

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

**ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİNDE BÜYÜK AZI KESER DİŞ
HİPOMİNERALİZASYONU (MIH) OLAN DİŞLERİN
TEDAVİSİNDE FARKLI TEDAVİ ALTERNATİFLERİ**

Dt. Mine ÖZSOY

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Özge GÜNGÖR

2022- ANTALYA

T.C.
AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİ ANABİLİM DALI

**ÇOCUK DİŞ HEKİMLİĞİNDE BÜYÜK AZI KESER DİŞ
HİPOMİNERALİZASYONU (MIH) OLAN DİŞLERİN
TEDAVİSİNDE FARKLI TEDAVİ ALTERNATİFLERİ**

Dt. Mine ÖZSOY

DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Özge GÜNGÖR

Bu tez Akdeniz Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü
tarafından TDH-2020-5280 proje numarası ile desteklenmiştir.

2022- ANTALYA

ONAY SAYFASI

Mine ÖZSOY tarafından sunulan bu çalışma jürimiz tarafından **oy birliği/oy çokluğu** ile Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalında Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir. .../...../.....

İmza

Üye : Prof. Dr. Neşe AKAL (Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi)

Üye : Doç. Dr. Özge GÜNGÖR (Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi)

Üye : Dr. Öğr. Üyesi Zülfıkar Zahit ÇİFTÇİ (Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi)

Bu tez,/...../..... tarih ve/..... sayılı Yönetim Kurulu kararıyla belirlenen ve yukarıda imzaları bulunan jüri üyeleri tarafından kabul edilmiştir.

Diş Hekimliği Fakóltesi

Kurum Yöneticisi

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Dt. Mine ÖZSOY

İmza

TEŞEKKÜRLER

Uzmanlık eğitimim boyunca ve tezimin her aşamasında büyük bir sabır ve titizlikle bana yardımcı olup, değerli bilgi ve tecrübelerini benimle her daim paylaşan; desteğini ve hoşgörüsünü her zaman hissettiğim, beni her zaman her konuda sabır ve anlayışla dinleyip sorunlarıma çözüm getiren, tecrübeleri ile yol gösteren değerli hocam ve tez danışmanım Doç. Dr. Özge GÜNGÖR'e,

Uzmanlık eğitimim süresince akademik ve klinik tecrübelerinden çok şey öğrendiğim, her konuda ilgi ve desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım Prof. Dr. Hüseyin KARAYILMAZ'a ve Dr. Öğr. Üyesi Zülfıkar Zahit ÇİFTÇİ'ye,

Saygıdeğer jüri hocam Prof. Dr. Neşe AKAL'a

Tez çalışmama maddi destek sağlayan, AÜ Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi'ne,

Uzmanlık eğitimim boyunca beraber çalışmaktan mutluluk duyduğum her türlü yardımları ve destekleri ile her zaman yanımda olan tanımdan dolayı büyük mutluluk duyduğum mezun olan ve eğitimi devam eden çok değerli, sevgili asistan arkadaşlarıma,

Tüm hayatım boyunca hiçbir fedakarlıktan çekinmeden her anımda yanımda olan, sevgi ve destekleriyle bu günlere gelmemde büyük emekleri olan canım aileme, tüm kalbimle sonsuz teşekkür ederim.

ÖZET

Amaç: MIH'lı dişlerin tedavisi karmaşık ve zordur. Çeşitli tedavi seçenekleri olmakla birlikte en etkili tedavi yöntemi hakkında fikir birliğine varılamamıştır. Çalışmamızın amacı, MIH tanısı konulan dişlerin tedavisinde kullanılan materyal ve yöntemlerin karşılaştırılarak en etkili prosedürün belirlenmesidir.

Yöntem: Çalışmamızda, 189 MIH'lı birinci büyük azı dişi 4 farklı materyal ve yöntem ile restore edilmiştir. Grup 1'de Equia Forte HT (GC, Tokyo, Japonya); Grup 2'de Fuji IX (GC, Tokyo, Japonya) kaide ile G-eanial kompozit (GC, Tokyo, Japonya); Grup 3 ve Grup 4'te EverX Posterior (GC, Tokyo, Japonya) kaide ile G-eanial kompozit (GC, Tokyo, Japonya) kullanılmıştır. Grup 4'te Papacarie Duo jel(F&A, Sao Paulo, Brazil) ile deproteinizasyon yapılmıştır. Üç, altı ve dokuz aylık periyotlarda restorasyonların klinik başarıları Modifiye USPHS kriterleri kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Çalışmamızda; 9 aylık takip sonucunda, toplam 9 restorasyon başarısız olmuştur. Bu başarısızlıkların 3'ü pulpal nedenlere, 5'i retansiyon kaybına, 1'i sekonder çürüğe bağlıdır. Kenar uyumu parametresi değerlendirildiğinde; 3. ay kontrollerinde dört grup için de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Altıncı ve 9. ay kontrollerinde Grup 2; Grup 3 ve 4'ten anlamlı olarak farklı bulunmuştur ($p<0,05$). Yüzey pürüzlülüğü parametresi değerlendirildiğinde; tüm kontrol aylarında Grup 1 diğer tüm gruplardan istatistiksel olarak farklı bulunmuştur ($p<0,05$). Retansiyon, renk uyumu, kenar renklenmesi ve sekonder çürük parametrelerinde ise tüm kontrol aylarında gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: MIH'lı dişlerin Equia Forte HT ile restorasyonu neredeyse kompozitler kadar başarılıdır. Kompozit restorasyonlarda kaide olarak cam iyonomer simanlar yerine dentin replasman materyallerinin kullanılması daha iyi sonuçlar vermektedir. Papacarie deproteinizasyonu diğer kompozit gruplarıyla benzer başarı göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: Equia Forte HT, EverX Posterior, Deproteinizasyon, MIH, Papacarie

ABSTRACT

Objective: Treatment of teeth with MIH is complex and difficult. Although there are various treatment options, there is no consensus on the most effective treatment method. The aim of our study is to determine the most effective procedure by comparing the materials and methods used in the treatment of MIH.

Method: 189 first molars with MIH were restored with 4 different materials/methods. Equia Forte HT (GC, Tokyo, Japan) was used in Group 1; In Group 2, G-eanial composite (GC, Tokyo, Japan) was used with a Fuji IX (GC, Tokyo, Japan) base; In Group 3 and Group 4, EverX Posterior (GC, Tokyo, Japan) base and G-eanial composite (GC, Tokyo, Japan) were used. In group 4, deproteinization was performed with Papacarie Duo gel (F&A, Sao Paulo, Brazil). The clinical success of restorations at three/six/nine month periods was evaluated using Modified USPHS criteria.

Results: After 9 months of follow-up, a total of 9 restorations failed: Three are due to pulpal causes, 5 to loss of retention, and 1 to secondary caries. When the marginal adaptation is evaluated; there was no statistically significant difference for the four groups at the 3rd month controls ($p>0,05$). Group 2 at the 6th and 9th month controls; it was found to be significantly different from Groups 3 and 4 ($p<0,05$). When the surface texture is evaluated; Group 1 was statistically different from all other groups in all control months ($p<0,05$). There was no significant difference between the groups in terms of retention, color match, marginal discoloration and secondary caries in all control months ($p>0,05$).

Conclusion: Restoration of MIH with Equia Forte HT is almost as successful as composites. The use of dentin replacement materials instead of glass ionomer cements as a base in composite restorations shows better results. Papacarie deproteinization showed similar success with other composite groups.

Keywords: Equia Forte HT, EverX Posterior, Deproteinization, MIH, Papacarie

İÇİNDEKİLER

ÖZET	i
ABSTRACT	ii
İÇİNDEKİLER	iii
SİMGELER ve KISALTMALAR	vi
ŞEKİLLER DİZİNİ	ix
TABLolar DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Diş Gelişimi	3
2.1.1. Amelobastların Yaşam Döngüsü	3
2.2. Minenin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri	6
2.3. Gelişimsel Mine Defektleri	7
2.3.1. Mine Hipoplazileri	7
2.3.2. Mine Hipomineralizasyonları	8
2.4. Molar ve İnsizal Hipomineralizasyonu	8
2.4.1 Molar ve İnsizal Hipomineralizasyonu Etiyolojisi ve Prevalansı	10
2.4.2. MIH'lı Minenin Yapısı	11
2.4.3. MIH'lı Dişlerde Tedavi Yaklaşımları	12
3. GEREÇ ve YÖNTEM	29
3.1. Etik Kurul Onayı	29

3.2. Çalışma Popülasyonu	29
3.3. MIH Bulunan Hastaların Dahil Edilme Kriterleri	29
3.4. Hariç Tutulma Kriterleri	30
3.5. Hastaların Değerlendirilmesi	30
3.6. Etiyolojik Faktörlerin Değerlendirilmesi	34
3.7. Klinik Uygulamalar	34
3.7.1. Klinik Çalışma Gruplarının Oluşturulması	35
3.8. Restoratif Tedavilerin Değerlendirilmesi	41
3.9. Sonuçların İstatistiksel Analizi	43
4. BULGULAR	44
4.1. Bilgi Edinme Formlarının Değerlendirilmesi	44
4.1.1. Sosyodemografik Özelliklerin Değerlendirilmesi	44
4.1.2. Prenatal ve Postnatal Verilerin Değerlendirilmesi	48
4.1.3. Dental Verilerin Değerlendirilmesi	53
4.2. Restorasyonların Değerlendirilmesi	55
4.2.1. Restorasyonların Üçüncü Ay Kontrolü	56
4.2.2. Restorasyonların Altıncı Ay Kontrolü	58
4.2.3. Restorasyonların Dokuzuncu Ay Kontrolü	60
5. TARTIŞMA	63
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	78
KAYNAKLAR	80

EKLER

EK-1 Etik Kurul Onay Belgesi

EK-2 Anamnez ve Onam Formu

ÖZGEÇMİŞ



SİMGELER ve KISALTMALAR

%	Yüzde
<	Küçüktür
>	Büyüktür
p	Önem düzeyi
n	Örneklem büyüklüğü
pH	Power of hydrogen
Mm	Milimetre
mm	Mikrometre
Sn	Saniye
Pmm	Parts per million
Ca ⁺²	Kalsiyum
OH ⁻	Hidroksil
PO ₄ ⁻³	Fosfat
Ca ₁₀ (PO ₄) ₆ (OH) ₂	Hidroksiapatit
NaOCl	Sodyum hipoklorit
EAPD	Avrupa Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi
MIH	Molar İnsizal Hipomineralizasyon
MIH TNI	MIH Tedavi İhtiyaç İndeksi
CPP-ACP	Kazein fosfopeptit-amorf kalsiyum fosfat

CPP-ACPF	Flüörür ilave edilmiş kazein fosfopeptit-amorf kalsiyum fosfat
SDF	Gümüş diamin florür
SMART	Gümüşle modifiye edilmiş atravmatik restoratif tedavi
CİS	Cam iyonomer siman
GCİS	Geleneksel cam iyonomer siman
YVCİS	Yüksek viskoziteli cam iyonomer siman
RMCİS	Rezin modifiye cam iyonomer simanlar
ASPA	Aluminosilikat Poliakrilik Asit
HEMA	Hidroksietil metakrilat
UDMA	Üretandimetakrilat
TEGDMA	Trietilen glikol dimetakrilat
Bis-GMA	Bisfenol glisidildimetakrilat
4-META	4-metakriloksietil trimellitat anhidrit
Phenyl-P	2-metakriloksietil fenil hidrojen fosfat
MDP	10-metakriloiloksidodesil dihidrojen fosfat
PRG	Pre-reacted glass ionomer (Aktif cam iyonomer partikülleri)
SFRC	Short Fiber Reinforced Composite (Kısa Fiberle Güçlendirilmiş Kompozitleri)
PÇK	Paslanmaz çelik kuronlar
ART	Atravmatik restoratif tedavi

ICDAS	International Caries Detection Assessment System (Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi)
USPHS	U.S. Public Health Service (Birleşik Devletler Halk Sağlığı Servisi)
AAP	American Academy of Pediatrics (Amerikan Pediatri Akademisi)
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü
DGKiZ	Deutsche Gesellschaft für Kinderzahnheilkunde eV (Alman Pediatrik Diş Hekimliği Derneği)
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SEM	Scanning Electron Microscope (Taramalı elektron mikroskobu)
LED	Işık yayan diyot

ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 2.1. Hidroksiapatit kristal yapısı	6
Şekil 2.2. MIH lezyonlarının ağız içi görüntüleri	9
Şekil 2.3. Günümüz adezivlerinin adezyon mekanizması ve klinik uygulama adımlarının sayısına göre sınıflandırılması	23
Şekil 3.1. Restore edilen dişlerin gruplandırılması	35
Şekil 3.2. Clearfil SE Bond	36
Şekil 3.3. Fuji IX	36
Şekil 3.4. EverX Posterior	36
Şekil 3.5. GC G-ænial Posterior Kompozit	37
Şekil 3.6. Equia Forte HT ve Equia Coat	37
Şekil 3.7. Papacarie Duo Jel	37
Şekil 3.8. ThereCal LC	37
Şekil 3.9. 26 numaralı dişin yüksek viskoziteli cam iyonomer siman kullanılarak restore edilmesi a) dişin restorasyon öncesi görüntüsü b) çürüğün temizlenmesi c) matrix uygulanması d) restorasyon sonrası görüntüsü	38
Şekil 3.10. 46 numaralı bir dişin geleneksel cam iyonomer siman üzerine geleneksel kompozit kullanılarak restore edilmesi a) dişin restorasyon öncesi görüntüsü b) çürüğün temizlenmesi c) cam iyonomer kaide uygulanması d) restorasyon sonrası görüntüsü	39

Şekil 3.11. 36 numaralı bir dişin fiberle güçlendirilmiş kompozit baz üzerine geleneksel kompozit kullanılarak restore edilmesi a) dişin restorasyon öncesi görüntüsü b) çürüğün temizlenmesi c) EverX Posterior kaide uygulanması d) restorasyon sonrası görüntüsü	40
Şekil.3.12. 16 numaralı bir dişe Papacarie jel ile deproteinizasyon işlemi uygulanmasının ardından fiberle güçlendirilmiş kompozit baz üzerine geleneksel kompozit kullanılarak restore edilmesi. a) dişin restorasyon öncesi görüntüsü b) çürüğün temizlenmesinin ardından Papacarie uygulanması c) Papacarie uygulaması sonrası kavitenin görüntüsü d) kavite tabanının ThereCal ile kaplanması e) EverX Posterior kaide uygulanması e) restorasyon sonrası görüntüsü	41
Şekil 4. 1. Çalışmaya katılan hastaların anne eğitim durumu	46
Şekil 4.2. Çalışmaya katılan hastaların baba eğitim durumu	46
Şekil 4.3. Çalışmaya katılan hastaların akraba evliliği sıklığı	47
Şekil 4.4. Çalışmaya katılan hastalarda sık antibiyotik kullanım	47
Şekil 4. 5. Çalışmaya katılan hastaların anne gebelik süreleri	51
Şekil 4.6. Çalışma hastalarının annelerinin gebelikte ilaç kullanımı	51
Şekil 4.7. Çalışmaya katılan hastaların doğum ağırlıkları	52
Şekil 4.8. Çalışmaya katılan hastaların anneleri tarafından emzirilme süreleri	52

TABLÖLAR DİZİNİ

Tablo 2.1. Molar kesici hipomineralizasyonu görülen dişlerde tedavi yaklaşımları	14
Tablo 3.1. MIH tanı kriterleri	31
Tablo 3.2. MIH-TNI	32
Tablo 3.3. ICDAS II Sınıflaması	33
Tablo 3.4. Çalışmada kullanılan materyaller	36
Tablo 3.5. Modifiye USPHS Kriterleri	42
Tablo 4.1. Çalışmaya katılan hastalarının demografik verileri	45
Tablo 4.2. Hastaların demografik verilerinin toplam MIH'lı diş sayısı açısından karşılaştırılması	48
Tablo 4.3. Çalışmaya katılan hastaların prenatal ve postnatal verileri	50
Tablo 4.4. Prenatal ve postnatal verilerin toplam MIH'lı diş sayısı açısından karşılaştırılmaları	53
Tablo 4.5. Çalışmaya katılan hastaların dental verileri	54
Tablo 4.6. Hastaların ICDAS II skorlarının anne ve baba eğitim durumları ile sık antibiyotik kullanımı açısından karşılaştırılması	55
Tablo 4.7. Restore edilen diş sayısı	55
Tablo 4.8. Üçüncü ayda grupların modifiye USPHS kriterleri açısından karşılaştırılması	57
Tablo 4.9. Altıncı ayda grupların modifiye USPHS kriterleri açısından karşılaştırılması	59

Tablo 4.10. Dokuzuncu ayda grupların modifiye USPHS kriterleri açısından karşılaştırılması 62



1. GİRİŞ

Molar insizal hipomineralizasyon (MIH), bir veya daha fazla daimi birinci büyük azı dişi ve sıklıkla kesici dişlerin de etkilendiği, mineralizasyon eksiliği ile karakterize gelişimsel bir defektir.⁽¹⁾ Etiyolojisi kesin olarak bilinmemekte ancak multifaktöriyel olduğu düşünülmektedir. MIH prevalansı % 2 ile % 40 arasında değişmektedir.⁽²⁾

İlk olarak 1987 yılında Koch⁽³⁾ tarafından tanımlanan bu defekti, 2003 yılında Weerheijm ve ark.⁽⁴⁾ molar insizal hipomineralizasyonu (MIH) olarak adlandırmış ve tanı kriterlerini oluşturmuşlardır. Bu tanı kriterleri ise; sınırlı opasiteler, posterüptif mine yıkımı, atipik restorasyonlar, MIH'a bağlı diş çekimi ve sürmemiş dişler şeklindedir.

Etkilenen dişler, hipoplazinin şiddetine göre beyazdan kahverengiye doğru değişen mine opasiteleri gösterir.⁽¹⁾ Diş fırçalama veya çiğneme kuvvetleri posterüptif bozulmaya ve bu durum da duyarlılığa sebep olabilir. Dentinin açığa çıktığı durumlarda ise, diş çürüklerine karşı hassasiyet başlar.⁽²⁻⁴⁾

MIH'tan etkilenen diş minesinde prizmalar düzensizdir ve gözenekli bir yapıya sahiptir. Mineral içeriğinin düşük olması sebebiyle minenin mukavemeti ve sertliği düşmektedir. Bu özellikler hızlı çürük gelişimi ve restorasyon başarısızlıkları için risk faktörlerini oluşturur.⁽⁵⁾ MIH'lı çocuklar normale göre 10 kat daha fazla tedaviye ihtiyaç duymaktadır.⁽⁶⁾

MIH'lı dişlerin tedavi şekline karar verirken; defektlerin şiddeti, etkilenen dişin semptomatik olup olmadığı, hastanın diş yaşı ve çocuğun/ebeveynin beklentileri göz önünde bulundurulur.⁽⁷⁾

William ve ark.⁽⁸⁾ MIH'lı dişlerin tedavi yaklaşımını; risk tayini, erken tanı, hassasiyetin giderilmesi ve remineralizasyon, çürük oluşumu ve sürme sonrası mine kaybının önlenmesi, restorasyon ve çekim, hasta takibi olmak üzere 6 basamakta gruplandırmıştır.

MIH'lı dişlerin tedavileri ile ilgili literatürde en iyi restoratif seçeneğe ilişkin fikir birliği bulunmamaktadır. MIH'lı dişlerde doku harabiyeti fazla olduğundan

restorasyonu zordur ve çiğneme kuvvetlerine dayanıklı materyaller kullanmak gereklidir.⁽⁹⁾

MIH'lı minedeki adezyon sorunlarının temelinde protein içeriğinin fazlalığı yer almaktadır.^(10, 11) Minedeki fazla proteini çıkarmaya yönelik yapılan işleme deproteinizasyon adı verilmektedir. Bu amaçla, sıklıkla %5'lik sodyum hipoklorit (NaOCl) çözeltisi kullanılmaktadır. NaOCl spesifik olmayan bir proteolitik etkidir ve antibakteriyel etkisi vardır. Bununla birlikte, NaOCl'nin kollajenolitik etkisinin bir yan ürünü olarak serbest radikallerin açığa çıktığı, dentin yüzeyi üzerindeki artık radikallerin, adezivlerin polimerizasyonunu bozduğu düşünülmektedir. NaOCl güçlü bir oksitleyici ajan olduğundan ve özellikle küçük çocuklarda dikkatli kullanılmazsa oral yumuşak dokuları etkileyebileceğinden, Papacarie jel gibi alternatif bir deproteinizasyon ajanının kullanılabilirliği öne sürülmüştür.⁽¹²⁾ Papacarie, olgun yeşil papaya meyvelerinden ve yapraklarından ekstrakte edilen doğal papain bazlı bir jeldir.⁽¹³⁾ Antibakteriyel, proteolitik ve antiinflamatuvar özelliklere sahiptir ve bu nedenle çürüklerin kemomekanik olarak giderilmesinde kullanılmaktadır.⁽¹⁴⁾ Papacarie'nin proteolitik etkisi, minenin bağlantısını arttırmak için etkili bir deproteinizasyon ajanı olarak kullanılmasına yol açmıştır.⁽¹⁵⁾

Çalışmamızda, hem deproteinizasyon amacıyla geçmişten bu yana kullanılan NaOCl'nin dezavantajlarını ortadan kaldırabilecek bir deproteinizasyon ajanı olan Papacarie jelin MIH'lı dişlerdeki etkinliği hem de MIH'lı dişlerin fiberle güçlendirilmiş bir kompozit rezinle restorasyonu sonucunda tedavinin başarısı belirli zaman dilimlerinde değerlendirilmiştir. Böylece MIH'lı dişlerin en uygun şekilde tedavisi için bir yol haritası çıkarılabilmek hedeflenmiştir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Diş Gelişimi

Diş gelişimi, diş morfogenezi veya odontogenezi adı da verilen epitel ile mezenşim hücreleri arasındaki indüklenmeyle yönetilen karmaşık bir süreçtir.⁽¹⁶⁾ İnsanlarda embriyonik hayatın 6. haftasında, dişlerin üzerinde gelişeceği epitel bant kalınlaşır. Bu bant dental laminayı oluşturmaktadır. Diş gelişimi morfolojik olarak tomurcuk, takke ve çan olmak üzere üç safhadan oluşur. İntrauterin 8. haftada dental laminanın ektomezanşimal dokuya doğru proliferasyonu ile tomurcuk safhası başlar.⁽¹⁷⁾ On birinci haftada diş tomurcuğunun altındaki mezenşimal hücrelerin çoğalması ve yoğunlaşmasıyla epitelyal tomurcuk takke şeklini alır ve takke safhası başlar. Bu oluşum, iç ve dış mine epiteli ile arasını dolduran gevşek yapıda bir merkezi kısımdan (yıldızlı retikulum) oluşan “mine organı” halini alır. Mine organının altında proliferasyon yapan, takke şeklini alan ektomezanşim hücrelerine “dental papilla” denir. Dental papillaya bitişik ektomezanşimal hücrelerin gelişmesiyle dental folikül oluşur. Diş germi; dental organ, dental papilla ve dental folikülden meydana gelir.⁽¹⁷⁻²⁰⁾ Dişin son boyutunun ve biçiminin belirleneceği şekilde ve hücrelerin düzenlendiği evre çan evresidir. Bu aşamada iç mine epiteli, mineyi oluşturan ameloblastlara; dental papilla hücreleri de dentini oluşturacak olan odontoblastlara dönüşmektedir.⁽²¹⁾

2.1.1. Ameloblastların Yaşam Döngüsü

Mine oluşumundan sorumlu olan ameloblastların, diş ağız boşluğuna sürdükten sonra ortadan kaybolması nedeniyle mine kendini yenileyemeyen, cansız bir doku olma özelliği göstermektedir.⁽²²⁾

Ameloblastların yaşam döngüsü 6 aşamadan oluşmaktadır.⁽¹⁹⁾

- * morfogenetik evre,
- * organizasyon evresi,
- * salgılama evresi,
- * geçiş evresi,

* olgunlaşma evresi ve

* olgunlaşma sonrası evre.

Morfogenetik Evre

Bu evre boyunca, iç mine epiteli, ameloblastları oluşturacak olan pre-ameloblastlara farklılaşmaktadır. Çan safhası döneminde, iç mine epiteli hücrelerinin mitotik aktivite farkına göre dişlerin kuron şekli belirlenmektedir.⁽¹⁸⁾

Organizasyon Evresi (Salgılanma Öncesi Evre)

Çan safhasında preameloblastlara dönüşen iç mine epiteli hücrelerinin salgısal içerikleri artmakta ve bu salgılar, dental papile yakın kısımda konumlanmaktadır. Tüberkül tepelerinde başlayan bu farklılaşma servikale doğru ilerlemektedir. Bu süreçte dental papilladaki ektomezenşimal hücreler de preodontoblastlara farklılaşmaktadır. Hücrelerdeki bu artış, bazal membranı ortadan kaldırarak ameloblastlar ve odontoblastların yakın temasa geçmesini sağlamaktadır.^(17-19, 23, 24) Önceleri preameloblastların salgılama yapmadığı düşünülse de bazal membran ortadan kalkmadan önce preameloblastlar mine ve hatta dentin proteinleri salgılamaktadır. Aprizmatik mine oluşumu ve odontoblastların farklılaşmasına bu salgıların katkısı olduğu düşünülmektedir.^(19, 25, 26) Önce odontoblastlar dentini oluşturur, sonra ameloblastlar mineyi oluşturur. Dentin oluşmadan, mine oluşmaz; bu duruma karşılıklı etkileşim denir.^(23, 24)

Salgılama Evresi

Mine-dentin sınırında ameloblastların mine matriksini salgılamaya başlamasıyla salgılama evresi başlamış olur. Mine matriksi, dentin üzerine çökelir ve hızlı bir şekilde mineralize olur.^(17-19, 27)

Minenin salgılanan ilk prizmatik tabasından sonra mine-dentin sınırından geri çekilmeye başlayan ameloblastların salgısal uçlarına “tomes uzantıları” adı verilir. Tomes uzantıları minenin prizmatik yapısından, matriks salgılanmasından ve hidroksiapatit kristallerinin oluşmasından sorumludur.^(17-19, 23, 27, 28) Bu evrede, kristallerin uçlarında ve kenarlarında mineraller birikmeye başlar. Kristaller genişledikçe mine tabakası da genişlemektedir.⁽²⁹⁾

Mine matriksini; amelogeninler (%90) ve enamelin, tuftelin ve ameloblastin gibi non-amelogenin (%10) mine matriks proteinleri oluşturur.^(18, 19, 23, 27) Bu proteinler mineye özgüdür ve kalsiyum hidroksiapatit içeren mine kristalitlerini katalizlemektedir.⁽¹⁹⁾ Amelogeninler, kristaller arasındaki boşlukları dolduran ve destekleyen yapılardır. Enamelinin mineralizasyonun başlatılmasından sorumlu olduğu, ameloblastların mineralize matrikse bağlanabilmesi için ise ameloblastinin görev aldığı düşünülmektedir.^(30, 31)

Mine matriksinin tam kalınlığa ulaşmasıyla salgılama evresi sona erer ve tomes uzantıları geri çekilir. Böylece minenin dış yüzeyinde ince bir prizmatik mine tabakası oluşur.^(18, 19, 27)

Geçiş Evresi

Tomes uzantılarının kaybolmasıyla ameloblastların boyları kısalır.⁽¹⁸⁾ Protein sentezleyen organellerin sayısı azalır ve matriks salgılanması durur.⁽³²⁾

Olgunlaşma (Matürasyon) Evresi

Minenin mineralize olduğu evredir. Bu dönem, süt dişlerinde 1-2 yıl, daimi dişlerde 4-5 yıl sürer.⁽³³⁾ Olgunlaşma evresinde düz ve dalgalı sonlanan olmak üzere iki tip ameloblast vardır. Dalgalı sonlanan ameloblastlar kalsiyum iyonlarının, düz sonlanan ameloblastlar ise su ve proteinlerin mineye geçişinden sorumludur. Bu evrede minenin kristallerinin kalınlığı ve genişliği artmakta, kristaller arası boşluk azalmaktadır.^(18, 19, 23, 27)

Olgunlaşma Sonrası Evre

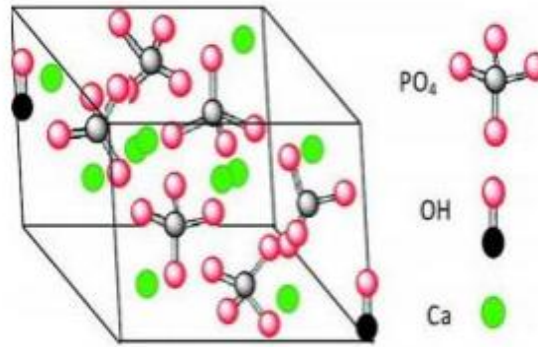
Mine tamamen kalsifiye olduktan sonra ameloblast hücreleri yassılaşır ve mine organın diğer hücreleriyle birleşerek indirgenmiş mine epitelini oluşturur. Bu yapı, diş sürene kadar dış etkenlerden korur.^(17, 19, 32)

İlk daimi azı dişi intrauterin 4. ayda gelişmeye başlar; mineralizasyonu ise doğum sırasında ve doğumdan hemen sonra tüberkül tepelerinde başlar.⁽³⁴⁾

Daimi birinci büyük azı dişlerinin ve kesici dişlerin mine defektleri için en kritik dönemin erken maturasyon evresine denk gelen yaşamın ilk yılı olduğu öne sürülmüştür.⁽²⁸⁾

2.2. Minenin Fiziksel ve Kimyasal Özellikleri

Mine, diş kordonunu bütünüyle örten, hücresiz, aşırı mineralize, koruyucu bir tabakadır. Çiğneme kuvvetlerine dayanacak ve aşınmaya karşı koyacak şekilde gelişmiştir.⁽²⁷⁾ Mine hacimce %89 inorganik matriks, %2 organik matriks ve % 9 su içermektedir.⁽³⁵⁾ Mineral içeriğinin temelini kristal yapıdaki kalsiyum fosfat yapı oluşturmaktadır. Bu yapıya hidroksiapatit ($\text{Ca}_{10}(\text{PO}_4)_6(\text{OH})_2$) adı verilmektedir. İnorganik yapıda ayrıca karbonat, magnezyum, potasyum, sodyum, florid, klorid, çinko, stronsiyum ve alüminyum da bulunmaktadır.^(18, 19, 23, 36) Hidroksiapatit kristalleri; enine kesitlerde düzgün altıgen şeklinde olup, her bir hücresi 1 hidroksil (OH^-) grubuna bağlı 3 kalsiyum (Ca^{+2}) iyonu içermektedir. Ca^{+2} iyonları da fosfat (PO_4^{-3}) iyonları ile çevrilidir. Böylece bir altıgendeki 6 Ca^{+2} iyonu, 6 PO_4^{-3} iyonu ile çevrililmektedir (Şekil 2.1).⁽³⁷⁾



Şekil 2.1. Hidroksiapatit kristal yapısı

Apatit kristalleri, ağırlıklı olarak c eksenini boyunca büyür, böylece uzun şekiller sergiler. Bu uzun kristaller birbirine paralel olarak hizalanır ve mine çubuğunu oluşturur. Çubuklar arasındaki boşluk, apatit kristalleri tarafından doldurulur.⁽³⁸⁾ Mine içerisinde özel bir şekilde dizilmiş olan hidroksiapatit kristallerinin bu dizilimi, mine matriksi oluşumu sırasında belirlenmektedir.⁽³⁹⁾ Temel olarak hidroksiapatitten oluşan mine kristalleri fluoroapatit ve karbonat apatit gibi diğer mineralleri de içermektedir. Bai ve ark.⁽⁴⁰⁾, gelişmekte olan mine dokusunda hidroksiapatit

kristallerinin büyümesine bir protein iskeletinin rehberlik ettiğini ileri sürmüşlerdir. Çubuk (rod) ve çubuklar arası (interrod) mine içerisindeki kristallerin nasıl yerleştiği ve dağılımı mine yapısında çürük lezyonlarının yarattığı çözünmenin karakterini etkilemektedir.⁽⁴¹⁾

Olgun minede, organik bileşenler minenin kuvvetini sağlamada küçük rollere sahiptir. Organik bileşenlerin temel görevinin kristallerin büyümesini başlatmak ve yönlendirmek olduğu anlaşılmıştır. Olgun minede, gelişmekte olan mineye nazaran daha az organik bileşenin bulunması bu bilgiyi destekler niteliktedir.⁽⁴¹⁾

Mine içerisinde organik içeriği yüksek olan alanlar yapısal olarak daha zayıftır ve organik içeriği düşük olan alanlar karyojenik bakterilerin asit saldırısına karşı daha dayanıklıdır.^(39, 41)

2.3. Gelişimsel Mine Defektleri

Mine dokusunun formasyonu sürecinde bir yıkım meydana gelmesi veya gelişimin duraksamasıyla ortaya çıkan defektlerin tümü ‘gelişimsel mine defekti’ olarak adlandırılmaktadır.^(42, 43)

Bu defektler minenin niteliksel ve niceliksel özellikleri etkilemektedir. Ameloblast hücrelerinde hasara neden olan etkenin şiddeti ve süresi gelişimsel mine defektinin şeklini ve şiddetini etkilemektedir.^(44, 45)

Temel olarak mine hipoplazisi ve mine hipomineralizasyonu olmak üzere iki ana grupta incelenir. Eğer hasar amelogenezin salgılama fazında olursa mine hipoplazisi olarak adlandırılır ve minenin miktarı etkilenir. Olgunlaşma fazında oluşan hasar ise mine hipomineralizasyonunu oluşturmaktadır; klinik olarak minenin kalitesi ve şeffaflığı etkilenir.^(26, 45-48) Hipomineralizasyonda mine kalınlığı değişmez fakat mine daha yumuşak bir hal alır.⁽²⁸⁾

Mine defektlerinin gelişiminden sorumlu çok sayıda etiyolojik faktör vardır.

