



T.C.
ALTINBAŞ ÜNİVERSİTESİ
Lisansüstü Eğitim Enstitüsü
Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı

**ÇOCUKLARDA KULLANILAN FARKLI
ANALJEZİKLERİN RESTORATİF
MATERYALLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİ: İN VİTRO ÇALIŞMA**

Melis GÜLDALİ

Yüksek Lisans Tezi

Danışman
Prof. Dr. Hayriye SÖNMEZ
Eş Danışman
Dr.Öğr.Üyesi Musa Kazım ÜÇÜNCÜ

İstanbul, 2023

**ÇOCUKLARDA KULLANILAN FARKLI ANALJEZİKLERİN
RESTORATİF MATERYALLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE
ETKİSİ: İN VİTRO ÇALIŞMA**

Melis GÜLDALİ

Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı

Yüksek Lisans Tezi

ALTINBAŞ ÜNİVERSİTESİ
2023

“Melis GÜLDAL” tarafından hazırlanmış ve 27/12/2023 tarihinde sunulmuş “ÇOCUKLARDA KULLANILAN FARKLI ANALJEZİKLERİN RESTORATİF MATERYALLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ: İN VİTRO ÇALIŞMA” başlıklı tez Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalında Yüksek Lisans Tezi olarak **oy birliği** ile kabul edilmiştir.

Dr. Öğr. Üyesi Musa Kazım ÜÇÜNCÜ
Eş Danışman

Prof. Dr. Hayriye SÖNMEZ
Danışman

Tez Savunma Sınavı Jüri Üyeleri:

Prof. Dr. Hayriye SÖNMEZ

Klinik Bilimler Bölümü,
Altınbaş Üniversitesi

Prof. Dr. Figen SÖNMEZ

Klinik Bilimler Bölümü,
Altınbaş Üniversitesi

Prof. Dr. Elif Bahar TUNA İNCE

Klinik Bilimler Bölümü,
İstanbul Üniversitesi

Bu tezin Yüksek Lisans tezi olarak bütün şartları sağladığını beyan ederim.

Bu tezdeki tüm bilgilerin akademik kurallara ve etik davranışlara uygun olarak edinildiğini ve sunulduğunu beyan ederim. Ayrıca, bu kuralların ve davranışların gerektirdiği şekilde, bu çalışmada, orijinal olmayan tüm materyalleri ve sonuçları tamamen alıntı yaptığımı ve referans gösterdiğimi de beyan ederim.

Melis GÜLDALI

İmzası



ÖZET

ÇOCUKLARDA KULLANILAN FARKLI ANALJEZİKLERİN RESTORATİF MATERYALLERİN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİNE ETKİSİ: İN VİTRO ÇALIŞMA

GÜLDALI, Melis

Yüksek Lisans, Çocuk Diş Hekimliği, Altınbaş Üniversitesi

Danışman: Prof. Dr. Hayriye SÖNMEZ

Eş Danışman: Dr. Öğr Üyesi Musa Kazım ÜÇÜNCÜ

Tarih: Aralık/2023

Sayfa: 134

Ağrı, patolojik doku hasarının bulgusu niteliğindeki erken uyarı işaretidir. Hastalık, travma gibi sebeplerle ortaya çıkan ağrı semptomu çocuk diş hekimliğinde en sık karşılaşılan semptomlardan biridir. Tedavi sürecinin ve yaşam kalitesinin idamesinde ağrı kontrolü esastır. Bu bağlamda farmakolojik ve farmakolojik olmayan yöntemler bulunmaktadır. Farmakolojik yöntemlerde çeşitli grup analjezikler yer almakta olup çocuk hastalarda en sık kullanılan analjezikler non-opioidlerden Parasetamol ve NSAİİ grubu mensubu İbuprofen'dir. Çocuk diş hekimliğinde ağrı en sık semptomlar arasında yer almaktadır, diş çürüğü en yaygın lezyondur. Çürüğün tedavisinde restoratif materyaller kullanılmakta güncel çalışma ve araştırmalarla bu materyallerin yapı ve mekanik özellikleri geliştirilmeye çalışılmaktadır. En sık kullanılan materyaller arasında Cİ esaslı materyaller, kompomer ve kompozit yer almaktadır. Yapılan çalışmalar ile Flor içeriğine ilave olarak Hidroksil iyonu

geliştirilmesiyle restoratif materyale karyostatik özellik kazandırılmaya çalışılmış ve Alkasit isimli bir materyal üretilmiştir. Çalışmamızın amacı bu materyalin ve kullanımda geniş yer bulan diğer materyallerin analjezik ilaçlarla muamele edildiğinde mekanik özelliklerinin olası değişiminin kıyaslanmasıdır. Bu amaçla materyallere ait standardize diskler elde edildi. Disk örnekler Calpol 120mg/5ml, İbufen 100mg/5ml ve kontrol amacıyla Distile Su 5ml içerisinde analjezik ilaçların kullanım endikasyonuna bağlı kalacak şekilde toplam 72 saat boyunca günde 3 kere 8 saat arayla 1 dakika bekletildi. Başlangıç mikrosertlik, yüzey pürüzlülüğü ve renk ölçüm değerlerini takiben ilaçlarla ve kontrol grubuyla muamele sonrası mikrosertlik, yüzey pürüzlülüğü ve renk ölçüm değerleri ölçülüp veriler bilgisayar ortamına kaydedildi. İstatistiksel analiz yapıldı. Bu analizin sonuçlarına göre mikrosertlik değerlerinin tüm gruplarda zaman içinde azaldığı yüzey pürüzlülüğün ise arttığı; buna bağlı olarak materyallerin ağız içinde uygulandıkları andan itibaren mikrosertlik özelliğinde düşüş, pürüzlülükte artış izlendiği, renk değişiminde ise standart sapmanın yüksek olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Alkasit, Analjezik, Çocuk Diş Hekimliği, Mikrosertlik, Yüzey Pürüzlülüğü, Renk.

ABSTRACT

EFFECT OF DIFFERENT ANALGESICS USED IN CHILDREN ON THE PHYSICAL PROPERTIES OF RESTORATIVE MATERIALS: IN VITRO STUDY

GULDALI, Melis

M.Sc., Pediatric Dentistry, Altınbaş University,

Supervisor: Prof. Hayriye SÖNMEZ

Co-Supervisor: Asst. Prof. Dr. Musa Kazım ÜÇÜNCÜ

Date: December/2023

Pages: 134

Pain the early warning sign of pathological tissue damage symptoms that occur due to reasons such as disease and trauma are among the most common symptoms in paediatric dentistry. Pain control is essential in maintaining the treatment process and quality of life. In this context, there are pharmacological and non-pharmacological methods. There are various groups of analgesics in pharmacological methods such as analgesics in pediatric patients are Paracetamol, a non-opioid, and Ibuprofen member of the NSAID group. Like pain, tooth decay is the most common lesion in the paediatric dentistry. Restorative materials are used in the treatment of caries, and current research try to improve the structure and mechanical properties of the materials. The most commonly used materials include GI-based materials, compomer and composite in paediatric dentistry. The new restorative material called Alkasite has karyostatic properties by developing Hydroxyl ion in addition to its Fluoride

content. The aim of our study is to compare the possible changes in the mechanical properties of Alaksite and other widely used materials when treated with analgesic drugs. In our study standardized discs of the materials were obtained. Disk samples were kept in Calpol 120mg/5ml, Ibufen 100mg/5ml and Distilled Water 5ml for control purposes for 1 minute, 3 times a day, every 8 hours, for a total of 72 hours, depending on the indication for use of the analgesic drugs. Following the initial microhardness, surface roughness and color measurement values, microhardness, surface roughness and color measurement values were measured after the treatment with drugs and the control group. And then the data were recorded in the computer environment. Statistical analysis was performed. According to the results of this analysis, microhardness values decreased over time in all groups and surface roughness increased; Accordingly, it was concluded that from the moment the materials were applied in the mouth, a decrease in microhardness properties and an increase in roughness were observed, and the standard deviation in color change was high.

Keywords: Alkacid, Analgesic, Pediatric Dentistry, Microhardness, Surface Roughness, Color.

İÇİNDEKİLER

Sayfa

ÖZET.....	v
ABSTRACT.....	vii
TABLO LİSTESİ.....	xii
ŞEKİL LİSTESİ.....	xiii
KISALTMALAR.....	xvii
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1 AĞRI	5
2.1.1 Ağrı Tanımı	5
2.1.2 Ağrının Özellikleri.....	7
2.1.3 Orofasiyal Ağrı	9
2.1.4 Çocuklarda Orofasiyal Ağrı.....	9
2.2 ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE AĞRI KONTROLÜ VE ANALJEZİKLER	11
2.2.1 Ağrı Kontrolü	11
2.2.2 Ağrı Kontrolünde Farmakolojik Olmayan Yöntemler	13
2.2.3 Ağrı Kontrolünde Farmakolojik Yöntemler	13
2.2.4 Analjezikler	15
2.2.4.1 Non-opioid analjezikler	17
2.2.4.2 Opioid analjezikler.....	18
2.2.4.3 Adjuvantlar	19
2.3 DIŞ ÇÜRÜĞÜ VE TEDAVİSİ	19

2.4 ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE DIŞ ÇÜRÜĞÜ TEDAVİSİ.....	21
2.5 ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE DIŞ ÇÜRÜĞÜ TEDAVİSİNDE KULLANILAN RESTORATİF MATERYALLER.....	22
2.5.1 Cam İyonomerler.....	25
2.5.2 Kompozitler.....	27
2.5.3 Kompomerler.....	28
2.5.4 Alkasitler.....	31
2.5.4.1 Alkasitlerin yapısal özellikleri.....	32
2.6 RESTORATİF MATERYALLERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ VE ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ.....	33
2.6.1 İdeal Restoratif Materyalin Özellikleri.....	33
2.6.2 Yüzey Pürüzlülüğü.....	34
2.6.3 Renk.....	36
2.6.4 Mikrosertlik.....	40
3. GEREÇ VE YÖNTEM	43
3.1 ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ.....	43
3.2 ÖRNEKLEM SEÇİMİ	44
3.2.1 Kullanılan Restoratif Materyaller.....	44
3.2.1.1 Equia Forte HT Fil - cam iyonomer.....	44
3.2.1.2 Dyract Xp Refil - kompomer.....	45
3.2.1.3 Filtek™ Z250 Universal - kompozit	46
3.2.1.4 Cention N - alkasit.....	46
3.2.2 Kullanılan Cihazlar.....	48
3.2.2.1 Polimerizasyon cihazı.....	48

3.2.2.2 Kapsül Karıştırıcı cihaz	49
3.2.2.3 Vickers mikrosertlik cihazı.....	49
3.2.2.4 Profilometre	50
3.2.2.5 Spektrofotometre.....	51
3.2.2.6 Etüv.....	51
3.2.3 Kullanılan Solüsyonlar	52
3.2.3.1 Kontrol grubu: distile su	53
3.2.3.2 Deney grubu: Calpol ve İbufen süspansiyon.....	53
3.3 DENEY PARÇALARININ HAZIRLANMASI	57
3.3.1 In Vitro Deneyler İçin Dental Materyal Örneklerin Hazırlanması.....	57
3.3.1.1 Equia Forte HT Fil - cam iyonomer hazırlanması.....	57
3.3.1.2 Dyract Xp Refil – kompomer hazırlanması.....	59
3.3.1.3 Filtek™ Z250 Universal – kompozit hazırlanması	61
3.3.1.4 Cention N – alkasit hazırlanması.....	62
3.3.2 In Vitro Deneyler İçin Solüsyon Örneklerin Hazırlanması	64
3.4 GENEL ÇALIŞMA TASARIMI.....	65
3.5 RENK ÖLÇÜMÜ	68
3.6 YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÖLÇÜMÜ	69
3.7 MİKROSERTLİK ÖLÇÜMÜ	70
3.8 VERİLERİN İSTATİKSEL ANALİZİ	74
4. BULGULAR.....	75
5. TARTIŞMA.....	93
6. SONUÇLAR.....	108
REFERANSLAR.....	110

TABLO LİSTESİ

Sayfa

Tablo 2.1: Çocuklarda Kullanılan Non-Opiod Analjezikler	16
Tablo 2.2: Çocuklarda Kullanılan Opiod Analjezikler.....	16
Tablo 3.1: Çalışmamızda Kullanılan Restoratif Materyaller Ve Solüsyonlar.....	55
Tablo 4.1: Equia Fil HT Forte Başlangıç ve 3. Gün Değerleri Karşılaştırması	76
Tablo 4.2: Dyract XP Refill Başlangıç ve 3. Gün Değerleri Karşılaştırması.....	77
Tablo 4.3: 3M Z250 Başlangıç ve 3. Gün Değerleri Karşılaştırması.....	78
Tablo 4.4: Cention N Başlangıç ve 3. Gün Değerleri Karşılaştırması.....	79
Tablo 4.5: Mikrosertlik 72. Saat Post-Hoc Anlamlılık Değerleri.....	81
Tablo 4.6: Pürüzlülük 72. Saat Post-Hoc Anlamlılık Değerleri.....	82
Tablo 4.7: Materyallere Göre Renk Değişimi Post-Hoc Testi Anlamlılık Sonuçları.....	86
Tablo 4.8: Solüsyonlara Göre Renk Değişimi Post-Hoc Testi Anlamlılık Sonuçları.....	90
Tablo 4.9: Korelasyon Testi Sonuçları.....	91

ŞEKİL LİSTESİ

Sayfa

Şekil 2.1: Serbest Sinir Uçlarında Yaralanma Sonucu Meydana Gelen Değişikliklerin Şematik Gösterimi.....	8
Şekil 2.2: Ağrının Derecesine Göre Analjezik İlaçların Seçimi.....	18
Şekil 2.3: Çürüğün Multifaktöriyel Yapısı Gösteren Keyes Jordan Diyagramı.....	19
Şekil 2.4: Materyallerin Yapısının Şematik Görünümü.....	32
Şekil 3.1: Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanmasında Yararlanılan Post-Hoc Güç Analizi.....	44
Şekil 3.2: Equia Forte HT Fil.....	45
Şekil 3.3: Dyract XP Refill – Kompomer.....	45
Şekil 3.4: A2- Filtek™ Z250 Universal Restoratif Kompozit (3M™ ESPE, Japonya).....	46
Şekil 3.5: A2- Cention N Alkasit (Ivoclar Vivadent AG, Avusturya).....	47
Şekil 3.6: D-Light Pro (GC Dental, Japonya) LED Polimerizasyon Cihazı.....	48
Şekil 3.7: CAPSMIX-X Cihazı (Atlas Health Care Technologies – Gülşar, Türkiye).....	49
Şekil 3.8: HVM-G Serisi Mikro Vickers Sertlik Cihazı (Schimadzu, Japonya).....	50
Şekil 3.9: Profilometre (Taylor Hobson By Amatek Inc, ABD).....	50
Şekil 3.10: Easyshade® V.....	51
Şekil 3.11: Etüv.....	52
Şekil 3.12: Distile Su.....	53
Şekil 3.13: Calpol 120 Mg/5 Ml.....	54
Şekil 3.14:İbufen 100 Mg/5 Ml.....	54
Şekil 3.15: Restoratif Disklerin Hazırlanmasında Kullanılan Çok Amaçlı Teflon Kalıp.....	58

Şekil 3.16: CAPSMIX-X Cihazında Equia Forte HT Fil Disklerin Hazırlanması.....	58
Şekil 3.17: Örnek Disk.....	59
Şekil 3.18: Dyract XP Refill Disklerin Hazırlanması.....	60
Şekil 3.19: Filtek™ Z250 Disklerin Hazırlanması.....	62
Şekil 3.20: Cention N Disklerin Hazırlanması.....	63
Şekil 3.21: Tüm Materyallere Ait Örnek Diskler.....	64
Şekil 3.22: Deney Grubu Solüsyon Örnekleri.....	65
Şekil 3.23: Örneklerin Kontrol Grubu Muamelesinin 72 Saatlik Şematik Gösterimi.....	66
Şekil 3.24: Örneklerin Calpol ile Muamelesinin 72 Saatlik Şematik Gösterimi.....	66
Şekil 3.25: Örneklerin İbufen ile Muamelesinin 72 Saatlik Şematik Gösterimi.....	67
Şekil 3.26: Örneklerin Profilometre ile Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümü.....	70
Şekil 3.27: Örneklerin Vickers Sertlik Cihazı ile Mikrosertlik Ölçümü.....	71
Şekil 3.28: Z 250 - Calpol ile Muameleyi Takiben Mikrosertlik Ölçüm Neticesi.....	72
Şekil 3.29: Equia HT - Calpol ile Muameleyi Takiben Mikrosertlik Ölçüm Neticesi.....	73
Şekil 3.30: Cention N – İbufen ile Muamelesini Takiben Mikrosertlik Ölçüm Neticesi.....	73
Şekil 3.31: Cention N - Başlangıç Mikrosertlik Ölçüm Neticesi.....	73
Şekil 4.1: Equia Fil HT Forte için Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.....	84
Şekil 4.2: Dyract XP Refill için Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.....	84
Şekil 4.3: 3M Z250 için Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.....	85
Şekil 4.4: Cention N için Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.....	85

Şekil 4.5: Equia Fil HT Forte için Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.....	88
Şekil 4.6: Dyract için Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.....	88
Şekil 4.7: 3M Z250 için Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.....	89
Şekil 4.8: Cention N için Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.....	89



KISALTMALAR

Cİ	:	Cam İyonomer
WHO	:	Dünya Sağlık Örgütü
UAÇD	:	Uluslararası Ağrı Çalışmaları Derneği
mg	:	Milligram
kg	:	Kilogram
NSAİİ	:	Nonsteroidal Anti İnflamatuar İlaçlar
HEMA	:	Hidroksimetilmetakrilat
RMCİS	:	Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar
CIE	:	Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (Commission Internationale d'Eclairage)

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Diş çürüğü demineralizasyon ile remineralizasyon arasındaki dengenin bozulması ile karakterize, çok faktörlü ve bulaşıcı olduğu kadar önlenabilir enfeksiyöz bir hastalıktır (Omotuyole A. S., Ogunkola, A. O., Oyapero, A., Ayebameru, O. E., Showunmi, O. E., & Egunjobi, O. A., 2023; Harris, R., Nicoll, A. D., Adair, P. M., & Pine, C. M., 2004; Chatterjee, S., Damle, S. G., & Iyer, N., 2022; Ercan Bekmezoğlu, Z., Erken Güngör, Ö., & Karayılmaz, H., 2019; Tatar, E., Çakmakoglu, E. E., Sarıyıldız, C. O., & Atakul, F., 2020). Diş çürüğü geleneksel ya da güncel olarak çok sayıda restoratif yöntem ve çeşitli materyallerle günümüzde tedavi edilmeye çalışılmaktadır (Sarı, M. E., Koyutürk, A. E., & Çankaya, S., 2010).

Süt dişleri ile kalıcı dişler arasında anatomik ve yapısal olarak farklılıklar bulunmakta olup tüm bu farklılıklar süt dişlerinde restoratif materyal seçimini ve dolayısıyla restoratif tedavinin başarısını belirler (Mutluay, M. S., 2016; American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs 2008, American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs 2014).

Çocuk diş hekimliği alanında çürük tedavisinde en sık kullanılan estetik ve restoratif materyaller; geleneksel cam iyonomer simanlar, rezin modifiye cam iyonomer simanlar, kompomerler ve rezin kompozitler şeklindedir (Peker, Ö., & Bolgöl, B., 2023).

Estetik ve restoratif diş hekimliğindeki gelişmeler, estetik ve restoratif materyallerin önemini arttırmış olup geliştirilmeleriyle ve güncellenmeleriyle ilgili ihtiyaçlar doğmuştur (Abakli İnci, M., Özer, H., & Ercan, V. B., 2023). Bunun yanı sıra klinik kullanımda yer alan materyaller incelendiğinde ideal dolgu materyali arayışının devam ettiği, teknolojik

güncel yaklaşımlarla bu araştırmalara odaklanıldığı görülmektedir (Altan, H., Altan, A., & Arslanoğlu, Z. 2013).

Estetik ve restoratif materyallerden fiziksel özelliklerini, renk stabilitelerini ve uygulandıkları diş ile uyumlarını koruyabilmeleri de beklenmektedir (Biçer, A. Z. Y., Karakiş, D., & Doğan, A., 2014). Fakat diş rengindeki bu materyallerin klinik uygulamalarından itibaren ağızda bulundukları süre boyunca renk değişimine uğradıkları bilinen bir gerçektir. Özellikle rezin içerikli materyallerde renk stabilitesinde ve yapısal değişiklikler gözlenmektedir (Abakli ve diğerleri, 2023).

Yapılan araştırmalar ile estetik ve restoratif materyallerin klinik uygulama prosedürleri kadar, uygulama sonrası ağızda bulundukları süre boyunca tükürük vb. sıvıların materyal tarafından emilimi, kullanılan ilaçlar, diyet, materyalde devam eden kimyasal reaksiyonlar ile polimerizasyon prosedürleri ve ağız hijyeni gibi faktörlerden etkilendiği görülmektedir. Tükürük ile ilişki olarak materyalin sulu bir ortamda yer alması ya da besinler, ilaçlar gibi kimyasal çözeltilere maruz kalması ile restoratif materyallerde mikro çatlaklar oluşması sonucu mikroçatlaklar dolayısıyla ise mikrosızıntı gerçekleşmektedir. Mikrosızıntı sonucu materyallerin ömrünü kısalttığı ve dolayısıyla tedavinin prognozunu olumsuz yönde etkilediği gösterilmiştir. Restorasyonların bitirme ve cilalama prosedürlerinin polimerizasyonu ve dolayısıyla yine prognozu etkilediği izlenmiştir (Abakli ve diğerleri, 2023; Ccahuana, V. Z., Özcan, M., Mesquita, A. M., Nishioka, R. S., Kimpara, E. T., & Bottino, M. A., 2010).

İçeriği ve polimerizasyon biçimine bağlı olmaksızın estetik ve restoratif materyaller, bireylerin günlük kullanımı ya da harici çeşitli solüsyonların kullanımına bağlı olarak

zamanla renk değişimi, yüzey pürüzlülüğünde artış gibi mekanik özelliklerinde olumsuz yönde değişiklikler olduğu ortaya konulmuştur (Abakli ve diğerleri, 2023).

ocuk hasta grubunda dental ya da sistemik çeşitli sebeplerle süspansiyon formda reçete edilen ilaçlar arasında analjezikler, antibiyotikler, antihistaminikler, antiepileptikler, multivitaminler bulunmaktadır. Bu sıvı içerikli ilaçlar yoğun şeker içerikleri yani karyojenik potansiyelleri dolayısıyla dişlere zarar verebilmektedirler. Aynı zamanda bu ilaçlar restoratif materyallerin de mekanik özelliklerini etkileyebilmektedirler (Abakli ve diğerleri, 2023; Tupalli, A. R., Satish, B., Shetty, B. R., Battu, S., Kumar, J. P., & Nagaraju, B., 2014).

1986 yılında Uluslararası Ağrı alışmaları Derneği'nin (UAD) tarafından ağrı, gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili ya da bu tür bir hasara göre tanımlanan hoş olmayan, çok boyutlu duyusal ve duygusal deneyim olarak tanımlanmıştır (Halpern, L., & Willis, P., 2016; Vignesh, R., Rekha, V. C., Baghkomeh, P. N., Annamalai, S., & Sharmin, D. D., 2019; Bilsel, B. A., Durusoy, E., & Mutuş, R., 2023).

Dünya Sağlık rgt ise (WHO), dünya nüfusunun ağrı deneyimiyle ilgili üçte birinden daha fazlasının akut veya kronik bir ağrıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Halpern, L., & Willis, P., 2016).

Ağrı, fiziksel doku hasarı sonucu meydana gelen ve organizmanın bu hasara verdiği cevabın bütünüdür (Öngel, K., 2017). Ağrı, insanlık kadar eski bir tarihe sahip olup bireyi fiziksel, ruhsal ve sosyal yönden etkilemektedir. Analjezik ilaçlar başta olmak üzere çeşitli farmakolojik ve farmakolojik olmayan yöntemlerle kontrol altına alınmaktadır (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017).

Diş hekimine başvuran hastaların çok büyük bir çoğunluğunun da şikayeti ağrıdır (Mehlich, D. R., 2002). Aynı zamanda çocuk diş hekimliğinde başarı için işlem öncesi ağrının giderilmesi ve işlem süresince ağrı kontrolünün sağlanması esastır (Rasmussen, J. K., Frederiksen, J. A., Hallonsten, A. L., & Poulsen, S. 2005).

Çocuk hastalarda en sık karşılan semptom olan ağrının giderilmesinde çok sayıda analjezik ilaç reçete edilmekle birlikte en sık kullanılan iki etken maddenin non-opioidler grubuna ait olduğu bilinen parasetamol ve ibuprofen olduğu gösterilmiştir (Emir S., & Cin Ş., 2004).

Bu çalışmanın amacı çocuk diş hekimliğinde geçmişten günümüze yaygın kullanım alanı bulan Cam İyonmer siman (Cİ), kompomer ve kompozit materyaller ile güncel kullanım alanına sahip yeni bir materyal olarak kullanım alanı bulan alkasit materyalinin renk, yüzey pürüzlülüğü ve mikrosertliği içeren mekanik özelliklerine, çocukların dental ya da sistemik olmak üzere çeşitli sebeplerle en sık kullandığı analjezik süspansiyonlar olan parasetamol içerikli Calpol, İbuprofen içerikli İbufen solüsyonlarının etkisi ve bu etkilerin materyaller düzeyinde kıyaslanmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. AĞRI

2.1.1. Ağrı Tanımı

Ağrının tarihi insanlık tarihi kadar eski olup analjezik özelliklere sahip çeşitli doğal ilaçlar, farklı doğal hammaddelerin kullanımıyla keşfedilmiştir. Ağrı ve analjezik ilaçların tarihi Hipokrat'ın da dahil olduğu çok sayıda bilim insanının çalışmaları sayesinde eski Mısır'a kadar dayanmaktadır. İnsanlık tarihinden başlayarak günümüze kadar gelen ağrı ve analjezikler ile ilgili araştırmalar bugün ağrı kontrolünün sağlanmasında bilime ışık tutmaktadır (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017).

“Beşinci yaşamsal belirti” anlamına gelen bir terimle ifade edilen ağrı, geleneksel olarak dört yaşamsal belirti olarak kabul edilen vücut ısısı, kan basıncı, nabız ve solunum hızına ek olarak, kişinin sağlığını ve refahını değerlendirmek için kullanılan diğerleri kadar önemli belirti hayati işareti ifade eder (Kahsay, H. 2017).

Ağrı; herhangi bir travma, hastalık veya tıbbi girişim gibi farklı patolojik süreçler sonucu oluşan doku hasarının tetiklediği, organik bir nedene bağlı olan veya olmayan, esasen vücudu korumaya yönelik subjektif hayati bir erken uyarı işaretidir (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017; Emir S., & Cin Ş., 2004; Vignesh, R. ve diğerleri, 2019; Yağcı, Ü., & Saygin, M., 2019; Aydın, O. N., 2002).

1986 yılında Uluslararası Ağrı Çalışmaları Derneği'nin (UAÇD) tanımına göre ağrı, gerçek veya potansiyel doku hasarıyla ilişkili ya da bu tür bir hasara göre tanımlanan hoş olmayan, çok boyutlu duyuşsal ve duygusal deneyim olup çocuk hastalarda karşılaşılan en sık

septomdur (Halpern, L., & Willis, P., 2016; Vignesh, R. ve diğeri, 2019; Bilisel, B. A. ve diğeri, 2023).

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), dünya nüfusunun ağrı deneyimiyle ilgili üçte birinden daha fazlasının akut veya kronik bir ağrıya sahip olduğunu ortaya koymaktadır (Halpern, L., & Willis, P., 2016).

Ağrının subjektif doğası ve dolayısıyla şiddeti, hastanın sahip olduğu farklı özelliklerin bir sonucu olup cinsiyet, yaş, hastanın fizyolojik yapısına ait özellikler, medikal geçmiş, sosyal geçmiş, dental geçmiş, nöropatik ve kişiye özgü psikolojik profil gibi hastanın ağrıyı yorumlamasında ve ortaya koymasında belirleyici olan faktörlerden etkilenir (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017).

Ağrının hem fizyolojik hem de psikolojik bileşenleri vardır (Mehlisch, D. R., 2002). Erken gelişimde ağrının nörobiyolojisi üzerine yapılan araştırmalar, her yaştan çocuğun, bilişsel yetenekten yoksun olsa bile ağrıyı algılama kapasitesine sahip olduğunu ve çeşitli yollarla ağrıyı tanımlayabildiklerini göstermiştir (Vignesh, R. ve diğeri, 2019). Fizyolojik ve psikolojik bileşenlere sahip ağrı paternine bağlı olarak kardiyovasküler sistem, solunum sistemi, ve immün sistem gibi birçok sistemde metabolik anlamda istenmeyen değişiklikler ortaya çıkmaktadır (Mehlisch, D. R., 2002; Emir S., & Cin Ş., 2004).

Ağrı varlığında meydana gelen sosyal kooperasyon bozukluğu çocuğun ve ailenin yaşam konforunu düşürmekte, medikal kooperasyon bozukluğu ise tedavinin yönünü değiştirmekte, prognozu olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle ağrı söz konusu olduğunda hem çocuk hasta hem de yetişkin hastaya semptomatik tedavi uygulanmalı, konforu geri kazandırılmalı, hedefe uygun tedavinin başarıya ulaşması sağlanmalıdır.

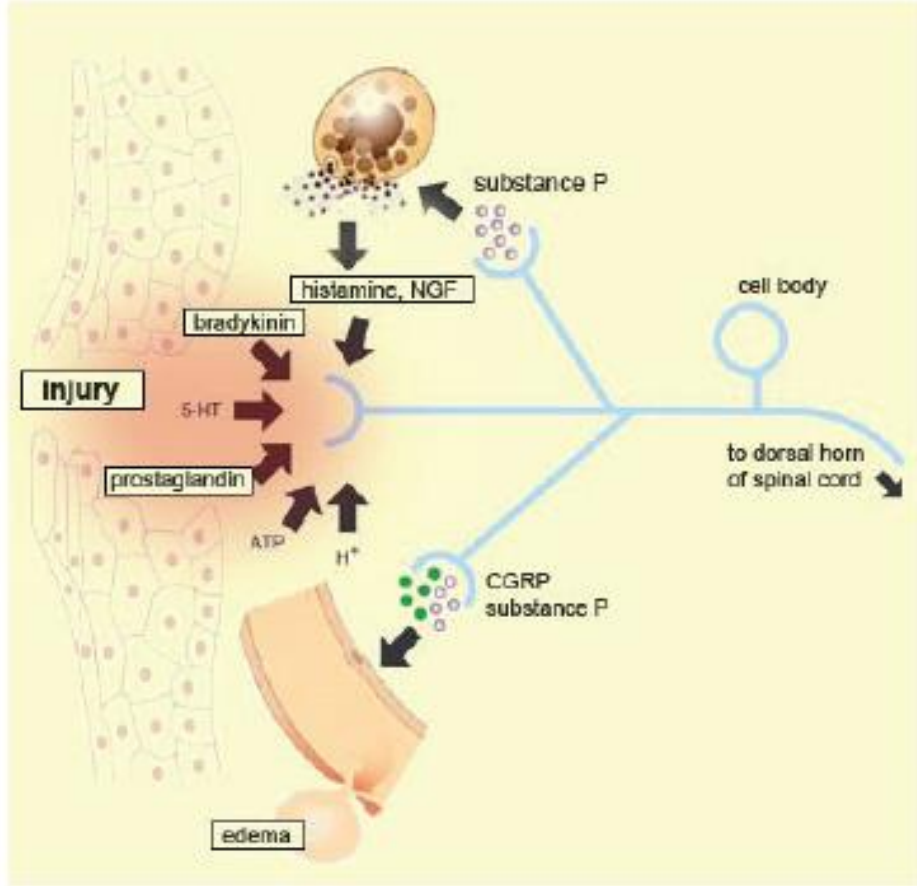
Ağrının klinik görünümü çok faktörlü ve karmaşık olup bireye özgüdür (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017). Hastanın sözlü sinyaller ve yüz ifadeleriyle ortaya koyduğu kişisel bir deneyimdir. Giderilmeyen ağrı durumunda olumsuz fiziksel ve psikolojik sonuçlar izlenmektedir (Vignesh, R. ve diğerleri, 2019). Ağrının saptanmasıyla farmakolojik ya da farmakolojik olmayan yaklaşımların uygulanmasıyla giderilmesi gerekmektedir (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017). Ağrıyı azaltan ve/veya ortadan kaldıran ilaçlar, ağrının giderilmesinin tedavi sürecine olumlu etkisi sebebiyle klinik sonuçlara ve prognoza da katkı sağlamaktadır (Mehlish, D. R., 2002; Emir S., & Cin Ş., 2004). Ağrı tedavisi sadece ağrının azaltılması ve/veya ortadan kaldırılmasına değil aynı zamanda başta inflamasyon olmak üzere ağrının tüm etiyolojik bileşenlerinin de sağaltılmasına odaklanır (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017).

