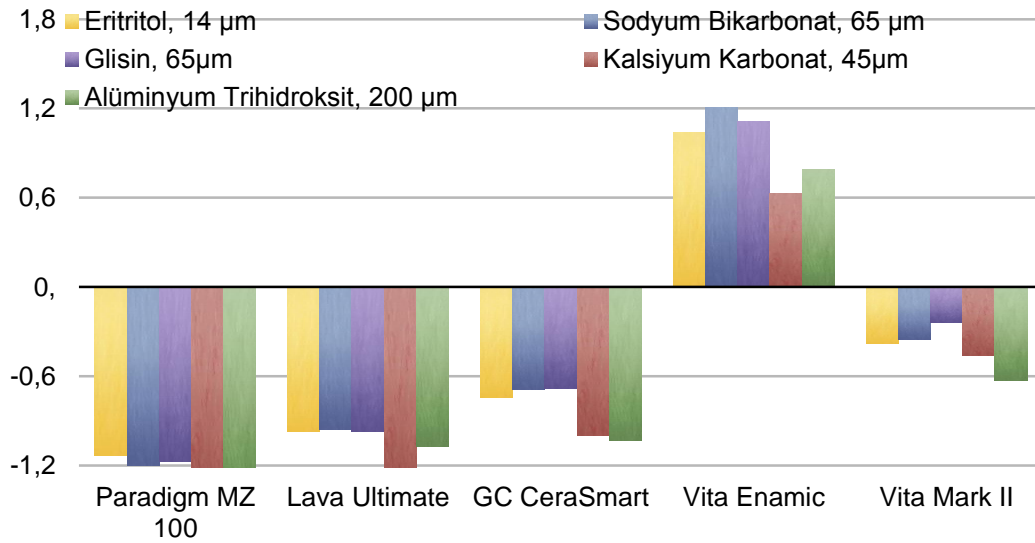
Tablo 10. Gruplara ait a_1 , a_2 , ve Δa değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).

Grup	a_1	a_2	Δa
LU-E	-0,79±0,09	-0,97±0,37	-0,18±0,29
LU-SC	-0,86±0,15	-0,96±0,17	-0,11±0,08
LU-G	-0,82±0,07	-0,97±0,11	-0,15±0,10
LU-CC	-0,84±0,10	-1,37±0,26	-0,52±0,26
LU-AT	-0,83±0,08	-1,07±0,13	-0,24±0,15
CS-E	-0,46±0,08	-0,74±0,15	-0,28±0,11
CS-SC	-0,44±0,06	-0,69±0,11	-0,25±0,13
CS-G	-0,48±0,07	-0,68±0,11	-0,19±0,09
CS-CC	-0,45±0,07	-1,00±0,18	-0,55±0,18
CS-AT	-0,45±0,10	-1,03±0,16	-0,58±0,22
VE-E	0,99±0,19	1,04±0,21	0,05±0,31
VE-SC	1,05±0,22	1,21±0,20	0,16±0,12
VE-G	1,12±0,15	1,11±0,10	0±0,10
VE-CC	0,93±0,25	0,63±0,63	-0,30±0,57
VE-AT	1,07±0,20	0,79±0,20	-0,28±0,26
VM-E	-0,06±0,15	-0,38±0,18	-0,32±0,09
VM-SB	-0,02±0,12	-0,35±0,13	-0,34±0,15
VM-G	0±0,10	-0,24±0,17	-0,24±0,10
VM-CC	-0,05±0,09	-0,46±0,20	-0,41±0,15
VM-TT	-0,04±0,12	-0,63±0,35	-0,59±0,34
MZ-E	-0,97±0,07	-1,13±0,06	-0,16±0,09
MZ-SB	-1,07±0,09	-1,20±0,12	-0,13±0,10
MZ-G	-0,90±0,09	-1,17±0,14	-0,27±0,16
MZ-CC	-0,93±0,08	-1,42±0,14	-0,49±0,10
MZ-AT	-0,91±0,11	-1,40±0,14	-0,49±0,16

Şekil 10. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (a^*_1 , ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 11. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (a^*_2 , ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 11: CIE a* değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc	
^A Lava Ultimate	a ₁	-0,79±0,09	-0,86±0,15	-0,82±0,07	-0,84±0,10	-0,83±0,08	<0,001**	1,2,3,5>4
	a ₂	-0,97±0,37	-0,96±0,17	-0,97±0,11	-1,37±0,26	-1,07±0,13		
	Δ a	-0,18±0,29	-0,11±0,08	-0,15±0,10	-0,52±0,26	-0,24±0,15		
	^d p	0,088	0,003**	0,001**	<0,001**	0,001**		
^B GC Cerasmart	a ₁	-0,46±0,08	-0,44±0,06	-0,48±0,07	-0,45±0,07	-0,45±0,10	<0,001**	1,2,3>4,5
	a ₂	-0,74±0,15	-0,69±0,11	-0,68±0,11	-1,00±0,18	-1,03±0,16		
	Δ a	-0,28±0,11	-0,25±0,13	-0,19±0,09	-0,55±0,18	-0,58±0,22		
	^d p	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
^C Vita Enamic	a ₁	0,99±0,19	1,05±0,22	1,12±0,15	0,93±0,25	1,07±0,20	0,007**	2>4,5
	a ₂	1,04±0,21	1,21±0,20	1,11±0,10	0,63±0,63	0,79±0,20		
	Δ a	0,05±0,31	0,16±0,12	0±0,10	-0,30±0,57	-0,28±0,26		
	^d p	0,654	0,002**	0,949	0,127	0,009**		
^D Vita Mark II	a ₁	-0,06±0,15	-0,02±0,12	0±0,10	-0,05±0,09	-0,04±0,12	0,002**	1,2,3>5
	a ₂	-0,38±0,18	-0,35±0,13	-0,24±0,17	-0,46±0,20	-0,63±0,35		
	Δ a	-0,32±0,09	-0,34±0,15	-0,24±0,10	-0,41±0,15	-0,59±0,34		
	^d p	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
^E Paradigm MZ100	a ₁	-0,97±0,07	-1,07±0,09	-0,90±0,09	-0,93±0,08	-0,91±0,11	<0,001**	1,2,3>4,5
	a ₂	-1,13±0,06	-1,20±0,12	-1,17±0,14	-1,42±0,14	-1,40±0,14		
	Δ a	-0,16±0,09	-0,13±0,10	-0,27±0,16	-0,49±0,10	-0,49±0,16		
	^d p	<0,001**	0,003**	0,001**	<0,001**	<0,001**		
^b p	0,003**	<0,001**	<0,001**	0,370	0,002**			
^c Post-hoc	B,D<C	A,B,D,E<C	A,B,D,E<C	-	B,D<A,C			
		D<A,E						

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi

^cTukey HSD

^dBağımlı gruplar t testi

**p<0,01

4.1.2.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE a* Renk Değeri Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre a* değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,002$; $p < 0,001$; $:0,001$; $p:0,018$).

b) **GC CeraSmart grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre a* değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,002$; $p:0,001$; $p < 0,001$; $p:0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$).

c) **Vita Enamic grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre a* değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,007$). Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Sodyum bikarbonat kullanılan örneklerdeki değişimden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,019$; $p:0,032$).

d) **Vita Mark II grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre a* değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,002$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan

örneklerde gözlenen düşüşün Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,020; p:0,030; p:0,001).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre a* değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,002; p<0,001; p:0,001; p:0,001; p<0,001; p:0,004).

4.1.2.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE a* Renk Değeri Değişiminin (Δa^*) Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Eritritol oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,11±0,88 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,003). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,15±0,10 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,001). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,52±0,26 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,24±0,15 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,001).

b) **GC CeraSmart grubunda;** Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,28±0,11 birimlik düşüşün

istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,25\pm0,13$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,19\pm0,09$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,55\pm0,18$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,58\pm0,22$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

c) Vita Enamic grubunda; Eritritol, Glisin ve Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,16\pm0,12$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,002$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,28\pm0,26$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,009$).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,32\pm0,09$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,34\pm0,15$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,24\pm0,10$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,41\pm0,15$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,59\pm 0,34$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,16\pm 0,09$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,13\pm 0,10$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,003$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,27\pm 0,16$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,49\pm 0,10$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,49\pm 0,16$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

4.1.2.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE a* Renk Değeri Değişiminin (Δa^*) Değerlendirilmesi

a) Eritritol grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre a değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,003$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Enamic CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,009$; $p:0,002$).

b) Sodyum Bikarbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre a değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili

değerlendirmelere göre; Vita Enamic CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$). Vita Mark II CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p: 0,001$; $p: 0,002$).

c) Glisin grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre a değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Enamic CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p: 0,034$; $p: 0,004$; $p < 0,001$; $p < 0,001$).

d) Kalsiyum Karbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre a değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

e) Alüminyum Hidroksit grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre a değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p: 0,002$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Lava Ultimate ve Vita Enamic CAD/CAM blok materyalleri kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden daha az düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p: 0,018$; $p: 0,013$; $p: 0,045$; $p: 0,032$).

4.1.3. Grupların CIE b* Renk Değeri Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin renk stabilitesine etkisini incelemek amacıyla beyaz zeminde yapılan “Renk Analizi” sonucunda elde edilen b_1 , b_2 ve Δb

değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen b_1 , b_2 ve Δb değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo12-14 ve Şekil 12-13'de görülmektedir.

Tablo-12: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının CIE b^* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	37,621	24	1,568	9,190	<0,001**
Intercept	1,246	1	1,246	7,306	0,007**
CAD/CAM Blok	34,060	4	8,515	49,923	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	1,231	4	0,308	1,805	0,129
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	2,330	16	0,146	0,854	0,623

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

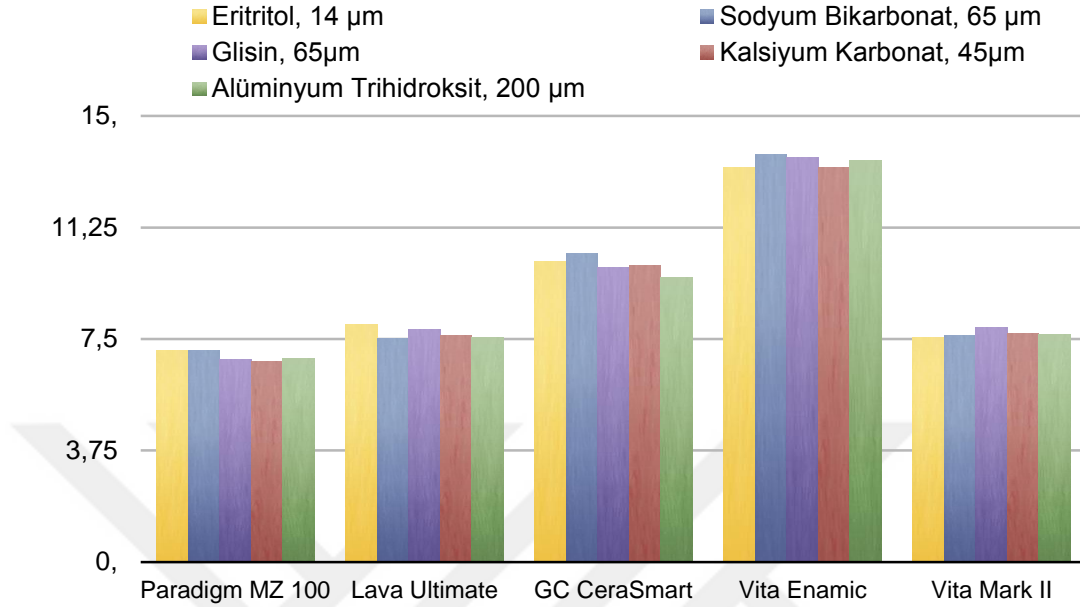
**p<0,01

CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta b^* değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:49,923; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta b^* değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:1,805; p:0,129). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta b^* değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:0,854; p:0,623).

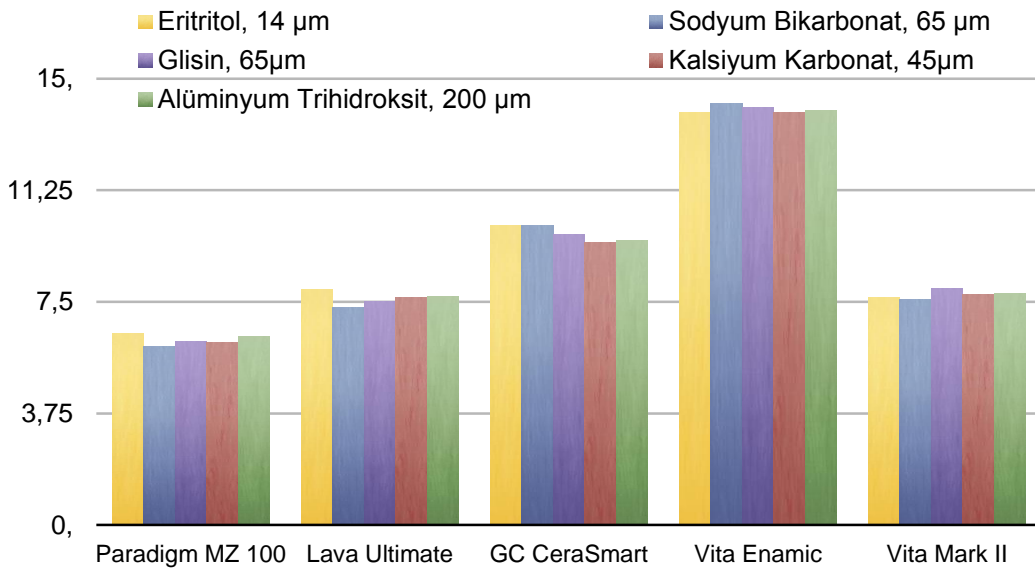
Tablo 13. Gruplara ait b_1 , b_2 , ve Δb değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).

Grup	b_1	b_2	Δb
LU-E	7,99±0,80	7,90±0,72	-0,08±0,27
LU-SC	7,51±1,44	7,32±1,47	-0,20±0,32
LU-G	7,82±0,40	7,50±0,44	-0,32±0,23
LU-CC	7,61±0,69	7,63±0,72	0,02±0,37
LU-AT	7,55±0,59	7,69±0,56	0,14±0,43
CS-E	10,10±0,48	10,05±0,57	-0,05±0,53
CS-SC	10,37±0,42	10,06±0,36	-0,30±0,27
CS-G	9,89±0,53	9,77±0,59	-0,12±0,28
CS-CC	9,97±0,53	9,50±0,49	-0,47±0,39
CS-AT	9,58±0,86	9,56±0,62	-0,02±0,77
VE-E	13,28±0,92	13,86±0,33	0,59±1,08
VE-SC	13,70±0,69	14,18±0,56	0,48±0,34
VE-G	13,60±0,53	14,04±0,40	0,44±0,37
VE-CC	13,28±0,60	13,85±0,38	0,58±0,55
VE-AT	13,51±0,44	13,92±0,44	0,42±0,36
VM-E	7,55±0,43	7,66±0,23	0,12±0,31
VM-SB	7,61±0,30	7,56±0,28	-0,05±0,18
VM-G	7,90±0,23	7,96±0,29	0,06±0,15
VM-CC	7,68±0,39	7,74±0,47	0,05±0,20
VM-TT	7,64±0,48	7,79±0,46	0,15±0,20
MZ-E	7,12±0,28	6,43±0,47	-0,69±0,34
MZ-SB	6,75±0,51	6,00±0,58	-0,74±0,35
MZ-G	6,80±0,36	6,17±0,31	-0,63±0,22
MZ-CC	6,75±0,40	6,13±0,45	-0,62±0,25
MZ-AT	6,83±0,34	6,33±0,21	-0,50±0,34

Şekil 12. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (b^*_1 , ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 13. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (b^*_2 , ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 14: CIE b* değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

		¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc
^A Lava Ultimate	b ₁	7,99±0,80	7,51±1,44	7,82±0,40	7,61±0,69	7,55±0,59	0,030*	3<5
	b ₂	7,90±0,72	7,32±1,47	7,50±0,44	7,63±0,72	7,69±0,56		
	Δ b	-0,08±0,27	-0,20±0,32	-0,32±0,23	0,02±0,37	0,14±0,43		
	^d p	0,349	0,089	0,002**	0,876	0,320		
^B GC Ceras mart	b ₁	10,10±0,48	10,37±0,42	9,89±0,53	9,97±0,53	9,58±0,86	0,204	-
	b ₂	10,05±0,57	10,06±0,36	9,77±0,59	9,50±0,49	9,56±0,62		
	Δ b	-0,05±0,53	-0,30±0,27	-0,12±0,28	-0,47±0,39	-0,02±0,77		
	^d p	0,792	0,005**	0,210	0,004**	0,923		
^C Vita Enami c	b ₁	13,28±0,92	13,70±0,69	13,60±0,53	13,28±0,60	13,51±0,44	0,957	-
	b ₂	13,86±0,33	14,18±0,56	14,04±0,40	13,85±0,38	13,92±0,44		
	Δ b	0,59±1,08	0,48±0,34	0,44±0,37	0,58±0,55	0,42±0,36		
	^d p	0,120	0,002**	0,004**	0,009**	0,005**		
^D Vita Mark II	b ₁	7,55±0,43	7,61±0,30	7,90±0,23	7,68±0,39	7,64±0,48	0,305	-
	b ₂	7,66±0,23	7,56±0,28	7,96±0,29	7,74±0,47	7,79±0,46		
	Δ b	0,12±0,31	-0,05±0,18	0,06±0,15	0,05±0,20	0,15±0,20		
	^d p	0,255	0,422	0,276	0,432	0,038*		
^E Paradi gm MZ100	b ₁	7,12±0,28	6,75±0,51	6,80±0,36	6,75±0,40	6,83±0,34	0,495	-
	b ₂	6,43±0,47	6,00±0,58	6,17±0,31	6,13±0,45	6,33±0,21		
	Δ b	-0,69±0,34	-0,74±0,35	-0,63±0,22	-0,62±0,25	-0,50±0,34		
	^d p	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	0,001**		
^b p	0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	0,001**			
^c Post-hoc	E<C,D	E<A,B,D<C	E<B,C,D	B,E<A,D<C	E<A,C,D			
			A,B,D<C					
			A<D					

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi

^cTukey HSD

^dBağımlı gruplar t testi

**p<0,01

4.1.3.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE b* Renk Değeri Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre b* değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,030). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Glisin oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki değişimden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (p:0,025).

b) **GC CeraSmart grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre b* değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

c) **Vita Enamic grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre b* değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

d) **Vita Mark II grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre b* değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre b* değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

4.1.3.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE b* Renk Değeri Değişiminin (Δb^*) Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Eritritol, Sodyum bikarbonat, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,32\pm 0,23$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,002$).

b) **GC CeraSmart grubunda;** Eritritol, Glisin ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,30\pm 0,27$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,005$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,47\pm 0,39$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,004$).

c) **Vita Enamic grubunda;** Eritritol oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,48\pm 0,34$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,002$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,44\pm 0,37$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,004$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,58\pm 0,55$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,009$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu

kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,42\pm 0,36$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,005$).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,15\pm 0,20$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,038$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,69\pm 0,34$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,74\pm 0,35$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,63\pm 0,22$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,62\pm 0,25$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,50\pm 0,34$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$).

4.1.3.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE b* Renk Değeri Değişiminin (Δb^*) Değerlendirilmesi

a) Eritritol grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre b değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu

saptanmıştır (p:0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p:0,029).

b) Sodyum Bikarbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre b değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,002; p:0,017; p<0,001; p<0,001). Lava Ultimate, GC Cerasmart ve Vita Mark II CAD/CAM blok materyalleri kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p:0,002).

c) Glisin grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre b değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,001; p<0,001; p<0,001). Vita Enamic CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p:0,016). Lava Ultimate CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (p:0,018).

d) Kalsiyum Karbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre b değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili

değerlendirmelere göre; GC Cerasmart ve Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,038; p<0,001; p:0,024; p:0,003; p<0,001; p:0,002). Lava Ultimate ve Vita Mark II CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,014; p:0,023).

e) **Alüminyum Hidroksit grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre b değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,024; p<0,001; p:0,022).

4.1.4. Grupların CIE C* Renk Değeri Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin renk stabilitesine etkisini incelemek amacıyla beyaz zeminde yapılan “Renk Analizi” sonucunda elde edilen C_1 , C_2 ve ΔC değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen C_1 , C_2 ve ΔC değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 15-17 ve Şekil 14-15’de görülmektedir.

Tablo-15: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının CIE C* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	34,267	24	1,428	8,299	<0,001**
Intercept	0,476	1	0,476	2,767	0,098
CAD/CAM Blok	30,238	4	7,559	43,939	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	1,419	4	0,355	2,062	0,087
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	2,610	16	0,163	0,948	0,515

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

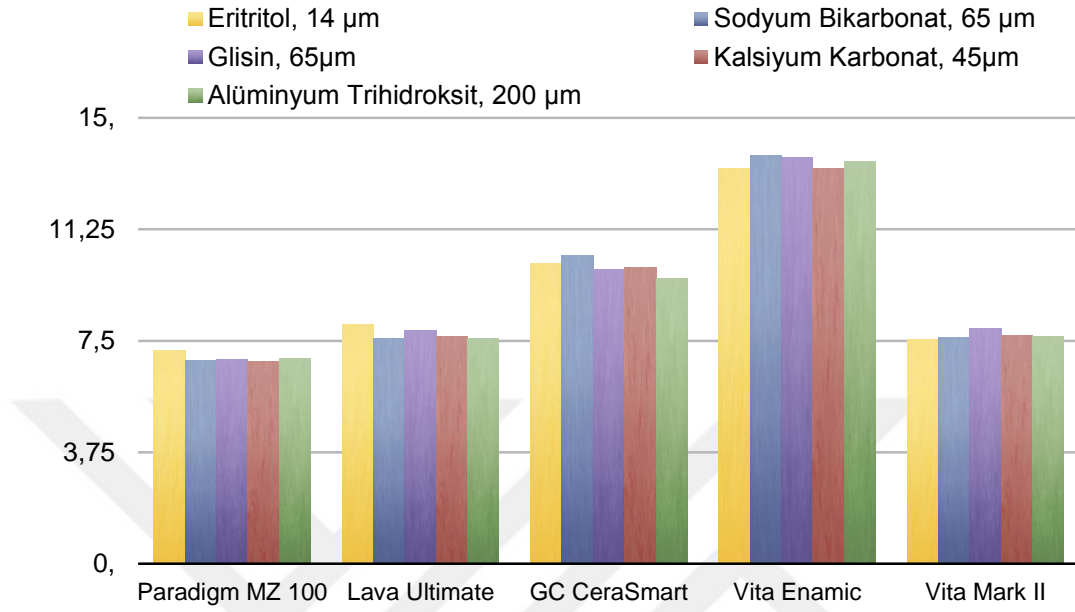
**p<0,01

CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta C değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:43,939; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta C değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:2,062; p:0,087). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta C değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:0,948; p:0,515).

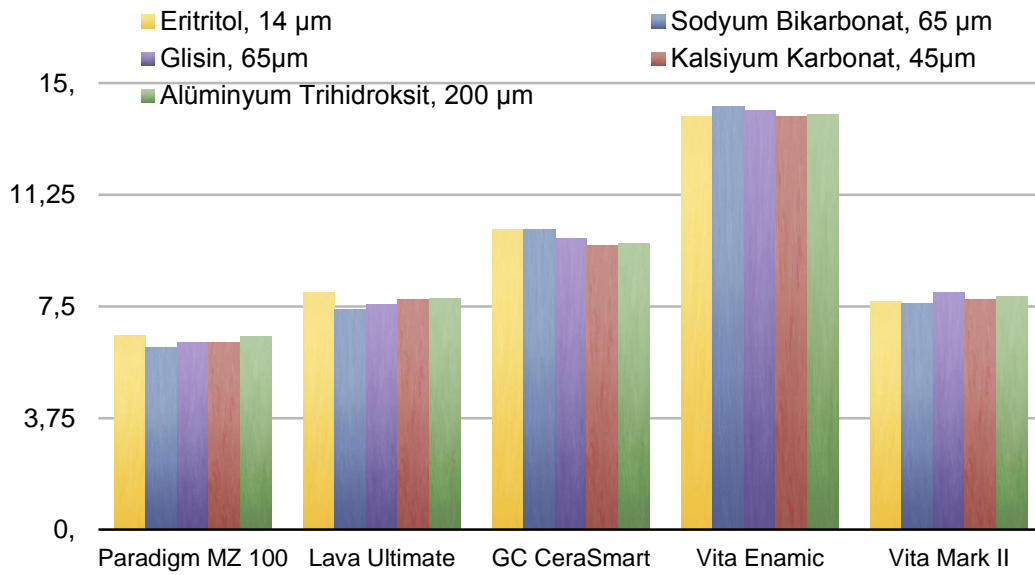
Tablo-16. Gruplara ait C_1 , C_2 , ve ΔC değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).

Grup	C_1	C_2	ΔC
LU-E	8,03±0,79	7,97±0,67	-0,05±0,31
LU-SC	7,57±1,41	7,39±1,42	-0,18±0,31
LU-G	7,86±0,40	7,56±0,43	-0,30±0,22
LU-CC	7,65±0,67	7,75±0,69	0,10±0,34
LU-AT	7,59±0,58	7,76±0,56	0,17±0,42
CS-E	10,11±0,48	10,08±0,56	-0,03±0,53
CS-SC	10,38±0,42	10,09±0,36	-0,29±0,26
CS-G	9,90±0,53	9,79±0,58	-0,11±0,28
CS-CC	9,98±0,53	9,55±0,48	-0,43±0,38
CS-AT	9,60±0,86	9,62±0,63	0,02±0,77
VE-E	13,31±0,93	13,90±0,34	0,59±1,10
VE-SC	13,74±0,70	14,23±0,57	0,50±0,35
VE-G	13,65±0,54	14,09±0,41	0,44±0,37
VE-CC	13,31±0,61	13,88±0,39	0,57±0,56
VE-AT	13,55±0,45	13,95±0,44	0,40±0,37
VM-E	7,55±0,42	7,67±0,23	0,13±0,31
VM-SB	7,61±0,30	7,58±0,28	-0,04±0,18
VM-G	7,91±0,23	7,97±0,28	0,06±0,15
VM-CC	7,69±0,39	7,75±0,46	0,07±0,19
VM-TT	7,64±0,48	7,82±0,46	0,18±0,20
MZ-E	7,18±0,27	6,53±0,46	-0,65±0,33
MZ-SB	6,83±0,49	6,12±0,54	-0,71±0,35
MZ-G	6,86±0,35	6,28±0,30	-0,58±0,21
MZ-CC	6,82±0,39	6,30±0,40	-0,52±0,24
MZ-AT	6,90±0,33	6,49±0,20	-0,41±0,34

Şekil 14. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (C^*_1 , ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 15. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (C^*_2 , ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 17: CIE C değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc
^A Lava Ultimate	C ₁	8,03±0,79	7,57±1,41	7,86±0,40	7,65±0,67	7,59±0,58	0,014* 3<5
	C ₂	7,97±0,67	7,39±1,42	7,56±0,43	7,75±0,69	7,76±0,56	
	ΔC	-0,05±0,31	-0,18±0,31	-0,30±0,22	0,10±0,34	0,17±0,42	
	^d p	0,598	0,100	0,002**	0,376	0,231	
^B GC Cerasmart	C ₁	10,11±0,48	10,38±0,42	9,90±0,53	9,98±0,53	9,60±0,86	0,208 -
	C ₂	10,08±0,56	10,09±0,36	9,79±0,58	9,55±0,48	9,62±0,63	
	ΔC	-0,03±0,53	-0,29±0,26	-0,11±0,28	-0,43±0,38	0,02±0,77	
	^d p	0,881	0,007**	0,265	0,006**	0,939	
^C Vita Enami c	C ₁	13,31±0,93	13,74±0,70	13,65±0,54	13,31±0,61	13,55±0,45	0,951 -
	C ₂	13,90±0,34	14,23±0,57	14,09±0,41	13,88±0,39	13,95±0,44	
	ΔC	0,59±1,10	0,50±0,35	0,44±0,37	0,57±0,56	0,40±0,37	
	^d p	0,123	0,001**	0,005**	0,010*	0,008**	
^D Vita Mark II	C ₁	7,55±0,42	7,61±0,30	7,91±0,23	7,69±0,39	7,64±0,48	0,217 -
	C ₂	7,67±0,23	7,58±0,28	7,97±0,28	7,75±0,46	7,82±0,46	
	ΔC	0,13±0,31	-0,04±0,18	0,06±0,15	0,07±0,19	0,18±0,20	
	^d p	0,229	0,536	0,235	0,315	0,016*	
^E Paradi gm MZ100	C ₁	7,18±0,27	6,83±0,49	6,86±0,35	6,82±0,39	6,90±0,33	0,216 -
	C ₂	6,53±0,46	6,12±0,54	6,28±0,30	6,30±0,40	6,49±0,20	
	ΔC	-0,65±0,33	-0,71±0,35	-0,58±0,21	-0,52±0,24	-0,41±0,34	
	^d p	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	0,004**	
^b p	0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	0,005**		
^c Post-hoc	E<C,D	E<A,B,D<C	A,B,D,E<C	B,E<A,D<C	E<A,C,D		
			E<B,D				
			A<D				

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi

^cTukey HSD

^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.1.4.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE C Renk Değeri Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre C değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,014). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Glisin oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki değişimden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (p:0,019).

b) **GC CeraSmart grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre C değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

c) **Vita Enamic grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre C değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

d) **Vita Mark II grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre C değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre C değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

4.1.4.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE C Renk Değeri Değişiminin (ΔC) Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Eritritol, Sodyum bikarbonat, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,30\pm 0,22$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,002$).

b) **GC CeraSmart grubunda;** Eritritol, Glisin ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,29\pm 0,26$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,007$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,43\pm 0,38$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,006$).

c) **Vita Enamic grubunda** Eritritol oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,50\pm 0,35$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,44\pm 0,37$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,005$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,57\pm 0,56$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,010$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,40\pm 0,37$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,008$).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,18\pm 0,20$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,016$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,65\pm 0,33$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,71\pm 0,35$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,58\pm 0,21$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,52\pm 0,24$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,41\pm 0,34$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,004$).

4.1.4.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE C Renk Değeri Değişiminin (ΔC^*) Değerlendirilmesi

a) Eritritol grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre C değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p:0,042$).

b) Sodyum Bikarbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre C değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,002$; $p:0,025$; $p < 0,001$; $p < 0,001$). Lava Ultimate, GC Cerasmart ve Vita Mark II CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p:0,002$).

c) Glisin grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre C değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Enamic CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p:0,017$; $p < 0,001$). Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,001$; $p < 0,001$). Lava Ultimate CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$).

d) Kalsiyum Karbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre C değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; GC Cerasmart ve Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,019$; $p < 0,001$; $p:0,031$; $p:0,004$; $p < 0,001$; $p:0,007$). Lava Ultimate ve

Vita Mark II CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,045; p:0,028).

e) **Alüminyum Hidroksit grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre C değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,005). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,049; p:0,003; p:0,047).

4.1.5. Grupların CIE h Renk Değeri Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin renk stabilitesine etkisini incelemek amacıyla beyaz zeminde yapılan “Renk Analizi” sonucunda elde edilen h_1 , h_2 ve Δh değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen H_1 , H_2 ve ΔH değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 18-20 ve Şekil 16-17’de görülmektedir.

Tablo-18: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının CIE h renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	8,909	24	0,371	8,916	<0,001**
Intercept	23,409	1	23,409	562,262	<0,001**
CAD/CAM Blok	3,205	4	0,801	19,243	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	4,593	4	1,148	27,578	<0,001**
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	1,112	16	0,069	1,669	0,054

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

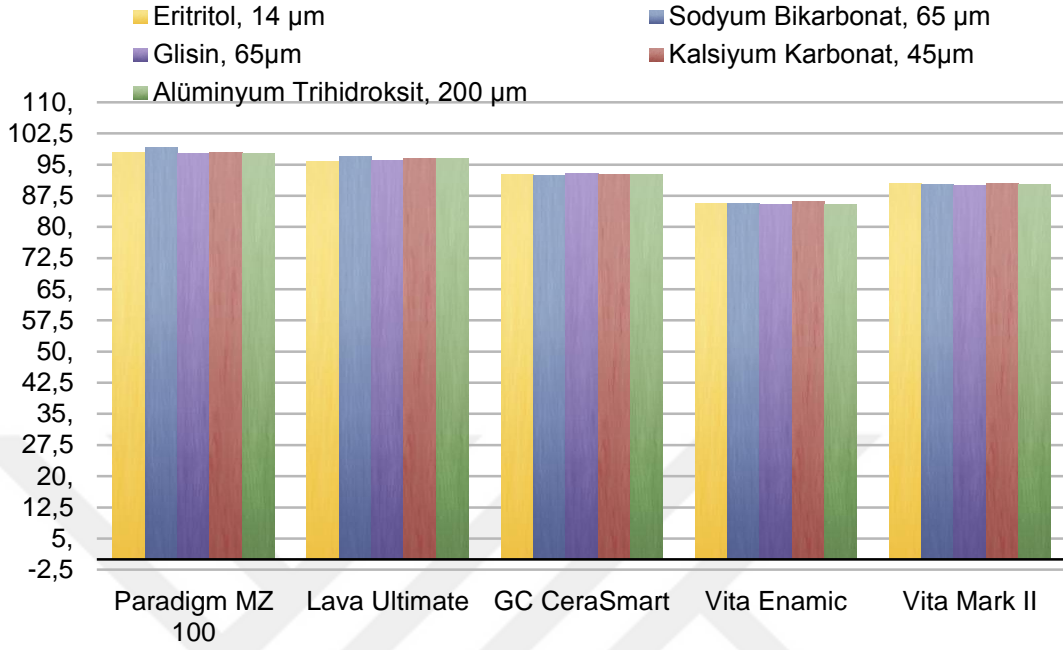
**p<0,01

CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta h değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:19,243; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta h değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:27,578; p<0,001). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta h değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:1,669; p:0,054).

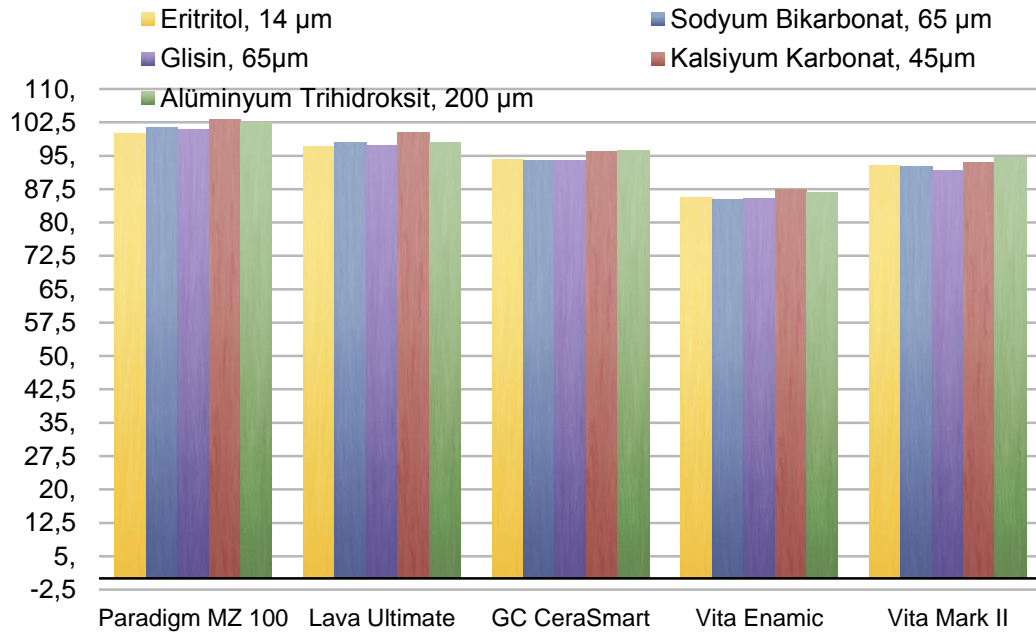
Tablo 19. Gruplara ait h_1 , h_2 ve Δh değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).

Grup	h_1	h_2	Δh
LU-E	95,78±1,32	97,16±3,42	0,18±0,25
LU-SC	96,99±3,17	98,10±3,69	0,14±0,12
LU-G	96,00±0,77	97,43±1,14	0,19±0,12
LU-CC	96,43±1,39	100,28±2,40	0,52±0,29
LU-AT	96,33±0,95	97,91±0,84	0,22±0,16
CS-E	92,64±0,53	94,24±0,99	0,28±0,11
CS-SC	92,44±0,44	93,93±0,64	0,27±0,14
CS-G	92,82±0,53	94,02±0,89	0,20±0,09
CS-CC	92,59±0,53	96,06±1,32	0,59±0,21
CS-AT	92,74±0,76	96,14±0,80	0,58±0,22
VE-E	85,75±0,59	85,72±0,74	0±0,23
VE-SC	85,66±0,78	85,15±0,65	-0,13±0,11
VE-G	85,33±0,50	85,48±0,30	0,04±0,08
VE-CC	86,01±0,96	87,45±2,62	0,34±0,55
VE-AT	85,51±0,74	86,76±0,79	0,31±0,25
VM-E	90,46±1,19	92,82±1,32	0,32±0,08
VM-SB	90,15±0,89	92,67±0,93	0,34±0,15
VM-G	90,01±0,73	91,73±1,23	0,24±0,10
VM-CC	90,40±0,69	93,45±1,51	0,41±0,15
VM-TT	90,25±0,85	94,60±2,54	0,59±0,33
MZ-E	97,79±0,81	100,02±0,98	0,27±0,09
MZ-SB	99,11±1,35	101,47±2,35	0,26±0,11
MZ-G	97,55±1,00	100,78±1,52	0,37±0,18
MZ-CC	97,94±1,15	103,18±2,23	0,60±0,12
MZ-AT	97,63±1,15	102,51±1,37	0,57±0,17

Şekil 16. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (h_1 , ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 17. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği renk (h_2 , ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 20: CIE h değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc	
^A Lava Ultimate	h₁	95,78±1,32	96,99±3,17	96,00±0,77	96,43±1,39	96,33±0,95	0,001**	1,2,3,5<4
	h₂	97,16±3,42	98,10±3,69	97,43±1,14	100,28±2,40	97,91±0,84		
	Δ h	0,18±0,25	0,14±0,12	0,19±0,12	0,52±0,29	0,22±0,16		
	^dp	0,081	0,007**	0,001**	<0,001**	0,001**		
^B GC Cerasmart	h₁	92,64±0,53	92,44±0,44	92,82±0,53	92,59±0,53	92,74±0,76	<0,001**	1,2,3<4,5
	h₂	94,24±0,99	93,93±0,64	94,02±0,89	96,06±1,32	96,14±0,80		
	Δ h	0,28±0,11	0,27±0,14	0,20±0,09	0,59±0,21	0,58±0,22		
	^dp	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
^C Vita Enamic	h₁	85,75±0,59	85,66±0,78	85,33±0,50	86,01±0,96	85,51±0,74	0,003**	2<4,5
	h₂	85,72±0,74	85,15±0,65	85,48±0,30	87,45±2,62	86,76±0,79		
	Δ h	0±0,23	-0,13±0,11	0,04±0,08	0,34±0,55	0,31±0,25		
	^dp	0,920	0,005**	0,177	0,090	0,003**		
^D Vita Mark II	h₁	90,46±1,19	90,15±0,89	90,01±0,73	90,40±0,69	90,25±0,85	0,002**	1,2,3<5
	h₂	92,82±1,32	92,67±0,93	91,73±1,23	93,45±1,51	94,60±2,54		
	Δ h	0,32±0,08	0,34±0,15	0,24±0,10	0,41±0,15	0,59±0,33		
	^dp	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
^E Paradigm MZ100	h₁	97,79±0,81	99,11±1,35	97,55±1,00	97,94±1,15	97,63±1,15	<0,001**	1,2,3<4,5
	h₂	100,02±0,9	101,47±2,35	100,78±1,5	103,18±2,23	102,51±1,37		
	Δ h	0,27±0,09	0,26±0,11	0,37±0,18	0,60±0,12	0,57±0,17		
	^dp	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
^bp	0,001**	<0,001**	<0,001**	0,258	0,001**			
^cPost-hoc	C<B,D,E	C<A,B,D,E	C<A,B,D,E	-	A<B,D,E			
		A<D	A,B<E					
			A<D					

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi^cTukey HSD^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.1.5.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE h Renk Değeri Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre h değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki artıştan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,004; p:0,001; p:0,006; p:0,014).

b) **GC CeraSmart grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre h değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin kullanılan örneklerdeki artıştan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,001; p:0,001; p<0,001; p:0,001; p:0,001; p<0,001).

c) **Vita Enamic grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre h değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,003). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Sodyum bikarbonat kullanılan örneklerdeki değişimden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,009; p:0,017).

d) **Vita Mark II grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre h değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,002). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili

değerlendirmelere göre; Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin kullanılan örneklerdeki artıştan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,019; p:0,036; p:0,001).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre h değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin kullanılan örneklerdeki artıştan istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p:0,007; p<0,001; p<0,001; p:0,021).

4.1.5.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE h Renk Değeri Değişiminin (Δh) Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Eritritol oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,14±0,12 birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,007). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,19±0,12 birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,001). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,52±0,29 birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,22±0,16 birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,001).

b) GC CeraSmart grubunda; ; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,28\pm0,11$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,27\pm0,14$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,20\pm0,09$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,59\pm0,21$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,58\pm0,22$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

c) Vita Enamic grubunda; Eritritol, Glisin ve Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,13\pm0,11$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,005$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,31\pm0,25$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,003$).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,32\pm0,08$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,34\pm0,15$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,24\pm0,10$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,41\pm0,15$ birimlik artışın istatistiksel

olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,59\pm 0,33$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,27\pm 0,09$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,26\pm 0,11$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,37\pm 0,18$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,60\pm 0,12$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,57\pm 0,17$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

4.1.5.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE h Renk Değeri Değişiminin (Δh) Değerlendirilmesi

a) Eritritol grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre h değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Enamic CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,005$; $p:0,001$; $p:0,008$).

b) Sodyum Bikarbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre h değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili

değerlendirmelere göre; Vita Enamic CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$). Lava Ultimate CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır ($p:0,008$).

c) Glisin grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre h değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Enamic CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,042$; $p:0,025$; $p:0,003$; $p < 0,001$). Lava Ultimate ve GC Cerasmart CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,011$; $p:0,020$).

d) Kalsiyum Karbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre h değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

e) Alüminyum Hidroksit grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre h değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Lava Ultimate CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,011$; $p:0,009$; $p:0,014$).

4.1.6. Grupların CIE ΔE_{76}^* Renk Farklılığı Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin renk stabilitesine etkisini incelemek amacıyla beyaz zeminde yapılan “Renk Analizi” sonucunda elde edilen Δa , Δb , ΔL ve ΔE_{76} değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen ΔL , Δa , Δb , ΔE_{76} değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 21-22 ve Şekil 18’de görülmektedir.

Tablo-21: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının CIE ΔE_{76}^* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	28,045	24	1,169	2,151	0,002**
Intercept	214,369	1	214,369	394,658	<0,001**
CAD/CAM Blok	13,238	4	3,309	6,093	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	6,172	4	1,543	2,841	0,025*
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	8,636	16	0,540	0,994	0,465

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

*p<0,05

**p<0,01

CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta Elab değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:6,093; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta Elab değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:2,841 p:0,025*). Oral profilaksi tozu ve materyal etkileşiminin delta Elab değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:0,994; p:0,465).

Tablo 22.Gruplara ait ΔL , Δa , Δb ve ΔE_{76} değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).