2.3.1. Mine Hipoplazileri

Mine hipoplazilerinde hasar sadece amelogenezin salgılama fazında meydana gelmektedir. Ameloblastların hasar görmesi sonucu organik matriks salgılanamaz.

Eğer olgunlaşma fazına geçmeden ameloblastlardaki hasar tamir edilirse, sadece hipoplazi meydana gelir. Ancak ameloblastlarda tamir olmaz ve hasar olgunlaşma fazında da devam ederse, mineralizasyon gerçekleşmez; hipoplaziye hipomineralizasyon da eşlik eder.^(23, 45)

2.3.2. Mine Hipomineralizasyonları

Hipomineralizasyon, amelogenезisin olgunlaşma safhasında rezorpsiyon aktivitesinin bozulması sonucu meydana gelmektedir.⁽²³⁾ İyi mineralize olmuş mine yarı saydam renktedir. Hipomineralize minede saydamlık bozulmuştur ve minenin sertlik derecesi iyi mineralize olmuş mineye göre daha düşüktür.⁽⁴⁸⁾ Hipomineralize tipte amelogenesis imperfekta ve florozis hariç tutulursa, hipomineralizasyon literatürde sıklıkla florozis ile ilişkili olmayan mine opasiteleri, internal mine hipoplazisi, yaygın olmayan mine lekelenmeleri, opak lezyonlar, idiyopatik mine opasiteleri ve mine opasiteleri olarak anılmaktadır.⁽³⁾

2.4. Molar ve İnsizal Hipomineralizasyonu

Koch ve ark.⁽³⁾, 1987 yılında İsveçli çocuklarda yaptıkları çalışmada, bu defekti ilk kez tanımlamışlardır. Daha sonra, 2000 yılında Avrupa Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi (EAPD) kongresinde daimi birinci büyük azı dişlerinde görülen hipomineralizasyonlar ile ilgili dört sunum yapılmıştır. İsimler farklı olsa da bahsedilen fenomenin klinik tanımı her makalede benzerdir. Weerheijm ve ark.⁽⁴⁹⁾, defektin olası nedenlerine atıfta bulunmadan genel bir ad kullanmayı, ‘molar ve kesici hipomineralizasyonu’ adının kullanılmasını önermiştir. Bu ismi önermelerinin sebebi, daimi birinci büyük azı dişlerinin daima etkilendiğini vurgulamaktır. Çoğunlukla kesici dişlerdeki sınırlı opasitelerin de eşlik ettiği görülmektedir. Ancak tek başına kesici dişlerde görülen sınırlı opasiteler, kusurun başka bir kaynağı olduğunu da gösterebilir, bu nedenle ‘molar ve kesici hipomineralizasyonu (MIH) olarak adlandırılmamalıdır. MIH olarak tanımlanan kusurlar bazen ikinci süt azı dişlerinde, daimi ikinci büyük azı dişleri ve daimi köpek dişlerinin insizal kenarlarında da görülebilmektedir.⁽⁴⁾

MIH teşhisi, dişler temizlendikten sonra ıslakken konulmalıdır. Bunun için en uygun zamanın 8 yaş olduğu kabul edilir.⁽⁴⁾ Klinik görünümü, beyaz-sarı ve sarı-kahverengi lekeler olan sınırlı mine opasiteleri şeklindedir.⁽⁵⁰⁾ Klinik olarak MIH beyazdan sarı-

kahverengiye kadar değişen renklerde görülebilir. Bunun nedeni, mine tabakasının organik yapısındaki artıştır. Bu dişlerin minesini, sağlıklı dişlerden daha fazla protein içeriğine sahiptir. Bu nedenle asit ve hidroksiapatit kristalleri arasındaki iletim azalır ve serum albümin, alfa 1 antitripsin ve tip 1 kollajen seviyeleri artar. MIH'lı olan dişin rengi kahverengi veya sarı ise bu dişlerde antitrombin 3 proteini olduğu belirtilmektedir.⁽⁵¹⁾

Daimi birinci büyük azı dişi ile birlikte kesici dişler de etkilenmiş veya etkilenmemiş olabilir. Azı dişlerinden biri, ikisi, üçü veya dördü de etkilenmiş olabilir ve lezyonların şiddeti kişiden kişiye değişebilmektedir (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. MIH lezyonlarının ağız içi görüntüleri

Bulgular, defektin, yaşamın ilk yıllarında sistemik bir faktörden kaynaklı olduğunu göstermektedir. Anne sütündeki dioksin, ameloblastların oksijen eksikliği, solunum yolu hastalıkları ve çevresel değişiklikler bu duruma sebep olabilmektedir.⁽⁴⁸⁾

Weerheijm ve ark.⁽⁴⁾, 2003 yılında yayınladıkları makalede büyük azı keser diş hipomineralizasyonu için tanı kriterlerini oluşturmuşlardır.

Sınırlı opasitelerin varlığı veya yokluğu

Defektli mine normal kalınlıktadır ancak saydamlığını kaybetmiştir. Opasiteler beyaz, sarı veya kahverengi renkte olabilir.

Posterüptif mine yıkımı

Diş sürdükten kısa bir süre sonra mine kaybı meydana gelmektedir. Mine kaybı genellikle önceden var olan sınırlı mine opasiteleriyle ilişkilendirilir.

Atipik restorasyonlar

Restorasyonların şekil ve boyutları çürük tablosuna uymamaktadır. Azı dişlerinde genellikle bukkal ve palatinal yüzeylere uzanmaktadır ve restorasyon kenarlarında hipomineralizasyona ait opak lezyonlar görülmektedir. Kesici dişlerde ise travma öyküsü olmadan bukkal yüzeyde var olan restorasyonlar MIH'ı düşündürür.

MIH'a bağlı diş çekimi

Daimi birinci büyük azı dişi yokluğunda diğer daimi birinci büyük azı dişlerinde herhangi bir opasite, atipik restorasyon varlığı MIH'ı düşündürür. MIH nedeniyle keser dişlerin çekimi ise olası değildir.

Sürmemiş dişler

Daimi birinci büyük azı dişleri veya kesici dişlerin sürmemesi durumunda tanı konulması mümkün değildir.

2.4.1. Molar ve İnsizal Hipomineralizasyonu Etiyolojisi ve Prevalansı

İlk daimi azı dişi intrauterin 4. ayda gelişmeye başlar. Daimi azı dişlerinin mineralizasyonu doğum sırasında ve doğumdan hemen sonra tüberkül tepelerinde başlar. Yaklaşık 6 ayda tüberkül birleşim çizgisi oluşur. Birinci yılın sonunda kuronun oklüzal yarısında mine matriksinin birikimi tamamlanır ve maturasyon devam eder.⁽¹⁹⁾

Daimi birinci büyük azı dişi ve kesici dişlerin mine defektleri için en kritik dönemin erken maturasyon evresine denk gelen yaşamın ilk yılı olduğu öne sürülmüştür. Ancak azı dişlerinin gelişimi birkaç yıl sürdüğü için daha sonra da hipomineralizasyon oluşabilir.⁽¹³⁾

Epidemiyolojik açıdan bakıldığında MIH, en çok görülen mine defektidir. Literatürdeki mevcut çalışmalarda MIH prevalansı önemli ölçüde değişkenlik

göstermektedir. Son çalışmalar, Avrupa'da %3 ile %22; dünya genelinde ise %2 ile %40 arasında bir prevalans göstermektedir.⁽²⁾ Ülkemizdeki prevalansı ise 7-10 yaş arası çocuklarda %9,1-14,9 olarak rapor edilmiştir.⁽⁵²⁾

Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte, prenatal, perinatal ve postnatal dönemlerde karşılaşılan sistemik, çevresel ve ilaç kullanımı gibi nedenlere bağlı olduğu düşünülmektedir. Lopes ve ark.⁽²⁾, 2021 yılında MIH'nin etiyolojisi ile ilgili altı sistematik derlemenin değerlendirildiği çalışmalarında, doğum öncesi dönemde, en dikkat çekici olan etiyolojik faktörün sistemik faktörler olduğu ve MIH'lı çocukların annelerinde tıbbi sorunların daha yaygın görüldüğü sonucuna varmışlardır. Gebeliğin son üç ayında görülen idrar yolu enfeksiyonu, gebelik sırasındaki anne stresi MIH ile ilişkilendirilmiştir. Perinatal dönemde ise hipoksinin (oksijen yetersizliği), erken doğumun ve düşük doğum ağırlığının MIH ile ilişkili olduğu bulunmuştur. Postnatal dönemde; yüksek ateş, solunum yolu hastalıkları (astım, pnömoni), otit, adenoidit, idrar yolu enfeksiyonu, su çiçeği ve erken çocukluk döneminde sık antibiyotik kullanımının MIH ile ilişkili olabileceği gösterilmiştir. Hipokalsemiyi ise her dönemde görülebilen, MIH ile ilişkili olan bir durum olarak bildirmişlerdir.^(2, 53)

2.4.2. MIH'lı Minenin Yapısı

MIH'nin patogenezi anlamak ve doğru yönetebilmek için MIH'tan etkilenen minedeki değişiklikleri bilmek gerekir.⁽⁵⁴⁾ Genel olarak, MIH'tan etkilenen minenin, mineral miktarında ve kalitesinde azalma (düşük kalsiyum ve fosfor içeriği) görülmektedir. MIH'lı minenin sağlam mineye kıyasla sertlik ve elastisite modülü daha düşük; protein içeriği, karbon ve karbonat konsantrasyonu daha yüksektir.⁽⁵⁵⁻⁵⁷⁾ Sarı ve kahverengi lezyonların protein içeriği daha fazladır ve ameloblastinin sadece kahverengi lezyonlarda bulunduğunu gösteren çalışmalar mevcuttur. Sarı ve kahverengi lezyonlarda serum albumin, alfa-1-antitripsin ve antitrombin III'ün konsantrasyonları, beyaz lezyonlara göre daha yüksek bulunmuştur.⁽¹¹⁾

Işık ve polarize ışık mikroskobu kullanılan çalışmalarda, MIH'lı mine sağlıklı mine ile karşılaştırıldığında %5 ile %25 arasında değişen oranlarda artmış porozite göstermektedir.^(10, 58) Porozite derecesi, lezyonların klinik opasitesi ile ilişkilidir. Posterüptif yıkım görülmeyen ve kremi/beyaz renkteki lezyonlar porozitesi en az

olan lezyonlardır.^(10, 55, 57) Kremsi/beyaz lezyonlar, minenin en iç kısımlarında yer alırken; sarı/kahverengi lezyonlar, bütün mine tabakası boyunca uzanır. MIH lezyonları mine-dentin birleşiminden başlayıp mine yüzeyinde sonlanacak şekilde, bütün mine kalınlığı boyunca uzanır.^(55, 57, 58)

MIH'lı mine, asitle pürüzlendirildiğinde sağlam mineye kıyasla daha zayıf ve anormal bir aşınma paterni göstermektedir. Etkilenen minede asitleme sonrası çatlak ve porların sayısı artmaktadır.⁽⁵⁹⁾ Mine lezyonuna bitişik geçiş bölgesinde, mine klinik olarak normal görünse de normal mineden daha az mineralize prizma kılıflarına sahiptir.^(59, 60) Sağlıklı minedeki mineral içeriği %86 iken, hipomineralize dişlerde ortalama %59 mineral içeriği bulunmuştur.⁽⁵⁷⁾

Sağlıklı ve MIH'lı minenin altındaki dentin incelendiğinde, morfolojik olarak çok az değişiklik görülmektedir. Yapılan taramalı elektron mikroskobu (SEM) görüntüleri de dentin yapısında değişiklik olmadığını göstermektedir. Bu da, MIH'lı minede yalnızca ameloblastların etkilendiği, odontoblastların etkilenmediğini doğrulamaktadır.⁽⁶¹⁾ Poröz yapıdaki mine ve mine kaybı sonucu dentinin açığa çıkması, bakteriyel kontaminasyona neden olarak pulpa iltihabını tetikleyebilir.⁽⁶²⁾ Dentin tübüllerindeki bakteri varlığı ve pulpadaki iltihabi reaksiyonların MIH'lı minede aşırı hassasiyete sebep olduğunu söyleyen çalışmalar vardır.⁽⁶³⁻⁶⁶⁾ MIH'lı dişlerin pulpa boynuzlarında normal dişlere göre daha fazla serbest uçla sonlanan sinir lifleri vardır. Bu dişler çürüksüz dahi olsalar, pulpada artan immün cevabın histolojisi derin çürüklü daimi dişlerdekiyle benzerdir.⁽⁶⁷⁾

2.4.3. MIH'lı Dişlerde Tedavi Yaklaşımları

Klinik olarak, hipomineralize minenin yarı saydamlığında bir anormallik görülebilir. MIH'lı dişlerde, floroziste görülen yaygın opasitelerin aksine, sınırlı opasiteler görülmektedir. Her zaman olmasa bile hipomineralize mine, çiğneme kuvvetlerinin etkisiyle sürdükten hemen sonra kolayca aşınarak korumasız dentini açığa çıkarabilir. Posterüptif mine yıkımına uğramış azı dişlerinde hızlı bir şekilde çürük gelişimi görülebilmektedir. Etkilenen dişler termal, mekanik ve osmomekanik uyaranlara karşı aşırı hassasiyet gösterebilir. Örneğin, diş fırçalama gibi mekanik uyarılar, bu dişlerde diş ağrısına neden olabilir. Bu durum; madde kaybına bağlı dentinin açığa çıkması, porözitenin artması, pulpada serbest sonlanan sinir uçlarının

fazlalığı, pulpal damarların genişlemesi ile birlikte doku sıvı basıncının ve dentin sıvısının dışarıya doğru hareketinin artması ve genç dişlerdeki dentin tübüllerinin daha geniş olmasıyla ilişkilendirilebilir.^(2, 4, 67)

Jälevik ve ark.⁽⁶⁾, 2001 yılında yaptıkları çalışmada 9 yaşına gelindiğinde MIH'tan etkilenen daimi birinci büyük azı dişlerinin, etkilenmemiş azı dişlerinden 10 kat daha sık tedavi gördüğünü; ayrıca, defektli azı dişlerinde restorasyon başarısızlığı görüldüğü veya tekrarlayan çürükler nedeniyle bu dişlerin iki kez tedavi edildiğini bildirmişlerdir.

Farklı tedavi alternatiflerinin olduğu geniş bir tedavi yelpazesine sahip olduğu için MIH'lı dişlerin tedavi süreci oldukça karmaşıktır. MIH'lı dişlerin tedavi şekline karar verirken; defektlerin şiddeti, etkilenen dişin semptomatik olup olmadığı, hastanın diş yaşı ve çocuğun/ebeveynin beklentileri göz önünde bulundurulmaktadır.⁽⁷⁾

William ve ark.⁽⁸⁾, 2006 yılında MIH'lı dişlerin tedavi yaklaşımını 6 basamakta gruplandırmışlardır (Tablo 2.1.).

Tablo 2.1. Molar kesici hipomineralizasyonu görülen dişlerde tedavi yaklaşımları

AŞAMALAR	ÖNERİLEN İŞLEMLER
Risk tayini	- Medikal anamnez ile olası etiyolojik faktörlerin saptanması
Erken tanı	- Risk altında olan daimi büyük azı dişlerinin radyografik olarak değerlendirilmesi - Bu dişlerin sürme sırasında takip edilmesi
Hassasiyetin giderilmesi ve Remineralizasyon	- Topikal flor uygulamaları
Çürük oluşumu ve sürme sonrası mine kaybının önlenmesi	- Oral hijyen eğitiminin verilmesi - Karyojenik ve eroziv diyet alınınının azaltılması - Pit ve fissür örtücü uygulamaları
Restorasyon ve çekim	- İntrakoronal (kompozit rezin) veya ekstrakoronal (paslanmaz çelik kuron) restorasyonların yapılması - Çekim sonrası ortodontik tedaviye ihtiyaç olup, olmadığının değerlendirilmesi
Hasta takibi	- Sürme sonrası mine kaybı açısından restorasyon kenarlarının değerlendirilmesi - Uzun dönemde tam kuron restorasyonların tedavi seçeneği olarak düşünülmesi

Koruyucu Tedaviler

Yüksek çürük aktivitesi olan popülasyonlarda, florür içermeyen hipomineralize lezyonlar çürük tarafından maskelenebilir. MIH'lı çocukların duyarlılık sorunları nedeniyle diş fırçalamaktan kaçınmalarından dolayı çürüğün ilerlemesi daha da hızlanabilir.⁽⁶⁴⁾ MIH'tan etkilenen büyük azı dişlerinde çiğneme kuvvetlerinden ve asidojenik etkilerden kaynaklanan posterüptif yıkım riski bulunduğundan dolayı bu dişler için koruyucu ve önleyici tedaviler gereklidir.^(68, 69) Yıkım meydana geldiğinde, yüzey altı mine ve/veya dentin açığa çıkar, bu da soğuğa, sığağa ve

fırçalamaya karşı hassasiyete neden olur ve muhtemelen daha fazla plak birikmesine ve çürük gelişimine yol açar.^(8, 50)

Hastaya oral hijyen eğitimi verilmeli, uygun diyet önerilmelidir. Çocuk hasta hala düşük doz florid içerikli diş macunu kullanılıyorsa ebeveyn ile konuşularak florür içeriği en az 1000 ppm olan diş macunu kullanmaya teşvik edilmelidir. Ek topikal florür kullanımının da faydalı olacağı belirtilmiştir.⁽⁶⁴⁾ Florür vernik ve jellerin uygulanması, remineralizasyonun artırılmasında yardımcı olduğundan MIH ile ilişkili olan hipersensitivitenin kontrolü için de önerilmektedir.^(8, 50, 64)

Kazein fosfopeptit-amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP)

Kazein fosfopeptit-amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP); çürük oluşumunu önleyen ve remineralizasyona yardımcı olan, kazein türevi peptitlerdir.⁽⁷⁰⁾ Mine yüzeyinde kalsiyum ve fosfat iyonlarının birikimi ile remineralizasyonu arttırmaktadır.⁽⁷¹⁾ Yapılan bir in vivo çalışmada CPP-ACP uygulamasının, MIH'lı mine yapısının olgunlaşmasını hızlandırdığı ve arttırdığı belirtilmiştir.⁽⁷²⁾

Son dönemde MIH'lı dişler ile yapılan bir çalışmada, CPP-ACP ve flüorür ilave edilmiş kazein fosfopeptit-amorf kalsiyum fosfat (CCP-ACPF)'ın remineralizasyonda florid verniğe göre daha hızlı ve üstün etki gösterdiği, ancak uzun vadede anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiştir.⁽⁷³⁾ MIH'lı dişlerin tedavisinde özellikle sarı-kahverengi defektli dişlerde remineralizasyon ajanları ve fissür örtücülerin bir an önce uygulanması gerektiği açıktır. Erken dönemde uygulanacak CPP-ACP ve CCP-ACPF içeren patlar ile pit ve fissür örtücülerin MIH'lı dişler için en etkili koruma yöntemi olacağı iddia edilmektedir. Ancak karşılaştırmalı klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.⁽⁷³⁾

Gümüş Diamin Florür (SDF)

Gümüş diamin florür (SDF), florürün remineralize edici etkisi ve gümüşün antibakteriyel özellikleri sayesinde aktif çürük lezyonlarını durdurmak için etkili bir ajandır. SDF non-invazivdir ve çürük tedavisi için tek bir kemoterapötik ajan olarak veya cam iyonomer simanlarla (CİS) kombinasyon halinde kullanıldığında diş yapısını korur.^(74, 75) SDF'nin en büyük dezavantajı, demineralize diş yüzeylerinde,

kaviteli lezyonlarda ve restorasyon sınırlarında geri dönüşü olmayan koyu renklenmelere neden olmasıdır.⁽⁷⁶⁾

SMART (gümüşle modifiye edilmiş atravmatik restoratif tedavi), çürük bir lezyonun önce SDF ile tedavi edildiği ve ardından geleneksel veya yüksek viskoziteli bir cam iyonomer siman (YVCİS) ile kapatıldığı/restore edildiği bir tekniktir.⁽⁷⁷⁾

Çehreli ve ark.⁽⁷⁸⁾, MIH'tan etkilenen azı dişlerinde SDF ve SDF + atravmatik restoratif tekniğin (SMART) klinik etkisini değerlendirmek ve karşılaştırmak için bir çalışma yapmıştır. Çalışma sonucunda, başlangıçta aşırı duyarlılığı olan 26 hipomineralize azı dişinde, tüm değerlendirme dönemlerinde duyarlılığın önemli derecede daha düşük ölçüldüğü bildirilmiştir.⁽⁷⁸⁾

Fissür Örtücüler

Hafif derecede hipomineralize daimi birinci büyük azı dişlerine uygulanan koruyucu yöntemlerden biri de fissür örtücülerdir. Ancak fissür örtücülerin, hipomineralize diş yüzeyine retansiyonu düşüktür.⁽⁷⁾

Asitleme işleminden sonra 60 sn %5'lik NaOCl veya papain bazlı Papacarie jeli gibi deproteinize edici ajan uygulaması ile fissür örtücünün mineye bağlanma kuvvetinin önemli ölçüde arttırıldığı gösterilmiştir.⁽¹²⁾

Nem kontrolünün yetersiz olduğu kısmen sürmüş azı dişleri için cam iyonomer içerikli fissür örtücüler önerilmektedir. Diş tamamen sürdükten sonra, aşınma nedeniyle cam iyonomer bazlı fissür örtücülerin rezin bazlı fissür örtücüler ile değiştirilmesi gerekebilir.⁽⁷⁹⁾

Rezin İnfiltrasyon

MIH'tan etkilenen keser dişlerde mine kaybına fazla rastlanılmaz ancak bukkal yüzeyde çoğunlukla opak lezyonlar gözlenmektedir ve bu lezyonlar genellikle tüm mine kalınlığı boyunca uzanmaktadır. Bu opak lezyonlar hastada estetik kaygılara yol açmaktadır. Sığ defektlerde mikroabrazyon teknikleri başarı sağlasa da mine kalınlığı boyunca uzanan lezyonlarda mikroabrazyonun başarısı düşüktür.⁽⁸⁰⁾

Demineralize mineye nüfuz edebilen çok düşük viskoziteli rezinden oluşan infiltrant malzemeler, mikro invaziv bir yaklaşım sağlamaktadır.⁽⁸¹⁾ İnfiltrasyon tedavisinin minedeki demineralize lezyonları kozmetik olarak maskelediği de görülmüştür.⁽⁸²⁾

Orta dereceli hipomineralizasyonlarda, rezin infiltrasyon tekniği kullanılabilir; dentinin açığa çıktığı durumunlarda, kompozit rezinlerin ve adeziv sistemlerin geleneksel kullanımına ihtiyaç duyulmaktadır.⁽⁸³⁾

Restoratif Tedaviler ve Yöntemler

MIH'tan etkilenen daimi birinci büyük azı dişlerinde başarılı bir restoratif tedavi sağlamak, pek çok açıdan zorluklar içermektedir. Lokal analjezinin sağlanmasında yaşanan zorluklar, arka yer alan son diş olmaları nedeniyle erişim ve izolasyon zorluğu bunlardan bazılarıdır. Lastik örtü, mükemmel izolasyon sağlamak ve hasta konforunu sağlamanın yanı sıra etkilenen diğer dişlerin istemeden soğuk havaya veya su aerosollerine maruz kalmasını önlemeye yardımcı olur.⁽⁸⁰⁾

Jalevik ve Klingsberg⁽⁶⁾, 9 yaşındaki MIH'lı çocuklar ile yaptıkları bir çalışmada, kontrol grubuna kıyasla MIH'lı grupta ciddi şekilde diş hekimi korkusu, anksiyete ve davranış yönetimi sorunlarının çok daha yaygın olduğunu göstermiştir.⁽⁶⁾

MIH'lı dişlerin restorasyonlarında, cam iyonomer siman, rezin modifiye cam iyonomer siman ve kompomerlerin kullanımı ile ilgili sınırlı sayıda çalışma vardır.^(80, 84) Bu materyallerin, stres almayan bölgelerde daimi restorasyonlar yapılana kadar geçici bir süre için kullanımının uygun olacağı belirtilmiştir.⁽⁶⁸⁾ MIH'lı dişlerin daimi restorasyonu için en uygun olan materyalin kompozit rezinler olduğu düşünülmektedir.^(7, 85, 86)

Cam İyonomer Simanlar

Cam iyonomer simanlar (CİS) asit-baz reaksiyonu ile sertleşen, ilk olarak 1972'de Wilson ve Kent tarafından Aluminosilikat Poliakrilik Asit (ASPA) adı ile piyasaya sürülmüş malzemelerdir.^(87, 88)

Cam iyonomer simanlar içeriklerine göre aşağıdaki gibi sınıflandırılmaktadır:

I. Geleneksel cam iyonomer simanlar (GCİS)

II. Hibrit cam iyonomer simanlar

a) Rezin modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS)

b) Poliasit modifiye kompozit rezinler (Kompomerler)

III. Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar (YVCİS)

IV. Giomerler

V. Nano-iyonomerler

Geleneksel Cam İyonomer Simanlar (GCİS)

CİS'ler, mine ve dentine kimyasal yolla bağlanan, uzun dönem florür iyonu salınımı yapan ve rezervuar olabilen, yüksek biyouyumluluğa sahip ve diş dokularına oldukça yakın bir termal genleşme gösterebilen restoratif materyallerdir.⁽⁸⁹⁾ CİS'lerin fiziksel özellikleri, simanın nasıl hazırlandığından, toz/likit oranı, poliasit konsantrasyonu, cam tozunun partikül boyutu ve numunelerin raf ömrü dahil olmak üzere birçok durumdan etkilenmektedir.⁽⁸⁷⁾

Neme karşı olan hassasiyetleri, sertleşme reaksiyonunun başlangıç aşamalarında dehidratasyona uğrayabilmeleri, kısa çalışma ancak nispeten uzun sertleşme zamanı, düşük kırılma dayanıklılığı, aşınma dirençlerinin zayıf olması cam iyonomer simanların olumsuz özellikleridir.^(90, 91) Bu dezavantajları ortadan kaldırmak ve cam iyonomer simanlara daha geniş bir uygulama alanı sağlamak için siman tozunun kimyasal bileşimi değiştirilerek geliştirilmiş cam iyonomer simanlar elde edilmiştir.⁽⁹²⁾