Çocuk hastalar olası ağrı potansiyeli nedeniyle kaygı ve korku yaşarlar. Gelecekteki ağrı ihtimali çocuk hastaların hastanelere, tıbbi personele ve tedavi prosedürlerine karşı güvensizlik ve korku geliştirmesine sebep olurlar. Mevcut ağrının giderilmesi kadar ağrı olasılığının önüne geçilmesi de çocuk hastaların tedavisinde önemlidir (Vignesh, R. ve diğerleri, 2019).

2.1.2 Ağrının Özellikleri

Fizyolojik doku hasarı olan ağrı paterni; ağrının başlama şekli, mekanizması ve kaynağı olmak üzere üç farklı kısımda ele alınabilir. Ağrının başlama şekli, akut ve kronik olmak üzere birbiri içine geçebilen iki farklı süreçten oluşur. Akut ağrı; travma, enfeksiyon, doku hipoksisi gibi durumlarda; kronik ağrı ise akut ağrının geçmemesi ile karakterize üç aydan uzun süren kompleks bir tablo olarak ortaya çıkmaktadır (Yağcı, Ü., & Saygin, M. 2019; Bilsel, B. A. ve diğerleri, 2023). Ağrının mekanizması ise, periferik serbest sinir uçlarının

termal ve/veya mekanik yollarla uyarılmasıyla sonucu ya da doku hasarının bir sonucu olarak açığa çıkan kimyasal mediyatörlerin salınmasıyla başlatılan karmaşık bir süreçten oluşmaktadır (Şekil 2.1) (Vignesh, R. ve diğerleri, 2019). Ağrı kaynakları; somatik sinirlerden kaynaklanan somatik ağrı, iç organlardan köken alan visseral ağrı, sempatik sinirlerden kaynaklanan sempatik ağrı ve kaslardan ya da doğrudan periferik sinirlerden köken alan periferik ağrı olmak üzere dört grupta ele alınmaktadır (Aydın, O. N. 2002; Şentürk, İ. A. 2018).



Şekil 2.1: Serbest Sinir Uçlarında Yaralanma Sonucu Meydana Gelen Değişikliklerin Şematik Gösterimi (Yağcı, Ü., & Saygin, M., 2019).

2.1.3 Orofasiyal Ağrı

Ağız sağlığı, genel sağlığın önemli bir parçasıdır ve konuşma, koklama, tatma, gülümseme, dokunma, çiğneme, yutma ve yüz ifadeleri aracılığıyla çeşitli duyguları aktarma yeteneği gibi fonksiyonları bulunmaktadır (Bhadilaa, G. Y., Farsib, N. J., Aljishic, H., Telmisanic, D. A., & Bagherd, S. M., 2023).

Ağrı, patolojik süreçler sırasında doku hasarının tetiklediği koruyucu bir uyarı işaretidir. Ağız ve çevre dokulardaki hasarın işareti olan orofasiyal ağrının tedavisi tüm yaklaşımlarda olduğu gibi sadece ağrının hafifletilmesine değil aynı zamanda doku hasarını ortaya koyan ağrı nedenlerinin bastırılmasına da odaklanmaktadır (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017).

Başarılı ağız diş sağlığı sağlanması ve idamesinde ağrının etkili kontrolü başarı için anahtar role sahiptir. Ağrı kontrolünün sağlanamaması çocuk hasta ve hasta yakınlarında anksiyeteye, muayene ve dental işlemlerde güçlüklerle, çeşitli somatik semptomlara yol açar (Emir S., & Cin Ş. 2004).

Hem fizyolojik hem de psikolojik bileşenleri bulunan ağrı yönetiminin sağlanamaması prognozu, hastanın tedaviye olan uyumunu olumsuz yönde etkilemektedir (Mehlich, D. R. 2002).

2.1.4 Çocuklarda Orofasiyal Ağrı

Travma, hastalık veya tıbbi girişimlere bağlı olarak ortaya çıkan ağrı, çocuk hastalarda karşılaşılan en sık semptomlardandır (Vignesh, R. ve diğerleri, 2019).

Ağrı, yarattığı hastalık hali ve konforsuzluğun yanı sıra, çocuk hastalarda fizyolojik stresin ve buna bağlı olarak anksiyetenin artmasına hastanelere, tıbbi personele ve tedavi

prosedürlerine karşı güvensizlik ve korku geliştirilmesine sebep olabilmekte kooperasyon bozulmaktadır (Vignesh, R. ve diğerleri, 2019).

Ağrının değerlendirilmesinde hastanın subjektif yorumu başta gelmektedir. Çocuk hastalarda ağrıya yaklaşım şekli; hastanın subjektif bulgularının yanı sıra çocuğun genel sağlık durumu, yaşı ile ağrının tipi, lokasyonu, şiddeti, etiyolojisi ve ağrıyı tanımlama düzeyine göre seçilmelidir (Vignesh, R. ve diğerleri, 2019).

Dental işlemler sırasında ağrı durumu ya da olasılığı, kaygı yaratan bir durumdur (Atzori, B., Lauro Grotto, R., Giugni, A., Calabrò, M., Alhalabi, W., & Hoffman, H. G. 2018). Dental işlemleri de içine alan kötü sonuçlanan tıbbi deneyimler gelecekteki tüm işlemleri, bu işlemlerin prognozunu ve nihayetinde hastanın tedavilere uyumuyla birlikte yaşam boyu total sağlığını olumsuz yönde etkiler (El-Housseiny, A. A., Alamoudi, N. M., Farsi, N. M., & El Derwi, D. A. 2014).

Diş hekimi korkusu ve kaygısı bulunan çocuklarda bulunmayan çocuklara göre, diş hekimi ziyaretinin sıklığının daha düşük olması sebebiyle daha fazla çürük lezyonu olduğu görülmüştür (Atzori, B.ve diğerleri 2018).

Konservatif yöntemlerle tedavi edilebilecek çürük lezyonu, hastanın diş hekimi korkusu ve kaygısı sebebiyle daha karışık ve koruyucu işlemlere oranla daha travmatik prosedürlerin uygulanmasını gerektirecek kadar ilerleyebilmektedir. Çürüğün ilerlemesiyle daha karmaşık bir hal alan tedavi seçeneği hastanın mevcut korku ve kaygısını artırır, kooperasyonunu düşürür. Hastanın ağrısı giderilmedikçe bu döngü kötüleşerek devam eder (Atzori, B.ve diğerleri 2018).

2.2 ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE AĞRI KONTROLÜ VE ANALJEZİKLER

2.2.1 Ağrı Kontrolü

Ağrı kontrolünde farmakolojik ve psikolojik teknikler yer almaktadır. Psikolojik teknikler dikkat dağıtma şeklinde herhangi bir medikal tedaviye ihtiyaç duymadan ya da var olan medikal tedaviye destek amaçlı davranışlardır (Atzori, B.ve diğerleri 2018). Eccleston ve Crombez tarafından 1999 yılında ortaya koyulan Ağrı Dikkat Teorisine göre, dikkat dağıtma teknikleri, hastanın ağrı reseptörlerinden iletilen sinyallerini beyinde işleyebilmek için gerekli kaynağı bloke ederek hastanın daha farklı bir deneyim yaşamasını sağlar. En sık başvurulmuş müzik ile analjezi gibi geleneksel dikkat dağıtma tekniklerinin ağrı, kaygı ve korkuyu azaltmadaki etkinliği farmakolojik tekniklere kıyasla sınırlıdır (Aitken, J. C., Wilson, S., Coury, D., & Moursi, A. M. 2002; Koller, D., & Goldman, R. D. 2012).

Çocuklarda ağrı kontrolü sağlamada çocuk hastanın ağrıyı tanımlamada güçlükler ve başvurulabilecek medikal yöntemlerin yan etkileri limitasyon oluşturmaktadır (Kahsay 2017). Erken gelişim döneminde ağrının nörobiyolojisi üzerine yapılan çalışmalar, her yaş grubundan çocuğun, bilişsel yeteneklerinin sınırlı olması sebebiyle ağrıyı tanımlarken güçlük yaşadığı kabul edilse dahi ağrıyı algılama kapasitesine sahip olduğunu ortaya konulmuştur (Vignesh, R. ve diğerleri, 2019). Araştırmalar, bir kez ağrı yaşayan bir çocuğun daha sonraki ağrılı uyaranlara duyarlılığının arttığını göstermektedir. Çocuk hastalar ağrı duyarlılığını tanımlayamamakta ancak, anatomik ve nörokimyasal yapıları, güçlü, kalıcı, stresli tepkiler üretebilmesine yetmektedir (Vignesh, R. ve diğerleri, 2019).

Tıbbi ve dental süreçlerde çocukların yaşadığı ağrılı deneyimler, diş kaygısı düzeyini belirleyen olumsuz bir etken olup tedavinin bir parçası olarak tedavi öncesi ya da tedavi

sırasında kontrol altına alınmalıdır (Wondimu, B., & Dahllof, G. 2005). Ağrının tedavi planı; tipi, yeri, şiddeti, etiyolojisi, söz konusu hastanın yaşı gözeticilerle yapılmalı, ayrıca aileyle koordineli çalışmalı, ağrıyı gidermek kadar kaygı ve korkunun giderilmesi de amaçlanmalıdır (Emir S., & Cin Ş. 2004).

Çocuklarda ağrı kontrolünde en önemli ve yaygın yol ilaç tedavisidir. Analjezik ilaçların yanı sıra sedasyonun ya da kombinasyon tedavisinin gerekliliği, varsa hastanın kullandığı başka ilaçlarla etkileşim olasılığı belirlenmelidir (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017). Ağrı kontrolünde preoperatif analjezik kullanımı ve lokal anestezipler de kullanılabilir (Atzori, B.ve diğerleri 2018).

Ağrı tedavisinde kullanılan ilaçlar genel olarak non-opioid analjezikler, opioidler ve diğer ilaçlar şeklindedir. Seçilecek analjezik ilacın türü, uygulama yolu ve sıklığı, ağrının şiddetine bağlıdır. Her zaman oral yol ilk tercih edilecek yol olmalıdır. Diş hekimi, aşırı ilaç kullanımından kaçınarak ağrıyı hafifletmek için en etkili ilacı ve uygun dozu reçete etmek için analjezik bilgisini akıllıca kullanmalıdır (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017).

Ağrı mekanizmasını çeşitli şekillerde inhibe ederek etki gösteren analjezik ilaçlar, ağrının semptomatik tedavisinde kullanılır. Diş hekimliği pratiğinde kullanılan çeşitli analjezik ilaç gruplarının içinde en sık kullanılanlar, nonsteroidal antiinflatuar ilaçlar (NSAII'ler) ve anilin analjezikler grubuna ait parasetamoldür (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017; Okunseri, C., Okunseri, E., Xiang, Q., Thorpe, J. M., & Szabo, A. 2014).

Ağrı kontrolünde preoperatif ilaç kullanımı postoperatif klinik sonuçlarına katkı sağlamakta, bu nedenle kombine analjezik ilaç kullanımı önerilmektedir (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017; Yaster, M. (2010).

2.2.2 Ağrı Kontrolünde Farmakolojik Olmayan Yöntemler

Ağrının kontrolünde kullanılan ve son yıllarda yaygınlaşarak önemli bir yaklaşım haline gelen farmakolojik olmayan yöntemler tek başına bir yöntem olarak uygulanabildiği gibi farmakolojik yöntemlerle kombine edilerek de kullanılabilir. Farmakolojik olmayan yöntemlerin kullanımının yaygınlaşması farmakolojik yöntemlerin sıklığını ve dolayısıyla toplumların ilaç kullanımını azaltmaktadır (Özveren, H. 2011).

Farmakolojik yöntemler kadar kolay uygulanabilen bu teknikle ilaçların mevcut yan etkilerinden hastalar korunabilmekte, bireysel ve toplumsal ekonomik yük azaltılabilmektedir (Özveren, H. 2011; Nadler, S. F. 2004).

Farmakolojik olmayan yöntemler:

- i. Periferik Teknikler
- ii. Bilişsel ve Davranışsal Teknikler
- iii. Diğer Teknikler (nefes teknikleri, teşvik ve telkin yöntemleri, rehberli imgelem, TENS, akupunktur uygulamaları, plasebo uygulamaları, cerrahi yöntemler) şeklindedir (Özveren H. 2011; Owens M. K., & Ehrenreich D. 1991, Krasniqi S., & Daci A., 2017).

2.2.3 Ağrı Kontrolünde Farmakolojik Yöntemler

İlaç, sağlığı korunması ya da idamesi ile hastalığın tedavisi gibi amaçlarla sıkça başvurulmuş farmakolojik bir ürün olup ağrı semptomu varlığında sıklıkla kullanımına başvurulur. Tüm hastalık ve semptom durumlarında olduğu gibi ağrı varlığında da akılcı ilaç kullanımı büyük önem taşır (Kahsay, H., 2017).

Ağrı kontrolünün farmakolojik olmayan yöntemlerle tedavisinin pek çok avantajı olmasına rağmen farmakolojik yöntemler, çabuk etki göstermesi ile kolay uygulanabilir ve temin edilebilir olması gibi üstünlükleri nedeniyle günümüzde ağrının ortadan kaldırılmasında hala en çok tercih edilen yöntemdir (Özveren, H. 2011; Nester, T. M., & Hale, L. S. 2002). Ağrının kontrol edilmesinde farmakolojik yöntem olan analjezik ilaçlarla tedavi yapılan çok sayıda çalışma ile ortaya konulmuştur (Özveren, H. 2011).

Tüm farmakolojik süreçlerde olduğu gibi ağrı yönetiminde analjezik kullanımıyla ilgili Gıda ve İlaç İdaresi (FDA), ilacı reçete edenler, temin edenler ve kullanan hasta grupları arasındaki yönetimi yürütmektedir. Bu doğrultuda ağrı durumunda hastanın analjezik ilaçlara erişimini sağlamak ile olumsuz etkileri arasında denge sağlamaktadırlar (Salah, S., Awadallah, H., & Karaman, R. 2015).

Diş hekimine başvuran hastaların çok büyük bir çoğunluğunun şikayeti ağrıdır (Mehlisch, D. R. 2002). Çocuk diş hekimliğinde hastanın sağlık hizmetleri algısının inşasından postoperative döneme kadar tedavinin bütüncül başarısı için ağrının giderilmesi esastır (Rasmussen, J. K. ve diğerleri, 2005).

Pediyatrik hasta grubunda, yetişkin hastada olduğu gibi ağrının giderilmesinde en önemli ve yaygın yol ilaç tedavisidir. Analjezi sağlamada tek bir ilacın yeterli olup olmadığı veya ilaç kombinasyonu gerekliliği hassasiyetle değerlendirilmelidir. Hastanın halihazırda kullandığı başka ilaçlar olup olmadığı öğrenilmeli, varsa bu ilaçlarla etkileşim olasılığı saptanmalı hastaya uygun reçete düzenlenmelidir (Emir S., & Cin Ş., 2004).

2.2.4 Analjezikler

Ağrı mekanizmasını, çeşitli yollarla inhibe ederek ağrı kesici olarak görev yapan analjezikler, ağrının semptomatik tedavisinde kullanılır (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017).

WHO ağrının kontrolünde analjezikleri opioidler, non opioidler ve diğer adjuvanlar olarak üç gruba ayırmış, opioid ve non opioid ilaçlar çocuk ve yetişkin hastalarda en sık kullanılan analjezik ilaçlardır (Kahsay, H., 2017).

Çocuklarda ağrının etkili yönetimi hastalar, ebeveynler ve sağlık hizmeti sağlayıcıları için önemli bir önceliktir. Ağrıyı hafifletmeye yardımcı olan ilaç sınıfı olan analjezikler, periferik sinir uçları veya merkezi sinir sistemi üzerinde etki gösterir. Orofacial ağrıyı hafifletmek için en etkili ilacı ve uygun dozu reçete etmek için diş hekimlerinin bilgisi gereklidir. İlaçlar ve bunların kombinasyonları hakkında kapsamlı bilgi, gerekli preoperatif, perioperatif ve postoperatif analjezi sağlanmasına ve böylece çocuklarda olumsuz etkilerin azaltılmasına sağlayabilmektedir. (Vignesh, R. ve diğerleri, 2019). Hem çocuklarda hem yetişkin hastalarda ağrının tedavisinde yan etkilerin ortaya çıkmaması ve hastanın korunması adına güvenli doz aralığı mevcuttur. Uygun doz aralığında ilaç alımının sağlanması bu sınırlamalarla sağlanmaktadır (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017). Tüm ağrı tiplerinde olduğu gibi intraoral, nöropatik ya da nörovasküler kaynaklı dental ağrıda da ağrıyla başa çıkmada birinci yol, farmakolojik yöntemlere dayanan medikal tedavidir. Tedavi protokolü oluşturulurken ilaçların yan etkileri, kombine kullanımın faydaları ve yine kombine kullanımın olası yan etkileri göz önünde bulundurulmalıdır (Halpem, L., & Willis, P. 2016).

Uygulanacak analjeziğin türü ağrının şiddeti gibi karakteristik özelliklerine bağlı olup ilacın seçilmesini takiben uygulama yolu ve sıklığı belirlenir. Oral uygulama yolu her zaman ilk

tercih edilecek yol olmalıdır. Oral uygulamanın dışında intravenöz, subkutan veya transdermal uygulama seçenekleri de bulunmaktadır (Emir S., & Cin Ş. 2004).

Çocuk hastalarda ağrının semptomatik tedavisinde kullanılan Şiddetine bağlı olmakla birlikte analjezik ilaçlar; non-opioidler, opioidler ve diğer ilaçlar (adjuvantlar) olarak sınıflanmaktadır (Tablo 2.1, 2.2) (Vignesh, R. ve diğerleri, 2019; Kahsay, H. 2017).

Tablo 2.1: Çocuklarda Kullanılan Non-Opioid Analjezikler (Emir S., & Cin Ş. 2004).

Parasetamol (asetaminofen)	15 mg/kg/doz	4-6 saatte bir, oral
Asetil salisilik asit (Aspirin)	10 mg/kg/doz	4-6 saatte bir,oral
Ibuprofen	5-10 mg/kg/doz	6-8 saatte bir, oral
Naproksen	5 mg/kg/doz	8-12 saatte bir,oral
Kodein fosfat	0.5-1 mg/kg/doz	4 saatte bir, oral veya IM

Tablo 2.2: Çocuklarda Kullanılan Opioid Analjezikler (Emir S., & Cin Ş. 2004).

Morfin	0.15-0.3 mg/kg/doz 0.05 mg/kg/doz 0-40 µg/kg/saat	3-4 saatte bir, oral veya IM 2 saatte bir, IV bolus IV devamlı infüzyon
Fentanil	0.5-1 µg/kg/saat	IV devamlı infüzyon
Meperidin	1.5-3 mg/kg/doz	4-6 saatte bir oral veya IM
Metadon	0.2 mg/kg/doz	8 saatte bir, oral

2.2.4.1 Non-opioid analjezikler

Parasetamol ve Non-Steroidale Anti İnflamatuar İlaçlar (NSAİİ) bu grupta yer almakta olup, Parasetamol (Asetaminofen), çocuk hastalarda en sık kullanılan ağrı kesicidir (Kahsay, H., 2017; Twycross, A. 2009). Çocuklarda çeşitli ağrı tiplerinde fayda sağlar. Diğer analjezikler kadar yan etkisi yoktur, güvenli doz aralığı geniştir. Başlangıç yükleme dozu olarak 30 mg/kg uygulamayı takiben, günlük yaklaşık 10-15 mg/kg idame dozu 4-6 saate arayla uygulanabilmektedir. Parasetamol hafif ve orta şiddetli ağrılarda tek başına kullanılabilmekte, şiddetli ağrı olgularında opioid analjeziklerle kombine edilebilmektedir (Şekil 2.2). En sık ve yaygın kullanımı oral yolla olmaktadır. Yan etkiler açısından incelendiğinde bebeklerde ve çocuklarda hepatotoksisiteye neden olabildiği bilinmektedir (Kahsay, H., 2017).

Ağrı kontrolünde çocuk ve yetişkin hastalarda NSAİİ grubu analjezikler yaygın kullanılmakta olup, İbuprofen en sık kullanılan ilaçtır. Böylece analjezi sağlamada kalite ve etki gücü korunurken morfin ve benzeri opioid ilaçların ve bu ilaçların yan etkilerinin azalması sağlanmaktadır. İbuprofenin pediatrik hasta grubunda en sık kullanım yolu oral ve damla şeklinde olup tablet ve intravenöz kullanım yolları da bulunmaktadır. NSAİİ ilaçların trombosit agregasyon inhibisyonuna bağlı olarak kanama diyatezi, böbrek yetmezliği ile prostaglandin inhibisyonuna bağlı gastroduodenopati gibi toksisite oluşturabilme potansiyelleri önemli yan etkileridir (Kahsay, H., 2017; Nair, S., & Neil, M. J. E. 2013).

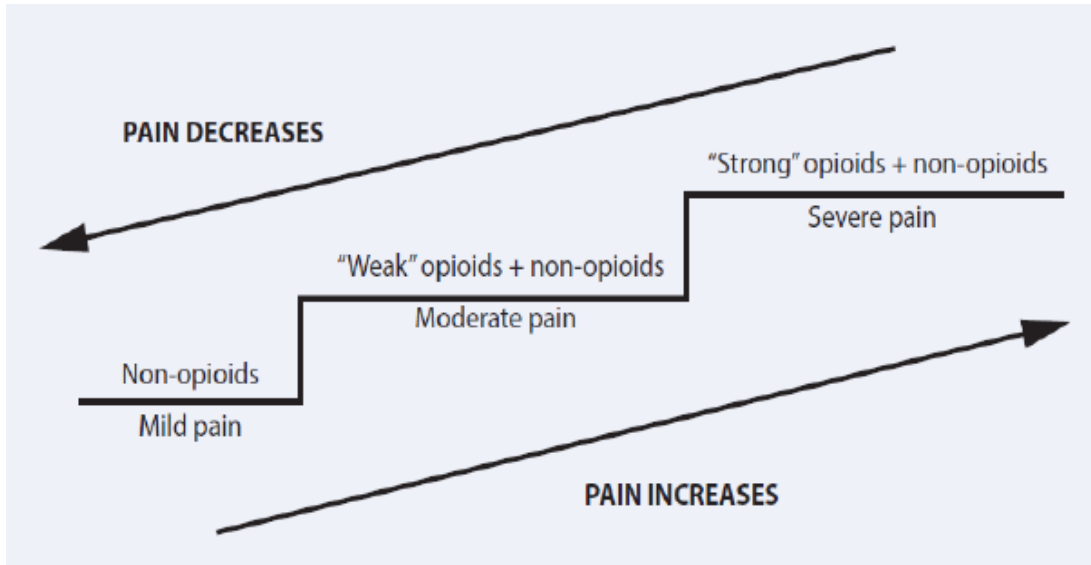
Diğer NSAİİ ilaçlar; diklofenak, ketoprofen, asetil salisilik asit şeklindedir (Kahsay, H., 2017).

2.2.4.2 Opioid analjezikler

Yetişkin hastalarda olduğu gibi çocuk hastalarda da opioid ilaçlar kullanılabilir. Bu grupta morfin, kodein, tramadol, fentanil yer almaktadır. Bazı alt gruplarının çok düşük dozlarının dahi solunum depresyonu ya da sedasyon gibi yan etkileri bulunmaktadır

Non-opioid ilaçlarla geçmeyen ağrı tedavisinde non-opioid ilaçlarla kombine ya da tek başına kullanımları önerilmektedir. Ancak (Kahsay, H., 2017; Nair, S., & Neil, M. J. E. 2013).

Uygulanacak analjeziğin seçimi ağrının şiddeti gibi karakteristik özelliklerine bağlı olup hafif ağrı varlığında non-opioid ilaçlar yeterli olabilmekte iken orta dereceli ağrılarda opioidlerle combine edilmekte, iddetli ağrılarda yine combine tedavi uygulanmakta ancak güçlü opioidler kullanılmaktadır (Şekil 2.2) (Kahsay, H., 2017).



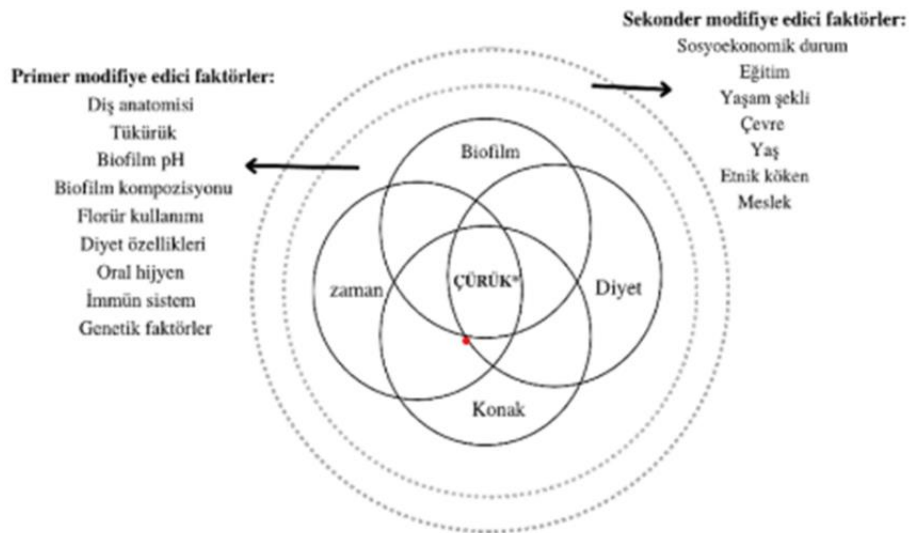
Şekil 2.2: Ağrının Derecesine Göre Analjezik İlaçların Seçimi (Kahsay, H., 2017).

2.2.4.3 Adjuvantlar

Adjuvantlar analjezik aktivite sağlayabilen ve semptomları tedavi edebilen maddelerdir. Örneğin bazı adjuvantlar; nöropatik ağrı için kullanılan antidepresanlar, topikal ve lokal anestezipler, antikonvülzanlar, ödeme bağlı ağrılarda ödemin giderilmesini sağlayarak analjezi sağlayan steroidler, metastaz kemik ağrılarında bifosfonatlar ve radyasyon tedavisi, kemik ağrısında kullanılan nöroleptikler şeklindedir (Kahsay, H., 2017; Cameron, A. C., & Widmer, R. P. (Eds.). 2021).

2.3 DİŞ ÇÜRÜĞÜ VE TEDAVİSİ

Dış çürüğü mine, dentin ve sementte meydana gelen, demineralizasyon ile remineralizasyon arasındaki dengenin bozulması ile karakterize, bakteriyel biyofilmin bileşimindeki bir değişiklikten ve etkileşimden kaynaklanan, diyetle ilgili, konak ve zaman gibi birden fazla faktöre bağlı, bulaşıcı, önlenemez, tedavi edilebilir enfeksiyöz bir hastalıktır (Şekil 2.3) (Omotuyole, A. S. ve diğerleri, 2023; Harris, R. ve diğerleri 2004).



Şekil 2.3: Çürüğün Multifaktöriyel Yapısı Gösteren Keyes Jordan Diyagramı (Yılmaz, F., 2023).

Düşük sosyoekonomik düzeye sahip bireyler, diş çürüğü, periodontal hastalıklar ve diş kaybı dahil olmak üzere ağız sağlığı sorunlarına karşı daha yüksek bir hassasiyet sergilemektedir (Verma, A., Priyank, H., Renuka, P., Kumari, M., Abdul, N. S., & Shivakumar, S. 2023; Knorst, J. K., Tomazoni, F., Sfreddo, C. S., Vettore, M. V., Hesse, D., & Ardenghi, T. M., 2022). Buna rağmen diş çürüğünün, okul çağındaki çocukluklarda en sık rastlanan gelişmiş, gelişmekte tüm ülkeleri içine alacak şekilde dünya genelinde yaygın görülen kronik hastalıklardan biri olduğu bildirilmiştir (Verma, A. ve diğerleri 2023; Uribe SE, Innes N, Maldupa I, 2021).

Tedavi edilmeyen diş çürükleri ağrıya, enfeksiyona ve hatta diş kaybına neden olmaktadır. Diş çürüklerine bağlı görülen ağrı ve diğer semptomlar kişinin yeme, konuşma ve sağlıklı beslenme kapasitesini olumsuz etkileyebilmektedir (Verma, A. ve diğerleri 2023; Valdez, R., Spinler, K., Kofahl, C., Seedorf, U., Heydecke, G., Reissmann, D. R., & Aarabi, G. 2022). Bu sorunlar çocuk hastaların sosyal bağlantılarına ve öz değer duygusuna zarar verebilmekte bu durum da psikolojik acıya ve sosyal izolasyona neden olabilmektedir (Verma, A. ve diğerleri 2023; Northridge, M. E., Kumar, A., & Kaur, R. 2020).

Çocukluk çağında görülen çürükler, son derece yaygın olmakla birlikte süt dişlerinin karışık dişlenme sonra daimi dişlenmeye geçildiği bilindiği için, ebeveynler ve bakım verenler tarafından süt dişlerinin tedavisi yanlış ve yetersiz bilgi sonucu sıklıkla ihmal edilir. Bu ihmaller ileride kalıcı dişleri etkileyebilmekte, kalıcı dişler çürük gelişimine daha yatkın hale gelebilmektedir (Lumsden, C. L., Edelstein, B. L., Basch, C. E., Wolf, R. L., Koch, P. A., McKeague, I., & Andrews, H. 2021). Ebeveynlerin, çürük süt dişlerinin tedavi edilmemesi sonucu süt dişlerinin yerini alacak ya da doğrudan sürececek kalıcı dişlerin de çürümesine

neden olabileceğiyle ilgili farkındalığının oluşturulması önemlidir. Çürük lezyonları bir an önce tedavi edilmeli ve ilgili süt dişleri restore edilmelidir (Pradeep, R., & Mathew, M. G., 2023). Ayrıca ihmal edilen ve tedavi edilmeyen süt diş çürükleri, nadiren de olsa vücuda yayılabilen ve ciddi durumlarda ölümcül sonuçlara yol açabilen apselere yol açabilmektedir (Pradeep, R., & Mathew, M. G. 2023).