Grup	ΔL	Δa	Δb	ΔE_{76}
LU-E	-0,02±0,27	-0,18±0,29	-0,08±0,27	0,38±0,33
LU-SC	0,01±0,56	-0,11±0,08	-0,20±0,32	0,60±0,30
LU-G	-0,16±0,40	-0,15±0,10	-0,32±0,23	0,53±0,29
LU-CC	-0,13±0,57	-0,52±0,26	0,02±0,37	0,79±0,39
LU-AT	0,23±1,02	-0,24±0,15	0,14±0,43	0,95±0,63
CS-E	-0,43±0,94	-0,28±0,11	-0,05±0,53	1,00±0,62
CS-SC	-0,66±0,82	-0,25±0,13	-0,30±0,27	0,97±0,62
CS-G	-0,14±0,65	-0,19±0,09	-0,12±0,28	0,56±0,49
CS-CC	-1,14±0,69	-0,55±0,18	-0,47±0,39	1,40±0,73
CS-AT	-0,56±0,87	-0,58±0,22	-0,02±0,77	1,31±0,46
VE-E	0,63±1,65	0,05±0,31	0,59±1,08	1,13±1,84
VE-SC	0,52±0,43	0,16±0,12	0,48±0,34	0,79±0,46
VE-G	0,45±0,43	0±0,10	0,44±0,37	0,64±0,56
VE-CC	0,58±0,75	-0,30±0,57	0,58±0,55	1,22±0,62
VE-AT	0,51±0,35	-0,28±0,26	0,42±0,36	0,83±0,37
VM-E	1,02±2,36	-0,32±0,09	0,12±0,31	1,30±2,25
VM-SB	-0,28±0,48	-0,34±0,15	-0,05±0,18	0,62±0,26
VM-G	-0,11±0,42	-0,24±0,10	0,06±0,15	0,42±0,29
VM-CC	-0,07±0,23	-0,41±0,15	0,05±0,20	0,51±0,15
VM-TT	0,08±0,39	-0,59±0,34	0,15±0,20	0,76±0,31
MZ-E	-0,57±0,80	-0,16±0,09	-0,69±0,34	1,12±0,55
MZ-SB	-0,66±0,82	-0,13±0,10	-0,74±0,35	1,26±0,40
MZ-G	-0,78±0,62	-0,27±0,16	-0,63±0,22	1,14±0,48
MZ-CC	-1,19±0,47	-0,49±0,10	-0,62±0,25	1,45±0,49
MZ-AT	-0,94±1,04	-0,49±0,16	-0,50±0,34	1,49±0,54

Tablo 23: CIE ΔE_{76}^* değeri için gruplar arası değerlendirmeler

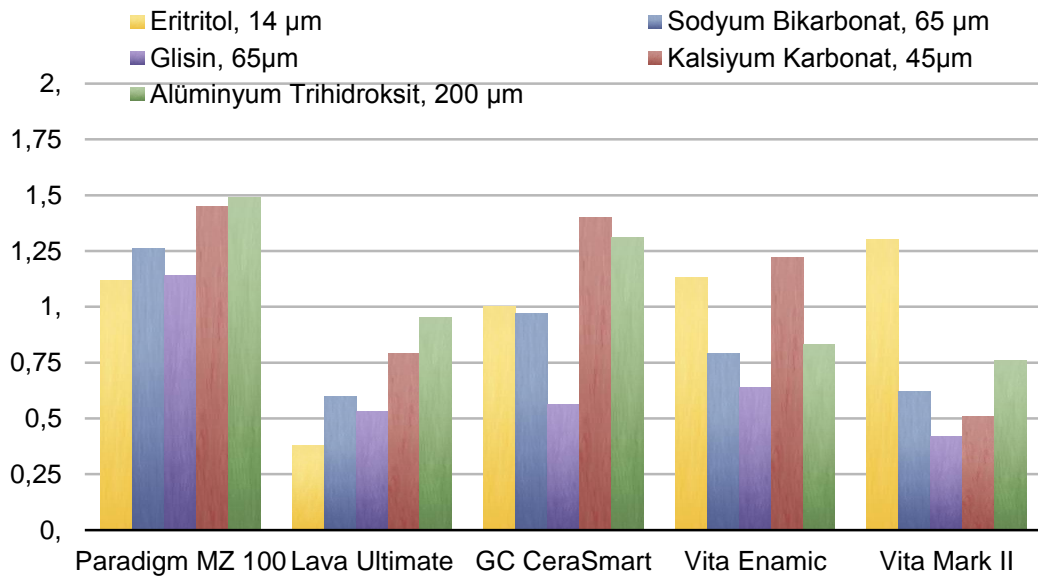
	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc
^A Lava Ultimate	0,38±0,3 3	0,60±0,30	0,53±0,2 9	0,79±0,39	0,95±0,63	0,029 *	1<5
^B GC Cerasmart	1,00±0,6 2	0,97±0,62	0,56±0,4 9	1,40±0,73	1,31±0,46	0,022 *	3<4,5
^C Vita Enamic	1,13±1,8 4	0,79±0,46	0,64±0,5 6	1,22±0,62	0,83±0,37	0,615	-
^D Vita Mark II	1,30±2,2 5	0,62±0,26	0,42±0,2 9	0,51±0,15	0,76±0,31	0,355	-
^E Paradigm MZ100	1,12±0,5 5	1,26±0,40	1,14±0,4 8	1,45±0,49	1,49±0,54	0,314	-
^b p	0,612	0,006**	0,006**	<0,001**	0,004**		
^c Post-hoc	-	A,D<E	A,B,D<E	D<B,C,E	C,D<E		

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi

^cTukey HSD

*p<0,05

Şekil 18. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği ΔE_{76}^* renk farklılığı değerlerinin dağılımı

4.1.6.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE ΔE_{76}^* Renk Farklılığı Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre delta Elab değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,029). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılan kişilerin delta Elab değerlerinin Alüminyum hidroksit kullanılan kişilerin değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır (p:0,027).

b) **GC Cerasmart grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre delta Elab değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,022). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Glisin oral profilaksi tozu kullanılan kişilerin delta Elab değerlerinin Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit kullanılan kişilerin değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,020; p:0,049).

c) **Vita Enamic grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre delta Elab değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

d) **Vita Mark II grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre delta Elab değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre delta Elab değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

4.1.6.2. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE ΔE76* Renk Farklılığı Değerlendirilmesi

a) **Eritritol grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre Elab değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

b) **Sodyum Bikarbonat grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre Elab değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,006$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,010$; $p:0,014$).

c) **Glisin grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre Elab değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,006$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,024$; $p:0,035$; $p:0,005$).

d) **Kalsiyum Karbonat grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre Elab değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Mark II CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart, Vita Enamic ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,003$; $p:0,027$; $p:0,002$).

e) **Alüminyum Hidroksit grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre Elab değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı

fark olduğu saptanmıştır (p:0,004). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,024; p:0,010).

4.1.7. Grupların CIE ΔE_{2000} * Renk Farklılığı Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin renk stabilitesine etkisini incelemek amacıyla beyaz zeminde yapılan “Renk Analizi” sonucunda elde edilen Δa , Δb , ΔL , ΔC , ΔH ve ΔE_{2000} değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen Δa , Δb , ΔL , ΔC , Δh ve ΔE_{2000} değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 24-26’da ve Şekil 19’de görülmektedir.

Tablo-24: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının CIE ΔE_{2000} renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	20,789	24	0,866	2,615	<0,001**
Intercept	167,265	1	167,265	505,055	<0,001**
CAD/CAM Blok	8,220	4	2,055	6,205	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	7,292	4	1,823	5,505	<0,001**
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	5,276	16	0,330	0,996	0,462

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

**p<0,01

CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta E00 değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:6,205; $p<0,001$). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta E00 değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:5,505; $p<0,001$). Oral profilaksi tozu ve materyal etkileşiminin delta E00 değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:0,996; $p:0,462$).

Tablo 25.Gruplara ait ΔL , Δa , Δb , ΔC , ΔH ve ΔE_{00} değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).

Grup	ΔL	Δa	Δb	ΔC	ΔH	ΔE_{00}
LU-E	-0,02±0,27	-0,18±0,29	-0,08±0,27	-0,05±0,31	0,18±0,25	0,37±0,39
LU-SC	0,01±0,56	-0,11±0,08	-0,20±0,32	-0,18±0,31	0,14±0,12	0,49±0,22
LU-G	-0,16±0,40	-0,15±0,10	-0,32±0,23	-0,30±0,22	0,19±0,12	0,45±0,24
LU-CC	-0,13±0,57	-0,52±0,26	0,02±0,37	0,10±0,34	0,52±0,29	0,87±0,35
LU-AT	0,23±1,02	-0,24±0,15	0,14±0,43	0,17±0,42	0,22±0,16	0,79±0,43
CS-E	-0,43±0,94	-0,28±0,11	-0,05±0,53	-0,03±0,53	0,28±0,11	0,83±0,46
CS-SC	-0,66±0,82	-0,25±0,13	-0,30±0,27	-0,29±0,26	0,27±0,14	0,81±0,47
CS-G	-0,14±0,65	-0,19±0,09	-0,12±0,28	-0,11±0,28	0,20±0,09	0,48±0,36
CS-CC	-1,14±0,69	-0,55±0,18	-0,47±0,39	-0,43±0,38	0,59±0,21	1,26±0,56
CS-AT	-0,56±0,87	-0,58±0,22	-0,02±0,77	0,02±0,77	0,58±0,22	1,19±0,34
VE-E	0,63±1,65	0,05±0,31	0,59±1,08	0,59±1,10	0±0,23	0,85±1,36
VE-SC	0,52±0,43	0,16±0,12	0,48±0,34	0,50±0,35	-0,13±0,11	0,58±0,33
VE-G	0,45±0,43	0±0,10	0,44±0,37	0,44±0,37	0,04±0,08	0,46±0,39
VE-CC	0,58±0,75	-0,30±0,57	0,58±0,55	0,57±0,56	0,34±0,55	1,03±0,58
VE-AT	0,51±0,35	-0,28±0,26	0,42±0,36	0,40±0,37	0,31±0,25	0,71±0,25
VM-E	1,02±2,36	-0,32±0,09	0,12±0,31	0,13±0,31	0,32±0,08	1,14±1,75
VM-SB	-0,28±0,48	-0,34±0,15	-0,05±0,18	-0,04±0,18	0,34±0,15	0,62±0,23
VM-G	-0,11±0,42	-0,24±0,10	0,06±0,15	0,06±0,15	0,24±0,10	0,44±0,24
VM-CC	-0,07±0,23	-0,41±0,15	0,05±0,20	0,07±0,19	0,41±0,15	0,62±0,21
VM-TT	0,08±0,39	-0,59±0,34	0,15±0,20	0,18±0,20	0,59±0,33	0,90±0,44
MZ-E	-0,57±0,80	-0,16±0,09	-0,69±0,34	-0,65±0,33	0,27±0,09	0,93±0,42
MZ-SB	-0,66±0,82	-0,13±0,10	-0,74±0,35	-0,71±0,35	0,26±0,11	1,03±0,33
MZ-G	-0,78±0,62	-0,27±0,16	-0,63±0,22	-0,58±0,21	0,37±0,18	0,99±0,41
MZ-CC	-1,19±0,47	-0,49±0,10	-0,62±0,25	-0,52±0,24	0,60±0,12	1,32±0,38
MZ-AT	-0,94±1,04	-0,49±0,16	-0,50±0,34	-0,41±0,34	0,57±0,17	1,34±0,45

Tablo 26: CIE ΔE_{2000}^* değeri için gruplar arası değerlendirmeler

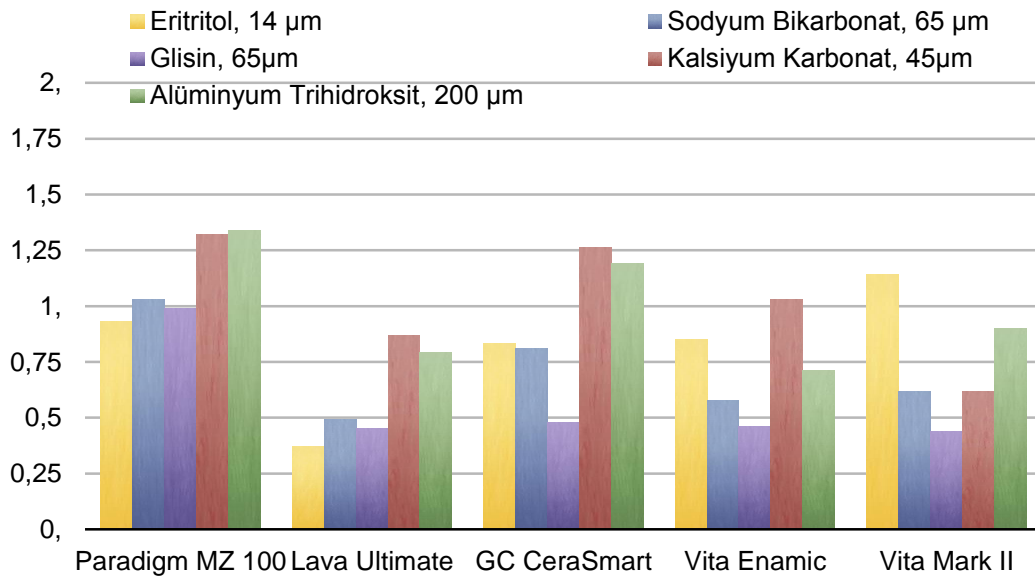
	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc
^A Lava Ultimate	0,37±0,39	0,49±0,22	0,45±0,24	0,87±0,35	0,79±0,43	0,004*	1<4,5
^B GC Cerasmart	0,83±0,46	0,81±0,47	0,48±0,36	1,26±0,56	1,19±0,34	0,002*	3<4,5
^C Vita Enamic	0,85±1,36	0,58±0,33	0,46±0,39	1,03±0,58	0,71±0,25	0,423	-
^D Vita Mark II	1,14±1,75	0,62±0,23	0,44±0,24	0,62±0,21	0,90±0,44	0,352	-
^E Paradigm MZ100	0,93±0,42	1,03±0,33	0,99±0,41	1,32±0,38	1,34±0,45	0,072	-
^b p	0,570	0,005**	0,002**	0,005**	0,003**		
^c Post-hoc	-	A,C<E	A,B,C,D<E	D<B,E	A,C<E		

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi

^cTukey HSD

**p<0,01

Şekil 19. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği ΔE_{76}^* renk farklılığı değerlerinin dağılımı

4.1.7.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CIE ΔE_{2000} * Renk Farklılığı Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre delta E00 değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,004). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılan kişilerin delta E00 değerlerinin Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit kullanılan kişilerin değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,012; p:0,047).

b) **GC Cerasmart grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre delta E00 değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,004). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Glisin oral profilaksi tozu kullanılan kişilerin delta E00 değerlerinin Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit kullanılan kişilerin değerlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,003; p:0,008).

c) **Vita Enamic grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre delta E00 değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

d) **Vita Mark II grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre delta E00 değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre delta E00 değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

4.1.7.2. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CIE ΔE_{2000}^* Renk Farklılığı Değerlendirilmesi

a) **Eritritol grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre E00 değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

b) **Sodyum Bikarbonat grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre E00 değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,005$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate ve Vita Enamic kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,005$; $p:0,027$).

c) **Glisin grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre E00 değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,002$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,007$; $p:0,013$; $p:0,008$; $p:0,005$).

d) **Kalsiyum Karbonat grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre E00 değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,005$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Mark II CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,017$; $p:0,007$).

e) **Alüminyum Hidroksit grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre E00 değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,003$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan

ikili değerlendirmelere göre; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate ve Vita Enamic kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,026; p:0,006).

4.2. Grupların Translüsentlik Parametresi (TP) Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin translsentliğine etkisini incelemek amacıyla siyah ve beyaz zeminde yapılan ‘‘Translüsentlik Parametresi Analizi’’ sonucunda elde edilen $L_{s1}, L_{b1}, a_{s1}, a_{b1}, b_{s1}, b_{b1}, L_{s2}, L_{b2}, a_{s2}, a_{b2}, b_{s2}, b_{b2}$ değerleri ve ve bu değerlerden elde edilen TP_1 ve $TP_2, \Delta TP$ değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5×5) $\times 2$ faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen TP_1 ve $TP_2, \Delta TP$ değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 27-31 ve Şekil 20-21’de görülmektedir.

Tablo-27: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının CIE ΔTP^* renk değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzelti miş model	40,972	24	1,707	2,109	0,003**
Intercept	25,034	1	25,034	30,919	<0,001**
CAD/CAM Blok	18,689	4	4,672	5,771	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	7,532	4	1,883	2,326	0,057
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	14,751	16	0,922	1,139	0,321

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

**p<0,01

CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta TP değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:5,771; $p<0,001$). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta TP değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:2,326; $p:0,057$). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta TP değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:1,139; $p:0,321$).

Tablo 28. Gruplara ait L_{s1} , L_{b1} , a_{s1} , a_{b1} , b_{s1} , b_{b1} değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_X).

Grup	L_{s1}	L_{b1}	a_{s1}	a_{b1}	b_{s1}	b_{b1}
LU-E	65,73±0,39	72,23±0,42	-1,54±0,06	-0,79±0,09	4,04±0,59	7,99±0,80
LU-SC	65,22±0,96	72,23±1,35	-1,61±0,10	-0,86±0,15	3,68±1,12	7,51±1,44
LU-G	65,51±0,40	71,84±0,81	-1,57±0,06	-0,82±0,07	3,92±0,41	7,82±0,40
LU-CC	65,55±0,39	72,25±0,46	-1,58±0,07	-0,84±0,10	3,75±0,50	7,61±0,69
LU-AT	65,55±0,28	72,09±0,82	-1,56±0,04	-0,83±0,08	3,76±0,36	7,55±0,59
CS-E	63,48±0,28	70,48±0,73	-1,38±0,10	-0,46±0,08	7,33±0,43	10,10±0,48
CS-SC	63,57±0,10	70,63±0,49	-1,38±0,05	-0,44±0,06	7,44±0,24	10,37±0,42
CS-G	63,40±0,37	70,35±1,19	-1,37±0,10	-0,48±0,07	7,17±0,50	9,89±0,53
CS-CC	63,49±0,33	71,15±0,89	-1,38±0,08	-0,45±0,07	7,12±0,37	9,97±0,53
CS-AT	63,21±0,37	70,88±0,86	-1,35±0,11	-0,45±0,10	6,85±0,58	9,58±0,86
VE-E	67,58±0,28	71,78±1,66	0,47±0,08	0,99±0,19	11,00±0,41	13,28±0,92
VE-SC	67,52±0,36	72,12±0,29	0,46±0,13	1,05±0,22	11,09±0,53	13,70±0,69
VE-G	67,42±0,37	71,71±0,49	0,51±0,11	1,12±0,15	11,10±0,43	13,60±0,53
VE-CC	67,36±0,42	71,8±0,70	0,39±0,16	0,93±0,25	10,79±0,51	13,28±0,60
VE-AT	67,35±0,28	71,81±0,74	0,44±0,15	1,07±0,20	10,90±0,41	13,51±0,44
VM-E	63,94±0,34	70,40±2,32	-0,36±0,10	-0,06±0,15	6,64±0,17	7,55±0,43
VM-SB	63,61±0,62	71,35±0,66	-0,36±0,07	-0,02±0,12	6,53±0,21	7,61±0,30
VM-G	63,77±0,41	71,45±0,45	-0,35±0,06	0±0,10	6,67±0,15	7,90±0,23
VM-CC	63,73±0,22	71,49±0,56	-0,39±0,08	-0,05±0,09	6,53±0,21	7,68±0,39
VM-TT	63,89±0,34	71,38±0,74	-0,37±0,08	-0,04±0,12	6,63±0,25	7,64±0,48
MZ-E	60,51±0,74	66,91±0,83	-1,70±0,12	-0,97±0,07	3,87±0,37	7,12±0,28
MZ-SB	60,61±0,40	66,71±0,35	-1,79±0,11	-1,07±0,09	3,64±0,44	6,75±0,51
MZ-G	60,67±0,73	66,31±0,71	-1,60±0,10	-0,90±0,09	3,74±0,38	6,80±0,36
MZ-CC	60,49±0,56	66,64±0,74	-1,66±0,10	-0,93±0,08	3,51±0,39	6,75±0,40
MZ-AT	60,55±0,64	66,95±0,70	-1,65±0,10	-0,91±0,11	3,50±0,33	6,83±0,34

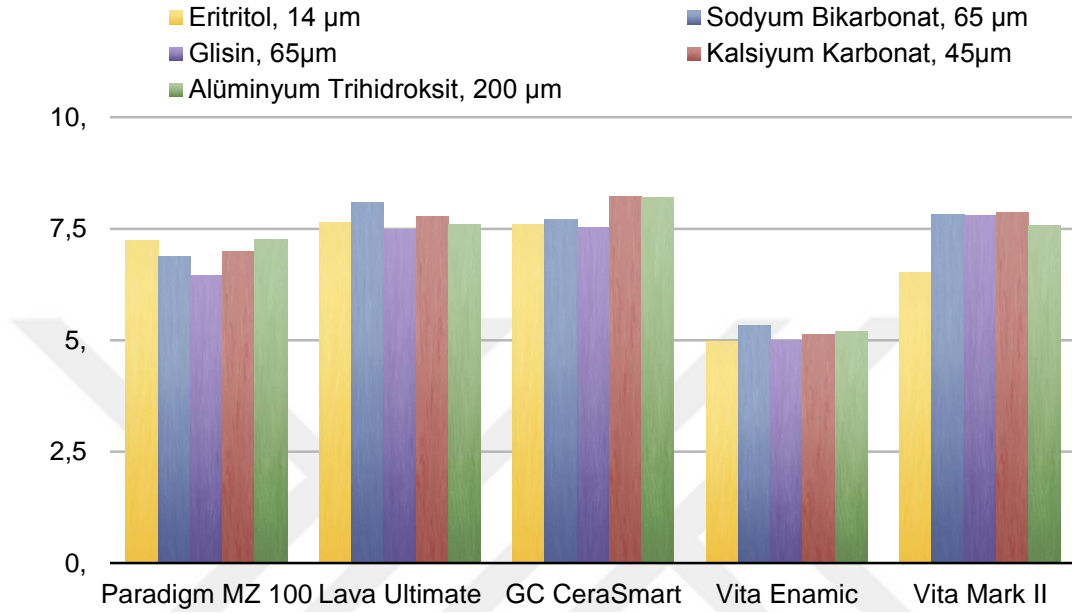
Tablo 29. Gruplara ait L_{s2} , L_{b2} , a_{s2} , a_{b2} , b_{s2} , b_{b2} değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_X).

Grup	L_{s2}	L_{b2}	a_{s2}	a_{b2}	b_{s2}	b_{b2}
LU-E	65,64±0,39	72,21±0,58	-1,65±0,18	-0,97±0,37	3,96±0,57	7,90±0,72
LU-SC	65,32±0,86	72,24±1,11	-1,65±0,10	-0,96±0,17	3,68±1,08	7,32±1,47
LU-G	65,60±0,21	71,69±0,82	-1,68±0,04	-0,97±0,11	3,90±0,29	7,50±0,44
LU-CC	65,25±0,68	72,12±0,72	-1,97±0,17	-1,37±0,26	3,80±0,59	7,63±0,72
LU-AT	65,50±0,13	72,32±0,75	-1,75±0,12	-1,07±0,13	3,80±0,32	7,69±0,56
CS-E	63,59±0,54	70,04±1,20	-1,45±0,12	-0,74±0,15	7,32±0,43	10,05±0,57
CS-SC	63,44±0,26	69,97±0,78	-1,46±0,06	-0,69±0,11	7,27±0,24	10,06±0,36
CS-G	63,64±0,34	70,21±1,18	-1,47±0,11	-0,68±0,11	7,12±0,43	9,77±0,59
CS-CC	63,51±0,38	70,01±1,28	-1,65±0,08	-1,00±0,18	7,06±0,33	9,50±0,49
CS-AT	63,31±0,26	70,32±0,73	-1,74±0,18	-1,03±0,16	6,95±0,38	9,56±0,62
VE-E	68,16±0,31	72,42±0,44	0,47±0,14	1,04±0,21	11,38±0,37	13,86±0,33
VE-SC	68,45±0,29	72,64±0,48	0,55±0,14	1,21±0,20	11,62±0,44	14,18±0,56
VE-G	68,17±0,35	72,16±0,42	0,51±0,10	1,11±0,10	11,57±0,37	14,04±0,40
VE-CC	68,10±0,44	72,37±0,51	0,13±0,49	0,63±0,63	11,30±0,39	13,85±0,38
VE-AT	68,02±0,28	72,32±0,66	0,28±0,13	0,79±0,20	11,27±0,31	13,92±0,44
VM-E	64,08±0,36	71,42±0,81	-0,34±0,09	-0,38±0,18	6,86±0,13	7,66±0,23
VM-SB	63,85±0,63	71,08±0,71	-0,39±0,07	-0,35±0,13	6,70±0,24	7,56±0,28
VM-G	64,09±0,70	71,34±0,70	-0,30±0,11	-0,24±0,17	7,03±0,19	7,96±0,29
VM-CC	63,97±0,41	71,42±0,39	-0,47±0,17	-0,46±0,20	6,87±0,28	7,74±0,47
VM-TT	63,95±0,59	71,46±0,77	-0,58±0,15	-0,63±0,35	6,87±0,31	7,79±0,46
MZ-E	60,29±0,44	66,34±1,35	-1,83±0,08	-1,13±0,06	3,36±0,40	6,43±0,47
MZ-SB	60,35±0,49	66,06±0,93	-1,86±0,09	-1,20±0,12	3,14±0,33	6,00±0,58
MZ-G	60,46±0,63	65,53±0,75	-1,81±0,13	-1,17±0,14	3,42±0,39	6,17±0,31
MZ-CC	60,02±0,50	65,44±0,60	-2,00±0,10	-1,42±0,14	3,24±0,34	6,13±0,45
MZ-AT	60,29±0,74	66,01±0,94	-1,98±0,19	-1,40±0,14	3,26±0,37	6,33±0,21

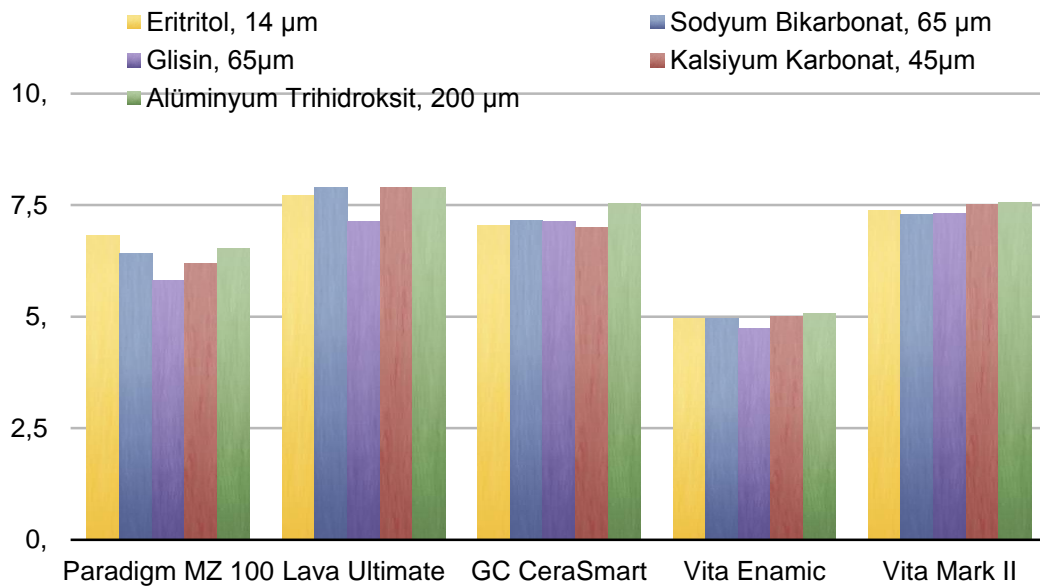
Tablo 30. Gruplara ait TP₁ , TP₂ ve ΔTP değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).

Grup	TP ₁	TP ₂	ΔTP
LU-E	7,65±0,62	7,71±0,76	0,06±0,31
LU-SC	8,08±1,93	7,90±1,60	-0,18±0,62
LU-G	7,48±0,89	7,12±0,80	-0,36±0,62
LU-CC	7,78±0,67	7,90±0,99	0,12±0,96
LU-AT	7,60±0,84	7,89±0,77	0,29±1,08
CS-E	7,59±0,70	7,05±1,03	-0,54±0,85
CS-SC	7,71±0,51	7,15±0,80	-0,56±0,91
CS-G	7,52±1,13	7,14±1,03	-0,38±0,59
CS-CC	8,23±0,78	6,99±1,31	-1,25±0,93
CS-AT	8,20±0,77	7,53±0,78	-0,67±0,80
VE-E	4,97±1,52	4,97±0,57	-0,01±1,48
VE-SC	5,33±0,37	4,97±0,49	-0,36±0,34
VE-G	5,00±0,33	4,73±0,43	-0,27±0,29
VE-CC	5,12±0,67	5,01±0,38	-0,11±0,41
VE-AT	5,21±0,76	5,08±0,54	-0,13±0,39
VM-E	6,53±2,30	7,38±0,62	0,85±2,43
VM-SB	7,82±0,28	7,28±0,58	-0,54±0,59
VM-G	7,79±0,32	7,31±0,72	-0,48±0,58
VM-CC	7,86±0,45	7,51±0,33	-0,35±0,43
VM-TT	7,57±0,55	7,57±0,55	0±0,60
MZ-E	7,23±0,87	6,83±1,34	-0,40±1,14
MZ-SB	6,89±0,41	6,42±1,07	-0,47±0,84
MZ-G	6,46±0,60	5,81±0,62	-0,65±0,69
MZ-CC	6,99±0,58	6,18±0,71	-0,81±0,51
MZ-AT	7,26±0,56	6,53±1,48	-0,73±1,14

Şekil 20. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği kontrast oranı (TP₁, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 21. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği kontrast oranı (TP₂, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 31: TP değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc	
^A Lava Ultimate	TP ₁	7,65±0,62	8,08±1,93	7,48±0,89	7,78±0,67	7,60±0,84	0,364	-
	TP ₂	7,71±0,76	7,90±1,60	7,12±0,80	7,90±0,99	7,89±0,77		
	ΔTP	0,06±0,31	-0,18±0,62	-0,36±0,62	0,12±0,96	0,29±1,08		
	^d p	0,576	0,395	0,098	0,701	0,424		
^B GC Ceras mart	TP ₁	7,59±0,70	7,71±0,51	7,52±1,13	8,23±0,78	8,20±0,77	0,175	-
	TP ₂	7,05±1,03	7,15±0,80	7,14±1,03	6,99±1,31	7,53±0,78		
	ΔTP	-0,54±0,85	-0,56±0,91	-0,38±0,59	-1,25±0,93	-0,67±0,80		
	^d p	0,077	0,085	0,075	0,002**	0,027*		
^C Vita Enami c	TP ₁	4,97±1,52	5,33±0,37	5,00±0,33	5,12±0,67	5,21±0,76	0,833	-
	TP ₂	4,97±0,57	4,97±0,49	4,73±0,43	5,01±0,38	5,08±0,54		
	ΔTP	-0,01±1,48	-0,36±0,34	-0,27±0,29	-0,11±0,41	-0,13±0,39		
	^d p	0,987	0,009**	0,018*	0,403	0,328		
^D Vita Mark II	TP ₁	6,53±2,30	7,82±0,28	7,79±0,32	7,86±0,45	7,57±0,55	0,073	-
	TP ₂	7,38±0,62	7,28±0,58	7,31±0,72	7,51±0,33	7,57±0,55		
	ΔTP	0,85±2,43	-0,54±0,59	-0,48±0,58	-0,35±0,43	0±0,60		
	^d p	0,295	0,017*	0,030*	0,030*	0,996		
^E Paradi gm MZ10 0	TP ₁	7,23±0,87	6,89±0,41	6,46±0,60	6,99±0,58	7,26±0,56	0,824	-
	TP ₂	6,83±1,34	6,42±1,07	5,81±0,62	6,18±0,71	6,53±1,48		
	ΔTP	-0,40±1,14	-0,47±0,84	-0,65±0,69	-0,81±0,51	-0,73±1,14		
	^d p	0,296	0,114	0,015*	0,001**	0,075		
^b p	0,235	0,727	0,630	<0,001**	0,045*			
^c Post-hoc	-	-	-	B<A,C,D	E<A			
				E<A				

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi^cTukey HSD^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.2.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre TP Renk Değeri Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre TP değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

b) **GC Cerasmart grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre TP değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

c) **Vita Enamic grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre TP değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

d) **Vita Mark II grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre TP değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre TP değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

4.2.2 Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre TP Renk Değeri Değişiminin (Δ TP*) Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan

örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

b) GC Cerasmart grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $1,25\pm 0,93$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,002$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,67\pm 0,80$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,027$).

c) Vita Enamic grubunda; Eritritol, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,36\pm 0,34$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,009$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,27\pm 0,29$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,018$).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,54\pm 0,59$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,009$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,48\pm 0,58$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,018$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci

ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,35\pm0,43$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,018).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,65\pm0,69$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu saptanmıştır (p:0,015). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,81\pm0,51$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,001).

4.2.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki TP Renk Değeri Değişiminin Değerlendirilmesi

a) **Eritritol grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre TP değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

b) **Sodyum Bikarbonat grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre TP değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

c) **Glisin grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre TP değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

d) **Kalsiyum Karbonat grubunda;** CAD/CAM blok materyal çeşidine göre TP değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; GC Cerasmart CAD/CAM blok materyali kullanılan

örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,001; p:0,005; p:0,042). Lava Ultimate CAD/CAM blok CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (p:0,034).

e) Alüminyum Hidroksit grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre TP değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,045). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Lava Ultimate CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (p:0,049).

4.3. Grupların Kontrast Oranı (CR) Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin kontrast oranına etkisini incelemek amacıyla siyah ve beyaz zeminde yapılan “Kontrast Oranı Analizi” sonucunda elde edilen Y_{s1} , Y_{s2} , Y_{b1} , Y_{b2} değerleri ve bu değerlerden elde edilen CR_1 , CR_2 ve ΔCR değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen CR_1 , CR_2 ve ΔCR değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 32-35’de ve Şekil 22-23’de görülmektedir.

Tablo-32:Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının CR değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	0,033	24	0,001	1,977	0,006**
Intercept	0,016	1	0,016	23,249	<0,001**
CAD/CAM Blok	0,015	4	0,004	5,503	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	0,006	4	0,002	2,192	0,071
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	0,012	16	0,001	1,042	0,413

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

**p<0,01

CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta CR değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:5,503; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta CR değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:2,192; p:0,071). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta CR değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:1,042; p:0,413).

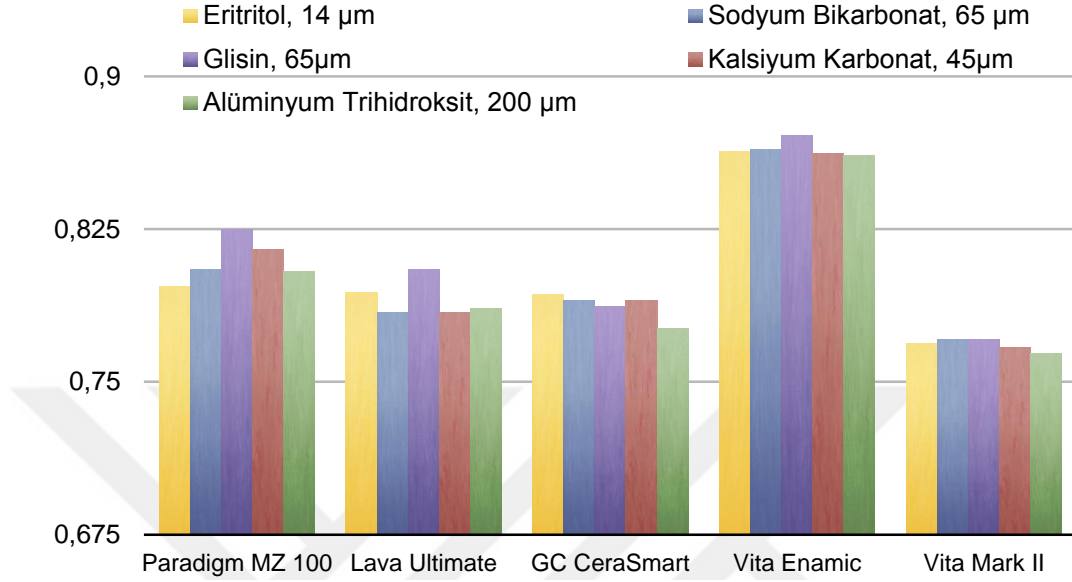
Tablo 33. Gruplara ait Y_{s1} , Y_{s2} , Y_{b1} , Y_{b2} değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).

Grup	Y_{s1}	Y_{s2}	Y_{b1}	Y_{b2}
LU-E	34,98±0,50	34,87±0,50	44,01±0,63	43,98±0,87
LU-SC	34,34±1,19	34,47±1,08	44,03±2,04	44,04±1,68
LU-G	34,69±0,50	34,80±0,27	43,44±1,21	43,20±1,21
LU-CC	34,74±0,49	34,37±0,86	44,03±0,69	43,84±1,06
LU-AT	34,74±0,36	34,68±0,16	43,80±1,23	44,14±1,14
CS-E	32,16±0,34	32,30±0,65	41,44±1,05	40,83±1,71
CS-SC	32,27±0,12	32,12±0,31	41,66±0,71	40,72±1,11
CS-G	32,08±0,44	32,36±0,41	41,26±1,71	41,07±1,69
CS-CC	32,18±0,40	32,20±0,46	42,42±1,30	40,79±1,81
CS-AT	31,84±0,45	31,96±0,31	42,02±1,24	41,22±1,04
VE-E	37,41±0,37	38,19±0,42	43,38±2,35	44,29±0,67
VE-SC	37,32±0,48	38,58±0,39	43,84±0,43	44,62±0,72
VE-G	37,20±0,49	38,21±0,48	43,23±0,72	43,90±0,63
VE-CC	37,10±0,56	38,11±0,59	43,36±1,05	44,22±0,77
VE-AT	37,10±0,37	38,01±0,38	43,38±1,09	44,14±0,98
VM-E	32,73±0,41	32,90±0,44	41,39±3,14	42,81±1,19
VM-SB	32,33±0,76	32,62±0,78	42,71±0,97	42,31±1,04
VM-G	32,52±0,50	32,92±0,86	42,85±0,66	42,70±1,02
VM-CC	32,47±0,26	32,76±0,50	42,92±0,82	42,81±0,56
VM-TT	32,66±0,43	32,75±0,72	42,75±1,09	42,86±1,14
MZ-E	28,70±0,83	28,45±0,49	36,53±1,09	35,79±1,78
MZ-SB	28,81±0,45	28,52±0,54	36,26±0,46	35,41±1,20
MZ-G	28,88±0,82	28,65±0,70	35,74±0,92	34,73±0,95
MZ-CC	28,68±0,63	28,15±0,56	36,16±0,98	34,61±0,77
MZ-AT	28,74±0,72	28,45±0,82	36,57±0,93	35,34±1,23

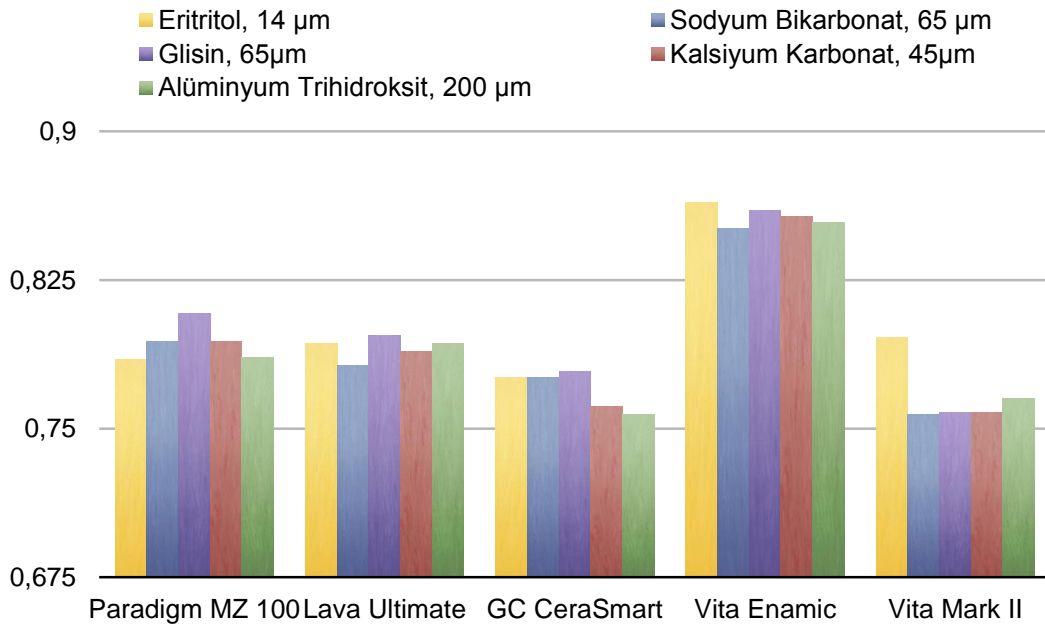
Tablo 34. Gruplara ait CR₁ , CR₂ ve ΔCR değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x).

Grup	CR ₁	CR ₂	ΔCR
LU-E	0,793±0,021	0,794±0,021	-0,004±0,007
LU-SC	0,782±0,056	0,784±0,049	0,001±0,015
LU-G	0,797±0,025	0,805±0,023	0,009±0,017
LU-CC	0,789±0,020	0,784±0,028	-0,005±0,026
LU-AT	0,793±0,022	0,786±0,021	-0,008±0,027
CS-E	0,776±0,020	0,793±0,028	0,016±0,025
CS-SC	0,776±0,012	0,790±0,023	0,014±0,024
CS-G	0,779±0,033	0,787±0,033	0,011±0,013
CS-CC	0,761±0,025	0,790±0,037	0,032±0,025
CS-AT	0,757±0,021	0,776±0,023	0,018±0,019
VE-E	0,864±0,056	0,863±0,015	-0,004±0,055
VE-SC	0,851±0,015	0,864±0,015	0,013±0,010
VE-G	0,860±0,012	0,871±0,014	0,009±0,007
VE-CC	0,857±0,022	0,862±0,012	0,005±0,010
VE-AT	0,854±0,022	0,861±0,016	0,008±0,009
VM-E	0,796±0,070	0,769±0,017	-0,027±0,076
VM-SB	0,757±0,007	0,771±0,017	0,013±0,015
VM-G	0,758±0,009	0,771±0,022	0,012±0,016
VM-CC	0,758±0,013	0,767±0,010	0,008±0,010
VM-TT	0,765±0,014	0,764±0,015	0±0,016
MZ-E	0,785±0,025	0,797±0,039	0,012±0,032
MZ-SB	0,794±0,011	0,805±0,031	0,011±0,024
MZ-G	0,808±0,019	0,825±0,020	0,017±0,022
MZ-CC	0,794±0,016	0,815±0,020	0,020±0,014
MZ-AT	0,786±0,015	0,804±0,044	0,021±0,031

Şekil 22. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği kontrast oranı (CR_1 , ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 23. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği kontrast oranı (CR_2 , ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 35: CR değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc	
^A Lava Ultimate	CR ₁	0,793±0,021	0,782±0,056	0,797±0,025	0,789±0,020	0,793±0,022	0,354	-
	CR ₂	0,794±0,021	0,784±0,049	0,805±0,023	0,784±0,028	0,786±0,021		
	ΔCR	-0,004±0,007	0,001±0,015	0,009±0,017	-0,005±0,026	-0,008±0,027		
	^d p	0,678	0,678	0,121	0,544	0,435		
^B GC Cerasmart	CR ₁	0,776±0,020	0,776±0,012	0,779±0,033	0,761±0,025	0,757±0,021	0,250	-
	CR ₂	0,793±0,028	0,790±0,023	0,787±0,033	0,790±0,037	0,776±0,023		
	ΔCR	0,016±0,025	0,014±0,024	0,011±0,013	0,032±0,025	0,018±0,019		
	^d p	0,031*	0,116	0,153	0,004**	0,027*		
^C Vita Enamic	CR ₁	0,864±0,056	0,851±0,015	0,860±0,012	0,857±0,022	0,854±0,022	0,665	-
	CR ₂	0,863±0,015	0,864±0,015	0,871±0,014	0,862±0,012	0,861±0,016		
	ΔCR	-0,004±0,055	0,013±0,010	0,009±0,007	0,005±0,010	0,008±0,009		
	^d p	0,954	0,002**	0,007**	0,273	0,066		
^D Vita Mark II	CR ₁	0,796±0,070	0,757±0,007	0,758±0,009	0,758±0,013	0,765±0,014	0,100	-
	CR ₂	0,769±0,017	0,771±0,017	0,771±0,022	0,767±0,010	0,764±0,015		
	ΔCR	-0,027±0,076	0,013±0,015	0,012±0,016	0,008±0,010	0±0,016		
	^d p	0,289	0,034*	0,039*	0,041*	0,832		
^E Paradigm MZ100	CR ₁	0,785±0,025	0,794±0,011	0,808±0,019	0,794±0,016	0,786±0,015	0,862	-
	CR ₂	0,797±0,039	0,805±0,031	0,825±0,020	0,815±0,020	0,804±0,044		
	ΔCR	0,012±0,032	0,011±0,024	0,017±0,022	0,020±0,014	0,021±0,031		
	^d p	0,283	0,178	0,035*	0,001**	0,124		
^b p	0,259	0,508	0,779	0,001**	0,028*			
^c Post-hoc	-	-	-	A,C,D<B	A<E			
				A<E				

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi^cTukey HSD^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.3.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CR Renk Değeri Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre CR değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

b) **GC Cerasmart grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre CR değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

c) **Vita Enamic grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre CR değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

d) **Vita Mark II grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre CR değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre CR değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

4.3.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre CR Renk Değeri Değişiminin (Δ CR) Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan

örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

b) GC CeraSmart grubunda; Eritritol ve Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,016\pm 0,025$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,031$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,032\pm 0,025$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,004$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,018\pm 0,019$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,027$).

c) Vita Enamic grubunda; Eritritol, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,013\pm 0,010$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,002$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,009\pm 0,007$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,007$).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,013\pm 0,015$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,034$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,012\pm 0,016$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı

olduğu saptanmıştır (p:0,039). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,008\pm 0,010$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,041).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,017\pm 0,022$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olduğu saptanmıştır (p:0,035). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,020\pm 0,014$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,001).

4.3.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki CR Renk Değeri Değişiminin (ACR) Değerlendirilmesi

a) Eritritol grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre CR değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

b) Sodyum Bikarbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre CR değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

c) Glisin grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre CR değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

d) Kalsiyum Karbonat grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre CR değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark

olduğu saptanmıştır (p:0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; GC Cerasmart CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p:0,015; p:0,040). Lava Ultimate CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (p:0,029).

e) Alüminyum Hidroksit grubunda; CAD/CAM blok materyal çeşidine göre CR değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,028). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Lava Ultimate CAD/CAM blok materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (p:0,040).

4.4. Grupların Yüzey Parlaklığı (GU) Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin yüzey parlaklığına etkisini incelemek amacıyla yapılan “Yüzey Parlaklığı Analizi” sonucunda elde edilen GU_1 , GU_2 değerleri ve bu değerlerden elde edilen ΔGU değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen GU_1 , GU_2 ve ΔGU değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 36-38 ve Şekil 24-25’te görülmektedir.