Hibrit Cam İyonomer Simanlar

Rezin modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS)

Rezin modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS), CİS'lerin sertleşme süresini kısaltmak, mekanik özelliklerini geliştirmek, erken dönemdeki su ve tükürük kontaminasyonunu azaltmak amacıyla geliştirilmiştir.⁽⁹³⁾

Rezin modifiye cam iyonomer simanların toz kısmını floroaluminosilikat cam tozları, likit kısmını ise HEMA (Hidroksietil metakrilat), metakrilat grupları,

poliakrilik asit, tartarik asit ve %8 oranında su oluşturmaktadır. Fiziksel ve mekanik özellikleri, GCİS ile kompozit rezinler arasındadır.⁽⁹⁴⁾

Poliasit Modifiye Kompozit Resinler (Kompomerler)

Kompomerlerin içeriğinde %20-30 oranında CİS ve %70-80 oranında kompozit rezin bulunur. Fiziksel ve estetik özellikleri kompozit rezinlere daha yakındır, flor salınımları da oldukça düşüktür. Uygulama kolaylığı ve ışıqla polimerize olmaları tercih edilme nedenlerindendir.⁽⁹⁴⁾

Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Simanlar (YVCİS)

Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar (YVCİS), GCİS'lerin düşük mekanik özelliklerini iyileştirmek ve aşınma dirençlerinin daha iyi olmasını sağlamak amacıyla, cam partiküllerinin yüzeyindeki fazla kalsiyum iyonlarının uzaklaştırılması; toz/likit oranı, partikül boyutları ve dağılımı değiştirilerek elde edilen materyallerdir. GCİS'lerde 3:1 veya 4:1 olan toz/likit oranı; YVCİS'lerde 6:1 ya da 7:1'dir. Böylece arka bölgede kompozit ve amalgama alternatif bir restoratif materyal olarak kullanılması amaçlanmıştır.^(95, 96)

El ile karıştırmanın ve doğru toz/likit oranlarının belirlenmesinin zorluğu nedeniyle, klinisyenler için kapsül formları geliştirilmiştir. Bu kapsül cam iyonomer simanlar; kolay kullanım, homojen ve uygun kıvam, standart ve yüksek toz/likit oranı gibi avantajlar sunmaktadır.⁽⁹⁴⁾

Giomerler

Giomerler, aktif cam iyonomer partikülleri (PRG) içeren, florür salabilen ve ışıqla sertleşen restoratif materyallerdir. PRG (pre-reacted glass ionomer) partikülleri, floroaluminasilikat cam partikülleri ile polialkenoik asit arasında sulu ortamda meydana gelen asit-baz reaksiyonu sonucu oluşurlar.⁽⁹⁴⁾

Nano-İyonomerler

Nano-iyonomerleri, diğer CİS'lerden ayıran en önemli özellik, doldurucu içeriklerinin ağırlıkça %69'unu nano doldurucuların oluşturmasıdır. Yapısını akrilik

ve itakonik asit kopolimerlerinin floroaluminosilikat cam partikülleri ve su ile gerçekleştirdiği cam iyonomer reaksiyonu sonucu oluşturmaktadırlar.⁽⁹⁴⁾

Kompozit Rezinler

Dental kompozit rezin materyaller; diş hekimliğindeki estetik restoratif materyallerin başlangıcını oluşturan silikat simanların ve 1940'larda silikat simanlara alternatif olarak üretilen, kimyasal olarak polimerize olan akrilik rezinlerin dezavantajlarını ortadan kaldırmak amacıyla kullanıma sunulmuştur.⁽⁹⁷⁾ Kompozit rezinlerin en büyük avantajı, mineye ve dentine adezyonla bağlanabilmeleridir. Böylece diş yapısını koruyarak daha konservatif kavite preparasyonlarına olanak sağlamaktadır.⁽⁹⁸⁾

Kompozit rezin materyaller; yumuşak rezin matriks ile sert, inorganik doldurucular içermektedir. Genellikle üç ana bileşenden oluşmaktadır⁽⁹⁹⁾:

- 1.Organik matriks: Monomer sistemi, serbest radikallerin polimerizasyonu için başlatıcı sistem ve stabilizatörlerden oluşur.
- 2.İnorganik doldurucular: Silika cam, kuvars, seramik, metal, prepolimerize partiküller gibi yapılardan oluşur.
- 3.Bağlayıcı ajan (silan): Doldurucuları organik matrikse kimyasal olarak bağlar, genellikle organo-silan yapıdadır.

Kompozit rezinler sınıflandırma konusunda çeşitlilik göstermektedir. İçerisindeki inorganik doldurucu partiküllerinin boyutu, miktarı, içeriği; polimerizasyon şekillerine ve viskozitelerine göre çeşitli şekilde sınıflandırılmaktadır. Günümüzde geçerliliğini koruyan sınıflandırma ise Lutz ve Philips'in⁽¹⁰⁰⁾ sınıflandırması olan inorganik doldurucu partiküllerin büyüklüğü ve miktarının esas alındığı sınıflandırmadır.

Kompozit rezinler inorganik doldurucu partikül boyutuna göre;

Megafil (50-100 µm),

Makrofil (10-100 µm),

Midifil (1-10 µm),

Minifil (0,1-1 μm),

Mikrofil (0,01-0,1 μm),

Hibrit (0,04-1 μm),

Nanofil (0,005-0,01 μm) şeklinde sınıflandırılmaktadır.⁽¹⁰⁰⁾

Kompozit rezinler polimerizasyon yöntemlerine göre;

-Kimyasal olarak polimerize olan kompozit rezinler,

-Görünür ışık ile polimerize olan kompozit rezinler

-Kimyasal yolla ve ışıkla polimerize olan (dual-cure) kompozit rezinler olarak sınıflandırılmaktadır.

Kompozit rezinler viskozitelerine göre;

-Kondanse edilebilen (packable) kompozit rezinler

-Akışkan kompozit rezinler olarak sınıflandırılmaktadır.

Kompozit Resinlerdeki Son Gelişmeler

Kompozit rezinler ağırlıklı olarak oklüzal aşınma veya sekonder çürük nedeniyle başarısız olmaktadır.⁽¹⁰¹⁾ Yapılan iyileştirmelere rağmen kompozit resin materyallerin nispeten yüksek kırılma dayanımı ve düşük kırılma dayanımı, hala büyük stres taşıyan alanlarda kullanımlarını sınırlandırmaktadır.⁽¹⁰²⁾ Uzun ömürlü ve sağlam restorasyonlara duyulan ihtiyaç, malzemelerin geliştirilmesi için itici güçlerden biridir. Bu nedenle kompozit resin materyallerin aşınma direncini artırmak ve polimerizasyon büzülmesini azaltmak için çalışmalar yapılmıştır.⁽¹⁰³⁾

Ormoserler

Ormoser; organik-modifiye-seramik kelimelerinin kısaltmasından oluşmaktadır.⁽¹⁰⁴⁾ Ormoserler, geleneksel kompozit rezinlerle karşılaştırıldıklarında hacimsel büzülmeleri daha az, aşınma dirençleri daha düşüktür. Ormoserlerin kırılma dayanımı ve elastisite modülleri geleneksel kompozit rezinlerle benzerlik göstermektedir.⁽¹⁰⁵⁾

Siloranlar

İsmi içeriğinde bulunan siloksan ve oksiran fonksiyonel gruplarından alan siloranlar; kompozit rezin materyallerdeki polimerizasyon büzülmesini ve büzülme stresini azaltmak için geliştirilmiştir. İn vitro olarak geleneksel kompozit rezinlerden %40-50 daha az büzülme gösterdiği iddia edilmektedir.^(97, 106)

Bulk Fill Kompozitler

Bulk fill kompozit rezin materyaller, kaviteye 4 mm'ye kadar kalın tabakalar halinde yerleştirilebilmektedir. Transludent özellikleri artırılarak daha yüksek ışık geçirgenliği ve sonuç olarak daha yüksek polimerizasyon derinliği sağlanmıştır.⁽¹⁰⁷⁾

Fiberle Güçlendirilmiş Kompozit Reziner

Büyük kavitelerin geleneksel kompozit rezinler ile restore edilmesinde ortaya çıkan zorluklar sonucunda, üretici firmalar tarafından kısa fiberle güçlendirilmiş kompozitler (SFRC) üretilmiştir.⁽¹⁰⁸⁾ SFRC (everX Posterior; GC, Tokyo, Japonya) dentinin stres emici özelliklerini taklit etmek amacıyla 2003 yılında piyasaya sürülmüştür. SFRC materyali, vital ve endodontik tedavi görmüş dişleri restore etmek için yüksek stres taşıyan alanlarda kaide materyali olarak kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bu materyal; rezin matris, kısa cam fiber ve inorganik doldurucu partiküllerden oluşmaktadır.⁽¹⁰⁹⁾

Klinik diş hekimliğinde biyomimetik terimi, fonksiyonel, görünüm, ve biyomekanik yeterlilikler açısından doğal bir dişin özelliklerini taklit eden hasar görmüş dişlerin onarımını ifade etmektedir.⁽¹¹⁰⁾ Biyomimetik restoratif tekniğin amacı, rezidüel stresi azaltıp, bağlanma gücü ile restorasyonunun ömrünü uzatmaktır. Fiberle güçlendirilmiş kompozitler mine- dentin kompleksinin lifli yapısını taklit ederek dentin replasman materyali olarak kullanılmakta ve biyomimetik bir restorasyon sistemi olarak kabul edilmektedir.⁽¹¹¹⁾

Garoushi ve ark.'nın⁽¹¹²⁾ yaptığı derleme çalışmasında, SFRC'lerin gelişmiş mekanik ve fiziksel özellikler sergilediği, tepilebilir geleneksel kompozit ile kullanıldığında, sadece geleneksel kompozit kullanılan restorasyona kıyasla, yük direncinin arttığı ve başarısızlık oranının düştüğü görülmüştür.⁽¹¹²⁾

Adeziv Sistemler

Buonocore⁽¹⁰⁴⁾, 1955 yılında asitle pürüzlendirme tekniğini geliştirmiş ve restoratif materyallerin diş dokularına direkt olarak adezyonla bağlanması ile ilgili yapılan çok sayıda araştırmaya öncülük etmiştir.⁽¹¹³⁾ Adezyon işlemi 3 aşamada meydana gelir: Yüzey koşullarının uygun hale getirilmesi, primer uygulanması ve adeziv uygulanması.

Adeziv rezinler bisfenol glisidildimetakrilat (Bis-GMA), üretdimetakrilat (UDMA) ve trietilen glikol dimetakrilat (TEGDMA) gibi monomerler içermektedir. Adeziv rezin uygulanmasıyla demineralize doku içerisine uzanan rezin tag adı verilen çıkıntılar oluşur. Bu rezin makro veya mikro taglar, diş yüzeyine tutunma sağlarken bir yandan da kompozit polimer matriksine kimyasal olarak bağlanır ve adezyon bu şekilde gerçekleşir.⁽¹⁰⁴⁾

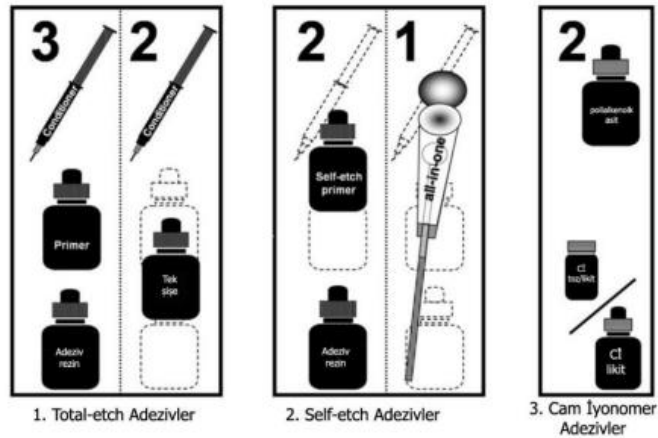
Zamanla hem mine hem de dentine daha yüksek bağlanma dayanımları gösteren dental adeziv sistemler geliştirilmiştir.⁽¹¹⁴⁾

Adeziv sistemler klinik uygulama yöntemine göre şu şekilde sınıflandırılmaktadır⁽¹¹⁵⁾ (Şekil 2.3.).

a) Etch-and-rinse (total-etch) adeziv sistemler

b) Self-etch adeziv sistemler

c) Cam iyonomer adeziv sistemler



Şekil 2.3. Günümüz adezivlerinin adezyon mekanizması ve klinik uygulama adımlarının sayısına göre sınıflandırılması

Etch and Rinse Adeziv Sistemler

Etch-and-rinse adeziv sistemler iki aşamalı ve üç aşamalı olmak üzere iki alt başlıkta incelenebilir.

Üç Aşamalı Etch and Rinse Adeziv Sistemler (4. Jenerasyon)

Üç aşamalı etch and rinse sistemler; ilk aşama diş dokusunun %30-40'lık ortofosforik asitle pürüzlendirilmesi, ikinci aşama solvent primer uygulaması, üçüncü aşama ise hidrofilik rezin uygulamasını içerir.⁽¹¹⁶⁾

İki Aşamalı Etch and Rinse Adeziv Sistemler (5. Jenerasyon)

İki aşamalı etch and rinse sistemlerde; üç aşamalı sistemdeki gibi ilk aşamada ortofosforik asit uygulanır, yıkanır. İkinci aşamada ise primer ve adeziv rezin birlikte uygulanır.⁽¹¹⁶⁾

Self-Etch Adeziv Sistemler

Self-etch adeziv sistemleri; klinik uygulama basamaklarının sayısına göre, iki aşamalı ve tek aşamalı adezivler olarak sınıflandırılır.⁽¹¹⁵⁾

İki Aşamalı Self-Etch Adeziv Sistemler (6. Jenerasyon)

İlk aşamada, asit ve primer (self-etch primer) uygulanır, ikinci aşamada ise; hidrofobik rezin içeren adeziv ajan uygulanır ve polimerize edilir.⁽¹¹⁷⁾

Tek Aşamalı (All-In-One) Self-Etch Adeziv Sistemler (7. Jenerasyon)

Klinik olarak asidik monomer, primer ve bonding ajanın bir arada bulunduğu tek aşamada uygulanan sistemlerdir.⁽¹¹⁷⁾

İki aşamalı self-etch adezivler altın standart olarak kabul edilen üç aşamalı total-etch adezivlerin dayaklılığına en çok yaklaşan sistemlerdir. Manipülasyon kolaylığı ve azalmış teknik hassasiyetleri nedeniyle dikkat çekicidir.⁽¹¹⁸⁾

Cam İyonomer Adeziv Sistemler

Cam iyonomerler diş yüzeyinde herhangi bir işleme gerek olmadan kendiliğinden tutunabilen materyallerdir. Buna rağmen polialkenoik asitin diş yüzeylerine uygulanması sonucu bağlanma dayanımları arttırılabilmektedir.⁽¹¹⁹⁾

Klinik deneyimlere bağlı olarak MIH'lı dişlerde mineye adezyonun azaldığı, bunun yanı sıra dentine adezyonun ise etkilenmediği bilinmektedir.⁽¹²⁰⁾ Adeziv restorasyonlarda uygun bir dental substrat elde etmek için, çıkarılması gereken etkilenen mine (ve ayrıca dentinin) miktarını belirlemek zordur. MIH'tan etkilenen dişlerin kavite sınırlarını belirlemek için iki yaklaşım önerilmiştir:

1. MIH'tan etkilenen dokunun direnç hissedilen yere kadar kaldırılması: Lygidakis ve ark.⁽⁸⁵⁾ ile Fayle⁽⁸⁰⁾, hipomineralize yumuşak ve gözenekli minenin direnç hissedilinceye kaldırılmasını önermişlerdir.

2. MIH'tan etkilenen dokunun tamamen kaldırılması: Daha iyi bir adezyon ve bakteri istilasını azaltmak için kavite kenarlarının sağlam diş sert dokularına kadar genişletilmesini tavsiye eden araştırmacılar da vardır.^(7, 84, 120, 121)

Sönmez ve ark.⁽¹²¹⁾, yaptıkları çalışmada defektli dokunun tamamen kaldırılmasıyla retansiyonun arttığını; ancak defektli minenin direnç hissedilen yere kadar kaldırılıp, deproteinizasyon uygulanmasının da retansiyonu yeterli düzeyde arttırdığını göstermişlerdir. Bu uygulama, kavite kenarlarını sağlam mineye kadar uzatmakla karşılaştırıldığında, büyük doku kaybını önlediği için daha konservatif bir yaklaşımdır.

Kompozit rezin materyallerin MIH'lı dişlere bağlanma kuvvetleri ister total-etch adezivler ister self-etch adezivler kullanılsın, sağlam dişlere kıyasla önemli ölçüde daha azdır. MIH'lı dişlerde kompozit rezin restorasyonların mineye bağlanması için self-etch adezivlerin kullanılması önerilmiştir.^(7, 122) William ve ark.⁽¹²²⁾, self-etch adezivlerin hipomineralize mineye bağlanma gücünün, all-in-one adezivlere göre daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiş, bunu self-etch adezivlerin iki özelliğine bağlamışlardır; mekanik ve kimyasal bağlanma; ve yıkama basamağı olmadığı için bağlanmanın sudan etkilenmemesi. Ayrıca araştırmacılar, self-etch adeziv

sistemlerde fosforik asit uygulamasının hipomineralize minedeki mineral kaybını arttırarak bağlanmayı olumsuz etkileyebileceğini bildirmişlerdir.^(123, 124)

Kusumasari ve ark.⁽¹²⁵⁾, papacarie ile deproteinizasyon yaptıkları dişlerde, all-in-one ve self-etch adezivleri karşılaştırmış; all-in-one ile daha fazla boşluk (gap) oluştuğunu göstermişlerdir. Papacarie, self-etch adezivlerin sızdırmazlık performansını önemli ölçüde arttırmıştır.

Kompozit rezinler self-etch adezivler ile, mümkünse iki aşamalı self-etch adezivler ile kullanılmalıdır. Bunun nedeni iki aşamalı self-etch adezivlerin uzun ömürleri ve hafif pH'larıdır. MIH'a bağlı mine defektleri veya MIH'lı dişlerdeki çürük lezyonları, RMCİS ve kompozit rezin ile sandviç tekniğiyle daha iyi restore edilebilmektedir.⁽⁷⁾

Hipomineralize diş minesinde organik içeriğin daha fazla olmasına bağlı olarak meydana gelen mineral eksikliği nedeniyle, adezivlerin diş yüzeyine bağlanma kabiliyeti daha düşüktür.⁽⁵⁾ Bu nedenle fazla proteinin uzaklaştırılması gerekmektedir.⁽¹¹⁾ Bu amaçla, sıklıkla %5'lik NaOCl çözeltisi kullanılmaktadır.⁽¹²⁾ Mine yüzeyinin deproteinizasyonu için ilk olarak Justus ve ark.⁽¹²⁶⁾ tarafından %5,25'lik NaOCl kullanımı önerilmiştir. NaOCl spesifik olmayan bir proteolitik ve antibakteriyel etkisi vardır. Bununla birlikte, NaOCl'nin kollajenolitik etkisinin bir yan ürünü olarak serbest radikallerin açığa çıktığı, dentin yüzeyi üzerindeki artık radikallerin, adezivlerin polimerizasyonunu bozduğu düşünülmektedir. NaOCl güçlü bir oksitleyici ajan olduğundan ve özellikle küçük çocuklarda dikkatli kullanılmazsa oral yumuşak dokuları etkileyebileceğinden Papacarie jel gibi alternatif bir deproteinizasyon ajanının kullanmasının faydalı olabileceği ileri sürülmüştür.⁽¹²⁾ Papacarie, olgun yeşil papaya meyvelerinden ve yapraklarından ekstrakte edilen doğal papain bazlı bir jeldir. Temel olarak papain, kloraminler, toluidin mavisi, tuzlar ve kıvam artırıcıdan oluşur.⁽¹³⁾ Antibakteriyel, proteolitik ve antienflamatuar özelliklere sahiptir ve bu nedenle çürüklerin kemomekanik olarak giderilmesinde kullanılmıştır.⁽¹⁴⁾ Papacarie'nin proteolitik etkisi, minenin bağlantısını arttırmak için etkili bir deproteinizasyon ajanı olarak kullanılmasına yol açmıştır.⁽¹⁵⁾ Ayrıca MIH'lı dişlerin son derece hassas olması nedeniyle çürüğün temizlenmesi için döner alet yerine Papacarie kullanılarak el aletleri ile çürüğün uzaklaştırılmasının büyük avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.⁽¹²⁾

Amalgam

Amalgam, restorasyon kavitesine mekanik olarak tutunur ve sıklıkla restorasyon kenarlarında sızıntıya yol açar. Diş dokularını desteklemez ve kötü bir yalıtkandır. Amalgam için gerekli olan mekanik retansiyon için yapılan kavite genişletme, diş yapısındaki mevcut defekti şiddetlendirebilir ve potansiyel olarak materyal ile arayüzde daha fazla mine hasarına neden olabilir. Bu özelliklerinden ötürü amalgamlar, MIH'lı dişlerde iyi bir tedavi seçeneği olarak düşünülmemektedir.^(7, 80)

Paslanmaz Çelik Kuron

Paslanmaz çelik kuronlar (PÇK) ilk olarak Engel tarafından 1950 yılında tanıtılmıştır.⁽¹²⁷⁾ Tüberkül kaybı olan geniş defektli azı dişlerinin PÇK ile restore edilmesi genellikle uygun, etkili ve orta vadeli bir çözüm sağlar. Bu kuronlar ayrıca hassasiyeti gidermekte, kalan diş dokusunu mekanik olarak desteklemekte ve çürükten korumada oldukça etkilidir.⁽⁸⁰⁾ MIH'tan etkilenen daimi birinci büyük azı dişlerinde madde kaybının ileri düzeyde olduğu durumlarda, restoratif materyal olarak PÇK tercih edilebilir. MIH'lı dişlerin PÇK ile restore edilmesi dişi tekrarlayan yıkımlardan koruyacağı gibi, uygun kontakt ve okluzal ilişkinin sağlanmasına da yardımcı olur.^(6, 80)

Çekim ve Ortodontik Tedavi

Diş çekimi; kooperasyon sağlanamayan çocuklarda, sık tekrarlanan tedavilerde, pulpal semptomların giderilemediği durumlarda, prognozu şüpheli, derin çürüklü hipomineralize dişlerde tedavi alternatifi olarak düşünülmektedir. Çekim kararından önce; dişin restore edilebilirliği, diğer dişlerin durumu ve gelişim aşamaları, okluzal ilişkiler ve çapraşıklık, hastanın büyüme ve gelişimi göz önünde bulundurulmalıdır.⁽¹²⁸⁾

Çekim boşluğunun uygun şekilde kapanabilmesi için en iyi sonuçlar, daimi yan keserlerin sürmeye başladığı ancak daimi ikinci küçük azı ve büyük azıların henüz sürmediği 8–10 yaşlarında alınmaktadır.^(129, 130) Çekimden sonra hasta; sürme takibi, yer tutucu veya ortodontik tedavi açısından değerlendirilmelidir.⁽¹³⁰⁾

Literatürde, MIH'lı dişlere uygulanabilecek en iyi tedavi şeklinin ne olduğuna ilişkin fikir birliği bulunmamaktadır. MIH'lı dişlerde doku harabiyeti fazla olduğundan

restorasyonu zordur ve çiğneme kuvvetlerine dayanıklı materyaller kullanmak gereklidir. MIH'lı minedeki adezyon sorunlarının temelinde protein içeriğinin fazlalığı yer almaktadır ve durum deproteinizasyon işlemi ile çözüme ulaştırılmaktadır.

Papacarie jel deproteinizasyon amacıyla kullanılan bir materyal olup, erişilebilir kaynaklardan yapılan literatür taramasında klin MIH'lı dişlerde klinik kullanımına yönelik herhangi bir çalışmaya rastlanılmıştır. Çalışmamızda hem deproteinizasyon amacıyla geçmişten bu yana kullanılan NaOCl'nin dezavantajlarını ortadan kaldıracak bir deproteinizasyon ajanı olan Papacarie jelin MIH'lı dişlerdeki etkinliği hem de MIH'lı dişlerin fiberle güçlendirilmiş bir kompozit rezinle restorasyonu sonucunda tedavinin başarısını belirli zaman dilimlerinde modifiye USPHS kriterleri ile değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Böylece MIH'lı dişlerin en uygun şekilde tedavisi için bir yol haritası çıkarılabilmek hedeflenmiştir.

3. GEREÇ VE YÖNTEMLER

3.1. Etik Kurul Onayı

Çalışmamız, Akdeniz Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun, 11.11.2020 tarih ve 873 numaralı kararı ile etik açıdan onaylanmıştır (Ek-1).

3.2. Çalışma Popülasyonu

Çalışmaya dahil edilecek diş sayısını belirlemek için power analizi yapılmıştır. Power analizi sonucunda, örneklem büyüklüğü her grup için 43 olmak üzere 172 diş olarak belirlenmiştir.

Çalışma grubu, rutin diş tedavileri için Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Kliniği'ne başvuran 8-15 yaş arası sistemik olarak sağlıklı çocuklardan oluşturulmuştur. Çalışmaya, daimi birinci büyük azı dişlerinde MIH bulunan ve tedaviye ihtiyacı olan 90 hasta (53 kız ve 37 erkek) dahil edilmiştir. Toplamda 189 diş, rastgele 4 farklı teknikle restoratif tedavi uygulanmıştır.

3.3. MIH Bulunan Hastaların Dahil Edilme Kriterleri

Hastaya ait faktörler:

- 8-15 yaş arası,
- Sistemik hastalığı bulunmayan,
- En az bir daimi büyük azı dişi için MIH tanısı almış,
- Koopere çocuklar.

Dişe ait faktörler:

- Tedavi edilecek diş MIH'tan etkilenmiş olmalı,
- Klinik ve radyografik olarak; perküsyon, palpasyon duyarlılığı, gece uykudan uyandıran ağrı şikayeti ve apse ve/veya fistül bulunmamalı,

- Mobilite ve patolojik dişeti cebi bulunmamalı,
- İlgili dişe çürük ya da başka nedenlerle pulpal tedavi yapılmamış olmalı.

3.4. Hariç Tutulma Kriterleri

Yukarıda belirtilen çalışmaya dahil edilme kriterlerine uymayan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

3.5. Hastaların Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen hastaların ağız içi muayeneleri; reflektör ışığı altında, ayna ve sond yardımıyla yapılmıştır.

MIH tanısı Weerheijm ve ark.'nın⁽⁴⁾ belirttiğı tanı kriterlerine göre konulmuştur (Tablo 3.1.).

Daimi birinci büyük azı dişlerinden en az birinin hipomineralizasyondan etkilenmiş olması kaydıyla çalışmaya dahil edilmiştir.

Tablo 3.1. MIH tanı kriterleri

Sınırlı opasiteler	Minenin şeffaflığında değişikliğe neden olan, farklı derecelerdeki defektler. Defekli mine pürüzsüz bir yüzeye sahip ve normal kalınlıktadır. Beyaz, sarı veya kahverengi olabilir.
Posterüptif mine yıkımı	Diş sürdükten kısa bir süre sonra yüzeyel mine tabakasının kaybı. Sıklıkla daha önce mine yüzeyinde bulunan sınırlı opasite ile alakalıdır.
Atipik restorasyonlar	Daimi birinci büyük azılarda restorasyonların bukkal ve palatinaldeki düz yüzeylere uzanması ve/veya restorasyonun kenarında opasite gözlenmesi. Kesici dişlerde travma ile ilgili olmayan bukkal yüzeyde restorasyon görülebilir.
MIH nedeniyle çekilmiş azılar	Diğer daimi birinci azılarda opasite opasite veya atipik restorasyonlar mevcutken, büyük azılardan birinin eksikliği. MIH nedeniyle kesici dişlerin çekimi rastlanan bir durum değildir.
Sürmeyen dişler	Henüz ½'si sürmemiş daimi birinci azılarda opasite veya kesici dişler değerlendirmeye dahil edilmemelidir.

MIH'ın şiddeti MIH-TNI (MIH- Tedavi ihtiyaç İndeksi) ile belirlenmiştir (Tablo 3.2.).⁽¹³¹⁾

Tablo 3.2. MIH-TNI

	İNDEX	TANIMLAMA
	0	MIH yok, klinik olarak sağlıklı
	1	MIH hassasiyet yok, defekt yok
	2	MIH hassasiyet yok, defekt var
	2a	Defekt <1/3
	2b	Defekt >1/3 <2/3
	2c	Defekt >2/3 veya pupaya yakın defekt veya atipik restorasyon veya çekim
	3	MIH hassasiyet var, defekt yok
	4	MIH hassasiyet var, defekt var
	4a	Defekt <1/3
	4b	Defekt >1/3 <2/3
	4c	Defekt >2/3 veya pupaya yakın defekt ve ya atipik restorasyon ve ya çekim

Dişlerin çürük skorlaması, Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi (International Caries Detection and Assessment System-ICDAS) kriterlerine uygun olarak yapılmıştır (Tablo 3.3.).

Tablo 3.3. ICDAS II Sınıflaması

ICDAS II SKORU	KLİNİK KRİTER AÇIKLAMASI
0	Sağlam diş yüzeyi: 5 sn hava ile kurutulduktan sonra çürük yok
1	Minede ilk görsel değişiklik: Islak yüzeyde görünmeyen veya çok az görülen, hava ile kurutulduktan sonra pit veya fissür girişinde görülen opaklık veya renk değişikliği (beyaz veya kahverengi)
2	Minede belirgin görsel değişiklik: Islak yüzeyde pit veya fissür girişinde belirgin bir şekilde görülebilen opaklık veya renk değişikliği (Kuru iken lezyon hala görünür olmalıdır)
3	Gözle görünen dentin veya alttan yansıma olmayan çürükler nedeniyle lokalize mine kırılması: Fissür / fossadan daha geniş opaklık veya renk değişikliği
4	Dentin ve/veya lokalize mine yıkımının altında koyu yansıma
5	Dentini içine alan gözle görülür kavite varlığı
6	Dentini (okluzal yüzeyin yarısından fazlasını) kapsayan geniş kavitasyon varlığı

Görsel muayene sonucu her bir diş ICDAS II kriterlerine göre bir skor verilmiş, skorların toplamı ağızda bulunan toplam diş sayısına bölünerek ICDAS II skoru ortalaması elde edilmiştir.