Süt ve kalıcı dişlerde diş plağı biyofilmindeki spesifik asidojenik bakteriler ile fermente edilebilir karbonhidratlar arasındaki etkileşim, organik asitlerin üretimine yol açar ve asit diş dokuları tarafından tamponlanamazsa demineralizasyona yol açmaktadır. Başlangıç düzeyindeki demineralizasyon tablosu ilerledikçe dişte çıplak gözle görülebilir kavitasyona, dolayısıyla çürük lezyonuna neden olur (Omotuyole, A. S.ve diğerleri 2023).

1948 yılında WHO sağlığı tanımlamış olup sadece hastalığın bulunmayışı şeklinde değil, fiziksel, ruhsal ve sosyal olarak tam bir iyilik hali olarak ortaya koymuştur. Bu tanımlamayı takiben sağlıkla ilişkili tam bir iyilik halinin ölçülebilmesi için, sağlık hizmetleri uygulamaları ve araştırmalarıyla “*sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi*” kavramı giderek artan bir önem arz etmektedir. Ancak sağlıkla ilişkili yaşam kalitesini olumsuz etkileyen ağız sağlığı ile ilgili birçok hastalık mevcut olup çürük ve buna bağlı ağız hastalıkları bunların başında gelmektedir. Çürük ve benzeri tüm ağız hastalıklarıyla ilgili tedavi seçenekleri titizlikle değerlendirilmeli, hastanın yaşam kalitesi temin edilmelidir (Alzoubi, E. E., Hariri, R., & Attard, N. J. 2017).

2.4 ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE DIŞ ÇÜRÜĞÜ TEDAVİSİ

Diş çürükleri, tüm dünya genelinde çocukluk çağının en sık kronik hastalıklarından biri olarak rapor edilmiştir. Bu nedenle; süt ve daimi dişlenme dönemlerinde koruyucu ve

önleyici uygulamalar ile diş çürüğünün önüne geçilmeli, eğer başlangıç çürük lezyonu ya da kavitasyonun meydana geldiği, çürüğün önlenemediği geç kalınmış olgular söz konusuysa çürüğün özelliklerine göre tedavi planı belirlenerek uygulamaya hızla geçilmelidir (Yılmaz, F., 2023).

Çocuk hastalarda tedavi edilmeyen çürük lezyonları varlığında, çiğneme ve konuşmada bozukluklar, süt dişlerinin hemen altında yer alan daimi dişin zarar gördüğü durumlar görülmektedir. Ayrıca zamanla çürük lezyonları artan şiddette ağrı semptomuna sebebiyet vermekte bunu takiben beslenme sorunları ve psikolojik sorunlar ile çocuğun konforunda düşüş izlenmektedir. Bu süreç çocuğu olduğu kadar çocuğun ebeveyninin de yaşam kalitesini etkilemektedir (Bekmezoğlu E, Z. ve diğerleri 2019).

2.5 ÇOCUK DIŞ HEKİMLİĞİNDE DIŞ ÇÜRÜĞÜ TEDAVİSİNDE KULLANILAN RESTORATİF MATERYALLER

Çocuk diş hekimliğinde estetik, koruyucu, restoratif amaçlı çeşitli materyaller kullanılmakta olup çocuk hastalarda tükürük izolasyonu sağlamakta yaşanan güçlükler gibi durumlarda önem arz edecek materyalin neme karşı hassasiyeti gibi karakteristik özellikleri önem taşır ve seçimi belirler (Bekmezoğlu E, Z. ve diğerleri 2019).

Diş çürüğü koruyucu yöntemlerle önlenmeye çalışılmasının yanısıra çeşitli restoratif yöntemlerle tedavi edilmeye çalışılmış olup çocuk diş hekimliğinde cam iyonomer simanlar, kompomerler ve kompozitler en sık kullanılan estetik ve restoratif materyallerdir (Peker, Ö., & Bolgöl, B., 2023; Sarı, M. ve diğerleri 2010).

Estetik ve restoratif diş hekimliğindeki gelişmelerin artışı estetik ve restoratif materyallerin önemini, dolayısıyla bu alanda yapılan çalışmaları arttırmıştır (Abaklı İnci, M. ve diğerleri 2023). Bir restoratif materyalin ömrü, renk stabilitesine ve yüzey pürüzlülüğüne bağlıdır (Subramaniam, P., Bhat, D., Gupta, M., Gulzar, S., & Shah, A. H., 2023). Bunun yanı sıra klinik kullanımda yer alan restoratif materyaller incelendiğinde ideal dolgu materyalinin arayışının devam ettiği, teknolojik ve ilerleyen yaklaşımların bu araştırmalara odaklandığı görülmektedir (Altan, H. ve diğerleri 2013). Estetik ve restoratif materyallerin fiziksel özellikleriyle üstün olmaları yanı sıra renk stabiliteelerini ve ilgili diş ile uyumlarını koruyabilmeleri de beklentiler arasında önemli yer tutar (Abaklı İnci, M. ve diğerleri 2023).

Çürüğün tedavisinde mekanik özelliklerinin yanı sıra estetik olarak da avantajlı olan diş rengindeki materyaller büyük önem taşır. Ayrıca çocuk diş hekimliğinde flor ve flor salan restoratif materyallerin önemli avantajlara sahiptir. Yavaş salınım yapan flor içerikleri sayesinde bu materyaller çürük oluşumunu önlemede önem taşırlar. Florapatit kristalleri oluşturarak remineralizasyonu destekleyen bu ajanlar pelikül ya da plağın yapısında doğal olarak bulunan mikroorganizmaların metabolizmalarına olumsuz etki ederek etkinliklerini azaltır. Böylece antikaryojenik etki sağlarlar (Altan, H. ve diğerleri 2013).

Kalıcı dişlere kıyasla süt dişlerinde bulunan hem morfolojik hem de histolojik farklılıklar restoratif tedavi öncesi materyal seçiminde, gereksinimlerin değişkenliğine bağlı olarak çeşitlilik gösterir (American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs 2008). Süt dişlerinde mine ve dentin tabakası, kalıcı dişlere göre daha incedir. Tüberküller arası ve oklüzal mesafeler kalıcı dişlerden daha küçüktür. Kalıcı dişlerde tek nokta temasına dayalı kontakt bulunmakta iken süt dişlerinde kontaklar düz bir alan şeklinde görülmektedir.

Tüm bu farklılıklar süt dişlerinde restoratif materyal seçimini ve dolayısıyla restoratif tedavinin başarısını belirler (Açar, D. N., & Aktören, O. 2023; American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs 2008; American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs 2014).

Çocuk hastalarda restoratif materyal seçimi yapılırken göz önünde bulundurulması gereken, tedaviyi ve prognozu etkileyen bir başka parametre süt dişlerinin ağızda kalma süresi ile ilgilidir (Açar, D. N., & Aktören, O. 2023; Hickel, R., Kaaden C., Paschos E., Buerkle, V., García-Godoy, F., & Manhart, J. 2005).

Kullanılacak dental materyal geride kalan diş dokularının ve çevre destek dokularının sağlığı için en az düzeyde sağlam doku kaldırılmaya izin vermelidir. Seçilen materyal minimal invaziv yaklaşımı desteklemelidir (Açar, D. N., & Aktören, O. 2023). Modern diş hekimliği anlayışına göre diş dokularının minimal uzaklaştırılması ve bunun sağlanabilmesi için diş dokularına bağlanabilen restoratif materyallerin uygulanması güncel olmakla birlikte yaygın bir şekilde kabul görmektedir (Açar, D. N., & Aktören, O. 2023).

İyi bir estetik ve restoratif materyalin rengi, dişin doğal rengiyle uyumu, bağlandığı diş dokularını yansıtabilecek kapasiteyi sağlayabilecek yarı saydamlığı, bağlandığı dişe benzer yüzey özelliklerini sağlayabilmesi ve en önemlisi uzun süre renk stabilitesi göstermesi beklenmektedir (Subramaniam, P. ve diğerleri, 2023). Bir restoratif materyalin dinamik ağız ortamında klinik ömrü, renk stabilitesine ve yüzey pürüzlülüğüne bağlıdır (Subramaniam, P. ve diğerleri, 2023; Alshehri, A., Alhalabi, F., Mustafa, M., Awad, M. M., Alqhtani, M., Almutairi, M., ... & Alshabib, A. 2022). Ayrıca renk stabilitesinin sağlanamama estetik sınırlamaları da beraberinde getirir. Bu durumda çoğu zaman cilalama prosedürleri yetersiz

kalmakta, restorasyonun baştan tamamen yenilenmesi gerekmektedir (Alshehri, A. ve diğerleri 2022).

Kısacası kullanılan restorasyon materyalleri diş dokularına bağlanmakta olup materyal seçiminde materyalin mekanik, kimyasal ve estetik özellikleri kadar biyolojik özellikleri de iyi bilinmelidir (Erdem A. P. 2013).

İdeal bir restorasyon materyalinin sahip *olması gereken* temel özellikler;

- i. Bağlandıkları diş dokusuna benzer fiziksel ve mekanik özelliklere sahip olmalı
- ii. Diş dokularına bağlanması ideal olmalı
- iii. Ağız ortamında yapısal değişikliklere uğramamalı şeklindedir (Erdem A. P. 2013).

2.5.1 Cam İyonomerler

Wilson ve Kent isimli araştırmacılar tarafından ilk kez 1970’li yılların başlarında geliştirilmiş geleneksel cam iyonomer (Cİ), yavaş salınımı yapabilecek flor deposu olması, genleşme katsayısının diş doğal yapısına yani mine ve dentinin genleşme katsayısına yakın olması, monomer içermemesi ya da çok düşük oranda içermesi sayesinde düşük sitotoksisite göstermesi gibi avantajlarının yanı sıra mine ve dentine *kimyasal bağlanma* sonucu yaygın kullanıma sahip dental restoratif materyallerdir (Mutluay, M. S. 2016; Altan, H.ve diğerleri 2013; Erdem A. P. 2013; Lacerda-Santos, R., de Morais Sampaio, G. A., de Fátima Liberato de Moura, M., de Carvalho, F. G., Dos Santos, A., Melo Pithon, M., & Muniz Alves, P. 2016). Ayrıca Cİ’ler düşük aşınma direnci, kısa çalışma süresi, uzun sertleşme süresi, nem duyarlılığının fazla olması, mikrosızıntı göstermesi gibi dezavantajları bulunmaktadır. Bu dezavantajları düşünülerek CİS’lar kalıcı dişlerin daimi restorasyonlarında ve süt dişlerinde

oklüzal kuvvetin etkisi altında kalan bölgelerde kullanılmamalıdır (Altan, H.ve diğerleri 2013; Mutluay, M. S. 2016; Somani, R., Jaidka, S., Singh, D. J., & Sibal, G. K. 2016; Lacerda-Santos, R ve diğerleri 2016). Ayrıca Cİ sertleşmesi asit-baz reaksiyonu ve hidroksietilmetakrilat (HEMA)'nın polimerizasyonu ile gerçekleşen kimyasal bir olaydır. (Altan, H.ve diğerleri 2013; Mutluay, M. S. 2016; Lacerda-Santos, R ve diğerleri 2016).

Cİ'ler süt dişlerinde sınıf I, II, III ve IV restorasyonlarda daimi, kalıcı dişlerde geçici restorasyon materyali olarak, yapıştırma simanı, fissür örtücü ve kaide materyali olarak kullanılabilir (Tatar, E. ve diğerleri 2020).

En önemli avantajı olan flor içeriği sayesinde diş sert dokularında flor rezervuarı olarak görev yapması ve yavaş salınım ile materyalin uygulanmasını takiben uzun süre flor salınımı yaparak ilgili diş ve total ağız sağlığını koruyabilmesi göz önünde bulundurulduğunda yüksek çürük riski bulunan hastalarda öncelikli tercih olarak kullanımı tavsiye edilmelidir. Ağızda Cİ restorasyon varlığında bireyin flor içeren günlük oral hijyen bakımlarıyla restorasyonun flor içeriği bakımından reşarj olduğu bildirilmiştir (Tatar, E. ve diğerleri 2020; Mutluay, M. S. 2016; Exterkate, R. A. M., Damen, J. J. M., & Ten Cate, J. M. 2005). Geleneksel cam iyonomer simanda olduğu gibi flor içeren ve flor salınımı yapabilen diğer materyaller rezin modifiye cam iyonomer, poliasit modifiye kompozit rezin ve giomer şeklinde sayılabilmektedir (Mutluay, M. S. 2016; Exterkate, R. A. M., ve diğerleri 2005).

Yaklaşık otuz yıl kadar önce Cİ'nin dezavantajlarını gidermek amacıyla, materyale poliakrilik asit eklenerek yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar üretilerek materyalin aşınma, abrazyon direnci vb mekanik özellikleri iyileştirilmiştir (Mutluay, M. S. 2016; Guggenberger, R., May, R., & Stefan, K. P. 1998).

CI'e rezin monomer ilave edilmesi sonucu rezin modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS) geliştirilmiş olup materyalin aşınma, fraktür direnci, neme karşı hassasiyet gibi fiziksel ve mekanik özellikleri geliştirilmiştir (Mutluay, M. S. 2016; Altan, H. ve diğerleri 2013; Mickenautsch, S., Yengopal, V., & Banerjee, A. 2010). RMCİS, süt dişlerinde amalgam ve rezin bazlı kompozitlere alternatif olarak kullanılabildiği gibi rezin içeriği sayesinde kullanım kolaylığı sunmaktadır. Resin monomer katkısı ile materyal hem kompozitlere hem de süt ve kalıcı diş kavitelerine bağlanabilmektedir (Mutluay, M. S. 2016; Kotsanos, N., & Arizos, S. 2011). Ancak RMCİS'ların dezavantajları arasında diş dokularına adezyonun zayıf olması, flor salınım etkinliğinin daha zayıf olması, sertleşme reaksiyonları sırasında polimerizasyon büzülmesinin diğer materyallere göre daha fazla görülmesi ve buna bağlı olarak mikrosızıntı komplikasyonun daha fazla olması şeklinde sayılmaktadır (Altan, H. ve diğerleri 2013).

2.5.2 Kompozitler

Geçmiş yıllarda yaygın kullanıma sahip amalgam restorasyonların toksisiteyle gibi hususlarda ebeveynlerin şüphe duyması üzerine, kompozit başta olmak üzere diş rengindeki diğer estetik materyallerin süt dişlerinde kullanım oranı gözle görülür şekilde artmıştır (Mutluay, M. S. 2016; Yeolekar, T. S., Chowdhary, N. R., Mukunda, K. S., & Kiran, N. K. 2015). Üretildiği ilk yıllarda kullanımının ön dişlerde, yalnızca estetik uygulamalarla sınırlı olduğu bilinmektedir. Dayanıklılığının amalgam kadar yeterli olduğunun gösterilmesini takiben posterior bölgede restoratif uygulamalarda da kullanımı geniş yer bulmuştur (Tatar, E. ve diğerleri 2020).

Uygulandığı dişlere adeziv bağlanma sergileyerek çocuk diş hekimliğinde geniş kullanım alanı bulan kompozit restorasyonların hassas bir teknik gerektirmesi, manipülasyon süresinin uzun olması, Bisfenol A içermesi sebebiyle biyouyumluluğun düşmesi ise materyalin dezavantajlarıdır. Diğer önemli dezavantajı, uygulama sonrası devam eden polimerizasyon büzülmesi süreciyle kompozit rezinin dişe bağlandığı kavite duvarlarından uzaklaşması sonucu meydana gelen marjinal sızıntı sonucu renkleme, dişte hassasiyet, çürük tekrarı ve hatta pulpa dokusuna ulaşan ya da pulpadan kaynaklanan patolojiler dahi görülebilmektedir (Mutluay, M. S. 2016; Yeolekar, T. S. ve diğerleri 2015).

Bu dezavantajları azaltmak adına kompozit restorasyonlar hassas bir teknik ile doğru endikasyon seçimi gerektirir (Mutluay, M. S. 2016; Yeolekar, T. S. ve diğerleri 2015; Loomans, B., & Hilton, T. 2016). Ayrıca estetik bir materyal olması, adeziv bondingler aracılığıyla diş dokularına mikromekanik bağlanması, minimal invaziv prensibe uygun biçimde kavite preparasyonu yapılırken en az doku kaldırılmasına izin vermesi materyalin avantajları olarak bilinmektedir (Tatar, E. ve diğerleri 2020).

2.5.3 Kompomerler

Cİ'in avantajlarını geride bırakan fiziksel ve mekanik dezavantajlarının giderilmesi amacıyla geliştirilen, hem kompozit rezinlere yakın mekanik özelliklere sahip hem de flor salınımı yapabilen materyaller olarak 1994 yılında geliştirilmiş olan kompomerler (Poliasitle Modifiye Kompozit Resin), %30 cam iyonomer siman- %70 kompozit rezinin karışımından elde edilmiş cam iyonomer ve kompozitlerin kombinasyonu olup çocuk diş hekimliğinde sık kullanılan restorasyon materyalleri olarak yer almaktadır (Mutluay, M. S. 2016; Altan, H. ve diğerleri 2013; Tran, L. A., & Messer, L. B. 2003; Tatar, E. ve diğerleri 2020). Bazı kavite

restorasyonlarının yanısıra fissür sealant olarak, ortodontik bandların yapıştırılmasında kullanılabilmektedir. Kompomerlerin flor salabilme yeteneği bir avantajdır. Ancak Cİ ve RMCİS içerikli materyallere kıyasla daha düşük olması göz önünde bulundurulduğunda düşük ve orta çürük riskli hastalarda restoratif materyal olarak kullanımı önerilmektedir (Mutluay, M. S. 2016). Kompomer restorasyonlar fiziksel kimyasal yönleriyle kompozitlere Cİ'e göre daha çok benzemekte olup ilgili diş dokularına rezin tag'ların oluşumu ile mikromekanik olarak bağlanmaktadır (Mutluay, M. S. 2016; Altan, H. ve diğerleri 2013; Hickel R. ve diğerleri 2005). Kompomerler hem kimyasal yolla hem ışıkla sertleşen materyallerdir (Altan, H. ve diğerleri 2013). Kompomerler Cİ'ler ile çekme-basma dayanımı ve aşınmaya direnci açısından kıyaslandığında kompomerlerin mekanik özelliklerinin daha üstün olduğu sonucuna varılmaktadır. Kompomer, kompozit, Cİ ve RMCİS materyaller kendi arasında fraktür dayanımı açısından kıyaslandığında, kompomer ve kompozitin diğer materyallere göre daha yüksek fraktür dayanımına sahip olduğu saptanmıştır (Mutluay, M. S. 2016; Yildiz, E., Simsek, M., & Pamir, Z. 2016). Ayrıca kompomerlerin yine CİS'lara göre daha estetik materyaller olduğu gösterilmiştir (Altan, H. ve diğerleri 2013). Kompozit rezinlerin çocuk hastada kullanımı zaman açısından dezavantaj yaratmaktadır. Bu sebeple teknik hassasiyetle uygulandığında kompomer restorasyonların da benzer klinik başarıya ulaştığı gösterilmiştir (Mutluay, M. S. 2016). Kompomerlerin değişen mekanik özelliklerinin yanı sıra klinik uygulamaları sırasında mine dokusunun asitleme ihtiyacının olmaması çocuk diş hekimliğinde kompozite kıyasla klinisyene zaman kazandıran önemli bir avantajdır. Ayrıca flor rezervuarı kompomerlerin asidik ortamda nötral ortama oranla daha fazla iyon salınımı gösterdiği, laktik asidi tamponlama kapasitesine sahip olduğu bildirilmiştir (Altan, H. ve diğerleri 2013; Nicholson, J. W. 2007).

Ancak kompomerin klinik uygulama sırasında asitleme aşamasını elimine etmesine rağmen, materyalin dentine bağlanmasında bağlayıcı sistem gereksinimi, Cİ ve RMCİS materyallere göre süreyi uzatması bakımından bir dezavantajdır (Altan, H. ve diğerleri 2013).

Çocuk diş hekimliği alanında kullanılan restoratif materyallerdeki tüm bu gelişmeler, direkt restorasyonlarda amalgam yerine rezin içerikli diş rengindeki estetik ve restoratif maddelerin kullanımına yer açmıştır (Alzraikat, H., Burrow, M. F., Maghaireh, G. A., & Taha, N. A. 2018; Aydın, N., Karaoğlanoğlu, S., Oktay, E. A., Topçu, F. T., & Demir, F. 2019; Fugolin, A. P. P., & Pfeifer, C. S. 2017). Rezin içerikli materyallerin ve adeziv sistemin özellikleri restorasyonun ömründe belirleyici rol oynamaktadır (Karaman, E., Yazıcı, A. R., Ozgunaltay, G., & Dayangac, B. 2012) Adezivlerin ve rezin materyallerin mekanik ve estetik özelliklerinin geliştirilmesi sonucu kullanım kolaylığı ve dolayısıyla zaman kazancı beklentisini doğurmuştur. Tedavinin başarısın anahtar rol üstlenen polimerizasyon büzülmesini azaltmak amacıyla kompozitlerin tabakalar halinde parça parça uygulanması önerilse de bu teknikle uygulanan kompozitlerde uygulama süresinin, dolayısıyla kavitenin derinlerinde yer alan ilk önce yerleştirilen tabakalarda ışınlama sayısının da arttığı görülmektedir (Aydın, N. ve diğerleri 2019; El-Damanhoury, H. M., & Platt, J. A. 2014). Polimerizasyon büzülmesini kontrol etmeye yönelik çalışmalar yapılmış, daha az sayıda uygulama gerektiren tek tabakalama esasına dayanan bulk tekniğiyle uygulanabilen rezin içerikli materyallerin öne çıktığı sonuçlar bildirilmiştir (Aydın, N. ve diğerleri 2019; El-Damanhoury, H. M., & Platt, J. A. 2014; Fugolin, A. P. P., & Pfeifer, C. S. 2017). Bulk fill tabakalama tekniğinin avantajları; klinisyen hekime uygulama kolaylığı sağlaması, kompozit tabakanın adaptasyonunun arttırarak tek tabaka kolaylığı sayesinde tabakalar

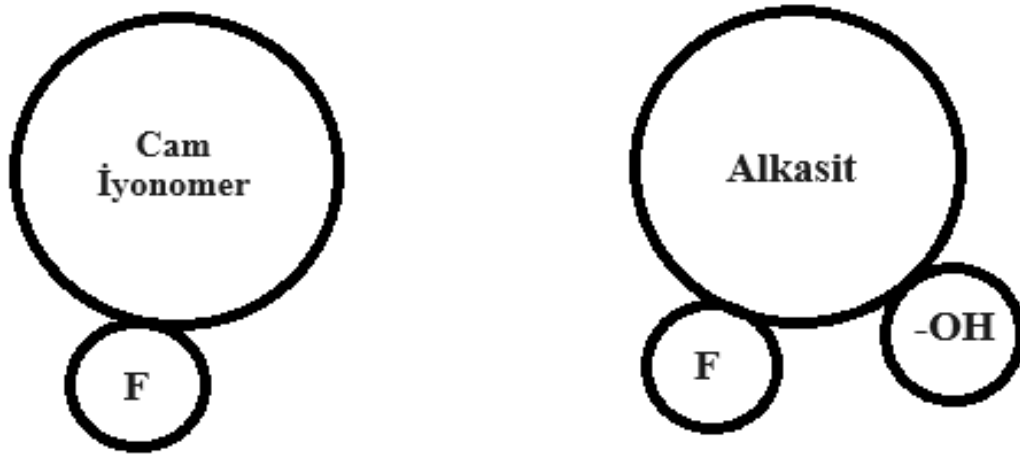
arasında boşluk oluşmaması, çiğneme kuvvetlerine karşı aşınma direncinin yüksek olması şeklindedir (Aydın, N. ve diğerleri 2019).

2.5.4 Alkasitler

Çocuk hastaların ve velilerinin estetik restorasyonlara taleplerinin artması, çocuk diş hekimliğinde diş rengindeki estetik ve restoratif materyallerin kullanımında artış sağlamış olup ideal materyal arayışı sürmektedir (Alzraikat, H. ve diğerleri 2018; Subramaniam, P. ve diğerleri 2023). Yetişkin hastalarda olduğu gibi çocuk diş hekimliğinde ideal bir estetik ve restoratif materyalin rengi, dişin doğal rengiyle uyumu, bağlandığı diş dokularını yansıtabilecek kapasiteyi sağlayabilecek yarı saydamlığı, bağlandığı dişe benzer yüzey özelliklerini sağlayabilmesi ve en önemlisi ağız ortamının dinamik yapısına uygun şekilde uzun süre yüzey özelliklerini ve renk stabilitesini koruması beklenmektedir (Alshehri, A. ve diğerleri 2022; Nagar, P. 2018; Subramaniam, P. ve diğerleri 2023). Ayrıca renk stabilitesinin sağlanamama estetik sınırlamaları da beraberinde getirir. Bu durumda çoğu zaman cilalama prosedürleri yetersiz kalmakta, restorasyonun baştan tamamen yenilenmesi gerekmektedir (Alshehri, A. ve diğerleri 2022). Süt dişlerinin estetik ve restoratif tedavisinde yaygın kullanılan materyallerin başında Cİ ve kompozit rezin materyaller gelmekte olup güncel materyaller geliştirilmeye çalışılmaktadır (Subramaniam, P. ve diğerleri 2023).

Güncel araştırmalar sonucu kompozit rezinlerin alt grubu olan; basınç dayanımı, emilim ve çözünürlük gibi özellikleri yükseltilmiş, metalik ham madde içermeyen, estetik ve restoratif materyal olarak kullanıma sunulan “*alkasit*” materyali geliştirilmiştir (Subramaniam, P. ve diğerleri 2023; Özmen, B., & Nayir, Y. 2018).

Alkasit materyalin içerdği iyonlar göz önünde bulundurularak üstünlüğü bildirilmiştir. Örneğin Cİ yalnızca flor rezervi olup alkasit materyalin florür yanında hidroksil iyonu rezervi de olduğu gösterilmiştir (Subramaniam, P. ve diğerleri 2023). Hidroksil iyonu katkısıyla içerdği alkalın doldurucular, materyalin asit ortamı nötralize etmesini, pH dengesi oluşturmasını ve dolayısıyla çürük önleyici etki sağlamasına olanak verir (Özmen, B., & Kaya Z. 2023). Hem florür hem de hidroksil salabilmesi alkasitin, karyostatik bir materyal olmasını sağlar (Subramaniam, P. ve diğerleri 2023). Florür ve hidroksil iyonları materyalin toz bileşeninde bulunmaktadır (Şekil 2.4). Sıvı bileşeni ise bağlanmayı sağlayan monomer içeriği bulundurur (Özmen, B., & Nayir, Y. 2018).



Şekil 2.4: Materyallerin Yapısının Şematik Görünümü.

2.5.4.1 Alkasitlerin yapısal özellikleri

- i. Florür içeriğine sahip olup flor rezervuarı görevi görürler.
- ii. Hidroksil içeriğine sahip olup alkalın özellik gösterirler.
- iii. Alkalın özelliği sayesinde ağız içi pH'yı dengeleyerek karyostatik özellik sergilerler.

- iv. Kompozitlerin bir alt grubu olup estetiklerler.
- v. İnkremental yani tabakalama tekniğine ihtiyaç duymayan bulk fill uygulama gerektirirler.
- vi. Adeziv bağlayıcılar gerektirmemekle birlikte adeziv bağlayıcı kullanımına da uygundur.
- vii. Toz ve likitten oluşurlar.
- viii. Dual cure polimerizasyon reaksiyonu gösterirler.
- ix. Süt dişlerinin estetik ve restoratif tedavilerinde kullanılabildiği gibi kalıcı dişlerde de kullanıma uygundur.
- x. Basınç dayanımları Cİ'den yüksektir.
- xi. Radyografik değerlendirmelere izin verecek radyopak özelliklere sahiptirler (Özmen, B., & Nayir, Y. 2018).

2.6 RESTORATİF MATERYALLERİN MEKANİK ÖZELLİKLERİ VE ÖLÇÜM YÖNTEMLERİ

2.6.1 İdeal Restoratif Materyalin Özellikleri

- i. Mine ve dentine iyi bağlanmalı
- ii. Yüzey pürüzsüzlüğünü sürdürebilmeli
- iii. Mevcut rengini korumalı, renk değişikliğine uğramamalı
- iv. Suyu dirençli olmalı, nem varlığında çözünmemeli
- v. Aşınmaya karşı dirençli olmalı
- vi. Kırılmaya karşı dirençli olmalı
- vii. Sertliği diş sert dokularına yakın olmalı

- viii. Isı değişimlerine karşı diş sert dokuları gibi uyum sağlamalı
- ix. Sızdırmaz olmalı
- x. Marjinal bürünlüğü koruyabilmeli
- xi. Pulpal dokuları irrite etmemeli
- xii. Karyostatik olmalı
- xiii. Kolay uygulanabilir olmalı
- xiv. Tamir edilebilir olmalıdır. (Alber 2002).

2.6.2 Yüzey Pürüzlülüğü

Pürüzlülük terimi, bir materyalin yüzey dokusunun ifadesidir. Hem materyalin uygulama işlemleri sonrasında hem de bitirme ve cila işlemlerini takiben materyale ait yüzey pürüzlülüğü bulunduğu gösterilmiştir (Albers, H. F. 2002).

Bir materyalin yüzey pürüzlülüğü özelliği, materyalin içeriğindeki partikül büyüklüğü, şekli, dağılımı gibi birden fazla faktörün etkileşiminin sonucu ortaya çıkar (Marghalani, H. Y. 2010). Aşınma profili değerlendirildiğinde, materyallerin mekanik özellikleri kıyaslanarak yüzey pürüzlülüğünün sertliğe oranla aşınma üzerinde daha etkili olduğu bildirilmiştir (Kakuta, K., Wonglamsam, A., Goto, S. I., & Ogura, H. 2012).

Rezin esaslı materyallerde yüzey pürüzlülüğü materyalin, dolayısıyla tedavinin prognozunda önemli yer tutar. Renk değişikliğine sebep olarak materyalin estetik özelliklerini etkileyebilmekte, aşınma dolayısıyla biyofilm ve plak birikimi ile diş eti inflamasyonuna yol açabilmekte, restorasyonlu dişte yeni çürüklerin görülmesine sebebiyet verebilmektedir (Marghalani, H. Y. 2010; Kocaağaoğlu, H., Aslan, T., Gürbulak A., Albayrak H., Taşdemir Z., & Gumus H. 2017). Mükemmel ve pürüzsüz bir restorasyon

yüzeyi, estetik avantajlar kadar renk değişikliğinin önüne geçmesi, plak birikimi azaltması ve sürtünme katsayısını azaltarak aşınmanın önüne geçmesi yönünden önem taşımaktadır. Böylece restorasyonların klinik performansları artmaktadır (Kakaboura, A., Fragouli, M., Rahiotis, C., & Silikas, N. 2007). Pürüzlü yüzeylerde artmış oranda plak birikimi olduğu gösterilmiştir. Periodontal hastalık gelişmesine sebep olacak plak birikimine karşılık gelen yüzey pürüzlülük sınırı 0.2 µm olarak bildirilmiştir (Joniot, S., Salomon, J. P., Dejou, J., & Grégoire, G. 2006).