Tablo-36: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının GU değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	116978,666	24	4874,111	70,451	<0,001**
Intercept	97886,427	1	97886,427	1414,859	<0,001**
CAD/CAM Blok	27698,452	4	6924,613	100,089	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	63287,144	4	15821,786	228,689	<0,001**
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	25993,070	16	1624,567	23,482	<0,001**

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

**p<0,01

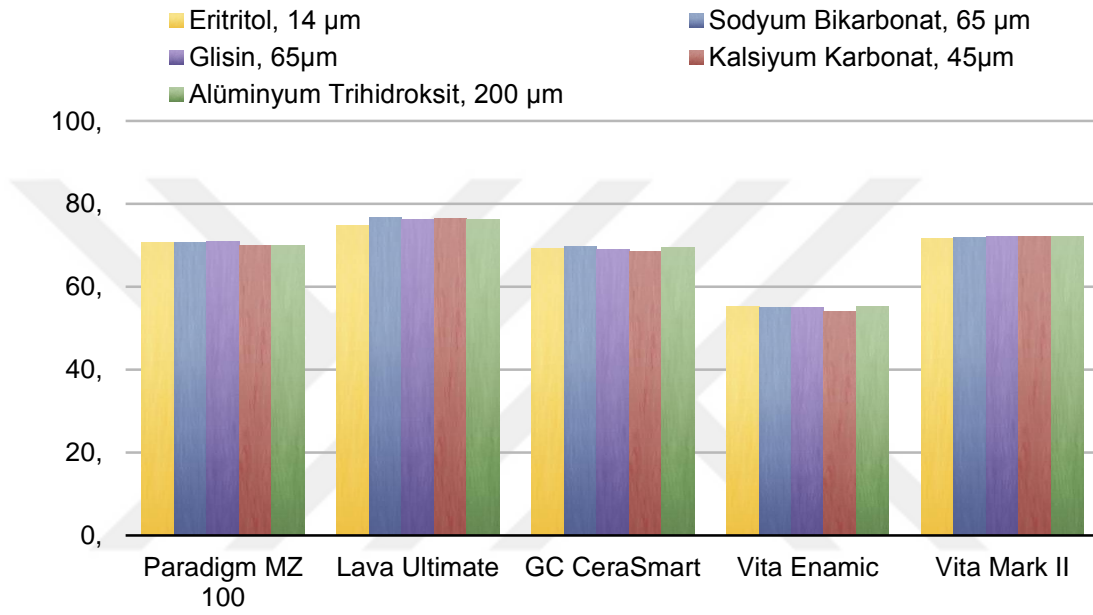
CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta GU değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:100,089; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta GU değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:228,689; p<0,001). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta GU değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:23,689; p<0,001).

Tablo-37. Gruplara ait GU₁, GU₂ ve ΔGU değerlerinin ortalamaları (\bar{X}) ve standart sapmaları (S_x)

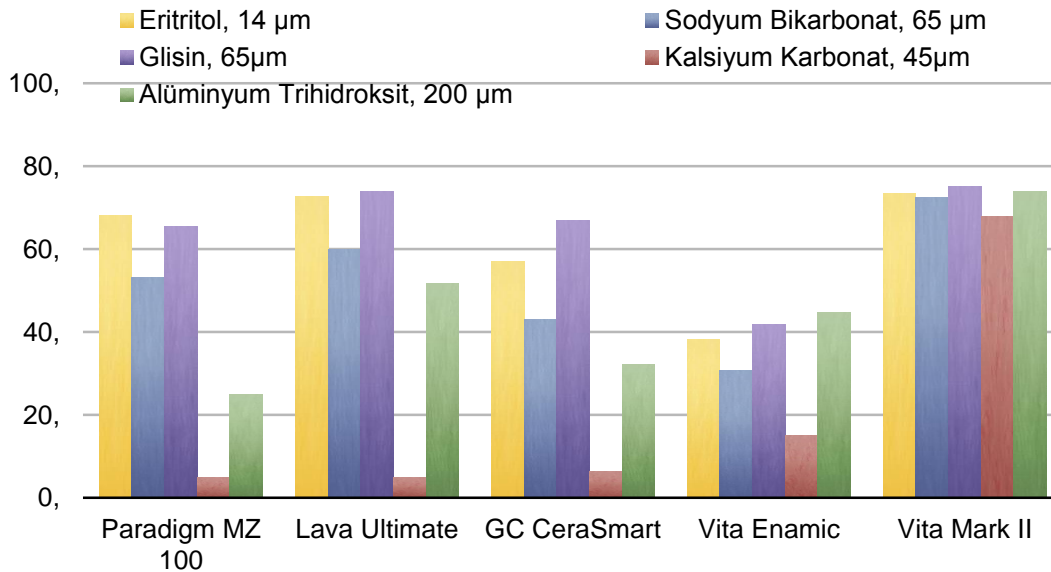
Grup	GU ₁	GU ₂	ΔGU
LU-E	74,69±9,70	72,72±11,49	-1,97±8,19
LU-SC	76,59±6,39	59,94±12,97	-16,65±9,12
LU-G	76,14±10,74	73,90±15,61	-2,24±6,79
LU-CC	76,45±6,29	4,90±1,87	-71,55±6,48
LU-AT	76,31±7,91	51,67±16,76	-24,64±10,30
CS-E	69,32±7,48	57,03±19,72	-12,30±13,94
CS-SC	69,68±11,09	43,14±15,67	-26,54±11,56
CS-G	69,03±9,72	66,96±15,38	-2,07±6,89
CS-CC	68,61±11,01	6,24±1,13	-62,37±11,22
CS-AT	69,62±12,24	32,09±12,55	-37,52±6,14
VE-E	55,29±11,65	38,24±16,33	-17,05±8,34
VE-SC	55,02±9,24	30,69±7,53	-24,33±6,69
VE-G	55,05±10,82	41,85±17,61	-13,20±8,58
VE-CC	54,04±10,66	15,02±9,47	-39,02±7,18
VE-AT	55,31±12,24	44,75±14,66	-10,56±9,13
VM-E	71,75±6,39	73,51±5,02	1,75±4,79
VM-SB	71,91±6,18	72,48±6,41	0,57±2,65
VM-G	72,20±4,30	75,15±4,97	2,95±3,35
VM-CC	72,04±3,10	67,96±7,29	-4,08±6,60
VM-TT	72,04±3,10	73,84±2,61	1,80±3,95
MZ-E	70,65±5,73	68,02±8,88	-2,64±5,91
MZ-SB	70,72±7,58	53,06±15,40	-17,67±14,48
MZ-G	70,92±4,33	65,49±6,53	-5,42±5,31

MZ-CC	69,95±10,08	4,98±2,65	-64,97±10,21
MZ-AT	69,92±8,40	24,93±5,28	-44,99±6,81

Şekil 24. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey parlaklığı (GU₁, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 25. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey parlaklığı (GU₂, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 38: GU değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc
^A Lava Ultimate	GU ₁	74,69±9,70	76,59±6,39	76,14±10,74	76,45±6,29	76,31±7,91	<0,001** 1,3>2,5>4
	GU ₂	72,72±11,49	59,94±12,97	73,90±15,61	4,90±1,87	51,67±16,76	
	ΔGU	-1,97±8,19	-16,65±9,12	-2,24±6,79	-71,55±6,48	-24,64±10,30	
	^d p	0,465	<0,001**	0,325	<0,001**	<0,001**	
^B GC Cerasmart	GU ₁	69,32±7,48	69,68±11,09	69,03±9,72	68,61±11,01	69,62±12,24	<0,001** 1,3>2,5>4
	GU ₂	57,03±19,72	43,14±15,67	66,96±15,38	6,24±1,13	32,09±12,55	
	ΔGU	-12,30±13,94	-26,54±11,56	-2,07±6,89	-62,37±11,22	-37,52±6,14	
	^d p	0,021*	<0,001**	0,367	<0,001**	<0,001**	
^C Vita Enamic	GU ₁	55,29±11,65	55,02±9,24	55,05±10,82	54,04±10,66	55,31±12,24	<0,001** 1>4
	GU ₂	38,24±16,33	30,69±7,53	41,85±17,61	15,02±9,47	44,75±14,66	3,5>2>4
	ΔGU	-17,05±8,34	-24,33±6,69	-13,20±8,58	-39,02±7,18	-10,56±9,13	
	^d p	<0,001**	<0,001**	0,001**	<0,001**	0,005**	
^D Vita Mark II	GU ₁	71,75±6,39	71,91±6,18	72,20±4,30	72,04±3,10	72,04±3,10	0,010* 1,3,5>4
	GU ₂	73,51±5,02	72,48±6,41	75,15±4,97	67,96±7,29	73,84±2,61	
	ΔGU	1,75±4,79	0,57±2,65	2,95±3,35	-4,08±6,60	1,80±3,95	
	^d p	0,277	0,514	0,021*	0,082	0,182	
^E Paradigm MZ100	GU ₁	70,65±5,73	70,72±7,58	70,92±4,33	69,95±10,08	69,92±8,40	<0,001** 1,3>2>5>4
	GU ₂	68,02±8,88	53,06±15,40	65,49±6,53	4,98±2,65	24,93±5,28	
	ΔGU	-2,64±5,91	-17,67±14,48	-5,42±5,31	-64,97±10,21	-44,99±6,81	
	^d p	0,192	0,004**	0,010*	<0,001**	<0,001**	
^b p	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
^c Post-hoc	C<A,D,E	A,B,C,E<D	C<A,B,D	A,B,E<C<D	B,E<A<C<D		
	B<D		E<D				

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi^cTukey HSD^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.4.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Parlaklığı (GU) Açısından Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre GU değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Eritritol ve Glisin oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Sodyum bikarbonat, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,002$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p:0,003$; $p<0,001$; $p<0,001$). Sodyum bikarbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Kalsiyum karbonat kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$).

b) **GC Cerasmart grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre GU değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Eritritol ve Glisin oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Sodyum bikarbonat, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,011$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p:0,007$; $p<0,001$; $p<0,001$). Sodyum bikarbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Kalsiyum karbonat kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$).

c) **Vita Enamic grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre GU değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Kalsiyum karbonat kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır

(sırasıyla; $p<0,001$; $p:0,003$; $p<0,001$; $p<0,001$). Glisin ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Sodyum bikarbonat kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,026$; $p:0,003$).

d) Vita Mark II grubunda; Oral profilaksi tozu çeşidine göre GU değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,010$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Eritritol, Glisin ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Kalsiyum karbonat kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,042$; $p:0,009$; $p:0,040$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Oral profilaksi tozu çeşidine göre GU değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Eritritol ve Glisin oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Sodyum bikarbonat, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,006$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p:0,036$; $p<0,001$; $p<0,001$). Sodyum bikarbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Kalsiyum karbonat kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

4.4.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Parlaklığı Değişiminin (Δ GU) Değerlendirilmesi

a) Lava Ultimate grubunda; Eritritol ve Glisin oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama

16,65±9,12 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 71,55±6,48 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 24,64±10,30 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

b) GC Cerasmart grubunda; Glisin oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05). Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 12,30±13,94 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,021). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 26,54±11,56 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 62,37±11,22 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 37,52±6,14 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

c) Vita Enamic grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 17,05±8,34 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 24,33±6,69 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 13,20±8,58 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,001). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 39,02±7,18 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Alüminyum hidroksit oral

profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $10,56 \pm 9,13$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,005$).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $2,95 \pm 3,35$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,021$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $17,67 \pm 14,48$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,004$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $5,42 \pm 5,31$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,010$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $64,97 \pm 10,21$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $44,91 \pm 6,81$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

4.4.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (Δ GU) Değerlendirilmesi

a) Eritritol grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre GU değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Enamic materyali kullanılan örneklerde gözlenen

değişimin Lava Ultimate, Vita Mark II ve Paradigm Paradigm MZ100100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,004$; $p<0,001$; $p:0,006$). GC Cerasmart materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır ($p:0,007$).

b) Sodyum Bikarbonat grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre GU değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Mark II materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Enamic ve Paradigm Paradigm MZ100100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,003$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p:0,001$).

c) Glisin grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre GU değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Enamic materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,004$; $p:0,003$; $p<0,001$). Paradigm MZ100 materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır ($p:0,042$).

d) Kalsiyum Karbonat grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre GU değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Enamic materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Vita Mark II materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Enamic ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$).

e) **Alüminyum Hidroksit grubunda;** CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre GU değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Lava Ultimate materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,004$; $p < 0,001$). Vita Enamic materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$). Vita Mark II materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Enamic ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p:0,006$; $p < 0,001$).

4.5. Yüzey Pürüzlülüğü Analizi

4.5.1. Grupların Yüzey Pürüzlülüğü (Ra) Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin yüzey pürüzlülüğüne etkisini incelemek amacıyla yapılan “Yüzey Pürüzlülüğü Analizi” sonucunda elde edilen Ra_1 ve sonrası Ra_2 değerleri ve bu değerlerden elde edilen ΔRa değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü $(5 \times 5) \times 2$ faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen Ra_1 , Ra_2 ve ΔRa değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 39-41 ve Şekil 26-27’de görülmektedir.

Tablo-39 Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının yüzey pürüzlülüğü değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^aF	p
Düzeltilmiş model	16,015	24	0,667	24,454	<0,001**
Intercept	6,728	1	6,728	246,567	<0,001**
CAD/CAM Blok	1,842	4	0,460	16,875	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	9,866	4	2,467	90,389	<0,001**
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	4,307	16	0,269	9,866	<0,001**

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

**p<0,01

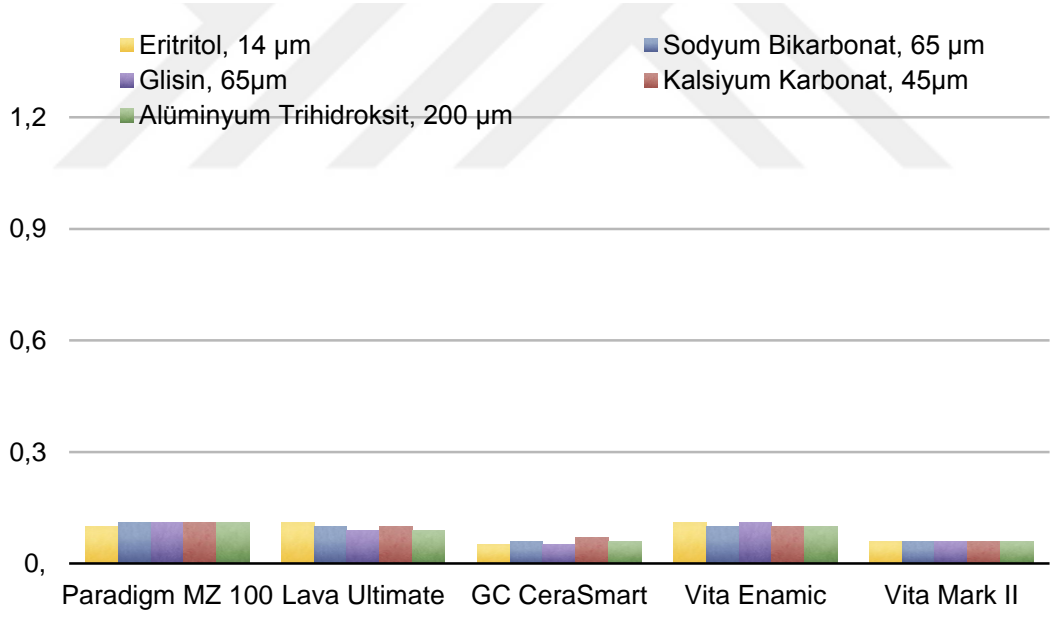
CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta Ra değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:16,875; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta Ra değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:90,389; p<0,001). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta Ra değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:9,866; p<0,001).

Tablo-40. Gruplara ait Ra₁, Ra₂ ve ΔRa değerlerinin (μm) ortalamaları ve standart sapmaları.

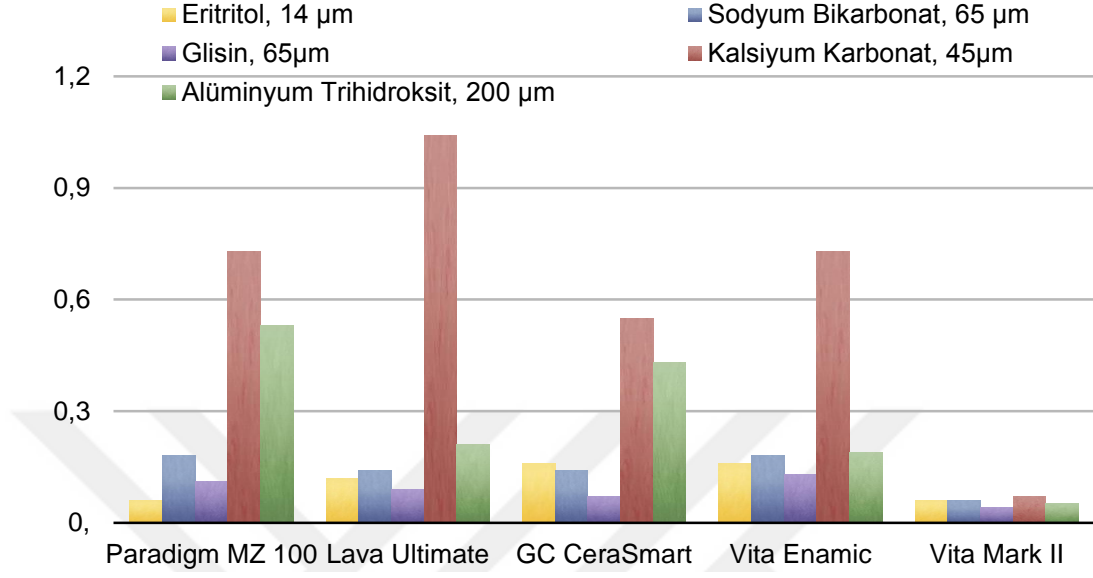
Grup	Ra ₁	Ra ₂	ΔRa
LU-E	0,11±0,05	0,12±0,05	0,01±0,03
LU-SC	0,10±0,04	0,14±0,06	0,04±0,05
LU-G	0,09±0,06	0,09±0,06	0±0,05
LU-CC	0,10±0,08	1,04±0,21	0,94±0,25
LU-AT	0,09±0,04	0,21±0,15	0,12±0,12
CS-E	0,05±0,01	0,16±0,21	0,11±0,21
CS-SC	0,06±0,08	0,14±0,09	0,08±0,09
CS-G	0,05±0,02	0,07±0,06	0,01±0,04
CS-CC	0,07±0,04	0,55±0,08	0,49±0,07
CS-AT	0,06±0,06	0,43±0,25	0,37±0,25
VE-E	0,11±0,06	0,10±0,04	0,11±0,06
VE-SC	0,16±0,07	0,18±0,04	0,13±0,05
VE-G	0,06±0,06	0,08±0,05	0,02±0,04
VE-CC	0,10±0,06	0,73±0,25	0,63±0,23
VE-AT	0,10±0,05	0,19±0,12	0,09±0,08
VM-E	0,06±0,03	0,06±0,04	0±0,05
VM-SB	0,06±0,04	0,06±0,05	0±0,07
VM-G	0,06±0,04	0,04±0,01	-0,02±0,04
VM-CC	0,06±0,03	0,07±0,03	0,01±0,04

VM-TT	0,06±0,04	0,05±0,02	-0,01±0,04
MZ-E	0,10±0,13	0,06±0,02	-0,04±0,14
MZ-SB	0,11±0,11	0,18±0,11	0,08±0,15
MZ-G	0,11±0,14	0,11±0,19	0±0,09
MZ-CC	0,11±0,15	0,73±0,41	0,62±0,45
MZ-AT	0,11±0,09	0,53±0,40	0,42±0,38

Şekil 26. CAD/CAM restoratif blok materyallerin oral profilaksi tozu uygulaması öncesindeki yüzey pürüzlülüğü (Ra₁ ; ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 27. CAD/CAM restoratif blok materyallerin oral profilaksi tozu uygulaması sonrası yüzey pürüzlülüğü (Ra_2 ; ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 41: Ra değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc
^A Lava Ultimate	Ra ₁	0,11±0,05	0,10±0,04	0,09±0,06	0,10±0,08	0,09±0,04	<0,001** 1,2,3,5<4
	Ra ₂	0,12±0,05	0,14±0,06	0,09±0,06	1,04±0,21	0,21±0,15	
	ΔRa	0,01±0,03	0,04±0,05	0±0,05	0,94±0,25	0,12±0,12	
	^d p	0,364	0,038*	0,967	<0,001**	0,009**	
^B GC Cerasmart	Ra ₁	0,05±0,01	0,06±0,08	0,05±0,02	0,07±0,04	0,06±0,06	<0,001** 1,2,3<4,5
	Ra ₂	0,16±0,21	0,14±0,09	0,07±0,06	0,55±0,08	0,43±0,25	
	ΔRa	0,11±0,21	0,08±0,09	0,01±0,04	0,49±0,07	0,37±0,25	
	^d p	0,125	0,017*	0,340	<0,001**	0,001**	
^C Vita Enamic	Ra ₁	0,11±0,06	0,10±0,04	0,11±0,06	0,10±0,06	0,10±0,05	<0,001** 1,2,3,5<4
	Ra ₂	0,16±0,07	0,18±0,04	0,13±0,05	0,73±0,25	0,19±0,12	
	ΔRa	0,06±0,06	0,08±0,05	0,02±0,04	0,63±0,23	0,09±0,08	
	^d p	0,019*	<0,001**	0,145	<0,001**	0,008**	
^D Vita Mark II	Ra ₁	0,06±0,03	0,06±0,04	0,06±0,04	0,06±0,03	0,06±0,04	0,560 -
	Ra ₂	0,06±0,04	0,06±0,05	0,04±0,01	0,07±0,03	0,05±0,02	
	ΔRa	0±0,05	0±0,07	-0,02±0,04	0,01±0,04	-0,01±0,04	
	^d p	0,948	0,954	0,142	0,311	0,305	
^E Paradigm MZ100	Ra ₁	0,10±0,13	0,11±0,11	0,11±0,14	0,11±0,15	0,11±0,09	<0,001** 1,2,3<4
	Ra ₂	0,06±0,02	0,18±0,11	0,11±0,19	0,73±0,41	0,53±0,40	1,3<5
	ΔRa	-0,04±0,14	0,08±0,15	0±0,09	0,62±0,45	0,42±0,38	
	^d p	0,344	0,134	0,989	0,002**	0,007**	
^b p	0,049*	0,184	0,550	<0,001**	<0,001**		
^c Post-hoc	E<B	-	-	D<A,B,C,E	C,D<B,E		
				B<A	A<E		

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi^cTukey HSD^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.5.1.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü (Ra) Açısından Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Ra değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki artıştan daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$).

b) **GC Cerasmart grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Ra değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin kullanılan örneklerdeki düşüşten daha az düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p: 0,006$; $p: 0,002$; $p < 0,001$).

c) **Vita Enamic grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Ra değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki artıştan daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$).

d) **Vita Mark II grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Ra değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Ra değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu

saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin kullanılan örneklerdeki değişimden daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p:0,001$; $p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol ve Glisin kullanılan örneklerdeki değişimden daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,006$; $p:0,016$).

4.5.1.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (ΔRa) Değerlendirilmesi

a) Lava Ultimate grubunda; Eritritol ve Glisin oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,04\pm 0,05$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,038$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,94\pm 0,25$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,12\pm 0,12$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,009$).

b) GC Cerasmart grubunda; Eritritol ve Glisin oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,08\pm 0,09$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,017$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,49\pm 0,07$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,37\pm 0,25$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$).

c) Vita Enamic grubunda; Glisin oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,06\pm0,06$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,019$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,08\pm0,05$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,63\pm0,23$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,09\pm0,08$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,008$).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,62\pm0,45$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,002$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,42\pm0,38$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,007$).

4.5.1.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (ΔRa) Değerlendirilmesi

a) **Eritritol grubunda;** CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Ra değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,049). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; GC Cerasmart materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (p:0,038).

b) **Sodyum Bikarbonat grubunda;** CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Ra değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

c) **Glisin grubunda;** CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Ra değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

d) **Kalsiyum Karbonat grubunda;** CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Ra değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Mark II materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Enamic ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p:0,001; p<0,001; p<0,001). GC Cerasmart materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (p:0,002).

e) **Alüminyum Hidroksit grubunda;** CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Ra değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; GC Cerasmart ve Paradigm MZ100

materyalleri kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,038; p:0,002; p:0,010; p<0,001). Lava Ultimate materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (p:0,025).

4.5.2. Grupların Yüzey Pürüzlülüğü (Rpm) Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin yüzey pürüzlülüğüne etkisini incelemek amacıyla yapılan “Yüzey Pürüzlülüğü Analizi” sonucunda elde edilen Rpm₁ ve Rpm₂ değerleri ve bu değerlerden elde edilen ΔRpm değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen Rpm₁ ve Rpm₂ ve ΔRpm değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 42-44 ve Şekil 28-29’da görülmektedir.

Tablo-42: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının Rpm değeri üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	204,680	24	8,528	7,870	< 0,001 **
Intercept	111,679	1	111,679	103,062	< 0,001 **
CAD/CAM Blok	40,207	4	10,052	9,276	< 0,001 **
Oral Profilaksi Tozu	131,922	4	32,981	30,436	< 0,001 **
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	32,550	16	2,034	1,877	0,024 *

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

*p<0,05

**p<0,01

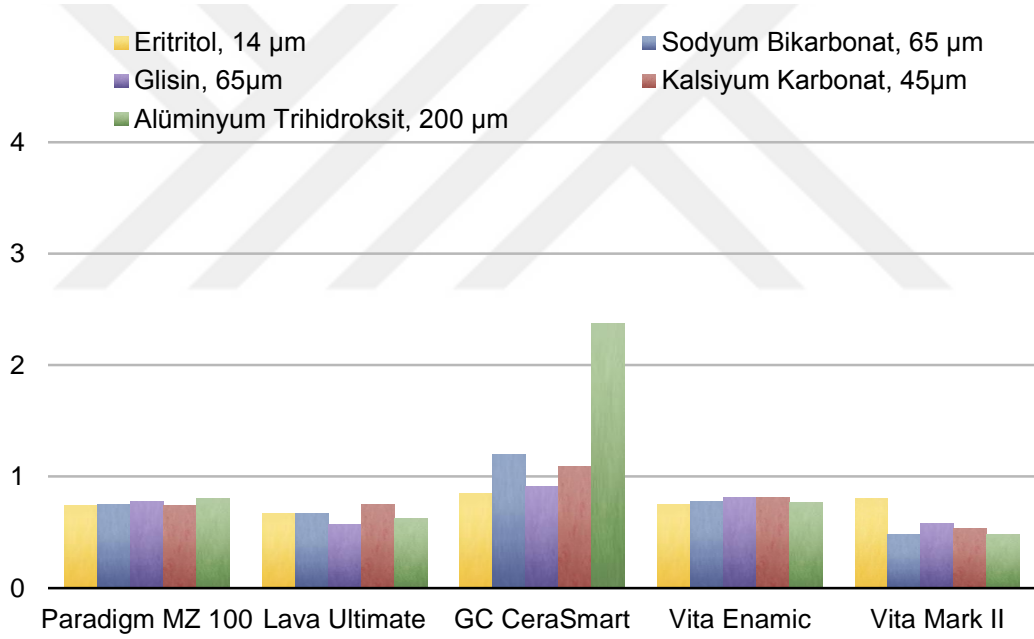
CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta Rpm değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:9,276; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta Rpm değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:30,436; p<0,001). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta Rpm değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:1,877; p:0,024).

Tablo-43. Gruplara ait Rpm₁, Rpm₂ ve ΔRpm değerlerinin (μm) ortalamaları ve standart sapmaları.

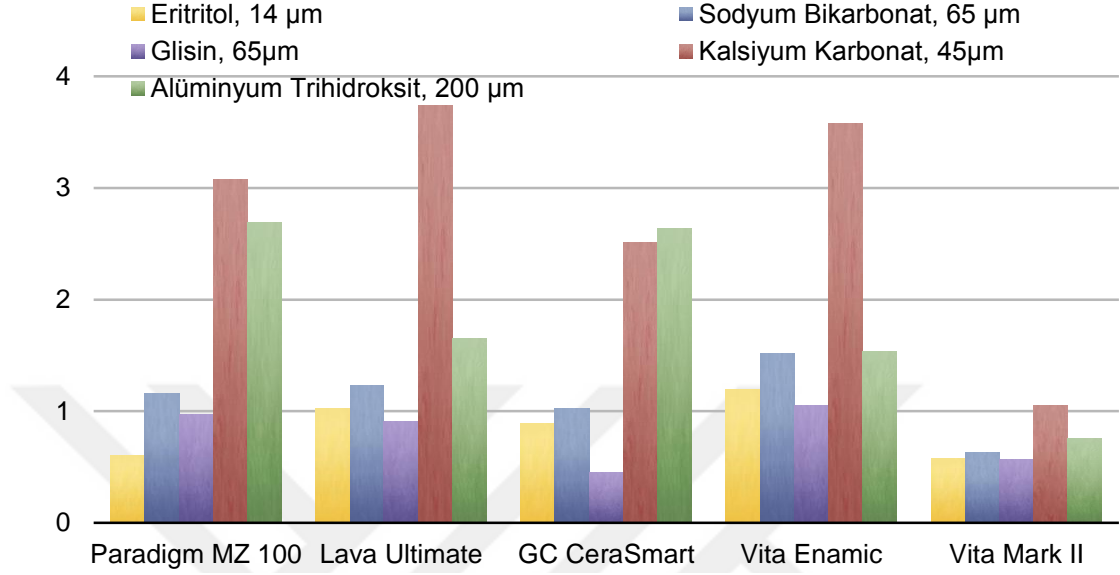
Grup	Rpm ₁	Rpm ₂	ΔRpm
LU-E	0,67±0,35	1,02±0,54	0,35±0,30
LU-SC	0,67±0,22	1,23±0,40	0,55±0,26
LU-G	0,57±0,34	0,91±0,40	0,34±0,26
LU-CC	0,75±0,33	3,74±0,39	2,99±0,63
LU-AT	0,62±0,32	1,65±0,62	1,03±0,38
CS-E	0,85±0,52	0,89±0,58	0,04±0,95
CS-SC	1,20±0,88	1,02±0,63	-0,18±0,83
CS-G	0,91±0,29	0,45±0,30	-0,46±0,37
CS-CC	1,09±0,24	2,51±0,24	1,43±0,24
CS-AT	2,37±3,58	2,64±0,96	0,27±3,82
VE-E	0,75±0,28	1,20±0,25	0,45±0,27
VE-SC	0,78±0,17	1,52±0,27	0,74±0,36
VE-G	0,81±0,21	1,05±0,35	0,24±0,23
VE-CC	0,81±0,34	3,58±0,85	2,77±0,68
VE-AT	0,77±0,19	1,53±0,41	0,76±0,28
VM-E	0,80±0,50	0,58±0,27	-0,22±0,57
VM-SB	0,48±0,20	0,63±0,41	0,14±0,34
VM-G	0,58±0,64	0,57±0,17	-0,01±0,67
VM-CC	0,53±0,29	1,05±0,30	0,52±0,35

VM-TT	0,48±0,24	0,75±0,35	0,27±0,49
MZ-E	0,74±0,51	0,60±0,14	-0,14±0,44
MZ-SB	0,75±0,77	1,16±0,67	0,41±0,64
MZ-G	0,78±0,92	0,97±1,33	0,19±0,48
MZ-CC	0,74±0,91	3,08±1,93	2,34±2,21
MZ-AT	0,80±0,67	2,69±1,98	1,90±1,47

Şekil 28. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (R_{pm1} , ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 29. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rpm₂, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 44: Rpm değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

		¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc
^A Lava Ultimate	Rpm1	0,96±0,43	1,03±0,42	0,83±0,48	1,31±1,21	0,85±0,41	<0,001 **	1,2,3,5<4
	Rpm2	1,29±0,63	1,54±0,47	1,15±0,50	7,20±1,34	2,15±0,83		
	ΔRpm	0,34±0,36	0,51±0,50	0,31±0,37	5,88±2,22	1,29±0,51		
	^d p	0,018*	0,010*	0,025*	<0,001**	<0,001**		
^B GC Cerasma rt	Rpm1	1,19±0,46	1,73±2,09	1,42±0,61	1,36±0,29	2,67±3,68	0,293	-
	Rpm2	3,19±6,68	1,85±1,85	0,63±0,39	4,22±0,48	4,45±3,84		
	ΔRpm	2,00±6,91	0,12±2,62	-0,79±0,36	2,86±0,50	1,77±5,61		
	^d p	0,385	0,884	<0,001**	<0,001**	0,343		
^C Vita Enamic	Rpm1	1,34±0,95	1,10±0,39	1,07±0,34	1,09±0,45	1,03±0,34	<0,001 **	1,2,3,5<4
	Rpm2	1,96±1,40	1,84±0,32	1,33±0,40	5,00±1,37	2,71±2,73		
	ΔRpm	0,63±1,70	0,74±0,58	0,26±0,21	3,92±1,11	1,69±2,53		
	^d p	0,275	0,003**	0,004**	<0,001**	0,064		
^D Vita Mark II	Rpm1	0,96±0,52	1,03±1,25	0,69±0,68	0,82±0,43	0,78±0,50	0,253	-
	Rpm2	0,80±0,34	0,81±0,53	0,68±0,18	1,37±0,39	0,86±0,38		
	ΔRpm	-0,16±0,51	-0,22±1,34	-0,02±0,72	0,55±0,57	0,09±0,70		
	^d p	0,352	0,619	0,946	0,013*	0,705		
^E Paradig m MZ100	Rpm1	1,01±0,75	1,83±3,12	1,09±1,14	0,95±0,96	1,76±2,49	0,002* *	1,2,3<4
	Rpm2	0,76±0,15	1,71±0,93	1,19±1,51	5,21±2,49	4,91±4,00		
	ΔRpm	-0,25±0,68	-0,12±3,41	0,11±0,58	4,26±2,79	3,16±4,93		
	^d p	0,280	0,912	0,567	0,001**	0,074		
^b p	0,534	0,806	<0,001**	<0,001**	0,437			
^c Post-hoc	-	-	B<A,C,D, E	D<A,B,C,E B<A	-			

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi^cTukey HSD^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.5.2.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü (Rpm) Açısından Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rpm değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki artıştan daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol ve Glisin kullanılan örneklerdeki artıştan daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,003$; $p:0,003$).

b) **GC Cerasmart grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rpm değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

c) **Vita Enamic grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rpm değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki artıştan daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Glisin kullanılan örneklerdeki artıştan daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır ($p:0,038$).

d) **Vita Mark II grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rpm değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,024$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde

gözlenen artışın Eritritol kullanılan örneklerdeki değişimden daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (p:0,015).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rpm değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin kullanılan örneklerdeki değişimden daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,001; p:0,011; p:0,003). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Glisin kullanılan örneklerdeki değişimden daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (p:0,030).

4.5.2.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (Δ Rpm) Değerlendirilmesi

a) Lava Ultimate grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,35\pm 0,30$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,005). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,55\pm 0,26$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,34\pm 0,26$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,003). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $2,99\pm 0,63$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $1,03\pm 0,38$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

b) GC Cerasmart grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler

arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,46\pm 0,37$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,004$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $1,43\pm 0,24$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

c) Vita Enamic grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,45\pm 0,27$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,74\pm 0,36$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,24\pm 0,23$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,009$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $2,77\pm 0,68$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,76\pm 0,28$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,52\pm 0,35$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $2,34\pm 2,21$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu

saptanmıştır (p:0,009). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $1,90 \pm 1,47$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,003).

4.5.2.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (ΔR_{pm}) Değerlendirilmesi

a) **Eritritol grubunda;** CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre R_{pm} değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

b) **Sodyum Bikarbonat grubunda;** CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre R_{pm} değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,003). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; GC Cerasmart materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate ve Vita Enamic kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,028; p:0,003).

c) **Glisin grubunda;** CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre R_{pm} değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p:0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; GC Cerasmart materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,001; p:0,007; p:0,015).

Kalsiyum karbonat grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre R_{pm} değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Mark II materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p<0,001; p<0,001; p:0,004). GC Cerasmart materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (p:0,020).

e) **Alüminyum Hidroksit grubunda;** CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rpm değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

4.5.3. Grupların Yüzey Pürüzlülüğü (Rz) Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin yüzey pürüzlülüğüne etkisini incelemek amacıyla yapılan “Yüzey Pürüzlülüğü Analizi” sonucunda elde edilen Rz_1 ve Rz_2 değerleri ve bu değerlerden elde edilen ΔRz değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5×5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen Rz_1 ve Rz_2 ve ΔRz değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 45-47 ve Şekil 30-31’de görülmektedir.

Tablo-45: Yüzey pürüzlülüğü karşılaştırmaları için parametrik çift yönlü varyans analizi sonuçları

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	669,989	24	27,916	4,622	<0,001**
Intercept	335,125	1	335,125	55,490	<0,001**
CAD/CAM Blok	82,444	4	20,611	3,413	0,010*
Oral Profilaksi Tozu	418,857	4	104,714	17,339	<0,001**
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	168,688	16	10,543	1,746	0,040*

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

** $p<0,01$

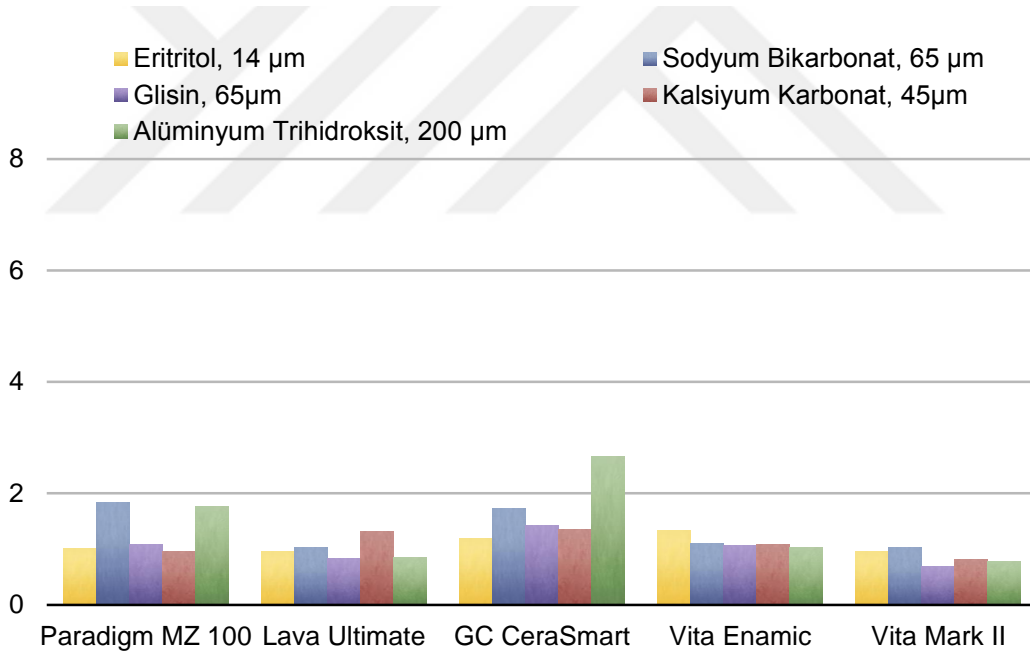
CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta Rz değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:3,413; p:0,010). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta Rz değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:17,339; p<0,001). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta Rz değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:1,746; p:0,040).

Tablo-46. Gruplara ait Rz₁, Rz₂ ve ΔRz değerlerinin (µm) ortalamaları ve standart sapmaları.

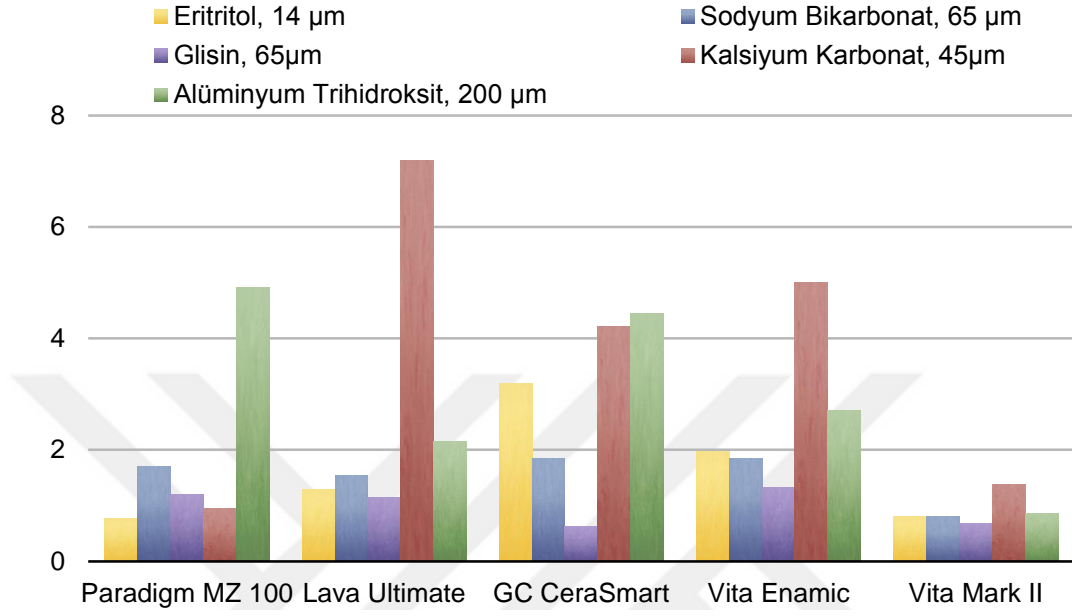
Grup	Rz ₁	Rz ₂	ΔRz
LU-E	0,96±0,43	1,29±0,63	0,34±0,36
LU-SC	1,03±0,42	1,54±0,47	0,51±0,50
LU-G	0,83±0,48	1,15±0,50	0,31±0,37
LU-CC	1,31±1,21	7,20±1,34	5,88±2,22
LU-AT	0,85±0,41	2,15±0,83	1,29±0,51
CS-E	1,19±0,46	3,19±6,68	2,00±6,91
CS-SC	1,73±2,09	1,85±1,85	0,12±2,62
CS-G	1,42±0,61	0,63±0,39	-0,79±0,36
CS-CC	1,36±0,29	4,22±0,48	2,86±0,50
CS-AT	2,67±3,68	4,45±3,84	1,77±5,61
VE-E	1,34±0,95	1,96±1,40	0,63±1,70
VE-SC	1,10±0,39	1,84±0,32	0,74±0,58
VE-G	1,07±0,34	1,33±0,40	0,26±0,21
VE-CC	1,09±0,45	5,00±1,37	3,92±1,11
VE-AT	1,03±0,34	2,71±2,73	1,69±2,53
VM-E	0,96±0,52	0,80±0,34	-0,16±0,51
VM-SB	1,03±1,25	0,81±0,53	-0,22±1,34
VM-G	0,69±0,68	0,68±0,18	-0,02±0,72

VM-CC	0,82±0,43	1,37±0,39	0,55±0,57
VM-TT	0,78±0,50	0,86±0,38	0,09±0,70
MZ-E	1,01±0,75	0,76±0,15	-0,25±0,68
MZ-SB	1,83±3,12	1,71±0,93	-0,12±3,41
MZ-G	1,09±1,14	1,19±1,51	0,11±0,58
MZ-CC	0,95±0,96	5,21±2,49	4,26±2,79
MZ-AT	1,76±2,49	4,91±4,00	3,16±4,93

Şekil 30. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rz₁, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 31. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rz₂, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 47: Rz değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc
^A Lava Ultimate	Rz ₁	0,96±0,43	1,03±0,42	0,83±0,48	1,31±1,21	0,85±0,41	<0,001** 1,2,3,5<4
	Rz ₂	1,29±0,63	1,54±0,47	1,15±0,50	7,20±1,34	2,15±0,83	
	ΔRz	0,34±0,36	0,51±0,50	0,31±0,37	5,88±2,22	1,29±0,51	
	^d p	0,018*	0,010*	0,025*	<0,001**	<0,001**	
^B GC Cerasma rt	Rz ₁	1,19±0,46	1,73±2,09	1,42±0,61	1,36±0,29	2,67±3,68	0,293 -
	Rz ₂	3,19±6,68	1,85±1,85	0,63±0,39	4,22±0,48	4,45±3,84	
	ΔRz	2,00±6,91	0,12±2,62	-0,79±0,36	2,86±0,50	1,77±5,61	
	^d p	0,385	0,884	<0,001**	<0,001**	0,343	
^C Vita Enamic	Rz ₁	1,34±0,95	1,10±0,39	1,07±0,34	1,09±0,45	1,03±0,34	<0,001** 1,2,3,5<4
	Rz ₂	1,96±1,40	1,84±0,32	1,33±0,40	5,00±1,37	2,71±2,73	
	ΔRz	0,63±1,70	0,74±0,58	0,26±0,21	3,92±1,11	1,69±2,53	
	^d p	0,275	0,003**	0,004**	<0,001**	0,064	
^D Vita Mark II	Rz ₁	0,96±0,52	1,03±1,25	0,69±0,68	0,82±0,43	0,78±0,50	0,253 -
	Rz ₂	0,80±0,34	0,81±0,53	0,68±0,18	1,37±0,39	0,86±0,38	
	ΔRz	-0,16±0,51	-0,22±1,34	-0,02±0,72	0,55±0,57	0,09±0,70	
	^d p	0,352	0,619	0,946	0,013*	0,705	
^E Paradig m MZ100	Rz ₁	1,01±0,75	1,83±3,12	1,09±1,14	0,95±0,96	1,76±2,49	0,002** 1,2,3<4
	Rz ₂	0,76±0,15	1,71±0,93	1,19±1,51	5,21±2,49	4,91±4,00	
	ΔRz	-0,25±0,68	-0,12±3,41	0,11±0,58	4,26±2,79	3,16±4,93	
	^d p	0,280	0,912	0,567	0,001**	0,074	
^b p	0,534	0,806	<0,001**	<0,001**	0,437		
^c Post-hoc	-	-	B<A,C,D, E	D<A,B,C,E B<A	-		

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi^cTukey HSD^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.5.3.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü (Rz) Açısından Değerlendirilmesi

a) Lava Ultimate grubunda; Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki artıştan daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$).

b) GC Cerasmart grubunda; Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

c) Vita Enamic grubunda; Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki artıştan daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p: 0,013$).

d) Vita Mark II grubunda; Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen artışın Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Glisin kullanılan örneklerdeki artıştan daha fazla düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p: 0,013$; $p: 0,016$; $p: 0,026$).