3.6. Etiyolojik Faktörlerin Değerlendirilmesi

MIH'a neden olabilecek etiyolojik faktörleri değerlendirmek amacıyla bir anamnez formu hazırlanmış (Ek-2), hastaların ebeveynlerinden formdaki soruları cevaplandırması istenmiştir.

Anamnez formunun içeriği aşağıdaki sorulardan oluşmaktadır:

- Demografik veriler (çocuğun yaşı, cinsiyeti),
- MIH bulunan aile fertleri,
- Çocuğun ilk beş yıllık tıbbi öyküsü (ishal, sindirim sistemi hastalıkları, solunum sistemi hastalıkları, sık yüksek ateş (havale), orta kulak enfeksiyonu, idrar yolu enfeksiyonları, kronik böbrek yetmezliği, döküntülü çocukluk hastalıkları ve antibiyotik kullanımı),
- Prenatal, natal ve perinatal dönemi ilgilendiren sorular (Gebelik sırasında annenin sağlık durumu, herhangi bir ilaç kullanıp kullanmadığı, gebelik süresi, doğum öncesi veya sırasında herhangi bir komplikasyon olup olmadığı, doğum ağırlığı ve doğum zamanı)
- Ortalama emzirme süresi

3.7. Klinik Uygulamalar

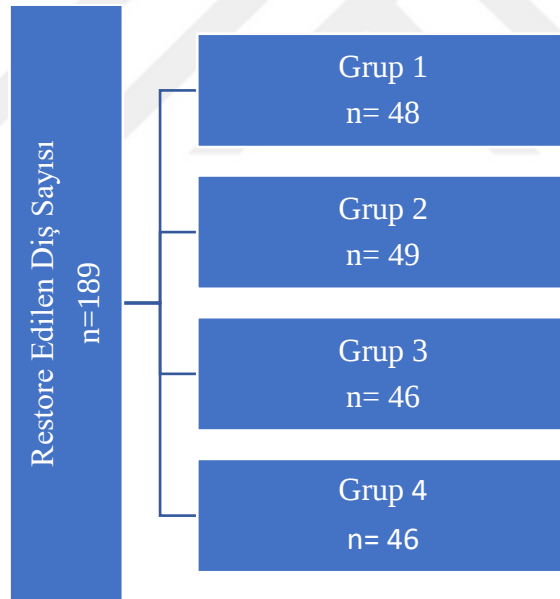
Tüm hastaların muayene, tedavi ve kontrolleri tek bir hekim tarafından yapılmıştır. Tedavi edilecek dişte anestezi sağlandıktan sonra; yüksek devirli, su soğutmalı aeratör kullanılarak elmas rond frez ile giriş yapılmış, kavite kenarları elmas fissür frez ile düzeltilmiştir. Çürük dentin dokusu, düşük devirli mikromotor kullanılarak çelik rond frez ile uzaklaştırılmıştır. Kavite kenarlarındaki hipomineralize alanlar kaviteye dahil edilmiş; yıkım olmayan, kavite ile ilişkili olmayan hipomineralize alanlara dokunulmamıştır. Kuafaj gerektiren derin dentin çürüklü dişlerde pulpa koruyucu bir materyal ile (TheraCal LC, Bisco, USA) direkt/indirekt kuafaj yapılmıştır. Kavitenin hazırlanmasının ardından izolasyon için pamuk rulolar ve tükürük emici kullanılmıştır. İki ve üç yüzlü kaviteye sahip dişlerin restorasyonu matrix ve kamalar kullanılarak yapılmıştır. Tüm gruplarda, bu aşamaya kadar işlemler aynı şekilde uygulanmıştır.

3.7.1. Klinik Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Tüm gruplarda çürük dokunun tamamen temizlenmesi ve izolasyon sağlanmasının ardından;

1. gruba yüksek viskoziteli cam iyonomer siman,
2. gruba geleneksel cam iyonomer siman üzerine geleneksel kompozit,
3. gruba papacarie jel ile deproteinizasyon işlemi uygulanmadan fiberle güçlendirilmiş kompozit baz üzerine geleneksel kompozit,
4. gruba papacarie jel ile deproteinizasyon işlemi, ardından fiberle güçlendirilmiş kompozit baz üzerine geleneksel kompozit uygulanmıştır.

Grup 1’de 48, Grup 2’de 49 , Grup 3 ve Grup 4’te 46 diş olmak üzere toplam 189 diş restore edilmiştir (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Restore edilen dişlerin gruplandırılması

Kullanılan materyal bilgileri tablo 3.4.'te ve şekil 3.2-8.'de gösterilmiştir.

Tablo 3.4. Çalışmada kullanılan materyaller

	Kullanılan Materyaller
Grup 1	Equia Forte HT (GC, Tokyo, Japonya)
Grup 2	Fuji IX (GC, Tokyo, Japonya) Clearfil SE Bond (Kuraray Medikal, Okayama, Japonya) G-aenial Posterior Kompozit (GC, Tokyo, Japonya)
Grup 3	Clearfil SE Bond (Kuraray Medikal, Okayama, Japonya) EverX Posterior (GC, Tokyo, Japonya) G-aenial Posterior Kompozit (GC, Tokyo, Japonya)
Grup 4	Papacáie Duo (F&A, Sao Paulo, Brazil) Clearfil SE Bond (Kuraray Medikal, Okayama, Japonya) EverX Posterior (GC, Tokyo, Japonya) G-aenial Posterior Kompozit (GC, Tokyo, Japonya)



Şekil 3.2. Clearfil SE Bond



Şekil. 3.3. Fuji IX



Şekil 3.4. EverX Posterior



Şekil 3.5. GC G-aenial Posterior Kompozit



Şekil 3.6. Equia Forte HT ve Equia Coat



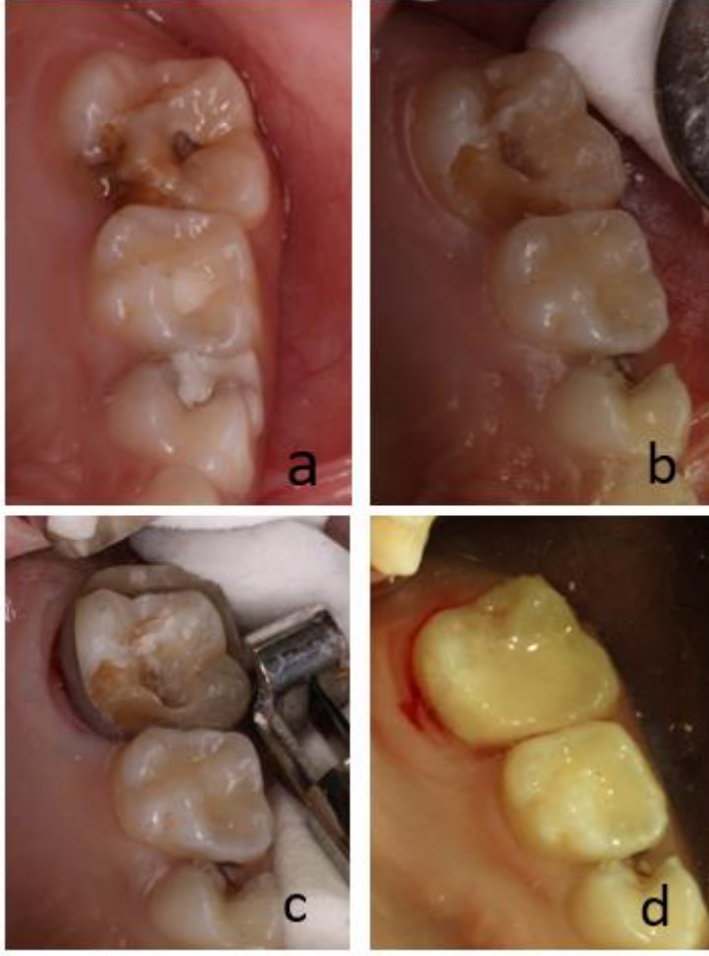
Şekil 3.7. Papacarie Duo Jel



Şekil 3.8. ThereCal LC

Grup 1: Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Grubu

Kavitenin hazırlanmasının ardından dişin izolasyonu sağlandıktan sonra Equia Forte HT (GC, Tokyo, Japonya) üretici firmanın önerilerine uygun olarak kaviteye uygulanmıştır. Equia Forte'un kapsül karıştırıcıda hazırlanma süresi 10 saniye; çalışma süresi ortalama 1,5 dakika; sertleşme süresi 2,5 dakikadır. Restorasyon sertleştikten sonra Equia forte vernik ile (Equia Forte Coat) kaplanmış, 20 saniye polimerize edilmiştir. Artikülasyon kağıdı ile yükseklik kontrolü yapıldıktan sonra bitirme ve polisaj işlemleri aynı seansta sarı kuşak elmas bitirme frezleri ve sarı lastik frezler ile yapılmıştır. Düzeltmelerden sonra izolasyon sağlanarak yeniden vernik uygulanmış, LED ışık cihazı (VALO, Ultradent, Utah, ABD) ile 20 saniye polimerize edilmiştir (Şekil 3.9.).

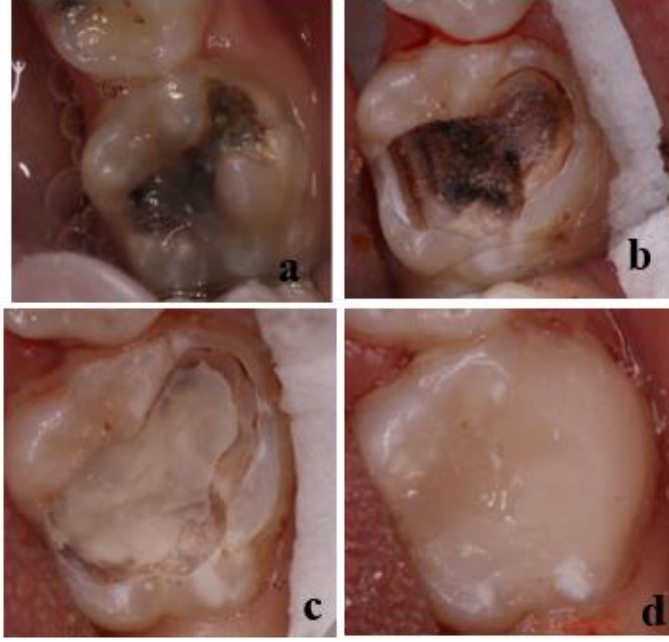


Şekil 3.9. 26 numaralı dişin yüksek viskoziteli cam iyonomer siman kullanılarak restore edilmesi a) dişin restorasyon öncesi görüntüsü b) çürüğün temizlenmesi c) matrix uygulanması d) restorasyon sonrası görüntüsü

Grup 2: Geleneksel Cam İyonomer Siman Üzerine Geleneksel Kompozit Grubu

Kavitenin hazırlanmasının ardından dişin izolasyonu sağlandıktan sonra üretici firmanın önerileri doğrultusunda 1 ölçek toz ve 1 damla likit kullanılarak 25-30 saniye spatül ile karıştırılarak oluşturulan Fuji IX (GC, Tokyo, Japonya) cam iyonomer siman kavite tabanına kaide olarak uygulanmıştır. Çalışma süresi, karıştırmaya başlanılmasından itibaren 2 dakikadır. Kavite duvarlarına taşan siman artıkları ekskavatör ile temizlendikten sonra kaviteye Clearfil SE Bond (Kuraray Medikal, Okayama, Japonya) üretici firmanın önerileri doğrultusunda uygulanmıştır. Primerin, 20 sn uygulanıp hava-su spreyi ile hafifçe kurutulmasının ardından bond uygulanmış, hava-su spreyi ile hafifçe kurutulup LED ışık cihazı (VALO, Ultradent, Utah, ABD) ile 10 saniye polimerize edilmiştir. Hazırlanan yüzeye, en fazla 2 mm'lik tabakalar halinde olmak üzere, G-eanial kompozit posterior (GC, Tokyo, Japonya) üretici firmanın önerileri doğrultusunda yerleştirilmiş ve her tabaka LED

ışık cihazı (VALO, Ultradent, Utah, ABD) ile 20 saniye polimerize edilmiştir. Matriks ve kamaların çıkarılmasının ardından tekrar 20 saniye polimerizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Artikülasyon kağıdı ile yükseklik kontrolü yapıldıktan sonra bitirme ve polisaj işlemleri aynı seansta sarı kuşak elmas bitirme frezleri ve sarı lastik frezler ile yapılmıştır (Şekil 3.10.).



Şekil 3.10. 46 numaralı dişin geleneksel cam iyonomer siman üzerine geleneksel kompozit kullanılarak restore edilmesi a) dişin restorasyon öncesi görüntüsü b) çürüğün temizlenmesi c) cam iyonomer kaide uygulanması d) restorasyon sonrası görüntüsü

Grup 3: Papacarie Jel İle Deproteinizasyon İşlemi Uygulanmadan Fiberle Güçlendirilmiş Kompozit Baz Üzerine Geleneksel Kompozit Grubu

Kavitenin hazırlanmasının ardından dişin izolasyonu sağlandıktan sonra Clearfil SE Bond (Kuraray Medikal, Okayama, Japonya) üretici firmanın önerileri doğrultusunda uygulanmıştır. Primerin, 20 saniye uygulanıp hava-su spreyi ile hafifçe kurutulmasının ardından bond uygulanmış, hava-su spreyi ile hafifçe kurutulup 10 saniye polimerize edilmiştir. EverX Posterior (GC, Tokyo, Japonya) kompozit siman fulvarı ile kaviteye iyice adapte olana kadar kondanse edilmiş ve LED ışık cihazı (VALO, Ultradent, Utah, ABD) ile 20 saniye polimerize edilmiştir. EverX Posterior'un komşu olduğu tüm yüzeylerde en az 2 mm kalınlıkta diş veya geleneksel kompozit ile örtülü olmasına dikkat edilmiştir. EverX posterior kompozit tek seferde 4mm kalınlığa kadar uygulanabilir. Kaide olarak EverX posterior uygulanan kaviteye en fazla 2 mm'lik tabakalar halinde olmak üzere, G-eanial

posterior kompozit (GC, Tokyo, Japonya) üretici firmanın önerileri doğrultusunda yerleştirilmiş ve her tabaka LED ışık cihazı (VALO, Ultradent, Utah, ABD) ile 20 saniye polimerize edilmiştir. Matriks ve kamaların çıkarılmasının ardından tekrar 20 saniye polimerizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Artikülasyon kağıdı ile yükseklik kontrolü yapıldıktan sonra bitirme ve polisaj işlemleri aynı seansta sarı kuşak elmas bitirme frezleri ve sarı lastik frezler ile yapılmıştır (Şekil 3.11.).

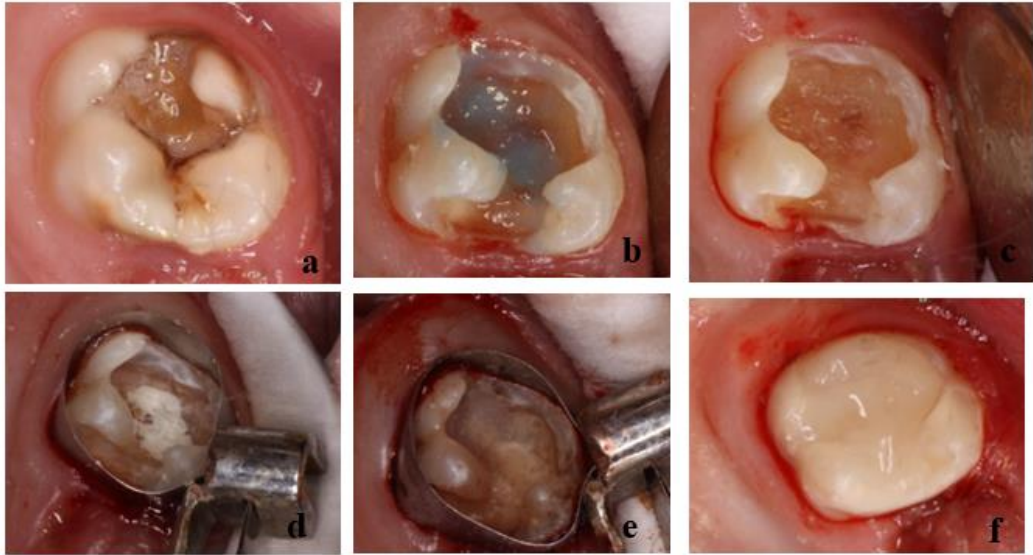


Şekil 3.11. 36 numaralı dişin fiberle güçlendirilmiş kompozit baz üzerine geleneksel kompozit kullanılarak restore edilmesi a) dişin restorasyon öncesi görüntüsü b) çürüğün temizlenmesi c) EverX Posterior kaide uygulanması d) restorasyon sonrası görüntüsü

Grup 4: Papacarie Jel İle Deproteinizasyon İşlemi, Ardından Fiberle Güçlendirilmiş Kompozit Baz Üzerine Geleneksel Kompozit

Kavitenin hazırlanmasının ardından dişin izolasyonu sağlandıktan sonra deproteinizasyon amacıyla Papacarie jel (Papacarie Duo, F&A, Sao Paulo, Brazil) üretici firmanın kullanım önerileri doğrultusunda kaviteye 60 saniye boyunca uygulanmıştır. Önce pamuk pelet yardımıyla jel kaviteden uzaklaştırılmış, ardından 15-20 saniye boyunca hava- su spreyi ile iyice yıkanıp kurutulmuştur. Kaviteye Clearfil SE Bond (Kuraray Medikal, Okayama, Japonya) üretici firmanın önerileri doğrultusunda uygulanmıştır. Primerin, 20 saniye uygulanıp hava-su spreyi ile hafifçe kurutulmasının ardından bond uygulanmış, hava-su spreyi ile hafifçe kurutulup LED ışık cihazı (VALO, Ultradent, Utah, ABD) ile 10 saniye polimerize edilmiştir. EverX Posterior kompozit (GC, Tokyo, Japonya), siman fulvarı ile

kaviteye iyice adapte olana kadar tepilmiş ve LED ışık cihazı (VALO, Ultradent, Utah, ABD) ile 20 saniye polimerize edilmiştir. EverX Posterior'un tüm yüzeylerinde en az 2mm kalınlıkta diş veya geleneksel kompozit ile örtülü olmasına dikkat edilmiştir. EverX posterior kompozit tek seferde 4mm kalınlığa kadar uygulanabilir. Kaide olarak EverX posterior uygulanan kaviteye en fazla 2 mm'lik tabakalar halinde olmak üzere, G-eanial posterior kompozit (GC, Tokyo, Japonya) üretici firmanın önerileri doğrultusunda yerleştirilmiş ve her tabaka LED ışık cihazı (VALO, Ultradent, Utah, ABD) ile 20 saniye polimerize edilmiştir. Matriks ve kamaların çıkarılmasının ardından tekrar 20 saniye polimerizasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Artikülasyon kağıdı ile yükseklik kontrol edildikten sonra bitirme ve polisaj işlemleri aynı seansta sarı kuşak elmas bitirme frezleri ve sarı lastik frezler ile yapılmıştır (Şekil 3.12.).



Şekil.3.12. 16 numaralı diş Papacarie jel ile deproteinizasyon işlemi uygulanmasının ardından fiberle güçlendirilmiş kompozit baz üzerine geleneksel kompozit kullanılarak restore edilmesi. a) dişin restorasyon öncesi görüntüsü b) çürüğün temizlenmesinin ardından Papacarie uygulanması c) Papacarie uygulaması sonrası kavitenin görüntüsü d) kavite tabanının ThereCal ile kaplanması e) EverX Posterior kaide uygulanması e) restorasyon sonrası görüntüsü

3.8. Restoratif Tedavilerin Değerlendirilmesi

Tedavi edilen tüm hastalara ve ebeveynlerine oral hijyen eğitimi verilmiş, ağız içindeki diğer çürük dişlerin tedavisi de yapılarak optimal bir ağız hijyeni elde edilmeye çalışılmıştır. Restorasyonlar, Modifiye USPHS kriterlerinden (Tablo 3.5.) yararlanılarak 3., 6. ve 9. aylarda klinik olarak tek bir hekim tarafından değerlendirilmiştir.⁽¹³²⁾

Tablo 3.5. Modifiye USPHS Kriterleri

Klinik Değerlendirme	Skorlama ve Kriterler
Retansiyon	Alfa: Restorasyonda herhangi bir kayıp yok Charlie: Restorasyon tamamen ya da kısmen kaybedilmiş
Kenar Renklenmesi	Alfa: Restorasyon sınırlarında herhangi bir renklenme yok Bravo: Restorasyon sınırlarında marjin boyunca penetre olmayan renklenme var Charlie: Restorasyon sınırlarında pulpal yönde dentin dokusuna kadar inen renklenme var
Kenar Uyumu	Alfa: Restorasyon sınırlarında sondla hissedilen ya da gözle görülebilen bir aralanma yok Bravo: Restorasyon sınırlarında sondla hissedilen ve gözle görülebilen bir aralanma var Charlie: Restorasyon sınırlarında dentin dokusunu içeren açıklık var
Renk Uyumu	Alfa: Restorasyonla diş dokusu arasında renk ve translüsenesi açısından uyumsuzluk yok Bravo: Restorasyonun rengi klinik olarak kabul edilebilir durumda Charlie: Restorasyon diş rengiyle tamamen uyumsuz
Sekonder Çürük	Alfa: Restorasyon sınırlarında herhangi bir çürük başlangıcı gözlenmiyor Charlie: Restorasyon sınırlarında çürük gözleniyor
Yüzey Pürüzlülüğü	Alfa: Mine benzeri yüzey Bravo: Mineden daha pürüzlü, klinik olarak kabul edilebilir Charlie: Kabul edilemeyecek derecede pürüzlü yüzey

Kontrol süresi boyunca, değerlendirme kriterlerinden Alfa/A skoru alan restorasyonlar “başarılı”, Bravo/B skoru alan restorasyonlar “kabul edilebilir”, Charlie/C skoru alan restorasyonlar ise “başarısız” olarak değerlendirilmiştir.

3.9. Sonuçların İstatistiksel Analizi

Çalışma verileri SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 23.0 ve MedCalc 23.110 programları ile analiz edildi. Numerik veriler ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (interquartile range (IQR)), frekans veriler ise yüzde olarak ifade edildi. Bağımsız iki grubun karşılaştırılmasında numerik veriler için Mann Whitney U testi kullanıldı. Üç veya daha fazla grubun karşılaştırılmasında ise frekans veriler için çok gözlü ki-kare testi, numerik veriler için ise Kruskal Wallis testi kullanıldı. Çok gözlü Ki-kare testi sonrası üç ve daha fazla grubun karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı fark çıkması durumunda, farkın kaynaklandığı grubu saptamak için yapılan post-hoc analizde Bonferroni Ki-kare Rezidüel Analiz yöntemi kullanıldı. Kruskal Wallis testi sonrası istatistiksel olarak anlamlı fark çıkması durumunda ise post-hoc analiz Conover testi ile gerçekleştirildi. Normallik analizi için Kolmogorov Smirnov testi kullanılırken, iki grup arasındaki korelasyon analizi Spearman's Rho korelasyon katsayısı kullanılarak gerçekleştirildi. Tüm hipotezler iki yönlü olarak kuruldu ve alfa kritik değeri 0.05 olarak kabul edildi.

4. BULGULAR

4.1. Bilgi Edinme Formlarının Değerlendirilmesi

4.1.1. Sosyodemografik Özelliklerin Değerlendirilmesi

Çalışma, MIH'lı dişleri bulunan 53'ü kız (%58,9) 37'si (%41,1) erkek toplam 90 çocuk hasta ile tamamlanmıştır. Hastaların yaş ortalamaları $9,3 \pm 1,7$ bulunmuştur (Tablo 4.1).

Ebeveynlerin eğitim durumlarına bakıldığında; annelerin çoğunlukla ilkokul mezunu (%38,9), babaların ise lise (%37,8) mezunu oldukları görülmektedir (Şekil 4.1. ve 4.2.). Ebeveynlerin eğitim durumlarının dağılımları Tablo 4.1'de sunulmaktadır.

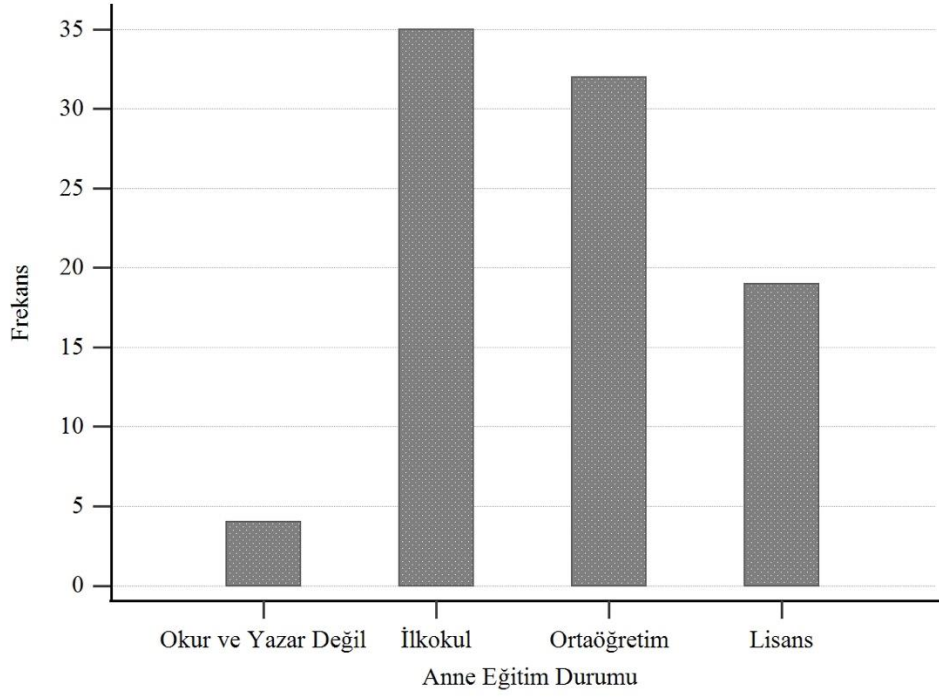
MIH'lı hastaların ebeveynleri arasında akraba evliliği olup olmadığı sorgulandığında; 12'sinde (%13,8) akraba evliliği olduğu, 78'inde (%86,2) olmadığı öğrenilmiştir (Şekil 4.3. ve Tablo 4.1).

Hastaların 5 yaşına kadar sık antibiyotik kullanıp kullanmadığı sorgulandığında 15'inin (16,7) sık antibiyotik kullandığı görülmüştür (Şekil 4.4 ve Tablo 4.1).