Yüzey pürüzlülüğünün bitirme ve cila işlemlerine bağlı olduğu gözlenmiş olup bitirme prosedürlerinin kullanma talimatlarına uygun tamamlanmasının dolaylı olarak tedavinin prognozunda önemli olduğu açıklanmıştır (Joniot, S. ve diğerleri 2006; Carrabba, M., Vichi, A., Vultaggio, G., Pallari, S., Paravina, R., & Ferrari, M. 2017).

Pürüzlülük ölçümü için çeşitli yöntemler bulunmakta olup grit veya mikron cinsinden ifade edilir. Diş hekimliği alanında 300 gritten düşük pürüzlülük değeri yüksek pürüzlülüğü ifade eder. 300-600 grit arası değerler ortalama yüzey pürüzlülüğünü gösterirken 600-1200 arası grit değerleri ise bitim için ya da mineye eş değer pürüzlülük tanımı için ideal aralığı ifade etmektedir (Kakaboura, A. ve diğerleri 2007; Albers, H. F. 2002).

Materyallerin yüzey pürüzlülüğünün ölçümünde kullanılan yöntemler; optik ve taramalı elektron mikroskobu, atomik kuvvet mikroskobu, profilometreler şeklindedir (Kakaboura, A. ve diğerleri 2007). Bunlar;

- i. Profilometreler: Kantitatif ölçümlere dayanan sistemlerdir. Mekanik ve optik olmak üzere iki tipi bulunmaktadır. Mekanik profilometre iki boyutludur. Elmas uçlu bir kalemle x ve z olmak üzere iki ayrı eksenle ölçüm yapar. Bu tekniğin hassasiyet

gerektiren yanı, incelenecek yüzey ile cihazın birbirine paralel olması gerekliliği şeklindedir. Optik profilometre ise üç boyutlu olup hem kalitatif hem de kantitatif ölçüm yapmaya olanak sağlar (Kakaboura, A. ve diğerleri 2007).

- ii. Taramalı Elektron Mikroskobu: Bu yöntemle restoratif materyaller mikro yapılarına kadar incelenebilmektedir. Çözünürlük ile ilgili yetersiz kalmaktadır (Marshall Jr, G. W., Marshall, S. J., & Bayne, S. C. 1988).
- iii. Atomik Kuvvet Mikroskobu: Materyallerin yüzey pürüzlülüğü gibi özelliklerini görüntüleyebilen, mekanik ve yapısal özellikleri hakkında ayrıntılı bilgi veren, güncel, hızlı ve kolay ulaşılabilen bir yöntemdir (Zahl P, Zhang Y. 2019).

2.6.3 Renk

Beş duyumuz arasında çevreden en fazla bilgi akışı sağlayan duyu görme duyusu olup, renk bu bilgi toplamada önemli bir rol oynar. Renk nesnelerin ışığı yansıtmasıyla algılanır; nesne, ışık kaynağı ve gözlemciyle ilgilidir. Renk uzunluk, genişlik ve derinlik gibi üç boyutlu bir sistemden oluşur. Rengin üç bileşeni ise; ton (kırmızı, mavi, yeşil vb.), koyuluk-açıklık ve yoğunluktur (Burkinshaw, S. M. 2004).

Diş hekimliği alanında estetik beklentilerin artışı, diş rengindeki materyallerin önemini artmıştır (Kocaağaoğlu, H. ve diğerleri 2017). İdeali diş rengindeki restoratif materyaller doğal dişlerin estetik özelliklerini taklit etmeli ve restorasyonun uygulandığı andan itibaren ağız içinde fonksiyon gördüğü süre boyunca renk stabilitesini korumalıdır (Bagheri, R., Burrow, M. F., & Tyas, M. 2005; Barutçigil, Ç., & Yıldız, M. 2012). Estetik çalışmalarda başarı ve başarısızlık arasındaki farkı belirleyen ölçütün renk stabilitesi olduğu, estetik restorasyonlarda renk stabilitesinin rolünün giderek arttığı görülmüştür (Samra, A. P. B.,

Pereira, S. K., Delgado, L. C., & Borges, C. P. 2008; Ozkanoglu, S., & Akin, E. G. G. 2020; Ertürk-Avunduk, A. T., Aksu, S., & Delikan, E. 2021). Restoratif materyallerde en sık başarısızlık nedenlerinin sekonder çürükler ve renk değişikliği olduğu bildirilmiştir (Al-kheraif, A. A. 2011). Bu materyallerin en önemli özelliğinin estetik avantajı göz önünde bulundurularak özellikleri ve bu özelliklerin ideale yaklaştırılma çabası araştırmalara konu olmuş, bu çalışmalar ile diş rengindeki estetik ve restoratif materyallerin zamanla renk değişimine uğradığı, optimal renk uyumunu yakalamanın güç olduğunu, renk özelliğinin ve bunu etkileyen parametrelerin önemli olduğunu ortaya koymuştur (Kocaağaoğlu, H. ve diğerleri 2017; Sabatini, C., Campillo, M., & Aref, J. 2012).

Restoratif ve estetik materyallerin mekanik özellikleri polimerizasyon, yüzey pürüzlülüğü vb. çok sayıda faktörden etkilenmekte, bu durum iç ve dış kaynaklı renk değişikliklerine sebep olmakta tedavinin kalitesini ve ömrünü etkilemektedir (Kocaağaoğlu, H. ve diğerleri 2017; Samra, A. P. B. ve diğerleri 2008; Sabatini, C. ve diğerleri 2012). Kimyasal yolla polimerize olan materyaller ışıkla polimerize olanlara oranla daha fazla renklenmeye sebep olmaktadır (Rueggeberg, F. A., Lockwood, P. E., & Robinson, F. G. 1998). Ayrıca polimerizasyonun yetersiz olması ya da materyalin bileşenlerinin zaman içinde birbirinden ayrışması gibi sebeplerle renk stabilitesinin korunamaması iç kaynaklı değişikliklere örnektir ve polisaj ya da bitirme benzeri prosedürlerle ortadan kaldırılamazlar (Buchalla, W., Attin, T., Hilgers, R. D., & Hellwig, E. 2002).

Yiyecek ve içeceklere maruziyet ve materyaller tarafından yiyecek ve içeceklerin absorpsiyonu dış kaynaklı renk değişikliklerine sebep olur ve polisaj ya da bitirme benzeri

prosedürlerle uzaklaştırılabilirler (Buchalla, W. ve diğerleri 2002; Topcu, F. T., Sahinkesen, G., Yamanel, K., Erdemir, U., Oktay, E. A., & Ersahan, S. 2009).

Renk değişikliği görsel olarak konvansiyonel yöntemlerle ya da görsel yöntemlere kıyasla daha objektif sonuçlar elde etmeyi sağlayan çeşitli cihazlar aracılığıyla değerlendirilebilmektedir. (Borges, A. B., Caneppele, T. M. F., Luz, M., Pucci, C. R., & Torres, C. R. G. 2014).

Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (Commission Internationale d'Eclairage) (CIE) tarafından 1931 yılında renkleri tanımlamada kullanılan sistem (CIE) geliştirmiştir. 1976 yılında CIE tarafından ortaya koyulan $L^*a^*b^*$ ölçeği, bir nesnenin renk özelliklerini üç parametreye dayalı olarak tanımlamak için yaygın olarak kullanılır. (Sabatini, C. ve diğerleri 2012; Poggio, C., Ceci, M., Beltrami, R., Mirando, M., Wassim, J., & Colombo, M. 2016; Burkinshaw, S. M. 2004; Burkinshaw, S. M. 2004).

L ; 0=siyah ve 100=beyaz ile açıklık koyuluk ölçütüdür. a , kırmızı-yeşil skalasını; b , sarı-mavi skalasını gösterir. Ayrıca $+a$ =kırmızı, $-a$ =yeşil, $+b$ =sarı ve $-b$ =mavi rengi temsil eder (Sabatini, C. ve diğerleri 2012; Poggio, C. ve diğerleri 2016).

Uzunluk, genişlik ve derinlikten oluşan üç boyutla tanımlanabilen bir nesnede olduğu gibi renk terimi de L^* , a^* ve b^* olmak üzere üç boyutla tanımlanabilmektedir (Sabatini, C. ve diğerleri 2012).

Renk değişimi, L^* , a^* ve b^* parametrelerinin her birindeki değişiklikleri tek bir değerde birleştiren Delta E (ΔE^*) birimlerinde niceliksel olarak tanımlanır. Bu tek sayı, iki renk arasındaki mesafeyi temsil etmekte olup L^* , a^* ve b^* parametrelerinin her birindeki

değişiklikleri içerir (Sabatini, C. ve diğerleri 2012; Poggio, C. ve diğerleri 2016). Toplam renk farkı ortaya koyan delta E (ΔE) değeri, formül kullanılarak hesaplanır.

Bu formül;

$$\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2} \text{ şeklindedir (Çeliksöz, Ö., Hatice, T., \& Yaman, B. 2023).}$$

Renk farklılıklarını algılama yeteneği kişiden kişiye değiştiğinden, insan gözünün algılayabileceği en küçük renk farklılığı tartışma konusu olmuştur. "Klinik olarak kabul edilebilir" bir renk değişimi değerini veya başka bir deyişle, fark edilmeyen veya fark edilebilen ancak çok hafif olan bir değişikliği belirlemek için farklı ΔE^* değerleri önerilmiştir (Sabatini, C. ve diğerleri 2012).

Renk ölçümünde görsel gözleme dayanan konvansiyonel ve dijital cihazların kullanıldığını ölçülebilir olmak üzere iki grup yöntem bulunmaktadır (Trakyalı, G. 2013). Bunlar sırasıyla;

- i. Konvansiyonel (görsel) yöntem: Bu alanda en sık kullanılan yöntem olup dişin renginin, mevcut diş renk skalaları ile karşılaştırılması esasına dayanmaktadır. Tek bir ışık kaynağı altında gözlem yapılmalıdır. Ancak yine de subjektif doğası, diş renk skalalarının tüm doğal diş renklerini içermemesi, laboratuvar işlemleri gibi ekip çalışması gerektiğinde standardizasyonun sağlanamaması, elde edilen verilerle CIE Lab renk skalası dönüşümünün sağlanamaması gibi önemli limitasyonları bulunmaktadır.
- ii. Dijital yöntem: Konvansiyonel yöntemin subjektif dezavantajını ortadan kaldıran dijital ve elektronik cihazların kullanımına yer veren daha güvenilir sonuçlara ulaşmayı sağlayan bir yöntemdir. Bu cihazlar:

- a. RGB cihazı: Kırmızı, mavi, yeşil görüntülerden renk görüntüsü elde edilmesi prensibine dayanır.
- b. Dijital Kamera: Kolay uygulanabilir olması tekniği ideale yaklaştıran bir avantajdır. Ortamın ışıklandırılması gibi durumlardan etkilenbilir olması sebebiyle tek başına kullanımı güvenilir sonuçlar sağlamada yetersiz kalmaktadır. Kombine kullanım gerektirmektedir.
- c. Kolorimetre: CIE Lab sistemi birimlerine (L^* , a^* , b^*) göre ölçüm yapan bir ölçüm yapması önemli avantajdır. Bu birimlere göre elde edilen veriler ışığında analiz yapılabilmekte daha sonra bu analizlerle renk karşılaştırmalarına olanak sağlamaktadırlar.
- d. Spektrofotometre: Objelerden yansıyan ya da iletilen enerjinin dalga boyu bulunmaktadır. Bu cihaz ile tek bir dalga boyu ile rengin value, chroma ve hue değerleri ayrı ayrı ölçülüp kaydedilebilmektedir. Oldukça pahalı olmaları dezavantajlarıdır. Kullanımı teknik bilgi ve hassasiyet gerektirir (Trakyalı G. 2013).

2.6.4 Mikrosertlik

Sertlik materyalin deformasyona karşı direncini tanımlar. Bir materyalin sertlik ölçümü, o materyale uygulanan basınç sonrası materyaldeki deformasyonun değerlendirilmesiyle ölçülür (Albers H. F. 2002). Sertlik, çiğneme kuvvetlerine maruz kalınması durumunda dikkate alınması gereken restorasyonların mekanik özelliklerini belirleyen önemli bir parametredir (Mousavinasab, S. M., & Meyers, I. 2011). Özellikle geniş yüzey alanına sahip restorasyonlar, uygulandığı andan itibaren ağız içinde kullanım süresince strese maruz kaldıkça, çok sayıda faktörden etkilenen restorasyonun yeterli sertliğe sahip olması,

prognozu ve restoratif materyalin klinik performansını olumlu yönde etkilemektedir (Marghalani, H. Y. 2010).

Sertlik farklı yöntemler kullanılarak ölçülebilir (Albers H. F. 2002). Bunlar;

- i. Brinell testi, 1.6 mm çaplı belli bir ağırlığı olan çelik bilyeyle materyale uygulanan kuvvet sonucu materyaldeki değişikliğin gözlenmesini, deformasyona karşı direncinin kaydedilmesini esas alır.
- ii. Knoop sertlik testi Brinell testine benzer bir yolla ancak çelik yerine elmas kullanarak materyaldeki deformasyonu ölçer ve kg/mm^2 cinsinden ifade edilir.
- iii. Rockwell sertlik testi hızlı test yöntemidir. Plastik materyallerde sık kullanılır.
- iv. *Vickers mikrosertlik testi* diş hekimliğinde yaygın kullanım alanına sahip olup, elmas piramit bir girinti kullanılır. Mine için yaklaşık 2.45 Newton gücünde yükleme yapılmaktadır (alber2002, margMicroHard). Vickers sertlik testinde ölçüm d; elmas girintinin köşegenin ortalama uzunluğunu, p; gram cinsinden yüklenen yükü ifade edecek şekilde Vickers Sertlik Değeri (VSD) = $1854,4 \text{ P/d}^2$ şeklinde ya da N: Newton cinsinden yüklenen yükü ifade edecek şekilde (VSD) = $1854,4 \text{ N/d}^2$ ile hesaplanır (Marghalani, H. Y. 2010).

Bu çalışmanın amacı çocuk diş hekimliğinde geçmişten günümüze yaygın kullanım alanı bulan Cam İyonomer (Cİ), kompomer ve kompozit materyaller ile güncel kullanım alanına sahip yeni bir materyal olarak kullanım alanı bulan alkasit materyalinin renk, yüzey pürüzlülüğü ve mikrosertliği içeren mekanik özelliklerine, çocukların dental ya da sistemik olmak üzere çeşitli sebeplerle en sık kullandığı analjezik süspansiyonlar olan parasetamol

içerikli Calpol, İbuprofen içerikli İbufen solüsyonlarının etkisi ve bu etkilerin materyaller düzeyinde in vitro ortamda kıyaslanmasıdır.

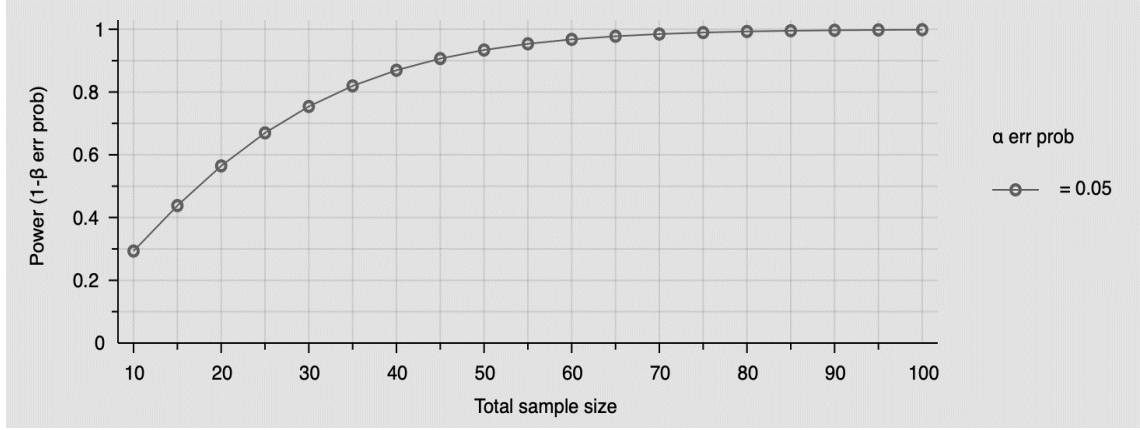


3 GEREÇ ve YÖNTEM

Bu araştırma prospektif, kontrollü, in vitro ortamda tertip edilen bir çalışma olarak tasarlanmıştır. Araştırmanın in vitro deneysel incelemeleri Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Sert Doku Laboratuvarı'nda Ekim 2023 ile Kasım 2023 tarihleri arasında yürütülmüştür. Çalışmayı oluşturan in vitro deney basamakları; deney grubunu oluşturacak analjezik ilaçların ve restoratif materyallerin temini, hazırlanması, restoratif materyallerin başlangıç ölçümü ile çeşitli analjezik solüsyonlarda 3 gün bekletilmesini takiben ayrı ayrı mikrosertlik ölçümlerinin Vickers mikrosertlik ölçüm cihazı, yüzey pürüzlülük ölçümlerinin kontakt profilometre cihazı ve renk ölçümlerinin spektrofotometre cihazı ile yapılması, deneylerin gerçekleştirilmesinin ardından elde edilen verilerin dijital ortamda toplanarak istatistiksel analize hazır hale getirilmesi ve istatistiksel analizlerin gerçekleştirilmesinden oluşmaktadır.

3.1. ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜNÜN BELİRLENMESİ

Örneklem büyüklüğünün tespit edilmesinde post-hoc güç analizi kullanıldı. Tip 1 hata düzeyi 0,05 alındı. Etki büyüklüğü (Cohen's d)= 0,50 ve alpha=0,05 için merkez dışılık parametresi= 2.64 ve güç= 0,801 olarak göz önünde bulunduruldu. Buna göre çalışma için gereken minimum örneklem büyüklüğü N=32 olarak saptandı (Şekil 3.1). Çalışmada dört farklı restoratif materyal kullanılacak olup, her bir materyal için 8 adet disk hazırlanmasına, karar verildi (n=8).



Şekil 3.1: Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanmasında Yararlanılan Post-Hoc Güç Analizi
(Noncentrality parametresi (δ) = 2.64 Minimum örneklem büyüklüğü = 32 Güç = 0.801).

3.2 ÖRNEKLEM SEÇİMİ

3.2.1 Kullanılan Restoratif Materyaller

Araştırmamızda restoratif materyal olarak Cİ içerikli materyal (Equia Forte HT Fil), rezin esaslı kompomer (Dyract XP Refill) ve kompozit (Filtek™ Z250) materyaller ile son yıllarda piyasaya sürülen ve yeni bir materyal olan alkasit (Cention N) seçilmiştir.

3.2.1.1 Equia Forte HT Fil – cam iyonomer

Araştırmamızda geleneksel Cİ'ye hibrit ilavesiyle elde edilen yeni jenerasyon Cİ ihtiva eden kapsül formda ve bulk fill kullanıma uygun **A2- Equia Forte HT Fil (GC Dental, Japonya)** kullanılmıştır (Şekil 3.2). Daha yüksek moleküler ağırlıklı poliakrilik asit ilavesiyle, yeni cam hibrit formülasyon, yüksek dayanıklı restorasyon oluşturmaktadır.



Şekil 3.2: Equia Forte HT Fil.

3.2.1.2 Dyract Xp Refil – kompomer

Araştırmamızda florür içeren reaktif doldurucu camların patentli asit modifiye monomerler ile birleşimi sonucu ortaya çıkan **A2- Dyract Xp Refil Kompomer (Dentsply- Sirona, Japonya)** kullanılmıştır (Şekil 3.3). Materyal asit uygulaması gerektirmemektedir.



Şekil 3.3: Dyract XP Refill – Kompomer.

3.2.1.3 Filtek™ Z250 - universal kompozit

Araştırmamızda hem anterior hem de posterior bölgede yer alan dişlerde kullanım endikasyonu bulunan **A2- Filtek™ Z250 Universal Kompozit (3M™ ESPE, ABD)** kullanılmıştır (Şekil 3.4). Materyal ışıkla polimerize olmaktadır.



Şekil 3.4: A2- Filtek™ Z250 universal kompozit (3M™ ESPE, Japonya).

3.2.1.4 Cention N - alkasit

Araştırmamızda toz – likit formda bulunan ve piyasaya A2 renginde sunulan **A2- Cention N Alkasit (Ivoclar Vivadent AG, Avusturya)** kullanılmıştır (Şekil 3.5). Materyal elle karıştırılmakta, 400-500 nm dalga boyunda ışıkla polimerize olmaktadır. Cention N likiti; dimetakrilatlar, başlatıcılar, stabilizatörler, katkı maddeleri ve nane aroması; tozu; kalsiyum florosilikat camı, baryum camı, kalsiyum baryum alüminyum florosilikat camı, iso-filler, iterbiyum triflorür, başlatıcılar ve boya maddeleri içerir. Karıştırılmış halinde (toz: likit ağırlıkça 4,6:1; bu oran 1 ölçü kaşığı toz + 1 damla likite denktir) ağırlıkça %78,4 veya

hacimce %57,6 inorganik doldurucu içerir. İnorganik doldurucuların parçacık büyüklüğü 0,1 ile 7 µm arasındadır.



Şekil 3.5: A2- Cention N Alkaside (Ivoclar Vivadent AG, Avusturya).

Endikasyonları:

- i. Retantif preparasyonlu Sınıf I ve II kavitelerde adeziv kullanılmadan
- ii. Retantif preparasyonlu,kavite sınırlarıyla tüberkül tepe noktası arasındaki mesafenin ≥ 1 mm olarak hazırlandığı, Sınıf I ve II kavitelerde adeziv kullanmadan
- iii. Daimi dişlerde Sınıf V (kole) restorasyonlarda adeziv ile birlikte
- iv. Süt dişi restorasyonlarında (adeziv ile veya adezivsiz)

Kontrendikasyonları:

- i. Kuru bir çalışma alanı oluşturulamadığında
- ii. Önerilen teknik uygulanamadığında
- iii. Hastanın Cention N'nin herhangi bir bileşenine karşı alerjisi bulunduğunda

- iv. Adezivsiz kullanıldığında proksimal boşluğun doldurulmasında
- v. Adezivsiz kullanıldığında eksik tüberkülün oluşturulmasında
- vi. Bir yapıştırma materyali olarak kullanımındadır.

3.2.2 Kullanılan Cihazlar

3.2.2.1 Polimerizasyon cihazı

Araştırmamızda kullanılan materyallerin polimerizasyonunu sağlamak amacıyla 400-480 nm dalga boyu aralığında dual cure D-Light Pro (GC dental, Japonya) LED Polimerizasyon Cihazı kullanılmıştır (Şekil 3.6).



Şekil 3.6: D-Light Pro (GC dental, Japonya) LED Polimerizasyon Cihazı.

3.2.2.2 Kapsül karıştırıcı cihaz

Araştırmamızda kullanılan kapsül formdaki Equia Forte HT Fil (GC Dental, Japonya) Cİ materyalinin hazırlanmasında homojen ve standart sonuç elde etmek amacıyla materyalin kullanım talimatları doğrultusunda multi speed digital CAPSMIX-X amalgam capsule mixer cihazı (Atlas Health Care Technologies – Gülsa, Türkiye) (Şekil 3.7) kullanılmıştır.



Şekil 3.7: CAPSMIX-X Cihazı (Atlas Health Care Technologies – Gülsa, Türkiye).

3.2.2.3 Vickers sertlik cihazı

Araştırmamızda materyallerin mikro sertlik ölçümü amacıyla Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Sert Doku Laboratuvarı'nda bulunan HMV-G Serisi Mikro Vickers Sertlik Cihazı (Shimadzu, Japonya) kullanılmıştır (Şekil 3.8).



Şekil 3.8: HMV-G Serisi Mikro Vickers Sertlik Cihazı (Shimadzu, Japonya).

3.2.2.4 Profilometre

Araştırmamızda materyallerin yüzey pürüzlülük değerlerinin ölçümü amacıyla Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Sert Doku Laboratuvarı'nda bulunan kontakt profilometre cihazı Surtronic® S-128 Serisi – Yüzey Pürüzlülük Testi (Taylor Hobson by Amatek Inc, ABD) kullanılmıştır (Şekil 3.9).



Şekil 3.9: Profilometre (Taylor Hobson by Amatek Inc, ABD).

3.2.2.5 Spektrofotometre

Araştırmamızda materyallerin renk değerlerinin ölçümü amacıyla Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Sert Doku Laboratuvarı'nda bulunan Easyshade® V (Vita, Almanya) kullanılmıştır (Şekil 3.10).



Şekil 3.10: Easyshade® V.

3.2.2.6 Etüv

Laboratuvarda elde edilen numunelerin belirli sıcaklıklarda tutulabilmesi gereken durumlarda etüv (inkübatör) kullanılmaktadır. Çalışmamızda Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Sert Doku Laboratuvarı'nda ağız ortamının ısısını taklit edebilmek amacıyla ± 0.1 °C (37 °C'de) ayarlı EN 120 (NÜVE, Türkiye) etüv kullanılmıştır (Şekil 3.11).



Şekil 3.11: Etüv.

3.2.3. Kullanılan Solüsyonlar

Tüm tedavi protokollerinde olduğu gibi diş hekimliği alanında da semptomatik ağrı tedavi prosedüründe çeşitli analjezik gruplar tercih edilmekte olup “ibuprofen ve parasetamol, hafif ve orta şiddetli ağrı tedavisinde altın standart olarak kabul edilmiştir” (Krasniqi, S., & Daci, A. 2017). Ayrıca hafif ve orta şiddetli ağrıların tedavi protokolünde yeterli olmasının yanı sıra en düşük kamu fiyatına sahip jenerikler üzerinden yapılan bütçe araştırmasına göre diş hekimliğinde kullanılan birim kutu fiyatı en uygun ilk iki analjezik ilaç olarak belirlenmiştir (Akici, A., Kirmizi, N. İ., & Göçmen, G. 2017).

Bu doğrultuda çalışmamızda deney grubu solüsyonu olarak ibuprofen etken maddeli İbufen ile parasetamol etken maddeli Calpol seçildi. Kontrol grubu olarak ise distile su tercih edildi.

3.2.3.1 Kontrol grubu: distile su

Çalışma planlanırken steril salin ile distile su arasındaki seçim tartışma konusu olmuş, her iki solüsyon grubunun kullanılarak kıyaslandığı araştırmalar yapılmıştır (Olufemi, O. T., & Adeyeye, A. I. 2017). Yapılan literatür taramasında kontrol grubu olarak distile suyun kullanıldığı çalışmalar saptanmıştır (Bozkurt, F. Ö., Akalin, T. T., Genç, G., & Ceyhan, Y. K. 2016). Bu bilgiler ışığında çalışmamızda negatif kontrol grubu oluşturmak adına restoratif materyaller distile suda bekletildi (Şekil 3.12).



Şekil 3.12: Distile Su.

3.2.3.2 Deney grubu: Calpol ve İbufen süspansiyon

The Royal Children's Hospital Melbourne tarafından yayınlanan, çocuklarda ağrı kesici kullanımına ilişkin bildiriye göre; parasetamol her 4-6 saatte bir, ibuprofen ise her 6-8 saatte bir verilebilmektedir. parasetamol günde 4, ibuprofen günde 3 kereden fazla verilmemelidir. Doktor kontrolü dışında çocuklara 48 saatten uzun süre parasetamol ve/veya ibuprofen

reçete edilmemelidir. Bu bilgiler ışığında deney grubu için Calpol ve İbufen seçildi (Şekil 3.13, 3.14) ve ortak asgari kullanım sıklığı günde 3 defa 8 saatte bir ve toplam kullanım aralığı 72 saat olarak belirlenmiş olup; materyaller her bir ilaçta günde 3 defa 8 saat arayla 1 dakikalık sikluslar oluşturacak şekilde bekletilmesi sağlandı.



Şekil 3.13: Calpol 120 mg/5 ml.



Şekil 3.14: İbufen 100 mg/5 ml.

Tablo 3.1: Çalışmamızda Kullanılan Restoratif Materyaller ve Solüsyonlar.

Ürün	Marka	İçerik
Equia Forte HT Fil A2	GC, Japonya	Likit: Polibasik karboksilik asit Su Toz: Floroalüminosilikat cam Poliakrilik Asit Demir oksit
Dyract Xp Refill A2	Dentsply- Sirona, Japonya	Uretan dimetakrilat (UDMA) Karboksilik asit modifiye dimetakrilat (TCB rezin) Trietilenlikol dimetakrilat (TEGDMA) Trimetakrilat rezin (TMPTMA) Dimetakrilat rezin Kamforokinon Etil-4(dimetilamino)benzoat Butilat hidroksi tolueen (BHT) Stronsiyum-alümino-sodyum-floro-fosfor-silikat cam Yüksek dispersed silikon dioksit Stronsiyum florid Demir oksit pigment and titanyum oksit pigment
Filtek™ Z250 A2	3M™ ESPE, ABD	Bisfenol A-Glisidil Metakrilat (Bis-GMA) Uretan dimetakrilat (UDMA) Trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) Polietilen glikol dimetakrilat (PEGDMA) etoksilat bisfenol-A dimetakrilat (Bis-EMA) Silika Zirkonya

Tablo 3.1: Çalışmamızda Kullanılan Restoratif Materyaller Ve Solüsyonlar (devamı).