4.5.3.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (ΔR_z) Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,34 \pm 0,36$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,018$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,51 \pm 0,50$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,010$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,31 \pm 0,37$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,025$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $5,88 \pm 2,22$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $1,29 \pm 0,51$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$).

b) **GC Cerasmart grubunda;** Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,79 \pm 0,36$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $2,86 \pm 0,50$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$).

c) **Vita Enamic grubunda;** Eritritol ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p > 0,05$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,74 \pm 0,58$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,003$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,26 \pm 0,21$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu

saptanmıştır (p:0,004). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $3,92 \pm 1,11$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

d) Vita Mark II grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,55 \pm 0,57$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,013).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $4,26 \pm 2,79$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,001).

4.5.3.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin (ΔR_z) Değerlendirilmesi

a) Eritritol grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

b) Sodyum Bikarbonat grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

c) Glisin grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır (p<0,001). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; GC Cerasmart materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, Vita Enamic, Vita Mark II ve Vita Mark II kullanılan

örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p:0,007$; $p:0,001$).

d) Kalsiyum karbonat grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Mark II materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Enamic ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p:0,031$; $p:0,001$; $p<0,001$). GC Cerasmart materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır ($p:0,002$).

e) Alüminyum Hidroksit grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

4.5.4. Grupların Yüzey Pürüzlülüğü (Rpm/Rz) Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin yüzey pürüzlülüğüne etkisini incelemek amacıyla yapılan “Yüzey Pürüzlülüğü Analizi” sonucunda elde edilen $(Rpm/Rz)_1$ ve $(Rpm/Rz)_2$ değerleri ve bu değerlerden elde edilen $\Delta(Rpm/Rz)$ değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü $(5 \times 5) \times 2$ faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen $(Rpm/Rz)_1$ ve $(Rpm/Rz)_2$ ve $\Delta(Rpm/Rz)$ değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 48-50 ve Şekil 32-33’de görülmektedir.

Tablo-48: Yüzey pürüzlülüğü karşılaştırmaları için parametrik çift yönlü varyans analizi sonuçları

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	2,581	24	0,108	2,531	<0,001**
Intercept	0,020	1	0,020	0,476	0,491
CAD/CAM Blok	0,834	4	0,209	4,910	0,001**
Oral Profilaksi Tozu	0,654	4	0,164	3,849	0,005**
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	1,092	16	0,068	1,607	0,068

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

**p<0,01

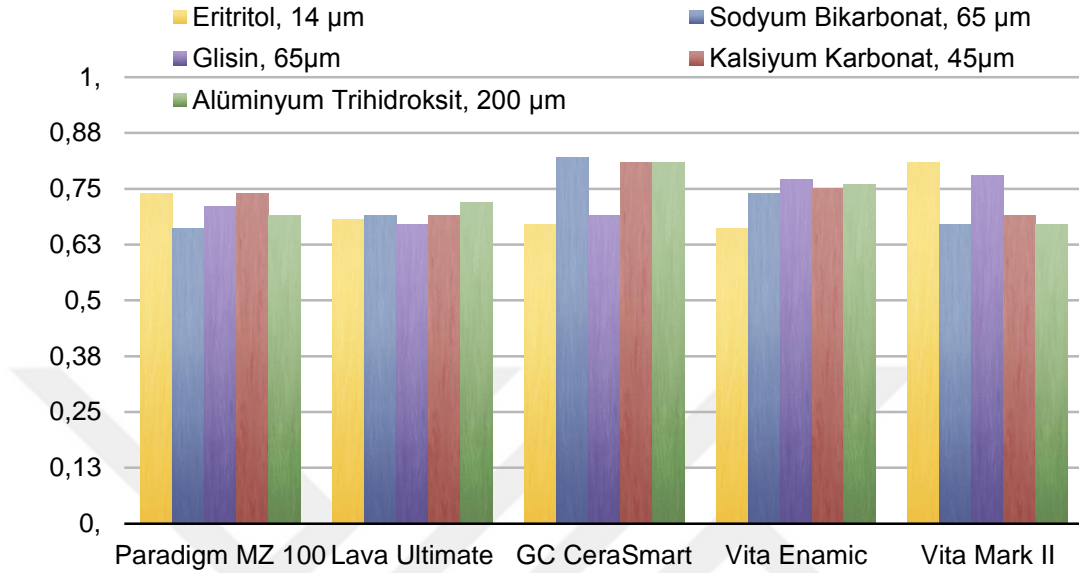
CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta Rpm/Rz değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:4,910; p:0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta Rpm/Rz değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:3,849; p:0,005). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta Rpm/Rz değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (F:1,607; p:0,068).

Tablo-49. Gruplara ait (Rpm/Rz)₁, (Rpm/Rz)₂ ve ΔRpm/Rz değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları.

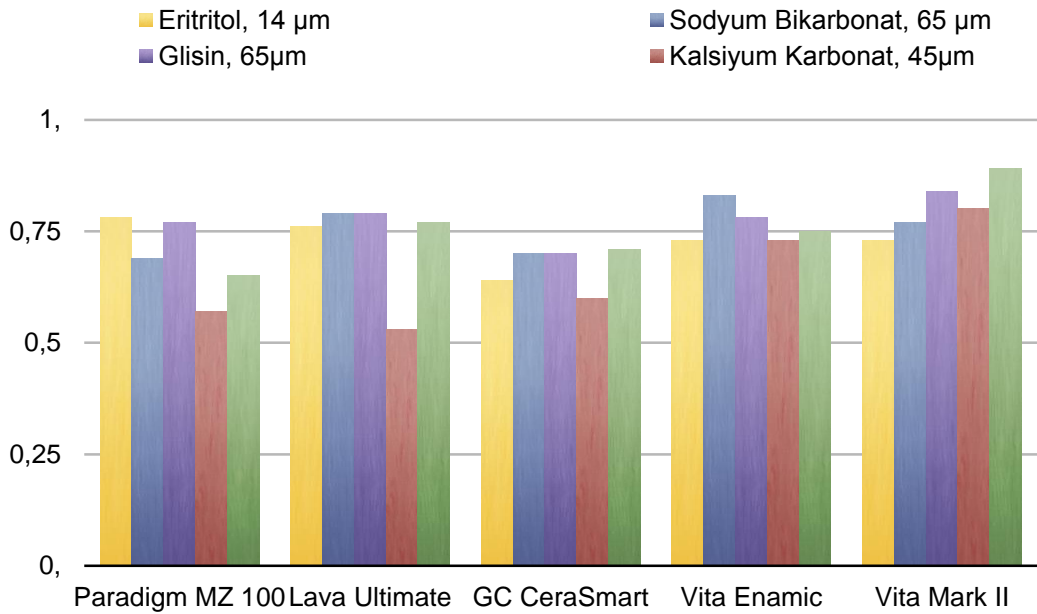
Grup	(Rpm/Rz) ₁	(Rpm/Rz) ₂	Δ(Rpm/Rz)
LU-E	0,68±0,10	0,76±0,10	0,08±0,07
LU-SC	0,69±0,16	0,79±0,05	0,11±0,15
LU-G	0,67±0,09	0,79±0,04	0,13±0,09
LU-CC	0,69±0,15	0,53±0,05	-0,16±0,18
LU-AT	0,72±0,07	0,77±0,10	0,05±0,07
CS-E	0,67±0,18	0,64±0,22	-0,03±0,18
CS-SC	0,82±0,20	0,70±0,19	-0,12±0,30

CS-G	0,69±0,21	0,70±0,10	0,01±0,25
CS-CC	0,81±0,13	0,60±0,06	-0,21±0,15
CS-AT	0,81±0,17	0,71±0,17	-0,10±0,25
VE-E	0,66±0,18	0,73±0,19	0,07±0,24
VE-SC	0,74±0,11	0,83±0,03	0,09±0,13
VE-G	0,77±0,06	0,78±0,05	0,01±0,09
VE-CC	0,75±0,09	0,73±0,06	-0,02±0,10
VE-AT	0,76±0,07	0,75±0,21	-0,02±0,19
VM-E	0,81±0,10	0,73±0,17	-0,08±0,21
VM-SB	0,67±0,22	0,77±0,10	0,10±0,25
VM-G	0,78±0,07	0,84±0,03	0,06±0,07
VM-CC	0,69±0,18	0,80±0,19	0,11±0,29
VM-TT	0,67±0,13	0,89±0,33	0,23±0,42
MZ-E	0,74±0,08	0,78±0,05	0,04±0,11
MZ-SB	0,66±0,21	0,69±0,12	0,03±0,26
MZ-G	0,71±0,10	0,77±0,06	0,07±0,09
MZ-CC	0,74±0,10	0,57±0,05	-0,17±0,10
MZ-AT	0,69±0,23	0,65±0,21	-0,04±0,35

Şekil 32. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rpm/Rz₁, ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 33. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği yüzey pürüzlülüğü (Rpm/ Rz₂, ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 50: Rpm/Rz değeri için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc
^A Lava Ultimate	Rpm/Rz1	0,68±0,10	0,69±0,16	0,67±0,09	0,69±0,15	0,72±0,07	<0,001 **
	Rpm/Rz2	0,76±0,10	0,79±0,05	0,79±0,04	0,53±0,05	0,77±0,10	
	ΔRpm/Rz	0,08±0,07	0,11±0,15	0,13±0,09	-0,16±0,18	0,05±0,07	
	^d p	0,006**	0,054	0,002**	0,024*	0,049*	
^B GC Cerasmart	Rpm/Rz1	0,67±0,18	0,82±0,20	0,69±0,21	0,81±0,13	0,81±0,17	0,286 -
	Rpm/Rz2	0,64±0,22	0,70±0,19	0,70±0,10	0,60±0,06	0,71±0,17	
	ΔRpm/Rz	-0,03±0,18	-0,12±0,30	0,01±0,25	-0,21±0,15	-0,10±0,25	
	^d p	0,602	0,244	0,904	0,002**	0,249	
^C Vita Enamic	Rpm/Rz1	0,66±0,18	0,74±0,11	0,77±0,06	0,75±0,09	0,76±0,07	0,409 -
	Rpm/Rz2	0,73±0,19	0,83±0,03	0,78±0,05	0,73±0,06	0,75±0,21	
	ΔRpm/Rz	0,07±0,24	0,09±0,13	0,01±0,09	-0,02±0,10	-0,02±0,19	
	^d p	0,413	0,053	0,796	0,447	0,756	
^D Vita Mark II	Rpm/Rz1	0,81±0,10	0,67±0,22	0,78±0,07	0,69±0,18	0,67±0,13	0,181 -
	Rpm/Rz2	0,73±0,17	0,77±0,10	0,84±0,03	0,80±0,19	0,89±0,33	
	ΔRpm/Rz	-0,08±0,21	0,10±0,25	0,06±0,07	0,11±0,29	0,23±0,42	
	^d p	0,243	0,234	0,026*	0,285	0,123	
^E Paradigm MZ100	Rpm/Rz1	0,74±0,08	0,66±0,21	0,71±0,10	0,74±0,10	0,69±0,23	0,110 -
	Rpm/Rz2	0,78±0,05	0,69±0,12	0,77±0,06	0,57±0,05	0,65±0,21	
	ΔRpm/Rz	0,04±0,11	0,03±0,26	0,07±0,09	-0,17±0,10	-0,04±0,35	
	^d p	0,322	0,707	0,043*	<0,001**	0,700	
^b p	0,195	0,170	0,283	0,002**	0,115		
^c Post-hoc	-	-	-	A,B,E<D	-		

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi

^cTukey HSD

^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.5.4.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü (Rpm/Rz) Açısından Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rpm/Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki değişimlerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde farklılık gösterdiği saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p:0,003$).

b) **GC Cerasmart grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rpm/Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

c) **Vita Enamic grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rpm/Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

d) **Vita Mark II grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rpm/Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

e) **Paradigm MZ100 grubunda;** Oral profilaksi tozu çeşidine göre Rpm/Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0,05$).

4.5.4.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin ($\Delta R_{pm}/R_z$) Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,08 \pm 0,07$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,006$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,11 \pm 0,15$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte dikkat çekici düzeyde olduğu saptanmıştır ($p:0,054$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,13 \pm 0,09$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,002$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,16 \pm 0,18$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,024$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,05 \pm 0,07$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,049$).

GC CeraSmart grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,21 \pm 0,15$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

c) **Vita Enamic grubunda;** Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozları kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$).

d) **Vita Mark II grubunda;** Eritritol, Sodyum bikarbonat, Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı

saptanmıştır ($p>0,05$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,06\pm 0,07$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,026$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,07\pm 0,09$ birimlik artışın istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,043$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,17\pm 0,10$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

4.5.4.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Yüzey Pürüzlülüğü Değişiminin ($\Delta Rpm/Rz$) Değerlendirilmesi

a) Eritritol grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rpm/Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

b) Sodyum Bikarbonat grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rpm/Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

c) Glisin grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rpm/Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ($p>0,05$).

d) Kalsiyum karbonat grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rpm/Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,002$). Farklılığı yaratan grubu

belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Mark II materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; p:0,017; p:0,003; p:0,013).

e) Alüminyum Hidroksit grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre Rpm/Rz değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır (p>0,05).

4.6. Grupların Madde Kaybı Açısından Değerlendirilmesi

Çalışmamızda beş farklı aşındırıcı oral profilaksi tozunun beş farklı CAD/CAM restoratif blok materyallerinin madde kaybına etkisini incelemek amacıyla yapılan “Gravimetrik Analiz” sonucunda elde edilen m_1 , m_2 değerleri ve bu değerlerden elde edilen Δm değerleri Shapiro-Wilk-W testi ile normal dağılıma uygunluk yönünden araştırıldı ve tüm verilerin normal dağılıma uygun olduğu görüldü.

Veriler, iki faktörlü (5x5)x2 faktöriyel düzenlenmiş deneme planına göre iki yönlü varyans analizi (ANOVA) ve Tukey HSD testi ile istatistiksel olarak değerlendirildi. Elde edilen m_1 ve m_2 ve Δm değerlerinin ortalamaları ve standart sapmaları, iki-yönlü ANOVA sonuçları Tablo 51-53 ve Şekil 34-35’de görülmektedir.

Tablo-51: Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulamasının madde kaybı üzerine etkilerinin iki yönlü varyans analizi ile incelenmesi

Değişim kaynağı	Tip III Kareler Toplamı	sd	Kareler Ortalaması	^a F	p
Düzeltilmiş model	0,00013	24	0,00001	41,788	<0,001**
Intercept	0,00017	1	0,00017	1321,590	<0,001**
CAD/CAM Blok	0,00005	4	0,00001	107,284	<0,001**
Oral Profilaksi Tozu	0,00004	4	0,00001	79,277	<0,001**
CAD/CAM Blok * Oral Profilaksi Tozu	0,00003	16	0,00000	16,043	<0,001**

^aİki yönlü varyans analizi (Two-way ANOVA)

**p<0,01

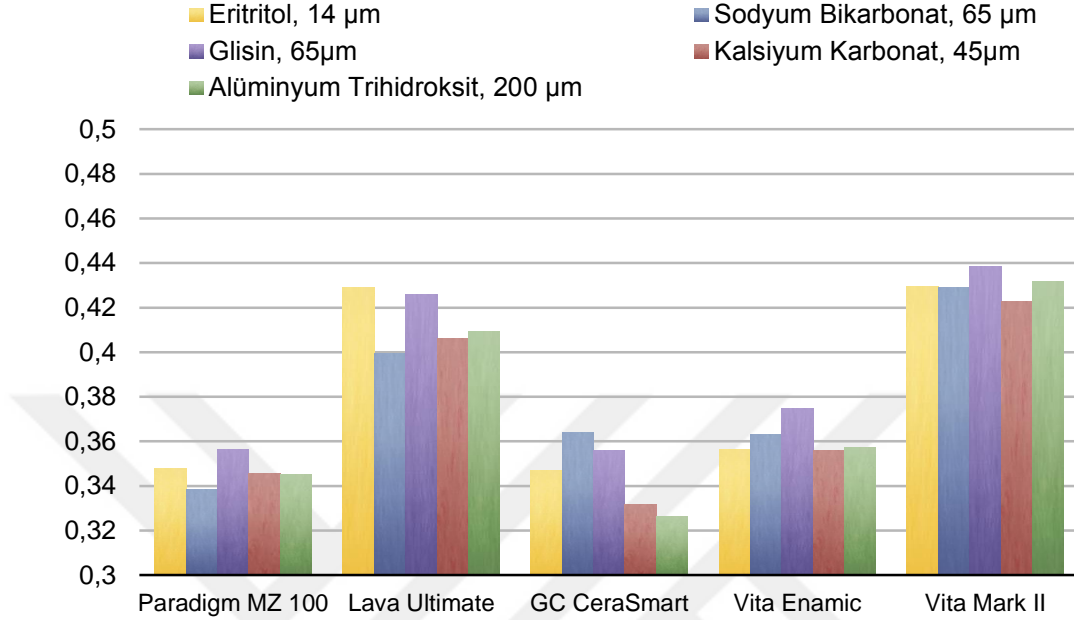
CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidinin delta m değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:107,284; p<0,001). Oral profilaksi tozu çeşidinin delta m değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:79,277; p<0,001). Oral profilaksi tozu ve CAD/CAM restoratif blok materyali etkileşiminin delta m değeri üzerine etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (F:16,043; p<0,001).

Tablo-52. Gruplara ait m_1 , m_2 ve Δm değerlerinin (μm) ortalamaları ve standart sapmaları.

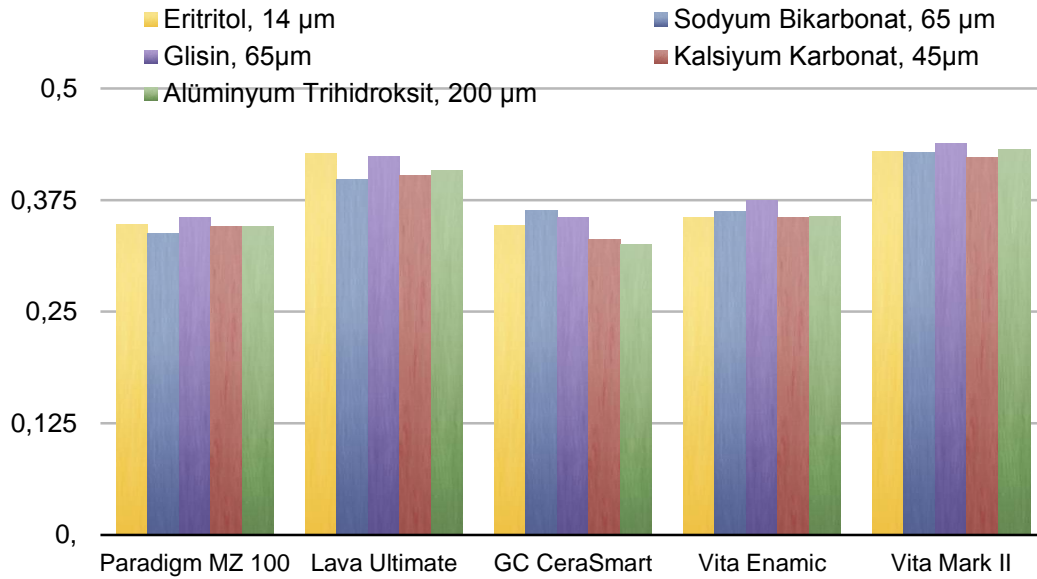
Grup	m_1	m_2	Δm
LU-E	0,4290±0,0420	0,4278±0,0419	-0,0012±0,0004
LU-SC	0,3994±0,0806	0,3984±0,0804	-0,0010±0,0004
LU-G	0,4257±0,0302	0,4246±0,0303	-0,0012±0,0004
LU-CC	0,4062±0,0373	0,4026±0,0367	-0,0036±0,0009
LU-AT	0,4094±0,0321	0,4083±0,0322	-0,0012±0,0004
CS-E	0,3470±0,0945	0,3463±0,0945	-0,0007±0,0003
CS-SC	0,3640±0,0912	0,3630±0,0911	-0,0010±0,0003
CS-G	0,3557±0,0967	0,3554±0,0967	-0,0004±0,0002

CS-CC	0,3318±0,0983	0,3304±0,0979	-0,0015±0,0007
CS-AT	0,3261±0,0828	0,3260±0,0827	-0,0002±0,0003
VE-E	0,3565±0,0206	0,3557±0,0205	-0,0008±0,0003
VE-SC	0,3632±0,0278	0,3624±0,0278	-0,0008±0,0003
VE-G	0,3749±0,0250	0,3745±0,0250	-0,0004±0,0001
VE-CC	0,3558±0,0237	0,3552±0,0237	-0,0007±0,0004
VE-AT	0,3574±0,0268	0,3569±0,0268	-0,0005±0,0002
VM-E	0,4294±0,0128	0,4293±0,0128	-0,0001±0,0001
VM-SB	0,4289±0,0091	0,4289±0,0091	-0,0001±0,0001
VM-G	0,4384±0,0164	0,4384±0,0164	0±0,0001
VM-CC	0,4229±0,0224	0,4224±0,0225	-0,0005±0,0002
VM-TT	0,4316±0,0282	0,4314±0,0283	-0,0003±0,0001
MZ-E	0,3479±0,0152	0,3473±0,0151	-0,0007±0,0002
MZ-SB	0,3382±0,0176	0,3377±0,0177	-0,0006±0,0003
MZ-G	0,3565±0,0171	0,3560±0,0171	-0,0005±0,0003
MZ-CC	0,3473±0,0208	0,3455±0,0206	-0,0019±0,0004
MZ-AT	0,3457±0,0217	0,3451±0,0217	-0,0007±0,0003

Şekil 34. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği madde kaybı (m_1 , ilk ölçüm) değerlerinin dağılımı



Şekil 35. CAD/CAM restoratif blok materyallere uygulanan farklı oral profilaksi tozlarının gruplarda meydana getirdiği madde kaybı (m_2 , ikinci ölçüm) değerlerinin dağılımı



Tablo 53: Madde kaybı için grup içi ve gruplar arası değerlendirmeler

	¹ Eritritol	² Sodyum Bikarbonat	³ Glisin	⁴ Kalsiyum Karbonat	⁵ Alüminyum Hidroksit	^b p	^c Post-hoc
^A Lava Ultimate	m₁	0,4290±0,0420	0,3994±0,0806	0,4257±0,0302	0,4062±0,0373	0,4094±0,0321	<0,001** 1,2,3,5>4
	m₂	0,4278±0,0419	0,3984±0,0804	0,4246±0,0303	0,4026±0,0367	0,4083±0,0322	
	Δm	-0,0012±0,0004	-0,0010±0,0004	-0,0012±0,0004	-0,0036±0,0009	-0,0012±0,0004	
	^dp	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	
^B GC Cerasma rt	m₁	0,3470±0,0945	0,3640±0,0912	0,3557±0,0967	0,3318±0,0983	0,3261±0,0828	<0,001** 3,5>2,4
	m₂	0,3463±0,0945	0,3630±0,0911	0,3554±0,0967	0,3304±0,0979	0,3260±0,0827	1<5
	Δm	-0,0007±0,0003	-0,0010±0,0003	-0,0004±0,0002	-0,0015±0,0007	-0,0002±0,0003	1>4
	^dp	<0,001**	<0,001**	0,001**	<0,001**	0,223	
^C Vita Enamic	m₁	0,3565±0,0206	0,3632±0,0278	0,3749±0,0250	0,3558±0,0237	0,3574±0,0268	0,005** 1,2<3
	m₂	0,3557±0,0205	0,3624±0,0278	0,3745±0,0250	0,3552±0,0237	0,3569±0,0268	
	Δm	-0,0008±0,0003	-0,0008±0,0003	-0,0004±0,0001	-0,0007±0,0004	-0,0005±0,0002	
	^dp	<0,001**	<0,001**	<0,001**	0,001**	<0,001**	
^D Vita Mark II	m₁	0,4294±0,0128	0,4289±0,0091	0,4384±0,0164	0,4229±0,0224	0,4316±0,0282	<0,001** 1,2,5>4
	m₂	0,4293±0,0128	0,4289±0,0091	0,4384±0,0164	0,4224±0,0225	0,4314±0,0283	3>4,5
	Δm	-0,0001±0,0001	-0,0001±0,0001	0±0,0001	-0,0005±0,0002	-0,0003±0,0001	
	^dp	0,029*	0,140	0,591	<0,001**	0,001**	
^E Paradigm MZ100	m₁	0,3479±0,0152	0,3382±0,0176	0,3565±0,0171	0,3473±0,0208	0,3457±0,0217	<0,001** 1,2,3,5>4
	m₂	0,3473±0,0151	0,3377±0,0177	0,3560±0,0171	0,3455±0,0206	0,3451±0,0217	
	Δm	-0,0007±0,0002	-0,0006±0,0003	-0,0005±0,0003	-0,0019±0,0004	-0,0007±0,0003	
	^dp	<0,001**	<0,001**	0,001**	<0,001**	<0,001**	
^bp	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**	<0,001**		
^cPost-hoc	A<B,C,E<D	A,B,C,E<D	A<B,C,E<D	A<B,E<C,D	A<B,C,D,E		
		A,B<E			E<B,D		

Değerler ortalama ± standart sapma olarak verilmiştir.

^bTek yönlü varyans analizi

^cTukey HSD

^dBağımlı gruplar t testi

*p<0,05

**p<0,01

4.6.1. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Madde Kaybı (m) Açısından Değerlendirilmesi

a) **Lava Ultimate grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre m değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$).

b) **GC Cerasmart grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre m değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p < 0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Glisin ve Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Sodyum bikarbonat ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,002$; $p < 0,001$; $p < 0,001$; $p < 0,001$). Eritritol oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır ($p:0,018$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Eritritol kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır ($p:0,001$).

c) **Vita Enamic grubunda;** oral profilaksi tozu çeşidine göre m değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p:0,005$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Eritritol ve Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Glisin kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,019$; $p:0,012$).

d) Vita Mark II grubunda; oral profilaksi tozu çeşidine göre m değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Eritritol, Sodyum bikarbonat ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p:0,020$). Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Glisin kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p:0,001$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; oral profilaksi tozu çeşidine göre m değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde gözlenen düşüşün Eritritol, Sodyum bikarbonat, Glisin ve Alüminyum hidroksit kullanılan örneklerdeki düşüşten istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$).

4.6.2. Restoratif Materyallerin Kullanılan Oral Profilaksi Tozuna Göre Madde Kaybı Değişiminin (Δm) Değerlendirilmesi

a) Lava Ultimate grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0012\pm 0,0004$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0010\pm 0,0004$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0012\pm 0,0004$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama

0,0036±0,0009 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,0012±0,0004 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

b) GC Cerasmart grubunda; Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır (p>0,05). Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,0007±0,0003 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,0010±0,0003 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,0004±0,0002 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,001). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,0015±0,0007 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

c) Vita Enamic grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,0008±0,0003 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,0008±0,0003 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,0004±0,0001 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,0007±0,0004 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p:0,001). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama 0,0005±0,0002 birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır (p<0,001).

d) Vita Mark II grubunda; Sodyum bikarbonat ve GG oral profilaksi tozu kullanılan örneklerde birinci ve ikinci ölçümler arasında gözlenen değişimin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı saptanmıştır ($p>0,05$). Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0001\pm 0,0001$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,029$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0005\pm 0,0002$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0003\pm 0,0001$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$).

e) Paradigm MZ100 grubunda; Eritritol oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0007\pm 0,0002$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Sodyum bikarbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0006\pm 0,0003$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Glisin oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0005\pm 0,0003$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p:0,001$). Kalsiyum karbonat oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0019\pm 0,0004$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Alüminyum hidroksit oral profilaksi tozu kullanılanlarda birinci ölçüme göre ikinci ölçümde gözlenen ortalama $0,0007\pm 0,0003$ birimlik düşüşün istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

4.6.3. Oral Profilaksi Tozuna Göre Restoratif Materyallerdeki Madde Kaybı Değişiminin (Δm) Değerlendirilmesi

a) Eritritol grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre m değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu

saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Lava Ultimate materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart, Vita Enamic, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,004$; $p:0,018$; $p<0,001$; $p:0,001$). GC Cerasmart, Vita Enamic ve Paradigm MZ100 materyalleri kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p:0,001$).

b) Sodyum Bikarbonat grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre m değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Vita Mark II materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate, GC Cerasmart, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p:0,002$). Paradigm MZ100 materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Lava Ultimate ve GC Cerasmart kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,031$; $p:0,017$).

c) Glisin grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre m değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Lava Ultimate materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart, Vita Enamic, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). GC Cerasmart, Vita Enamic ve Paradigm MZ100 materyalleri kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,027$; $p:0,007$; $p<0,001$).

d) Kalsiyum Karbonat grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre m değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Lava Ultimate materyali kullanılan örneklerde

gözlenen değişimin GC Cerasmart, Vita Enamic, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). GC Cerasmart ve Paradigm MZ100 materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin Vita Enamic ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı düzeyde olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,020$; $p:0,002$; $p:0,002$; $p<0,001$).

e) Alüminyum Hidroksit grubunda; CAD/CAM restoratif blok materyali çeşidine göre m değerlerinde gözlenen değişimler bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır ($p<0,001$). Farklılığı yaratan grubu belirlemek için yapılan ikili değerlendirmelere göre; Lava Ultimate materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart, Vita Enamic, Vita Mark II ve Paradigm MZ100 kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$; $p<0,001$). Paradigm MZ100 materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart ve Vita Mark II kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır (sırasıyla; $p:0,003$; $p:0,017$). Vita Enamic materyali kullanılan örneklerde gözlenen değişimin GC Cerasmart kullanılan örneklerdeki değişimden farklı olduğu saptanmıştır ($p<0,001$).

4.7. Taramalı Elektron Mikroskobu Analizi

4.7.1. Aşındırıcı Oral Profilaksi Tozlarının Görüntüleri

Çalışmamızda değişik aşındırıcı oral profilaksi tozlarından elde edilen taramalı elektron mikroskobu görüntüleri Resim 35-49 arasında görülmektedir.

Taramalı elektron mikroskobu görüntülerine göre Eritritol partikülleri keskin kenarlı olup büyüklüğü $\sim 4-75$ μm arasında değişmektedir ve üretici firmanın ortalama 14 μm olduğu iddiasıyla örtüşmektedir.

Sodyum bikarbonat partikülleri keskin kenarlı, köşeli olup partikül büyüklüğü $\sim 10-258$ μm arasında değişmektedir ve üretici firmanın ortalama 65 μm olduğu iddiasıyla örtüşmektedir.

Glisin partikülleri keskin kenarlı, köşeli olup partikül büyüklüğü $\sim 7-211$ μm arasında değişmektedir ancak üretici firmanın ortalama 65 μm olduğu iddiasıyla örtüşmemektedir. TEM analizi dikkate alındığında glisin partiküllerinin

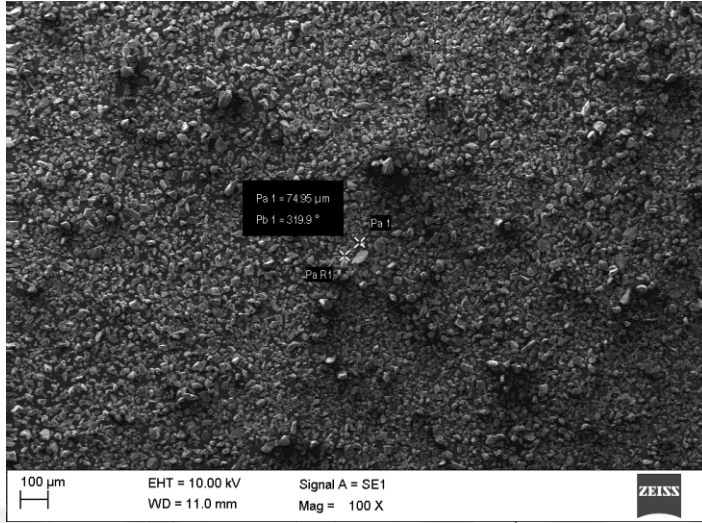
büyüküğünün sodyum bikarbonat partiküllerinin büyüküğünün yaklaşık 1/3'ü oranında (~20-25 µm) (Barnes CM et al (8)) olduğu gözlemlenmektedir.

Kalsiyum karbonat partikülleri küresel kümeler halinde olup partikül büyüküğü ~4-94 µm arasında değışmektedir ve üretici firmanın ortalama 45 µm olduğu iddiasıyla örtüşmektedir.

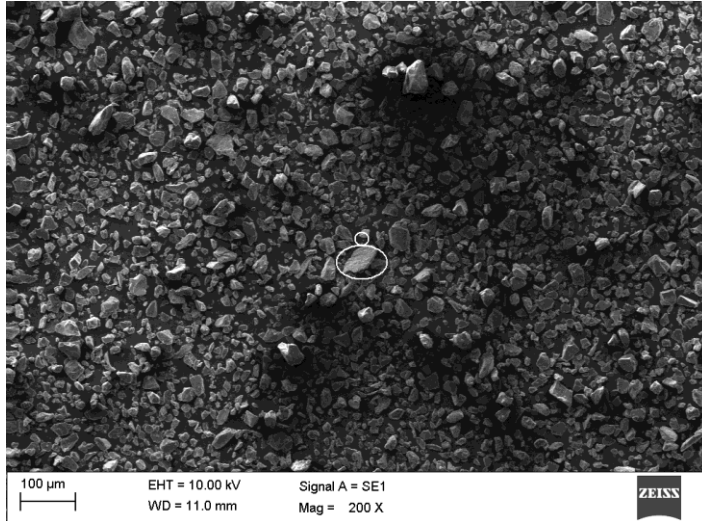
Alüminyum hidroksit partikülleri küresel görünümlü olup daha kesin kenarlıdır ve partikül büyüküğü ~110-227 µm arasında değışmektedir. Bu da üretici firmanın 80-325 µm olduğu iddiasıyla kısmen örtüşmektedir çünkü çalışmamızda ölçümü yapılan partiküller göz kararı rastgele seçilmiştir ve üretici firmanın iddia ettiğı büyüklükte partiküller bulunabilir.