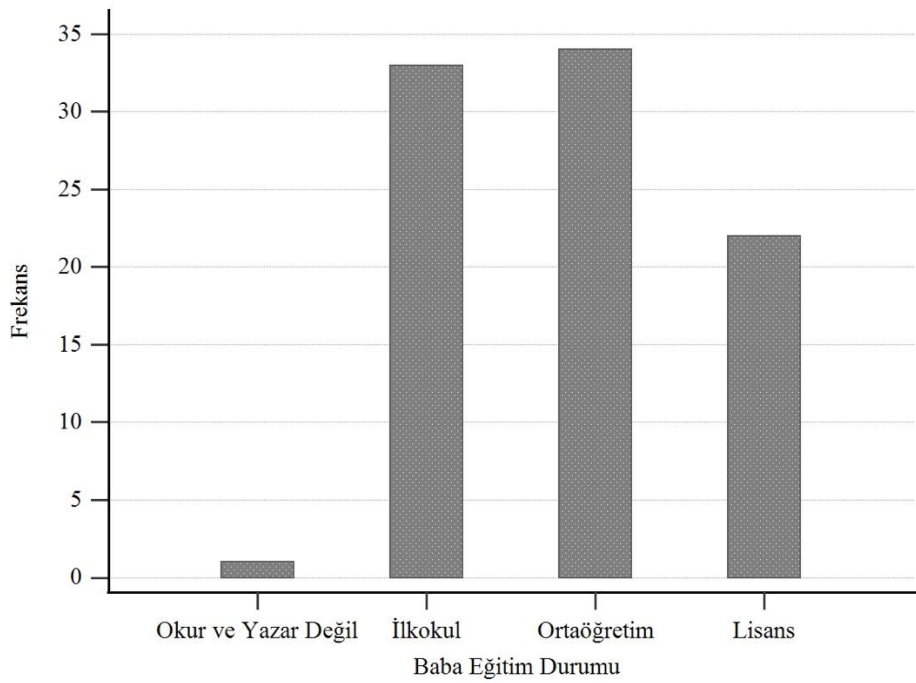
Tablo 4.1. Çalışmaya katılan hastalarının demografik verileri

Değişken	ort±SS
Yaş	9,3±1,7
	Median (IQR)
Kardeş Sayısı	2 (2-3)
	N (%)
Cinsiyet	
Kız	53 (58,9)
Erkek	37 (41,1)
Anne Eğitim Durumu	
Okur ve Yazar Değil	4 (4,4)
İlkokul	35 (38,9)
Ortaöğretim	32 (35,6)
Lisans	19 (21,1)
Baba Eğitim Durumu	
Okur ve Yazar Değil	1 (1,1)
İlkokul	33 (36,7)
Ortaöğretim	34 (37,8)
Lisans	22 (24,4)
Akraba Evliliği	12 (13,8)
Sık Antibiyotik Kullanımı	15 (16,7)

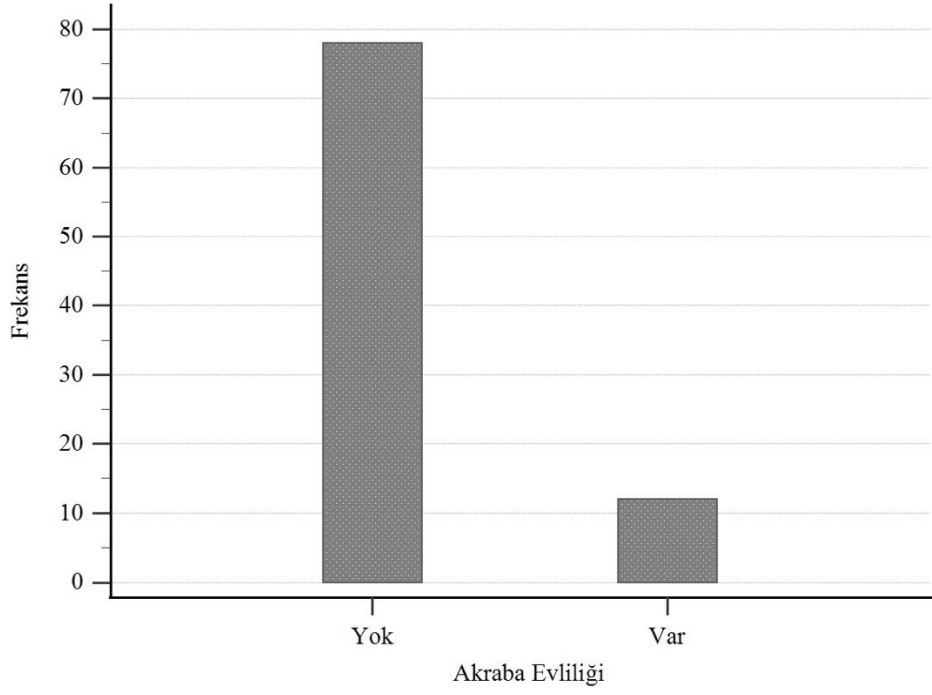
Kısaltmalar: ort: ortalama; SS: standart sapma; IQR: interquartile range



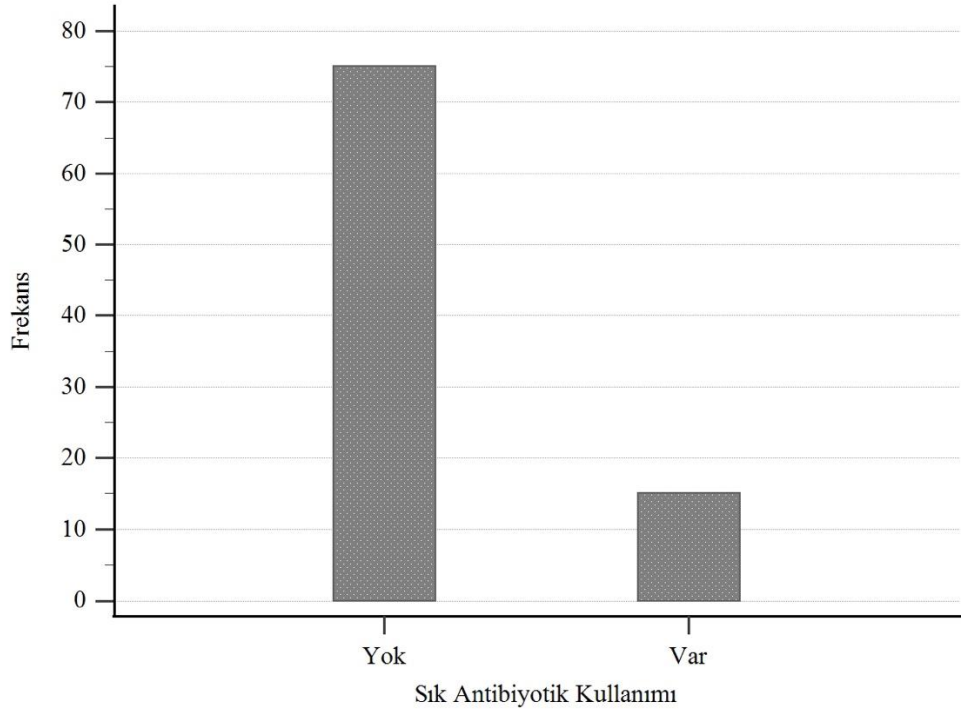
Şekil 4. 1. Çalışmaya katılan hastaların anne eğitim durumu



Şekil 4.2. Çalışmaya katılan hastaların baba eğitim durumu



Şekil 4.3. Çalışmaya katılan hastaların akraba evliliği sıklığı



Şekil 4.4. Çalışmaya katılan hastalarda sık antibiyotik kullanım

Ebeveynlerin eğitim durumu ve sık antibiyotik kullanımı ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (tablo 4.2).

Tablo 4.2. Hastaların demografik verilerinin toplam MIH'lı diş sayısı açısından karşılaştırılması

	Toplam MIH'lı Diş Sayısı	P Değeri
	Median (IQR)	
Anne Eğitim Durumu		
Okur ve Yazar Değil	6,5 (5-9)	0,11
İlkokul	5 (4-7)	
Ortaöğretim	4 (3-6,5)	
Lisans	5 (3-6)	
Baba Eğitim Durumu		
Okur ve Yazar Değil	6 (6-6)	0,12
İlkokul	5 (4-7)	
Ortaöğretim	4 (3-7)	
Lisans	4,5 (3-6)	
Sık AB Kullanımı		
Var	5 (4-5,8)	0,82
Yok	5 (3-7)	

4.1.2. Prenatal ve Postnatal Verilerin Değerlendirilmesi

Annelerin gebelik süresi sorgulandığında 4'ünün (%4,4) erken doğum, 86'sının (%95,6) zamanında doğum yaptığı öğrenilmiştir (Tablo 4.3. ve Şekil 4.5.). Gebelik süresi ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4.).

Annelerin 4'ünün (% 4,4) gebelikte hastalık geçirdiği, 11'inin (% 12,2) gebelikte ilaç kullandığı görülmüş (Tablo 4.3. ve Şekil 4.6.), gebelikte hastalık ve ilaç kullanımı ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4.).

Hastaların 44'ü (%48,9) normal doğum; 46'sı (51,1) ise sezaryen doğum ile dünyaya gelmiştir (Tablo 4.3.). Doğum şekli ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4.).

Hastaların 2'sinin (%2,2) doğumunda komplikasyon geliştiği öğrenilmiştir (Tablo 4.3.).

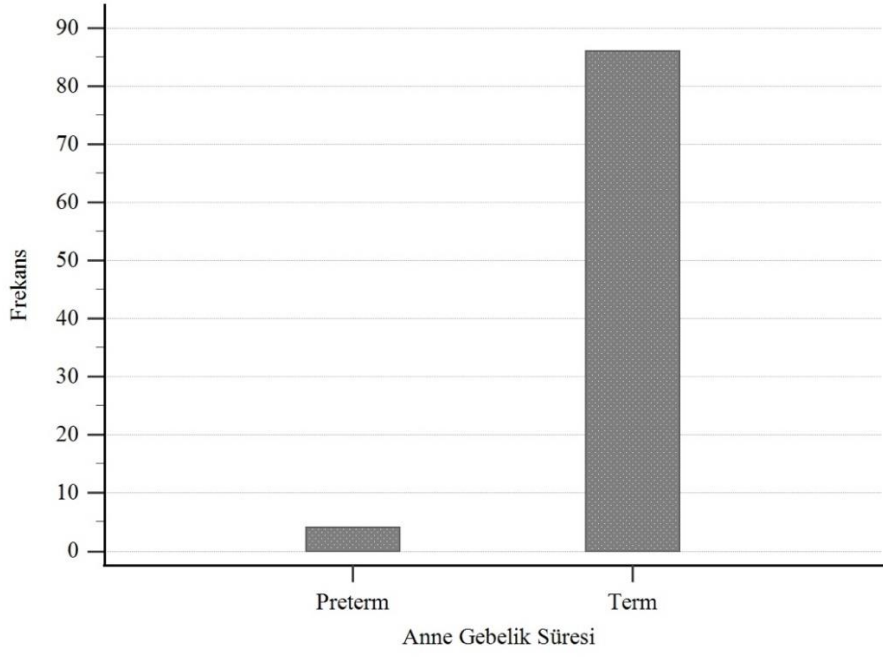
Hastaların 83'ünün (%92,2) normal doğum ağırlığına sahip olduğu, 7'sinin (%7,8) ise düşük doğum ağırlığı ile dünyaya geldiği bilgisi alınmıştır (Tablo 4.3. ve Şekil 4.7.). Doğum ağırlığı ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4.).

Hastaların çoğunun (%48,9) 1-2 yıl süre ile anne sütü ile beslendiği öğrenilmiştir. Hastaların emzirilme süreleri tablo 4.3 ve şekil.'te 4.8.'de gösterilmektedir. Emzirme süresi ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.4.).

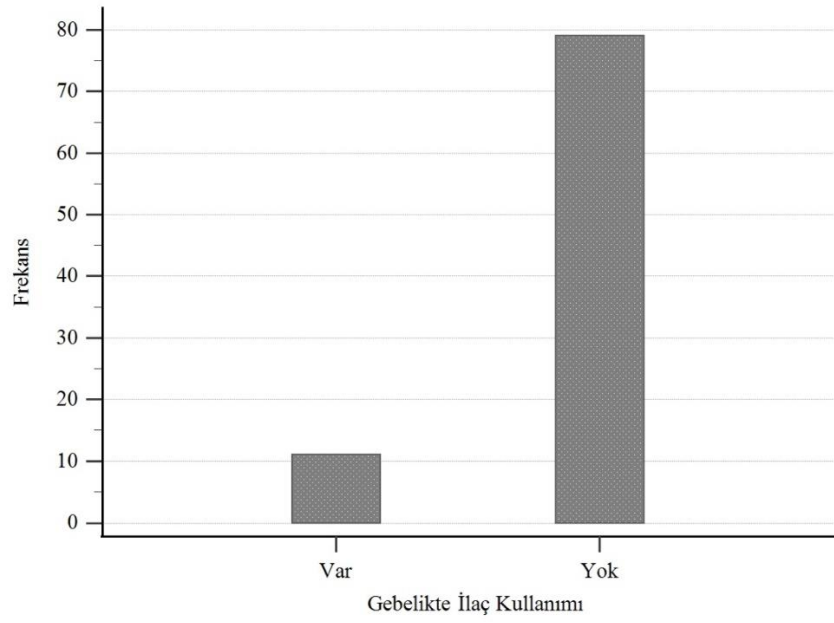


Tablo 4.3. Çalışmaya katılan hastaların prenatal ve postnatal verileri

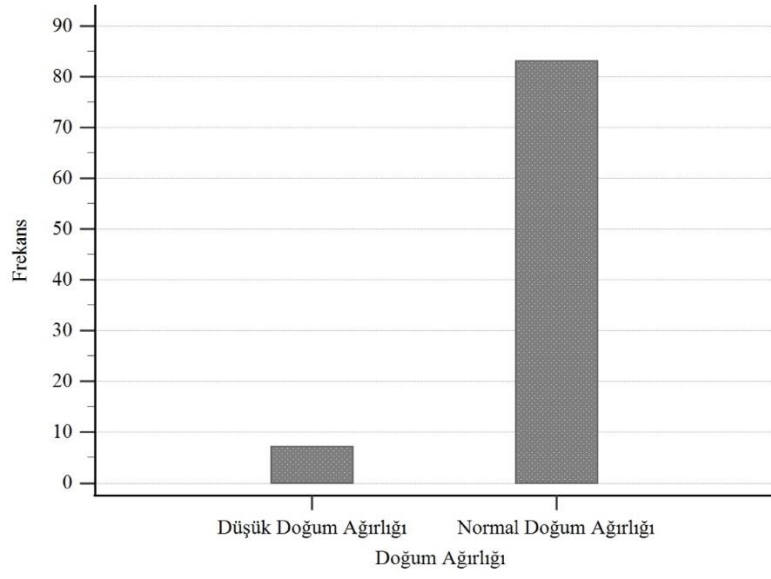
Değişken	N (%)
Anne Gebelik Süresi	
Preterm	4 (4,4)
Term	86 (95,6)
Postterm	0
Gebelikte Hastalık	4 (4,4)
Gebelikte İlaç Kullanımı	11 (12,2)
Doğum Şekli	
Normal Doğum	44 (48,9)
Sezaryen Doğum	46 (51,1)
Doğumda Komplikasyon	2 (2,2)
Doğum Ağırlığı	
Düşük Doğum Ağırlığı	7 (7,8)
Normal Doğum Ağırlığı	83 (92,2)
Yüksek Doğum Ağırlığı	0
Emzirme Süresi	
0-6 ay	14 (15,6)
6 ay – 1 yıl	24 (26,7)
1-2 yıl	44 (48,9)
>2 yıl	8 (8,9)



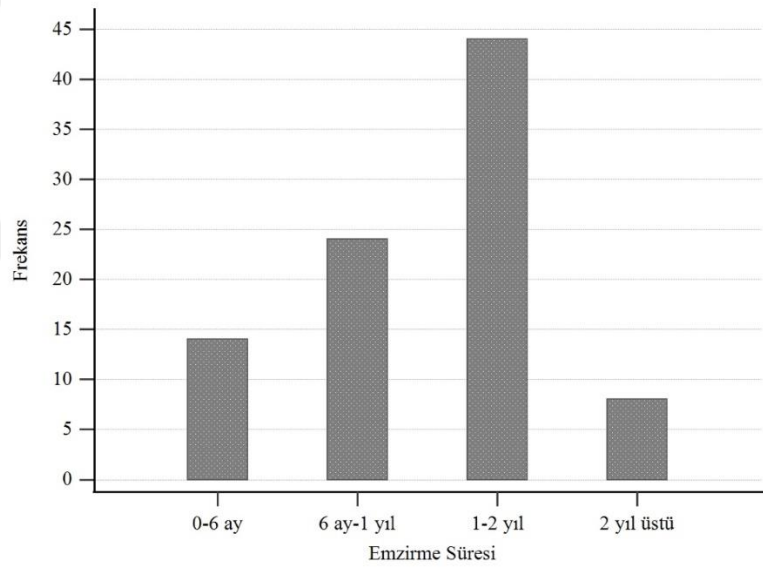
Şekil 4. 5. Çalışmaya katılan hastaların anne gebelik süreleri



Şekil 4.6. Çalışma hastalarının annelerinin gebelikte ilaç kullanımı



Şekil 4.7. Çalışmaya katılan hastaların doğum ağırlıkları



Şekil 4.8. Çalışmaya katılan hastaların anneleri tarafından emzirilme süreleri

Tablo 4.4. Prenatal ve postnatal verilerin toplam MIH'lı diş sayısı açısından karşılaştırılmaları

Değişken	Toplam MIH'lı Diş Sayısı Median (IQR)	P Değeri
Anne Gebelik Süresi		
Preterm	3 (3-3,5)	0,06
Term	5 (7-7)	
Gebelikte Hastalık		
Var	3 (2-5,5)	0,24
Yok	5 (3-7)	
Gebelikte İlaç Kullanımı		
Var	5 (2,5-5,75)	0,50
Yok	5 (3-7)	
Doğum Şekli		
Normal Doğum	4,5 (3-6)	0,46
Sezeryan	5 (4-7)	
Doğum Ağırlığı		
Düşük Doğum Ağırlığı	3 (3-4)	0,08
Normal Doğum Ağırlığı	5 (4-7)	
Yüksek Doğum Ağırlığı		
Emzirme Süresi		
0-6 ay	5,5 (5-7)	0,10
6 ay – 1 yıl	4,5 (3-6)	
1-2 yıl	5 (4-7)	
>2 yıl	3,5 (3-5,5)	

4.1.3. Dental Verilerin Değerlendirilmesi

Çalışmaya dahil edilen hastaların ortalama 1 keser ve 3 daimi birinci büyük azı dişi, toplamda 5 dişi MIH'tan etkilenmiştir. Bir hastada restore edilen ortalama diş sayısı 2'dir (Tablo 4.5.).

Hastaların 12'sinde (%3,3) maloklüzyon görülmektedir (Tablo 4.5.).

Hastaların ICDAS II skoru ortalaması $0,96 \pm 0,62$ 'dir (Tablo 4.5.).

Tablo 4.5. Çalışmaya katılan hastaların dental verileri

Değişken	Median (IQR)
MIH'li Ön Diş Sayısı	1 (0-3)
MIH'li Arka Diş Sayısı	3 (3-4)
Toplam MIH'li Diş Sayısı	5 (3-7)
Restore Edilen Diş Sayısı	2 (1-3)
	N (%)
Maloklüzyon	12 (13,3)
	ort±SS
ICDAS II Skoru	0,96±0,62

Kısaltmalar: MIH: Molar İnsizal Hipomineralizasyon; ICDAS: Uluslararası Çürük Belirleme ve Değerlendirme Sistemi; IQR: interquartile range; ort: ortalama; SS: standart sapma

Toplam MIH'li diş sayısı ile ICDAS II skoru arasında oldukça zayıf bir korelasyon mevcuttur ($r=0,21$; $p=0,04$). Hastaların ICDAS II skorları, anne ve baba eğitim durumları ile sık antibiyotik kullanımı açısından karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.05$) (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Hastaların ICDAS II skorlarının anne ve baba eğitim durumları ile sık antibiyotik kullanımı açısından karşılaştırılması

Değişken	ICDAS II Skoru	P Değeri
	Median (IQR)	
Anne Eğitim Durumu		
Okur ve Yazar Değil	0,8 (0,6-1,4)	0,96
İlkokul	0,75 (0,5-1,5)	
Ortaöğretim	0,75 (0,4-1,4)	
Lisans	0,95 (0,5-1,5)	
Baba Eğitim Durumu		
Okur ve Yazar Değil	0,45 (0,45-0,45)	0,76
İlkokul	0,7 (0,5-1,6)	
Ortaöğretim	0,86 (0,4-1,4)	
Lisans	0,98 (0,5-1,5)	
Sık AB Kullanımı		
Var	0,66 (0,5-1,5)	0,68
Yok	0,8 (0,5-1,5)	

4.2. Restorasyonların Değerlendirilmesi

Doksan hastada 189 diş restore edilmiştir. Restore edilen dişlerin gruplara göre dağılımı tablo 4.7.'de gösterilmiştir.

Tablo 4.7. Restore edilen diş sayısı

	Diş Sayısı
Grup 1	48
Grup 2	49
Grup 3	46
Grup 4	46
Toplam	189

4.2.1. Restorasyonların Üçüncü Ay Kontrolü

Üçüncü ay kontrollerinde Grup 1'e ait 1 dişte apse gelişmesi nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Bazı hastaların kontrol randevularına gelmemesi sebebiyle; Grup 1'e ait 2 restorasyon, Grup 2'ye ait 4 restorasyon, Grup 3'e ait 1 restorasyon, Grup 4'e ait 6 restorasyon çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmanın 3. ay kontrolünde Grup 1'de 45 restorasyon, Grup 2'de 45 restorasyon, Grup 3'te 45 restorasyon ve Grup 4'te ise 40 restorasyon değerlendirilmiştir.

Retansiyon parametresi değerlendirildiğinde; Grup 1'de 2 restorasyon ve Grup 3'te 1 restorasyon Charlie skoru alırken, değerlendirilen diğer 172 restorasyon Alfa skoru almıştır. Charlie skoru alan toplam 3 diş başarısız kabul edilerek çalışma dışı bırakılmıştır.

Kenar uyumu parametresinde Grup 1'e ait 3 restorasyon, Grup 2'ye ait 4 restorasyon olmak üzere toplamda 7 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 165 restorasyon ise Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Kenar renklenmesi parametresinde Grup 1, 2 ve 3'e ait birer restorasyon olmak üzere toplamda 3 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 169 restorasyon Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Restorasyonların hiçbirinde sekonder çürük görülmemiştir. Tüm gruplara ait restorasyonların tamamı Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Yüzey pürüzlülüğü parametresinde Grup 1'e ait 5 restorasyon, Grup 2'ye ait 1 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 166 restorasyon Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Renk uyumu parametresinde sadece Grup 1'e ait 1 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 171 restorasyon Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Üçüncü ayda modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirilen restorasyonlarda gruplar arasında retansiyon, kenar uyumu, kenar renklenmesi, sekonder çürük ve renk uyumu parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken; yüzey pürüzlülüğü parametresinde Grup 1 ile diğer gruplar arasındaki fark anlamlıdır ($p < 0,05$) (Tablo 4.8.).

Tablo 4.8. Üçüncü ayda grupların modifiye USPHS kriterleri açısından karşılaştırılması

Değişken	Grup 1 N (%)	Grup 2 N (%)	Grup 3 N (%)	Grup 4 N (%)	P Değeri
Retansiyon					
Alfa	43 (95,6)	45 (100)	44 (97,8)	40 (100)	0,32
Charlie	2 (4,4)	0	1 (2,2)	0	
Kenar Uyumu					
Alfa	40 (93)	41 (91,1)	44 (100)	40 (100)	0,06
Bravo	3 (7)	4 (8,9)	0	0	
Charlie	0	0	0	0	
Kenar Renklenmesi					
Alfa	42 (97,7)	44 (97,8)	43 (97,7)	40 (100)	0,82
Bravo	1 (2,3)	1 (2,2)	1 (2,3)	0	
Charlie	0	0	0	0	
Sekonder Çürük					
Alfa	43 (100)	45 (100)	44 (100)	40 (100)	1
Charlie	0	0	0	0	
Yüzey Pürüzlülüğü					
Alfa	38 (88,4)	44 (97,8)	44 (100)	40 (100)	0,00*
Bravo	5 (11,6)	1 (2,2)	0	0	
Charlie	0	0	0	0	
Renk Uyumu					
Alfa	42	45	44	40	0,39
Bravo	1	0	0	0	
Charlie	0	0	0	0	

*Post-hoc analizde Grup 1 ile diğer gruplar arasından istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

4.2.2. Restorasyonların Altıncı Ay Kontrolü

Altıncı ay kontrollerinde Grup 1'e ve Grup 2'ye ait 1'er dişte apse gelişmesi nedeniyle çalışma dışı bırakılmıştır. Bazı hastaların kontrol randevularına gelmemesi sebebiyle; Grup 2'ye ait 3 restorasyon, Grup 3'e ait 1 restorasyon, Grup 4'e ait 2 restorasyon çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmanın 6. ay kontrolünde Grup 1'de 42 restorasyon; Grup 2'de 41 restorasyon; Grup 3'te 43 restorasyon ve Grup 4'te ise 38 restorasyon değerlendirilmiştir.

Retansiyon parametresi değerlendirildiğinde; Grup 1'de 1 restorasyon Charlie skoru alırken, değerlendirilen diğer 163 restorasyon Alfa skoru almıştır. Charlie skoru alan 1 diş "başarısız" kabul edilerek çalışma dışı bırakılmıştır.

Kenar uyumu parametresinde Grup 1'e ait 5 restorasyon, Grup 2'ye ait 7 restorasyon, Grup 3'e ait 2 restorasyon olmak üzere toplamda 14 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 149 restorasyon ise Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Kenar renklenmesi parametresinde Grup 2, 3 ve 4'e ait birer restorasyon olmak üzere toplamda 3 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 160 restorasyon Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Restorasyonların hiçbirinde sekonder çürük görülmemiştir. Tüm gruplara ait restorasyonların tamamı Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Yüzey pürüzlülüğü parametresinde Grup 1'e ait 9 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 154 restorasyon Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Renk uyumu parametresinde Grup 1'e ait 2 restorasyon, Grup 3'e ait 1 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 160 restorasyon Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Altıncı ayda modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirilen restorasyonlarda gruplar arasında retansiyon, kenar uyumu, kenar renklenmesi, sekonder çürük ve renk uyumu parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken; yüzey pürüzlülüğü parametresinde Grup 1 ile diğer gruplar arasındaki fark anlamlıdır ($p < 0,05$) (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Altıncı ayda grupların modifiye USPHS kriterleri açısından karşılaştırılması

Değişken	Grup 1 N (%)	Grup 2 N (%)	Grup 3 N (%)	Grup 4 N (%)	P Değeri
Retansiyon					
Alfa	41 (97,6)	41 (100)	43 (100)	38 (100)	0,40
Charlie	1 (2,4)	0	0	0	
Kenar Uyumu					
Alfa	36 (87,8)	34 (82,9)	41 (95,3)	38 (100)	0,03*
Bravo	5 (12,2)	7 (17,1)	2 (4,7)	0	
Charlie	0	0	0	0	
Kenar Renklenmesi					
Alfa	41 (100)	40 (97,6)	42 (97,7)	37 (97,4)	0,79
Bravo	0	1 (2,4)	1 (2,3)	1 (2,6)	
Charlie	0	0	0	0	
Sekonder Çürük					
Alfa	41	41	43	38	1
Charlie	0	0	0	0	
Yüzey Pürüzlülüğü					
Alfa	32 (78)	41 (100)	43 (100)	38 (100)	0,00&
Bravo	9 (22)	0	0	0	
Charlie	0	0	0	0	
Renk Uyumu					
Alfa	39 (95,1)	41 (100)	42 (97,7)	38 (100)	0,30
Bravo	2 (4,9)	0	1 (2,3)	0	
Charlie	0	0	0	0	

*Post-hoc analizde Bonferroni düzeltmesi ile elde edilen alfa kritik değerinin altında p değeri saptanamadı.

&Post-hoc analizde Grup 1 ile diğer tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

4.2.3. Restorasyonların Dokuzuncu Ay Kontrolü

Dokuzuncu ay kontrollerinde bazı hastaların randevularına gelmemesi sebebiyle; Grup 1'e ait 2 restorasyon çalışma dışı bırakılmıştır. Çalışmanın 9. ay kontrolünde Grup 1'de 39 restorasyon; Grup 2'de 41 restorasyon; Grup 3'te 43 restorasyon ve Grup 4'te ise 38 restorasyon değerlendirilmiştir.

Retansiyon parametresi değerlendirildiğinde; Grup 1'de 1 restorasyon Charlie skoru alırken, değerlendirilen diğer 160 restorasyon Alfa skoru almıştır. Charlie skoru alan 1 diş "başarısız" kabul edilerek çalışma dışı bırakılmıştır.

Kenar uyumu parametresinde Grup 1'e ait 9 restorasyon, Grup 2'ye ait 11 restorasyon, Grup 3'e ait 4 restorasyon, Grup 4'e ait 2 restorasyon olmak üzere toplamda 26 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 134 restorasyon ise Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Kenar renklenmesi parametresinde Grup 2 ve Grup 3'e ait 2'şer restorasyon, Grup 4'e ait 1 restorasyon olmak üzere toplamda 5 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 155 restorasyon Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Grup 4'e ait restorasyonların birinde sekonder çürük görülmüş, Charlie skorunu almış ve "başarısız" kabul edilmiştir.

Yüzey pürüzlülüğü parametresinde Grup 1'e ait 8 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 152 restorasyon Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Renk uyumu parametresinde Grup 1'e ait 2 restorasyon, Grup 3'e ait 1 restorasyon Bravo "kabul edilebilir" değerini, diğer 157 restorasyon Alfa "başarılı" değerini almıştır.

Dokuzuncu ayda modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirilen restorasyonlarda gruplar arasında retansiyon, kenar uyumu, kenar renklenmesi, sekonder çürük ve renk uyumu parametrelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken; yüzey pürüzlülüğü parametresinde Grup 1 ile diğer gruplar arasındaki fark anlamlıdır ($p < 0,05$) (Tablo 4.10.).

Her ne kadar altı ve dokuzuncu aylarda kenar uyumu açısından çıkan farkın post-hoc analizinde hangi gruptan kaynaklandığı saptanamamış olsa da, başarı düzeyleri ordinal veri olarak kabul edilir ve analiz, Kruskal Wallis testi ile yeniden gerçekleştirilirse, Conover testi ile yapılan post-hoc analizde, hem altı hem de dokuzuncu ay için Grup 2'nin Grup 3 ve 4'ten anlamlı biçimde farklı olduğu saptanmaktadır.



Tablo 4.10. Dokuzuncu ayda grupların modifiye USPHS kriterleri açısından karşılaştırılması

Değişken	Grup 1 N (%)	Grup 2 N (%)	Grup 3 N (%)	Grup 4 N (%)	P Değeri
Retansiyon					
Alfa	38 (97,4)	41 (100)	43 (100)	38 (100)	0,37
Charlie	1 (2,6)	0	0	0	
Kenar Uyumu					
Alfa	29 (76,3)	30 (73,2)	39 (90,7)	36 (94,7)	0,02*
Bravo	9 (23,7)	11 (26,8)	4 (9,3)	2 (5,3)	
Charlie	0	0	0	0	
Kenar Renklenmesi					
Alfa	38 (100)	39 (95,1)	41 (95,3)	37 (97,4)	0,57
Bravo	0	2 (4,9)	2 (4,7)	1 (2,6)	
Charlie	0	0	0	0	
Sekonder Çürük					
Alfa	38 (100)	41 (100)	43 (100)	37 (97,4)	0,35
Charlie	0	0	0	1 (2,6)	
Yüzey Pürüzlüğü					
Alfa	30 (78,9)	41 (100)	43 (100)	38 (100)	0,00&
Bravo	8 (21,1)	0	0	0	
Charlie	0	0	0	0	
Renk Uyumu					
Alfa	36 (94,7)	41 (100)	42 (97,7)	38 (100)	0,27
Bravo	2 (5,3)	0	1 (2,3)	0	
Charlie	0	0	0	0	

*Post-hoc analizde Bonferroni düzeltmesi ile elde edilen alfa kritik değerinin altında p değeri saptanamadı.

&Post-hoc analizde Grup 1 ile diğer tüm gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı.