Cention N A2	Ivoclar Vivadent AG, Avusturya	Likit: UDMA DCP Aromatik Alifatik-UDMA, PEG-400DMA Toz: Baryum Alüminyum Silikat Cam Doldurucu Ytterbium Triflorid Isofiller Kalsiyum Baryum Alüminyum Florosilikat Cam Doldurucu Kalsiyum Florosilikat (Alkalın)
Calpol 120 mg/5 ml	GSK, İngiltere	Etken: Parasetamol Yan ürünler: Sorbitol Çilek Aroması Sukroz Nipagin M Gliserol Avicel Rc 591 Karmoisin E 122 Ksantan Sakızı Saf Su
Ibufen 100 mg/5 ml	Abbott, ABD	Etken: Ibuprofen Yan ürünler: Rafine Şeker %70 Sorbitol Çözeltisi Gliserin Kaolin Agar Sodyum Benzoat Sitrik Asit Monohidrat Polisorbat 80 Metil Hidroksibenzoat Propil Hidroksibenzoat E110 Portakal Aroması Arıtılmış Su
Distile su	Polifarma, Türkiye	Steril, apirojen solüsyon

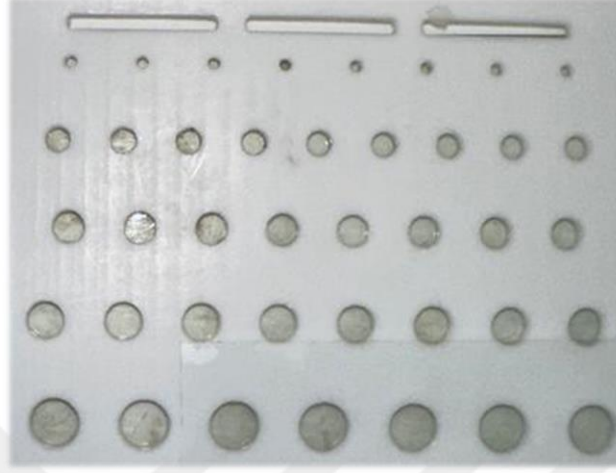
3.3 DENEY PARÇALARININ HAZIRLANMASI

3.3.1 In Vitro Deneyler için Dental Materyal Örneklerin Hazırlanması

3.3.1.1 Equia Forte HT Fil – cam iyonomer hazırlanması

Çalışmamızda kullanılan A2- Equia Forte HT Fil, üretici firma talimatları doğrultusunda aktive edilip, CAPSMIX-X kapsül karıştırıcısına yerleştirilerek 12 saniye süreyle karıştırıldı. Hazırlanan kapsül özel taşıyıcı aracılığıyla önceden hazırlanan çapı 8 mm yüksekliği 2 mm ile çapı 5 mm yüksekliği 2 mm olan standart teflon kalıplara (Şekil 3.15) uygulandı (Şekil 3.16). Materyal homojen dağılacak şekilde hava kabarcığı oluşması önlenerek teflon kalıp içerisine yerleştirildi. Lam üzerine şeffaf bant, şeffaf bandın üzerine yerleştirilen teflon kalıba restoratif materyalin tatbik edilmesini takiben üzerine sırasıyla şeffaf bant ve lam yerleştirildi. Kalıplara yerleştirilen materyal lam üzerinden parmak basıncı uygulanarak fazla materyalin taşması sağlandı. Düzgün yüzeye sahip materyallerin kendi kendine polimerizasyonuna ilave olarak D-Light Pro (GC dental, Japonya) LED Polimerizasyon Cihazı ile 20 saniye süreyle üstten polimerize edildi. Şeffaf bant düşük sertlikteki oksijen inhibisyon tabakasının oluşumunu engellemek için kullanıldı (Manhart, J., Kunzelmann, K. H., Chen, H. Y., & Hickel, R. 2000). Materyalin standart ölçülerde minimum örneklem sayısı hesabına uygun olacak şekilde toplamda $24 \times 3 = 72$ adet disk olacak şekilde hazırlandı (Şekil 3.17). 72 adet diskin 24 tanesi yüzey pürüzlülüğü ölçümü için 8 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden, 24 tanesi renk ölçümü için 8 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden, yine 24 tanesi mikrosertlik ölçümü için 5 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden oluştu. Tüm disklere üretici talimatlarına uygun olacak şekilde bitirme ve cila işlemleri uygulandı. Her bir örnek deney aşamasına geçmeden önce 2 ml'lik

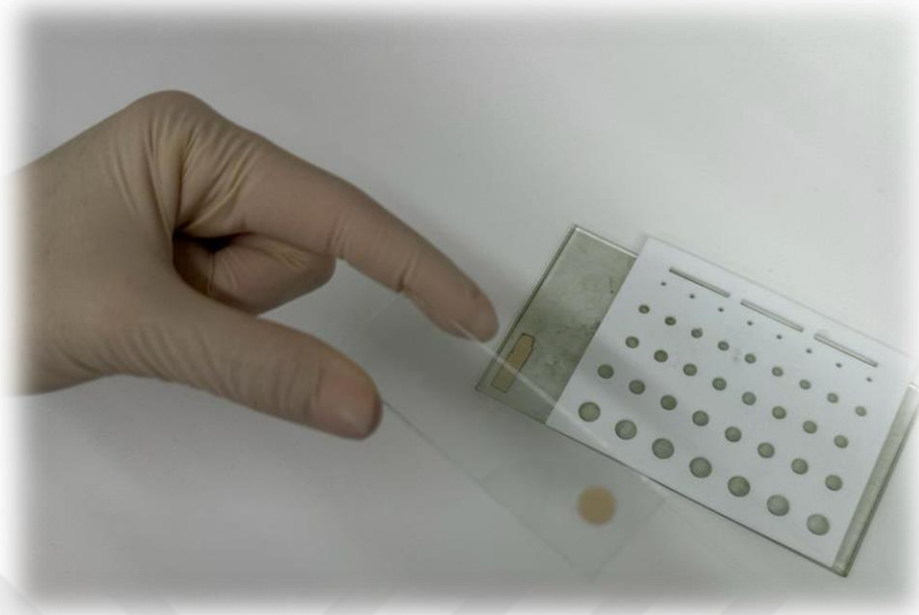
distile su içeren tüplere 1'er tane olacak şekilde yerleştirildi ve örnekler 37°C derecede etüvde başlangıç ölçümleri öncesinde 24 saat saklandı.



Şekil 3.15: Restoratif Disklerin Hazırlanmasında Kullanılan Çok Amaçlı Teflon Kalıp.



Şekil 3.16: CAPSMIX-X Cihazında Equia Forte HT Fil Disklerin Hazırlanması.



Şekil 3.17: Örnek Disk.

3.3.1.2 Dyract Xp Refill – kompomer hazırlanması

Çalışmamızda kullanılan A2- Dyract Xp Refil Kompomer (Dentsply- Sirona, Japonya), üretici firma talimatları doğrultusunda, önceden hazırlanan çapı 8 mm yüksekliği 2 mm ile çapı 5 mm yüksekliği 2 mm olan standart teflon kalıplara uygulandı (Şekil 3.18). Materyal homojen dağılacak şekilde hava kabarcığı oluşması önlenerek teflon kalıp içerisine yerleştirildi. Lam üzerine şeffaf bant, şeffaf bantın üzerine yerleştirilen teflon kalıba restoratif materyalin tatbik edilmesini takiben üzerine sırasıyla şeffaf bant ve lam yerleştirildi. Kalıplara yerleştirilen materyal lam üzerinden parmak basıncı uygulanarak fazla materyalin taşması sağlandı. Düzgün yüzeye sahip materyaller D-Light Pro (GC Dental, Japonya) LED Polimerizasyon Cihazı ile 20 saniye süreyle üstten polimerize edildi. Şeffaf bant düşük sertlikteki oksijen inhibisyon tabakasının oluşumunu engellemek için

kullanıldı (Manhart ve diğ erleri, 2000). Standart  l   lerde minimum örneklem sayısı hesabına uygun olacak şekilde toplamda $24 \times 3 = 72$ adet disk olacak şekilde hazırlandı. 72 adet diskin rastgele ayrılan 24 tanesi yüzey pürüzlülüğü  l   m  için 5 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden, 24 tanesi renk  l   m  için 8 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden, yine 24 tanesi mikrosertlik  l   m  için 5 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden olduğu. Tüm disklerle kullanıcı talimatlarına uygun olacak şekilde bitirme ve cila işlemleri uygulandı. Her bir örnek deney aşamasına geçmeden önce 2 ml'lik distile su içeren tüplere 1'er tane olacak şekilde yerleştirildi ve örnekler 37 C derecede etüvde başlangıç  l   mleri öncesinde 24 saat saklandı.



Şekil 3.18: Dyract XP Refill Disklerin Hazırlanması.

3.3.1.3 Filtek™ Z250 Universal – kompozit hazırlanması

Çalışmamızda kullanılan Filtek™ Z250 Universal Restoratif Kompozit (3M™ ESPE, ABD), üretici firma talimatları doğrultusunda, önceden hazırlanan çapı 8 mm yüksekliği 2 mm ile çapı 5 mm yüksekliği 2 mm olan standart teflon kalıplara uygulandı (Şekil 3.19). Materyal homojen dağılacak şekilde hava kabarcığı oluşması önlenerek teflon kalıp içerisine yerleştirildi. Lam üzerine şeffaf bant, şeffaf bantın üzerine yerleştirilen teflon kalıba restoratif materyalin tatbik edilmesini takiben üzerine sırasıyla şeffaf bant ve lam yerleştirildi. Kalıplara yerleştirilen materyal lam üzerinden parmak basıncı uygulanarak fazla materyalin taşması sağlandı. Düzgün yüzeye sahip materyaller D-Light Pro (GC dental, Japonya) LED Polimerizasyon Cihazı ile 20 saniye süreyle üstten polimerize edildi. Şeffaf bant düşük sertlikteki oksijen inhibisyon tabakasının oluşumunu engellemek için kullanıldı (Manhart, J. ve diğerleri 2000). Standart ölçülerde minimum örneklem sayısı hesabına uygun olacak şekilde toplamda $24 \times 3 = 72$ adet disk olacak şekilde hazırlandı. 72 adet diskin 24 tanesi yüzey pürüzlülüğü ölçümü için 8 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden, 24 tanesi renk ölçümü için 8 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden, yine 24 tanesi mikrosertlik ölçümü için 5 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden oluştu. Tüm disklerle kullanıcı talimatlarına uygun olacak şekilde bitirme ve cila işlemleri uygulandı. Her bir örnek deney aşamasına geçmeden önce 2 ml'lik distile su içeren tüplere 1'er tane olacak şekilde yerleştirildi ve örnekler 37°C derecede etüvde başlangıç ölçümleri öncesinde 24 saat saklandı.



Şekil 3.19: Filtek™ Z250 Disklerin Hazırlanması.

3.3.1.4 Cention N – alkasit hazırlanması

Çalışmamızda toz – likit formda bulunan A2 rengine Cention N Alkasit (Ivoclar Vivadent AG, Avusturya), üretici firma talimatları doğrultusunda, 1 ölçek likit 1 ölçek toz miktarları gözetilerek elle karıştırılmış ve önceden hazırlanan çapı 8 mm yüksekliği 2 mm ile çapı 5 mm yüksekliği 2 mm olan standart teflon kalıplara uygulandı (Şekil 3.20). Materyal homojen dağılacak şekilde hava kabarcığı oluşması önlenerek teflon kalıp içerisine yerleştirildi. Lam üzerine şeffaf bant, şeffaf bandın üzerine yerleştirilen teflon kalıba restoratif materyalin tatbik edilmesini takiben üzerine sırasıyla şeffaf bant ve lam yerleştirildi. Kalıplara yerleştirilen materyal lam üzerinden parmak basıncı uygulanarak fazla materyalin taşması

sağlandı. Düzgün yüzeye sahip materyallerin kendi kendine polimerizasyonuna ilave olarak D-Light Pro (GC dental, Japonya) LED Polimerizasyon Cihazı ile 20 saniye süreyle üstten polimerize edildi. Şeffaf bant düşük sertlikteki oksijen inhibisyon tabakasının oluşumunu engellemek için kullanıldı (Manhart, J. ve diğerleri). Standart ölçülerde minimum örneklem sayısı hesabına uygun olacak şekilde toplamda $24 \times 3 = 72$ adet disk (Şekil 25) olacak şekilde hazırlandı. 72 adet diskin 24 tanesi yüzey pürüzlülüğü ölçümü için 8 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden, 24 tanesi renk ölçümü için 8 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden, yine 24 tanesi mikrosertlik ölçümü için 5 mm çap 2 mm yükseklikteki disklerden oluştu. Tüm diskler üretici talimatlarına uygun olacak şekilde bitirme ve cila işlemleri uygulandı. Her bir örnek deney aşamasına geçmeden önce 2 ml'lik distile su içeren tüplere 1'er tane olacak şekilde yerleştirildi ve örnekler 37°C derecede etüvde başlangıç ölçümleri öncesinde 24 saat saklandı.



Şekil 3.20: Cention N Disklerin Hazırlanması.



Şekil 3.21: Tüm Materyallere Ait Örnek Diskler.

3.3.2 In Vitro Deneyler İçin Solüsyon Örneklerin Hazırlanması

Çalışmamızda analjeziklerin materyallere etkisinin gözlenmesi amacıyla çocuk diş hekimliğinde en sık reçete edilen (Vignesh, R. ve diğerleri 2019) analjezik oral süspansiyon olan parasetamol etken maddeli Calpol 200 mg oral süspansiyon ile parasetamolden sonraki ilk tercih olan İbufen 100 ml oral süspansiyon (Vignesh, R. ve diğerleri 2019) tercih edildi (Şekil 3.22).

Tüm solüsyonlar steril cam kaplara 2 ml olacak şekilde yerleştirildi. Başlangıç ölçümleri tamamlanan diskler in vitro deney ölçümlerine hazırlık aşamasında, reçete edilme gün ve sıklıklarına uygun olacak şekilde toplam 72 saat boyunca günde 8 saat arayla 3 defa 60

saniye süreyle olmak üzere solüsyonlarda bekletildi (Kulkarni, P., Anand, A., Bansal, A., Jain, A., Tiwari, U., & Agrawal, S. 2016; Mali, G. V., Dodamani, A. S., Karibasappa, G. N., Kumar, P. V., & Jain, V. M. 2015).



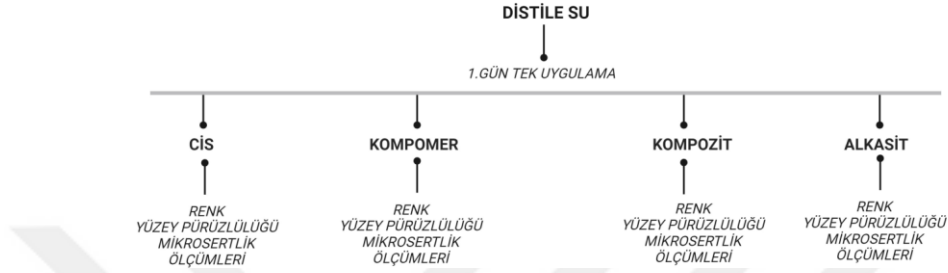
Şekil 3.22: Deney Grubu Solüsyon Örnekleri.

3.4 GENEL ÇALIŞMA TASARIMI

Çalışmamızda kullanılan tüm restoratif materyallerden toplamda 288 disk elde edildi (Şekil 3.21). Üretici firma talimatına göre oluşturulan tüm diskler çalışma kapsamına alınmadan önce 24 saat süreyle 37 C’de etüvde bekletildi. Her bir restoratif materyal için ayrı ayrı 72 diskin kullanıldığı çalışmada mikrosertlik, mikropürüzlülük ve renk değişimi gibi mekanik özelliklerin ölçümüne yer verildi. Her bir restoratif materyal için oluşturulan 72 diskten 5 mm çapında ve 2 mm kalınlığında olanlar mikrosertlik çalışması için ayrılırken; 8 mm

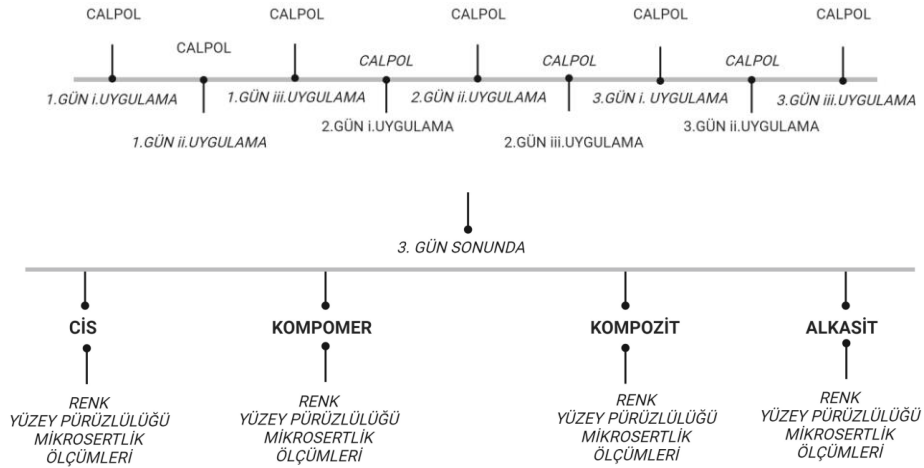
apında ve 2 mm kalınlığında olan diskler ise yüzey pürüzlülüğü ve renk değişimi ölçümleri için rastgele ayrıldı.

KONTROL GRUBU (DİSTİLE SU) MATERYALLERİN BEKLETİLMESİ (24 SAAT)



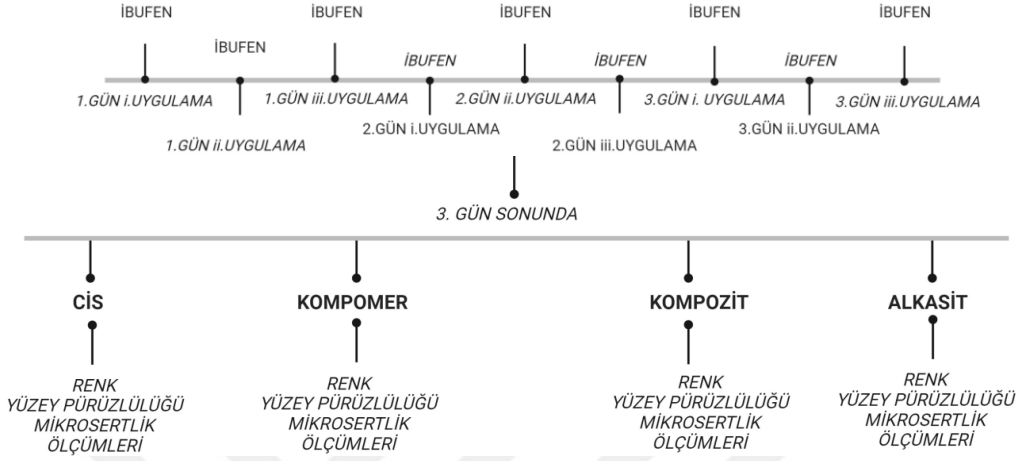
Şekil 3.23: Örneklerin Kontrol Grubu Muamelesinin 24 Saatlik Şematik Gösterimi.

1. ANALJEZİK İLAÇ (CALPOL) MATERYALLERİN BEKLETİLMESİ



Şekil 3.24: Örneklerin Calpol İle Muamelesinin 72 Saatlik Şematik Gösterimi.

2. ANALJEZİK İLAÇ (İBUFEN) MATERYALLERİN BEKLETİLMESİ (72 SAAT)



Şekil 3.25: Örneklerin İbufen ile Muamelesinin 72 Saatlik Şematik Gösterimi.

Materyallerin 8 mm ve 5 mm çap, 2mm yüksekliğe sahip teflon kalıplar içine her bir materyallerin kullanma talimatına göre uygulanması ve polimerize edilmesini takiben bitirme ve cila işlemleri yine üretici talimatları doğrultusunda uygulandı.

Tüm materyaller polimerizasyon sonrası teflon kalıptan çıkartıldı ve tek tek 24 saat boyunca 37°C etüvde bekletildi. Başlangıç ölçümleri yapıldı.

Her bir materyale ait (Cİ, kompomer, kompozit, alkasit) 24'er tane disk 8'er diskten oluşan 3 alt gruba rastgele ayrılarak Calpol, İbufen ve distile suda bekletildi.

Başlangıç ölçümleri tamamlanmış tüm diskler belirtilen sürede belirtilen ilaçlar ve kontrol sıvısında bekletilerek materyallerin mekanik özelliklerine ait renk, yüzey pürüzlülüğü ve mikrosertlik ölçümleri tekrarlandı. Ölçümler spektrofotometre ile renk ölçümü, profilometre

ile yüzey pürüzlülüğü, Vickers cihazı ile mikrosertlik değerlendirilmesi şeklinde gerçekleştirildi.

3.5 RENK ÖLÇÜMÜ

Çalışmamızda renk ölçümünde spektrofotometre cihazı kullanıldı. Örneklerin başlangıç ölçümleri ile renklendirme sonrası renk ölçümleri, standardizasyonu sağlamak amacıyla aynı ortamda, aynı düzlemde, günün aynı saatlerinde spektrofotometre (Vita Easy Shade Compact, VITA, Almanya) kullanılarak yapıldı. Her bir ölçümden önce üretici firmanın talimatları doğrultusunda cihazın içerisinde bulunan ve ölçüm yapan ucun yerleştirildiği seramik blok kullanılarak cihazın kalibrasyonu yapıldı.

Teflon kalıplar kullanılarak hazırlanan örneklerden 8 mm çap 2 mm yüksekliğe sahip diskler kullanıldı. Başlangıç renk ölçümleri için distile su içeren karanlık ortamda 37°C'lik etüvde 24 saat bekletilen örnekler etüvden çıkarılan örnekler kurutuldu. Her bir örneğin ölçümü için spektrofotometrenin üçlü dış ölçüm modu seçilerek diskin üst yüzeyinden ve tam ortasından olacak şekilde, CIE L*a*b* renk sistemine göre birer ölçüm yapıldı. Bu üç ölçümün aritmetik ortalaması cihaz tarafından alınarak her bir disk için L*, a*, b* değerleri kaydedildi.

Analjezik ilaçların renk değişikliğine etkisinin gözlenmesi amacıyla 3 ayrı steril cam kap içerisinde 5 ml calpol, ibufen ve distile su olacak şekilde ayrıldı. Her bir cam kaba her bir materyal için hazırlanmış ve başlangıç ölçümleri tamamlanmış 72 adet disk randomize biçimde 8 disk olacak şekilde üçe ayrıldı. Örnekler solüsyonlar içerisinde toplam 72 saat olacak şekilde, günde 8 saat arayla 3 kez olmak üzere 9 defa 1 dakika süreyle bekletildi. Örneklerin 72. saat ölçümleri her bir örneğin ölçümü için spektrofotometrenin üçlü dış ölçüm

modu seçilerek diskin üst yüzeyinden ve tam ortasından olacak şekilde, CIE L*a*b* renk sistemine göre yapıldı. Bu üç ölçümün aritmetik ortalaması cihaz tarafından alınarak her bir disk için L*, a*, b* değerleri kaydedildi.

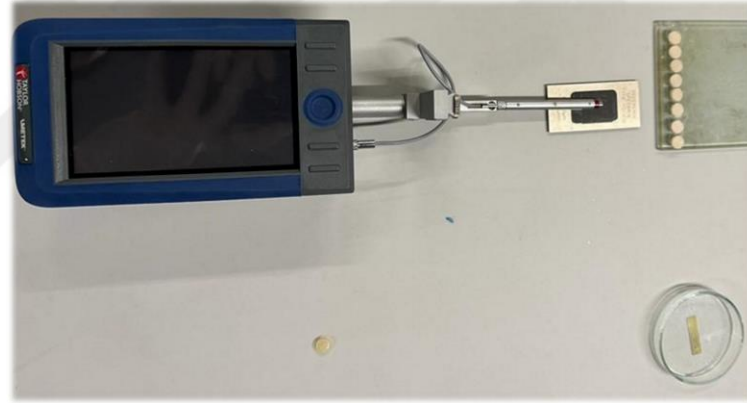
Başlangıç ve solüsyonlarda bekletilmesi sonrasında renk koordinatlarındaki değişim değerleri $\Delta L^* = L_2 - L_1$, $\Delta a^* = a_2 - a_1$ ve $\Delta b^* = b_2 - b_1$ formülleri kullanılarak ve toplam renk değişikliği (ΔE^*) ise $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$ (Çeliksöz, Ö. ve diğerleri 2023) formülü kullanılarak hesaplandı. Elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarıldı.

3.6 YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÖLÇÜMÜ

Yüzey pürüzlülük (Ra) değerlerinin belirlenmesinde yüzey profilometre cihazı (Surtronic® S-128 Serisi Taylor Hobson by Amatek Inc, ABD) kullanıldı. Ölçümlerden önce, üretici talimatları doğrultusunda cihazın kalibrasyonu yapıldı.

Teflon kalıplar kullanılarak hazırlanan örneklerden 8 mm çap 2 mm yüksekliğe sahip diskler kullanıldı. Başlangıç pürüzlülük ölçümleri için distile su içeren karanlık ortamda 37°C'lik etüvde 24 saat bekletilen örnekler kurutuldu. Her bir örneğin ölçümü için materyallerin üst yüzeylerinden ancak üç farklı randomize noktadan yüzey pürüzlülük (Ra) ölçümü yapıldı. Çalışmada ölçüm uzunluğu 2 mm, çalışma hızı 0,25 mm/sn olarak belirlendi. Her bir disk için 3'er ölçüm olmak üzere 8 diskte yapılan toplam 24 ölçümün aritmetik ortalaması ortalama Ra değeri olarak bilgisayar ortamına kaydedildi.

Analjezik ilaçların renk değişikliğine etkisinin gözlenmesi amacıyla 3 ayrı steril cam kap içerisinde 5 ml calpol, ibufen ve distile su olacak şekilde ayrıldı. Her bir cam kaba her bir materyal için hazırlanmış ve başlangıç ölçümleri tamamlanmış 72 adet disk randomize biçimde 8 disk olacak şekilde üçe ayrıldı. Örnekler solüsyonlar içerisinde toplam 72 saat olacak şekilde, günde 8 saat arayla 3 kez olmak üzere 9 defa 1 dakika süreyle bekletildi. Örneklerin 72. saat ölçümleri her bir örneğin ölçümü için üst yüzeylerinden ancak üç farklı randomize noktadan noktadan yüzey pürüzlülük (Ra) ölçümü yapıldı (Şekil 3.26). Çalışmada ölçüm uzunluğu 2 mm, çalışma hızı 0,25 mm/sn olarak belirlendi. Her bir disk için 3er ölçüm olmak üzere 8 diskte yapılan toplam 24 ölçümün aritmetik ortalaması ortalama Ra değeri olarak bilgisayar ortamına kaydedildi.



Şekil 3.26: Örneklerin Profilometre ile Yüzey Pürüzlülüğü Ölçümü.

3.7 MİKROSERTLİK ÖLÇÜMÜ

Mikrosertlik ölçümü için bilgisayar destekli HMV-G Serisi Mikro Vickers Sertlik Cihazı (Shimadzu, Japonya) kullanıldı.



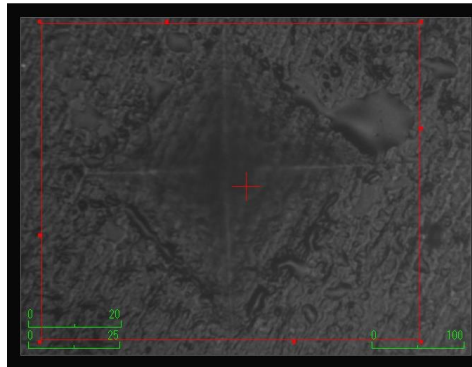
Şekil 3.27: Örneklerin Vickers Sertlik Cihazı ile Mikrosertlik Ölçümü.

Teflon kalıplar kullanılarak hazırlanan örneklerden 5 mm çap 2 mm yüksekliğe sahip diskler kullanıldı. Başlangıç sertlik ölçümleri için distile su içeren karanlık ortamda 37°C'lik etüvde 24 saat bekletilen örnekler kurutuldu. Bilgisayar destekli cihazın test yükü, test süresi ve diğer test parametreleri bilgisayar programı aracılığıyla ayarlanabilmektedir. Cihazın, test yükü 3N, test süresi ise tüm ölçümler için standart olacak şekilde 15 saniye olacak şekilde ayarlandı. Ayrıca cihaz üzerinde x10 ve x40 büyütme özelliğine sahip iki adet oküler bulunmaktadır. Çalışmamızda değerlendirme x40 büyütmeyle sahip oküler ile yapıldı.

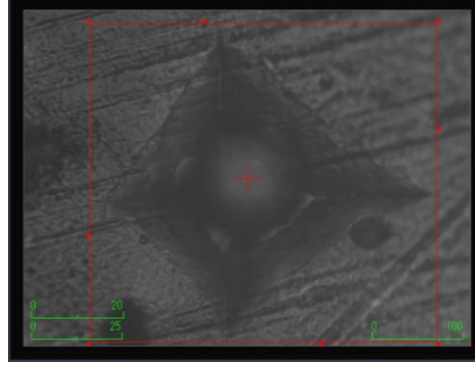
Her bir örneğin ölçümü için materyallerin üst yüzeylerinden ancak üç farklı randomize noktadan 3 N kuvvet 15 sn süreyle uygulandı. Uygulanan kuvvet sonrası örnek yüzeyinde ortaya çıkan eşkenar dörtgen desen iz düşümüne ait köşeler x40 büyütmede oküler altında işaretlenerek dijital mikrosertlik ölçümü yapıldı (Şekil 3.27). Her bir disk için 3 ölçüm olmak

üzere 8 diskte yapılan toplam 24 ölçümün aritmetik ortalaması ortalama mikrosertlik değeri olarak bilgisayar ortamına kaydedildi.

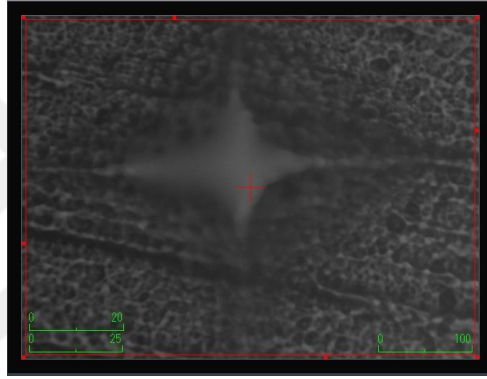
Analjezik ilaçların renk değişikliğine etkisinin gözlenmesi amacıyla 3 ayrı steril cam kap içerisinde 5 ml calpol, ibufen ve distile su olacak şekilde ayrıldı. Her bir cam kaba her bir materyal için hazırlanmış ve başlangıç ölçümleri tamamlanmış 72 adet disk randomize biçimde 8er disk olacak şekilde üçe ayrıldı. Örnekler solüsyonlar içerisinde toplam 72 saat olacak şekilde , günde 8er saat arayla 3 kez olmak üzere 9 defa 1 dakika süreyle bekletildi. Örneklerin 72. saat ölçümleri her bir örneğin ölçümü için üst yüzeylerinden ancak üç farklı randomize noktadan test yükü 3N, test süresi ise tüm ölçümler için standart olacak şekilde ayarlandı. Uygulanan kuvvet sonrası örnek yüzeyinde ortaya çıkan eşkenar dörtgen desen iz düşümüne ait köşeler x40 büyütmede oküler altında işaretlenerek dijital mikrosertlik ölçümü yapıldı (Şekil 3.28, 3.29, 3.30, 3.31). Her bir solüsyon için tek diskte 3er ölçüm olmak üzere 8 diskte yapılan toplam 24 ölçümün aritmetik ortalaması ortalama mikrosertlik değeri olarak bilgisayar ortamına kaydedildi. Her solüsyon için 24 tane olmak üzere 72. saate ait 72 ölçüm bilgisayar ortamına kaydedildi.



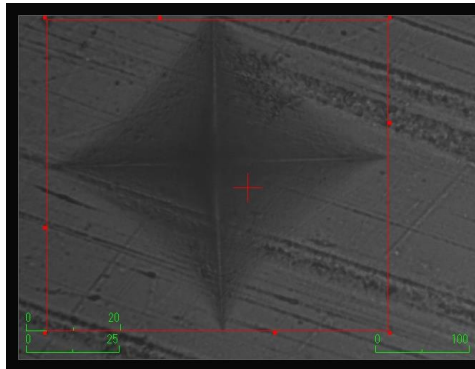
Şekil 3.28: Z 250 – Calpol ile Muameleyi Takiben Mikrosertlik Ölçüm Neticesi.



Şekil 3.29: Equia HT - Calpol ile Muameleyi Takiben Mikrosertlik Ölçüm Neticesi.