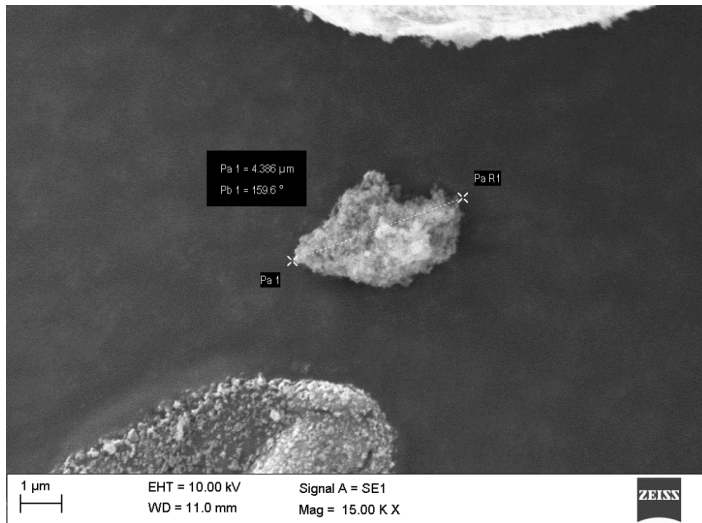
4.7.1.1. Air Flow Plus



Resim 35. Eritritol tozu (Air Flow Plus) , 100x büyütme



Resim 36. Eritritol tozu (Air Flow Plus), 200x büyütme

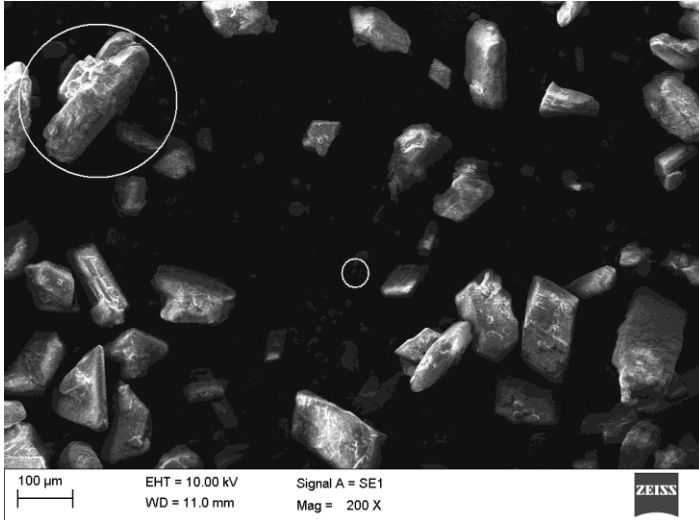


Resim 37. Eritritol tozu (Air Flow Plus) , 15000x büyütme

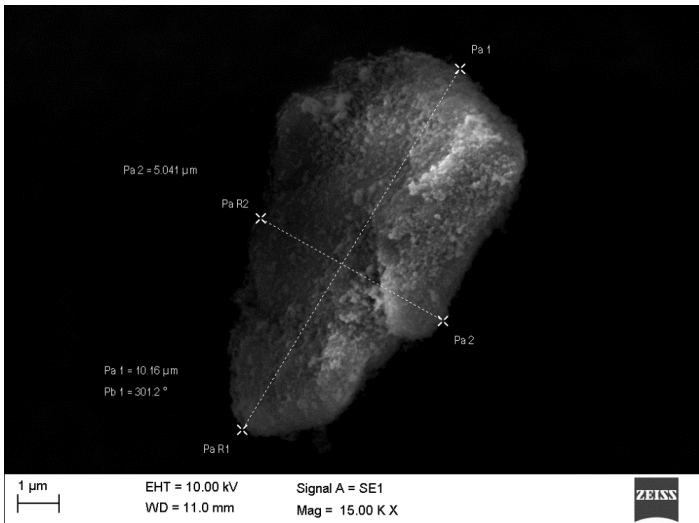
4.7.1.2 Air Flow Classic



Resim 38. Sodyum bikarbonat tozu (Air Flow Classic) , 100x büyütme



Resim 39. Sodyum bikarbonat tozu (Air Flow Classic) , 200x büyütme

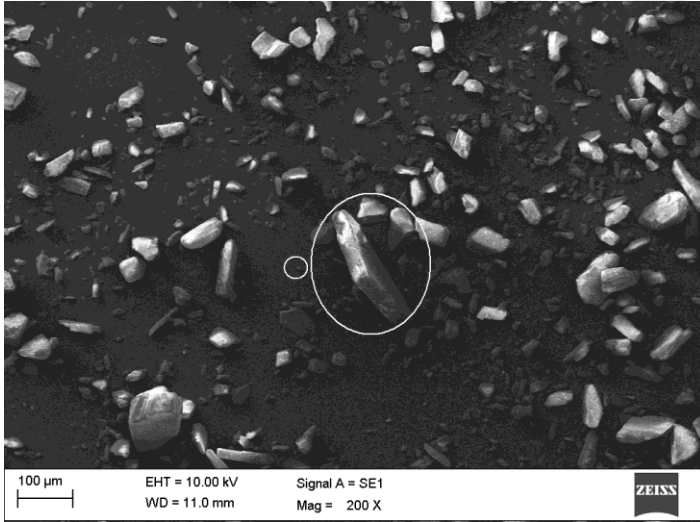


Resim 40. Sodyum bikarbonat tozu (Air Flow Classic) , 15000x büyütme

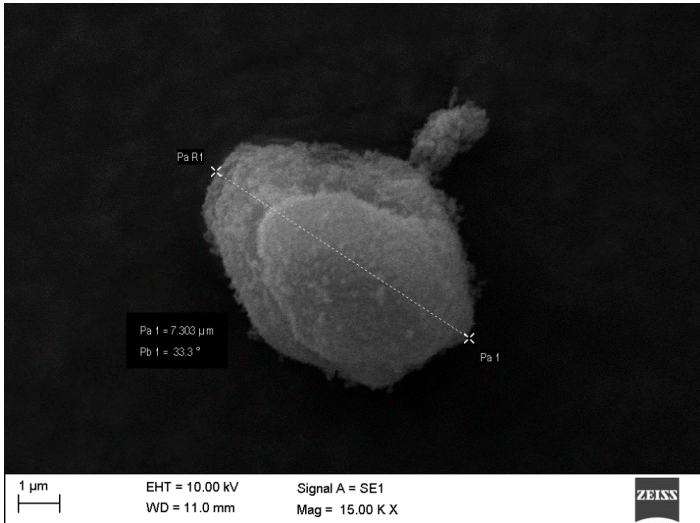
4.7.1.3. Air Flow Soft



Resim 41. Glisin tozu (Air Flow Soft) , 100x büyütme

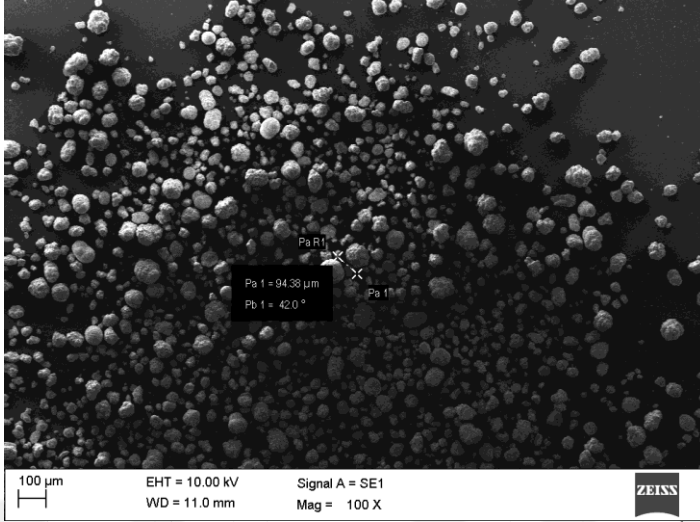


Resim 42. Glisin tozu (Air Flow Soft) , 200x büyütme

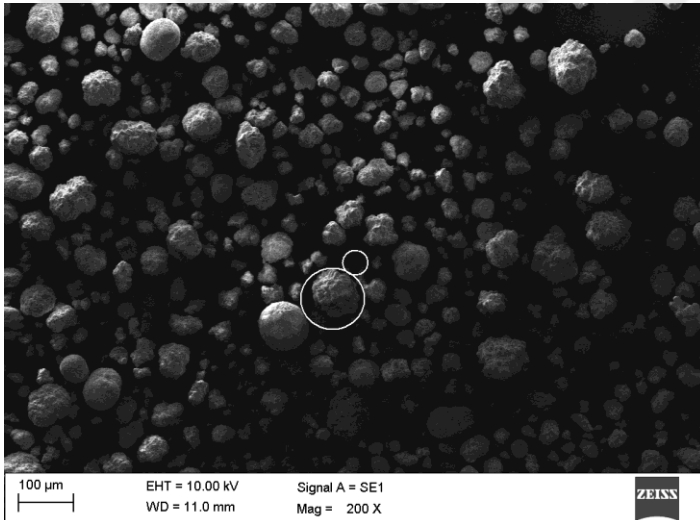


Resim 43. Glisin tozu (Air Flow Soft) , 15000x büyütme

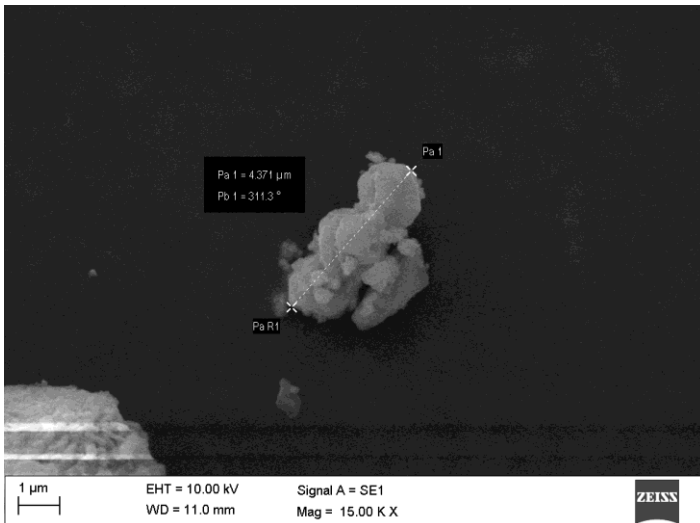
4.7.1.4. Prophypearls



Resim 44. Kalsiyum karbonat tozu (Kavo Prophypearls), 100x büyütme

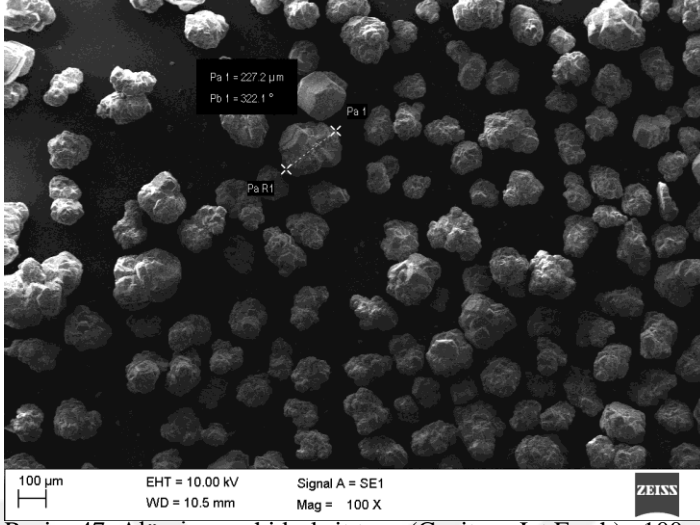


Resim 45. Kalsiyum karbonat tozu (Kavo Prophypearls) , 200x büyütme

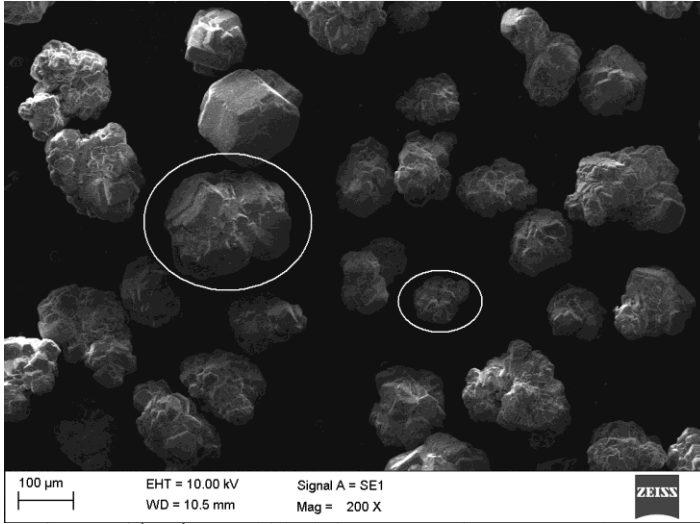


Resim 46. Kalsiyum karbonat tozu (Kavo Prophypearls) , 15000x büyütme

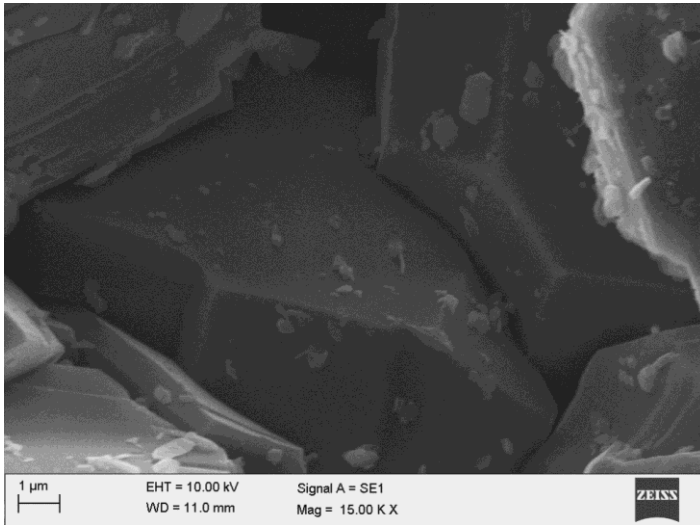
4.7.1.5. Cavitron Jet-Fresh Powder



Resim 47. Alüminyum hidroksit tozu (Cavitron Jet Fresh) , 100x büyütme



Resim 48. Alüminyum hidroksit tozu (Cavitron Jet Fresh) , 200x büyütme



Resim 49. Alüminyum hidroksit tozu (Cavitron Jet Fresh) , 15000x büyütme

4.7.2. CAD/CAM Restoratif Materyallerinin Yüzey Görüntüleri

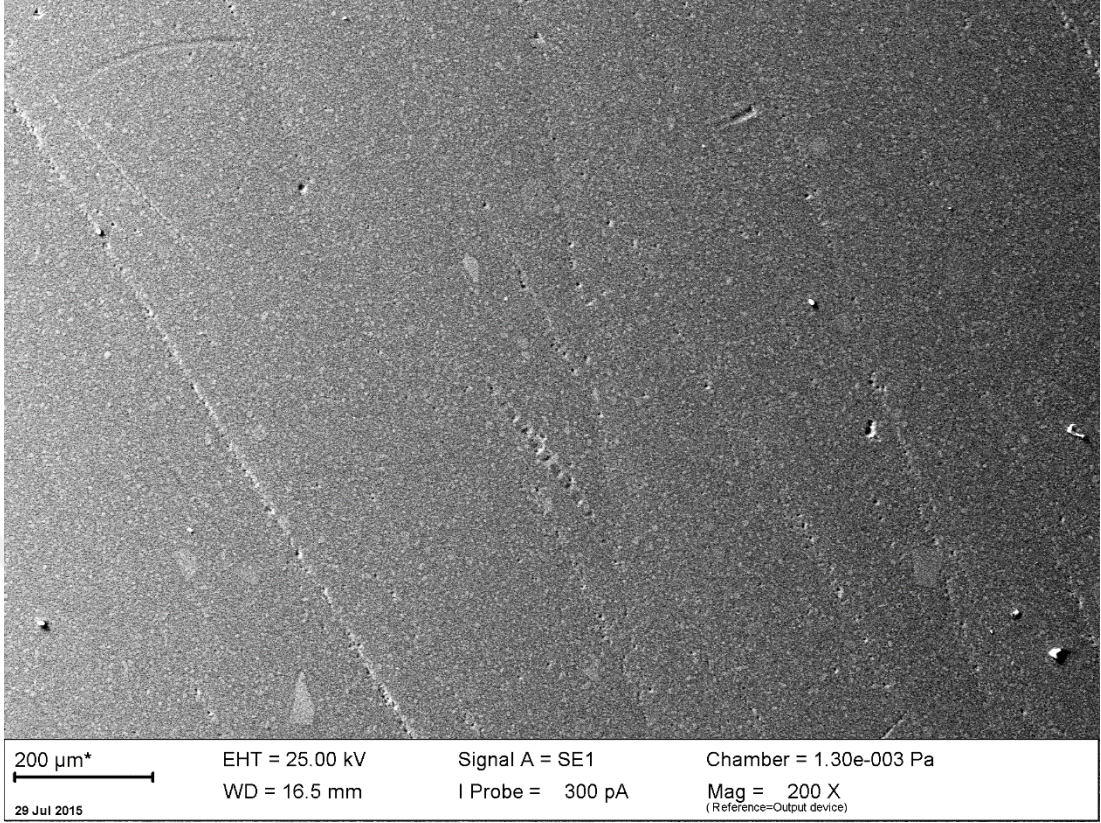
Çalışmamızda değişik aşındırıcı oral profilaksi tozları ile yüzey işlemi uygulanmış CAD/CAM restoratif materyallerinin yüzeylerinden elde edilen TEM görüntüleri Resim 50-69 arasında görülmektedir. Taramalı elektron mikroskobu görüntülerine göre yüzey işlemlerinin CAD/CAM restoratif blok materyallerinin yüzey morfolojisini çeşitli derecelerde etkilediği görülmektedir.

Kalsiyum Karbonat içerikli ve Alüminyum hidroksit içerikli oral profilaksi tozu püskürtülen Lava Ultimate, GC Cerasmart, Paradigm MZ100 CAD/CAM restoratif blok materyallerinin yüzeylerinde Glisin, Sodyum bikarbonat ve Eritritol içerikli oral profilaksi tozu püskürtülen yüzeylere kıyasla belirgin biçimde çukurluklar oluştuğu görülmektedir (Resim 50, 54, 55, 59, 70, 74).

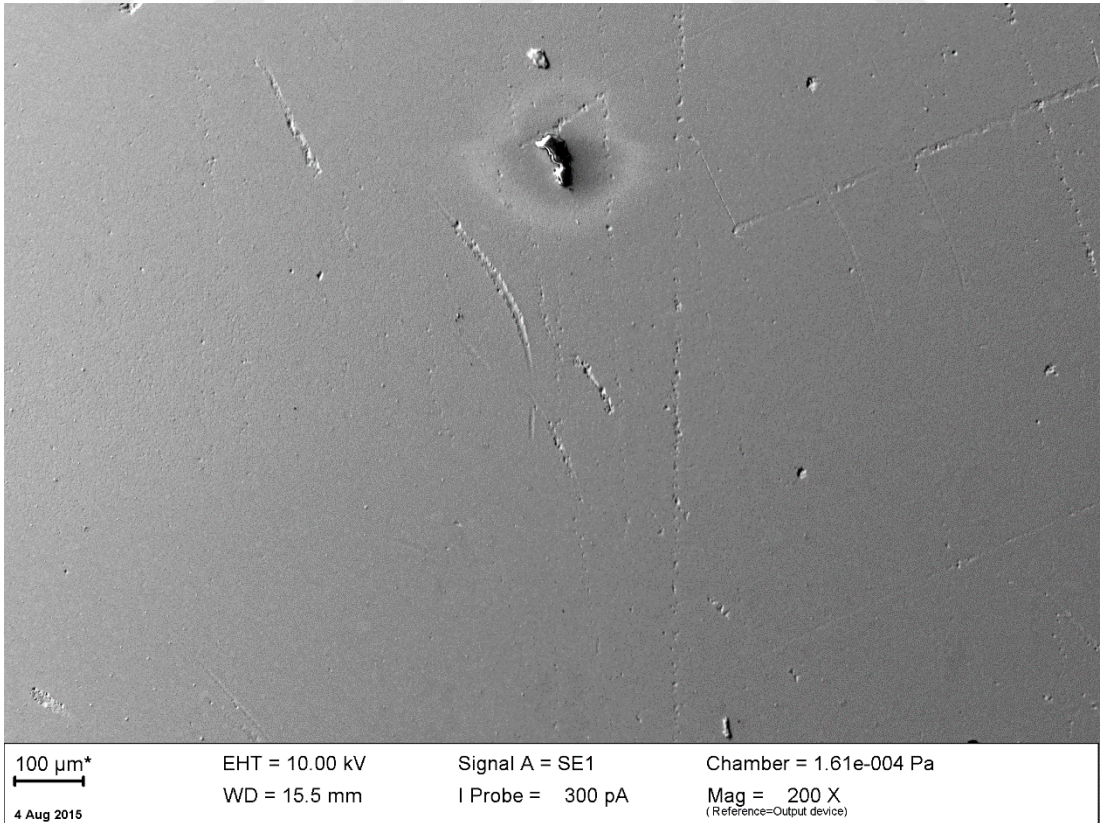
Vita Enamic CAD/CAM restoratif blok materyallerinin Kalsiyum karbonat ve Alüminyum hidroksit içerikli oral profilaksi tozlarının yanısıra kullanılan diğer oral profilaksi tozlarından (Glisin, Sodyum bikarbonat ve Eritritol içerikli oral profilaksi tozları) da belirgin biçimde etkilendiği, kullanılan tüm tozların farklı ama hepsinin ayırt edilebilir derecede değişiklik meydana getirdiği görülmektedir (Resim 60-64).

Vita Mark II CAD/CAM restoratif blok materyallerinin Kalsiyum karbonat içerikli oral profilaksi tozundan hafif etkilendiği ancak diğer tozların bu materyalin yüzeyinde belirgin değişiklik oluşturmadığı görülmektedir (Resim 65-69).

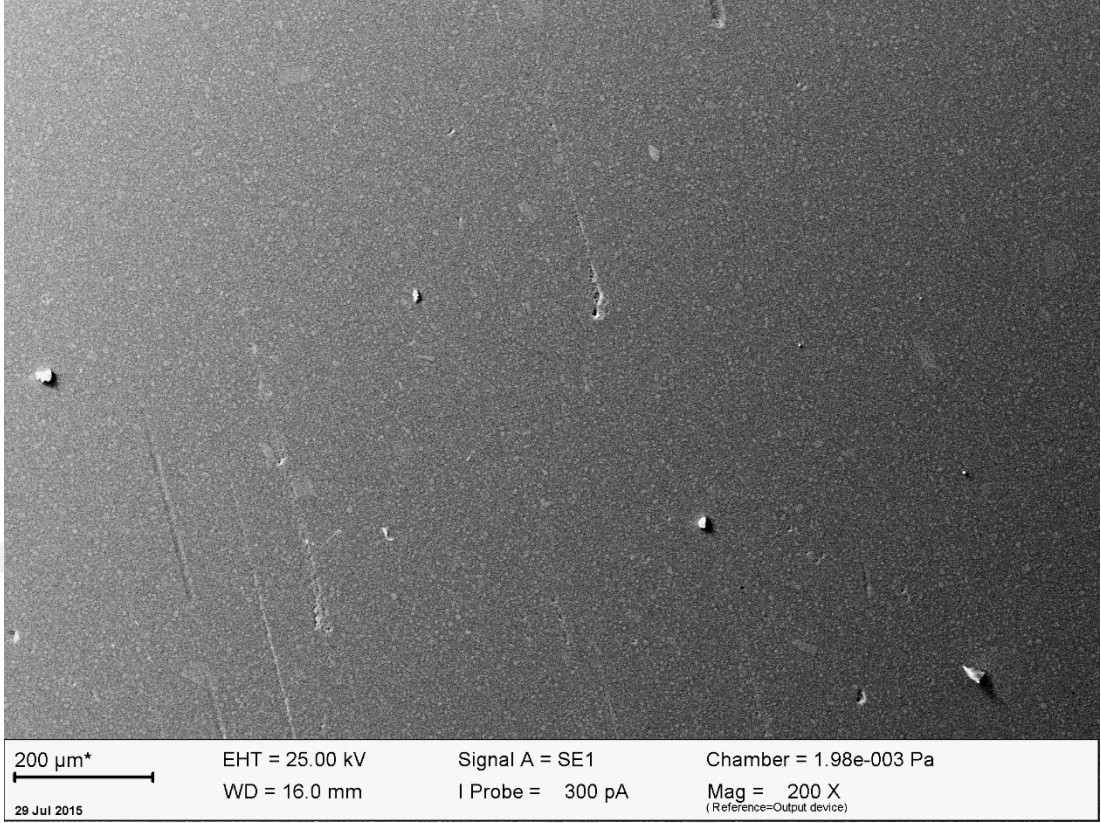
4.7.2.1. Lava Ultimate



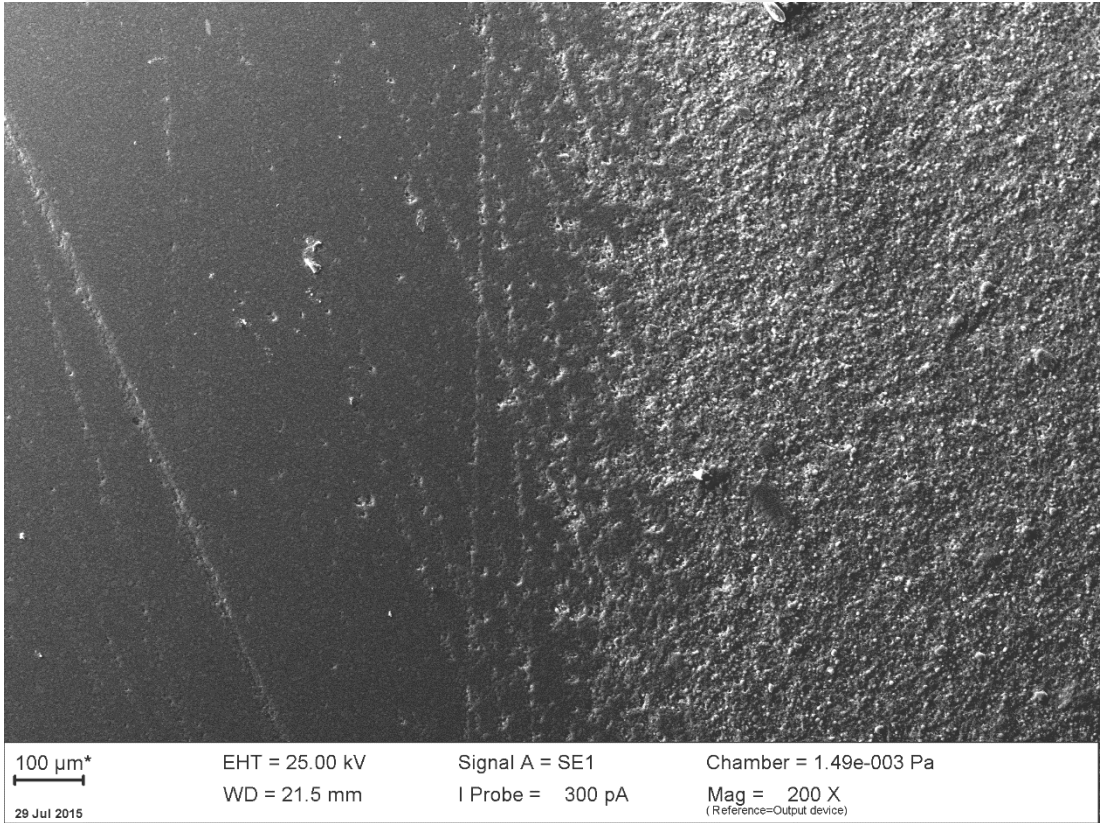
Resim 50. Eritritol tozu uygulanan Lava Ultimate blok, 200x büyütme



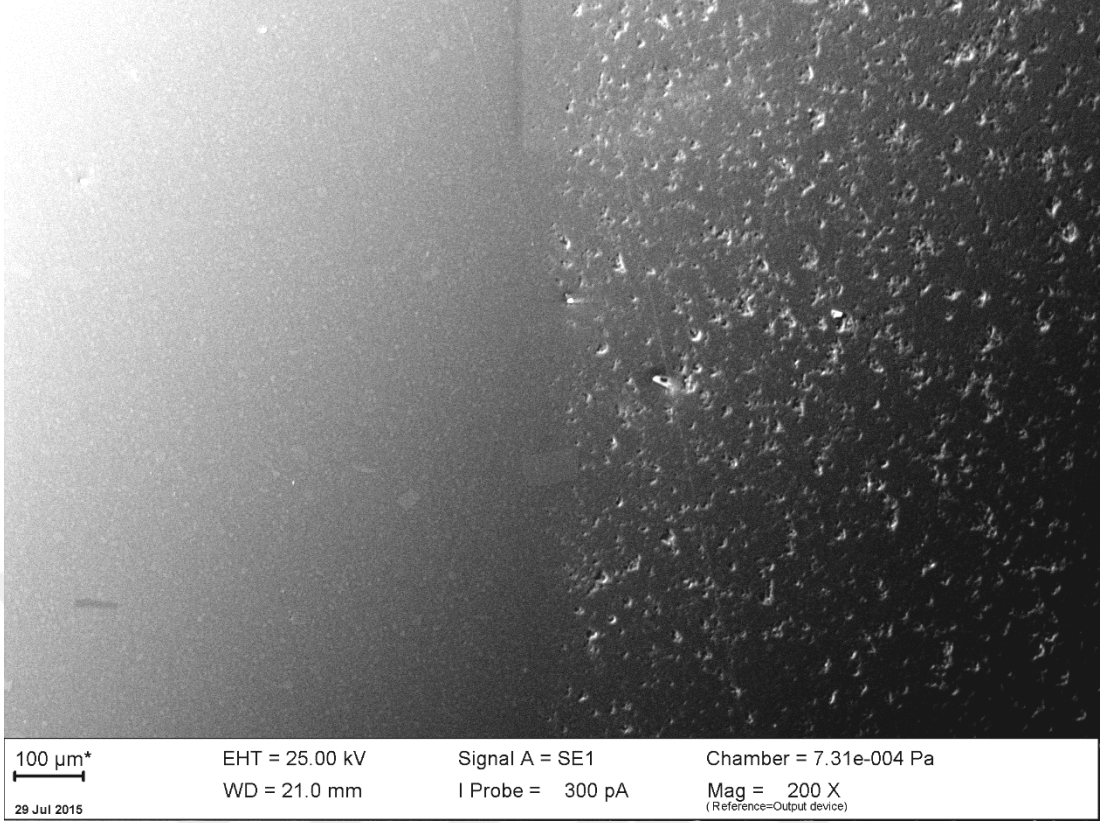
Resim 51. Sodyum bikarbonat tozu uygulanan Lava Ultimate blok , 200x büyütme



Resim 52. Glisin tozu uygulanan Lava Ultimate blok, 200x büyütme

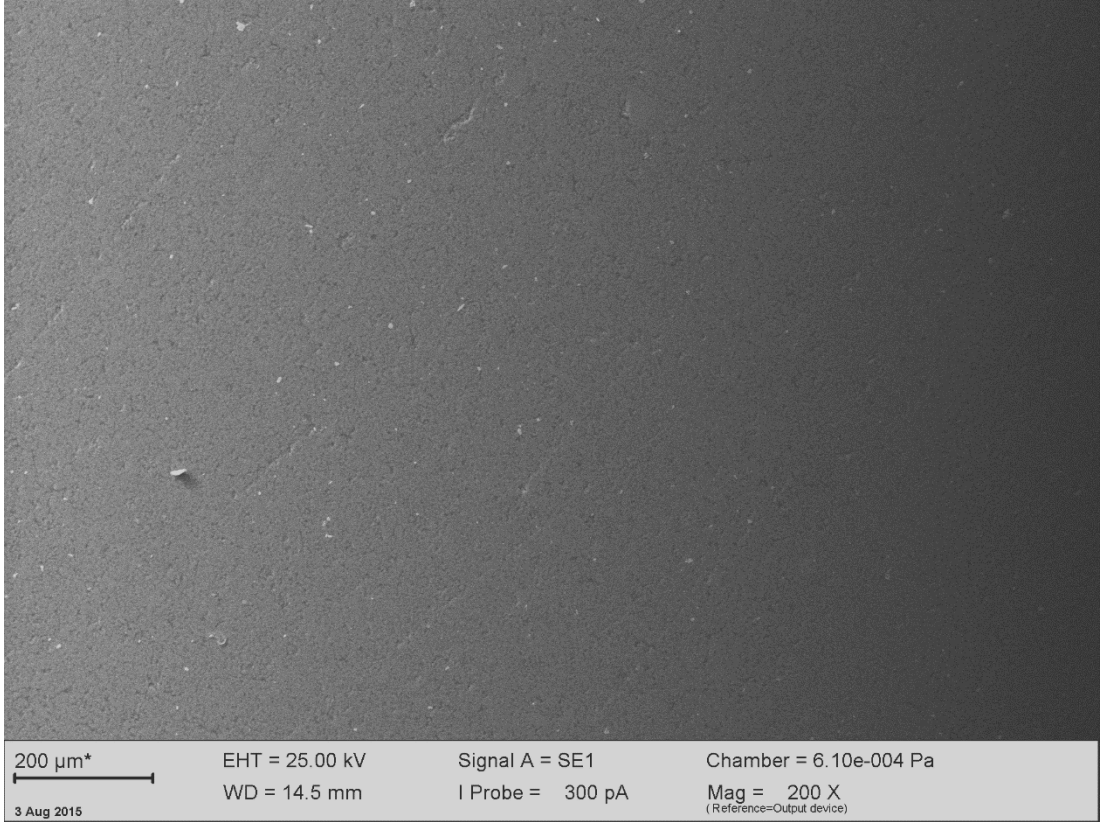


Resim 53. Kalsiyum karbonat tozu uygulanan Lava Ultimate blok, 200x büyütme

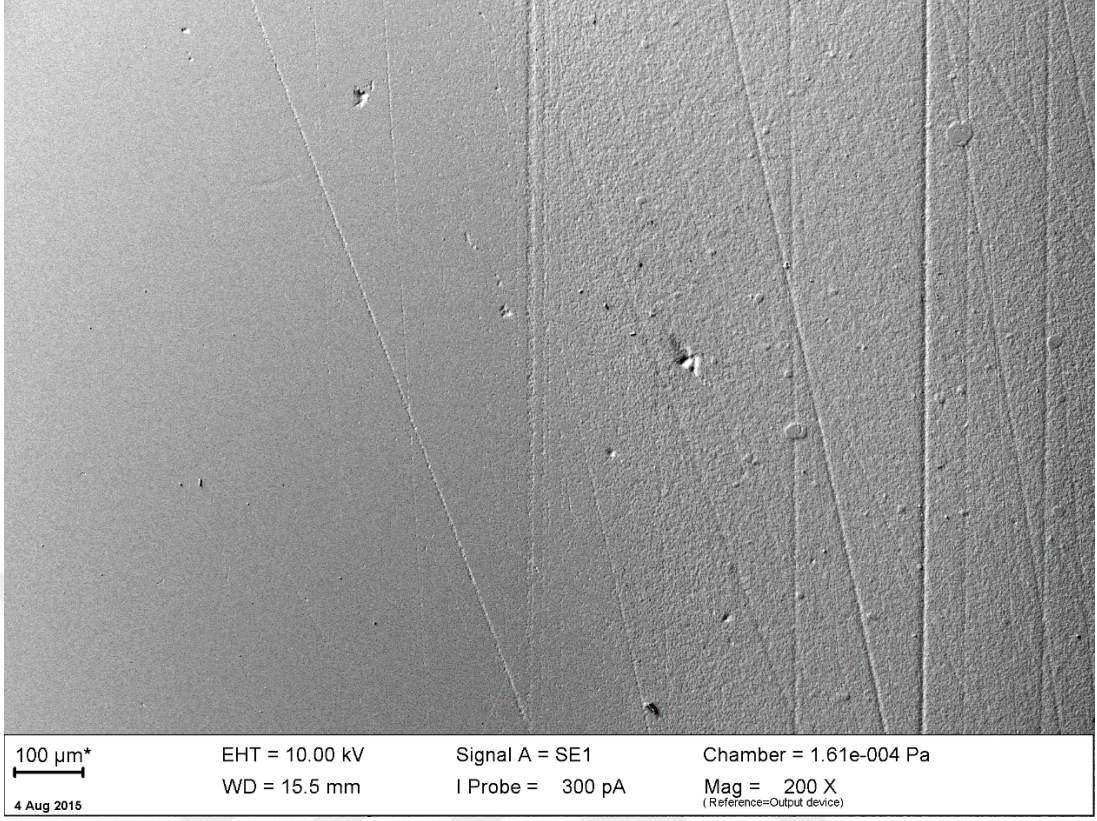


Resim 54. Alüminyum hidroksit tozu uygulanan Lava Ultimate blok, 200x büyütme

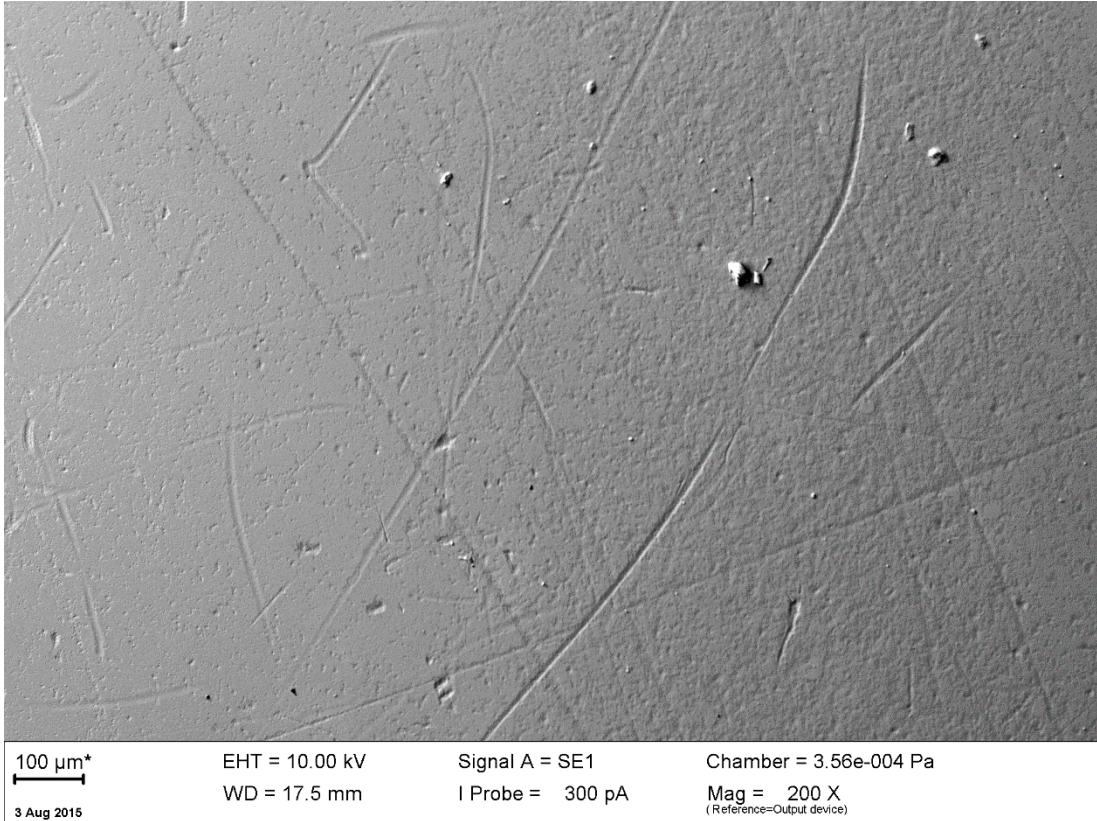
4.7.2. 2. GC Cerasmart



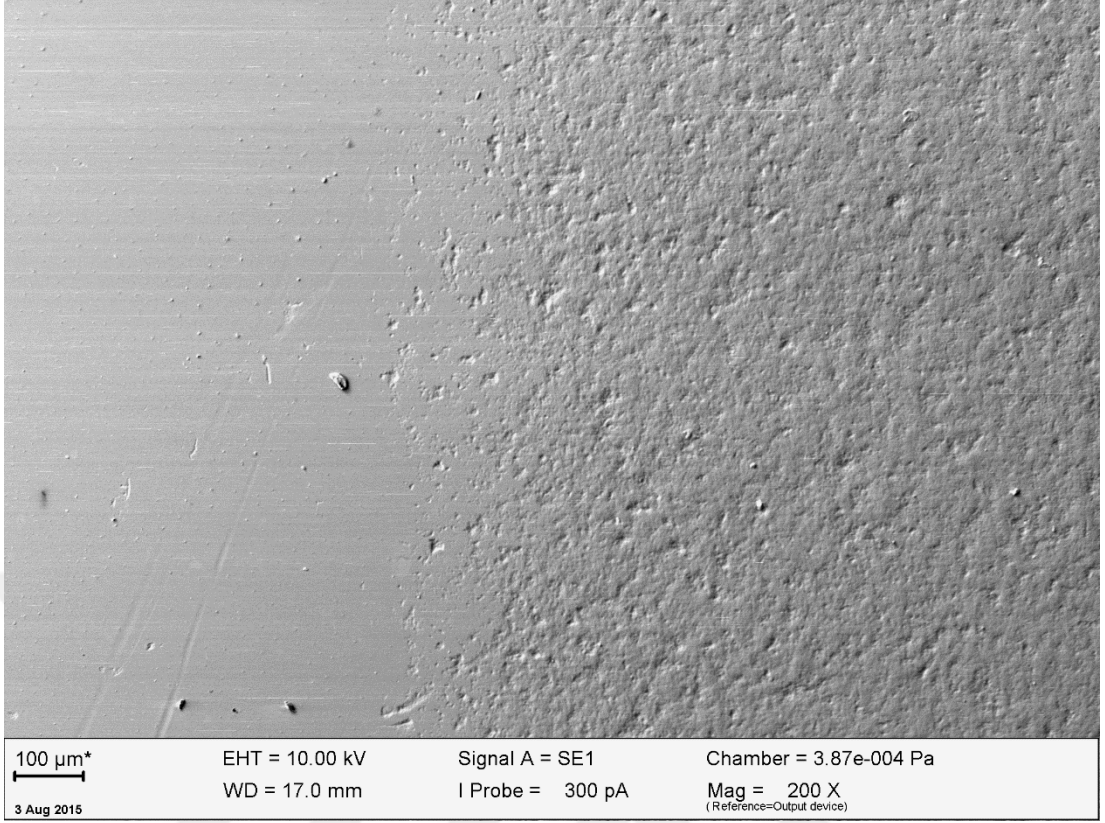
Resim 55. Eritritol tozu püskürtülen uygulanan GC Cerasmart blok, 200x büyütme



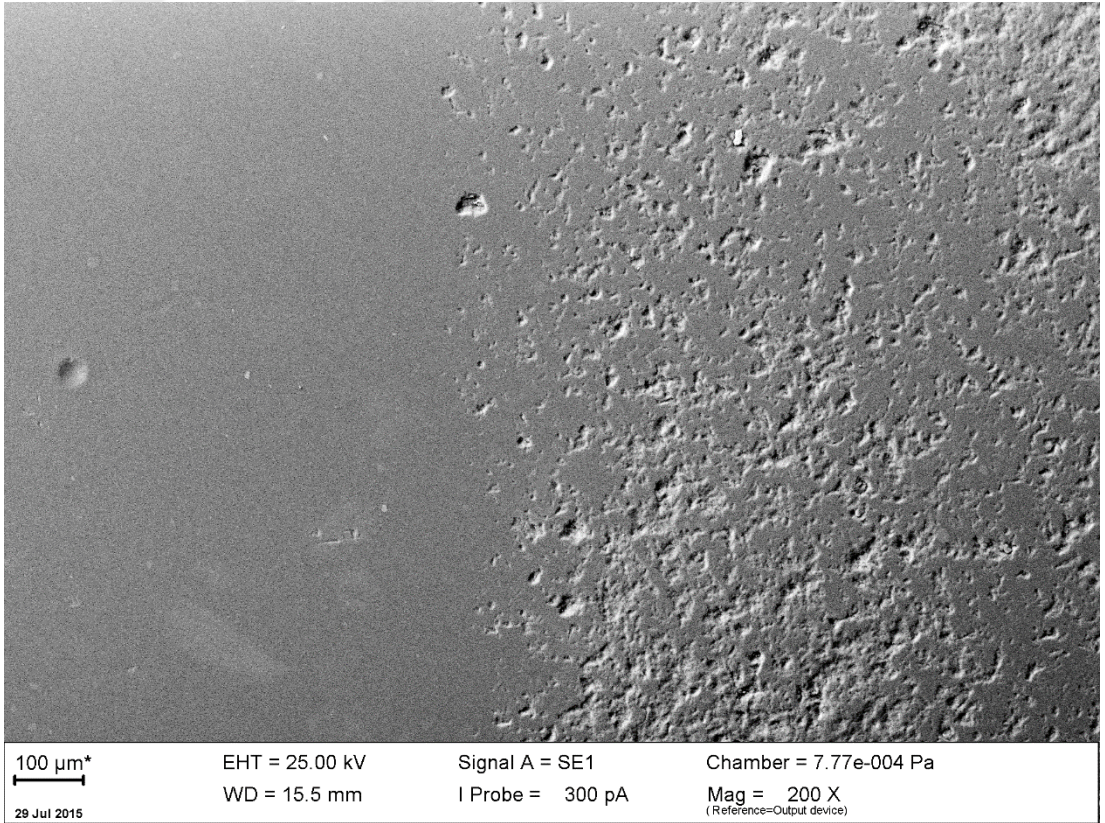
Resim 56. Sodyum bikarbonat tozu uygulanan GC Cerasmart blok, 200x büyütme



Resim 57. Glisin tozu uygulanan GC Cerasmart blok, 200x büyütme

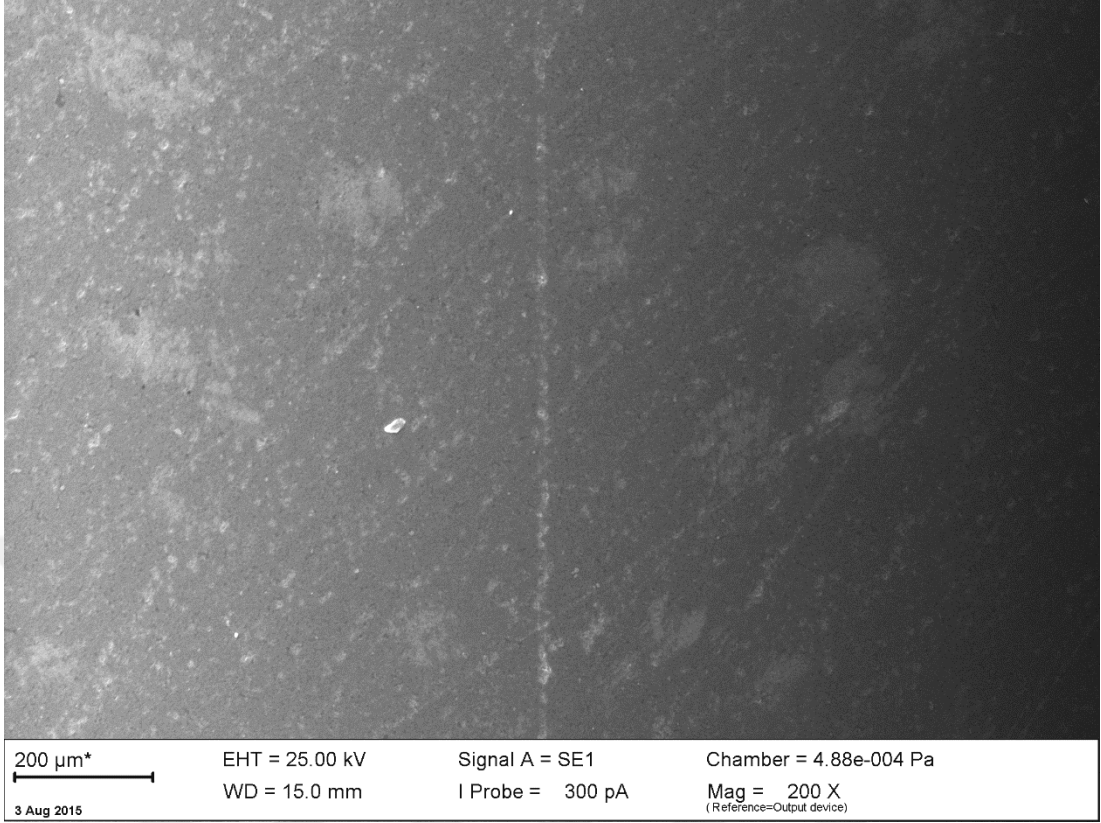


Resim 58. Kalsiyum karbonat tozu uygulanan GC Cerasmart blok, 200x büyütme

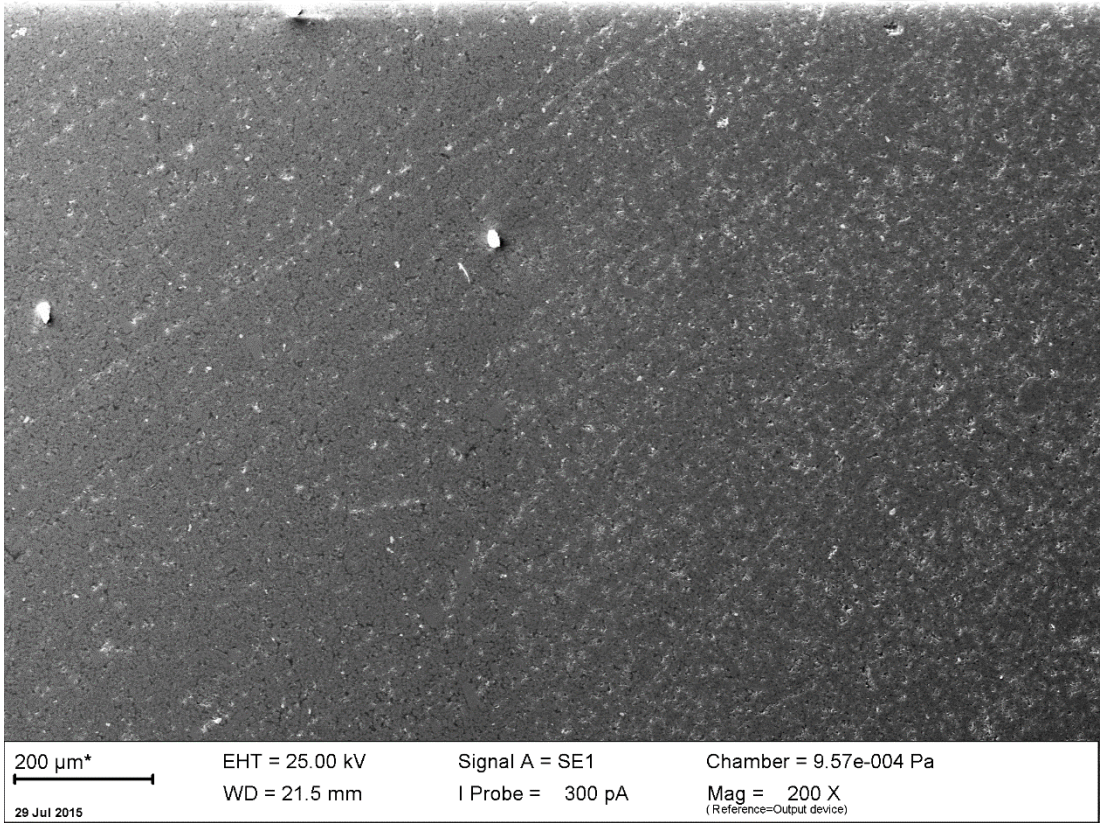


Resim 59. Alüminyum hidroksit tozu uygulanan GC Cerasmart blok, 200x büyütme

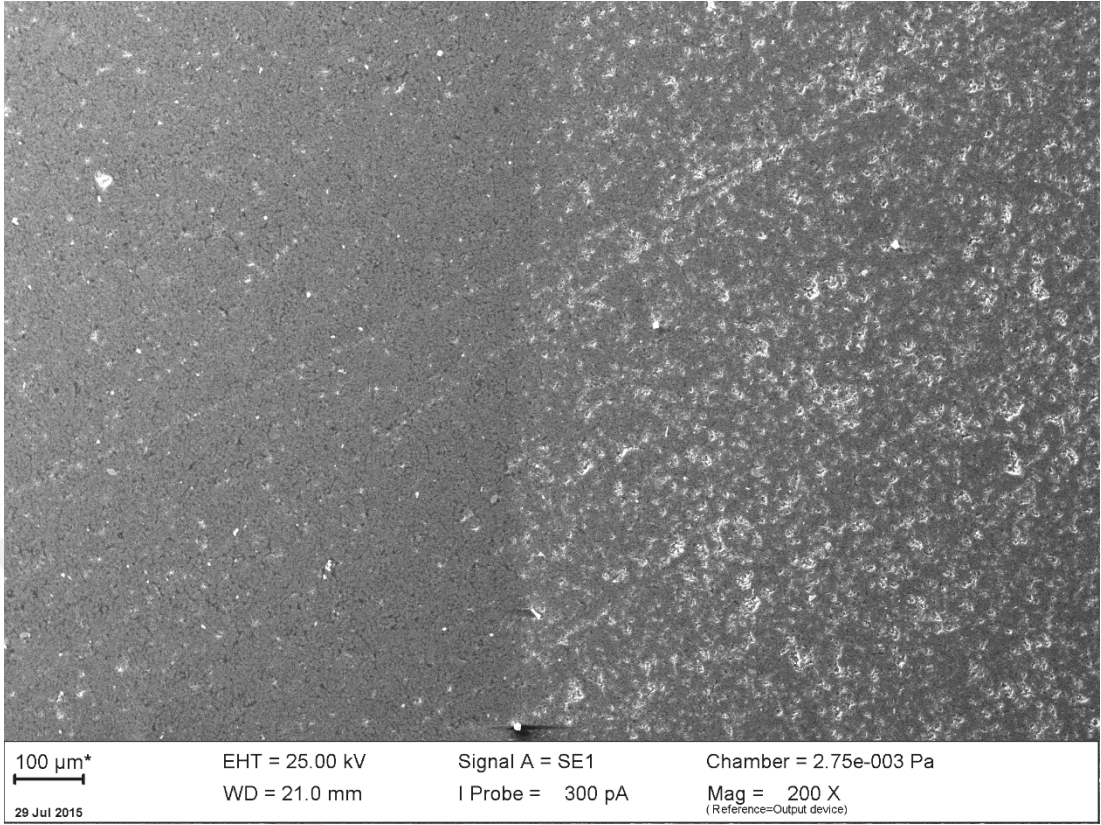
4.7.2. 3. Vita Enamic



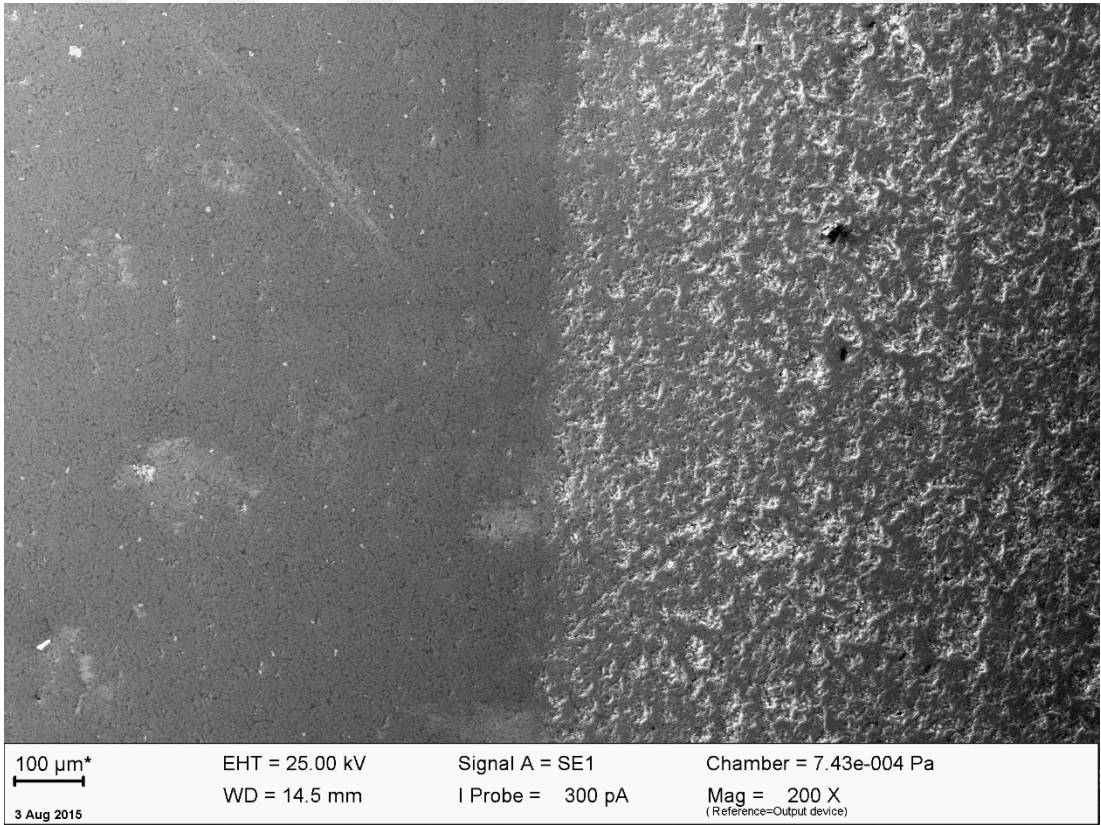
Resim 60. Eritritol tozu uygulanan Vita Enamic blok, 200x büyütme