5. TARTIŞMA

Gelişimsel mine defektlerinden biri olan, en az bir daimi birinci büyük azı dişinin ve sıklıkla daimi keser dişlerin de etkilendiği bir durum olarak tanımlanan molar insizal hipomineralizasyonu (MIH), etiyolojisinin tam olarak bilinmemesi ve tedavisindeki zorluklar sebebiyle, son dönemlerde araştırmacıların ilgisini çeken bir konu haline gelmiştir. Bu tez çalışmasında, MIH'lı dişlerin en uygun şekilde tedavisi için bir yol haritası çıkarılabilmek hedeflenmiştir.

Etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte, prenatal, perinatal ve postnatal dönemlerde karşılaşılan sistemik, çevresel ve medikal etkenlerin MIH'a neden olabileceği düşünülmektedir.^(2, 53)

Çalışmamızda MIH etiyolojisi ile ilgili bilgi edinmek için ebeveynlere, demografik durumları; prenatal, perinatal ve postnatal dönemlerde meydana gelen MIH oluşumuna yol açabilecek faktörleri öğrenmeye yönelik sorular sorulmuştur. Cevaplar geriye dönük olarak verildiği için bireysel hafızaya dayanmakta ve bu durum yanlışlıklara yol açabileceğinden göz önünde bulundurulmalıdır. Çalışmamızda kontrol grubu olmadığı için MIH'lı hastalarda prenatal ve postnatal faktörler ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında yani MIH'ın şiddeti arasında anlamlı bir fark olup olmadığına bakılmıştır.

Prenatal faktörlerin MIH ile ilişkili olduğuna dair az sayıda kanıt vardır.^(28, 133, 134) Yapılan bir çalışmada⁽¹³⁵⁾, fetüsün anne karnında birçok etkenden korunmasından dolayı intrauterin dönemin, MIH gelişiminde daha az etkili olduğu düşünülmektedir. Annenin gebelikte geçirdiği hastalıklar ile MIH arasında anlamlı bir ilişki olduğunu gösteren çalışmalar mevcutken^(133, 136), anlamlı bir ilişkinin bulunmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur.^(137, 138) Yapılan bir çok çalışma, hamilelikte ilaç kullanımı ve MIH arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını göstermiştir.^(133, 137-139) Çalışmamızda annenin gebelikte geçirdiği hastalıklar incelendiğinde, 90 anneden 4'ünün gebelikte hastalık geçirdiği, 11'inin ise ilaç kullandığı görülmüştür. Gebelikte hastalık ve ilaç kullanımı ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Erken doğum, düşük doğum ağırlığı, sezaryen doğum ve doğum komplikasyonları gibi perinatal faktörler ile MIH'ın arasında bir ilişki olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır.^(139, 140) Lygidakis ve ark.⁽¹⁴¹⁾ 2008 yılında yapmış oldukları çalışmalarında, MIH'lı çocukların yüksek oranda sezaryen doğum ve perinatal dönemde problem hikayesi olduğunu belirtmişlerdir. Garot ve ark.⁽¹⁴²⁾ da yaptıkları çalışmada, doğumda hipoksi ve sezaryen gibi perinatal problemlerin MIH oluşumu ile anlamlı olarak ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Bununla birlikte perinatal faktörlerin MIH oluşumuna neden olmadığını bildiren çalışmalar da vardır.^(46, 133, 139, 143) Çalışmamızda hastaların 44'ü normal doğum, 46'sı sezaryen doğum ile dünyaya gelmiş; 2 hastanın doğumunda komplikasyon gelişmiştir. Doğum şekli ve komplikasyon durumu ile toplam MIH'lı dış sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Erken doğum ile MIH arasında ilişki olduğunu gösteren çalışmalar olmakla birlikte^(140, 141, 144) anlamlı bir ilişki olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur.^(137, 138, 145, 146) Çalışmamızda, çocukların yalnızca 4'ünde (%4,4) erken doğum bildirilmiş, diğerleri normal gebelik sürecinde doğmuştur. Doğum zamanı ile toplam MIH'lı dış sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Ghanim ve ark.⁽¹³⁵⁾, düşük doğum ağırlığı olan çocuklarda MIH oranının daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Ancak düşük doğum ağırlığı ile MIH oluşumu arasında anlamlı bir ilişki bulunmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur.^(137, 144-146) Sönmez ve ark.⁽¹⁴⁴⁾ yaptıkları çalışmada, düşük doğum ağırlığı ile MIH arasında istatistiksel olarak bir ilişki saptamamış ancak 1,5 kg'dan daha düşük doğum ağırlığına sahip bireylerde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte daha fazla MIH tespit edildiğini göstermişlerdir. Çalışmamızda çocukların doğum ağırlıkları Amerikan Pediatri Akademisi (AAP) ve Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) önerisi doğrultusunda gruplandırılmış ve 2,5 kg'dan az olanlar düşük doğum ağırlığına sahip olarak değerlendirilmiştir. Hastaların 7'si düşük doğum ağırlığında iken, 83'ünün normal doğum ağırlığına sahip olduğu görülmüştür. Doğum ağırlığı ile toplam MIH'lı dış sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Anne sütündeki dioksin türevi bileşiklerin emzirme yoluyla çocuğa geçmesi sonucu, mine defektlerinin oluşacağı düşünülmektedir. Alaluusua ve ark.⁽¹⁴⁷⁾, yaptıkları çalışmada uzun süreli anne sütü alan çocuklarda mine defektlerinin prevalansında

artış olduğunu göstermişlerdir. Ancak birçok çalışma emzirme süresi ile MIH oluşumu arasında anlamlı bir ilişki olmadığını bildirmektedir.^(10, 46, 144) Çalışmamızda, çocukların 14'ünün 0-6 ay; 68'inin 6-24 ay; 8'inin ise 24 aydan fazla anne sütü aldığı belirlenmiştir. Emzirme süresi ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Yaşamın ilk yıllarında sık antibiyotik kullanımını MIH ile ilişkilendiren çalışmalar bulunmaktadır.^(133, 146) Ancak bu defektlere antibiyotik kullanımı mı yoksa antibiyotik kullanımını gerektiren hastalığın mı neden olduğunu saptamak güçtür.^(136, 139) Çalışmamızdaki hastaların 15'inde sık antibiyotik kullanımı öyküsü vardır. Sık antibiyotik kullanımı ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

MIH'lı dişlerde posterüptif mine yıkımları ile korunmasız dentinin açığa çıkması ve dişlerde hassasiyet nedeniyle fırçalamanın da güçleşmesiyle ağız hijyeninin yeterince sağlanamaması, dişlerde çürük oluşumunu hızlandırmaktadır.⁽⁴⁹⁾ Fagrell ve ark.⁽⁶³⁾ tarafından 2008 yılında yapılan çalışmada, çürük gözlenmese bile MIH görülen dişlerde dentin tübüllerine bakteri invazyonunun görüldüğü bildirilmiştir.

Çürük teşhisi için Uluslararası Çürük Tespit ve Değerlendirme Sistemi (ICDAS)'nin kullanılması önerilmektedir. ICDAS, çürük lezyonlarının aşamalarını göstermekte ve çürüğün ciddiyeti hakkında bilgi verebilmekte, MIH-çürük ilişkisinin daha kesin olarak belirlenmesini sağlayabilmektedir.^(148, 149) Çalışmamızda, hastaların çürük tespiti ICDAS II kullanılarak yapılmıştır. Çalışmamızda MIH'lı diş sayısı ile ICDAS II skorunda artış olup olmadığı değerlendirilmiş ve ICDAS II skoru ortalaması ile toplam MIH'lı diş sayısı arasında oldukça zayıf bir korelasyon olduğu belirlenmiştir ($r=0,21$; $p=0,04$). Erişilebilir kaynaklardan yapılan literatür taraması sonucunda, MIH'lı diş sayısı ile Ortalama ICDAS II skorlarının karşılaştırılıp değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle çalışmamız başka çalışmalarla kıyaslanamamıştır. Ancak, bu konuyla ilgili örneklem büyüklüğü fazla olan yeni çalışmaların yapılmasının faydalı olacağı kanaatindeyiz.

Hastaların ebeveyn eğitim durumu ve sık antibiyotik kullanımı ile ICDAS II skorları karşılaştırılmış ve istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

MIH'lı minenin yapısı, sağlam mineye göre farklılık göstermektedir. Klinik olarak MIH teşhisinin dişler ıslakken yapılmasını öneren çalışmalar olduğu gibi (4, 50, 139); dişler kuru iken MIH teşhisinin daha doğru yapılacağını ileri süren çalışmalar da mevcuttur.^(150, 151) Bizim çalışmamızda MIH teşhisi, dişler ıslakken yapılmıştır.

Alman Pediatrik Diş Hekimliği Derneği'nin (DGKiZ) 2016 yılında Würzburg/Almanya' daki bahar toplantısında, MIH'taki Tedavi İhtiyacı İndeksi-MIH TNI-INDEX (Treatment Need Index) geliştirilmiştir.⁽¹³¹⁾ MIH-TNI, çalışmalarda ve bireysel tedavi planlamasında farklı MIH koşullarının detaylı olarak sınıflandırılmasına imkan vermektedir. Çalışmamıza dahil edilen hastalarda MIH şiddeti MIH-TNI ile belirlenmiştir. MIH-TNI'da 2b, 2c, 4b ve 4c skorlarını almış dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

MIH'tan etkilenen dişlerde mine yapısı, normal mineye oranla farklılık göstermektedir.^(10, 11, 58) Mine yapısındaki farklılıklar, MIH'tan etkilenen dişlerdeki tedavi yöntemi ve başarısını etkilemektedir. MIH teşhisi alan çocukların tedavi ihtiyacı normal bireylere göre 10 kat daha fazladır.⁽⁶⁾ Jalevik ve ark.⁽⁶⁾, restore edilen MIH'lı dişlerin normal dişlere oranla ortalama 2 kat; Kotsanos ve ark.⁽⁷⁾ ise ortalama olarak 3 kat daha fazla restorasyon yenilemesine ihtiyaç duyduğunu bildirmişlerdir. Tekrarlayan tedavi ihtiyacının nedeni; restorasyon ve diş dokusu arasındaki bağlantıda bozulma meydana gelmesi olarak düşünülmektedir.^(6, 152) Bizim çalışmamızda ise restore edilen 189 dişin, dokuz aylık takip süresi boyunca 6 tanesi (dişlerin 5'i retansiyon kaybına, 1'i ise sekonder çürüğe bağlı olarak) restorasyon yenilemesine ihtiyaç duymuştur. Retansiyon kaybı nedeniyle başarısız kabul edilen restorasyonlardan 4'ü yüksek viskoziteli cam iyonomer grubuna aittir. Bu sonuç, kompozit rezin restorasyonların defektli daimi birinci büyük azı dişlerinde daha iyi sonuçlar verdiğini bildiren diğer çalışmalarla uyumludur.^(80, 85, 86)

İn vivo çalışmalarda; fırçalama alışkanlığı, beslenme, bireysel çürük yatkınlığı vb çevresel etkenlerin standardize edilebilmesine olanak sağladığından sıklıkla split-mouth tekniği tercih edilmektedir.^(153, 154) Ancak, MIH'lı bireylerde çürüğün standart büyüklükte olması ve aynı bireyde hipomineralize daimi birinci büyük azı dişlerinin 4 gruba ayrılacak şekilde simetrik olarak bulunması her zaman mümkün değildir. Bu durumun örneklem sayımızı düşüreceği düşüncesiyle çalışmamızda split-mouth tekniği kullanılamamıştır.

Restorasyonların çürüğün başlangıç tedavisinde uygulanması ile daha önce restore edilmiş ve restorasyonlardaki sorunlar nedeniyle yenilenmesi durumunda uygulanması arasında başarı farkı olduğu söylenmektedir. Tekrarlayan restorasyonlarda başarısızlık riskinin arttığı belirtilmiştir.⁽¹⁵⁵⁾ Bu nedenle çalışmamıza daha önce restore edilmemiş MIH'lı dişler dahil edilmiştir.

Restorasyonların klinik uygulamalarında nem kontrolü oldukça önemlidir. Nem kontrolü için sıklıkla iki yöntem kullanılmaktadır. Bu yöntemlerden biri lastik örtü kullanımı; diğeri ise pamuk rulo ve tükürük emici ile izolasyon sağlanmasıdır. Bazı araştırmacılar^(156, 157) pamuk rulo ve tükürük emici ile izolasyonun yeterli olduğunu savunurken; bazıları ise iyi bir izolasyon için lastik örtü kullanımının şart olduğunu bildirmişlerdir.^(158, 159) Çalışma grubu hastalarımızın yaş aralığının küçük olması nedeniyle kooperasyonu bozmamak ve mekanik olarak zayıf olan hipomineralize dişlerde daha fazla hasar oluşturmamak adına lastik örtü kullanılmamıştır.

MIH'tan etkilenen dişlerde restoratif tedavinin başarısı genellikle MIH lezyonlarının ciddiyetine, çocuğun hijyen alışkanlıklarına, iş birliğine ve yaşına bağlıdır.⁽⁵⁾ CİS'ler uygulama kolaylığı ve kompozitlere göre daha az teknik hassasiyet gerektirmeleri nedeniyle diş hekimliğinde sıklıkla kullanılan restoratif materyallerdir. CİS, mineralizasyon sürecini kolaylaştırır ve kalan yapıları çürük oluşumundan ve diş hassasiyetinden korur. Ayrıca CİS, diş yapısına benzer bir termal genleşme katsayısına sahip olduğundan, MIH'lı diş restorasyonları için iyi bir seçimdir.⁽¹⁶⁰⁾ Ancak CİS'lerin yetersiz mekanik özellikleri, MIH'ın gözenekli yapısıyla ilişkili CİS restorasyonlarının ömrünün azalmasına neden olabilir.^(64, 68) GCİS'lerin sertleşmenin erken aşamalarında nem hassasiyetini azaltmak; sertliklerini ve aşınma direncini arttırmak; çiğneme kuvvetlerine maruz kalan alanlarda kullanılabilmesini sağlamak için yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar geliştirilmiştir.⁽⁹⁵⁾ Equia materyali 2007 yılında kompozit rezinlere alternatif olarak Sınıf I, II ve V kavitelelerin daimi restorasyonunda kullanılmak üzere tasarlanmıştır.⁽¹⁶¹⁾ Equia Forte HT ve öncü materyali Equia ile ilgili yapılan çalışmalarda⁽¹⁶²⁻¹⁶⁴⁾ başarı oranı yüksek bulunsa da Balkaya ve ark.⁽¹⁶⁵⁾, sınıf II restorasyonlarda kompozit rezinler ile YVCS karşılaştırdıkları klinik çalışmalarında başarı oranını düşük bulmuşlardır.

Ancak, MIH'lı dişlerde CİS kullanımı ile ilgili literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunmaktadır.^(9, 160, 166) Grossi ve ark.⁽⁹⁾ 2018 yılında yaptıkları çalışmada, MIH'lı

dişlerdeki çürüğü ART (Atravmatik restoratif tedavi) tekniği ile uzaklaştırıp Equia Forte ile restore etmişlerdir. Restorasyonların 12 ay sonunda sağ kalım oranını %98 olarak bulmuşlardır. Daha önce 2014 yılında Fragelli ve ark.⁽¹⁶⁰⁾ ise yapmış oldukları çalışmada, MIH'lı dişleri el ile karıştırılan GCİS ile restore etmiş ve 12 ayın sonunda başarı oranını %78 olarak bildirmişlerdir. Son olarak ise Durmuş ve ark.⁽¹⁶⁶⁾ 2020 yılında, 58 MIH'lı hastada 134 daimi birinci büyük azı dişini selektif çürük temizleme yöntemi ile Equia Forte kullanarak restore etmiş ve 24 aylık sağ kalım oranını % 87,5 olarak bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise Equia Forte HT için 9.ay sonunda sağ kalım oranı %86,3 olarak bulunmuştur. Çalışma başlangıcında 48 daimi birinci büyük azı dişi Equia Forte HT ile restore edilmiş; üçüncü ayda 2 hasta randevusuna gelmemiş, restorasyonların 2'si retansiyon kaybı, 1'i pulpal nedenlerden dolayı başarısız olmuştur. Altıncı ayda restorasyonların 1'i retansiyon kaybı, 1'i pulpal nedenlerden dolayı başarısız olmuştur. Dokuzuncu ayda ise 2 hasta randevusuna gelmemiş, restorasyonların 1'i retansiyon kaybından dolayı başarısız olmuştur. Equia Forte HT ile restore edilen dişlerin yüzey pürüzlülük değerleri diğer gruplara kıyasla üçüncü, altıncı ve dokuzuncu ay kontrollerinde anlamlı olarak farklı bulunmuştur ($p>0,05$). Balkaya ve ark.'nın⁽¹⁶⁵⁾ Bulk-fill kompozit rezin, geleneksel kompozit rezin ve güçlendirilmiş cam iyonomerin Sınıf II kavitelerdeki etkinliğini modifiye USPHS kriterlerine göre değerlendirdikleri çalışmalarında, kenar uyumu, yüzey pürüzlülüğü ve renk uyumu parametrelerinde Equia Forte grubunda diğer kompozit grubuna kıyasla daha fazla Bravo “kabul edilebilir” değerinin olduğu ve bu farkın anlamlı olduğu bildirilmiştir. Bu çalışmanın sonucu, yüzey pürüzlülüğü açısından bizim çalışmamızı destekler niteliktedir.

Equia Forte HT grubumuzdaki restorasyonların kenar uyumu değerlendirildiğinde ise altıncı ve dokuzuncu ay kontrollerinde Grup 2 ile benzer değerler gösterdiği, Grup 3 ve Grup 4 ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen daha fazla Bravo “kabul edilebilir” değerini aldığı görülmüştür ($p>0,05$). Kenar renklenmesi, sekonder çürük ve renk uyumu açısından diğer gruplar ile benzer sonuçlar elde edilmiştir. Gürkan ve ark.⁽¹⁶²⁾ sınıf I ve sınıf II kavitelerde Equia Forte ve kompozit rezin kullanmış; 2 yıllık takip süresince modifiye USPHS kriterleri ile değerlendirmişlerdir. Her iki restoratif materyal için anatomik form, sekonder çürük, postoperatif hassasiyet, yüzey pürüzlülüğü ve retansiyon açısından zaman içinde önemli bir değişiklik bulmamışlardır. Kenar uyumu parametresinde Equia Forte

grubunda 16 diş Bravo “kabul edilebilir” değerini alırken, bu sayı kompozit rezin grubunda 22 olarak bildirilmiş, gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Equia Forte HT restorasyonlarında yüzey örtücünün arayüz bölgesine iyi uygulanamaması sebebiyle erken dönemde tükürük ve ağız içi sıvılarla teması, bu bölgelerin zayıf mekanik özellik göstermesine ve bu durumun materyalde kırıklara ve retansiyon kaybına yol açmış olabileceği belirtilmiştir.⁽¹⁶⁷⁾ Çalışmamızda da, Equia Forte HT grubundaki başarısız restorasyonların hem bu sebeplerden hem de MIH’lı dişlerde çalışmamızdan dolayı meydana gelmiş olabileceğini düşünmekteyiz.

Hipomineralize diş minesinin, sağlıklı mineden %5 daha az mineralize olduğu bilinmektedir. Bu %5’lik oran, hipomineralize dişlerin mekanik özelliklerini azaltmakta ve porözlü bir yapıya neden olmaktadır. Bu porözlü mine yapısının da restorasyonlarda sık sık tekrarlanmaya yol açtığı düşünülmektedir.⁽¹⁶⁸⁾ MIH tanısı almış dişlerde kavite sınırlarının belirlenmesi için farklı öneriler vardır. Bazı araştırmacılar^(80, 85) hipomineralize minenin direnç hissedilen yere kadar kaldırılmasını önerirken, bazı araştırmacılar^(7, 84, 120, 121) ise kavite sınırlarının tamamen sağlam minede bitmesini önermektedir. Defektli dokunun direnç hissedilen yere kadar kaldırılması her ne kadar konservatif bir yaklaşım olarak düşünülse de, zaman içinde çiğneme basıncının etkisiyle hipomineralize dokuda aşınmalar görülmekte ve restorasyon yenilemesi gerekebilmektedir. Sönmez ve ark.⁽¹²¹⁾ yaptıkları klinik çalışmada hipomineralize dokunun tamamen kaldırılmasının daha başarılı olduğunu, ancak hipomineralize minenin direnç hissedilen yere kadar kaldırılmasının ardından deproteinizasyon uygulanmasının da retansiyonu yeterli düzeyde arttırdığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda deproteinizasyon uygulanmayan gruplar da olduğu için, kavite sınırlarımızı sağlam minede bitirerek, tüm gruplarda standart kavite şekli elde etmeye çalıştık.

Kompozit rezinlerin, diş dokuları ile bağlantısını arttırmak amacıyla çeşitli adeziv sistemler kullanılmaktadır. Total-etch adeziv sistemlerde ana problemin postoperatif hassasiyet olduğu söylenmektedir. Bu hassasiyetin çok uçucu olan aseton veya etanol içerikli sistemlerin dentin kanallarını tam örtememesinden kaynaklanabileceği bildirilmiştir.⁽¹⁶⁹⁾ Self-etch sistemlerde ise kullanılan primerin smear dokusunu tamamen kaldırmayıp modifiye ettiği, yıkama gerektirmediği ve dentin kanallarını örtmekte başarılı olduğu bildirilmektedir.^(169, 170)

Sağlıklı dişlerle yapılan çalışmalarda, adeziv sistemler karşılaştırılmış ve self-etch adeziv sistemler, total-etch adeziv sistemlerden daha başarılı bulunmuştur.^(171, 172) Self-etch adeziv sistemlerin, total-etch adeziv sistemlere göre daha az teknik hassasiyet gerektirmesi, asitle yıkama ve kurutma işlemlerinin olmaması gibi olumlu özelliklerinden dolayı son dönemlerde diş hekimleri tarafından daha çok tercih edilmektedir.^(169, 173) İki aşamalı self-etch adeziv sistemlere ilave edilen asidik monomerlerin (4-META, Phenyl-P, MDP gibi) çıkardığı hidroksiapatit kristalleri ile adeziv arasındaki elektrostatik etkileşimin, pürüzlendirilen yüzey ile hibrit tabaka arasındaki boşluğu azalttığı ve bağlantıyı arttırdığı bildirilmiştir.⁽¹⁷⁴⁾

MIH'lı minenin organik içeriğinin sağlam mineye oranla daha yüksek olması adeziv sistemlerin bağlantısıyla ilgili problemleri beraberinde getirir.⁽⁵⁾ Hipomineralize dişlerde hangi adeziv sistemin daha başarılı olduğu ile ilgili fikir birliği yoktur. Sundfeld ve ark.⁽¹⁷⁵⁾ 2020 yılında yaptıkları çalışmada, MIH'lı dişlerde adeziv bağlantının, total-etch adeziv sistemlerde self-etch sistemlere kıyasla daha başarılı olduğunu bildirmişlerdir. Ancak asit uygulamasının hipomineralize minede daha fazla mineralize doku kaybına neden olduğunu, bu nedenle self-etch sistemlerin daha başarılı olduğunu bildiren çalışmalar da mevcuttur.^(123, 124)

Kompozit rezinler self-etch adezivler ile, mümkünse iki aşamalı self-etch adezivler ile kullanılmalıdır. Bunun nedeni iki aşamalı self-etch adezivlerin uzun ömürleri ve hafif pH'larıdır.⁽⁷⁾ William ve ark.⁽¹²²⁾, self-etch adezivlerin hipomineralize mineye bağlanma gücünün, all-in-one adezivlere göre daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir. Kusumasari ve ark.⁽¹²⁵⁾, papacarie ile deproteinizasyon yaptıkları dişlerde, all-in-one ve self-etch adezivleri karşılaştırmış; all-in-one ile daha fazla boşluk (gap) oluştuğunu göstermişlerdir. Papacarie, self-etch adezivlerin sızdırmazlık performansını önemli ölçüde arttırmıştır. All-in-one adezivlerin iki aşamalı self-etch adezivlerden daha fazla boşluk oluşturduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur.⁽¹⁷⁶⁻¹⁷⁸⁾ Basitleştirilmiş adezivler, asidik fonksiyonel monomerleri, hidrofilik ve hidrofobik monomerleri, su ve organik çözücülerini tek bir çözelti halinde birleştirir ve rezidüel suyun veya çözücünün retansiyonu, eksik polimerizasyona neden olabilir.^(179, 180) All-in-one adezivler ile karşılaştırıldığında, İki aşamalı self-etch primeri HEMA içerir ve uygulama süresi daha uzundur, bu da diş yapısına infiltrasyonunu arttırabilir.⁽¹⁷⁹⁾ Self-etch primerinin ayrı bir aşamada uygulanması ve

hava ile dağıtma artık serbest radikallerin miktarını da azaltarak, daha sonra uygulanan uçucu olmayan hidrofobik bağlama maddesinin daha iyi polimerizasyonuna izin verebilir.⁽¹⁸¹⁾

Bütün bu bilgiler ışığında, kompozit rezin ile restore edilen üç çalışma grubumuzda hipomineralize olan mine dokusunda fosforik asit ile daha fazla mine kaybına yol açmamak adına self-etch adezivlerin altın standardı olan iki aşamalı self-etch adeziv sistem Clearfil SE Bond kullanmayı tercih ettik.

Hipomineralize dişlerde adeziv bağlantının sağlam mine yapısına sahip dişlere kıyasla daha düşük olması, yeni adezyon yöntemlerine ihtiyaç duyulabileceğini göstermektedir. Hipomineralize dişlerde bağlantının artırılabilmesi için fazla protein yapısının çıkarılması yani deproteinizasyon işleminin yapılması gerektiği düşünülmektedir.^(122, 182) Deproteinizasyon amacıyla sıklıkla NaOCl kullanılmaktadır. NaOCl deproteinizasyonunun adeziv bağlantıyı arttırdığını gösteren birçok çalışma mevcuttur.^(12, 84, 121, 183)

NaOCl'nin serbest radikalleri açığa çıkarması ile adezivlerin polimerizasyonunu bozduğu düşünülmesi, güçlü bir oksitleyici ajan olduğundan ve özellikle küçük çocuklarda dikkatli kullanılmazsa oral yumuşak dokuları etkileyebileceğinden alternatif deproteinizasyon ajanlarının kullanılmasının faydalı olacağı bildirilmiştir.⁽¹²⁾

Papacarie, olgun papaya meyvesinden elde edilen papain bazlı bir jeldir. Antibakteriyel, proteolitik ve antienflamatuar özelliklere sahiptir ve bu nedenle çürüklerin kemomekanik olarak giderilmesinde kullanılmıştır.⁽¹⁴⁾ Papacarie'nin proteolitik etkisi, minenin bağlantısını arttırmak için etkili bir deproteinizasyon ajanı olarak kullanılmasına yol açmıştır.⁽¹⁵⁾ Ayrıca MIH'lı dişlerin son derece hassas olması nedeniyle, çürüğün temizlenmesi için döner alet yerine Papcarie kullanılarak el aletleri ile çürüğün uzaklaştırılmasında büyük avantaj sağlayacağı düşünülmektedir.⁽¹²⁾

Hamama ve ark.⁽¹⁴⁾ Papacarie ve Carisolv kullanarak çürüğü kemomekanik olarak uzaklaştırdıkları çalışmalarında; NaOCl içerikli Carisolv ile çürük uzaklaştırmanın, geleneksel yöntem olan döner aletler ile çürük uzaklaştırmaya kıyasla daha zaman alıcı bir yöntem olduğunu, Papacarie ile döner alet kullanımının zaman açısından bir

farkının olmadığını göstermişlerdir. Papacarie kullanılan grupta bağlantının da daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

Bayrak ve ark.⁽¹⁸⁴⁾ fissür örtücü uygulamadan önce NaOCl ve Papacarie ile deproteinizasyon uygulamış ve kontrol grubuyla kıyasladıklarında mikrosızıntı açısından bir fark olmadığını; ancak deproteinizasyon uygulanan gruplarda bağlanma kuvvetinin daha yüksek olduğunu göstermiş, Papacarie'nin NaOCl'ye iyi bir alternatif olabilecek umut vaaden bir ajan olduğunu belirtmişlerdir.

Pithon ve ark.⁽¹⁸⁵⁾ sığır dişleriyle yaptıkları çalışmalarında, Papain jel ile deproteinizasyon yapmışlar ve ortodontik braketlerin RMCİS ile yapıştırılmasından önce mine yüzeyinin deproteinizasyonunun makaslama kuvvetini arttırdığını rapor etmişlerdir.

Agarwal ve ark.⁽¹⁸⁶⁾ ortodontik braketler üzerinde yaptıkları çalışmalarında, Papacarie ve %10'luk Papain jel ile asitleme öncesi yapılan deproteinizasyon işleminin makaslama kuvvetini arttırdığını bildirmişlerdir.

Papacarie'nin hipomineralize dişlerde kullanımı ile ilgili sınırlı sayıda çalışma vardır.^(12, 125, 187) Ekambaram ve ark.⁽¹²⁾ 2017 yılında yaptıkları in vitro bir çalışmada, normal ve hipomineralize minede NaOCl ve Papacarie deproteinizasyonunu karşılaştırmışlardır. Hipomineralize minede yapılan deproteinizasyon işleminin, bağlanma kuvvetini önemli ölçüde arttırdığını; Papacarie ve NaOCl kullanımı arasında ise hiçbir fark olmadığını rapor etmişlerdir. Deproteinize edilmiş hipomineralize mindeki "mine kohezyon kırığı"ndaki azalmayı, deproteinizasyon ve adeziv rezin infiltrasyonuna karşı artan kırılma direncine bağlamışlardır.

Kusumasari ve ark.⁽¹²⁵⁾ 2020 yılında yaptıkları çalışmalarında, Papacarie ve Carisolv kullanarak deproteinizasyon yapmış; tek aşamalı ve iki aşamalı self-etch adeziv sistemlerdeki bağlanma başarısını test etmişlerdir. Çalışmada, hem Carisolv hem de Papacarie, smear tabakası kaplı dentin üzerindeki amid/fosfat oranını önemli ölçüde azaltmıştır. NaOCl bazlı kemo-mekanik çürük temizleme materyali olan Carisolv'un, arayüzeyde boşluk (gap) oluşumunu arttırdığı sonucuna varmışlar, bu durumun muhtemel sebebinin artık radikaller olduğunu belirtmişlerdir. Papacarie deproteinizasyonunun ise self-etch adezivlerin sızdırmazlık performansını artırdığını rapor etmişlerdir.