Şekil 3.30: Cention N - İbafen Şurupta 3. Gün Bekletilmesini Takiben Mikrosertlik Ölçüm Neticesi.



Şekil 3.31: Cention N - Başlangıç Mikrosertlik Ölçüm Neticesi.

3.8 VERİLERİN İSTATİSTİKSEL ANALİZİ

Gruplar arası istatistiksel karşılaştırmaların gerçekleştirilmesinde parametrik olan tek yön ANOVA testi ve parametrik olmayan Kruskal Wallis testi kullanılmıştır.

Gruplar arası farkların kıyaslanmasında kullanılacak testin belirlenmesi için değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu kontrol edilmiştir. Her iki değişken için de (mikrosertlik ve pürüzlülük) normal dağılımın olmadığı tespit edildiğinden dolayı ($p < 0.05$), iki grup arasındaki farklılıkların test edilmesinde bağımlı gruplar için parametrik olmayan Wilcoxon testi; bağımsız gruplar arasındaki farkın testi için ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır. İki'den fazla grup ortalamasının farklılığının test edilmesinde ise Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşan her bir grubun tespit edilmesinde ise post-hoc karşılaştırmaları yapılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, $p < 0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

4 BULGULAR

Bu tez çalışmasında Equia Forte HT Fil A2, Dyract Xp Refill A2, Filtek™ Z250 A2, Cention N A2 materyaller, randomize biçimde Calpol 120 mg/5 ml, İbufen 100 mg/5 ml ve distile suda bekletilmiş standart LED 400-480 nm dalga boyu aralığında dual cure D-Light Pro (GC dental, Japonya) LED Polimerizasyon cihazı ile polimerize edilmiş ve materyallerin sertlik, pürüzlülük, renk değişikliği olmak üzere mekanik özelliklerindeki değişiklikler değerlendirilmiştir.

Gruplar arası farkların kıyaslanmasında kullanılacak testin belirlenmesi için değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu kontrol edilmiştir. Her iki değişken için de (mikrosertlik ve pürüzlülük) normal dağılımın olmadığı tespit edildiğinden dolayı ($p<0.05$), iki grup arasındaki farklılıkların test edilmesinde bağımlı gruplar için parametrik olmayan Wilcoxon testi; bağımsız gruplar arasındaki farkın testi için ise Mann Whitney U testi kullanılmıştır. İki'den fazla grup ortalamasının farklılığının test edilmesinde ise Kruskal Wallis testi uygulanmıştır. İstatistiksel olarak anlamlı şekilde farklılaşan her bir grubun tespit edilmesinde ise post-hoc karşılaştırmaları yapılmıştır. Sonuçlar %95 güven aralığında, $p<0,05$ anlamlılık düzeyinde değerlendirilmiştir.

Tablo 4.1: Equia Fil HT Forte Başlangıç ve 3. Gün Değerleri Karşılaştırması

	Çözeltili	Değişken	n	Başlangıç	3. gün	p
				Ortalama (Std. Hata)	Ortalama (Std. Hata)	
Equia Fil	Distile	Mikrosertlik	8	70,28 (1.34)	58,62 (1.83)	<0.001*
		Pürüzlülük	8	1,00 (0.11)	0,77 (0.07)	0.120
	İbufen	Mikrosertlik	8	69,78 (1.29)	65,85 (0.96)	0.049*
		Pürüzlülük	8	0,99 (0.11)	1,07 (0.11)	0.671
	Calpol	Mikrosertlik	8	70,08 (1.25)	63,15 (0.81)	<0.001*
		Pürüzlülük	8	1,00 (0.11)	0,97 (0.21)	0.100

*p<0.05 düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 4.1’de Equia Fil HT Forte için çözelti gruplarına göre mikrosertlik ve pürüzlülük değişkenleri için başlangıç ve 3. Gün sonundaki değerlerin istatistiksel olarak farklılığının tespit edilmesinde kullanılan bağımlı gruplar Wilcoxon testi sonuçları verilmiştir. Buna göre, Equia Fil kontrol grubu olan Distile Su’da bekletildiği 3. Gün sonunda mikrosertlik açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık gözlenmiş olup ($p<0.001$), ortalama 70,28’den 58,62’ye düştüğü saptanmıştır. Yüzey pürüzlülüğü açısından anlamlı bir farklılık tespit edilmemiştir ($p=0.120$).

Equia Fil İbufen’de bekletildiği 3. günün sonunda elde edilen mikrosertlik değerlerinin başlangıç ve 3. gün değerleri arasından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiş olup ($p=0.049$), ortalama 69,78’den 65,85’e düştüğü izlenmiştir. Yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. gün değerleri arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0.671$).

Equia Fil Calpol’de bekletildiğinde yapılan mikrosertlik ölçümleri açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmesine rağmen ($p<0.001$), pürüzlülük açısından anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p=0.100$). Mikrosertlik ortalama değeri 70,08’den 63,15’e düştüğü gözlenmiştir.

Tablo 4.2: Dyract XP Refill Başlangıç ve 3. Gün Değerleri Karşılaştırması

	Çözelti	Değişken	N	Başlangıç	3. gün	p
				Ortalama (Std. Hata)	Ortalama (Std. Hata)	
Dyract XP Refill	Distile	Mikrosertlik	8	58,60 (0.91)	56,72 (1.60)	0.177
		Pürüzlülük	8	0,57 (0.09)	0,68 (0.11)	0.193
	İbufen	Mikrosertlik	8	59,64 (0.87)	54,99 (1.68)	<0.001*
		Pürüzlülük	8	0,56 (0.09)	0,70 (0.15)	0.966
	Calpol	Mikrosertlik	8	59,54 (0.86)	55,34 (0.66)	<0.001*
		Pürüzlülük	8	0,56 (0.09)	0,80 (0.08)	0.011*

*p<0.05 düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 4.2’de Dyract XP Refill için çözelti gruplarına göre mikrosertlik ve pürüzlülük değişkenleri için başlangıç ve 3. Gün sonundaki değerlerin istatistiksel olarak farklılığının tespit edilmesinde kullanılan bağımlı gruplar Wilcoxon testi sonuçları verilmiştir. Buna göre;

Dyract XP Refill Distile Su’da bekletildiğinde hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık tespit edilememiştir (p=0.177 p=0,193).

Dyract XP Refill İbufen’de bekletildiğinde mikrosertliğin başlangıç ve 3. Gün değerleri incelendiğinde ortalama 59,64’ten 54,99’a düştüğü ve bu bulguya göre değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p<0.001). Yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. gün değerleri arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir (p=0.966).

Dyract XP Refill Calpol ilişkisinde hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.001$, $p=0.011$). ms 59,54'ten 55,34'e . yp 0,56'dan 0,80 yükseldiği.

Tablo 4.3: 3M Z250 Başlangıç ve 3. Gün Değerleri Karşılaştırması

	Çözeltili	Değişken	N	Başlangıç	3. gün	p
				Ortalama (Std. Hata)	Ortalama (Std. Hata)	
3M Z250	Distile	Mikrosertlik	8	83,98 (2.18)	75,53 (1.30)	<0.001*
		Pürüzlülük	8	0,37 (0.05)	0,38 (0.03)	0.192
	İbuprofen	Mikrosertlik	8	82,94 (2.48)	72,63 (1.82)	0.002*
		Pürüzlülük	8	0,40 (0.04)	0,49 (0.06)	0.320
	Calpol	Mikrosertlik	8	83,73 (2.25)	75,36 (1.06)	0.002*
		Pürüzlülük	8	0,38 (0.04)	0,23 (0.02)	<0.001*

* $p<0.05$ düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 4.3'te 3M Z250 için çözelti gruplarına göre mikrosertlik ve pürüzlülük değişkenleri için başlangıç ve 3. Gün sonundaki değerlerin istatistiksel olarak farklılığının tespit edilmesinde kullanılan bağımlı gruplar Wilcoxon testi sonuçları verilmiştir. Buna göre, 3M Z250 - Distile Su ilişkisinde yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık tespit edilemezken ($p<0.001$) mikrosertlik açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p=0,192$).

3M Z250 – İbafen ilişkisinde mikrosertliğin başlangıç ve 72. saat değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiş olup ($p=0.002$), pürüzlülük açısından başlangıç ve 72. saat değerleri arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir ($p=0.320$).

Filtek Z250- Calpol ilişkisinde hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık gözlenmiştir ($p=0.002$, $p<0.001$).

Tablo 4.4: Cention N Başlangıç ve 3. Gün Değerleri Karşılaştırması

	Çözelti	Değişken	N	Başlangıç	3. gün	p
				Ortalama (Std. Hata)	Ortalama (Std. Hata)	
Cention N	Distile	Mikrosertlik	8	68,72 (1.24)	65,78 (0.89)	0.081
		Pürüzlülük	8	0,60 (0.06)	0,74 (0.08)	0.365
	İbafen	Mikrosertlik	8	69,18 (1.30)	65,52 (1.01)	0.013*
		Pürüzlülük	8	0,58 (0.05)	0,40 (0.04)	0.011*
	Calpol	Mikrosertlik	8	68,85 (0.91)	65,47 (0.70)	0.008*
		Pürüzlülük	8	0,57 (0.06)	0,98 (0.09)	<0.001*

* $p<0.05$ düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 4.4’de Cention N için çözelti gruplarına göre mikrosertlik ve pürüzlülük değişkenleri için başlangıç ve 3. Gün sonundaki değerlerin istatistiksel olarak farklılığının tespit edilmesinde kullanılan bağımlı gruplar Wilcoxon testi sonuçları verilmiştir. Buna göre, Cention N - Distile Su ilişkisinde hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü açısından

başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık tespit edilememiştir ($p=0.177$ $p=0,193$).

Cention N – İbufen ilişkisinde ise hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü başlangıç ve 72. saat değerleri arasından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiş edilmiştir ($p=0,013$; $p=0.011$).

Cention N- Calpol ilişkisinde hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,008$; $p<0.001$).

Solüsyonlar kendi içerisinde kıyaslandığında, Equia Fill mikrosertlik değerleri değişimi için Equia Fill mikrosertlik değerleri değişimi için Distile su ile Calpol'de bekletilmesi arasında anlamlı fark olduğu saptanmıştır. Calpol'de bekletilen Equia Fill örneklerin mikrosertlik değerleri ortalamasının Distile suda bekletilenlere göre anlamlı düzeyde yüksek bulunduğu gözlenmiştir. Aynı şekilde İbufen ile Calpol'de bekletilmesi arasında anlamlı fark olduğu saptanmış olup İbufen'de bekletilen Equia Fill örneklerin mikrosertlik değerleri ortalamasının Calpol'de bekletilenlere göre anlamlı düzeyde yüksek bulunduğu gözlenmiştir. Distile su ile İbufen'de bekletilmesi arasında anlamlı fark olmadığı izlenmiş olup Distile suda bekletilen kontrol grubu örneklerin mikrosertlik değerleri standart sapmasının yüksek olduğu izlenmiştir.

Dyract X Refill için solüsyonlar arası mikrosertlik değerleri kıyalandığında; solüsyonlar arasında anlamlı fark izlenmemiş olup kontrol ve deney gruplarını içeren her üç solüsyonun da Dyract X Refill materyaline mikrosertlik değerlendirilmesi yönünden benzer etki ettiği sonucuna varılmıştır.

Tablo 4.5: Mikrosertlik 72. Saat Post-Hoc Anlamlılık (P) Değerleri

Karşılaştırma	Mikrosertlik				
	Materyal ¹	Equia Fil HT Forte		Dyract XP Refill	
		Ort. (Std. Sapma)	p	Ort. (Std. Sapma)	P
Distile Su - Calpol	D	58.61(8.98)	0.016*	56.72(7.82)	0.331
	C	63.14(3.97)		55.34(3.23)	
İbuprofen - Calpol	I	65.84(4.69)	<0.001*	54.99(8.21)	0.197
	C	63.14(3.97)		55.34(3.23)	
Distile Su - İbuprofen	D	58.61(8.98)	0.074	56.72(7.82)	0.222
	I	65.84(4.69)		54.99(8.21)	

*p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık

¹C-Calpol, D-Distile Su, I-İbuprofen**Tablo 4.5:** Mikrosertlik 72. Saat Post-Hoc Anlamlılık (P) Değerleri (devamı)

Karşılaştırma	Mikrosertlik				
	Materyal ¹	3M Z250		Cention N	
		Ort. (Std. Sapma)	p	Ort. (Std. Sapma)	P
Distile Su – Calpol	D	75.53(6.37)	0.776	75.53(6.37)	0.776
	C	75.35(5.17)		75.35(5.17)	
İbuprofen – Calpol	I	72.62(8.89)	0.383	72.62(8.89)	0.383
	C	75.35(5.17)		75.35(5.17)	
Distile Su – İbuprofen	D	75.53(6.37)	0.614	75.53(6.37)	0.614
	I	72.62(8.89)		72.62(8.89)	

*p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık ¹C-Calpol, D-Distile Su, I-İbuprofen

3M Z250 ve Cention N için solüsyonlar arası mikrosertlik değerleri kıyaslandığında; Dyract X Refill materyalinde olduğu gibi solüsyonlar arasında anlamlı fark izlenmemiş olup kontrol ve deney gruplarını içeren her üç solüsyonun 3M Z250 ve 3M Z250 materyallerine de mikrosertlik değerlendirilmesi yönünden benzer etki ettiği sonucuna varılmıştır (Tablo 4.5). Bu doğrultuda araştırmamızda kullanılan analjezik ilaçların bu materyallerin mikrosertlik özelliğine etkisi yönünden değerlendirildiğinde güvenli kullanım alanı olduğu düşünülmektedir.

Solüsyonların Equia Fil materyalinin yüzey pürüzlülüğüne etkisi incelendiğinde solüsyonlar arasında istatistiksel olarak anlam fark bulunmamıştır ($p>0.05$).

Dyract XP Refill materyaline solüsyonların yüzey pürüzlülüğüne etkisi kıyaslandığında Calpol'de bekletilmesi durumunda en yüksek pürüzlülük değerine ulaştığı saptanmıştır ($p=0,012$). İbufen ve Distile su arasında ise anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0.05$).

Tablo 4.6: Pürüzlülük 72. Saat Post-Hoc Anlamlılık (P) Değerleri

Karşılaştırma	Pürüzlülük				
	Materyal ¹	Equia Fil HT Forte		Dyract XP Refill	
		Ort. (Std. Sapma)	P	Ort. (Std. Sapma)	P
Calpol - Distile Su	C	0.97(1.02)	0.093	0.80(0.40)	0.272
	D	0.77(0.32)		0.68(0.53)	
Calpol – İbuprofen	C	0.97(1.02)	0.090	0.80(0.40)	0.012*
	I	1.06(0.55)		0.70(0.73)	
Distile Su -İbuprofen	D	0.77(0.32)	0.241	0.68(0.53)	0.158

*p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık ¹C-Calpol, D-Distile Su, I-İbuprofen

Tablo 4.6: Pürüzlülük 72. Saat Post-Hoc Anlamlılık (P) Değerleri (devamı)

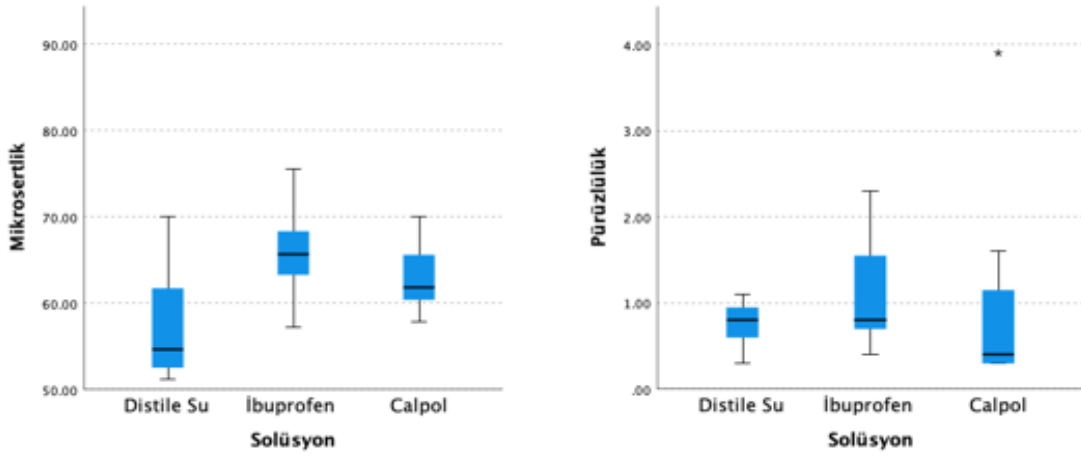
Karşılaştırma	Pürüzlülük				
	Materyal ¹	Equia Fil HT Forte		Dyract XP Refill	
		Ort. (Std. Sapma)	P	Ort. (Std. Sapma)	P
Calpol - Distile Su	C	0.23(0.11)	<0.001*	0.98(0.46)	0.002*
	D	0.37(0.13)		0.73(0.41)	
Calpol – İbuprofen	C	0.23(0.11)	<0.001*	0.98(0.46)	<0.001*
	I	0.49(0.29)		0.39(0.04)	
Distile Su -İbuprofen	D	0.37(0.13)	0.566	0.73(0.41)	0.083

*p<0,05 düzeyinde anlamlı farklılık ¹C-Calpol, D-Distile Su, I-İbuprofen

3M Z250 materyaline solüsyonların yüzey pürüzlülük değişimine etkisi kıyaslandığında en yüksekten en düşüğe doğru sırasıyla İbufen, Distile su, Calpol'ün etki ettiği bulunmuştur.

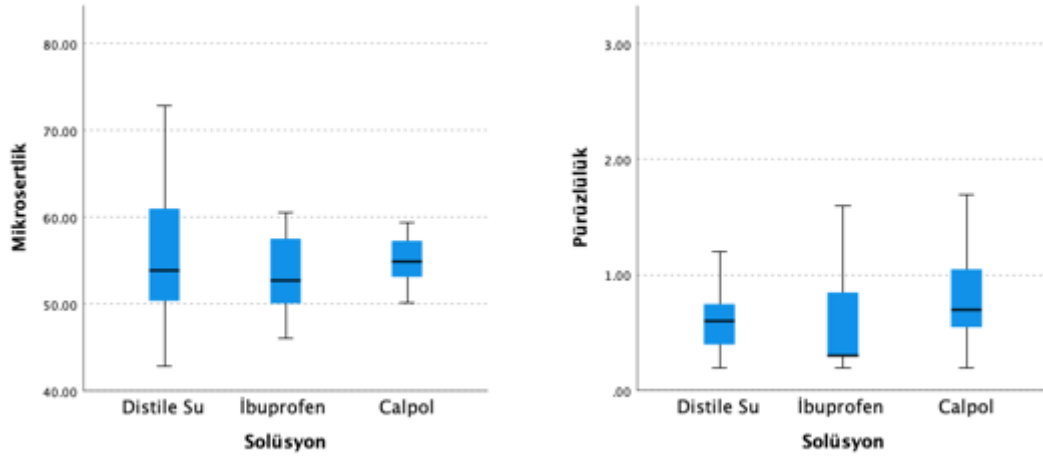
Cention N materyaline solüsyonların yüzey pürüzlülük değişimine etkisi kıyaslandığında yüksekten en düşüğe doğru sırasıyla Calpol, Distile su, İbufen'in etki ettiği bulunmuştur.

Equia Fil HT Forte için mikrosertlik ve pürüzlülük box plot grafiği aşağıda verilmiş olup değerlerin dağılımı izlenmektedir.



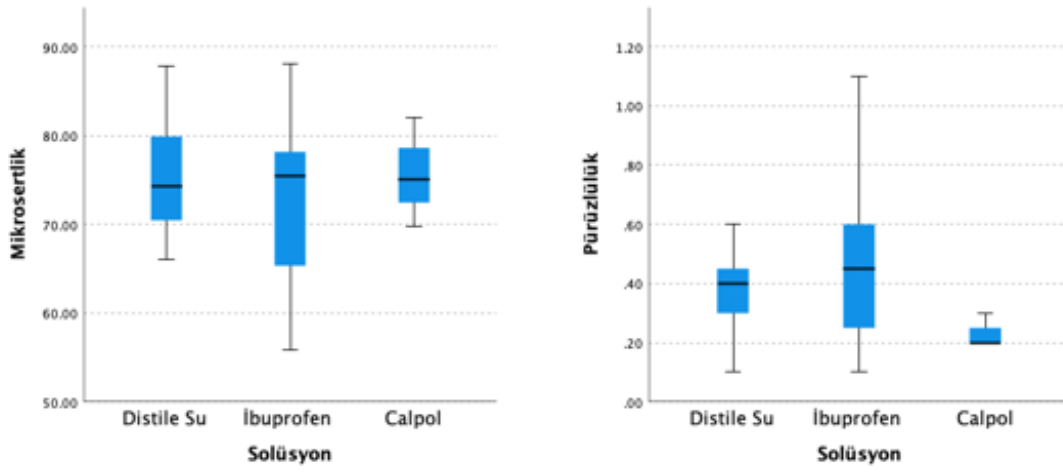
Şekil 4.1: Equia Fil HT Forte İçin Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.

Dyract XP Refill için mikrosertlik ve pürüzlülük box plot grafiği aşağıda verilmiş olup değerlerin dağılımı izlenmektedir.



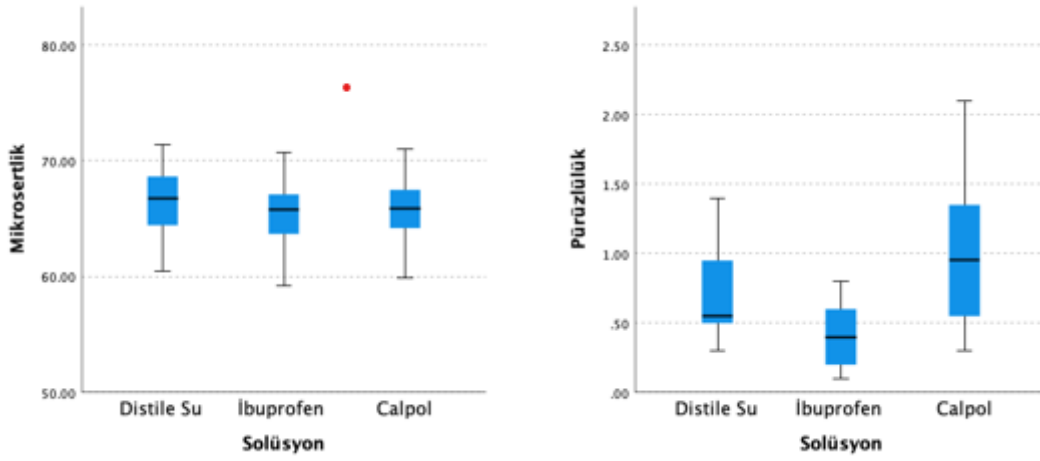
Şekil 4.2: Dyract XP Refill İçin Mikrosertlik ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.

3M Z250 için mikrosertlik ve pürüzlülük box plot grafiği aşağıda verilmiş olup değerlerin dağılımı izlenmektedir.



Şekil 4.3: 3M Z250 İçin Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.

Cention N için mikrosertlik ve pürüzlülük box plot grafiği aşağıda verilmiş olup değerlerin dağılımı izlenmektedir.



Şekil 4.4: Cention N İçin Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.

Tablo 4.7: Materyallere Göre Renk Değişimi Post-Hoc Testi Anlamlılık (P) Sonuçları

Solüsyon	Materyal					
	Equia Fil (n=24)			Dyract XP Refill (n=24)		
	ΔE Ort. (s.s.)	1	2	ΔE Ort. (s.s.)	1	2
1. Distile Su (n=32)	8.92 (7.81)	-	-	10.86 (7.97)	-	-
2. İbuprofen (n=32)	4.80 (5.06)	0.505	-	3.04 (3.29)	0.015*	-
3. Calpol (n=32)	3.25 (2.51)	0.195	0.382	2.43 (1.08)	0.028*	0.645

p<0.05 düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 4.7: Materyallere Göre Renk Değişimi Post-Hoc Testi Anlamlılık (P) Sonuçları (devamı)

Solüsyon	Materyal					
	3M Z250 (n=24)			Cention N (n=24)		
	ΔE Ort. (s.s.)	1	2	ΔE Ort. (s.s.)	1	2
1. Distile Su (n=32)	2.40 (1.17)	-	-	2.48 (0.94)	-	-
2. İbuprofen (n=32)	2.11 (1.07)	0.721	-	2.06 (1.34)	0.328	-
3. Calpol (n=32)	1.72 (0.63)	0.161	0.505	2.73 (0.98)	0.645	0.195

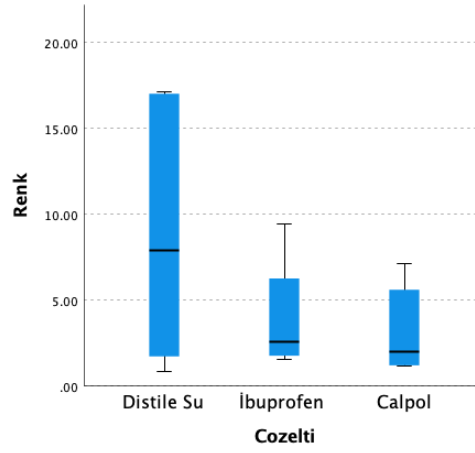
p<0.05 düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 4.7’de solüsyonlara göre materyal grupları arasında renk değişim farklarına bakıldığında ise, Equa Fil’de en yüksek renk değişimi Distile Su’da bekletildiğinde gözlenmekteyken (ΔE Ort.= 8.92), en düşük değer Calpol’de bekletildiğinde elde edilmiştir (Ort. ΔE = 3.25). Post-hoc karşılaştırmalarında Distile Su, İbuprofen ve Calpol arasında renk değişimi açısından anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0.05$).

Dyract XP Refill için renk değişim değerleri incelendiğinde, en yüksek değer Distile Su’da bekletilen örneklerde olduğu görülmekte olup (ΔE Ort.= 10.86), en az renk değişimi değeri Calpol’de izlenmiştir (ΔE Ort.= 2.43). Distile Su – İbufen ($p=0.015$) ve Distile Su – Calpol ($p=0.028$) karşılaştırmalarında renk değişimi açısından anlamlı farklar bulunmuştur. İbufen’de bekletilen örneklerde gözlenen renk değişiminin Calpol’de bekletilenlere kıyasla anlamlı düzeyde yüksek olduğu tespit edilmiştir. Distile suda bekletilen örnekler arasında standart sapma değerinin yüksek olduğu bildirilmiştir.

3M Z250 için solüsyonlar arası renk değişimi değerlendirildiğinde en yüksek renk değişimi Distile Suda bekletilen örneklerde izlenmiştir (ΔE Ort.= 2.40). Fakat hiçbir grup arasında renk değişimi değerleri açısından anlamlı bir farka rastlanmamıştır ($p>0.05$). Aynı şekilde, Cention N’de en yüksek renk değişimi Calpol’de izlenmiş olup (ΔE Ort.= 2.73), en düşük renk değişimi İbufen’de izlenmiştir (ΔE Ort.= 2.06). Ancak hiçbir solüsyonda istatistiksel anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0.05$).

Equia Fil HT Forte için mikrosertlik ve pürüzlülük box plot grafiği aşağıda verilmiş olup değerlerin dağılımı izlenmektedir.

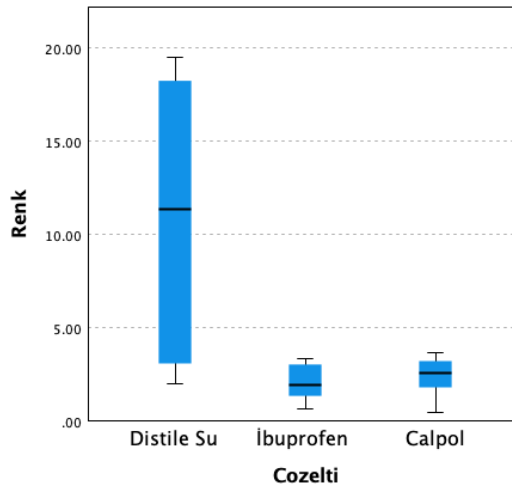


Şekil 4.5: Equia Fil

HT Forte İçin

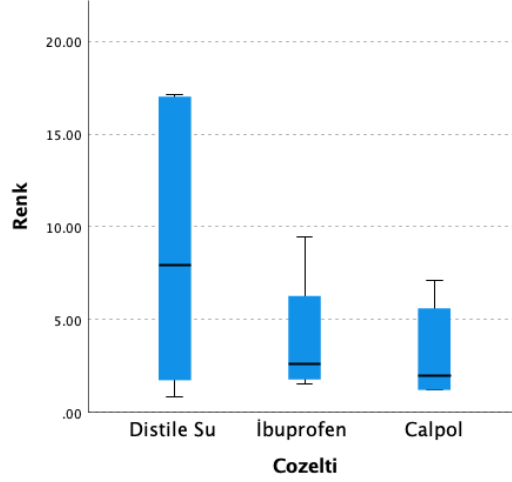
Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.

Dyract için mikrosertlik ve pürüzlülük box plot grafiği aşağıda verilmiş olup değerlerin dağılımı izlenmektedir.



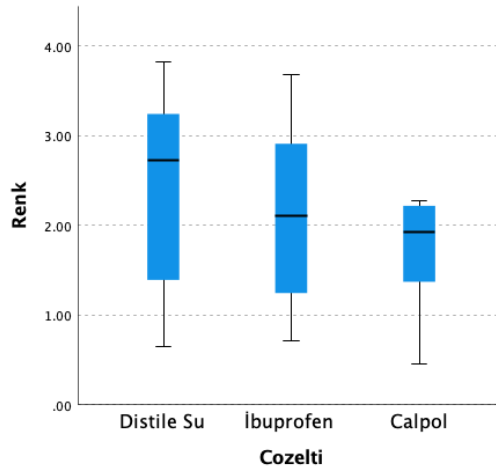
Şekil 4.6: Dyract İçin Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.

3M Z250 için mikrosertlik ve pürüzlülük box plot grafiği aşağıda verilmiş olup değerlerin dağılımı izlenmektedir.



Şekil 4.7: 3M Z250 İçin Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.

Cention N için mikrosertlik ve pürüzlülük box plot grafiği aşağıda verilmiş olup değerlerin dağılımı izlenmektedir.



Şekil 4.8: Cention N İçin Mikrosertlik Ve Pürüzlülük Box Plot Grafiği.