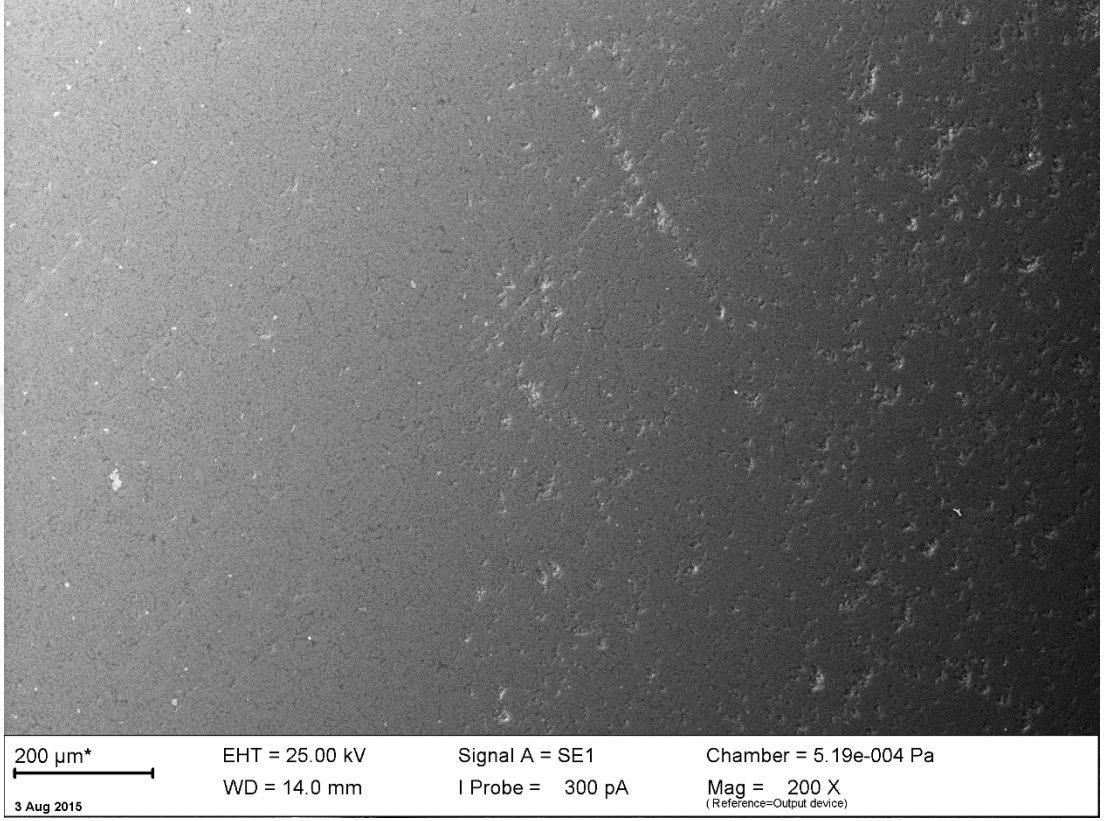
Resim 61. Sodyum bikarbonat tozu uygulanan Vita Enamic blok , 200x büyütme



Resim 62. Glisin tozu uygulanan Vita Enamic blok, 200x büyütme

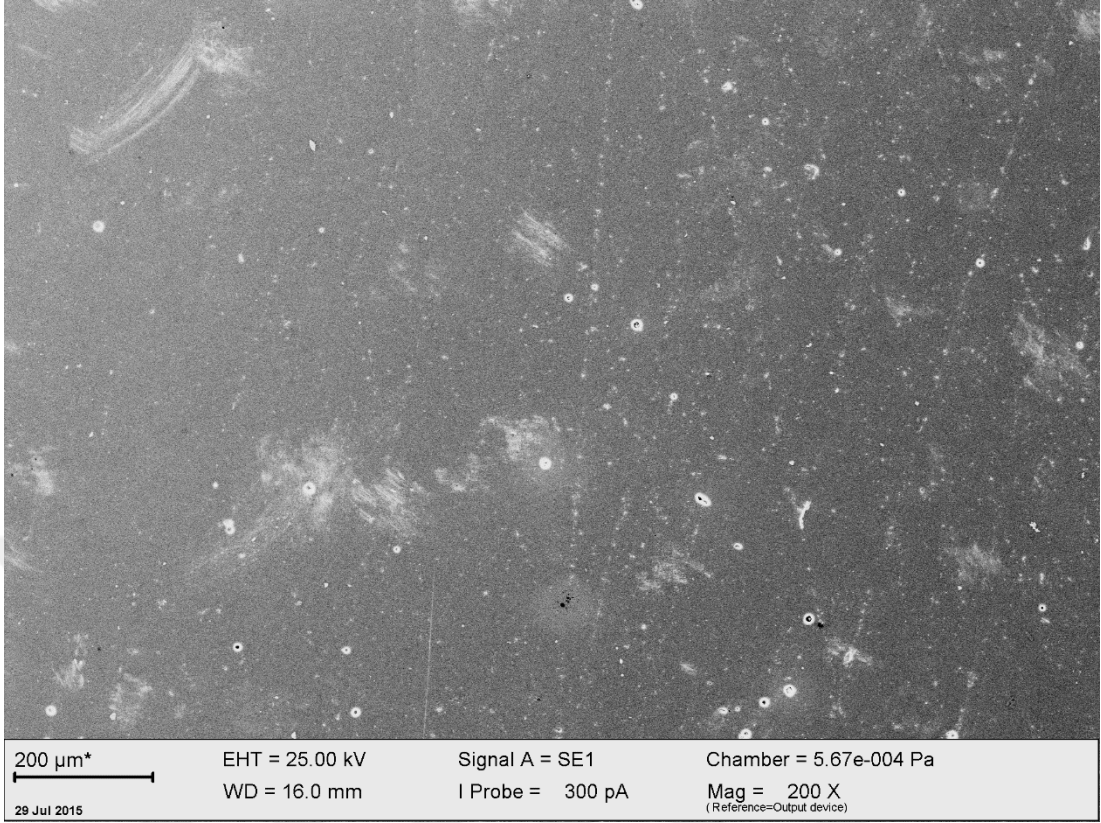


Resim 63. Kalsiyum karbonat tozu uygulanan Vita Enamic blok, 200x büyütme

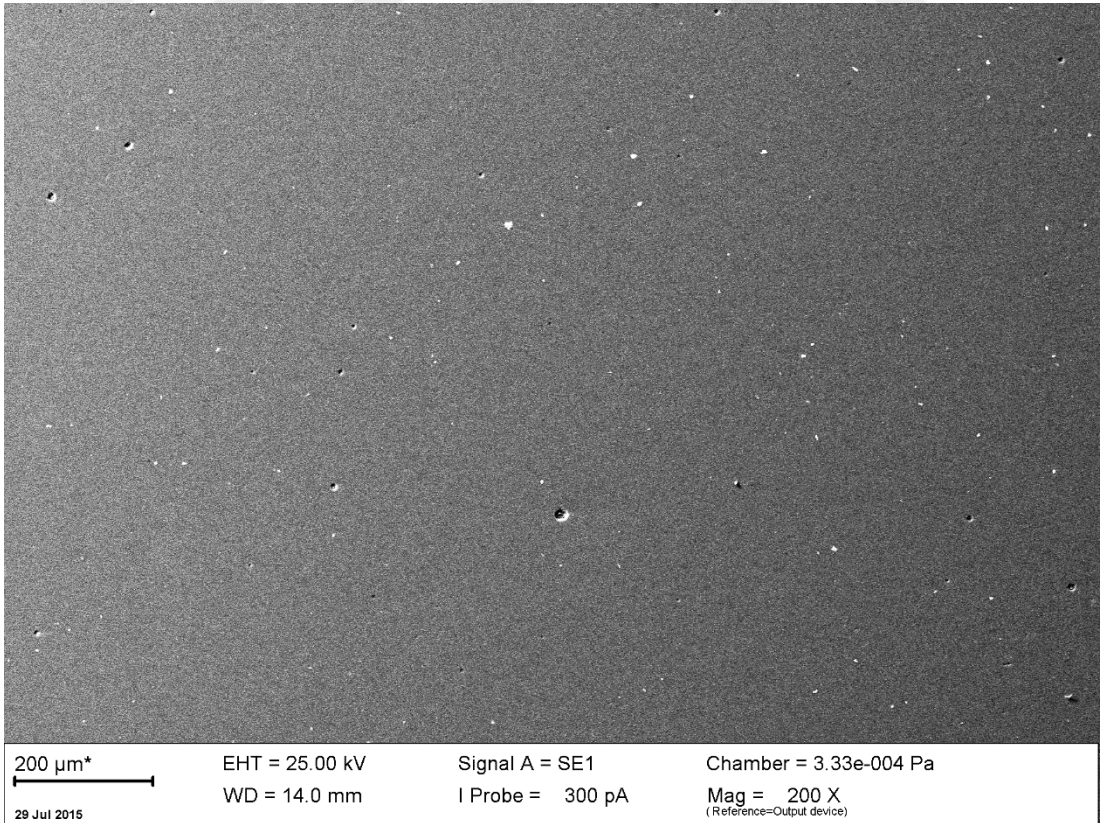


Resim 64. Alüminyum hidroksit tozu uygulanan Vita Enamic blok, 200x büyütme

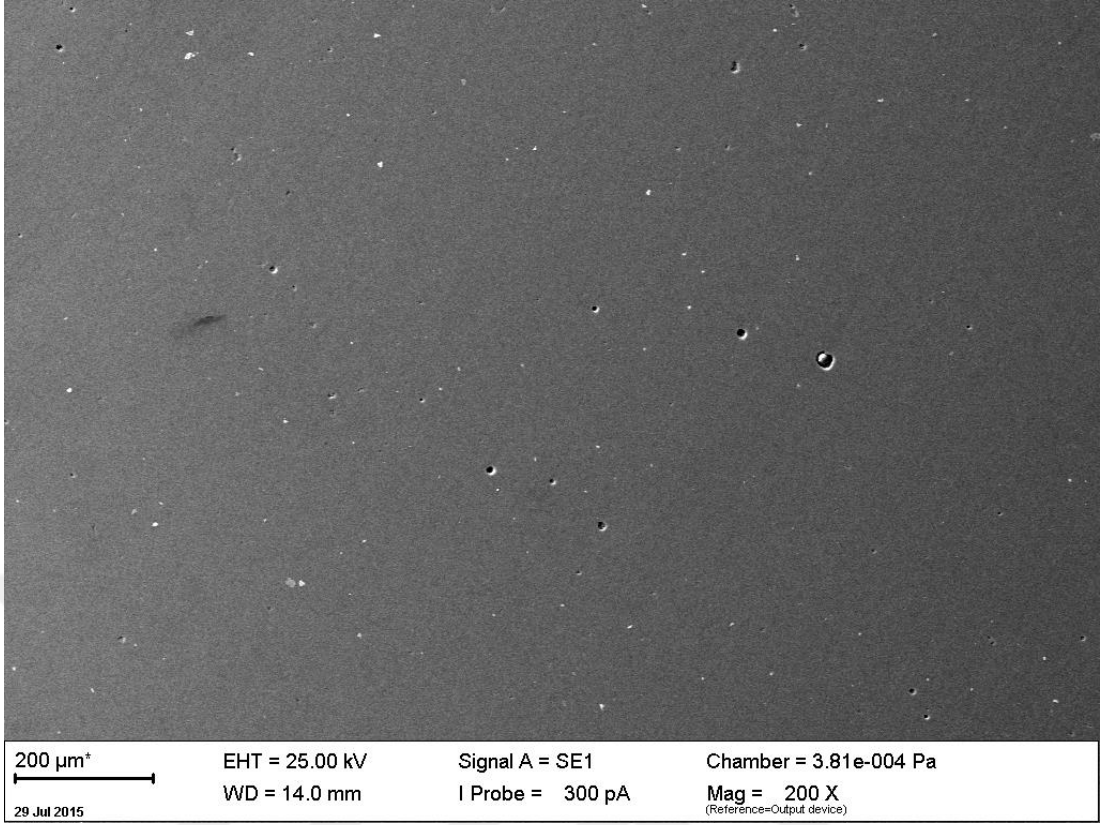
4.7.2. 4. Vita Mark II



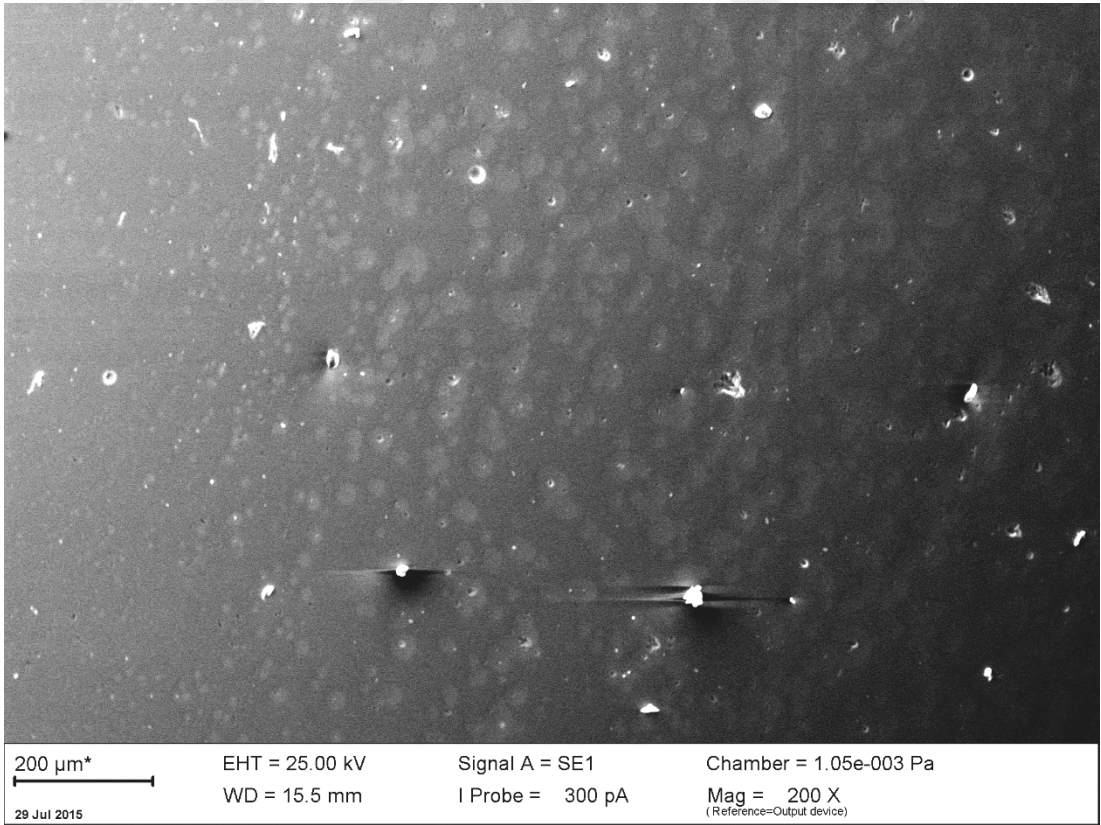
Resim 65. Eritritol tozu uygulanan Vita Mark II blok, 200x büyütme



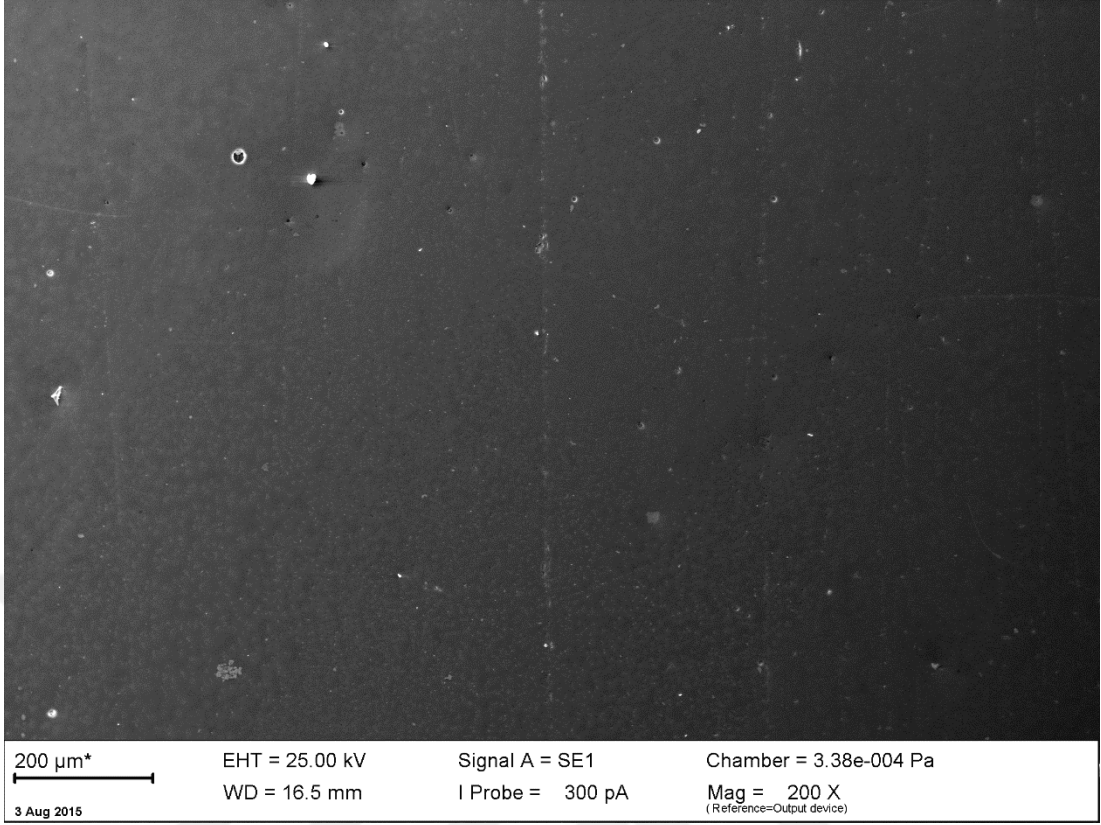
Resim 66. Sodyum bikarbonat tozu uygulanan Vita Mark II blok, 200x büyütme



Resim 67. Glisin tozu uygulanan Vita Mark II blok, 200x büyütme

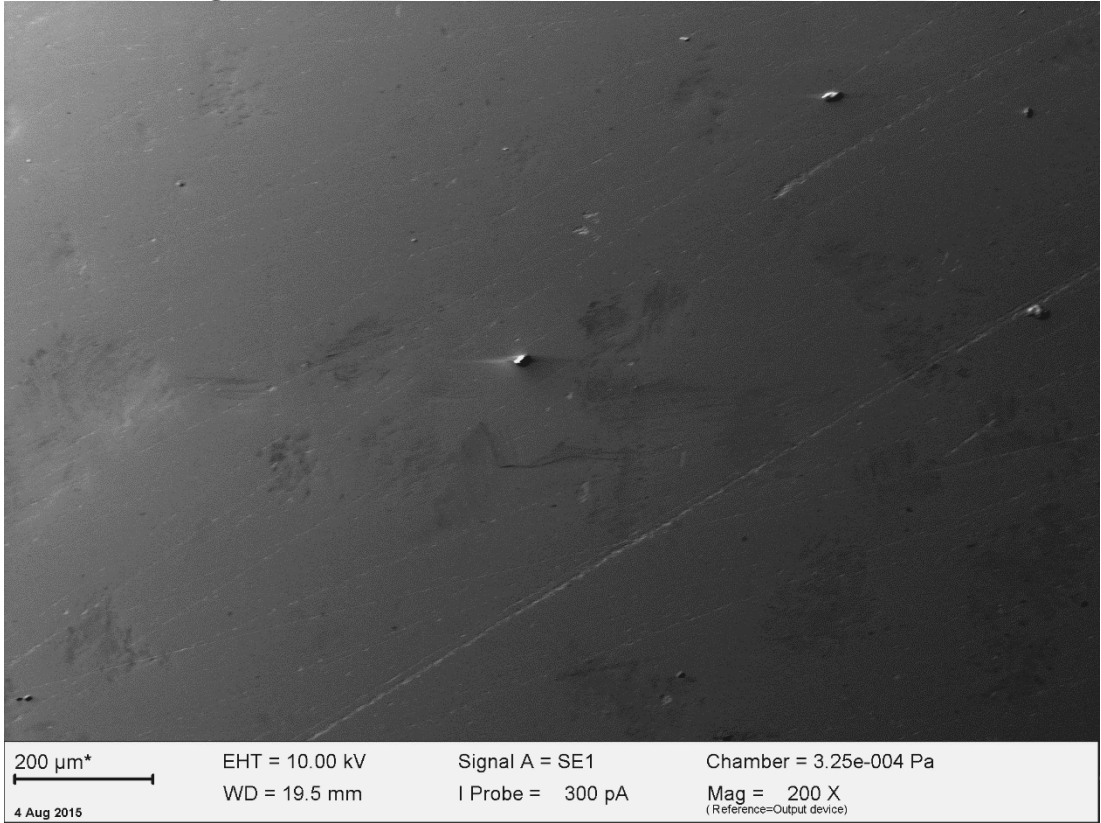


Resim 68. Kalsiyum karbonat tozu uygulanan Vita Mark II blok, 200x büyütme

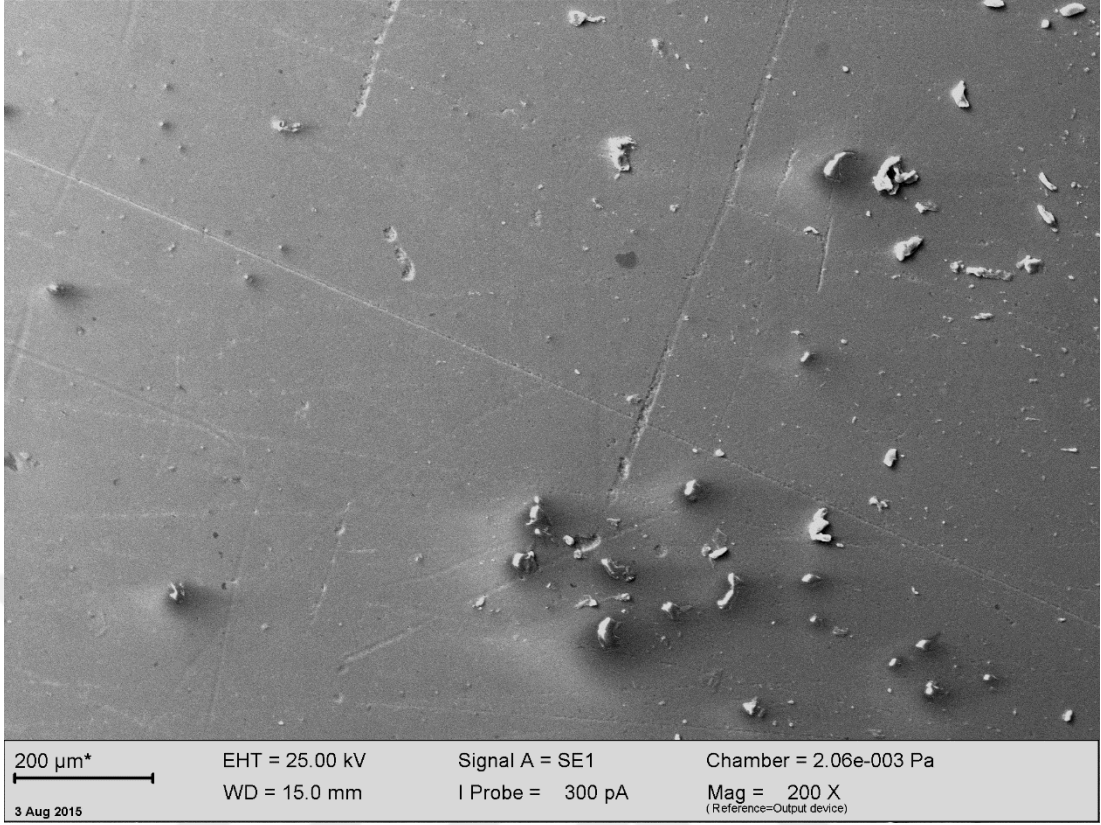


Resim 69. Alüminyum hidroksit tozu uygulanan Vita Mark II blok, 200x büyütme

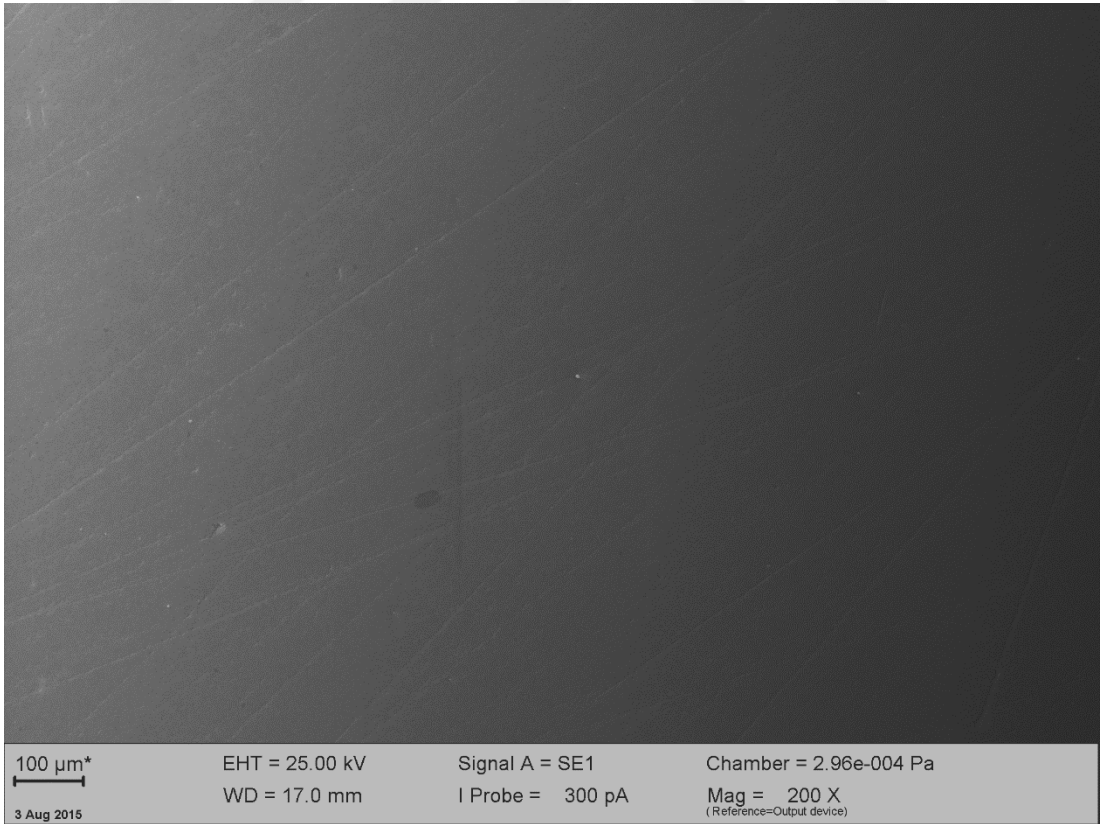
4.7.2. 5. Paradigm MZ100



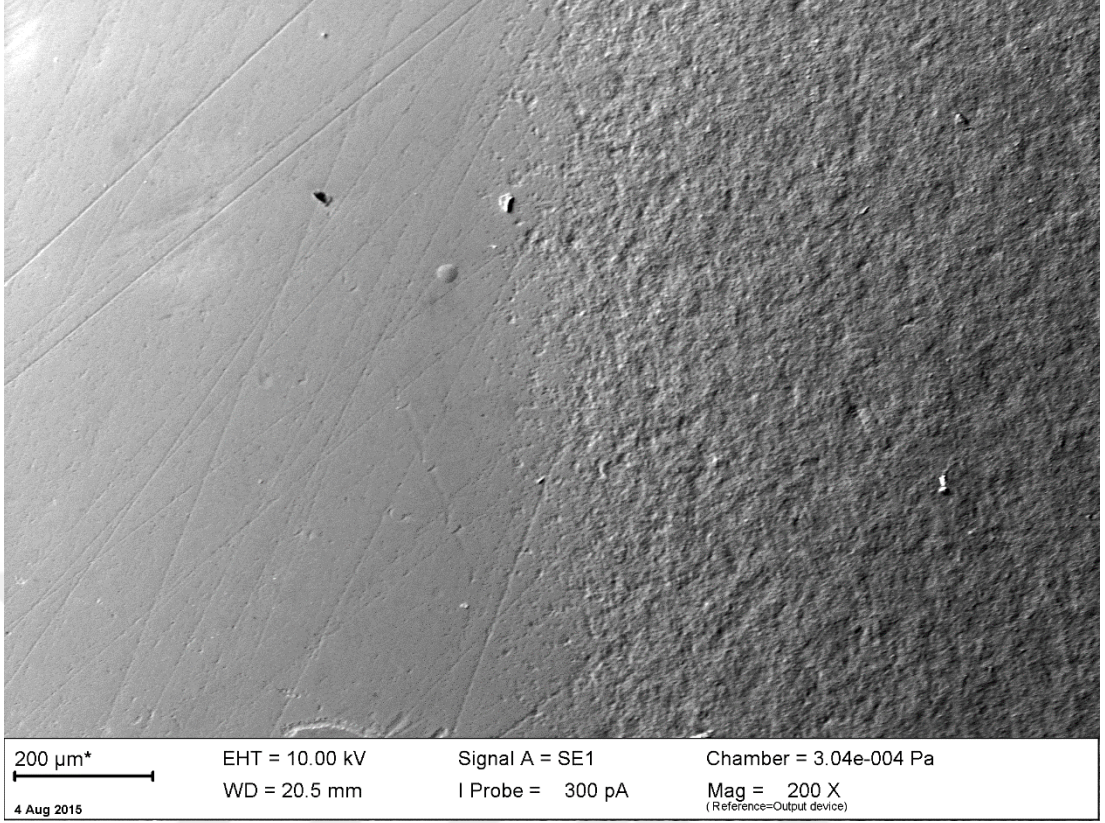
Resim 70. Eritritol tozu uygulanan Paradigm MZ100 blok, 200x büyütme



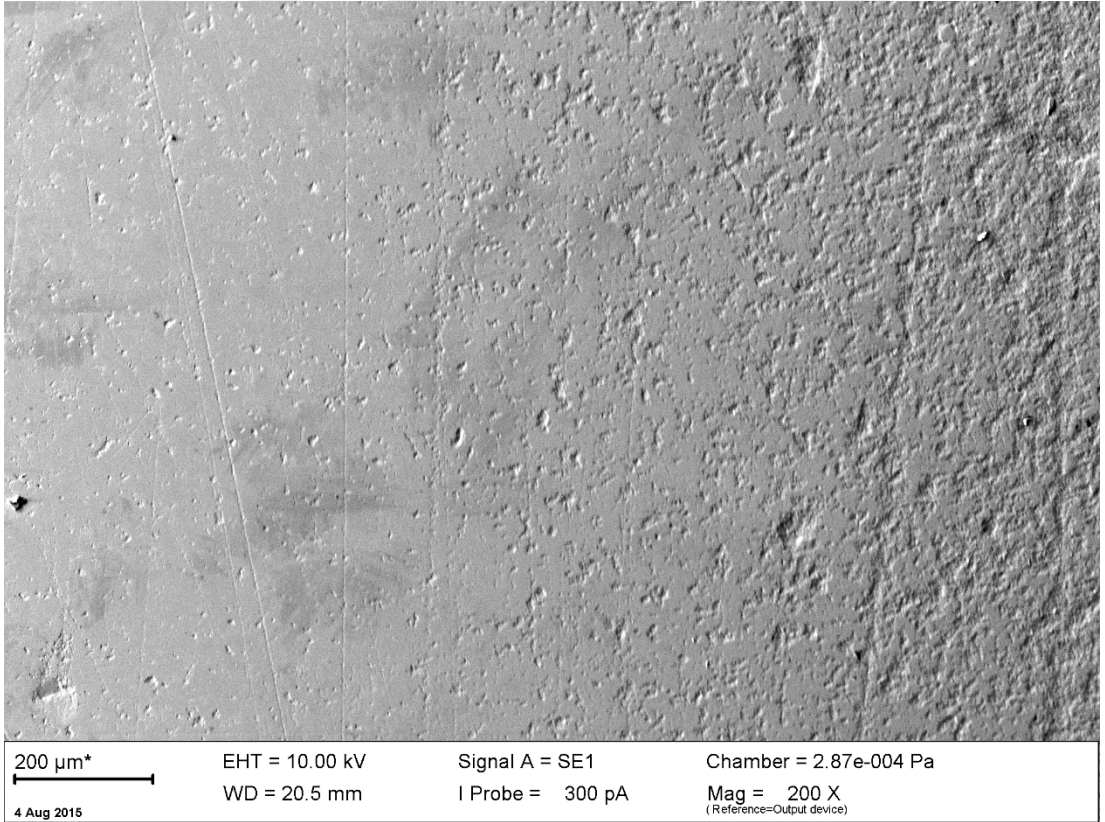
Resim 71. Sodyum bikarbonat tozu uygulanan Paradigm MZ100 blok) , 200x büyütme



Resim 72. Glisin tozu uygulanan Paradigm MZ100 blok, 200x büyütme



Resim 73. Kalsiyum karbonat tozu uygulanan Paradigm MZ100 blok, 200x büyütme



Resim 74. Alüminyum hidroksit tozu uygulanan Paradigm MZ100 blok, 200x büyütme

5. TARTIŞMA

Kompozisyonları farklı beş CAD/CAM restoratif materyalinin beş farklı içerikteki toz ile yapılan aşındırıcı oral profilaksi uygulamaları sonrası renk, translusentlik, kontrast oranı, yüzey parlaklığı, yüzey pürüzlülüğü ve madde kaybı değişimlerini inceleyen bu in vitro çalışmada, materyallerde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$, $p<0,001$).

İn vitro çalışmalar yüzey işlemlerinin, deney koşullarının ve örnek veri ölçümlerinin yüksek oranda standardizasyonu, sonuçlara etki edebilecek değişkenlerin kontrol edilebilmesi, klinikte ölçümü mümkün olmayan verilerin elde edilebilmesi, nispeten kısa sürede fazla örnekle çalışılabilmesi, deneylerin tekrarlanabilir olması açısından tercih edilmektedir (Lambrechts P et al (183), West NX et al (184)). İn vitro çalışma, ağız içi ortamını ve biyolojik değişkenlerini tam olarak yansıtmamaktadır ve bu çalışmalar üzerinden kliniğe yönelik kesin çıkarım yapmak imkansızdır ancak in vivo çalışmalarla karşılaştırıldığında yukarıda belirtilen üstünlükleri sebebiyle tercih edilebilir kullanışlı bir yöntemdir (Lambrechts P et al (183)).

Çalışmamızda oral profilaksi tozlarının CAD/CAM restoratif bloklarına olan etkilerini incelerken değişkenleri azaltmak için sonuçları etkileyebilecek birtakım faktörler standardize edilmiştir.

Yüzey kalitesi materyale ve cila prosedürüne bağlıdır. Her ne kadar materyallerin üretici firmaları genellikle özel cila sistemleri veya glazür önerse de cila sisteminden kaynaklanabilecek bir farklılık olmaması için bu çalışmada tüm materyallere aynı zımpara uygulaması yapılmıştır (Kakaboura A et al (152)). Oral profilaksi uygulaması sırasında kullanılan tozların püskürtme uzaklığı, püskürtme açısı, püskürtme süresi, cihazdan püskürtülen su miktarı, cihazın basıncı gibi değişkenler de aynı sebeple sabit tutulmuştur.

Püskürtme mesafesi, süresi, açısı, cihazın hava/su basıncı, cihaz haznesinin sürekli maksimum seviyede tutulması gibi çalışma parametreleri ve özellikle de seçilen oral profilaksi tozu politür işleminin etkinliğini ve güvenliğini belirler (Giacomelli L et al (105), Pelka M et al (185), Petersilka GJ, (178-179)).

Çalışmamızda her püskürtme sonrası cihazın toz haznesi tekrar doldurulurak tozun maksimum etkinlik kapasitesinde kalması sağlanmıştır (Giacomelli L et al (105) , Pelka M et al (185), Petersilka GJ, (178,179)).

Çalışmamızda püskürtme açısı olarak 60° tercih edilmiştir çünkü sodyum bikarbonat, glisin gibi keskin partiküllü tozlar için önerilen püskürtme açısı 60-90° iken, kalsiyum karbonat gibi küresel partiküllü tozlar için önerilen açı 10-60 ° dir. Keskin partiküller dikey açıyla yüzeye geldiğinde geri sıçrarken, küresel poröz partiküller daha yatay açılarla geldiğinde yüzeyde yuvarlanarak etkin temizlik yapmaktadır (KaVo PROPHYpearls® Cleaning powder Brochure, (173)).

Tüm partiküller için üretici firmaların önerdiği açıların kesişim noktası olduğundan ve tam seramikler daha çok ön bölge restorasyonlarında tercih edildiğinden ve ön bölgede de önerilen üniversal püskürtme açısı 60 ° olduğundan çalışmamızda da bu açı tercih edilmiştir. Arka dişlerde bu açı 80 °, oklüzal yüzeylerde ise 90 ° olarak belirlenmiştir. Eğer diş hekimi oklüzal yüzey dışında bir yüzeye 90 ° ile uygulama yaparsa , toz aerosol direkt olarak yüzeye çarpıp geri dönecek ve hekime doğru gelecektir, dolayısıyla bu açı oklüzal yüzey dışında tercih edilmemelidir (Barnes CM (118), Mishkin DJ et al (208)).

Tada K ve arkadaşlarının sodyum bikarbonatın ve glisinin dentin yüzeyine etkisini inceledikleri bir çalışmada 45° ve 90° olmak üzere iki açı kullanılmıştır ve iki açı arasında yüzey pürüzlülüğü açısından anlamlı bir fark görülmemiştir (Tada K et al (210)). Petersilka GJ ve arkadaşlarının 2003 yılında yaptıkları bir çalışmada oral profilaksi tozu püskürtme açısı, mesafesi, süresi gibi parametreler değerlendirilmiştir ve mesafe ve açının defekt hacmine ihmal edilebilir oranda etkisi olduğunu ancak sürenin anlamlı biçimde pürüzlülüğü etkilediğini bildirmişlerdir (Petersilka GJ et al (178,179)).

Çalışma mesafesi üretici firmaların önerdiği ve birçok çalışmada kullanılan sınırlar (3-5mm) arasında tutulmuştur. (Instructions for use Kavo PROPHYflex Pulver, PROPHYpearls, PROPHY Superpearls (174), Barnes CM et al (8), Johnston WW et al (117), Cochis A et al (186), Colucci V et al (187), Agger MS et al (115), Pelka M et al (185)). Ayrıca Giacomelli ve arkadaşlarının oral profilaksi tozlarının

nanokompozit restorasyonların yüzeyi üzerinde etkisini inceledikleri bir çalışmada 2mm ve 7mm mesafeden püskürtme yapılmış ve mesafenin anlamlı bir fark oluşturmadığı sonucuna varılmıştır (Giacomelli L et al 105).

Çalışmamızda kullanılan oral profilaksi tozu uygulama cihazı, EMS Air-Flow S-1 (Electro Medical Systems, Nyon, İsviçre) başka çalışmalarda da kullanılmış, etkinliği kanıtlanmış bir cihazdır (Barnes CM et al (8), Jost Brinkmann PG et al (188), Petersilka GJ et al (178-179)). Bu cihazın su basınç sınırları 1-5 bar; hava-toz basınç sınırları 4.5-7 bar arasında değişmektedir. Barnes CM ve arkadaşları 2014 yılında aynı cihazla yaptıkları benzer bir çalışmada hava su basınç ayarını orta seviyede kullanılmıştır. Petersilka GJ ve arkadaşlarının 2003 yılında yaptığı iki çalışmada da aynı cihaz kullanılmış ve yine aynı şekilde orta seviyedeki ayar ile püskürtme yapılmıştır. Çalışmamızda da cihazın hava, su basıncı ayarları bu çalışmalar dikkate alınarak orta seviyede tutulmuştur. (Petersilka GJ, (178-179)). Ancak farklı basınç ayarlarında farklı sonuçlar elde edilebilmektedir (Jost Brinkmann PG (188)).

Porselen restorasyonlarının yapımında birçok problem ile karşılaşılabilir ve bunlardan biri renk uyumu ile ilgili sorunlardır. Renk farkı ölçümü için tristimulus kolorimetreler, spektrofotometre ve daha güncel olarak spektroradyometre kullanılmaktadır. Tristimulus kolorimetreler kenar kaybına sebep olduğundan ve diğer cihazlar kadar tutarlı ve doğru sonuç vermediğinden, spektroradyometreler de hem ölçüm pozisyonunun çok hassas olması hem cihazın maliyeti dolayısıyla yaygın olarak bulunmamasından ötürü tercih edilmemiştir. Bu çalışmada bu cihazlar yerine kullanımı daha kolay ve yaygın olan ve kenar kaybı en aza indirildiğinden oldukça tutarlı, doğru sonuç veren temassız spektrofotometre kullanımı tercih edilmiştir (Paravina et al (137), Awad D. et al (145), Öngül D. et al (191)). Çalışmamızın amacı materyalleri birbirleri ile kıyaslamak olduğundan ölçüm yöntemine bağlı farklılıkların sonucu direkt etkilemediği düşünülmektedir.

Renk ısısı 6500 ° K olan D65 aydınlatıcı, ortalama gün ışığına karşılık gelir. Özel bir sebebi yoksa gün ışığında yapılan kolorimetrik ölçümlerin tümünde D65 aydınlatıcı kullanılmalıdır (ISO/ CIE, 1999). Renk çalışmalarında sunulan renk koordinatları genellikle beyaz arka fon üzerinde tespit edilmiştir çünkü doğal dişin

renği de beyaza yakındır dolayısıyla beyaz arka fon kullanımı kliniğe daha yakın sonuç verir (Lee YK et al (192) , Akar GC et al (3)). Bizim çalışmamızda da renk farklılığı tespitinde beyaz arka fon kullanılmıştır.

Bu çalışmada renk farkı tespiti için literatürde yaygın olarak görülen CIELAB sistemi yanında CIE'nin resmi olarak önerdiği en güncel formül olan CIEDE2000 sistemi kullanılmıştır çünkü CIELAB sistemi özellikle de düşük renk farklılıklarını tespit etmede yetersiz kalmaktadır (Luo MR et al (127)). CIEDE2000 sisteminde ağırlıklandırma fonksiyonları (SL, SC ve SH) kullanılması dolayısıyla görsel değerlendirme ile daha yakın biçimde örtüşmektedir (Ghinea et al 2010). Paravina ve arkadaşlarının 2005 yılında renk ve translusentlik değerlendirmesi ile ilgili yaptıkları bir çalışmada da ΔE_{76} ve ΔE_{00} arasında çok sıkı bir korelasyon tespit edilmiştir (Paravina et al (137)). Browning ve arkadaşlarının 2009'da yaptığı çalışmada da bu iki sistem doğrusal regresyon analiziyle karşılaştırılmış ve aralarında anlamlı ilişki bulunmuştur (lineer regresyon; $P < 0.001$). İki sistemin doğru eğimleri ilişkisi şu formüller ile tarif edilmiştir: $\Delta E^*ab = (1.5\Delta E_{00})$, $\Delta E_{00} = (0.6\Delta E^*ab)$ (Browning et al (131)).

Ön bölgede kullanılan restoratif materyallerle ilgili karşılaşılan bir diğer sorun da ışık geçirgenliği, materyalin translusentliğidir. Arka fonun restoratif materyaller üzerindeki etkisini, bağıl translusentliğini ve kontrast oranını tespit etmek için spektrofotometre (CM-3600d, Konika-Minolta Sensing, Inc., Osaka, Japonya) ile siyah ve beyaz zeminde ayrı ayrı ölçüm yapılmıştır (Dozic A et al (193)). Çalışmamızda mutlak translusentlik yerine bağıl translusentlik değerleri hesaplanmıştır çünkü kullanılan spektrofotometre ile mutlak translusentlik ölçümü için gerekli olan materyal çapı, çalışmada kullanılan CAD/CAM bloklar ile uyumlu değildir. Arka fonun final renge etkisinin araştırıldığı bir çalışmada (Lee YK et al (192)) kompozit örnekler 1 mm kalınlığında hazırlanmıştır ve bizim çalışmamızda da örnek kalınlığı 1 mm olarak belirlenmiştir.