Lee ve ark.⁽¹⁸⁷⁾ yakın tarihli bir çalışmasında, Papacarie jel ile deproteinizasyon ardından asitle pürüzlendirmenin, hipomineralize minde daha iyi bir asitleme paterni oluşturduğunu göstermişlerdir.

Daha önce MIH'lı dişlerde Papacarie deproteinizasyonu ile yapılan çalışmaların hepsi in vitro'dur ve Papacarie'nin, NaOCl deproteinizasyonuna alternatif olabileceği bildirilmiştir.^(12, 125, 187) Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen çalışmalar klinik uygulamalara ışık tutacak değerli bilgileri sağlamaktadır. Ancak ne kadar karmaşık bir düzen kurulsa da ağız içi ortam ve hasta davranışlarını birebir taklit edememekte ve bu sebeple de klinik çalışmalarla desteklenmelidir. Çalışmamızda, NaOCl'ye alternatif olabilecek bir materyal olan Papacarie'nin etkinliğini değerlendirmek ve yapılan in vitro çalışmaları desteklemek adına gruplarımızdan birinde deproteinizasyon için Papacarie Duo Jel (F&A, Sao Paulo, Brazil) kullanılmıştır. Erişilebilir kaynaklardan yapılan literatür taramasında MIH'lı dişlerde deproteinizasyon amacıyla Papacarie'nin kullanıldığı klinik bir çalışmaya rastlanılmamış olup; çalışmamız bu yönüyle literatüre katkı sağlayacak ve yapılacak diğer klinik çalışmalara ışık tutacaktır.

MIH'tan etkilenen dişlerde kavite şekli, çürük lezyonlarından farklı olarak türberkül tepelerini de içine alacak şekilde atipik bir görünümündedir.⁽¹⁵²⁾ MIH'lı dişlerde tek veya daha fazla yüzlü kaviteler için uygun olan tek materyalin kompozit rezinler olduğunu düşünen araştırmacılar vardır.^(7, 85, 86) Lygidakis ve ark.⁽⁸⁵⁾, MIH'tan etkilenen dişlerde tüberkülleri de içine alan iki veya daha fazla yüzey içeren kompozit restorasyonların 4 yıllık takibini yaptıkları çalışmalarında, restorasyonların iyi/kabul edilebilir olarak skorlandığını bildirmişlerdir.

Polimerizasyon büzülmesinin stresini azaltmak için düşük viskoziteli veya düşük elastik modülüne sahip akışkan kompozit veya cam iyonomerden oluşan bir ara katmanın kullanılması tavsiye edilmektedir.⁽¹⁸⁸⁾

Çalışmamıza, MIH-TNI'ya göre 2b,2c,4b ve 4c skorları alan, madde kaybı orta ve fazla olan dişler dahil edilmiştir. Bu sebeple kompozit restorasyon gruplarında kaide materyali olarak bir kompozit grubunda geleneksel cam iyonomer siman; diğer iki kompozit grubunda ise EverX Posterior kullanılmıştır.

CİS'ler, mine ve dentine hem fiziksel hem de kimyasal bağlanma özelliğine sahiptir. CİS ve kompozit rezin arasındaki bağ kuvveti ise çok zayıf olarak tarif edilmiştir; bu nedenle, cam iyonomer ve kompozit arasındaki arayüz, neredeyse yetersiz bir bağlanmış yüzey olarak kabul edilebilir. Ayrıca, CİS'lerin mekanik direnci kompozit rezinlerin mekanik direncinden daha düşüktür, bu da restorasyona gelecek stresin karşılanmasında yetersiz kalmasına yol açar.⁽¹⁸⁹⁾

Çalışmamızda, 49 daimi birinci büyük azı dişi Fuji IX cam iyonomer siman kaide kullanılarak restore edilmiş; üçüncü ayda 4 hasta randevusuna gelmemiş ve 45 diş kontrol edilmiş, başarısız restorasyon görülmemiştir. Altıncı ayda 3 hasta randevusuna gelmemiş, restorasyonların 1'i pulpal nedenlerden dolayı başarısız kabul edilmiştir. Dokuzuncu ayda başarısız restorasyon görülmemiştir. Dokuz ayın sonunda sağ kalım oranı %97,6 olarak bulunmuştur. Cam iyonomer kaide kullanılarak restore edilen Grup 2'deki dişlerin kenar uyumu, altıncı ve dokuzuncu ayda diğer kompozit grupları Grup 3 ve Grup 4'ten daha fazla Bravo "kabul edilebilir" değerini alarak, anlamlı olarak farklı bulunmuştur ($p<0,05$). Yüzey pürüzlülüğü değerlendirildiğinde Grup 1'den istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha başarılıdır ($p<0,05$); diğer gruplar ile arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Grup 2'deki restorasyonlar; kenar renklenmesi, sekonder çürük ve renk uyumu açısından diğer gruplar ile benzer sonuçlar göstermektedir.

Diem ve ark.⁽¹⁹⁰⁾ 11-12 yaş grubu çocuklarda okul ortamında orta seviyeli oklüzal çürük bulunan daimi birinci büyük azı dişlerinde CİS, CİS ile koruyucu vernik ve CİS kaide ile kompozit rezinleri modifiye USPHS kriterlerine göre karşılaştırmış; kenar uyumu ve yüzey pürüzlülüğü açısından cam iyonomer ve kompozit rezin gruplarının sonuçlarının benzer olduğunu bildirmişlerdir. Kenar uyumu ve aşınma sonuçlarının her üç grupta da tüm restorasyonlar için kabul edilebilir olmasını kavite boyutunun interkuspidal aralığın üçte birini geçmeyecek kadar küçük olmasına bağlamışlardır. Bizim çalışmamızda ise MIH'lı dişlerdeki madde kaybının fazla olması nedeniyle materyaller arasında farklılıklar ortaya çıkmıştır.

Manihani ve ark.⁽¹⁹¹⁾ yaptıkları bir derleme çalışmasında, sandviç tekniğinde içeriğinin kompozitlere benzemesi sebebiyle RMCİS'lerin, geleneksel CİS'lere göre daha iyi sonuç verdiğini bildirmişlerdir. Benzer şekilde Jaber Ansari ve ark.⁽¹⁹²⁾ da

RMCİS'lerin kompozitlere bağlanma kuvvetini geleneksel CİS'lere kıyasla daha iyi bulmuştur.

Güray Efes ve ark.⁽¹⁹³⁾ açık sandviç tekniği kullanarak yaptıkları in vitro çalışmalarında, sınıf II kompozit restorasyonlarda akışkan kompozitin kaide olarak kullanılması ile cam iyonomer siman kaide kullanılmasının kırılma direncinde önemli ölçüde fark olmadığını bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da kompozit rezin altında GCİS kaide kullanılan grupta, kenar uyumu parametresinde diğer gruplara kıyasla Bravo “kabul edilebilir” değeri alan restorasyon sayısı daha fazla bulunmuştur.

SFRC kullanımının arkasındaki mantık, yapısal olarak hasar görmüş dişi içten güçlendirmek ve de kırık oluşumunu önlemektir. Güçlendirilmiş fiberlerin etkinliği, kullanılan rezinler; fiberlerin uzunluğu, oryantasyonu, konumu, polimer matrisine yapışması gibi çeşitli faktörlere bağlıdır. Fiberlerin güçlendirici etkisi polimer matristen fiberlere stres transferine dayanır. Bununla birlikte, tek tek fiberler aynı zamanda çatlak durdurucu olarak da işlev görür.⁽¹⁹⁴⁾

Özsevik ve ark.⁽¹⁹⁵⁾ endodontik tedavi görmüş dişlerde geleneksel kompozitlerin altında SFRC kullanımı ile sağlam dişlerinkine çok benzer bir güç sağlandığını bulmuşlardır. SFRC'nin tepilebilir geleneksel kompozit altında kaide olarak kullanılmasıyla, tek başına geleneksel kompozit kullanımına kıyasla, yük direncini arttığı ve başarısızlık oranını düşürdüğü bildirilmektedir. SFRC kullanımı ile elde edilen biyomimetik restorasyon tekniği, umut verici özellikler göstermekte ve bu nedenle büyük kaviteler için alternatif bir tedavi seçeneği olarak önerilmektedir.⁽¹¹²⁾

Tanner ve ark.⁽¹⁹⁶⁾ EverX Posterior ile yaptıkları çalışmada, yaklaşık 30 aylık takip sürecinde restorasyonların sağ kalım oranını %97,2; başarı oranını %88,9 olarak bulmuşlardır. Her ne kadar bizim çalışmamızda Covid 19 pandemisine bağlı olarak yaşanan aksaklıklar nedeniyle örneklem büyüklüğümüzün kısıtlı ve klinik takip süremizin planladığımızdan daha kısa olması çalışmamızın limitasyonlarını oluştursa da Grup 3 ve Grup 4'teki başarı oranlarımız bu çalışmaya benzerdir.

Çalışmamızda, 46 daimi birinci büyük azı dışında deproteinizasyon işlemi yapılmadan geleneksel kompozit restorasyonun altına EverX posterior kaide

materyali olarak kullanılmış; üçüncü ayda 1 hasta kontrole gelmemiş, 1 diş restorasyon kaybı nedeniyle başarısız sayılmıştır. Altıncı ayda 3 hasta randevusuna gelmemiş, başarısız restorasyon görülmemiştir. Dokuzuncu ayda başarısız restorasyon tespit edilmemiştir. Dokuz ayın sonunda sağ kalım oranı ise %97,7'dir. Kenar uyumu parametresi değerlendirildiğinde; Grup 4 ile benzer sonuçlar göstermiş, Grup 1 ve 2'den anlamlı olarak daha başarılı bulunmuştur ($p<0,05$). Yüzey pürüzlülüğü değerlendirildiğinde Grup 1'den istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha başarılıdır ($p<0,05$). Diğer gruplar ile arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Grup 3 restorasyonlar; kenar renklenmesi, sekonder çürük ve renk uyumu açısından diğer gruplar ile benzer sonuçlar göstermektedir.

İsmail ve ark.⁽¹⁹⁷⁾ dişeti altına uzanan sınıf II restorasyonlarda açık sandviç tekniği ile kompozit altına RMCIS, YVCIS, Bulk fill ve biyoaktif kompozit rezin materyal kullanarak yaptıkları çalışmada, RMCIS ve YVCIS grubunun en düşük marjinal bütünlük değerlerine sahip olduğunu bulmuşlardır. Marjinal bütünlük açısından, CİS bazlı materyallere kıyasla bulk fill ve biyoaktif kompozit rezin materyallerin tercih edilebileceğini ileri sürmüşlerdir.

Çalışmamızda, 46 daimi birinci büyük azı dişinde deporoteinizasyon işlemi yapılarak geleneksel kompozit restorasyonun altına EverX posterior kaide materyali olarak kullanılmış; üçüncü ayda 6 hasta kontrole gelmemiş, başarısız restorasyon görülmemiştir. Altıncı ayda 2 hasta randevusuna gelmemiş, başarısız restorasyon tespit edilmemiştir. Dokuzuncu ayda 1 diş sekonder çürük nedeniyle başarısız kabul edilmiştir. Dokuz ayın sonunda sağ kalım oranı % 97,3 olarak bulunmuştur. Kenar uyumu parametresi değerlendirildiğinde Grup 3 ile benzer sonuçlar göstermiş, Grup 1 ve 2'den anlamlı olarak daha başarılı bulunmuştur ($p<0,05$). Yüzey pürüzlülüğü değerlendirildiğinde Grup 1'den istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha başarılıdır ($p<0,05$). Diğer gruplar ile arasında istatistiksel açıdan anlamlı bir fark yoktur ($p>0,05$). Grup 4'teki restorasyonlar; kenar renklenmesi, sekonder çürük ve renk uyumu açısından diğer gruplar ile benzer sonuçlar göstermektedir.

Bu bilgiler ışığında, MIH'tan etkilenen dişlerin tedavisinde Equia Forte HT materyalinin 9 aylık takip süresinde başarılı/kabul edilebilir değerler aldığı; kompozit rezinler ile kıyaslandığında; yüzey pürüzlülüğü ve kenar uyumu parametreleri dışında diğer kriterlerde benzer sonuçlar gösterdiği bulunmuştur.

MIH'tan etkilenen dişlerin tedavisinde restoratif materyal olarak kompozit rezinler CİS'lerden daha başarılıdır. Bizim çalışmamızın sonuçları da bu bilgiyi desteklemektedir. Çalışmamızdaki üç kompozit grubundan en başarısız olan CİS kaide grubudur. Deproteinizasyon yapılsın ya da yapılmazın kompozit rezinlerin altında kaide olarak CİS yerine biyomimetik özelliğe sahip, dentin replasman materyali kullanmak daha iyi sonuçlar vermektedir.

Papacarie deproteinizasyonu yapılan grup, deproteinizasyon yapılmayan diğer kompozit gruplarıyla kıyaslandığında; kenar uyumu açısından CİS kaide grubundan daha başarılı bulunmuş, deproteinizasyon yapılmayan EverX kaide grubuyla benzer sonuç göstermiştir. Papacarie deproteinizasyonu; klinik uygulamada çürüğün kemomekanik olarak da kaldırılmasına yardımcı olduğundan, MIH'tan etkilenen dişlerde anestezinin yetersiz kaldığı durumlarda oldukça avantaj sağlamıştır. Ülkemizde Papacarie'nin ulaşılabilirliğinin zor olması kullanımını kısıtlasa da, gelecekte yapılacak klinik çalışmalar ile Papacarie kullanımının artacağı ve böylece ulaşımının kolaylaşacağını düşünmekteyiz.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Çalışmamızda büyük azı keser diş hipomineralizasyonu (MIH) olan dişlerin tedavisinde farklı materyal ve yöntemler ile uygulanan restorasyonların klinik başarısı modifiye USPHS kriterlerine göre 9 ay süreyle değerlendirilmiştir. Çalışmamızdan elde edilen sonuçlar ve öneriler aşağıda sıralanmıştır:

1. Çalışmamıza katılan hastaların MIH'lı diş sayısı ile ortalama ICDAS II skorları karşılaştırılmıştır. Toplam MIH'lı diş sayısı ile ICDAS II skoru arasında oldukça zayıf bir korelasyon mevcuttur ($r=0,21$; $p=0,04$). Çalışmamız konuyla ilgili yapılan ilk çalışma olduğu için farklı çalışmalarla kıyaslanamadığından, örneklem büyüklüğü fazla olan yeni çalışmaların yapılması faydalı olacaktır.

2. Çalışmamıza 189 diş ile başlanmış, takip süresi boyunca Equia Forte HT grubunda 2 dişte, CİS kaide kullanılan kompozit grubunda 1 dişte olmak üzere toplam 3 dişte pulpal nedenlere bağlı başarısızlık görülmüştür.

3. Retansiyon parametresi incelendiğinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen Equia Forte HT grubundaki başarısızlık kompozit gruplarındaki başarısızlıktan daha fazladır ($p>0,05$).

4. Kenar uyumu parametresi incelendiğinde 3. ay kontrollerinde gruplar arasında anlamlı bir fark yokken; 6. ve 9. ay kontrollerinde CİS kaide kullanılan kompozit grubunun diğer kompozit gruplarından istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde farklı olduğu görülmüştür ($p<0,05$).

5. Yüzey pürüzlülüğü parametresi incelendiğinde 3, 6 ve 9. ay kontrollerinde Equia Forte grubu, diğer kompozit gruplarından istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha başarısız bulunmuştur ($p<0,05$).

6. Kenar renklenmesi, sekonder çürük ve renk uyumu parametreleri incelendiğinde 3, 6 ve 9. ay kontrollerinde gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir ($p>0,05$).

7. Papacarie deproteinizasyonu, NaOCl'ye kıyasla çocuklar tarafından daha kabul edilebilir ve daha güvenli bir materyaldir. Klinik uygulaması hassas MIH'lı dişlerde deproteinizasyonun yanında çürüğün temizlenmesine de yardımcı olduğundan oldukça kullanışlıdır.

8. Çalışmamız MIH'lı dişlerde deproteinizasyon amacıyla Papacarie'nin kullanıldığı ilk klinik çalışma olup literatüre katkı sağlayacaktır.



KAYNAKLAR

1. Mastroberardino S, Campus G, Strohmenger L, Villa A, Cagetti MG. An Innovative Approach to Treat Incisors Hypomineralization (MIH): A Combined Use of Casein Phosphopeptide-Amorphous Calcium Phosphate and Hydrogen Peroxide-A Case Report. *Case Rep Dent*. 2012;2012:379593.
2. Bandeira Lopes L, Machado V, Botelho J, Haubek D. Molar-incisor hypomineralization: an umbrella review. *Acta Odontol Scand*. 2021;79(5):359-69.
3. Koch G, Hallonsten AL, Ludvigsson N, Hansson BO, Holst A, Ullbro C. Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children. *Community Dent Oral Epidemiol*. 1987;15(5):279-85.
4. Weerheijm KL, Duggal M, Mej re I, Papagiannoulis L, Koch G, Martens LC, et al. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens, 2003. *Eur J Paediatr Dent*. 2003;4(3):110-3.
5. de Souza JF, Fragelli CB, Jeremias F, Paschoal MAB, Santos-Pinto L, de Cássia Loiola Cordeiro R. Eighteen-month clinical performance of composite resin restorations with two different adhesive systems for molars affected by molar incisor hypomineralization. *Clin Oral Investig*. 2017;21(5):1725-33.
6. Jälevik B, Klingberg GA. Dental treatment, dental fear and behaviour management problems in children with severe enamel hypomineralization of their permanent first molars. *Int J Paediatr Dent*. 2002;12(1):24-32.
7. Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with Molar-Incisor Hypomineralisation. *Eur J Paediatr Dent*. 2005;6(4):179-84.
8. William V, Messer LB, Burrow MF. Molar incisor hypomineralization: review and recommendations for clinical management. *Pediatr Dent*. 2006;28(3):224-32.
9. Grossi JA, Cabral RN, Ribeiro APD, Leal SC. Glass hybrid restorations as an alternative for restoring hypomineralized molars in the ART model. *BMC Oral Health*. 2018;18(1):65.
10. Jälevik B, Nor n JG. Enamel hypomineralization of permanent first molars: a morphological study and survey of possible aetiological factors. *Int J Paediatr Dent*. 2000;10(4):278-89.
11. Mangum J, Crombie F, Kilpatrick N, Manton D, Hubbard M. Surface integrity governs the proteome of hypomineralized enamel. *Journal of dental research*. 2010;89(10):1160-5.
12. Ekambaram M, Anthonappa RP, Govindool SR, Yiu CKY. Comparison of deproteinization agents on bonding to developmentally hypomineralized enamel. *J Dent*. 2017;67:94-101.
13. Bussadori SK, Castro LC, Galv o AC. Papain gel: a new chemo-mechanical caries removal agent. *J Clin Pediatr Dent*. 2005;30(2):115-9.
14. Hamama HH, Yiu CK, Burrow MF, King NM. Chemical, morphological and microhardness changes of dentine after chemomechanical caries removal. *Aust Dent J*. 2013;58(3):283-92.
15. Hasija P, Sachdev V, Mathur S, Rath R. Deproteinizing Agents as an Effective Enamel Bond Enhancer-An in Vitro Study. *J Clin Pediatr Dent*. 2017;41(4):280-3.
16. Barlak P, Seymen F. Di  Geli imine Molek ler, Genetik ve Histolojik Yakla ım. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry*.47(2):64-72.
17. Sicher H, Bhaskar S. *Orbans Oral histology and embryology* 7th Ed. Mosby Co, St Louis. 1972:p258-60.

18. Berkovitz BKB, Holland GR, Moxham BJ. Oral anatomy embryology and histology. 2002.
19. Nanci A. Development of the tooth and its supporting tissues. Ten Cate's Oral Histology; Development, Structure, and Function. 2003;79-110.
20. Sadler TW, Başaklar AC, Sönmez K. Langman's medikal embriyoloji: Palme Yayıncılık; 1996.
21. Pinkham JR. Pediatric dentistry infancy through adolescence: Elsevier Saunders; 2005.
22. Jernvall J, Thesleff I. Reiterative signaling and patterning during mammalian tooth morphogenesis. Mechanisms of development. 2000;92(1):19-29.
23. Simmer JP, Hu JCC. Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. Journal of dental education. 2001;65(9):896-905.
24. Ten Cate AR. Oral histology development, structure and function, 3rd edition. 1989.
25. Paine M, Snead M. Tooth developmental biology: Disruptions to enamel-matrix assembly and its impact on biomineralization. Orthodontics & craniofacial research. 2005;8(4):239-51.
26. Clarkson J. FDI commission on oral health, research & epidemiology. A review of the developmental defects of enamel index (DDE Index). Int Dent J. 1992;42:411-26.
27. Piesco N, Avery J. Development of teeth: crown formation. Oral Development and Histology 3rd edition New York: Thieme. 2002.
28. Alaluusua S. Aetiology of molar-incisor hypomineralisation: a systematic review. European Archives of Paediatric Dentistry. 2010;11(2):53-8.
29. Smith CE, Nanci A. Overview of morphological changes in enamel organ cells associated with major events in amelogenesis. Int J Dev Biol. 1995;39(1):153-61.
30. Hu JC, Hu Y, Smith CE, McKee MD, Wright JT, Yamakoshi Y, et al. Enamel defects and ameloblast-specific expression in Enam knock-out/lacZ knock-in mice. J Biol Chem. 2008;283(16):10858-71.
31. Fukumoto S, Kiba T, Hall B, Iehara N, Nakamura T, Longenecker G, et al. Ameloblastin is a cell adhesion molecule required for maintaining the differentiation state of ameloblasts. J Cell Biol. 2004;167(5):973-83.
32. ROSS MH, PAWLINA, W. . Histology: A Text and atlas. Lippincott Publishing 2006;5th.ED:434-73.
33. Avery JK. Agents affecting tooth and bone development. In: Oral development and histology. Ed: JK Avery, PF Steele, New York: Thieme, Chapter: 8. (2001).
34. Hess A, Lewis J, Roman B. A radiographic study of calcification of the teeth from birth to adolescence. A radiographic study of calcification of the teeth from birth to adolescence. 1932:1053-61.
35. Robinson C, Brookes S, Kirkham J, Shore R, Bonass W. Uptake and metabolism of albumin by rodent incisor enamel in vivo and postmortem: implications for control of mineralization by albumin. Calcified tissue international. 1994;55(6):467-72.
36. Al-Mosawi M, Davis GR, Bushby A, Montgomery J, Beaumont J, Al-Jawad M. Crystallographic texture and mineral concentration quantification of developing and mature human incisal enamel. Scientific reports. 2018;8(1):1-18.
37. Qamar Z, Haji Abdul Rahim ZB, Chew HP, Fatima T. Influence of trace elements on dental enamel properties: A review. J Pak Med Assoc. 2017;67(1):116-20.
38. Welborn VV. Enamel synthesis explained. Proceedings of the National Academy of Sciences. 2020;117(36):21847-8.
39. Duverger O, Beniash E, Morasso MI. Keratins as components of the enamel organic matrix. Matrix Biology. 2016;52:260-5.
40. Bai Y, Yu Z, Ackerman L, Zhang Y, Bonde J, Li W, et al. Protein nanoribbons template enamel mineralization. Proc Natl Acad Sci U S A. 2020;117(32):19201-8.

41. Piesco NP. SJ. Histology of enamel. In: Oral development and histology, 3rd edition,. Ed: JK Avery, PF Steele, New York: Thieme, Chapter: 9. 2001.
42. Seow WK. Clinical diagnosis of enamel defects: pitfalls and practical guidelines. *International dental journal*. 1997;47(3):173-82.
43. Bilgin EŞ, Pınar Erdem A. Gelişimsel Mine Defektleri ve Tedavi Yaklaşımları. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2016;26(2).
44. Salanitri S, Seow W. Developmental enamel defects in the primary dentition: aetiology and clinical management. *Australian dental journal*. 2013;58(2):133-40.
45. Suckling GW. Developmental defects of enamel-historical and present-day perspectives of their pathogenesis. *Advances in dental research*. 1989;3(2):87-94.
46. Beentjes V, Weerheijm K, Groen H. Factors involved in the aetiology of molar-incisor hypomineralisation (MIH). *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2002;3:9-13.
47. Heijis S, Dietz W, Norén JG, Blanksma NG, Jälevik B. Morphology and chemical composition of dentin in permanent first molars with the diagnose MIH. *Swedish dental journal*. 2007;31(4):155-64.
48. Jälevik B, Dietz W, Norén J. Scanning electron micrograph analysis of hypomineralized enamel in permanent first molars. *International Journal of Paediatric Dentistry*. 2005;15(4):233-40.
49. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res*. 2001;35(5):390-1.
50. Leppäniemi A, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Nonfluoride hypomineralizations in the permanent first molars and their impact on the treatment need. *Caries Res*. 2001;35(1):36-40.
51. dos Santos MPA, Maia LC. Molar incisor hypomineralization: morphological, aetiological, epidemiological and clinical considerations. *Contemporary Approach to Dental Caries*. 2012:423-46.
52. Kusku OO, Caglar E, Sandalli N. The prevalence and aetiology of molar-incisor hypomineralisation in a group of children in Istanbul. *European Journal of Paediatric Dentistry*. 2008;9(3):139-44.
53. Kılınç G, Çetin M, Köse B, Ellidokuz H. Prevalence, aetiology, and treatment of molar incisor hypomineralization in children living in Izmir City (Turkey). *Int J Paediatr Dent*. 2019;29(6):775-82.
54. Elhennawy K, Manton DJ, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski RJ, Jost-Brinkmann PG, et al. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Arch Oral Biol*. 2017;83:272-81.
55. Gambetta-Tessini K, Mariño R, Ghanim A, Adams GG, Manton DJ. Validation of quantitative light-induced fluorescence-digital in the quantification of demarcated hypomineralized lesions of enamel. *J Investig Clin Dent*. 2017;8(4).
56. Elhennawy K, Schwendicke F. Managing molar-incisor hypomineralization: A systematic review. *J Dent*. 2016;55:16-24.
57. Crombie FA, Manton DJ, Palamara JE, Zalazniak I, Cochrane NJ, Reynolds EC. Characterisation of developmentally hypomineralised human enamel. *J Dent*. 2013;41(7):611-8.
58. Fagrell TG, Salmon P, Melin L, Norén JG. Onset of molar incisor hypomineralization (MIH). *Swed Dent J*. 2013;37(2):61-70.
59. Bozal CB, Kaplan A, Ortolani A, Cortese SG, Biondi AM. Ultrastructure of the surface of dental enamel with molar incisor hypomineralization (MIH) with and without acid etching. *Acta Odontol Latinoam*. 2015;28(2):192-8.
60. Chan YL, Ngan AH, King NM. Degraded prism sheaths in the transition region of hypomineralized teeth. *J Dent*. 2010;38(3):237-44.

61. Heijs SC, Dietz W, Norén JG, Blanksma NG, Jälevik B. Morphology and chemical composition of dentin in permanent first molars with the diagnose MIH. *Swed Dent J*. 2007;31(4):155-64.
62. Kangarlou Haghighi A, Nafarzadeh S, Shantiaee Y, Naseri M, Ahangari Z. Relation between pulpal neuropeptides and dental caries. *Iran Endod J*. 2010;5(3):113-6.
63. Fagrell TG, Lingström P, Olsson S, Steiniger F, Norén JG. Bacterial invasion of dentinal tubules beneath apparently intact but hypomineralized enamel in molar teeth with molar incisor hypomineralization. *Int J Paediatr Dent*. 2008;18(5):333-40.
64. Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best Clinical Practice Guidance for clinicians dealing with children presenting with Molar-Incisor-Hypomineralisation (MIH): An EAPD Policy Document. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010;11(2):75-81.
65. Garcia-Margarit M, Catalá-Pizarro M, Montiel-Company JM, Almerich-Silla JM. Epidemiologic study of molar-incisor hypomineralization in 8-year-old Spanish children. *Int J Paediatr Dent*. 2014;24(1):14-22.
66. Negre-Barber A, Montiel-Company JM, Catalá-Pizarro M, Almerich-Silla JM. Degree of severity of molar incisor hypomineralization and its relation to dental caries. *Sci Rep*. 2018;8(1):1248.
67. Rodd HD, Morgan CR, Day PF, Boissonade FM. Pulpal expression of TRPV1 in molar incisor hypomineralisation. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2007;8(4):184-8.
68. Mahoney E, Ismail FS, Kilpatrick N, Swain M. Mechanical properties across hypomineralized/hypoplastic enamel of first permanent molar teeth. *Eur J Oral Sci*. 2004;112(6):497-502.
69. Bullio Fragelli CM, Jeremias F, Feltrin de Souza J, Paschoal MA, de Cássia Loiola Cordeiro R, Santos-Pinto L. Longitudinal Evaluation of the Structural Integrity of Teeth Affected by Molar Incisor Hypomineralisation. *Caries Res*. 2015;49(4):378-83.
70. Srinivasan N, Kavitha M, Loganathan SC. Comparison of the remineralization potential of CPP-ACP and CPP-ACP with 900 ppm fluoride on eroded human enamel: An in situ study. *Arch Oral Biol*. 2010;55(7):541-4.
71. Gurunathan D, Somasundaram S, Kumar S. Casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate: a remineralizing agent of enamel. *Aust Dent J*. 2012;57(4):404-8.
72. Baroni C, Marchionni S. MIH supplementation strategies: prospective clinical and laboratory trial. *J Dent Res*. 2011;90(3):371-6.
73. Olgen IC, Sonmez H, Bezgin T. Effects of different remineralization agents on MIH defects: a randomized clinical study. *Clin Oral Investig*. 2022;26(3):3227-38.
74. Horst JA, Ellenikiotis H, Milgrom PL. UCSF Protocol for Caries Arrest Using Silver Diamine Fluoride: Rationale, Indications and Consent. *J Calif Dent Assoc*. 2016;44(1):16-28.
75. Zhao IS, Gao SS, Hiraishi N, Burrow MF, Duangthip D, Mei ML, et al. Mechanisms of silver diamine fluoride on arresting caries: a literature review. *Int Dent J*. 2018;68(2):67-76.
76. Garg S, Sadr A, Chan D. Potassium Iodide Reversal of Silver Diamine Fluoride Staining: A Case Report. *Oper Dent*. 2019;44(3):221-6.
77. Hu S, Meyer B, Duggal M. A silver renaissance in dentistry. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2018;19(4):221-7.
78. Ballikaya E, Ünverdi GE, Cehreli ZC. Management of initial carious lesions of hypomineralized molars (MIH) with silver diamine fluoride or silver-modified atraumatic restorative treatment (SMART): 1-year results of a prospective, randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2022;26(2):2197-205.
79. Lygidakis NA. Treatment modalities in children with teeth affected by molar-incisor enamel hypomineralisation (MIH): A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2010;11(2):65-74.
80. Fayle SA. Molar incisor hypomineralisation: restorative management. *Eur J Paediatr Dent*. 2003;4(3):121-6.