Tablo 4.8: Solüsyonlara Göre Renk Değişimi Post-Hoc Testi Anlamlılık (P) Sonuçları

Materyal	Distile Su			
	ΔE Ort. (s.s.)	1	2	3
1.Equia Fil	8.92 (7.81)	-	-	-
2.Kompomer	10.86 (7.97)	0.279	-	-
3.Kompozit	2.40 (1.17)	0.248	0.028*	-
4. Cention N	2.48 (0.94)	0.328	0.021*	0.959

*p<0.05 düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 4.8: Solüsyonlara Göre Renk Değişimi Post-Hoc Testi Anlamlılık (P) Sonuçları (devamı)

Materyal	İbufen			
	ΔE Ort. (s.s.)	1	2	3
1.Equia Fil	4.80 (5.06)	-	-	-
2.Kompomer	3.04 (3.29)	0.382	-	-
3.Kompozit	2.11 (1.07)	0.505	0.916	-
4. Cention N	2.06 (1.34)	0.161	0.574	0.959

*p<0.05 düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 4.8: Solüsyonlara Göre Renk Değişimi Post-Hoc Testi Anlamlılık (P) Sonuçları (devamı)

Materyal	Calpol			
	ΔE Ort. (s.s.)	1	2	3
1.Equia Fil	3.25 (2.51)	-	-	-
2.Kompomer	2.43 (1.08)	0.916	-	-
3.Kompozit	1.72 (0.63)	0.721	0.065	-
4. Cention N	2.73 (0.98)	0.645	0.958	0.038*

*p<0.05 düzeyinde anlamlı farklılık

Tablo 11a’da görüldüğü üzere, Distile Su’da bekletilen materyallerden en düşük renk değişimi 3M Z250’de izlenmiş olup (ΔE Ort.= 2.40) bunu Cention N’deki renk değişimi takip etmektedir (ΔE Ort.= 2.48). İki materyal arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamaktadır ($p=0.959$). Dyract – Z250 ile ($p=0.028$) ve Cention N – Dyract kıyaslandığında renk değişimi açısından anlamlı fark gözlenmiş olup, Dyract materyalinde renk değişiminin anlamlı derecede yüksek olduğu sonucuna varılmıştır ($p=0.021$).

İbufen’de bekletilen materyaller arasında anlamlı renk değişimi bulunmazken ($p>0.05$), Calpol’de Cention N ile Z250 arasında renk değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiş ($p=0.038$), Cention N’de daha fazla renk değişimi gözlemlendiği bildirilmiştir.

Materyallerin mekanik özellikleri arasındaki korelasyon varlığı değerlendirilmiştir. Buna göre; Equia Fil, Dyract ve Cention N’de mikrosertlik, pürüzlülük ve renk değişkenleri arasında anlamlı bir korelasyon bulunmamaktadır ($p>0.05$). Z250’de ise sadece mikrosertlik ve pürüzlülük arasında negatif (-0.73) ve anlamlı bir korelasyon tespit edilmiştir ($p<0.001$).

Tablo 4.9: Korelasyon Testi Sonuçları

Değişken	İstatistik	Equia Fil			Dyract			Cention N		
		1	2	3	1	2	3	1	2	3
1.Mikrosertlik	kk	1	.180	.113	1	.224	-.266	1	.099	-.200
	P	-	.400	.600		.293	.209		.644	.349
2.Pürüzlülük	kk	.180	1	.092	.224	1	-.165	.099	1	.089
	P	.400	-	.668	.293		.440	.644	-	.681
3.Renk	kk	.113	.092	1	-.266	-.165	1	-.200	.089	1
	P	.600	.668	-	.209	.440		.349	.681	-

* $p<0.05$ düzeyinde anlamlı korelasyon kk:korelasyon katsayısı

Tablo 4.9: Z250 Korelasyon Testi Sonuçları (devamı)

Değişkenler	İstatistikler	Z250		
		1	2	3
1.Mikrosertlik	kk	1	-.733*	.063
	p		.000	.770
2.Pürüzlülük	kk	-.733*	1	-.035
	p	.000		.870
3.Renk	kk	.063	-.035	1
	p	.770	.870	-

*p<0.05 düzeyinde anlamlı korelasyon kk: korelasyon katsayısı

5 TARTIŞMA

Ağrı, doku hasarını ortaya koyan erken uyarı işareti niteliğinde olup çocuk hastalarda en sık karşılan semptomlardandır (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017; Emir S., & Cin Ş., 2004; Vignesh, R. ve diğerleri, 2019; Yağcı, Ü., & Saygin, M., 2019; Aydın, O. N., 2002). Tüm ağrı tiplerinde olduğu gibi orofasiyal ağrı varlığında da hastanın yaşam kalitesi düşmekte kaygı düzeyi artmakta ve hastanın tedaviye uyumu azalmaktadır (El-Housseiny, A. A. ve diğerleri 2014).

Ağrı kontrolünde çeşitli yöntemler bulunmakla birlikte en sık farmakolojik yöntemlerin tercih edildiği bilinmektedir (Krasniqi, S., & Daci, A., 2017). Parasetamol ve ibuprofen etken maddeli ilaçlar farmakolojik yöntemler içerisinde çeşitli avantajları ile öne çıkmaktadırlar (Kahsay, H., 2017).

Diş çürüğü demineralizasyon ile remineralizasyon arasındaki dengenin bozulması ile karakterize, çok faktörlü ve bulaşıcı olduğu kadar önlenabilir enfeksiyöz bir hastalık olup çok sayıda restoratif yöntem ve çeşitli materyallerle günümüzde tedavi edilmeye çalışılmakta mevcut materyallerin yapısı ve mekanik özellikleri geliştirilerek tedavi prognozu iyileştirilmeye çalışılmaktadır (Omotuyole, A. S. ve diğerleri, 2023; Harris, R. ve diğerleri 2004; Bekmezoğlu E, Z. ve diğerleri 2019; Altan, H. ve diğerleri 2013).

Çürük tedavisinin başta geldiği ağız diş sağlığına yönelik tedaviler düşünüldüğünde fonksiyonel tedaviler kadar estetik diş hekimliğinin de ön plana çıktığı bilinmektedir. Günümüzde, estetik dolgu maddeleri ile ilgili yapılan araştırma sayısı gün geçtikçe artmakta materyallerin diş rengini taklit edebilme yetenekleri kadar renk stabilitesini koruması beklenmektedir. Rengin yanı sıra yüzey pürüzlülüğü ve mikrosertlik gibi mekanik özellikler

çok sayıda faktörden etkilenmekte ve tedavi prognozuna yön vermektedir. Bu konuda yapılan araştırmalar ile estetik ve restoratif materyallerin klinik uygulama prosedürleri kadar, uygulama sonrası ağızda bulundukları süre boyunca tükürük vb. sıvıların materyal tarafından emilimi, kullanılan ilaçlar, diyet, materyalde devam eden kimyasal reaksiyonlar ile polimerizasyon prosedürleri ve ağız hijyeni gibi faktörlerden etkilendiği ortaya konulmuştur (Abaklı İnci, M. ve diğerleri 2023).

Süt dişleri ile kalıcı dişler arasındaki anatomik farklılıklar süt dişi restoratif tedavisinde materyal seçimini etkilemektedir. Çalışmamızda, çocuk diş hekimliği klinik rutinde çocuk diş hekimleri tarafından endikasyonları doğrultusunda sık kullanılan restoratif materyallerden Cİ içeriğe sahip Equia Fil HT Forte, kompomer içeriğe sahip Dyract Fil, kompozit içeriğe sahip 3M Z250 ve alkasit içeriğe sahip Cention N'e ait mekanik özellikler klinik ve akademik çalışmalara katkı sağlamak amacıyla değerlendirilmiştir. Bu doğrultuda renk stabilitesi, yüzey pürüzlülüğü ve mikrosertlik özellikleri ve bu özelliklerin değişimini incelemek için söz konusu materyaller, yine pediatrik hasta grubunda en sık kullanılan analjezikler olan parasetamol etken madde içeriğe sahip Calpol 100mg/5ml ile İbuprofen etken madde içeriğe sahip İbufen 100 mg/5ml süspansiyon formdaki ilaçlara maruz bırakılmıştır.

Yapılan çalışmalar doğrultusunda, çeşitli sıvıların ve içeceklerin restoratif materyallerin renk stabilitesi, yüzey serliği ve mikrosertlik gibi çeşitli mekanik özelliklerini etkilediği saptanmıştır (Ozkanoglu, S., & Akin, E. G. G. 2020). Çocuk hastaların dental ya da sistemik çeşitli sebeplerle oral süspansiyon formunda analjezik ilaç kullandıkları bilinmekte bu

ilaçların da kullanım sıklığı ve yaygınlığı düşünüldüğünde restorasyonlarda birtakım değişikliğe yol açabileceği düşünülmektedir.

Çalışmamızda materyal ve ilaç seçimi yapılırken klinik kullanımda sıklıkla yer bulan materyal ve solüsyonlar tercih edilmiştir. The Royal Children's Hospital Melbourne tarafından yayınlanan bildiriye göre oral yolla kullanım endikasyonu bulunan süspansiyon formdaki söz konusu ilaçların yan etkileri sebebiyle 48-72 saat üzeri kullanımının önerilmemesi göz önünde bulundurularak toplam kullanım süresine dair bir üst sınır ve kullanım sıklığı belirlenmiştir (Akici, A. ve diğerleri 2017). Bu solüsyonların yoğun şeker içeriklerinden kaynaklanan karyojenik potansiyelleri dental yapılara zarar verebilmekte, restoratif materyallerin mekanik özelliklerini etkileyebilmektedirler (Abakli İnci., ve diğerleri 2023). Ayrıca işlenmiş karbonhidratlarla tatlandırılmış besin ve ilaç içerikli içeceklerin diş yüzeylerinde aşınmaya sebep olduğu gösterilmiştir. Dental erozyonun sadece mineyi etkilemediği dentinde de yıkıma ve hassasiyete sebep olduğu ve hatta pulpada patolojilere sebep olabildiği bildirilmiştir (Sarı, M. E., ve diğerleri 2010). Bu nedenle klinik uygulamayı takiben ağız içinde fonksiyon gören restoratif materyallerin analjezik ilaçlara maruziyeti ile materyallerin mekanik özelliklerindeki değişiklik ve ilaçların güvenliği test edilmek istenmiştir.

Makro, mikro veya nano şeklinde üçe ayrılabilen sertlik testleri sayesinde restoratif materyallerin yüzeylerinin yük karşılığında gösterdiği mukavemet değeri ölçümlenebilir. Bu bağlamda en sık kullanılan testlerin mikrosertlik testleri olduğu ve bunların da Vickers ve Knoop testi olduğu bilinmektedir (Santos, M. J. M. C., Passos, S. P., Encarnaç o, M. O. L. D., Santos Junior, G. C., & Bottino, M. A. 2010). Her iki yöntem sayesinde de benzer

değerlerin elde edilebildiği saptanmıştır (Poskus, L. T., Placido, E., & Cardoso, P. E. C). Yüzeyleri 136° açı ile kesişen bir elmas piramit uç yardımıyla Vickers mikrosertlik testleri yapılabilmekte ve bu ucun restoratif materyallerin yüzeylerinde oluşturduğu iz, çeşitli yöntemlerle ölçümlenerek yüzey mikrosertlik değerleri tespit edilebilmekte ve değerlerin birimi VHN (Vickers Hardness Number) olarak kaydedilmektedir (Ersu, B., Hannak, W. B., & Freesmeyer, W. B. 2007). Literatüre göre, bir örneğin yüzey sertliği değeri kaydedilirken üç farklı bölgeye mikrosertlik testi yapılmalı ve elde edilen bu üç değerın ortalamaları alınmalıdır (Mandikos, M. N., McGivney, G. P., Davis, E., Bush, P. J., & Carter, J. M. 2001). Dental literatürde Vickers mikrosertlik metodunun uygulandığı çalışmalarda 50 gr kuvvet - 15 saniye (Karakaş, S., Turgut, H., & Küden, C. 2021), 100 gr – 15 saniye (Sarı, M. E. ve diğerleri 2010), 25 gr – belirsiz süre (Mali, G. V. ve diğerleri 2015) gibi farklı kuvvetlerin çeşitli sürelerde (holding time) uygulandığı saptanmıştır.

Bu bilgilerin ışığında, bu çalışmada yer alan tüm restoratif materyallerin mikrosertlik değerlerinin irdelenmesinde Vickers mikrosertlik testi uygulandı. Örneklerin sadece üst yüzeylerinden, her bir disk için disklerin merkez kısmı ve merkez kısmına yakın olacak şekilde birbirlerinden 100 µm uzakta olmak kaydıyla üç farklı ölçüm yaklaşık 3 N kuvvetin 15 saniye boyunca uygulanması ile gerçekleştirildi ve bu üç ölçümün ortalaması alınarak değerler dijital ortama kaydedildi.

Bir materyalin yüzey pürüzlülüğü özelliği, materyalin içeriğindeki partikül büyüklüğü, şekli, dağılımı gibi birden fazla faktörün etkileşiminin sonucu ortaya çıkmakta, rezin esaslı materyallerde yüzey pürüzlülüğü materyalin, dolayısıyla tedavinin prognozunda önemli yer tutmaktadır. Renk değişikliğine sebep olarak materyalin estetik özelliklerini

etkileyebilmekte, aşınma dolayısıyla biyofilm ve plak birikimi ile diş eti inflamasyonuna yol açabilmekte, restorasyonlu dişte yeni çürüklerin görülmesine sebebiyet verebilmektedir. Mükemmel ve pürüzsüz bir restorasyon yüzeyi, estetik avantajlar kadar tedavinin prognozunun iyileştirilmesi yönünden önem taşımaktadır. Yüzey pürüzlülüğü ölçümünde çeşitli yöntemler bulunmaktadır. Çalışmamızda kantitatif ölçüme dayanan bir profilometre olan Surtronic® S-128 Serisi – Yüzey Pürüzlülük Testi (Taylor Hobson by Amatek Inc, ABD) kullanılmıştır (Resim 6). Çalışmamızda teflon kalıp aracılığıyla 8 mm çapında ve 2 mm kalınlığındaki diskler üzerinde ölçüm yapılmıştır. Her bir disk üzerinden rastgele 3 noktada ölçüm yapılarak randomizasyon ve standardizasyon sağlanmıştır. Cihaz yüzey pürüzlülüğünü ölçerken 2 mm'lik yatayda 0.25 mm'lik cut-off değeri ile ölçüm yapmıştır.

Diş hekimliği alanında estetik beklentilerin artışı, diş rengindeki materyallerin önemini artmış, estetik çalışmalarda başarı ve başarısızlık arasındaki farkı belirleyen ölçütün renk stabilitesi olduğu, estetik restorasyonlarda renk stabilitesinin rolünün giderek arttığı görülmüştür.

Restoratif ve estetik materyallerin mekanik özellikleri polimerizasyon, yüzey pürüzlülüğü vb. çok sayıda faktörden etkilenmekte, bu durum iç ve dış kaynaklı renk değişikliklerine sebep olmakta tedavinin kalitesini ve ömrünü etkilemektedir (ajol, color1, color2011). Renk değişikliği görsel olarak konvansiyonel yöntemlerle ya da görsel yöntemlere kıyasla daha objektif sonuçlar elde etmeyi sağlayan çeşitli cihazlar aracılığıyla değerlendirilebilmektedir. (Borges, Caneppele, Luz, Pucci ve Torres,2014).

Uluslararası Aydınlatma Komisyonu (Commission Internationale d'Eclairage) tarafından geliştirilen CIE L*a*b* ölçeği renk değişimini, L*, a* ve b* parametrelerinin her birindeki

değişiklikleri tek bir değerde birleştiren Delta E (ΔE) birimlerinde niceliksel olarak tanımlar. color2011, color3). Toplam renk farkını ortaya koyan ΔE değeri, formül kullanılarak hesaplanır. Bu formül; $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$ şeklindedir (Çeliksöz 2023; Chang ve diğerleri, 2012).

Renk ölçümünde görsel gözleme dayanan konvansiyonel ve dijital cihazların kullanıldığı iki grup yöntem bulunmakta olup çalışmamızda renk ölçümünde spektrofotometre cihazı kullanılarak örneklerin başlangıç ölçümleri ile renklendirme sonrası renk ölçümleri, standardizasyonu sağlamak amacıyla aynı ortamda, aynı düzlemde, günün aynı saatlerinde yapıldı. Kullanılan spektrofotometre (Vita Easy Shade Compact, VITA, Almanya) (Resim 3.11) olup her bir ölçümden önce üretici firmanın talimatları doğrultusunda cihazın içerisinde bulunan ve ölçüm yapan ucun yerleştirildiği seramik blok kullanılarak cihazın kalibrasyonu yapıldı. Başlangıç ve solüsyonlarda bekletilmesi sonrasında renk koordinatlarındaki değişim değerleri $\Delta L^* = L_2 - L_1$ $\Delta a^* = a_2 - a_1$ ve $\Delta b^* = b_2 - b_1$ formülleri kullanılarak ve toplam renk değişikliği (ΔE^*) ise $\Delta E = [(\Delta L)^2 + (\Delta a)^2 + (\Delta b)^2]^{1/2}$ (Çeliksöz, Ö. ve diğerleri 2023) formülü kullanılarak hesaplandı. Elde edilen verilen bilgisayar ortamına aktarıldı.

Sarı ve ark. 2010 tarafından yapılan çalışmada çocuk diş hekimliğinde kullanılan farklı tipteki restoratif materyallerin, süt ve daimi diş minesinin yüzey özelliklerinin çocukların sıklıkla günlük tükettiği eroziv yiyecek ve içeceklerden etkilenip etkilenmediğini araştırılmıştır. Araştırmada asidik yiyecek ve içecekler olarak Coca Cola, ayran, portakal suyu, çilekli yoğurt; dolgu materyalleri olarak Filtek Z-250, Fuji IX, Fuji II LC ve Dyract Extra ve dis olarak süt ve daimi dis mineleri değerlendirilmiştir. Her bir materyalden 5 mm

apında ve 2 mm kalınlığında 600 restoratif materyal, 300 diş minesi içeren örnek hazırlanmıştır. Örnekler başlangıç pHsı ölçülen solüsyonlar içerisinde 10 sn bekletilip 10 sn distile su ile yıkanmış, bu işlem 24 saatte bir en az 40 kez tekrarlanmış ve 6 aylık yaşlandırma yapılmıştır. Kontrol grubuna ait örnekler yalnızca % 0,9 izotonik sodyum klorür içerisinde bekletilmiştir.

Sarı ve ark. yaptığı çalışmada % 0.9 izotonik sodyum klorür içerisinde bekletilen kontrol grubuna ait materyallerin yüzey sertlik ve yüzey pürüzlülük değerlerinde başlangıçtan itibaren 6. ayın sonuna kadar istatistiksel olarak anlamlı bir değisiklik gözlenmemiştir. ($P>0.01$). Coca Cola ve portakal suyunda bekletilen örneklerin yüzey sertliği ve yüzey przllği değişiminin en yüksek oranda etkilendiği, materyal olarak da en çok Fuji IX'in etkilendiği bildirilmiştir.

Çalışmamızda kontrol grubu olarak distile su kullanılmış olup Equia Fil'e ait kontrol grubunda bekletilen örneklerde mikrosertlik açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık gözlenmesine rağmen ($p<0.001$), pürüzlülük açısından Sarı ve ark. alışmasında olduğu gibi anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir ($p=0.120$). Dyract materyalinin kontrol grubunda bekletilen örneklerinde ise hem mikrosertlik hem de yüzey przllği açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında Sarı ve ark çalışmasında olduğu gibi istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık tespit edilmemiştir ($p=0.177$; $p=0,193$). 3M Z250 kontrol grubu bulguları incelendiğinde ise yüzey przllği açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık tespit edilemezken ($p<0.001$) mikrosertlik açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p=0,192$). Cention

N'e ait kontrol grubu değerlendirilmesinde hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında Sarı ve ark. çalışmasına benzer şekilde istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık tespit edilmemiştir ($p=0.177$; $p=0.193$).

Özmen ve ark. 2018 farklı içeceklerin, diş macunları ve çalkalama sularının restoratif materyallere etkisinin incelendiği çalışmada aynı marka ve aynı renge sahip (A2) materyaller 10 mm çap 2 mm yükseklikte hazırlanmış örnekler sırasıyla; içecekler, ağız çalkalama suları ve diş macunları olarak üç alt gruba ayrılmıştır. Birinci grup örnekler beş farklı içekte, ikinci grup örnekler beş farklı ağız çalkalama solüsyonunda 24 saat 37 °C'de bekletilmiştir. 3. grup örnekler) aynı uygulayıcı tarafından 4 hafta boyunca günde iki kez, 2 dakika 4 hafta fırçalanmıştır. Örneklerin renk değişikliği spektrofotometre ile ölçülmüş her üç grupta da deneyler sonrası renk değişiklikleri gözlenmiştir ($\Delta E= 0,71 - 5,09$). İçecek grupları arasında, ağız çalkalama solüsyonları arasında ve diş macunları arasında, istatistiksel farklılıklar bulunmuştur ($p<0,05$). Alt grupların tamamından elde edilen ΔE değerleri değerlendirildiğinde, en fazla renk değişimi kahvede bekletilen grupta ($\Delta E=5,09$), süt ve portakal suyu benzer ΔE değerleri gösterirken en az renk değişimi sütte bekletilen grupta ($\Delta E=2,81$) izlenmiştir. Ağız çalkalama solüsyonları incelendiğinde benzer şekilde renk değişimi oluşturduğu tespit edilmiş olup en fazla renk değişimi Listerine smart rinse bubble gum grubunda ($\Delta E=2,33$), en az renk değişimi distile su grubunda ($\Delta E=0,71$) bulunmuştur. Diş macunları arasında en fazla renk değişimi Oral-B Pro-expert Stages için en fazla ($\Delta E=4,04$), Colgate Barbie için en az ($\Delta E=1,89$) olduğu izlenmiştir ($p<0,05$).

Çalışmamıza göre ise, Equa Fil, 3M Z250 ve Cention N materyallerinde hiçbir analjezik solüsyon arasında renk değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark

bulunmamaktadır ($p>0.05$). Dyract Fil için İbufen – Distile Su ($p=0.015$) ve Calpol – Distile Su ($p=0.028$) solüsyonları arasında renk değişimi açısından anlamlı bir fark bulunmaktadır. Solüsyonlar başlangıç ölçümlerine göre kıyaslandığında İbufen solüsyonunda hiçbir materyal grubu arasında anlamlı bir renk değişim farklılığı bulunmazken ($p>0.05$); Distile su’da Kompomer – Kompozit arasında ($p=0.028$) ve Cention N – Kompomer arasında renk değişimi açısından anlamlı fark gözlenmiştir ($p=0.021$). Aynı şekilde, Calpol solüsyonunda sadece Cention N – Kompozit arasında renk değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark belirlenmiştir ($p=0.038$).

Subramaniam ve ark 2023 tarafından yapılan astım ilaçlarının restoratif materyallerin renk ve yüzey pürüzlülüğüne etkisinin incelendiği çalışmada ise CİS, alkasit ve kompozit materyaller değerlendirilmiş, her bir materyale ait 10 mm çap 3 mm yüksekliğe sahip 40 örnek hazırlanmıştır. Yapay tükürükte materyallerin bekletilmesini takiben 15 gün boyunca 12 saatte bir kez olmak üzere ilaçlarla muamele edilen materyallerdeki renk değişikliği profilometre ve spektrofotometre kullanılarak ölçülmüştür. CİS ve kompozitte renk değişikliği değerlendirildiğinde anlamlı fark izlenirken Alkasit için anlamlı fark saptanmamıştır. Her iki inhalasyon ajanına 15 gün maruziyetten sonra restoratif materyaller arasında yüzey pürüzlülüğü açısından anlamlı bir fark görülmüştür ($p=0.03$).

Çalışmamızda Dyract Fil’de İbufen – Distile Su ($p=0.015$) ve Calpol – Distile Su ($p=0.028$) solüsyonları arasında renk değişimi açısından anlamlı bir istatistiksel fark bulunmakta Calpol solüsyonunda sadece Cention N – Kompozit arasında renk değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmaktadır ($p=0.038$). Diğer renk bulgularında anlamlı fark saptanmamıştır.

Yüzey pürüzlülüğü açısından ise Dyract- Calpol ilişkisinde hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık gözlenmiştir ($p=0,008$; $p<0.001$). Dyract – İbufen ilişkisinde ise hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü başlangıç ve 72. saat değerleri arasından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiş edilmiştir ($p=0,013$; $p=0.011$). 3M Z250- Calpol ilişkisinde hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık gözlenmiştir ($p=0.002$, $p<0.001$). Dyract- Calpol ilişkisinde hem mikrosertlik hem de yüzey pürüzlülüğü açısından başlangıç ve 3. Gün değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı derecede bir farklılık gözlenmiştir ($p<0.001$, $p=0.011$).

Çeliksöz ve ark 2023 bulkfill uygulama alanı olan Cention N light, Cention N self, Equia Forte HT, Aura universal ve Filtek Z550 materyallerin standart A2 ait 10 mm çap 2 mm yükseklikteki örneklerin 37C distile suda 24 saat bekletilmelerini takiben ağız ortamını taklit edebilmesi açısından yine 37C sıcaklıktaki kahvede klinik olarak 1 yılı temsil eden toplam 12 gün boyunca bekletilmesi sonrası renk değişim parametreleri incelenmiştir. Başlangıç, 336. dakika, 24. saat, 144. saat ve 12. gün olmak üzere 5 farklı zamanda ölçüm yapılmış; birinci, ikinci, üçüncü ve dördüncü zaman dilimindeki renk değişiminde Cention N light formunda diğer materyallere oranla belirgin ölçüde anlamlı fark olduğu izlenmiştir.

Çalışmamızda başlangıç ve ilaçların kullanım endikasyonları doğrultusunda solüsyonlarda 72 saatlik bekletilme sonrası renk değişiminin gözlemlendiği toplam iki zaman dilimi tek renk değişimi aralığı kullanılmış olup Equia Fil, 3M Z250 ve Cention N materyallerinde hiçbir solüsyon arasında renk değişimi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamazken

($p>0.05$). Dyract Fil'de İbufen – Distile Su ($p=0.015$) ve Calpol – Distile Su ($p=0.028$) solüsyonları arasında renk değişimi açısından anlamlı bir fark olduğu saptanmıştır.

İnci ve ark 2023 tarafından diş rengindeki restoratif materyallerin farklı içeceklerde bekletilmesi sonrası renk stabilitelerinin ve yüzey pürüzlülüklerinin değerlendirildiği çalışmada kompozit, kompomer ve RMCIS materyallerinden (10x3mm) toplam 210 örnek hazırlanmış, pediatrik zirkonya kronlar hazır kullanılmış, örneklerle ait başlangıç renk değerleri spektrofotometre ile yüzey pürüzlülük değerleri ise profilometre ile ölçülmüştür. Daha sonra örnekler distile su (kontrol grubu), kola, vişne suyu, çilekli süt, demir şurubu ve iki farklı renklendirici içeren analjezik süspansiyon solüsyonlarda 1., 7. ve 28. Günler olacak şekilde 3 farklı zamanda bekletilmiş bu zaman dilimlerine ait renk değişim değerleri kaydedilmiştir. Toplam 28 günlük kayıtların neticesinde RMCIS materyalinde kompozit ve kompomer materyallerine göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla renk değişimi gözlenirken ($p<0.05$), pediatrik prefabrik zirkonyum kron materyallerinin renk değişim değerlerinde anlamlı bir fark bildirilmemiştir ($p>0.05$). Yüzey pürüzlülük değerlerinin hem materyal, hem solüsyon hem de materyal-solüsyon faktörlerinden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilendiği görülmüştür.

Karakaş ve ark 2021 Cİ ve mikrohibrit kompozitlerin yüzey pürüzlülüğü ve mikrosertliğini kıyasladıkları çalışmada Equia Forte (Cİ), Beautifil II (giomer) ve Solare X (mikrohibrit kompozit) materyallere ait 8 mm çap 2 mm yükseklikteki toplam 30 örnek hazırlanmış, materyaller oda sıcaklığında distile suda 1 hafta bekletilmiş, yüzey pürüzlülüğü ve mikrosertlik değişimleri test edilip kaydedilmiştir. Çalışmanın sonucunda yüzey pürüzlülüğü değerleri arasında anlamlı fark bulunmazken kompozit materyalin en yüksek

pürüzlülüğe sahip olduğu bildirilmiştir. Mikrosertlik değerlendirildiğinde gruplar arasında anlamlı fark bulunmuş olup en yüksek sertlik değerine sahip materyal Equia Forte en düşük materyal ise Solare X olarak bildirilmiştir.

Kulkarni ve ark 2016 tarafından çekilmiş dişler üzerinde pediatrik şurupların eroziv etkisinin değerlendirildiği çalışmada örnekler 37 C yapay tükürükte 24 saat bekletilmiş, araştırmada kontrol grubu olarak yine yapay tükürük kullanılmış, deney grubu olarak Ferium XT (vitamin C), Crocin şurup (parasetamol), Wikoryl (parasetamol, fenilefrin) ilaçlar kullanılmıştır. Örnekler ilaçlarda günde 3 defa 6 saat aralıklarla 1 dk bekletilmiştir. 7.,14. ve 28. günlerde tekrarlanmış ve yüzey sertliği ölçülmüştür. Dört grup arasındaki ortalama mikrosertlik farkı karşılaştırılmış, üç grubun mikrosertliğinin kontrol grubuyla karşılaştırıldığında giderek arttığı ve tüm günlerde yani 7, 14, 21 ve 28. günlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark gösterdiği görülmüştür ($P < 0.05$).

Mali ve ark 2015 geleneksel şuruplarla şekersiz şurupların mikro sertliğe etkisini inceledikleri çalışmalarında 40 adet çürüksüz çekilmiş süt dişini 3 farklı geleneksel şurup ile 1 tane şekersiz şurupta bekletmişlerdir. Dişlere 25 gr kuvvet uygulanmasını takiben başlangıç ölçümleri yapılmıştır. Şuruplar şekersiz öksürük şurubu, geleneksel öksürük şurubu, geleneksel antibiyotik ve geleneksel analjezik olmak üzere 4 gruptan oluşmuştur. 40 adet diş bu 4 gruba 10ar diş olacak şekilde dağıtılmıştır. 7 gün boyunca günde 3 defa 1er dakika şuruplarda bekletilen dişlere bitim ölçümleri yapılmıştır. Aynı işlem 14. Gün için de tekrarlanmış, 7. ve 14. günde elde edilen bitim ölçüm verilerine göre mikrosertliğin analjeziklerde en yüksek şekersiz öksürük şurubunda en düşük olduğu bildirilmiş, 7. günde geleneksel ilaçların ortalama yüzey sertliği şekersiz öksürük şurubuna göre daha düşük ve

fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. ($P < 0.05$). Geleneksel şurup grupları arasında ortalama sertlik açısından anlamlı bir fark olmadığı saptanmıştır ($P > 0.05$).

Kaptan ve ark 2023 yaptıkları çalışmada Alkasit ile Cİ bazlı materyale ait yüzey pürüzlülüğü gibi mekanik özellikleri kıyaslanmıştır. Cention N light ve Cention N self ile kompozit (3M Universal Restorative 200), kompomer (Dyract XP), Cİ taban materyali (LINER), FujiII LC Capsule (FUJI), ve Cİ materyal (NOVA) kullanılmıştır. 21 adet çekilmiş kalıcı yirmi yaş dişi kullanılmış, araştırma dişlere ait mine dokusu uzaklaştırılarak dentin üzerinde yapılmış, hazırlanan dişler rastgele 7 gruba ayrılmıştır. En yüksek pürüzlülük çalışmamızda olduğu gibi Cİ içerikli FUJI'de izlenmiştir.