Parlaklık yüzeyden yansıyan ışığın geometrik dağılımı ile oluşur ve materyalin estetik görünümü için oldukça önemlidir. ISO 2813'e göre GU değeri 10'un altında olan cisimler düşük parlaklıktadır ve parlaklıkölçer ile 85 derece

aydınlatma ile ölçülmelidir ; GU değeri 10-70 birim arasında olanlar yarı parlaklıktadır ve bu tip yüzeyler 60 derece aydınlatma ile ölçülmelidir; GU değeri 70'in üstünde olan yüzeyler yüksek parlaklıktadır ve parlaklıkölçer ile 20 derece aydınlatma ile ölçülmelidir (Jain V et al (153), Heintze et al (151), Ereifej NS et al (123), Lawson NC et al (136), Cook MP et al (204)).

Çalışmamızda kullanılan örnekler yarı parlak kategorisinde olmakla birlikte yüksek parlaklık kategorisine giren değerler de tespit edilmiştir. Ancak ölçümlerin standardizasyonu ve kıyaslanabilir olması açısından ve dental materyallerle ilgili yapılan çalışmalarda da 60 derecelik açı kullanılması dolayısıyla yarı parlaklık için uygun olan 60 derecelik açıyla ölçümler yapılmıştır. 60 derecelik açıyla yapılan parlaklık ölçümleri klinik olarak bakıldığında da güvenilirirdir çünkü ortalama bir insan yüzeyi bu açıdan görecektir (Ereifej NS et al (123)).

Parlaklıkölçer kullanım kolaylığı, düşük maliyeti, hızlı veri elde edilmesi açısından dental materyallerin cilalanabilirliğinin değerlendirilmesinde uygun ve yeterlidir. 2 boyutlu profilometre ölçümleriyle karşılaştırıldığında parlaklıkölçerin daha düşük standart sapmaya ve sonuç çeşitliliğine sahip olması materyallerin farklılıklarını belirlemede daha doğru bilgi verdiğini gösterebilir (Heintze SD et al (151)). Dolayısıyla bu çalışmada 60 derecelik açıyla parlaklıkölçer ile ölçüm yapılmıştır. Oral profilaksi tozu uygulaması öncesi ve sonrası ölçümlerini kıyaslamak açısından numunelerin hep aynı noktasından ölçüm yapılması için parlaklıkölçeri sabitleyecek ve dışardan ışık geçişini engelleyecek bir silikon aparat hazırlanmıştır (Lawson NC et al (136)) .

Parlak ve pürüzsüz bir yüzey, estetik görüntü için gereklidir ve ağız içinde uzun bir süre bu şekilde kalmalıdır. Pürüzsüz bir yüzey estetiğe katkı sağlamasının yanında renkleşmeyi, yüzey enerjisini ve plak restansiyonunu da azaltır dolayısıyla çürük ve periodontal hastalık riski azalır (Antonson SA et al (154), Kakaboura A et al (152), Da Costa J et al (155), Ereifej NS et al (123)). Ayrıca pürüzsüz yüzey sürtünme katsayısını azaltır ve aşınma oranı azalır. Yüzey kalitesi rezin kompozit gibi kırılğan materyallerin kırılma dayanımlarını da etkiler (Kakaboura A et al(152)).

Plak formasyonu için gerekli yüzey pürüzlülüğü eşik değeri $Ra=0,2 \mu\text{m}$ (Mörman WH et al (31), Antonson SA et al (154), Da Costa J et al (155)) iken hastanın diliyle hissedebildiği pürüzlülük değeri $Ra\approx 0,28 \mu\text{m}$ 'dir (Jones CS et al (211)). $Ra < 1 \mu\text{m}$ olduğunda, klinik olarak yüzey pürüzsüzmüş gibi görünür (Ereifej NS et al(123)).

Örneklerin yüzey pürüzlülüğü oral profilaksi tozu uygulaması öncesi ve sonrasında elmas uç çapı $2 \mu\text{m}$ olan ve dik açıyla ölçüm yapan DIN EN ISO standartlarına uygun, %95 doğruluk payı olan temaslı geleneksel profilometre (MarSurf M 300C; Mahr GmbH, Göttingen, Almanya) ile üçer kez ölçülmüştür, hem numunenin farklı yerlerini değerlendirmek hem de profilometre ucunun tekrarlayan ölçümlerde numuneye zarar vermesini engellemek için her ölçüm öncesi numune saat yönünde 90 derece döndürülmüştür. Temaslı profilometrenin kayıt iğnesinin uzaysal boyutu, ölçme kuvveti, numune sıklığı, z eksenindeki kalibrasyonu gibi sınırlamaları vardır ayrıca genellikle yüzey pürüzlülüğünü olduğundan daha düşük gösterir. Ancak ekonomik olması ve daha yaygın olması sebebiyle dental materyallerin ölçümünde sıklıkla tercih edilir (Kakaboura A et al (152)). Yüzey pürüzlülüğünün görsel analizi için ayrıca TEM ile mikrofotografılar da alınmıştır (Awad D. Et al (145), Jain V et al (153), Barnes CM et al (8), Cochis A et al (186), Neme AL et al (112)). Bu yöntemlerle AFM'nin aksine geniş yüzey alanları değerlendirilebilmektedir.

Oral profilaksi tozunun restoratif materyallerin yüzeyinde yapacağı muhtemel değişiklikler, pürüzlendirmeler, yüzey pürüzlülüğü ölçüm cihazlarıyla değerlendirilebilir olsa da, örnekten ağırlıkça ne kadar kayıp olduğunu göstermemektedir. Madde kaybının in vitro ölçümü için farklı yöntemler bulunmaktadır. Bunlar mikrometrik değer veren transversal mikroradyografi, konfokal lazer tarama mikroskobu, üç boyutlu lazer profilometre, yüzey profilometresi, gravimetrik ölçüm yapan hassas terazidir (Schwnendicke F et al (160), Kern M et al (161), Anıl N et al (162), Garcia FC et al (163) Kern et al (165), Yu H et al (166), Mitov et al(164)). Hassas terazi dışındaki yöntemler için numune hazırlanması oldukça hassas bir teknik gerektirdiğinden madde kaybını ölçmek için oral profilaksi tozu uygulaması öncesi ve sonrasında restoratif materyal numuneler silikon kalıplardan çıkarılarak kalibrasyonu yapılan sahip 0.0001 g 'a kadar hassasiyet

gösteren bir hassas terazi ile (Explorer, OHAUS, Nanikon, İsviçre) gravimetrik ölçüm yapılmıştır.

Bu çalışmada oral profilaksi amaçlı kullanılan profilaksi tozlarının CAD/CAM restoratif materyallerinin renk, translüsentlik, kontrast oranı, yüzey parlaklığı, yüzey pürüzlülüğü ve madde kaybı değişimini nasıl etkilediği incelenmiştir. Çalışmamızda CAD/CAM restoratif materyallerden rezin nanoseramik olarak Lava Ultimate, hibrit seramik olarak GC Cerasmart, polimer infiltre seramik ağı olarak Vita Enamic, feldspatik porselen olarak Vita Mark II, rezin kompozit olarak Paradigm MZ100 kullanılmıştır.

Restoratif materyallerin renk değiştirmesi hasta memnuniyetsizliğine ve restorasyonun yenilenmesi dolayısıyla ekstra maliyet ve zamana sebep olur. Estetik restorasyonların başarısındaki en önemli faktörlerden biri renk uyumu ve renk stabilitesidir (Guler AU et al (189)).

Renk farklılığını tanımlayan ΔE değeri, iki cismin veya iki rengin renk uzayında birbirlerine göre olan uzaklığını matematiksel olarak ifade etmektedir. Paravina et al, monokromatik dental seramik örnekler üstünde renk farkının algılanabilirlik ve kabul edilebilirlik eşiğini araştırdıkları bir çalışmada ΔE_{76} renk sisteminde 50:50% algılanabilirlik eşiği $\Delta E_{76}=1.2$ olarak bulunurken, 50:50% kabul edilebilirlik eşiği $\Delta E_{76} = 2.7$ olarak tespit edilmiştir. Bununla birlikte ΔE_{00} renk sisteminde 50:50% algılanabilirlik eşiği $\Delta E_{00}=0.8$ olarak bulunurken, 50:50% kabul edilebilirlik eşiği $\Delta E_{00}=1.8$ olarak tespit edilmiştir (Paravina RD et al (135)).

Aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması sonrası meydana gelen renk farklılıklarını değerlendirdiğimiz çalışmamızda tüm gruptaki renk farklılığı değerlerinin kabul edilebilir sınırlar ($\Delta E_{76} = 2.7$ ve $\Delta E_{00}=1.8$) dahilinde olduğu görülmektedir.

ΔE_{76} renk sistemine göre 50:50% algılanabilirlik eşiği $\Delta E_{76}=1.2$ olarak değerlendirildiğinde: Vita Mark II CAD/CAM blok materyalinin Eritritol içerikli aşındırıcı oral profaksi tozu uygulanan örnek grubunda; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyalinin Sodyum Bikarbonat, Kalsiyum Karbonat ve Alüminyum Hidroksit içerikli aşındırıcı oral profaksi tozları uygulanan örnek

gruplarında; Vita Enamic CAD/CAM blok materyalinin Kalsiyum Karbonat uygulanan örnek grubunda; GC cerasmart CAD/CAM blok materyalinin Kalsiyum karbonat ve Alüminyum Hidroksit, Eritritol içerikli aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulanan örnek gruplarında ΔE değerleri algınabilirlik eşiğinin üzerinde olduğu görülmektedir. Lava Ultimate CAD/CAM blok materyalinin hiçbir örnek grubunun algılanabilir ölçüde renk değiştirmediği görülmektedir.

ΔE_{00} renk sistemine göre 50:50% algılanabilirlik eşiği $\Delta E_{00}=0.8$ olarak değerlendirildiğinde: Lava Ultimate CAD/CAM blok materyalinin Kalsiyum Karbonat içerikli aşındırıcı oral proflaksi tozu uygulanan örnek grubunda; GC cerasmart CAD/CAM blok materyalinin Eritritol, Sodyum Karbonat, Kalsiyum Karbonat, Alüminyum hidroksit içerikli aşındırıcı oral proflaksi tozları uygulanan örnek gruplarında; Vita Enamic CAD/CAM blok materyalinin Eritritol ve Kalsiyum Karbonat içerikli aşındırıcı oral proflaksi tozları uygulanan örnek gruplarında ; Vita Mark II CAD/CAM blok materyalinin Eritritol ve Alüminyum Hidroksit içerikli aşındırıcı oral proflaksi tozları uygulanan örnek gruplarında; Paradigm MZ100 CAD/CAM blok materyalinin bütün örnek gruplarında ΔE değerlerinin algınabilirlik eşiğinin üzerinde olduğu tespit edilmiştir.

Metal desteksiz restorasyonların final rengini restoratif materyalin tipi, kalınlığı ve uygulanan yüzey işlemi dışında restoratif materyalin translüsentliğine bağlı olarak alttaki dişin rengi, kalınlığı, siman tipi ve kalınlığı gibi etmenler de etkilemektedir (Chaiyabutr Y et al (201), Son HJ, et al (202)). Dolayısıyla restoratif materyalin translüsentliği, estetiğin kontrolünde, renk belirlemede ve materyal seçiminde ana faktörlerden biridir. Başarılı restorasyonların yapılabilmesi için vakaya göre translüsentlik ve maskeleme yeteneği dengesi doğru kurulmalıdır.

Liu MC ve arkadaşlarının translüsentlik algılama eşiğini ΔCR üstünden spektrofotometre ile değerlendirdikleri bir çalışmada (Liu MC et al (198)) 1.0 mm kalınlığındaki dental porselen numunelerin translüsentlik algılama eşiğini $\Delta CR=0.07$ olarak bulmuşlardır. Bu eşiğ değeri referans alındığında: Çalışmamızda kullanılan örneklerden Lava ultimate'ın oral proflaksi tozu uygulaması sonrası kontrast oranı değişimi eritritol haricindeki tüm tozlarda algılanabilir ölçüdedir; GC CerasSmart'ın oral proflaksi tozu uygulaması sonrası kontrast oranı değişimi eritritol ve alüminyum

hidroksit haricindeki tüm tozlarda algılanabilir ölçüdedir; Vita Enamic'in ve Paradigm MZ 100'ün oral profeksi tozu uygulaması sonrası kontrast oranı değişimi tüm tozlarda algılanabilir ölçüdedir, Vita Mark II'nin oral profeksi tozu uygulaması sonrası kontrast oranı değişimi sodyum bikarbonat ve glisin hariç tüm tozlarda algılanabilir ölçüdedir.

Vichi ve arkadaşları translusentlik için 4 grup belirlemiştir (Vichi A et al (214)). Bunlar yüksek translusentlik , orta translusentlik , düşük translusentlik ve yüksek maskeleme gösteren çok düşük translusentlik gruplarıdır. Yüksek translusentlikteki materyaller için $CR < 0,50$ olup lityum disilikat içerikli IPSe.max HT (yüksek translusentlik) ($CR = 0,48$)ve lösitle güçlendirilmiş olan IPS Empress HT (yüksek translusentlik) ($CR=0,49$) örnek verilebilir.

Orta translusentlikteki materyaller için $CR=0,50-0,75$ olup feldspatik porselen olan VITA Mark II ($CR=0,54$) ve lityum disilikat içerikli IPS e.max MO (orta opaklık) ($CR=0,71$) örnek verilebilir. Düşük translusentlikteki materyaller için $CR=0,75-0,90$ olup sinterlenen materyallerden VITA AL ($CR=0,81$), IPS e.max ZirCAD ($CR=0,78$), Sirona InCoris ZI ($CR=0,82$) ve AL ($CR=0,89$), cam infitre seramiklerden In-Ceram Alumina ($CR=0,82$) örnek verilebilir. Düşük translusentlikteki materyaller genellikle posterior bölge kullanımı için uygundur. Çok düşük translusentlikteki materyaller için ise $CR=0,90-1,00$ olarak belirlenmiştir (Vichi A et al (214)).

Çalışmamızda Vita Mark II ve Paradigm Mz 100'ün translusentlik alternatifleri olmadığından standart blok kullanılmıştır, Vita Enamic'in ise translusent ve yüksek translusent alternatifleri olduğundan düşük translusentliğe yakın olan translusent blok tercih edilmiştir. Vichi A et al' in sınıflandırmasını çalışmamıza uyarladığımızda kullanılan Lava Ultimate LT(düşük translusent), GC Cerasmart LT(düşük translusent) , Vita Enamic T(translusent), Paradigm MZ 100 materyalleri yüzey işlemi uygulaması farketmeksizin düşük translusentlik grubunda görünmektedir ($CR=0,75-0,90$).

Ancak Vichi A et al, Vita Mark II bloğunun orta translusentlikte olduğunu belirtirken, bizim çalışmamızda Vichi A et al'ın sınıflamasına göre Vita Mark II

düşük translusentlik grubunda yer almaktadır. Bunun sebebi Vichi ve arkadaşlarının çalışmalarında farklı bir spektrofotometre cihazı (PSD1000, OceanOptics, Dunedin, FL, USA), farklı bir spektrofotometre yazılım programı (OOILab1.0, OceanOptics), 10 mm diyafram aralığı ve spektrofotometreye entegre bir küre (ISP-REF, OceanOptics) kullanmasına bağlanabilir. Dolayısıyla Vichi ve arkadaşlarının çalışmasının sonuçları bizim çalışmamızla tam olarak örtüşmemekle birlikte üretici firmanın düşük translusentlikte olarak belirttiği Lava Ultimate ve GC Cerasmart CAD/CAM restoratif blok materyalleri Vichi A et al'in sınıflamasına uymaktadır.

Dietschi D ve arkadaşlarının 2006 yılında yaptıkları bir çalışmada 1.0 mm kalınlığındaki mine için $CR=0.45$, dentin için $CR=0.65$ olarak tespit edilmiştir. Bu durumda mine yüksek translusentlik grubunda yer alırken , dentin orta translusentlik grubunda yer almaktadır (Dietschi D et al (199)). Bu kontrast oranı değerleri çalışmamızda kullanılan materyallerinkinden düşüktür. Yu B ve arkadaşlarının spektrofotometre (CM-3500d, Minolta, Osaka, Japonya) ile mine ve dentinin translusentlik parametresini inceledikleri bir çalışmada ise 3mm diyafram aralığıyla ölçülen 1.0 mm kalınlığındaki mine için $TP=18.7$, dentin için $TP=16.4$ olarak tespit etmişlerdir. Ayrıca bu çalışmada TP ve CR arasında negatif korelasyon gözlenmiştir (Yu B et al (144)). Yu B ve arkadaşlarının yaptığı bu çalışmayla kıyasladığımızda da bizim çalışmamızda kullanılan materyallerin translusentlik parametreleri mine ve dentinin translusentlik parametrelerinden düşüktür. Dolayısıyla düşük translusentlikte seçtiğimiz bu materyallerin arka dişlerde kullanımı daha uygun olur ancak bu materyallerin yüksek translusentlikteki blokları da mevcuttur ve ön dişlerde bunlar tercih edilebilir. Ayrıca bizim çalışmamızda da Yu B ve arkadaşının çalışması ile benzer biçimde TP ve CR arasında negatif korelasyon gözlenmiştir; TP arttıkça CR azalırken, TP azaldıkça CR artmaktadır.

Restoratif materyalin translusentliği, kontrast oranı ve rengi birçok faktörden etkilenebilir. Bu faktörler restoratif materyalin kalınlığı, içeriği (kristalin yapısı, matriksi, doldurucu partikül oranı, doldurucu partikül büyüklüğü, içindeki pigmentler, opaklaştırıcılar vs.) defektlerin büyüklüğü, sayısı ve dağılımı, porozite, pürüzlülük, üretim şekli vb.dir (Akar GC et al (3), Kachanavasita W et al (141), Yu B et al (143), Monaco et al (6)). Kısaca gelen ışığın saçılımını, yansımalarını,

emilimini etkileyen faktörler translusentliği, kontrast oranını ve rengi de etkiler (Paravina et al (137)). TP değeri dalgaboyu ile düz orantılı iken, materyal kalınlığı ile ters orantılıdır (Yu B et al (144)).

Kenar kaybı etkisi translusent materyallerde görülür çünkü örneğe gelen ışık abzorbe olmadan kenarlara dağılır ve bu dağılan ışık spektrofotometre tarafından algılanmaz bu da renk ölçümünün doğruluğunu olumsuz yönde etkiler. Spektrodymetre ile ölçüm yapılması halinde ilüminasyon konfigürasyonu diyafram aralığına bağlı kalmayacağından insan görme algısı daha iyi yansıtabilirdi. Ancak yine de daha önce yapılmış çalışmalarda spektrodymetre ve spektrofotometre ile yapılan TP değerleri karşılaştırıldığında spektrodymetre ile ölçülen TP değerleri anlamlı biçimde yüksek bulunmuş olsa da yüksek oranda benzeştiği belirtilmiştir (Lim HN et al (194)).

Kenar kaybı etkisi spektrofotometrenin teknik özelliklerinin yanı sıra pencere boyutu ve materyalin ışığı abzorpsiyonu ve dağıtmasına bağlı olarak değişebilir. Spektrofotometrenin pencere boyutu arttıkça kenar kaybı anlamlı biçimde azalır ve TP değeri artar. Ancak pencere boyutu örneklerin çapına ve şekline göre sınırlandırılır (Bolt et al (195)).

Örnek çapı, yapılacak ölçümlerin doğru sonuçlar vermesi açısından önem taşımaktadır. Çalışmamıza benzer çalışmalarda çoğunlukla örnek çapları 8-14 mm'dir. Kim PS ve arkadaşları (196) örnek çapını 8 mm; Colucci V et al (187) 10 mm; Lim HN ve arkadaşları (194) 11 mm; Yu B ve arkadaşları (143) 12 mm; Heffernan ve arkadaşları (62,67) 13 mm; Zhang ve arkadaşları (197) 14 mm olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızda kullanılan CAD/CAM restoratif blok materyallerinin çapları 12-15mm arasında değişmektedir. Ancak çalışmamızda kullanılan spektrofotometrenin ölçüm alanı 4 mm'dir ve temassız ölçüm yapmaktadır. Bu nedenle çalışma sonuçlarının, kenar ışına kaybından pek etkilenmediği düşünülmektedir.

Parlaklık restoratif materyallerin estetik görüntüsünü etkileyen önemli etkenlerden biridir ve doldurucu büyüklüğü, dağılımı, doldurucuların kırılma

indeksi, rezin matrisin içeriğinin viskozitesi yüzey pürüzlülüğü gibi çeşitli faktörlerden etkilenmektedir (Alexander Katz et al (203) , Jain V et al (153)).

Kırılma indeksi bir materyalin yüzeyine gelen ışığın hızını ve yönünü değiştirebilme kabiliyetidir ve materyalin içindeki atomların uyarılabilirliğine bağlıdır. Bu da seramik materyallerde polimer içerikli materyallerden daha yüksektir. Seramiklerin yansıtma özelliklerinin daha yüksek olması kısmen içeriklerine ve atom bileşenlerinin gelen ışığın hızını kesmesine bağlıdır (Lawson NC et al(93)). Bizim çalışmamızda da oral profilaksi işlemi sonrası en yüksek parlaklık ortalama 72.59 GU ile feldpatik porselen olan Vita Mark II’de görülmüştür. Paradigm MZ100’ün oral profilaksi tozu uygulaması sonrası Lava Ultimate’a göre parlaklığının anlamlı biçimde düşmesi Paradigm MZ 100’ün doldurucu büyüklüklerinin ortalama 0.6 µm iken, Lava Ultimate’ın doldurucu büyüklüklerinin ortalama 4-20 nm olmasına bağlanabilir ((Lawson NC et al(93)). Çünkü Paradigm MZ 100’e yüzey işlemi uygulanması sırasında mikron büyüklüğündeki partiküllerinin kaybı görünür ışık dalgaboyundan (~400-800 nm) daha büyük düzensizlikler oluşturup ışık yansımada ve parlaklıkta düşüşe yol açarken, görünür ışık dalgaboyundan küçük düzensizlikler oluşturan nanometrik partiküllerin Lava Ultimate’ın yüzeyinden ayrılmasının parlaklığı etkilemediği düşünülmektedir.

Cook MP ve arkadaşları 60 derece açıyla ölçülen parlaklık verisini sınıflandırmıştır. Bu sınıflandırmaya göre için 60 GU’nun altındaki değerler kötü; 60-70 GU kabul edilebilir; 70-80 GU arası iyi; 80 GU’nun üstü mükemmel bitim olarak değerlendirilmiştir (Cook MP et al (204)). Bu değerlendirmeye göre kalsiyum karbonat ve alüminyum hidroksit içerikli tozlar rezin içerikli olan Paradigm MZ100’ün ve multi faz interpenetre seramik-rezin kompozit materyaller olan Lava Ultimate, GC Cerasmart ve Vita Enamic’in parlaklık değerlerini kabul edilebilir değer aralığının altına düşürmekte iken feldspatik porselen olan Vita Mark II kabul edilebilir sınırlar dahilinde kalmıştır. Glisin, eritritol ve sodyum bikarbonat içerikli tozlar kullanılan tüm materyallerin parlaklığı kabul edilebilir/iyi sınırlar dahilindedir.

Oral profilaksi tozları, profilaksi pastaları ile karşılaştırıldığında daha az zamanda mikrobiyal dental plağı ve lekeyi uzaklaştırabildiğinden yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak bu etkili leke ve plak uzaklaştırmasının yanında restoratif materyallerde pürüzlülük oluşturmaktadır. Bu pürüzlülük tek başına restoratif materyalin translusentliğinde anlamlı etki göstermese de pürüzlülük dolayısıyla bakteri ve leke birikimine elverişli ortam sağladığından translusentliği ve renk stabilitesini olumsuz yönde etkileyebilir (Colucci V et al (187)). Restorasyonların yüzey kalitesi ağız içindeki başarılarını etkileyen en önemli etkenlerden biridir. Yüzey pürüzlülüğü, parlaklık, estetik görünüm, aşınma direnci, mekanik özellikler yüzey kalitesiyle yakından ilişkilidir. Bu etkenler arasından yüzey pürüzlülüğü, restorasyonun renginde, biyofilm adezyonunda ve olgunlaşmasında, tekrarlayan çürük oluşumunda, gingival iritasyonda ve renklenmede rol oynadığından özellikle dikkate alınmaktadır. Pürüzsüz yüzeyler hastanın konforlu olmasını sağlar ve ağız hijyeninin sağlanmasını kolaylaştırır (Can Say E ve ark (205), Quiryne M et al (206), Antonson SA et al (154), Kakaboura A et al (152), Da Costa J et al(155), Ereifej NS et al (123), (Lee YK et al (146)).)

Mikrobiyal kolonizasyonu etkileyen ve dolayısıyla çürük ve periodontal enflamasyona yol açan pürüzlülük eşik değeri $Ra = 0,2 \mu m$ olarak tespit edilmiştir (Kakaboura A et al (152)). Bu değerin altındaki değerler arasında bakteriyel kolonizasyon açısından önemli farklılıklar bulunmamıştır. Başka çalışmalara göre Ra değeri $0,7-1,4 \mu m$ arasında olduğunda plak birikimi açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ve Ra değeri $1.0 \mu m$ 'nin altındayken pürüzsüzmüş gibi görünmektedir (Kakaboura A et al (152)).

Çalışmamızda oluşturulan gruplardan sadece kalsiyum karbonat içeren aşındırıcı oral profleks tozuna maruz kalan Lava Ultimate CAD/CAM materyalinin ($Ra = 1,04 \pm 0,21$) pürüzlülüğü gözle görülebilir ölçüdedir. Kalsiyum karbonat ve alüminyum hidroksit içerikli tozlar Vita Mark II bloklarının kullanıldığı grupların haricindeki diğer restoratif materyallerin kullanıldığı durumlarda yüzey pürüzlülüğünü $0,2 \mu m$ 'den fazla arttırdığından plak akümüasyonu açısından dikkatli olunmalıdır. Ayrıca bu örneklerin pürüzlülük değeri dil ile hissedilebilir ölçüde

(Ra=0,28 µm) (Jones CS et al, 211) olduğundan yüzeyin tekrar cilalanması gerekebilir.

Rpm\Rz oranı da yüzey profili hakkında önemli bilgi verir. Bu oran 0,5 değerinin üzerinde olduğu zaman yüzey keskin sırt profili içeriyor demektir. Oran 0,5 değerinden düşük olursa da yuvarlak profiller içeriyor demektir (Whitehead SA et al, (156)). Buna göre Lava Ultimate blok materyalinin Rpm\Rz ilk ölçümleri 0.68-0.72 arasında değişirken politür sonrası 0,53-0.79 arasında değişmektedir. Kalsiyum karbonat bu blok materyalinin keskin hatlarını yuvarlaklaştırırken, diğer politür tozları daha da keskinleştirmiştir. GC Cerasmart blok materyalinin Rpm\Rz ilk ölçümleri 0.67-0.82 arasında değişirken politür sonrası 0,60-0.71 arasında değişmektedir. Kalsiyum karbonat tozu ilk sırada olmakla beraber uygulana tüm politür tozları bu blok materyalinin keskin hatlarını yuvarlaklaştırmıştır. Vita Enamic blok materyalinin Rpm\Rz ilk ölçümleri 0.66-0.77 arasında değişirken politür sonrası 0,73-0.83 arasında değişmektedir. Kalsiyum karbonat ve alüminyum hidroksit bu blok materyalinin keskin hatlarını yuvarlaklaştırırken, diğer politür tozları daha da keskinleştirmiştir. Vita Mark II blok materyalinin Rpm\Rz ilk ölçümleri 0.67-0.81 arasında değişirken politür sonrası 0,73-0.89 arasında değişmektedir. Eritritol içerikli politür tozu bu blok materyalinin keskin hatlarını yuvarlaklaştırırken, diğer politür tozları daha da keskinleştirmiştir. Paradigm MZ100 blok materyalinin Rpm\Rz ilk ölçümleri 0.66-0.74 arasında değişirken politür sonrası 0,54-0.78 arasında değişmektedir. Kalsiyum karbonat ve alüminyum hidroksit bu blok materyalinin keskin hatlarını yuvarlaklaştırırken, diğer politür tozları daha da keskinleştirmiştir.

Barnes CM ve arkadaşlarının çeşitli oral profilaksi tozlarının hibrit kompozit, diş minesini ve cam iyonomerin yüzey pürüzlülüğü üzerine etkilerini araştırdıkları bir çalışmada hibrit kompozitin pürüzlülüğünü en düşükten en yükseğe sırasıyla EMS glisin, EMS sodyum bikarbonat, Dentsply sodyum bikarbonat, KaVo kalsiyum karbonat, Dentsply alüminyum hidroksit, Osspray kalsiyum sodyum fosfosilikatın etkilediği tespit edilmiştir. Aynı çalışmada diş minesinin pürüzlülüğünü en düşükten en yükseğe sırasıyla EMS glisin, EMS sodyum bikarbonat, Dentsply sodyum bikarbonat, Dentsply alüminyum hidroksit, KaVo kalsiyum karbonat, Osspray kalsiyum sodyum fosfosilikatın etkilediği tespit edilmiştir. Cam iyonomer

restorasyonun yüzey pürüzlülüğünü ise en düşükten en yükseğe sırasıyla EMS glisin, EMS sodyum bikarbonat, Dentsply sodyum bikarbonat, KaVo kalsiyum karbonat, Dentsply alüminyum hidroksit, Osspray kalsiyum sodyum fosfosilikatın etkilediği tespit edilmiştir.

Bu çalışmada da bizim çalışmamızın sonuçlarına benzer biçimde kalsiyum karbonat ve alüminyum hidroksit restoratif materyallerde oldukça pürüzlü yüzey bırakmıştır. Dolayısıyla estetik restorasyonların KaVo kalsiyum karbonat, Dentsply alüminyum hidroksit, Osspray kalsiyum sodyum fosfosilikat oral profilaksi tozları ile yüksek aşındırıcı özellikleri nedeniyle politür yapılırken dikkatli olunması gerektiği sonucuna varılmıştır. Dentsply sodyum bikarbonat ise diş minesini, amalgam, altın ve porselende kabul edilebilir pürüzlülük oluştururken estetik restoratif materyallerde kullanılması uygun bulunmamıştır. EMS glisin ve EMS sodyum bikarbonat için ise estetik restoratif materyallerde kabul edilebilir pürüzlülük oluşturmaları sebebiyle kullanılabilirdiği sonucuna varmışlardır (Barnes CM et al (8)).

Çalışmamızda kullanılan Alüminyum hidroksit içerikli aşındırıcı oral profilaksi tozunun büyük partikül boyutuna rağmen CAD/CAM bloklar üstündeki olumsuz etkisinin kalsiyum karbonat kadar fazla olmaması, üretici firmanın önerdiği Cavitron Jet Plus ve Prophy Jet cihazlarının kullanılmasına bağlanabilir. Çalışmamızda kullanılan Air Flow S1 cihazı bu kadar büyük partikülleri tam verimle püskürtmek için uygun olmayabilir ayrıca alüminyum hidroksit partiküllerinin büyüklüğü dolayısıyla püskürtüldükten sonra ivme kaybetmiş olabilir.

Giacomelli ve arkadaşları glisin ve sodyum bikarbonat tozlarının nanokompozit restorasyonlar üzerindeki etkisini araştırdığı bir çalışmada püskürtme mesafesini 2 ve 7mm, püskürtme süresini de 5,10,30 sn olarak belirlemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda yüzey pürüzlülüğünde püskürtme mesafesinin anlamlı bir fark oluşturmadığı ancak püskürtme süresi arttıkça pürüzlülüğün arttığı sonucuna varılmıştır. Aynı zamanda oral profilaksi tozlarının nanokompozit restorasyonların yüzey pürüzlülüğünü arttırdığı ve bakteriyel adezyona zemin oluşturduğunu tespit etmişlerdir. Ayrıca sodyum bikarbonat tozu nanokompozit yüzeyde 5-10 µm genişliğinde kraterler oluştururken, glisin tozu 1-2 µm genişliğinde kraterler

oluşturmuştur. Dolayısıyla glisin tozunun sodyum bikarbonat tozundan daha güvenli olduğu bunun sebebinin de glisin tozunun boyutunun sodyum bikarbonat tozunun 1/3-1/4 oranında olmasına bağlanmıştır.(Giacomelli L et al (105))

Johnson WW ve arkadaşlarının alüminyum trihidroksit içerikli oral profilaksi tozunun tip III altın, amalgam, rezin simanla simante edilmiş porselen, ışıkla sertleşen hibrit kompozit, ışıkla sertleşen mikrodolduruculu kompozit ve ışıkla sertleşen rezin modifiye cam iyonomerin pürüzlülüğü üzerine etkisini inceledikleri bir çalışmada hibrit kompozit, mikrodolduruculu kompozit ve cam iyonomer restorasyonlarda rezin kısmın uzaklaştırılarak ve dolayısıyla doldurucu partikülleri açığa çıkararak anlamlı bir değişiklik gösterdiğini; amalgam ve altında da değişiklik olduğunu ancak bunun rezin içerikli materyallerdeki kadar olmadığını; porselen materyalde ise anlamlı bir değişiklik olmadığını tespit etmişlerdir. Ancak altın ve porselen restorasyonların kenarındaki rezin simanın önemli ölçüde kaybolduğu dolayısıyla bunun diş çürüğüne sebebiyet verebileceğini belirtmişlerdir (Barnes CM (118)).

Ayrıca bu bulguların Barnes CM ve arkadaşlarının sodyum bikarbonatla yaptığı benzer bir çalışmanın sonuçlarıyla da örtüştüğünü tespit etmişlerdir. Bunun yanında bu bulguların geleneksel politür lastiği ve politür patı ile yapılan çalışmalarla da benzer sonuçlar gösterdiği belirtilmiştir. Sonuç olarak alüminyum hidroksitin ve sodyum bikarbonatın rezin kompozitlerde, rezin modifiye cam iyonomerde ve simante edilen restorasyonlarda kullanılmasından kaçınılması gerektiğini belirtmişlerdir (Johnson WW et al (117)). Barnes CM 2010 yılında yaptığı bir çalışmada alüminyum hidroksitin dentin, sement ve implantlarda da kontraendike olduğunu bildirmiştir (Barnes CM (118)).

Çalışmamızın sonuçları incelendiğinde oral profilaksi tozlarının aşındırıcılığının şekillerinden bağımsız olduğu söylenebilir çünkü eritritol, glisin, sodyum bikarbonat gibi keskin kenar ve köşeli olan partiküller küresel formda bulunan kalsiyum karbonat ve alüminyum hidroksit kadar aşındırma yapmamıştır. Bu bulgu da Barnes CM ve arkadaşlarının 2014 yılında yaptıkları çalışma sonuçlarıyla örtüşmektedir (Barnes CM et al (8)).

Cochis A ve arkadaşlarının 2013 yılında glisin ve sodyum bikarbonat tozlarının titanyum implant dayanaklarına etkisini inceledikleri bir çalışmada glisin tozunun sodyum bikarbonata oranla daha kabul edilebilir bir pürüzlülük oluşturduğu, sodyum bikarbonatın daha agresif bir aşındırıcı olup krater oluşturduğu tespit edilmiştir (Cochis A et al (186)) ve bu da çalışmamızdaki bulgularla örtüşmektedir.

Pelka ve arkadaşlarının 2010 yılında yaptığı bir çalışmada sodyum bikarbonat içerikli (Airflow powder, EMS); glisin içerikli (Cleaning powder, KaVo); sodyum bikarbonat içerikli (ClinPro powder, 3M ESPE); ve kalsiyum karbonat içerikli (ProphyPearls, KaVo) oral profilaksi tozlarının kök yüzeyine etkisi incelenmiştir. Bu çalışmadaki sonuçlar kalsiyum karbonat içerikli tozun istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha fazla aşındırma yaptığı tespit edilmiştir ve bu durum kalsiyum karbonatın kimyasal yapısına , yoğunluğuna ve elastisite modülüne bağlanmıştır (Pelka et al (185)).

Bu çalışmada ayrıca iki farklı politür cihazı (EMS Air flow Handy ve Kavo Prophyflex) kullanılmıştır ve cihazların tozu püskürtmedeki odaklanmalarının farklı olması sebebiyle tozların kinetik enerjisinde azalmaya neden olabilmesi dolayısıyla farklı cihazlarda tozların farklı etkiler göstereceği sonucuna varılmıştır. Ancak aşındırma oranı farklı olsa da en çok aşındırmayı her iki cihazla da kalsiyum karbonat yapmıştır. Glisin ise en düşük aşındırıcı özelliğe sahip toz olarak tespit edilmiştir. Bunun sebebi glisin partiküllerinin düşük yoğunluğu ve gren boyutunun nispeten küçük olmasına bağlanmıştır. Yüzey defektlerinde sırasıyla en önemli etkenlerin aşındırıcı partikül, süre ve politür cihazı olduğunu bildirmişlerdir (Pelka M et al (185), Jost Brinkmann PG et al (188)). Khalefa M ve arkadaşlarının aynı oral profilaksi tozlarını kullandığı benzer bir çalışmada yine en yüksek pürüzlülüğü kalsiyum karbonat içerikli tozun oluşturduğu belirtilmiş ve sebebi de yukarıdaki gibi aynı gerekçelere bağlanmıştır (Khalefa M et al (209)).

Tada K ve arkadaşları 2010 yılında yaptıkları bir çalışmada 100 µm boyutunda glisin, 63 µm boyutunda glisin ve 100 µm boyutunda sodyum bikarbonat kullanmıştır ve bu tozların diş yüzeyine etkisini araştırmışlardır. En düşük zararı 100 µm boyutundaki glisinin verdiği tespit edilmiştir ve bu sonuçtan yola çıkarak

küçük çaplı partiküllerin daha derin defekt oluşturabildiklerini tespit etmişlerdir. 100 µm boyutundaki glisin ile 63 µm boyutundaki glisin tozlarının oluşturduğu defekt hacmi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (Tada K et al 210).

Yonehara M et al (132) 2004 yılında yaptıkları bir çalışmada test materyalinden bağımsız olarak Ra değeri küçüldükçe, parlaklığın arttığını bildirmişlerdir. Yüzey pürüzlülüğü rezin kompozitlerin rengini anlamlı biçimde değiştirir ancak bu kabul edilebilir sınırlar dahilinde ($\Delta E_{76}=3.7$) olmaktadır (Lee YK et al (146)). Çalışmamızda tespit edilen bulgular da güncel literatür ile örtüşmektedir.

Kursoğlu P ve ark. 2014 yılında farklı cila teknikleri uygulanan dental seramiklerin kahvede bekletilerek lekelenebilirliğini (stainability) inceledikleri çalışmada yüzey profili (Ra) ve seramiklerin renk değişimleri (ΔE) arasında % 65.6 pozitif anlamlı ilişki tespit etmişlerdir (Kursoğlu P ve ark (207)). Dolayısıyla yüzey pürüzlülüğü açısından oral proflaksi tozlarının restoratif materyaller üstünde kullanımına dikkat edilmelidir.

Aynı aşındırıcı etken maddeyi içerse bile farklı markaların tozlarının aşındırıcı etkinliği farklı olabilmektedir. Aşındırıcı partikülün sertliği politür yapılan yüzeyden düşük olduğu sürece aşındırıcı partikül şeklinin bir önemi yoktur. Aşındırıcılığı esas belirleyen etken sertliktir. Dolayısıyla herhangi bir politür ajanı kullanılmadan önce dikkatli bir ağız içi muayenesi yapılarak mevcut restorasyonlar ve tipleri belirlenmelidir (Barnes CM et al (118), Barnes CM et al (8)).

En iyi politür yöntemi materyale göre belirlenir. Kompozit rezinin yüzey pürüzlülüğünü belirleyen önemli faktörlerden biri de kompozitin iç pürüzlülüğüdür, bu da doldurucunun boyutu, şekli, miktarı doldurucu partiküller arası mesafe, monomer tipi, sertleşme derecesi, doldurucu-matris bağlantısı etkinliği ile ilgilidir. Nanopartiküller gibi daha küçük partiküller içeren rezin kompozitlerin yüzeyi daha pürüzsüz biçimde bitirilebilir. Politür sırasında bu nanopartiküller kopmak yerine aşındırılır, böylece yüzeyde daha küçük defektler ve daha iyi cila retansiyonu olur. Büyük partikül içeren rezin kompozitlerde ise kraterli, çukurlu, pürüzlü bir yüzey oluşur (Ereifej NS et al (123)). Politür sırasında öncelikle

kompozitin matris kısmı, sertliğinin politür ajanından daha düşük olması sebebiyle seçici biçimde aşındırılır ve doldurucu partiküller açığa çıkar (Roulet JF, (106)). Multifaz interpenetre seramik-rezin kompozitlerde de seramiğin yanı sıra rezin içeriği olduğundan pürüzlülük farklılıklarının bu etkenlerden de kaynaklandığı düşünülmektedir.

Johnson ve arkadaşları 2004 yılında yaptıkları bir çalışmada sodyum bikarbonat ve alüminyum trihidroksit tozlarının dental restoratif materyallerde kullanımından kaçınılması gerektiğini bildirmişlerdir (Johnson et al (117)). Wu SS, Yap AU ve arkadaşları 2005 yılında yaptıkları 2 ayrı çalışmada pomza, farklı profilaksi patları ve sodyum bikarbonat profilaksi tozunun kompozit restorasyonlar ve cam iyonomer simanların yüzey pürüzlülüğüne etkisini incelemişlerdir. Çalışma sonucunda özellikle sodyum bikarbonat püskürtmesine tabi tutulan ve susuz pomza ile profilaksi yapılan örneklerin tekrar cilalanmasını önermişlerdir (Wu SS et al (212), Yap AU et al (213)). Güler AU ve arkadaşları da sodyum bikarbonat tozu uygulaması sonrası kahvede beklettikleri kompozit rezin restoratif materyallerin renk değişiminin , oral profilaksi tozu uygulanmayanlara göre anlamlı ölçüde arttığını bildirmişlerdir ve oral profilaksi tozu uygulaması sonrası restorasyonların tekrar cilalanmasını önermişlerdir (Güler AU et al (189)).

Çalışmamızda oluşturulan gruplar oral profleksisi tozu uygulaması sonrası madde kaybı açısından incelendiğinde; Kalsiyum karbonat içerikli oral profleksisi tozunun diğer aşındırıcı oral profleksisi tozlarına oranla anlamlı biçimde daha çok madde kaybettiği görülmüştür ($p < 0,001$). Aşındırıcı oral profleksisi tozlarının Vita Mark II'nin madde kaybı üstüne etkisinin anlamlı olmadığı görülmüştür ($p > 0,05$). Bu da materyalin seramik esaslı ve sert bir olmasına bağlanabilir. Ayrıca yapılan ilk ölçümlerde CAD/CAM blokları arasında anlamlı farklılık olması blokların yoğunluklarının birbirinden farklı olduğunu göstermektedir ve bu durumun da madde kaybında bir etken olabileceği düşünülmektedir.

6. SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Çalışmamızda beş farklı restoratif CAD/CAM materyalinin farklı içerikteki tozlarla yapılan oral profilaksi tozu uygulamaları sonrası renk, translüsentlik, kontrast oranı, yüzey parlaklığı, yüzey pürüzlülüğü ve madde kaybı değişimlerini incelemiştir. Bu çalışmanın sınırları içinde ulaşılan sonuçlar ve öneriler şunlardır:

1. CAD/CAM restoratif materyallerinin rengi aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması durumunda anlamlı biçimde değişime uğramıştır ($p<0,05$, $p<0,001$).
2. CAD/CAM restoratif materyallerinin translüsentliği aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması durumunda anlamlı biçimde değişime uğramıştır ($p<0,05$, $p<0,001$).
3. CAD/CAM restoratif materyallerinin kontrast oranı aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması durumunda anlamlı biçimde değişime uğramıştır ($p<0,05$, $p<0,001$).
4. CAD/CAM restoratif materyallerinin parlaklığı aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması durumunda anlamlı biçimde değişime uğramıştır ($p<0,05$, $p<0,001$).
5. CAD/CAM restoratif materyaller aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması durumunda anlamlı biçimde madde kaybetmiştir ($p<0,05$, $p<0,001$).
6. CAD/CAM restoratif materyallerinin yüzey pürüzlülüğü aşındırıcı oral profilaksi tozu uygulaması durumunda anlamlı biçimde değişime uğramıştır ($p<0,05$, $p<0,001$).
7. Hibrit seramiklerin aşındırıcı oral profilaksi tozlarına karşı optik özellikler, yüzey özellikleri ve madde kaybı bakımından birbirleri arasında anlamlı farklılıklar gözlemlenmiştir ($p<0,05$, $p<0,001$).
8. Farklı aşındırıcı oral profilaksi tozu tozları, farklı CAD/CAM materyallerini optik özellikler, yüzey özellikleri ve madde kaybı bakımından değişik oranlarda etkilediği tespit edilmiştir ($p<0,05$, $p<0,001$).
9. İleriki çalışmalarda translüsentlik için mutlak translüsentlik değerlerinin ölçülmesi bağlı sonuçlar yerine materyale özgü sonuç verir ve farklı çalışmalardaki değerlerin karşılaştırılmasına imkan tanır (Awad D. et al (145)).
10. İleriki çalışmalarda temassız optik profilometre veya AFM gibi ileri teknolojik cihazlar ile daha yüksek çözünürlükte yüzey pürüzlülüğü ölçülebilir.
11. Lava Ultimate, Vita Enamic ve GC Cerasmart'ın yüksek translüsentlikteki ve farklı renklerdeki blokları da mevcuttur ve ileriki çalışmalarda bunlar test edilip

yüksek translusentliğin genellikle gerekli olduğu ön dişlerde uygunluğuna bakılabilir.