81. Paris S, Meyer-Lueckel H, Kielbassa AM. Resin infiltration of natural caries lesions. *J Dent Res.* 2007;86(7):662-6.
82. Paris S, Meyer-Lueckel H. Masking of labial enamel white spot lesions by resin infiltration--a clinical report. *Quintessence Int.* 2009;40(9):713-8.
83. Sauro S, Comisi J. Overview On Molar-Incisor Hypo-Mineralisation (MIH): Treatment And Preventive Approaches. *Dental Biomaterials Sci-Res.* 2016;1(06).
84. Mathu-Muju K, Wright JT. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compend Contin Educ Dent.* 2006;27(11):604-10; quiz 11.
85. Lygidakis NA, Chaliasou A, Siounas G. Evaluation of composite restorations in hypomineralised permanent molars: a four year clinical study. *Eur J Paediatr Dent.* 2003;4(3):143-8.
86. Mejàre I, Bergman E, Grindefjord M. Hypomineralized molars and incisors of unknown origin: treatment outcome at age 18 years. *International Journal of Paediatric Dentistry.* 2005;15(1):20-8.
87. Sidhu SK, Nicholson JW. A Review of Glass-Ionomer Cements for Clinical Dentistry. *J Funct Biomater.* 2016;7(3).
88. Wilson A.D KBE. The Formation and Microstructure of Dental Silicate Cements. *Journal Of Materials Science*7. 1972:220-38.
89. Onal B, Pamir T. The two-year clinical performance of esthetic restorative materials in noncarious cervical lesions. *J Am Dent Assoc.* 2005;136(11):1547-55.
90. Davidson C, Mjör I. *Advances in Glass-ionomer Cements*, Quintessence Publ. Co, Chicago. 1999.
91. Lohbauer U. Dental glass ionomer cements as permanent filling materials?—Properties, limitations future trends. *Materials.* 2009;3(1):76-96.
92. Nagaraja Upadhya P, Kishore G. Glass ionomer cement: The different generations. *Trends Biomater Artif Organs.* 2005;18(2):158-65.
93. Moberg M, Brewster J, Nicholson J, Roberts H. Physical property investigation of contemporary glass ionomer and resin-modified glass ionomer restorative materials. *Clinical Oral Investigations.* 2019;23(3):1295-308.
94. Kanik Ö, Türkün LŞ. Restoratif Cam iyonomer simanlarda güncel yaklaşımlar. *Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi.* 2016;37(2):54-65.
95. Friedl K, Hiller KA, Friedl KH. Clinical performance of a new glass ionomer based restoration system: a retrospective cohort study. *Dent Mater.* 2011;27(10):1031-7.
96. Basting RT, Serra MC, Rodrigues AL. In situ microhardness evaluation of glass--ionomer/composite resin hybrid materials at different post-irradiation times. *J Oral Rehabil.* 2002;29(12):1187-95.
97. Hervás-García A, Martínez-Lozano MA, Cabanes-Vila J, Barjau-Escribano A, Fos-Galve P. Composite resins. A review of the materials and clinical indications. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal.* 2006;11(2):E215-20.
98. Leinfelder KF. A conservative approach to placing posterior composite resin restorations. *J Am Dent Assoc.* 1996;127(6):743-8.
99. Peutzfeldt A. Resin composites in dentistry: the monomer systems. *Eur J Oral Sci.* 1997;105(2):97-116.
100. Lutz F, Phillips RW. A classification and evaluation of composite resin systems. *J Prosthet Dent.* 1983;50(4):480-8.
101. Opdam NJ, Loomans BA, Roeters FJ, Bronkhorst EM. Five-year clinical performance of posterior resin composite restorations placed by dental students. *J Dent.* 2004;32(5):379-83.
102. Xu HH. Dental composite resins containing silica-fused ceramic single-crystalline whiskers with various filler levels. *J Dent Res.* 1999;78(7):1304-11.
103. Watts DC, al Hindi A. Intrinsic 'soft-start' polymerisation shrinkage-kinetics in an acrylate-based resin-composite. *Dent Mater.* 1999;15(1):39-45.

104. Dayangaç B. Kompozit Rezin Restorasyonlar. Ankara: Güneş Kitabevi; 2000.
105. Klauer E, Belli R, Petschelt A, Lohbauer U. Mechanical and hydrolytic degradation of an Ormocer®-based Bis-GMA-free resin composite. *Clin Oral Investig*. 2019;23(5):2113-21.
106. Weinmann W, Thalacker C, Guggenberger R. Siloranes in dental composites. *Dent Mater*. 2005;21(1):68-74.
107. Van Ende A, De Munck J, Lise DP, Van Meerbeek B. Bulk-Fill Composites: A Review of the Current Literature. *J Adhes Dent*. 2017;19(2):95-109.
108. everX Posterior G. everX Posterior technical manual. GC everX Posterior. 2013.
109. Keulemans F, Garoushi S, Lassila L. Fillings and core build-ups. *A Clinical Guide to Fibre Reinforced Composites (FRCs) in Dentistry*; Elsevier; 2017. p. 131-63.
110. Bazos P, Magne P. Bio-emulation: biomimetically emulating nature utilizing a histo-anatomic approach; structural analysis. *Eur J Esthet Dent*. 2011;6(1):8-19.
111. Tiu J, Belli R, Lohbauer U. Thickness influence of veneering composites on fiber-reinforced systems. *Dent Mater*. 2021;37(3):477-85.
112. Garoushi S, Gargoum A, Vallittu PK, Lassila L. Short fiber-reinforced composite restorations: A review of the current literature. *J Invest Clin Dent*. 2018;9(3):e12330.
113. Vaidyanathan TK, Vaidyanathan J. Recent advances in the theory and mechanism of adhesive resin bonding to dentin: a critical review. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2009;88(2):558-78.
114. Hamdy TM. Modifications of dental adhesive systems. *Journal of Dental Health Oral Disorders & Therapy*. 2018;9(1):5.
115. Sofan E, Sofan A, Palaia G, Tenore G, Romeo U, Migliau G. Classification review of dental adhesive systems: from the IV generation to the universal type. *Ann Stomatol (Roma)*. 2017;8(1):1-17.
116. Muñoz MA, Luque I, Hass V, Reis A, Loguercio AD, Bombarda NH. Immediate bonding properties of universal adhesives to dentine. *J Dent*. 2013;41(5):404-11.
117. Tüfek E, Ayna B. Diş Hekimliğinde Adeziv Sistemler. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2019;29(2):340-9.
118. De Munck J, Braem M, Wevers M, Yoshida Y, Inoue S, Suzuki K, et al. Micro-rotary fatigue of tooth-biomaterial interfaces. *Biomaterials*. 2005;26(10):1145-53.
119. Peumans M, Kanumilli P, De Munck J, Van Landuyt K, Lambrechts P, Van Meerbeek B. Clinical effectiveness of contemporary adhesives: a systematic review of current clinical trials. *Dent Mater*. 2005;21(9):864-81.
120. Krämer N, Bui Khac NN, Lückner S, Stachniss V, Frankenberger R. Bonding strategies for MIH-affected enamel and dentin. *Dent Mater*. 2018;34(2):331-40.
121. Sönmez H, Saat S. A Clinical Evaluation of Deproteinization and Different Cavity Designs on Resin Restoration Performance in MIH-Affected Molars: Two-Year Results. *J Clin Pediatr Dent*. 2017;41(5):336-42.
122. William V, Burrow MF, Palamara JE, Messer LB. Microshear bond strength of resin composite to teeth affected by molar hypomineralization using 2 adhesive systems. *Pediatr Dent*. 2006;28(3):233-41.
123. Sapir S, Shapira J. Clinical solutions for developmental defects of enamel and dentin in children. *Pediatr Dent*. 2007;29(4):330-6.
124. Hosein I, Sherriff M, Ireland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2004;126(6):717-24.
125. Kusumasari C, Abdou A, Tichy A, Hatayama T, Hosaka K, Foxton RM, et al. Effect of smear layer deproteinization with chemo-mechanical caries removal agents on sealing performances of self-etch adhesives. *J Dent*. 2020;94:103300.
126. Justus R, Cubero T, Ondarza R, Morales F, editors. A new technique with sodium hypochlorite to increase bracket shear bond strength of fluoride-releasing resin-modified

glass ionomer cements: comparing shear bond strength of two adhesive systems with enamel surface deproteinization before etching. *Seminars in Orthodontics*; 2010: Elsevier.

127. Humphrey W. Uses of chrome-steel crown in children dentistry. *Dent Surv.* 1950;26:945-9.

128. Ong DC, Bleakley JE. Compromised first permanent molars: an orthodontic perspective. *Aust Dent J.* 2010;55(1):2-14; quiz 105.

129. Thilander B, Skagius S, editors. Orthodontic sequelae of extraction of permanent first molars. A longitudinal study. Report of the congress European Orthodontic Society; 1970.

130. Jälevik B, Möller M. Evaluation of spontaneous space closure and development of permanent dentition after extraction of hypomineralized permanent first molars. *Int J Paediatr Dent.* 2007;17(5):328-35.

131. Steffen R, Krämer N, Bekes K. The Würzburg MIH concept: the MIH treatment need index (MIH TNI) : A new index to assess and plan treatment in patients with molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017;18(5):355-61.

132. Cvar JF, Ryge G. Reprint of criteria for the clinical evaluation of dental restorative materials. 1971. *Clin Oral Investig.* 2005;9(4):215-32.

133. Souza JF, Costa-Silva CM, Jeremias F, Santos-Pinto L, Zuanon AC, Cordeiro RC. Molar incisor hypomineralisation: possible aetiological factors in children from urban and rural areas. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2012;13(4):164-70.

134. Silva MJ, Scurrah KJ, Craig JM, Manton DJ, Kilpatrick N. Etiology of molar incisor hypomineralization - A systematic review. *Community Dent Oral Epidemiol.* 2016;44(4):342-53.

135. Ghanim A, Manton D, Bailey D, Mariño R, Morgan M. Risk factors in the occurrence of molar-incisor hypomineralization amongst a group of Iraqi children. *Int J Paediatr Dent.* 2013;23(3):197-206.

136. Wuollet E, Laisi S, Salmela E, Ess A, Alaluusua S. Background factors of molar-incisor hypomineralization in a group of Finnish children. *Acta Odontol Scand.* 2014;72(8):963-9.

137. Fagrell TG, Ludvigsson J, Ullbro C, Lundin SA, Koch G. Aetiology of severe demarcated enamel opacities--an evaluation based on prospective medical and social data from 17,000 children. *Swed Dent J.* 2011;35(2):57-67.

138. Durmus B, Abbasoglu Z, Peker S, Kargul B. Possible medical aetiological factors and characteristics of molar incisor hypomineralisation in a group of Turkish children/Moguci medicinski etiološki čimbenici i značajke molarno incizivne hipomineralizacije u skupini turske djece. *Acta Stomatologica Croatica.* 2013;47(4):297-306.

139. Jälevik B, Norén JG, Klingberg G, Barregård L. Etiologic factors influencing the prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Eur J Oral Sci.* 2001;109(4):230-4.

140. Aine L, Backström MC, Mäki R, Kuusela AL, Koivisto AM, Ikonen RS, et al. Enamel defects in primary and permanent teeth of children born prematurely. *J Oral Pathol Med.* 2000;29(8):403-9.

141. Lygidakis NA, Dimou G, Marinou D. Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). A retrospective clinical study in Greek children. II. Possible medical aetiological factors. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008;9(4):207-17.

142. Garot E, Manton D, Rouas P. Peripartum events and molar-incisor hypomineralisation (MIH) amongst young patients in southwest France. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2016;17(4):245-50.

143. Brogårdh-Roth S, Matsson L, Klingberg G. Molar-incisor hypomineralization and oral hygiene in 10- to-12-yr-old Swedish children born preterm. *Eur J Oral Sci.* 2011;119(1):33-9.

144. Sönmez H, Yıldırım G, Bezgin T. Putative factors associated with molar incisor hypomineralisation: an epidemiological study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2013;14(6):375-80.

145. Pitiphat W, Luangchaichaweng S, Pungchanchaikul P, Angwaravong O, Chansamak N. Factors associated with molar incisor hypomineralization in Thai children. *Eur J Oral Sci.* 2014;122(4):265-70.
146. Whatling R, Fearne JM. Molar incisor hypomineralization: a study of aetiological factors in a group of UK children. *Int J Paediatr Dent.* 2008;18(3):155-62.
147. Alaluusua S, Lukinmaa PL, Koskimies M, Pirinen S, Hölttä P, Kallio M, et al. Developmental dental defects associated with long breast feeding. *Eur J Oral Sci.* 1996;104(5-6):493-7.
148. Ghanim A, Elfrink M, Weerheijm K, Mariño R, Manton D. A practical method for use in epidemiological studies on enamel hypomineralisation. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2015;16(3):235-46.
149. Shivakumar K, Prasad S, Chandu G. International Caries Detection and Assessment System: A new paradigm in detection of dental caries. *J Conserv Dent.* 2009;12(1):10-6.
150. Suckling G, Herbison G, Brown R. Etiological factors influencing the prevalence of developmental defects of dental enamel in nine-year-old New Zealand children participating in a health and development study. *Journal of Dental Research.* 1987;66(9):1466-9.
151. Weerheijm KL, Groen HJ, Beentjes V, Poorterman J. Prevalence of cheese molars in eleven-year-old Dutch children. *ASDC journal of dentistry for children.* 2001;68(4):259-62, 29.
152. Takahashi K, Cunha Correia AdS, Cunha RF. Molar incisor hypomineralization. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry.* 2009;33(3):193-8.
153. Ernst CP, Brandenbusch M, Meyer G, Canbek K, Gottschalk F, Willershausen B. Two-year clinical performance of a nanofiller vs a fine-particle hybrid resin composite. *Clin Oral Investig.* 2006;10(2):119-25.
154. Palaniappan S, Bharadwaj D, Mattar DL, Peumans M, Van Meerbeek B, Lambrechts P. Nanofilled and microhybrid composite restorations: Five-year clinical wear performances. *Dent Mater.* 2011;27(7):692-700.
155. Nascimento MM, Gordan VV, Qvist V, Litaker MS, Rindal DB, Williams OD, et al. Reasons for placement of restorations on previously unrestored tooth surfaces by dentists in The Dental Practice-Based Research Network. *J Am Dent Assoc.* 2010;141(4):441-8.
156. Van Landuyt KL, Peumans M, Fieuws S, De Munck J, Cardoso MV, Ermis RB, et al. A randomized controlled clinical trial of a HEMA-free all-in-one adhesive in non-carious cervical lesions at 1 year. *J Dent.* 2008;36(10):847-55.
157. Raskin A, Setcos JC, Vreven J, Wilson NH. Influence of the isolation method on the 10-year clinical behaviour of posterior resin composite restorations. *Clin Oral Investig.* 2000;4(3):148-52.
158. Gianordoli Neto R, Santiago SL, Mendonça JS, Passos VF, Lauris JR, Navarro MF. One year clinical evaluation of two different types of composite resins in posterior teeth. *J Contemp Dent Pract.* 2008;9(4):26-33.
159. Blalock JS, Chan DC, Browning WD, Callan R, Hackman S. Measurement of clinical wear of two packable composites after 6 months in service. *J Oral Rehabil.* 2006;33(1):59-63.
160. Fragelli CMB, Souza JFd, Jeremias F, Cordeiro RdCL, Santos-Pinto L. Molar incisor hypomineralization (MIH): conservative treatment management to restore affected teeth. *Brazilian oral research.* 2015;29:1-7.
161. Çelik EU, Tunac AT, Yilmaz F. A Randomized, Controlled, Split-mouth Trial Evaluating the Clinical Performance of High-viscosity Glass-ionomer Restorations in Noncarious Cervical Lesions: Two-year Results. *J Adhes Dent.* 2018;20(4):299-305.
162. Gurgan S, Kutuk ZB, Ergin E, Oztas SS, Cakir FY. Clinical performance of a glass ionomer restorative system: a 6-year evaluation. *Clin Oral Investig.* 2017;21(7):2335-43.

163. Türkün LS, Kanik Ö. A Prospective Six-Year Clinical Study Evaluating Reinforced Glass Ionomer Cements with Resin Coating on Posterior Teeth: Quo Vadis? *Oper Dent*. 2016;41(6):587-98.
164. Menezes-Silva R, Velasco S, Bastos RdS, Molina G, Honório HM, Frencken J, et al. Randomized clinical trial of class II restoration in permanent teeth comparing ART with composite resin after 12 months. *Clinical Oral Investigations*. 2019;23(9):3623-35.
165. Balkaya H, Arslan S, Pala K. A randomized, prospective clinical study evaluating effectiveness of a bulk-fill composite resin, a conventional composite resin and a reinforced glass ionomer in Class II cavities: one-year results. *J Appl Oral Sci*. 2019;27:e20180678.
166. Durmus B, Sezer B, Tugcu N, Caliskan C, Bekiroglu N, Kargul B. Two-Year Survival of High-Viscosity Glass Ionomer in Children with Molar Incisor Hypomineralization. *Med Princ Pract*. 2021;30(1):73-9.
167. Gok Baba M, Kirzioglu Z, Ceyhan D. One-year clinical evaluation of two high-viscosity glass-ionomer cements in class II restorations of primary molars. *Aust Dent J*. 2021;66(1):32-40.
168. Fearne J, Anderson P, Davis GR. 3D X-ray microscopic study of the extent of variations in enamel density in first permanent molars with idiopathic enamel hypomineralisation. *Br Dent J*. 2004;196(10):634-8; discussion 25.
169. Swift EJ, Jr. Dentin/enamel adhesives: review of the literature. *Pediatr Dent*. 2002;24(5):456-61.
170. Christensen GJ. Self-etching primers are here. *J Am Dent Assoc*. 2001;132(7):1041-3.
171. Frankenberger R, Tay FR. Self-etch vs etch-and-rinse adhesives: effect of thermo-mechanical fatigue loading on marginal quality of bonded resin composite restorations. *Dent Mater*. 2005;21(5):397-412.
172. Toledano M, Osorio R, Ceballos L, Fuentes MV, Fernandes CA, Tay FR, et al. Microtensile bond strength of several adhesive systems to different dentin depths. *Am J Dent*. 2003;16(5):292-8.
173. Kugel G, Ferrari M. The science of bonding: from first to sixth generation. *J Am Dent Assoc*. 2000;131 Suppl:20s-5s.
174. Wagner A, Wendler M, Petschelt A, Belli R, Lohbauer U. Bonding performance of universal adhesives in different etching modes. *J Dent*. 2014;42(7):800-7.
175. Sundfeld D, da Silva L, Kluppel OJ, Santin GC, de Oliveira R, Pacheco RR, et al. Molar Incisor Hypomineralization: Etiology, Clinical Aspects, and a Restorative Treatment Case Report. *Oper Dent*. 2020;45(4):343-51.
176. Bista B, Sadr A, Nazari A, Shimada Y, Sumi Y, Tagami J. Nondestructive assessment of current one-step self-etch dental adhesives using optical coherence tomography. *J Biomed Opt*. 2013;18(7):76020.
177. Hayashi J, Shimada Y, Tagami J, Sumi Y, Sadr A. Real-Time Imaging of Gap Progress during and after Composite Polymerization. *J Dent Res*. 2017;96(9):992-8.
178. Bakhsh TA, Altouki NH, Baeesa LS, Baamer RA, Alshebany RM, Natto Z, et al. Effect of self-etch adhesives on the internal adaptation of composite restoration: a CP-OCT Study. *Odontology*. 2019;107(2):165-73.
179. Giannini M, Makishi P, Ayres AP, Vermelho PM, Fronza BM, Nikaido T, et al. Self-etch adhesive systems: a literature review. *Braz Dent J*. 2015;26(1):3-10.
180. Frassetto A, Breschi L, Turco G, Marchesi G, Di Lenarda R, Tay FR, et al. Mechanisms of degradation of the hybrid layer in adhesive dentistry and therapeutic agents to improve bond durability--A literature review. *Dent Mater*. 2016;32(2):e41-53.
181. Prasansuttiporn T, Nakajima M, Foxton RM, Tagami J. Scrubbing effect of self-etching adhesives on bond strength to NaOCl-treated dentin. *J Adhes Dent*. 2012;14(2):121-7.

182. Chay PL, Manton DJ, Palamara JE. The effect of resin infiltration and oxidative pre-treatment on microshear bond strength of resin composite to hypomineralised enamel. *Int J Paediatr Dent.* 2014;24(4):252-67.
183. Venezie RD, Vadiakas G, Christensen JR, Wright JT. Enamel pretreatment with sodium hypochlorite to enhance bonding in hypocalcified amelogenesis imperfecta: case report and SEM analysis. *Pediatr Dent.* 1994;16(6):433-6.
184. Bayrak GD, Gurdogan-Guler EB, Yildirim Y, Ozturk D, Selvi-Kuvvetli S. Assessment of shear bond strength and microleakage of fissure sealant following enamel deproteinization: An in vitro study. *J Clin Exp Dent.* 2020;12(3):e220-e6.
185. Pithon MM, Ferraz Cde S, de Oliveira Gdo C, Pereira TB, Oliveira DD, de Souza RA, et al. Effect of 10% papain gel on enamel deproteinization before bonding procedure. *Angle Orthod.* 2012;82(3):541-5.
186. Agarwal RM, Yeluri R, Singh C, Munshi AK. Enamel Deproteinization using Papacarie and 10% Papain Gel on Shear Bond Strength of Orthodontic Brackets Before and After Acid Etching. *J Clin Pediatr Dent.* 2015;39(4):348-57.
187. Lee YL, Li KC, Yiu CKY, Boyd DH, Waddell JN, Ekambaram M. Bonding Universal Dental Adhesive to Developmentally Hypomineralised Enamel. *J Adhes Dent.* 2021;23(6):513-25.
188. Oliveira LC, Duarte S, Jr., Araujo CA, Abrahão A. Effect of low-elastic modulus liner and base as stress-absorbing layer in composite resin restorations. *Dent Mater.* 2010;26(3):e159-69.
189. Arora V, Kundabala M, Parolia A, Thomas MS, Pai V. Comparison of the shear bond strength of RMGIC to a resin composite using different adhesive systems: An in vitro study. *J Conserv Dent.* 2010;13(2):80-3.
190. Diem VT, Tyas MJ, Ngo HC, Phuong LH, Khanh ND. The effect of a nano-filled resin coating on the 3-year clinical performance of a conventional high-viscosity glass-ionomer cement. *Clin Oral Investig.* 2014;18(3):753-9.
191. Manihani A, Mulay S, Beri L, Shetty R, Gulati S, Dalsania R. Effect of total-etch and self-etch adhesives on the bond strength of composite to glass-ionomer cement/resin-modified glass-ionomer cement in the sandwich technique - A systematic review. *Dent Res J (Isfahan).* 2021;18:72.
192. Jaber Ansari Z, Panahandeh N, Tabatabaei Shafiei ZS, Akbarzadeh Baghban A. Effect of Self-etching Adhesives on the Bond Strength of Glass-Ionomer Cements. *J Dent (Tehran).* 2014;11(6):680-6.
193. Güray Efes B, Yaman BC, Gümüştaş B, Tıryakı M. The effects of glass ionomer and flowable composite liners on the fracture resistance of open-sandwich class II restorations. *Dent Mater J.* 2013;32(6):877-82.
194. Vallittu PK. High-aspect ratio fillers: fiber-reinforced composites and their anisotropic properties. *Dent Mater.* 2015;31(1):1-7.
195. Ozsevik AS, Yildirim C, Aydin U, Culha E, Surmelioglu D. Effect of fibre-reinforced composite on the fracture resistance of endodontically treated teeth. *Aust Endod J.* 2016;42(2):82-7.
196. Tanner J, Tolvanen M, Garoushi S, Säilynoja E. Clinical Evaluation of Fiber-Reinforced Composite Restorations in Posterior Teeth - Results of 2.5 Year Follow-up. *Open Dent J.* 2018;12:476-85.
197. Ismail HS, Ali AI, Mehesen RE, Garcia-Godoy F, Mahmoud SH. In vitro marginal and internal adaptation of four different base materials used to elevate proximal dentin gingival margins. *J Clin Exp Dent.* 2022;14(7):e550-e9.

EKLER

EK-1 Etik Kurul Onay Belgesi



AKDENİZ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PEDODONTİ AD

HASTA ANAMNEZ FORMU

Hasta No:

Grup No:

Tarih:

Tc:

Adı Soyadı- Cinsiyeti:

Yaşı- Doğum Tarihi /Yeri:

Adres:

Telefon:

Anne adı - eğitim durumu-mesleği:

Baba adı- eğitim durumu-mesleği:

Kardeş sayısı:

Kaçıncı Çocuk: 1. Çocuk ☐ 2. Çocuk ☐ 3.Çocuk ☐ 4.Çocuk ☐ 5. Çocuk ☐

Akraba evliliği: Var ☐ Yok ☐

MiH bulunan aile fertleri: Anne ☐ Baba ☐ Kardeş ☐

Sistemik problemler:

Uzun süreli antibiyotik kullanımı: ☐ evet ☐ hayır

İlk 5 Yılda Geçirdiği hastalıklar:

- ☐ ishal ☐ sindirim sistemi hastalıkları ☐ solunum sistemi hastalıkları
☐ orta kulak enfeksiyonu ☐ idrar yolu enfeksiyonları ☐ kronik böbrek yetmezliği
☐ döküntülü çocukluk hastalıkları ☐ havale (yüksek ateş)

Annenin

Gebelik süresi:

Gebelik süresinde geçirdiği enfeksiyon/ hastalık: ☐ var ☐ yok

Gebelik süresinde ilaç kullanımı: ☐ var ☐ yok

Doğum: ☐ normal ☐ sezeryan

Doğum sırasında/önce herhangi bir komplikasyon: ☐ var ☐ yok

Çocuğun doğum ağırlığı:

Ortalama emzirme süresi:

Notlar:

Dental Muayene

Malokluzyon	Var	Yok
-------------	-----	-----

MIH DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ (EAPD)

ETKİLENEN DIŞ NO

Sınırlı opasiteler	
Posterüptiv mine kırığı	
Atipik restorasyon	
MIH sebebiyle çekilmiş dişler	
Sürmemiş dişler	

MiH-TNI (R. Steffen, N. Kramer, K. Bekes)

INDEX	TANIMLAMA
0	MIH yok, klinik olarak sağlıklı
1	MIH hassasiyet yok, defekt yok
2	MIH hassasiyet yok, defekt var
2a	Defekt $<1/3$
2b	Defekt $>1/3 <2/3$
2c	Defekt $>2/3$ ve ya pupaya yakın defekt ve ya atipik restorasyon ve ya çekim
3	MIH hassasiyet var, defekt yok
4	MIH hassasiyet var, defekt var
4a	Defekt $<1/3$
4b	Defekt $>1/3 <2/3$
4c	Defekt $>2/3$ ve ya pupaya yakın defekt ve ya atipik restorasyon ve ya çekim

AĞIZIÇI MUAYENE BULGULARI

ICDAS II Çürük değerlendirme kriterleri

AĞIZIÇI MUAYENE BULGULARI

☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐
☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐

HASTA GRUBU:

NOTLAR

Ebeveyn/Hasta Onayı-Tarihi: Çocuğuma/Kendime Pedodonti kliniğinde yapılacak olan işlemler ve sonuçları hakkında bilgilendirildim. Yapılacak tedavileri onaylıyorum.

Ad-Soyad:

Tarih-İmza:

ÖZGEÇMİŞ

Kişisel Bilgiler

Adı	MİNE	Uyruğu	T.C.
Soyadı	ÖZSOY	Tel no	
Doğum tarihi		e-posta	

Eğitim Bilgileri

Mezun olduğu kurum		Mezuniyet yılı
Lise	Ergün Öner Mehmet Öner Anadolu Lisesi	2012
Lisans/Yüksek Lisans	İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2017
Doktora/ Uzmanlık	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2022

İş Deneyimi

Görevi	Kurum	Süre (yıl-yıl)
Diş Hekimi	Özel Bağcılar Medilife Hastanesi	2018-2018
Araş. Gör.	Akdeniz Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	2019-2022

Yabancı Dilleri	Sınav türü	Puanı
İngilizce	Tıpdil	50

Proje Deneyimi

Proje Adı	Destekleyen kurum	Süre (Yıl-Yıl)
Çocuk Diş Hekimliğinde Büyük Azı Keser Diş Hipomineralizasyonu (MIH) Olan Dişlerin Tedavisinde Farklı Tedavi Alternatifleri	BAP	2021-2022

Yayınlar ve Bildiriler: Özsoy M., Karayılmaz H., Güngör Ö., "Komplike Kron-Kök Kırığı Tedavisinde Alternatif ve Estetik Yaklaşım: Olgu Sunumu", 26. Uluslararası Türk Pedodonti Derneği Kongresi, Antalya, Türkiye, 10-13 Ekim 2019, Ss.322-323.