Restoratif materyallerden salınan iyonların kalitesi ve miktarı, fiziksel ve mekanik özellikleri etkilese de, yüksek çürük riskine sahip hastalar için kritik öneme sahiptir (Mann ve ark 2018). Çürükleri önlemede iyon salınan materyaller doğru tercih olsa da, mekanik özelliklerde yaşanan düşüş hala ciddi bir sorun teşkil etmektedir (Gordon ve ark 2007). Değerlendirilmesi gereken önemli bir nokta, restoratif materyallerin yüzey mikrosertliğini etkileyen önemli faktörlerden birinin materyalin kompozisyonuyla ilişkili olduğudur (Okada ve ark. 2001). Kütle fraksiyonu, doldurucuların boyutu ve dağılımı, yapıda yer alan monomerin ne olduğu, yüzey mikrosertliği de dahil olmak üzere birçok mekanik ve fiziksel özelliğin belirleyicisidir (Parag ve ark. 2014). Farklı dolgu partiküllerinin ve matris yapılarının varlığı, malzemelerin farklı mikrosertliklere sahip olmasına neden olabilir. Cention N'de reçinin doldurucu miktarı ağırlıkça %78,4'tür. Bu da matris tarafından su emilimini azaltabilir. Cention N gibi çalışmada yer alan diğer restoratif materyaller Dyract XP' ve 3M Z250'de yapısında monomer olarak, diğer bazı monomerlerin yanı sıra, UDMA

içermektedir. UDMA'nın hidrofobik özellikleri sayesinde su emilimi, sınırlı ölçüde kalmaktadır (Mann ve ark. 2018). Çalışmamızda Cention N'e ait gruplardaki mikrosertlik değerlerindeki düşüşlerin 3M Z250 ve Dyract XP'e oranla daha az olmasının bu sebepten kaynaklandığını düşünmekteyiz. Genel perspektiften bakıldığında materyallerin doldurucu oranları ve büyüklüğü göz önünde bulundurulduğunda, çalışmamızda yer alan 3M Z250 kompozit materyalinin diğer restoratif materyallere kıyasla daha yüksek mekanik değerlere sahip olabileceği yadsınmaz.

Yapılan literatür taramaları ve çalışmamıza ait bulgular göz önünde bulundurulduğunda çalışmamızla ortak yönü olan çalışmalar bulunmakta olup hem analjezik türlerinde hem de benzer materyalle çalışılan ortak araştırmaya rastlanmamıştır. Elde edilen bulgular ışığında araştırmaların daha yüksek örneklem büyüklükleri ve farklı metodolojiler ile çeşitlendirilmesi gerektiği düşünülmektedir. Bu çalışmada ayrıca sadece restoratif materyallerden elde edilen diskler kullanılmıştır. Literatürde diskler yerine diş dokularının kullanıldığı veya diskler ile diş dokularının bir arada kullanılarak değerlendirildiği çalışmalara da rastlanmıştır.

Analjezik ilaçların 72 saatten uzun kullanımı önerilmediği için bu çalışma tertip edilirken materyallerin solüsyonlarda bekleyeceği süreye dair üst limit 72 saat olarak belirlendi. Ancak bu durumun çalışma için bir limitasyon oluşturduğu, standart sapma gibi parametreleri etkilediği düşünüldüğünden, çalışmanın t0 ve t1i içeren 2 zamanlı ölçümüne ilave olarak ayda 1 kez 72 saat olmak üzere çeşitli zaman aralıklarıyla tekrarlanması ve örneklem sayısının artırılması gerektiği yararlı olacağı söylenebilir. Örneklem sayısının

arttırılması ve gözlem zamanlarının arttırılmasının ayrıca nonparametrik yerine parametrik testlerin kullanımına da olanak sağlayabileceği söylenebilir.

Literatür incelendiğinde çocuk diş hekimliği alanında kullanılan restoratif materyallerle ilgili önemli miktarda bilgi olduğu görülmektedir. Bununla birlikte çocuk diş hekimliğinde kullanılan ilaçlar ve bu ilaçların materyallerin mekanik özelliklerine etkisiyle ilgili çalışmaya sayısının sınırlı olduğu gözlenmiştir.

Ayrıca bu alanda yapılan in vitro çalışmaların sınırlılığı bilinmektedir. Çocuk hastalarda sık kullanılan analjezik ilaç türlerinin ve yine sık kullanım alanı bulan diğer ilaç gruplarının, restoratif materyallere etkisi araştırılmaya devam edilmeli bu konuda yeni kanıtlar sunulmalıdır.

6 SONUÇLAR

Çalışmamızda çocuk diş hekimliğinde kullanılan restoratif materyaller ile çocuk hastalarda kullanılan analjeziklerin ve kontrol grubu deneylerinin in vitro çalışmaların sınırlılıkları göz önünde bulundurularak;

- a. Mikrosertlik değerinin tüm gruplarda zaman içinde azaldığı; buna bağlı olarak materyallerin ağız içinde uygulandıkları andan itibaren mekanik özelliğinde düşüş izlendiği,
- b. Mikrosertlikte düşüşe bakılarak güncel materyallerde bu mekanik özelliğin geliştirilmesi üzerinde durulması gerektiği,
- c. Yüzey pürüzlülüğü değerinin çoğu materyalde zaman içinde kullanımına ve ilaç maruziyetine bağlı olarak arttığı,
- d. Yüzey pürüzlülüğü artışının olası besin retansiyonu ve plak artışı gibi tedavi prognozunu olumsuz yönde etkileyeceği düşüncesiyle kullanılan restoratif materyallerde geliştirilmesi gerektiği,
- e. Distile su ile muamele edildiğinde mikrosertliğin tüm materyallerde düşüş gösterdiği dolayısıyla herhangi bir ilaç ya da başka faktöre maruziyet olmaksızın ağız içi kullanımında dahi materyallerin mevcut mekanik özelliğini yitirdiği,
- f. Distile su ile muamele edildiğinde yüzey pürüzlülüğünün Equia Fil hariç tüm materyallerde artış gösterdiği dolayısıyla herhangi bir ilaç ya da başka faktöre maruziyet olmaksızın ağız içi kullanımında dahi materyallerin mevcut mekanik özelliğini yitirdiği,

- g. Renk değişimi verileri incelendiğinde standart sapmanın yüksek olduğu daha fazla zaman verisiyle daha fazla örneklem gerektiği,
- h. Kompozit materyali rneği olan z250'nin Calpol şurupta bekletilmesi sonucu en düşük renk değişim değerine sahip olduğu,
- i. Kompozit materyali hariç diğer materyal örnekleri arasında mikrosertlik, yüzey pürüzlülüğü ve renk değişikliği değerleri arasında anlamlı ilişkinin bulunmadığı,
- j. Kompozit materyaline ait örneklerde ise mikrosertlik ve yüzey pürüzlülüğü arasında %73,3 oranıyla önemli ölçüde yüksek ve negatif korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır.

REFERANSLAR

- Abakli İnci, M., Özer, H., & Ercan, V. B. (2023). Diş Rengindeki Restoratif Materyallerin Farklı İçeceklerde Bekletilmesi Sonrası Renk Stabilitelerinin Ve Yüzey Pürüzlülüklerinin Değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Dis Hekimligi Fakültesi Dergisi, 44(2).
- Açar, D. N., & Aktören, O. (2023). Diş Hekimliğinde Aromaterapi. Sencuk Dental Journal, 10(1), 118-123.
- Aitken, J. C., Wilson, S., Coury, D., & Moursi, A. M. (2002). The effect of music distraction on pain, anxiety and behavior in pediatric dental patients. Pediatric dentistry, 24(2), 114-118.
- Akici, A., Kirmizi, N. İ., & Göçmen, G. (2017). Akılcı ilaç kullanımı ilkeleri doğrultusunda diş hekimliğinde kişisel analjezik listesi oluşturulması. Marmara Pharmaceutical Journal, 21(4).
- Al-kheraif, A. A. (2011). Effects of curing units and staining solutions on the color susceptibility of a microhybrid composite resin. Journal of Dental Sciences, 6(1), 33-40.
- Albers, H. F. (2002). Tooth-colored restoratives: principles and techniques. PMPH-USA.
- Alshehri, A., Alhalabi, F., Mustafa, M., Awad, M. M., Alqhtani, M., Almutairi, M., ... & Alshabib, A. (2022). Effects of Accelerated Aging on Color Stability and Surface Roughness of a Biomimetic Composite: An In Vitro Study. Biomimetics, 7(4), 158.
- Altan, H., Altan, A., & Arslanoğlu, Z. (2013). Cam Iyonomer Siman, Türevleri Ve Cam Karbomer Siman. Ado Klinik Bilimler Dergisi, 6(4), 1319-1322.
- Alzraikat, H., Burrow, M. F., Maghaireh, G. A., & Taha, N. A. (2018). Nanofilled resin composite properties and clinical performance: a review. Operative dentistry, 43(4), E173-E190.

- Alzoubi, E. E., Hariri, R., & Attard, N. J. (2017). Oral health related quality of life impact in dentistry.
- American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs (2008).
- American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs (2014).
- Atzori, B., Lauro Grotto, R., Giugni, A., Calabrò, M., Alhalabi, W., & Hoffman, H. G. (2018). Virtual reality analgesia for pediatric dental patients. *Frontiers in psychology*, 9, 2265.
- Aydın, N., Karaoğlu, S., Oktay, E. A., Topçu, F. T., & Demir, F. (2019). Diş hekimliğinde bulk fill kompozit rezinler. *Selcuk Dental Journal*, 6(2), 229-238.
- Aydın, O. N. (2002). Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış.
- Bagheri, R., Burrow, M. F., & Tyas, M. (2005). Influence of food-simulating solutions and surface finish on susceptibility to staining of aesthetic restorative materials. *Journal of dentistry*, 33(5), 389-398.
- Barutçigil, Ç., & Yıldız, M. (2012). Intrinsic and extrinsic discoloration of dimethacrylate and silorane based composites. *Journal of Dentistry*, 40, e57-e63.
- Bekmezoğlu E, Z., Erken Güngör, Ö., & Karayılmaz, H. (2019). Çocuk diş hekimliğinde restoratif materyaller ve cam karbomerin yeri. *7tepe Klinik Dergisi*, 15(3), 359-365.
- Berkowitz, R. J., Jordan, H. V., & White, G. (1975). The early establishment of *Streptococcus mutans* in the mouths of infants. *Archives of Oral Biology*, 20(3), 171-174.
- Bhadilaa, G. Y., Farsib, N. J., Aljishic, H., Telmisanic, D. A., & Bagherd, S. M. (2023). Clinical Effects of Dental Caries on the Quality of Life of Paediatric Patients Aged 8–10 Years: Utilisation of the PUFA Index. *Oral Health Prev Dent*, 21, 113-120.

- Biçer, A. Z. Y., Karakiş, D., & Doğan, A. (2014). Termal siklusun indirekt kompozit rezin materyallerinin renk stabilitesi üzerine etkisi. *Acta Odontologica Turcica*, 31(1), 13-17.
- Bilsel, B. A., Durusoy, E., & Mutuş, R. (2023). Ağrı ve Bellek. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, (19), 290-301.
- Borges, A. B., Caneppele, T. M. F., Luz, M., Pucci, C. R., & Torres, C. R. G. (2014). Color stability of resin used for caries infiltration after exposure to different staining solutions. *Operative dentistry*, 39(4), 433-440.
- Buchalla, W., Attin, T., Hilgers, R. D., & Hellwig, E. (2002). The effect of water storage and light exposure on the color and translucency of a hybrid and a microfilled composite. *The Journal of prosthetic dentistry*, 87(3), 264-270.
- Cameron, A. C., & Widmer, R. P. (Eds.). (2021). *Handbook of Pediatric Dentistry E-Book: Handbook of Pediatric Dentistry E-Book*. Elsevier Health Sciences.
- Carrabba, M., Vichi, A., Vultaggio, G., Pallari, S., Paravina, R., & Ferrari, M. (2017). Effect of finishing and polishing on the surface roughness and gloss of feldspathic ceramic for chairside CAD/CAM systems. *Operative dentistry*, 42(2), 175-184.
- Ccahuana, V. Z., Özcan, M., Mesquita, A. M., Nishioka, R. S., Kimpara, E. T., & Bottino, M. A. (2010). Surface degradation of glass ceramics after exposure to acidulated phosphate fluoride. *Journal of Applied Oral Science*, 18, 155-165.
- Chatterjee, S., Damle, S. G., & Iyer, N. (2022). A study on genetic and mutans streptococcal transmissibility of dental caries. *Journal of Oral and Maxillofacial Pathology: JOMFP*, 26(4), 604.
- Çeliksöz, Ö., Hatice, T., & Yaman, B. (2023). Evaluation of color stability of bulk-fill restorative materials with different properties. *Journal of Health Sciences and Medicine*, 6(6), 1360-1365.

- El-Damanhoury, H. M., & Platt, J. A. (2014). Polymerization shrinkage stress kinetics and related properties of bulk-fill resin composites. *Operative dentistry*, 39(4), 374-382.
- El-Housseiny, A. A., Alamoudi, N. M., Farsi, N. M., & El Derwi, D. A. (2014). Characteristics of dental fear among Arabic-speaking children: a descriptive study. *BMC Oral Health*, 14, 1-8.
- Emir S., & Cin Ş. (2004). Çocuklarda Ağrı: Değerlendirme ve Yaklaşım. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası*, 57(3).
- Erdem A. P. (2013). Kanıta dayalı diş hekimliği kapsamında cam iyonomer simanların önerilen klinik kullanım alanları. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 23(1), 123-130.
- Ersu, B., Hannak, W. B., & Freesmeyer, W. B. (2007). Tam ve bölümlü protezlerde kullanılan akrilik rezin dişlerin sertliklerinin karşılaştırılması. *HÜ Diş Fak Derg*, 31, 58-64.
- Ertürk-Avunduk, A. T., Aksu, S., & Delikan, E. (2021). The effects of mouthwashes on the color stability of resin-based restorative materials. *Odovtos-International Journal of Dental Sciences*, 23(1), 91-102.
- Exterkate, R. A. M., Damen, J. J. M., & Ten Cate, J. M. (2005). Effect of fluoride-releasing filling materials on underlying dentinal lesions in vitro. *Caries research*, 39(6), 509-513.
- Fugolin, A. P. P., & Pfeifer, C. S. (2017). New resins for dental composites. *Journal of dental research*, 96(10), 1085-1091.
- Ge, X., Lyu, X., Zhou, Z., Mi, Y., He, T., Wu, B., & Liu, F. (2023). Caesarean-section delivery and caries risk of 3-year-old Chinese children: a retrospective cohort study. *BMC Oral Health*, 23(1), 1-13.

- Gordan V, Mondragon, E Watson RE, Garvan C, Mjör I. A clinical evaluation of a self-etching primer and a gi-omer restorative material. *J of American Dent Assoc.*2007; 138.5: 621-627.
- Guggenberger, R., May, R., & Stefan, K. P. (1998). New trends in glass-ionomer chemistry. *Biomaterials*, 19(6), 479-483.
- Halpem, L., & Willis, P. (2016). Orofacial pain: pharmacologic paradigms for therapeutic intervention. *Dental Clinics*, 60(2), 381-405.
- Harris, R., Nicoll, A. D., Adair, P. M., & Pine, C. M. (2004). Risk factors for dental caries in young children: a systematic review of the literature. *Community dental health*, 21(1), 71-85.
- Hickel R., Kaaden C., Paschos E., Buerkle V., García-Godoy, F., & Manhart, J. (2005). Longevity of occlusally-stressed restorations in posterior primary teeth. *American Journal of Dentistry*, 18(3), 198.
- Joniot, S., Salomon, J. P., Dejou, J., & Grégoire, G. (2006). Use of two surface analyzers to evaluate the surface roughness of four esthetic restorative materials after polishing. *Operative dentistry*, 31(1), 39-46.
- Kahsay, H. (2017). Assessment and treatment of pain in pediatric patients. *practice*, 13, 14.
- Kakaboura, A., Fragouli, M., Rahiotis, C., & Silikas, N. (2007). Evaluation of surface characteristics of dental composites using profilometry, scanning electron, atomic force microscopy and gloss-meter. *Journal of Materials Science: Materials in Medicine*, 18, 155-163.
- Kakuta, K., Wonglamsam, A., Goto, S. I., & Ogura, H. (2012). Surface textures of composite resins after combined wear test simulating both occlusal wear and brushing wear. *Dental materials journal*, 31(1), 61-67.

- Karakaş, S., Turgut, H., & Küden, C. (2021). Comparison of Surface Roughness and Microhardness of Reinforced Glass Ionomer Cements and Microhybrid Composite. *Journal of Dentistry Indonesia*, 28(3).
- Karaman, E., Yazici, A. R., Ozgunaltay, G., & Dayangac, B. (2012). Clinical evaluation of a nanohybrid and a flowable resin composite in non-carious cervical lesions: 24-month results. *Journal of Adhesive Dentistry*, 14(5).
- Kocaağaoğlu, H., Aslan, T., Gürbulak, A., Albayrak, H., Taşdemir, Z., & Gumus, H. (2017). Efficacy of polishing kits on the surface roughness and color stability of different composite resins. *Nigerian journal of clinical practice*, 20(5), 557-565.
- Koller, D., & Goldman, R. D. (2012). Distraction techniques for children undergoing procedures: a critical review of pediatric research. *Journal of pediatric nursing*, 27(6), 652-681.
- Kotsanos, N., & Arizos, S. (2011). Evaluation of a resin modified glass ionomer serving both as indirect pulp therapy and as restorative material for primary molars. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 12, 170-175.
- Knorst, J. K., Tomazoni, F., Sfreddo, C. S., Vettore, M. V., Hesse, D., & Ardenghi, T. M. (2022). Social capital and oral health in children and adolescents: A systematic review and meta-analysis. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 50(6), 461-468.
- Krasniqi, S., & Daci, A. (2017). Analgesics use in dentistry. *Pharmacology, Toxicology and Pharmaceutical Science-Pain Relief-From Analgesics to Alternative Therapies*, 24, 111-39.
- Kulkarni, P., Anand, A., Bansal, A., Jain, A., Tiwari, U., & Agrawal, S. (2016). Erosive effects of pediatric liquid medicinal syrups on primary enamel: An in vitro comparative study. *Indian Journal of Dentistry*, 7(3), 131.

- Lacerda-Santos, R., de Moraes Sampaio, G. A., de Fátima Liberato de Moura, M., de Carvalho, F. G., Dos Santos, A., Melo Pithon, M., & Muniz Alves, P. (2016). Effect of Different Concentrations of Chlorhexidine in Glass-ionomer Cements on In Vivo Biocompatibility. *Journal of Adhesive Dentistry*, 18(4).
- Loomans, B., & Hilton, T. (2016). Extended resin composite restorations: Techniques and procedures. *Operative dentistry*, 41(S7), S58-S67.
- Lumsden, C. L., Edelstein, B. L., Basch, C. E., Wolf, R. L., Koch, P. A., McKeague, I., ... & Andrews, H. (2021). Protocol for a family-centered behavioral intervention to reduce early childhood caries: the MySmileBuddy program efficacy trial. *BMC Oral Health*, 21(1), 1-12.
- Mali, G. V., Dodamani, A. S., Karibasappa, G. N., Kumar, P. V., & Jain, V. M. (2015). Effect of conventional and sugar free pediatric syrup formulations on primary tooth enamel hardness: An in vitro study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 33(4), 331-336.
- Mandikos, M. N., McGivney, G. P., Davis, E., Bush, P. J., & Carter, J. M. (2001). A comparison of the wear resistance and hardness of indirect composite resins. *The Journal of prosthetic dentistry*, 85(4), 386-395.
- Manhart, J., Kunzelmann, K. H., Chen, H. Y., & Hickel, R. (2000). Mechanical properties of new composite restorative materials. *Journal of Biomedical Materials Research: An Official Journal of The Society for Biomaterials, The Japanese Society for Biomaterials, and The Australian Society for Biomaterials and the Korean Society for Biomaterials*, 53(4), 353-361.
- Mann J, Sharma S, Maurya S and Suman A. Cention N: A Review article. *Int J Curr Res* 2018 May;10(5):69111–69112.
- Marghalani, H. Y. (2010). Effect of finishing/polishing systems on the surface roughness of novel posterior composites. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 22(2), 127-138.

- Marghalani, H. Y. (2010). Post-irradiation Vickers microhardness development of novel resin composites. *Materials Research*, 13, 81-87.
- Marshall Jr, G. W., Marshall, S. J., & Bayne, S. C. (1988). Restorative dental materials: scanning electron microscopy and x-ray microanalysis. *Scanning Microscopy*, 2(4), 17.
- Mehlish, D. R. (2002). The efficacy of combination analgesic therapy in relieving dental pain. *The Journal of the American Dental Association*, 133(7), 861-871.
- Mickenausch, S., Yengopal, V., & Banerjee, A. (2010). Pulp response to resin-modified glass ionomer and calcium hydroxide cements in deep cavities: A quantitative systematic review. *Dental Materials*, 26(8), 761-770.
- Mousavinasab, S. M., & Meyers, I. (2011). Comparison of depth of cure, hardness and heat generation of LED and high intensity QTH light sources. *European journal of dentistry*, 5(03), 299-304.
- Mutluay, M. S. (2016). Süt dişlerinde restoratif materyal seçimi ve etkileyen faktörler. *Selcuk Dental Journal*, 3(3), 151-158.
- Nadler, S. F. (2004). Nonpharmacologic management of pain. *Journal of Osteopathic Medicine*, 104(s11), 6-12.
- Nagar, P. (2018). A Comparative Evaluation of the Effect of Sports and Fruit Drinks on the Surface Roughness of Nanofilled Composite and Light Cure GIC-An In Vitro Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 11(5), 417.
- Nair, S., & Neil, M. J. E. (2013). Paediatric pain: physiology, assessment and pharmacology. *ATOTW*, 289, 1-10.
- Nester, T. M., & Hale, L. S. (2002). Effectiveness of a pharmacist-acquired medication history in promoting patient safety. *American journal of health-system pharmacy*, 59(22), 2221-2225.

- Nicholson, J. W. (2007). Polyacid-modified composite resins (“compomers”) and their use in clinical dentistry. *Dental materials*, 23(5), 615-622.
- Northridge, M. E., Kumar, A., & Kaur, R. (2020). Disparities in access to oral health care. *Annual review of public health*, 41, 513-535.
- Okada K, Tosaki S, Hirota K, Hume WR. Surface hard-ness change of restorative filling materials stored in saliva. *Dent Mater* 2001; 17:34-9.
- Okunseri, C., Okunseri, E., Xiang, Q., Thorpe, J. M., & Szabo, A. (2014). Prescription of opioid and nonopioid analgesics for dental care in emergency departments: Findings from the National Hospital Ambulatory Medical Care Survey. *Journal of public health dentistry*, 74(4), 283-292.
- Omotuyole, A. S., Ogunkola, A. O., Oyapero, A., Ayebameru, O. E., Showunmi, O. E., & Egunjobi, O. A. (2023). Pattern of distribution of dental caries in first and second primary molars. *Journal of Paediatric Dental Research and Practice*, 4(1-2), 34-42.
- Owens, M. K., & Ehrenreich, D. (1991). Literature review of nonpharmacologic methods for the treatment of chronic pain. *Holistic Nursing Practice*, 6(1), 24-31.
- Ozkanoglu, S., & Akin, E. G. G. (2020). Evaluation of the effect of various beverages on the color stability and microhardness of restorative materials. *Nigerian journal of clinical practice*, 23(3), 322-328.
- Öngel, K. (2017). Ağrı tanımı ve sınıflaması. *Klinik Tıp Aile Hekimliği*, 9(1), 12-14.
- Özmen, B., & Kaya Z. (2023). Yeni Bir Dolgu Maddesi Olan Cention N'in Radyoopasitesinin Değerlendirilmesi. *Acta Odontologica Turcica*, 40(2), 43-47.
- Özmen, B., & Nayir, Y. (2018). The effect of beverages, mouthrinse solutions and toothpastes on color stability of the compomer resin Kompomer rezinin renk stabilitesine içeceklerin, ağız çalkalama solüsyonlarının ve diş macunlarının etkisi. *Cumhuriyet Dental Journal*, 21(1).

- Özveren, H. (2011). Ağrı kontrolünde farmakolojik olmayan yöntemler. Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi, 18(1), 83-92.
- Parag K. Shah and Jeffrey W. Stansbury. Role of filler and functional group conversion in the evolution of properties in polymeric dental restoratives, Dent Mater. 2014 May ; 30(5): 586–593.
- Peker, Ö., & Bolgöl, B. (2023). Çocuk Diş Hekimliğinde Cam İyonomer Simanlar. Uluslararası Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi, 8(3), 77-83.
- Poggio, C., Ceci, M., Beltrami, R., Mirando, M., Wassim, J., & Colombo, M. (2016). Color stability of esthetic restorative materials: a spectrophotometric analysis. Acta biomaterialia odontológica scandinavica, 2(1), 95-101.
- Poskus, L. T., Placido, E., & Cardoso, P. E. C. (2004). Influence of placement techniques on Vickers and Knoop hardness of class II composite resin restorations. Dental Materials, 20(8), 726-732.
- Pradeep, R., & Mathew, M. G. (2023). Dental caries and treatment needs in 3-5 year old children. Journal of Survey in Fisheries Sciences, 10(1S), 509-517.
- Rasmussen, J. K., Frederiksen, J. A., Hallonsten, A. L., & Poulsen, S. (2005). Danish Dentists' Knowledge, Attitudes And Management Of Procedural Dental Pain In Children: Association With Demographic Characteristics, Structural Factors, Perceived Stress During The Administration Of Local Analgesia And Their Tolerance Towards Pain. International Journal Of Paediatric Dentistry, 15(3), 159-168.
- Rueggeberg, F. A., Lockwood, P. E., & Robinson, F. G. (1998). Thermal stability of direct dental esthetic restorative materials at elevated temperatures. Journal of forensic sciences, 43(6), 1163-1167.
- Sabatini, C., Campillo, M., & Aref, J. (2012). Color stability of ten resin-based restorative materials. Journal of Esthetic and Restorative Dentistry, 24(3), 185-199.

- Salah, S., Awadallah, H., & Karaman, R. (2015). Pain killers. Commonly Used Drugs-Uses, Side Effects, Bioavailability And Approaches To Improve It, 75.
- Samra, A. P. B., Pereira, S. K., Delgado, L. C., & Borges, C. P. (2008). Color stability evaluation of aesthetic restorative materials. *Brazilian oral research*, 22, 205-210.
- Santos, M. J. M. C., Passos, S. P., Encarnaão, M. O. L. D., Santos Junior, G. C., & Bottino, M. A. (2010). Hardening of a dual-cure resin cement using QTH and LED curing units. *Journal of Applied Oral Science*, 18, 110-115.
- Sarı, M. E., Koyutürk, A. E., & ankaya, S. (2010). Gnlk tketilen yiyecek ve içeceklerin mine ve dolgu materyallerinin yüzey sertliği ve przllğne etkisi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 20(3), 153-161.
- Severino M., S. Caruso, G.F. Ferrazzano, A. Pisaneschi, F. Fiasca, S. Caruso, S. De Giorgio 2021: Prevalence of Early Childhood Caries (ECC) in a paediatric italian population: An epidemiological study. *European journal of paediatric dentistry*, 22, 189).
- Somani, R., Jaidka, S., Singh, D. J., & Sibal, G. K. (2016). Comparative evaluation of shear bond strength of various glass ionomer cements to dentin of primary teeth: An in vitro study. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 9(3), 192.
- Subramaniam, P., Bhat, D., Gupta, M., Gulzar, S., & Shah, A. H. (2023). The Effect of Usage of Antiasthmatic Inhalers on Color Stability and Surface Roughness of Dental Restorative Materials: An In Vitro Study. *European Journal of Dentistry*.
- şentrk, İ. A. (2018). Ağrı Değerlendirilmesi: Tipleri Ve Mekanizmaları. *Medical Research Reports*, 1(3), 78-81.
- Tatar, E., akmakğlu, E. E., Sarıyıldız, C. O., & Atakul, F. (2020). Gen Srekli Dişlerin Restorasyonları. *Dental And Medical Journal-Review*, 2(1), 16-26.
- Twycross, A. (2009). Why managing pain in children matters. *Managing pain in children: A clinical guide*.

- Topcu, F. T., Sahinkesen, G., Yamanel, K., Erdemir, U., Oktay, E. A., & Ersahan, S. (2009). Influence of different drinks on the colour stability of dental resin composites. *European journal of dentistry*, 3(01), 50-56.
- Trakyalı, G. (2013). Diş rengi belirlenmesinde kullanılan yöntemler, 1-10.
- Tran, L. A., & Messer, L. B. (2003). Clinicians choices of restorative materials for children. *Australian dental journal*, 48(4), 221-232.
- Tupalli, A. R., Satish, B., Shetty, B. R., Battu, S., Kumar, J. P., & Nagaraju, B. (2014). Evaluation of the erosive potential of various pediatric liquid medicaments: an in-vitro study. *Journal of international oral health: JIOH*, 6(1), 59.
- Uribe SE, Innes N, Maldupa I: The global prevalence of early childhood caries: a systematic review with meta-analysis using the WHO diagnostic criteria. *Int J Paediatr Dent*. 2021, 31:817-30. 10.1111/ipd.12783, Peker K, Bermek G. Erken dönem süt dişi çürüklerinin önlenmesinde risk değerlendirmesinin önemi Atatürk Üniv. Diş Hek Fak Derg 2013; 23: 106-115).
- Valdez, R., Spinler, K., Kofahl, C., Seedorf, U., Heydecke, G., Reissmann, D. R., ... & Aarabi, G. (2022). Oral health literacy in migrant and ethnic minority populations: a systematic review. *Journal of Immigrant and Minority Health*, 24(4), 1061-1080.
- Verma, A., Priyank, H., Renuka, P., Kumari, M., Abdul, N. S., & Shivakumar, S. (2023). A Systematic Review and Meta-Analysis on Oral Health Disparities Among the Indigenous Paediatric Population. *Cureus*, 15(7).
- Vignesh, R., Rekha, V. C., Baghkomeh, P. N., Annamalai, S., & Sharmin, D. D. (2019). Algesia and analgesia in Pediatric Dentistry. *Research Journal of Pharmacy and Technology*, 12(5), 2559-2565.
- Wondimu, B., & Dahllof, G. (2005). Attitudes of Swedish dentists to pain and pain management during dental treatment of children and adolescents. *European Journal of Paediatric Dentistry*, 6(2), 66.

- Yağcı, Ü., & Saygin, M. (2019). Ağrı Fizyopatolojisi. SdÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 26(2), 209-220.
- Yaster, M. (2010). Multimodal analgesia in children. European Journal of Anaesthesiology| EJA, 27(10), 851-857.
- Yeolekar, T. S., Chowdhary, N. R., Mukunda, K. S., & Kiran, N. K. (2015). Evaluation of microleakage and marginal ridge fracture resistance of primary molars restored with three restorative materials: A comparative in vitro study. International journal of clinical pediatric dentistry, 8(2), 108.
- Yildiz, E., Simsek, M., & Pamir, Z. (2016). Fracture strength of restorations in proximal cavities of primary molars. Scanning, 38(1), 43-49.
- Yilmaz, F. (2023). Diş Çürükleri Ve Tedavisine Güncel Yaklaşımlar. Sağlık & Bilim 2023: Odontoloji-I, 19.
- Zahl, P., & Zhang, Y. (2019). Guide for atomic force microscopy image analysis to discriminate heteroatoms in aromatic molecules. Energy & Fuels, 33(6), 4775-4780.