12. CIE2000, her ne kadar en güncel renk sistemi olsa da eksiklikleri vardır, katsayılar üzerinde daha ileri çalışmalar gerekmektedir (Sharma G et al (181)). Gelecek çalışmalarda farklı katsayılarla ölçümler denenerek görsel değerlendirmeye daha yakın sonuçlar elde edilebilir.
13. Çalışmanın ağız içi ortamı daha iyi taklit etmesi için örneklere yaşlandırma uygulanması kliniğe daha yakın sonuç verebilir.
14. Parlaklık ölçümleri 60° açıyla yapılmıştır ancak sonraki çalışmalarda 20° açı kullanımı yüksek parlaklığı olan materyallerin ayırt edilmesinde faydalı olabilir.
15. Çalışmamızda kullanılan aşındırıcı oral profilaksi tozu püskürtme cihazında püskürtme açısı 60 ° tercih edilmiştir ve bu üretici firmanın kalsiyum karbonat içerikli aşındırıcı oral profilaksi tozu için önerdiği en yüksek açıdır. Kalsiyum karbonat içerikli aşındırıcı oral profilaksi tozunun üretici firması 10- 60° açı önermektedir. Sonraki çalışmalarda bu açı küçültülerek aşındırıcı oral profilaksi tozları arasında karşılaştırma yapıldığında farklı sonuçlar elde edilebilir.
16. İleriki çalışmalarda bu aşındırıcı oral profilaksi tozlarının dental materyaller üzerindeki etkilerinin yanısıra bu yüzeyleri temizleyebilirliği de ölçülmelidir ve yarar/ zarar oranı tespit edilmelidir.
17. Ayrıca ileriki çalışmalarda aşındırıcı oral profilaksi tozlarının plak uzaklaştırmadaki diğer yöntemlerle (örneğin politür lastiği ve çeşitli pat uygulamaları veya stainbuster) de hem yüzey temizleme kapasitesi hem de çalışmamızda bakılan parametreler değerlendirilip karşılaştırılmalıdır.

7. KAYNAKÇA

1. Çetin G. Farklı tam seramik sistemlerinin translusentlik ve maskeleme özelliklerinin değerlendirilmesi, Ankara Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, Ankara, 2011.
2. Volpato C, Fredel M, Philippi A and Petter C; InTech. Ceramic Materials and Color in Dentistry. Wilfried Wunderlich (Ed.) Ceramic Materials. Rijeka: Sciyo; p. 155-171, 2010.
3. Akar GC, Pekkan G, Çal E, Eskitaşçıoğlu G, Özcan M. Effects of surface-finishing protocols on the roughness, color change, and translucency of different ceramic systems. J Prosthet Dent. 112(2):314-21, 2014.
4. Schultheis S, Strub JR, Gerds TA, Guess PC. Monolithic and bi-layer CAD/CAM lithium-disilicate versus metal-ceramic fixed dental prostheses: comparison of fracture loads and failure modes after fatigue. Clin Oral Investig. 17(5):1407-13, 2013.
5. Paradigm MZ100 technical product profile. 3M ESPE Dental Products, MN, USA, 2009.
6. Monaco C, Arena A, Özcan M. Effect of prophylactic polishing pastes on roughness and translucency of lithium disilicate ceramic. Int J Periodontics Restorative Dent. 34(1):e26-9, 2014.
7. Atkinson DR, Cobb CM, Killoy WJ: The effect of an airpowder abrasive system on in vitro root surfaces. J Periodontol. 55:13-18, 1984.
8. Barnes CM, Covey D, Watanabe H, Simech B, Schulte JR, Chen H. An in vitro comparison of the effects of various air polishing powders on enamel and selected esthetic restorative materials. J Clin Dent. 25(4):76-87, 2014.

9. Tinschert J, Natt G, Hassenpflug S, Spiekermann H. Status of current CAD/CAM technology in dental medicine. *Int Comput Dent*;7(1):25-45, 2004.
10. Mörmann WH. The origin of the Cerec method: a personal review of the first 5 years. *Int J Comput Dent*; 7(1): 11- 24, 2004.
11. Leinfelder KF, Isenberg BP, Essig ME. A new method for generating ceramic restorations: A CAD/CAM system. *J Am Dent Assoc*; 118: 703-707, 1989.
12. Duret F, Preston JD. CAD/CAM imaging in dentistry. *Curr Opin Dent*;1:150-154, 1991.
13. Duret FB, JL. Duret B. CAD/CAM in dentistry. *J Am Dent Assoc*;117:115-20, 1988.
14. Mormann WH., Brandestini M., Lutz F. The Cerec system: computerassisted preparation of direct ceramic inlays in one setting. *Quintessenz*;38(3):457-470, 1987.
15. Mormann WH, Brandestini M, Lutz F, Barbakow F. Chair side computer aided direct ceramic inlays. *Quintessence Int*;20:329-339, 1989.
16. Andersson M, Carlsson L, Persson M, Bergmann B. Accuracy of machine milling and spark erosion with a CAD/CAM system. *J Prosthet Dent*;76:187-193, 1996.
17. Strub JR, Rekow ED, Witkowski S. Computer-aided design and fabrication of dental restorations: Current systems and future possibilities. *J Am Dent Assoc*; 137(9): 1289- 1296, 2006.
18. Fasbinder DJ. Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations. *J Am Dent Assoc*; 137: 225-315, 2006.

19. Raigrodski AJ. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature. *J Prosthet Dent.*;92(6):557-62, 2004.
20. Sjögren G, Molin M, van Dijken JWV. A 10-year prospective evaluation of CAD/CAM-manufactured (Cerec) ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual-cured resin composite. *Int J Prosthodont*; 17: 241-246; 2004.
21. Denissen HW, van der Zel JM, van Waas MAJ. Measurement of the margins of partial-coverage tooth preparations for CAD/CAM. *Int J Prosthodont* 12: 395-400, 1999.
22. Williams RJ, Bibb R, Rafik T. A technique for fabricating patterns for removable partial denture frameworks using digitized casts and electronic surveying. *J Prosthet Dent*; 91: 85-88, 2004.
23. Marchack CB. CAD/CAM-guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient. *J Prosthet Dent*; 97: 389-394, 2007.
24. Williams RJ, Bibb R, Eggbeer D, Collis J. Use of CAD/ CAM technology to fabricate a removable partial denture framework. *J Prosthet Dent*; 96: 96-99, 2006.
25. Bibb R, Bocca A, Evans P. An appropriate approach to computer aided design and manufacture of cranioplasty plates. *J Maxillofac Prosthet Technol*; 5: 28-31, 2002.
26. Chen LH, Tsutsumi S, Iizuka T. A CAD/CAM technique for fabricating facial prosthesis: A preliminary report. *Int J Prosthodont*; 10: 467-472, 1997.
27. Drago CJ, Peterson T. Treatment of an edentulous patient with CAD/CAM technology: A clinical report. *J Prosthodont*; 16: 200-208, 2007.

28. Kupeyan HK, Shaffner M, Armstrong J. Definitive CAD/CAM-guided prosthesis for immediate loading of bonegrafted maxilla: A case report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2006; 8(3): 161-167.
29. Willer J, Rossbach A and Weber HP. Computer-assisted milling of dental restorations using a new CAD/CAM data acquisition system, *J Prosthet Dent* 1998; 80: 346-353.
30. Lührs AK, Pongprueksa P, De Munck J, Geurtsen W, Van Meerbeek B. Curing mode affects bond strength of adhesively luted composite CAD/CAM restorations to dentin. *Dent Mater.* 30(3):281-91, 2014.
31. Mörmann WH, Stawarczyk B, Ender A, Sener B, Attin T, Mehl A. Wear characteristics of current aesthetic dental restorative CAD/CAM materials: two-body wear, gloss retention, roughness and Martens hardness. *J Mech Behav Biomed Mater.* 20:113-25, 2013.
32. Fasbinder D.J., Dennison J.B., Heys D.R., Lampe K. "The clinical performance of CAD/CAM-generated composite inlays." *J Am Dent Assoc* 136(12): 1714-1723. 2005.
33. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J.* 28(1):44-56, 2009.
34. Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. CAD/CAM in dentistry: New Materials and Technologies. *Dentistry*;2, 2010.
35. Mörmann WH. The evolution of the CEREC system. *J Am Dent Assoc* 2006;137:7S-13S.

36. Mehl A, Hickel R. Current state of development and perspectives of machine-based production methods for dental restorations. *Int J Comput Dent* 1999;2:9-35.
37. Willer J, Rossbach A and Weber HP. Computer-assisted milling of dental restorations using a new CAD/CAM data acquisition system, *J Prosthet Dent*; 80: 346-353, 1998.
38. Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LN, Magne P. Novel-design ultra-thin CAD/CAM composite resin and ceramic occlusal veneers for the treatment of severe dental erosion. *J Prosthet Dent*. 105(4):217-26, 2011.
39. Christensen GJ. Computerized restorative dentistry: State of the art. *J Am Dent Assoc* 2001;132:1301-3.
40. Yüzbaşıoğlu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of Digital and Conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health* 14:10, 2014.
41. Liu PR. A panorama of dental CAD/CAM restorative systems. *Compend Contin Educ Dent*;26(7):507-12, 2005.
42. Yöndem İ, Aykent F. Bilgisayar Desteği İle Hazırlanan Dental Seramikler (CAD/CAM). *Hacettepe Diş Hek Fak. Derg.* 32 (3): 79-86, 2008.
43. Li RW, Chow TW, Matinlinna JP. Ceramic dental biomaterials and CAD/CAM technology: state of the art. *J Prosthodont Res.* 58(4):208-16, 2014.
44. Denry I.L. "Recent advances In-Ceramics for dentistry." *Crit Rev Oral Biol Med* 7(2): 134-143, 1996.

45. Giordano R, McLaren EA. Ceramics overview: classification by microstructure and processing methods. *Compend Contin Educ Dent.* 31(9):682-4, 686, 688 passim; quiz 698, 700, 2010.
46. Pjetursson B.E., Sailer I, Zwahlen M., Hammerle C.H. (2007). "A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: Single crowns." *Clin Oral Implants Res* 18 Suppl 3: 73-85.
47. Fischer J., Stawarczyk B., Hammerle C.H. (2008). "Flexural strength of veneering ceramics for zirconia." *J Dent* 36(5): 316-321.
48. Giordano R., Cima M., Pober R. (1995). "Effect of surface finish on the flexural strength of feldspathic and aluminous dental ceramics." *Int J Prosthodont* 8(4): 311-319.
49. Holand W., Schweiger M., Watzke R., Peschke A., Kappert H. "Ceramics as biomaterials for dental restoration." *Expert Rev Med Devices* 5(6): 729-745, 2008.
50. Vitablocs Mark II for Cerec Materials Science and clinical studies. VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH & Co. KG, Bad Säckingen • Germany,
51. Matinlinna JP. Processing and bonding of dental ceramics. In: Vallittu PK, editor. *Non-metallic biomaterials for tooth repair and replacement.* Cambridge: Woodhead Publishers [chapter 5].; 2013
52. Seghi RR, Sorensen JA. Relative flexural strength of six new ceramic materials. *Int J Prosthodont*;8:239-46, 1995.
53. Gladys S, Van Meerbeek B, Inokoshi S, Willems G, Braem M, Lambrechts P, et al Clinical and semiquantitative marginal analysis of four tooth-coloured inlay systems at 3 years. *J Dent*;23:329-38, 1995.

54. Pallesen U, van Dijken JW. An 8-year evaluation of sintered ceramic and glass ceramic inlays processed by the Cerec CAD/CAM system. *Eur J Oral Sci* 2000;108:239–46.
55. Christensen RP, Galan AD, Mosher TA. Clinical status of eleven CAD/CAM materials after one to twelve years of service. In: Mormann WH, editor. *State of the art of CAD/ CAM restorations: 20 years of CEREC*. Surrey: Quintessence Publishing; 2006.
56. Bilkhair VA. Fatigue behaviour and failure modes of monolithic CAD/CAM hybrid-ceramic and all-ceramic posterior crown restorations. *Der Medizinischen Fakultät der Albert- Ludwigs-Universität . PhD Thesis, Freiburg ,2013.*
57. Guazzato M., Albakry M., Ringer S.P., Swain M.V. "Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part I. Pressable and alumina glass-infiltrated ceramics." *Dent Mater* 20(5): 441-448, 2004.
58. Celtra Flyer Brochure. DeguDent GMBH. Hanau-Wolfgang, Almanyia.
59. Giordano R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. *J Am Dent Assoc.* 137 Suppl:14S-21S, 2006.
60. Kokubo Y, Tsumita M, Sakurai S, Suzuki Y, Tokiniwa Y, Fukushima S. Five-year clinical evaluation of In-Ceram crowns fabricated using GN-I (CAD/CAM) system. *J Oral Rehabil*;38:601–7. 2011
61. Chong KH, Chai J, Takahashi Y, Wozniak W. Flexural strength of In-Ceram alumina and In-Ceram zirconia core materials. *Int J Prosthodont*;15:183–8. 2002

62. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA Relative translucency of six all-ceramic systems. Part II: Core and veneer materials, *J Prosthet Dent* 88, 10-5, (2002b).
63. Apholt W, Bindl A, Lüthy H, Mörmann WH. Flexural strength of Cerec 2 machined and jointed In-Ceram alumina and In-Ceram –zirconia bars. *Dent Mater*;17:260–7. 2001.
64. Andersson M, Oden A. A new all-ceramic crown. A densesintered, high-purity alumina coping with porcelain. *Acta Odontol Scand*;51:59–64. 1993
65. Zeng K, Ode'n A, Rowcliffe D. Flexure tests on dental ceramics. *Int J Prosthodont*;9:434–9. 1996
66. Brunton PA, Smith P, McCord JF, Wilson NH. Procera all-ceramic crowns: a new approach to an old problem? *Br Dent J*;186:430–4. 1999
67. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part I: Core materials, *J Prosthet Dent* 88, 4-9, (2002a)
68. Raigrodski AJ. Contemporary all-ceramic fixed partial dentures: a review. *Dent Clin North Am*;48:531–44, 2004.
69. Andersson B, Odman P, Carlsson L, Brånemark PI. A new Brånemark single tooth abutment: handling and early clinical experiences. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7:105–11.
70. Borba M, de Araújo MD, Fukushima KA, Yoshimura HN, Cesar PF, Griggs JA, et al Effect of the microstructure on the lifetime of dental ceramics. *Dent Mater* 2011;27:710–21.

71. Denry I, Kelly J.R. (2008). "State of the art of zirconia for dental applications." *Dent Mater* 24(3): 299-307.
72. Piconi C, Maccauro G. Zirconia as a ceramic biomaterial *Biomaterials*. 20(1):1-25, 1999.
73. Cattani-Lorente M., Scherrer S.S., Ammann P., Jobin M., Wiskott H.W. "Low temperature degradation of a Y-TZP dental ceramic." *Acta Biomater* 7(2): 858-865, 2011.
74. Springate SD, Winchester LJ. An evaluation of zirconium oxide brackets: a preliminary laboratory and clinical report. *Br J Orthod*;18:203-9, 1991.
75. Meyenberg KH, Lüthy H, Scharer P. Zirconia posts: a new all-ceramic concept for nonvital abutment teeth. *J Esthet Dent*;7:73-80, 1995.
76. Luthardt RG, Sandkuhl O, Reitz B. Zirconia-TZP and alumina – advanced technologies for the manufacturing of single crowns. *Eur J Prosthodont Restor Dent*;7:113-9, 1999.
77. Kohal RJ, Klaus G, Strub JR. Zirconia-implant-supported all-ceramic crowns withstand long-term load: a pilot investigation. *Clin Oral Implants Res*;17:565-71, 2006.
78. Glauser R, Sailer I, Wohlwend A, Studer S, Schibli M, Scharrer P. Experimental zirconia abutments for implant-supported single-tooth restorations in esthetically demanding regions: 4-year results of a prospective clinical study. *Int J Prosthodont*;17:285-90. 2004.
79. Aboushelib MN, Dozic A, Liem JK. Influence of framework color and layering technique on the final color of zirconia veneered restorations. *Quintessence Int*;41:e84-9. 2010

80. Att W, Grigoriadou M, Strub JR. ZrO₂ three-unit fixed partial dentures: comparison of failure load before and after exposure to a mastication simulator. *J Oral Rehabil*;34:282–90. 2007
81. Vagkopoulou T., Koutayas S.O., Koidis P., Strub J.R. "Zirconia in dentistry: Part 1. Discovering the nature of an upcoming bioceramic." *Eur J Esthet Dent* 4(2): 130-151. 2009.
82. Holt L.R., Boksman L. "Monolithic zirconia: minimizing adjustments." *Dent Today* 31(12): 78, 80-71. 2012.
83. Griffin J.D., Jr. "Tooth in a bag: same-day monolithic zirconia crown." *Dent Today* 32(1): 124, 126-131. 2013.
84. Rojas-Vizcaya F. "Full zirconia fixed detachable implant-retained restorations manufactured from monolithic zirconia: clinical report after two years in service." *J Prosthodont* 20(7): 570-576. 2011.
85. Sundh A, Sjögren G. Fracture resistance of all-ceramic zirconia bridges with differing phase stabilizers and quality of sintering. *Dent Mater*;22:778–84. 2006.
86. Kohorst P, Borchers L, Stempel J, Stiesch M, Hasel T, Bach FW, et al Low-temperature degradation of different zirconia ceramics for dental applications. *Acta Biomater* 2012;8:1213–20.
87. Philipp A, Fischer J, Hammerle CHF, Sailer I. Novel ceria-stabilized tetragonal zirconia/alumina nanocomposite as framework material for posterior fixed dental prostheses: preliminary results of a prospective case series at 1 year of function. *Quintessence Int*;41:313–9. 2010.

88. Harris JJ, Marquis PM. Comparison of the deformation and failure characteristics of morphologically distinct metal-glass interpenetrating phase composites. *Journal of Materials Science*,; 37:2801-2810.2002.
89. Clarke DR. Interpenetrating phase composites. *Journal of the American Ceramic Society*; 75:739-759. 1992.
90. Qualtrough AJE, Piddock V. Ceramics update. *Journal of Dentistry*,; 25:91-95. 1997.
91. Vita enamic technical and scientific documentation, VITA Zahnfabrik H. Rauter GmbH &Co.KG, Bad Säckingen · Germany,2013.
92. Lava Ultimate technical product profile. 3M ESPE Dental Products,MN, USA, 2012.
93. GC Cerasmart Brochure. GC DENTAL PRODUCTS CORP. Japan, 2014.
http://www.gcamerica.com/lab/products/CERASMART/GCA_Brochure_CERASMART.pdf
94. Johnson AC, Versluis A, Tantbirojn D, Ahuja S. Fracture strength of CAD/CAM composite and composite-ceramic occlusal veneers. *J Prosthodont Res.*;58(2):107-14, 2014.
95. Petrini M, Ferrante M, Su B. Fabrication and characterization of biomimetic ceramic/polymer composite materials for dental restoration. *Dent Mater.*29(4):375-81, 2013.
96. Della Bona A, Corazza PH, Zhang Y. Characterization of a polymer-infiltrated ceramic-network material *Dent Mater.* 30(5):564-9, 2014.

97. Chen C, Trindade FZ, de Jager N, Kleverlaan CJ, Feilzer AJ. The fracture resistance of a CAD/CAM Resin Nano Ceramic (RNC) and a CAD ceramic at different thicknesses. *Dent Mater.* 30(9):954-62, 2014.
98. Coldea A, Swain MV, Thiel N. In-vitro strength degradation of dental ceramics and novel PICN material by sharp indentation. *J Mech Behav Biomed Mater.* 26:34-42, 2013.
99. Koller M, Arnetzl GV, Holly L, Arnetzl G. Lava ultimate resin nano ceramic for CAD/ CAM: customization case study. *Int J Comput Dent.* 15(2):159-64; 2012.
100. Newman MG, Takei HH, Caranza FA. *Caranza's Clinical Periodontology.* 9th ed. Toronto .W.B.Saunders Co.2002.
101. Hirschfeld, L. & Wasserman, B. A. A long term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. *Journal of Periodontology* 49, 225–237, 1978.
102. Kocher T, Fanghänel J, Sawaf H, Litz R. Substance loss caused by scaling with different sonic scaler inserts- an in vitro study. *J Clin Periodontol.* 28(1):9-15, 2001.
103. Pelka M, Trautmann S, Petschelt A, Lohbauer U. Influence of air-polishing devices and abrasives on root dentin-an in vitro confocal laser scanning microscope study. *Quintessence Int.* 41(7):e141-8, 2010.
104. Müller N, Moëne R, Cancela JA, Mombelli A. Subgingival air-polishing with erythritol during periodontal maintenance: randomized clinical trial of twelve months. *J Clin Periodontol.* 41(9):883-9, 2014.
105. Giacomelli L, Salerno M, Derchi G, Genovesi A, Paganin PP, Covani U. Effect of air polishing with glycine and bicarbonate powders on a

- nanocomposite used in dental restorations: an in vitro study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 31(5):e51-6, 2011.
106. Roulet JF, Roulet-Mehrens TK. The surface roughness of restorative materials and dental tissues after polishing with prophylaxis and polishing pastes. *J Periodontol.* 53(4):257-66, 1982.
107. Orbak R, Zihni M. Periodontal Hastalığın Başlangıç Tedavisi, Karşılaşılan Komplikasyonlar ve Bu Komplikasyonların Giderilme Stratejileri. *Atatürk Üniv. Diş. Hek. Fak. Derg.* 16 (3): 33-41, 2006.
108. Jones T. Caring for Composites: A Prophy Paste's Story. <http://www.rdhmag.com/articles/print/volume-25/issue-5/columns/caring-for-composites-a-prophy-pastersquos-story.html>, 2005.
109. Lutz F, Sener B, Imfeld T, Barbakow F, Schüpbach P. Comparison of the efficacy of prophylaxis pastes with conventional abrasives or a new self-adjusting abrasive. *Quintessence Int.* 24(3):193-201, 1993.
110. Putt MS, Kleber CJ, Davis JA, Schimmele RG, Muhler JC. Physical characteristics of a new cleaning and polishing agent for use in a prophylaxis paste. *J Dent Res.* 54(3):527-34, 1975.
111. Graumann SJ, Sensat ML, Stoltenberg JL. Air polishing: a review of current literature. *J Dent Hyg.* 87(4):173-80, 2013.
112. Neme AL, Frazier KB, Roeder LB, Debner TL. Effect of prophylactic polishing protocols on the surface roughness of esthetic restorative materials. *Oper Dent.* 27(1):50-8, 2002.
113. Covey DA, Barnes C, Watanabe H, Johnson WW. Effects of a paste-free prophylaxis polishing cup and various prophylaxis polishing pastes on

tooth enamel and restorative materials. *Gen Dent.* 59(6):466-73; quiz 474-5, 2011.

114. Anusavice KJ ,Shen C, Rawls HP. *Phillip's Science of Dental Materials*.12th ed. USA. Elsevier; 2012.
115. Agger MS, Hörsted-Bindslev P, Hovgaard O.Abrasiveness of an air-powder polishing system on root surfaces in vitro. *Quintessence Int.*;32(5):407-11, 2001.
116. Gutmann ME. Air polishing: a comprehensive review of the literature.*J Dent Hyg.*72(3):47-56, 1998.
117. Johnson WW, Barnes CM, Covey DA, Walker MP, Ross JA. The effects of a commercial aluminum air polishing powder on dental restorative materials. *J Prosthodont.* 13(3):166-72, 2004.
118. Barnes CM.An In-depth look at Air Polishing. *Dimensions of Dental Hygiene.* ; 8(3): 32, 34-36, 40, 2010.
119. EMS Air-Flow S1 Kullanım Klavuzu Electro Medical Systems (EMS) , Nyon, Switzerland.
120. Arabaci T, Çiçek Y, Ozgöz M, Canakçi V, Canakçi CF, Eltas A.The comparison of the effects of three types of piezoelectric ultrasonic tips and air polishing system on the filling materials: an in vitro study. *Int J Dent Hyg.* 5(4):205-10, 2007.
121. Kozlovsky A, Artzi Z, Nemcovsky CE, Hirshberg A. Effect of air-polishing devices on the gingiva: histologic study in the canine.*J Clin Periodontol.* 32(4):329-34, 2005.

122. O'Brien W.J. *Dental Materials and Their Selection*. 3rd ed., Quintessence Publishing Co.Inc. Chicago, 2002
123. Ereifej NS, Oweis YG, Eliades G. The effect of polishing technique on 3-D surface roughness and gloss of dental restorative resin composites. *Oper Dent*. 38(1):E1-12, 2013.
124. Freedman GA. *Contemporary Esthetic Dentistry*. St Louis. Mosby; 2012.
125. Joiner A. Tooth colour: a review of the literature. *J Dent*. 32 Suppl 1:3-12, 2004.
126. Sakaguchi R, Powers J. *Craig's Restorative Dental Materials*, 13th Edition Mosby, 10 Nov 2011
127. Luo M. R., Cui G., Rigg B. The development of the CIE 2000 colour-difference formula: CIEDE2000. *Color Research & Application*. Special Issue: Special Issue on Color Difference Vol 26: 5, 340–350, 2001.
128. Joiner A. Review of the extrinsic stain removal and enamel/dentine abrasion by a calcium carbonate and perlite containing whitening toothpaste. *Int Dent J*. 56(4):175-80, 2006.
129. Rosenstiel SF, Land M, Fujimoto J. *Contemporary Fixed Prosthodontic*. 4th Ed., st. Louis: C.V. Mosby. 2006.
130. Ghinea R, Pérez MM, Herrera LJ, Rivas MJ, Yebra A, Paravina RD. Color difference thresholds in dental ceramics. *J Dent*. 38 Suppl 2:e57-64, 2010.

131. Browning WD, Contreras-Bulnes R, Brackett MG, Brackett WW. Color differences: polymerized composite and corresponding Vitapan Classical shade tab. *J Dent.* 2009;37 Suppl 1:e34-9, 2009
132. Yonehara M , Matsui T, Kihara K, Isono H , Kijima A, Sugibayashi T. Experimental Relationships between Surface Roughness, Glossiness and Color of Chromatic Colored Metals. *Materials Transactions*, 45(4): 1027-1032, 2004.
133. Perez Mdel M, Ghinea R, Herrera LJ, Ionescu AM, Pomares H, Pulgar R, Paravina RD. Dental ceramics: a CIEDE2000 acceptability thresholds for lightness, chroma and hue differences. *J Dent.* 39 Suppl 3:e37-44, 2011
134. Luo MR, Minchew C , Kenyon P, and Guihua CUI. Verification of CIEDE2000 using industrial data. AIC 2004 Color and Paints, Interim Meeting of the International Color Association, Proceedings. Porto Alegre, Brazil. p. 97-102, Nov. 3-5 2004.
135. Paravina RD, Ghinea R, Herrera LJ, Bona AD, Igiel C, Linninger M, Sakai M, Takahashi H, Tashkandi E, Mar Perez MD. Color difference thresholds in dentistry. *J Esthet Restor Dent.*; 27: 1-9 ,2015.
136. Lawson NC, Burgess JO. Gloss and Stain Resistance of Ceramic-Polymer CAD/CAM Restorative Blocks. *J Esthet Restor Dent.* 2015.
137. Paravina RD, Kimura M, Powers JM. Evaluation of polymerization-dependent changes in color and translucency of resin composites using two formulae. *Odontology.* 93(1):46-51, 2005.
138. Ubassy G. Shape and Color- The Key to Successful Ceramic Restorations. Hong-Kong. Quintessence Publishing;1993.

139. Meadows M., Butler MW., Morehouse NI, Taylor LA, Toomey MB, McGraw KJ and Rutowski RL. Iridescence: views from many angles . J. R. Soc. Interface 6:S107-S113, 2009.
140. Kadashchuk, A., Skryshevski, Y., Vakhnin, A., Toliautas, S., Sulskus, J., Augulis, R., Gulbinas, V., Nešpůrek, S., Genoe, J., Valkunas, L. Highly efficient intrinsic phosphorescence from a σ -conjugated poly(silylene) polymer. J. Phys. Chem. C, 118 (40), pp 22923–22934, 2014.
141. Kanchanavasita W, Triwatana W, Suputtamongkol K, Thanapitak A, Chatchaiganan M. Contrast Ratio of Six Zirconia-Based Dental Ceramics. Journal of Prosthodontics 23; 456–461, 2014.
142. Barizon, Karine Tenorio Landim. "Relative translucency of ceramic systems for porcelain veneers." MS (Master of Science) thesis, University of Iowa, 2011.
143. Yu B, Lee YK. Comparison of stabilities in translucency, fluorescence and opalescence of direct and indirect composite resins. Eur J Esthet Dent. 8:214–225, 2013
144. Yu, B., J. S. Ahn, and Y. K. Lee. "Measurement of translucency of tooth enamel and dentin." Acta Odontologica Scandinavica 67: 57-64, 2009.
145. Awad D, Stawarczyk B, Liebermann A, Ilie N. Translucency of esthetic dental restorative CAD/CAM materials and composite resins with respect to thickness and surface roughness. J Prosthet Dent. 113(6):534-40., 2015.
146. Lee YK, Yu B, Lee SH, Cho MS, Lee CY, Lim HN. Variation in instrument-based color coordinates of esthetic restorative materials by measurement method-A review. Dent Mater. 26(11):1098-105, 2010.

147. Nathanson D, Paravina RD. Of colors and teeth. *J Dent.* 39 (Suppl 1):e1 – e2, 2011.
148. Freedman GA. *Contemporary Esthetic Dentistry.* St Louis. Mosby; 2012.
149. Odaira C, Itoh S, Ishibashi K. Clinical evaluation of a dental color analysis system: the Crystaleye Spectrophotometer®. *J Prosthodont Res.* 55(4):199-205, 2010.
150. Wee AG, Lindsey DT, Kuo S, Johnston WM. Color accuracy of commercial digital cameras for use in dentistry. *Dent Mater.* ;22(6):553-9, 2006.
151. Heintze SD, Forjanic M, Rousson V. Surface roughness and gloss of dental materials as a function of force and polishing time in vitro. *Dent Mater.* 22(2):146-65, 2006.
152. Kakaboura A, Fragouli M, Rahiotis C, Silikas N. Evaluation of surface characteristics of dental composites using profilometry, scanning electron, atomic force microscopy and gloss-meter. *J Mater Sci Mater Med.* 18(1):155-63, 2007.
153. Jain V, Platt JA, Moore K, Spohr AM, Borges GA. Color stability, gloss, and surface roughness of indirect composite resins. *J Oral Sci.* 55(1):9-15, 2013.
154. Antonson SA, Yazici AR, Kilinc E, Antonson DE, Hardigan PC. Comparison of different finishing/polishing systems on surface roughness and gloss of resin composites. *J Dent.* 39 (Suppl 1):e9-17, 2011.

155. Da Costa J, Adams-Belusko A, Riley K, Ferracane JL. The effect of various dentifrices on surface roughness and gloss of resin composites. *J Dent.* 38 (Suppl 2):e123-8, 2010.
156. Whitehead SA, Shearer AC, Watts DC, Wilson NH. Comparison of methods for measuring surface roughness of ceramic. *J Oral Rehabil.* 1995 Jun;22(6):421-7.
157. Jung M, Wehlen O, Klimek J. Finishing and polishing of indirect composite and ceramic inlays in-vivo: occlusal surfaces, *Oper Dent,* 29(2):131-41.2004.
158. Heintze SD, Forjanic M, Ohmiti K, Rousson V. Surface deterioration of dental materials after simulated toothbrushing in relation to brushing time and load. *Dent Mater.* 26(4):306-19, 2010.
159. Nanomap 1000-WLI 3D optical surface profilometer applications. AEP Technology. CA, USA.
http://www.aeptechology.com/_products/optical-profilometer.html#apps
160. Schwendicke F, Felstehausen G, Carey C, Dörfer C. Comparison of four methods to assess erosive substance loss of dentin. *PLoS One.* 9(9):e108064, 2014.
161. Kern M, Thompson VP. Sandblasting and silica coating of a glass-infiltrated alumina ceramic: volume loss, morphology, and changes in the surface composition. *J Prosthet Dent.* 71(5):453-61, 1994.
162. Anil N, Bolay S. Effect of toothbrushing on the material loss, roughness, and color of intrinsically and extrinsically stained porcelain used in metal-ceramic restorations: an in vitro study. *Int J Prosthodont.* 15(5):483-7, 2002.

163. Garcia FC, Wang L, D'Alpino PH, Souza JB, Araújo PA, Mondelli RF. Evaluation of the roughness and mass loss of the flowable composites after simulated toothbrushing abrasion. *Braz Oral Res.* 18(2):156-61, 2004.
164. Mitov G, Heintze SD, Walz S, Woll K, Muecklich F, Pospiech P. Wear behavior of dental Y-TZP ceramic against natural enamel after different finishing procedures. *Dent Mater.* 28(8):909-18, 2012.
165. Kern M, Strub JR, Lü XY. Wear of composite resin veneering materials in a dual-axis chewing simulator. *J Oral Rehabil.* 26(5):372-8, 1999.
166. Yu H, Wegehaupt FJ, Wiegand A, Roos M, Attin T, Buchalla W. Erosion and abrasion of tooth-colored restorative materials and human enamel. *J Dent.* 37(12):913-22, 2009.
167. Arocha MA, Basilio J, Llopis J, Di Bella E, Roig M, Ardu S, Mayoral JR. Colour stainability of indirect CAD/CAM processed composites vs. conventionally laboratory processed composites after immersion in staining solutions. *J Dent.* 42(7):831-8, 2014.
168. Air Flow Plus Brochure, E.M.S Electro Medical Systems (EMS) , Nyon, Switzerland
169. Munro IC1, Berndt WO, Borzelleca JF, Flamm G, Lynch BS, Kennepohl E, Bär EA, Modderman J. Erythritol: an interpretive summary of biochemical metabolic, toxicological and clinical data. *Food Chem Toxicol.* 1998 Dec;36(12):1139-74.
170. Kawanabe J, Hirasawa M, Takeuchi T, Oda T, Ikeda T. Noncariogenicity of erythritol as a substrate. *Caries Res.* 1992;26(5):358-62.

171. Air Flow Classic Brochure, Electro Medical Systems (EMS) , Nyon, Switzerland
172. Barnes CM, Hayes EF, Leinfelder KF.Effects of an airabrasive polishing system on restored surfaces. Gen Dent. 35(3):186-9, 1987.
173. KaVo PROPHYpearls® Cleaning powder. KaVo Dental GmbH D-88400 Biberach/Riß,2013.
174. Instructions for use Kavo PROPHYflex Pulver ,PROPHYpearls® ,PROPHY Superpearls® KaVo Dental GmbH D-88400 Biberach/Riß,2013.
175. Cavitron Jet-Fresh Powder Brochure, Safety Data Sheet, Dentsply, Konstanz, Germany
176. Rayman S, Dincer E. Air Polishing. Hygiene, 1:7-11, 2012.
177. Scurria, M. S., Powers, J. M. (1994). Surface roughness of two polished ceramic materials. The Journal of Prosthetic Dentistry, 71 (2), 174-177.
178. Petersilka GJ, Steinmann D, Häberlein I, Heinecke A, Flemmig TF. Subgingival plaque removal in buccal and lingual sites using a novel low abrasive air-polishing powder. J Clin Periodontol. 30(4):328-33, 2003.
179. Petersilka GJ, Tunkel J, Barakos K, Heinecke A, Häberlein I, Flemmig TF. Subgingival plaque removal at interdental sites using a low-abrasive air polishing powder. J Periodontol. 74(3):307-11. 2003.
180. Nelson SJ, Ash MM .Wheeler's Dental Anatomy, Physiology and Occlusion.9th ed. USA.Saunders Elsevier,2010.

181. Sharma G, Wu W, Dalal EN. The CIEDE2000 Color-Difference Formula: Implementation Notes, Supplementary Test Data and Mathematical Observations. *Wiley Periodicals*, 30;1, 2004.
182. MarSurf M 300C kullanım kılavuzu, Mahr, GmbH, Göttingen, Almanya
183. Lambrechts P, Debels E, Van Landuyt K, Peumans M, Van Meerbeek B. How to simulate wear? Overview of existing methods. *Dent Mater.* 22(8):693-701, 2006.
184. West NX, Davies M, Amaechi BT. In vitro and in situ erosion models for evaluating tooth substance loss. *Caries Res.* 45 (Suppl 1):43-52, 2011.
185. Pelka MA, Altmaier K, Petschelt A, Lohbauer U. The effect of air-polishing abrasives on wear of direct restoration materials and sealants. *J Am Dent Assoc.* 141(1):63-70, 2010.
186. Cochis A, Fini M, Carrassi A, Migliario M, Visai L, Rimondini L. Effect of air polishing with glycine powder on titanium abutment surfaces. *Clin Oral Implants Res.* 24(8):904-9, 2013.
187. Colucci V, Dos Santos CD, Do Amaral FL, Corona SA, Catirise AB. Influence of NaHCO₃ powder on translucency of microfilled composite resin immersed in different mouthrinses. *J Esthet Restor Dent.* 21(4):242-8, 2009.
188. Jost-Brinkmann PG. The influence of air polishers on tooth enamel. An in-vitro study. *J Orofac Orthop.* 59(1):1-16, 1998.
189. Güler AU, Duran I, Yücel AÇ, Ozkan P. Effects of air-polishing powders on color stability of composite resins. *J Appl Oral Sci.* 19(5):505-10, 2011.

190. Engel S, Jost-Brinkmann PG, Spors CK, Mohammadian S, Müller-Hartwich R. Abrasive effect of air-powder polishing on smooth surface sealants. *J Orofac Orthop.* 70(5):363-70, 2009.
191. Öngül D, Şermet B, Balkaya MC. Visual and instrumental evaluation of color match ability of 2 shade guides on a ceramic system. *J Prosthet Dent.* 108(1):9-14, 2012.
192. Lee YK, Powers JM. Influence of background color on the color changes of resin composites after accelerated aging. *Am J Dent* 20:27–30, 2007.
193. Dozic A, Voit NF, Zwartser R, Khashayar G, Aartman I. Color coverage of a newly developed system for color determination and reproduction in dentistry. *J Dent.* 38 (Suppl 2): e50-6, 2010.
194. Lim HN, Yu B, Lee YK. Spectroradiometric and spectrophotometric translucency of ceramic materials. *J Prosthet Dent.* 104(4):239-46, 2010.
195. Bolt, R. A., J. J. Bosch, and J. C. Coops. "Influence of window size in small window colour measurement, particularly of teeth." *Physics in Medicine and Biology* 39: 1133-42, 1994.
196. Kim-Pusateri S, Brewer JD, Davis EL, Wee AG. Reliability and accuracy of four dental shade-matching devices. *J Prosthet Dent.* 101(3):193-9, 2009.
197. Zhang Y1, Griggs JA, Benham AW. Influence of powder/liquid mixing ratio on porosity and translucency of dental porcelains. *J Prosthet Dent.* 91(2):128-35. 2004.

198. Liu, M. C. Human perception of dental porcelain translucency correlated to spectrophotometric measurements, The University of Iowa. 2008.
199. Dietschi D, Ardu S, Krejci I. A new shading concept based on natural tooth color applied to direct composite restorations. *Quintessence Int.* 37:91–102, 2006.
200. Yu B, Ahn JS, Lee YK. Measurement of translucency of tooth enamel and dentin. *Acta Odontol Scand* 2009;67:57–64.
201. Chaiyabutr Y, Kois JC, Lebeau D, Nunokawa G. Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a CAD/CAM glass-ceramic lithium disilicate-reinforced crown. *J Prosthet Dent.* 105(2):83-90, 2011.
202. Son HJ, Kim WC, Jun SH, Kim YS, Ju SW, Ahn JS. Influence of dentin porcelain thickness on layered all-ceramic restoration color. *J Dent.* 38 Suppl 2:e71-7, 2010.
203. Alexander-Katz, R. G. Barrera. Surface correlation effects on gloss. *Journal of Polymer Science Part B: Polymer Physics* 36; (1321–1334), 1998.
204. Cook MP, & Thomas K (1990) Evaluation of gloss meters for measurement of molded plastics *Polymer Testing* 9(4) 233-244.
205. Can Say E, Yurdagüven H, Malkondu Ö, Ünlü N, Soyman M, Kazazoğlu E. The effect of prophylactic polishing pastes on surface roughness of indirect restorative materials. *Scientific World Journal* March 2014.
206. Quirynen M, Bollen CM. The influence of surface roughness and surface-free energy on supra- and subgingival plaque formation in man. A review of the literature. *J Clin Periodontol.* 22(1):1-14, 1995.

207. Kursoglu P, Karagoz Motro PF, Kazazoglu E. Correlation of surface texture with the stainability of ceramics. *J Prosthet Dent.* 112(2):306-13, 2014.
208. Mishkin DJ, Engler WO, Javed T, et al: A clinical comparison of the effect on the gingiva of the Prophy-Jet and the rubber cup and paste techniques. *J Periodontol.* 57:151-154, 1986.
209. Khalefa M, Finke C, Jost-Brinkmann PG. Effects of air-polishing devices with different abrasives on bovine primary and second teeth and deciduous human teeth. *J Orofac Orthop.* 74(5):370-80, 2013.
210. Tada K, Kakuta K, Ogura H, Sato S. Effect of particle diameter on air polishing of dentin surfaces. *Odontology.* 98(1):31-6, 2010.
211. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness restorations. *Brazilian Dental Journal* 196:42–5, 2004.
212. Wu SS, Yap AU, Chelvan S, Tan ES. Effect of prophylaxis regimens on surface roughness of glass ionomer cements. *Oper Dent.* 30(2):180-4, 2005.
213. Yap AU, Wu SS, Chelvan S, Tan ES. Effect of hygiene maintenance procedures on surface roughness of composite restoratives. *Oper Dent.* 30(1):99-104, 2005.
214. Vichi A, Carrabba M, Paravina R, Ferrari M. Translucency of CEREC CAD/CAM System. *J Esthet Restor Dent.* ;26(4):224-31, 2014.

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	Rana	Soyadı	Turunç Oğuzman
Doğum Yeri	İstanbul	Doğum Tarihi	27.12.1985
Uyruğu	T.C.	TC Kimlik No	53449420786
E-mail	ranaturunc@gmail.com	Tel	05548291348

Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mezuniyet Yılı
Doktora/Uzmanlık	İstanbul Medipol Üniversitesi	2015
Yüksek Lisans		
Lisans	Yeditepe Üniversitesi	2011
Lise	İstanbul Amerikan Robert Lisesi	2005

İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

Görevi	Kurum	Süre (Yıl –Yıl)
1. Doktora Öğrencisi (Peridontoloji A.D.)	İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2011-2012 (6 ay)
2. Araştırma Görevlisi (Protetik Diş Tedavisi A.D.)	İstanbul Medipol Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2012-2015

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*
İngilizce	Çok iyi	Çok iyi	Çok iyi
Almanca	Zayıf	Zayıf	Zayıf

* Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Yabancı Dil Sınav Notu #								
<i>KPDS</i>	<i>YDS</i>	<i>IELTS</i>	<i>TOEFL IBT</i>	<i>TOEFL PBT</i>	<i>TOEFL CBT</i>	<i>FCE</i>	<i>CAE</i>	<i>CPE</i>
	95							

Başarılmış birden fazla sınav varsa, tüm sonuçlar yazılmalıdır.

KPDS: Kamu Personeli Yabancı Dil Sınavı; YDS: Yabancı Dil Bilgisi Seviye Tespit Sınavı; IELTS: International English Language Testing System; TOEFL IBT: Test of English as a Foreign Language-Internet-Based Test TOEFL PBT: Test of English as a Foreign Language-Paper-Based Test; TOEFL CBT: Test of English as a Foreign Language-Computer-Based Test; FCE: First Certificate in English; CAE: Certificate in Advanced English; CPE: Certificate of Proficiency in English

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
ALES Puanı	90		
(Diğer) Puanı			

Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi
Microsoft Word	Orta
Microsoft Powerpoint	Orta
Microsoft Excel	Zayıf

*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

Uluslararası ve Ulusal Yayınları/Bildirileri/Sertifikalari/Ödülleri/Diğer

1. Yüzbaşıoğlu E., Kurt H, **Turunc R.**, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. BMC Oral Health. 2014 Jan 30;14:10. (SCI Indexed; Impact Factor: 1.147)
2. Cakan U, Yüzbaşıoğlu E., Kurt K, Kara HB, **Turunc R.**, Akbulut A, Cesur-Aydın K. Assessment of hygiene habits and attitudes among removable partial denture wearers in an university hospital Niger J Clin Pract (Accepted for Publication) (SCI Indexed; Impact Factor: 0.414)
3. Kara BH, Yavuz T, Tunçdemir AR, **Turunc R.** 'Farklı Konsantrasyonlardaki Hidrojen Peroksitin Farklı Estetik Restoratif Materyallerin Yüzey Pürüzlülüğü Üzerine Etkileri'.SÜ Dişhek. Fak. Derg. 21:122-128, 2012.
4. Yüzbaşıoğlu E., Kurt H, **Turunc R.**, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: From perspective of patient preferences and treatment comfort. 37th Annual Conference of European Prosthodontic Association, 22-24, August 2013, Turku, Finland. (Oral Presentation)
5. Çakan U, Yüzbaşıoğlu E., Kurt H, Kara HB, **Turunc R.**, Akbulut A, Aydın KC. Assessment of Hygiene Habits and Attitudes among Removable Denture Wearers. 101st FDI Annual World Dental Congress, 28-31 August 2013, Istanbul, Int Dent J. 2013:63;Suppl. (Poster Presentation)
6. Yüzbaşıoğlu E., **Turunc R.**, Özcan M, Color matching ability of a resin nano-ceramic material as a function of material thickness and implant abutment materials. 38th Annual Conference of European Prosthodontic Association, 25-27, September 2013, İstanbul, Turkey. (Oral Presentation)
7. **Turunc R.**, Yüzbaşıoğlu E., Delilbaşı Ç CBCT ile değerlendirilen ajuste tam protezin preprotetik cerrahide rehber olarak kullanımı.Türk Dis Hekimligi Birliği 20. Uluslararası Kongresi, (2014).(Poster Presentation)