

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ PEDODONTİ ANA BİLİM DALI

BÜYÜK AZI KESER HİPOMİNERALİZASYONUNDAN
ETKİLENMİŞ DAİMİ DİŞLERDE FARKLI SİMANLAR
KULLANILARAK UYGULANAN PASLANMAZ ÇELİK
KRONLARIN KLİNİK BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Hazırlayan
Esmâ ATİŞ

Danışman
Doç. Dr. Burcu GÜÇYETMEZ TOPAL

Tez No: 49

2024 – AFYONKARAHİSAR

T.C.
AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ PEDODONTİ ANA BİLİM DALI

**BÜYÜK AZI KESER HİPOMİNERALİZASYONUNDAN
ETKİLENMİŞ DAİMİ DİŞLERDE FARKLI SİMANLAR
KULLANILARAK UYGULANAN PASLANMAZ ÇELİK
KRONLARIN KLİNİK BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ**

Hazırlayan
Esma ATIŞ
DİŞ HEKİMLİĞİNDE UZMANLIK TEZİ

Danışman
Doç. Dr. Burcu GÜÇYETMEZ TOPAL

**Bu çalışma Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırma
Projeleri Birimi tarafından 23.DUS.005 proje numarası ile desteklenmiştir.**

2024-AFYONKARAHİSAR

BİLİMSEL ETİĞE UYGUNLUK SAYFASI

Çalışmamızın etik kurul onayı Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul Başkanlığı'ndan alınmıştır (01.10.2021 tarihli 2021/477 sayılı karar). (EK-1)



TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca her konuda akademik bilgisi ve klinik tecrübesiyle bana yol gösteren, emeği ve desteğini hep hissettiğim, zor zamanlarda olumlu tavrıyla yanımda olan ve bana her daim sabırla rehberlik eden değerli tez danışman hocam Doç. Dr. Burcu GÜÇYETMEZ TOPAL'a,

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve tecrübelerini paylaşan, yardımlarını esirgemeyen ve eğitimimde önemli katkıları olan değerli hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Özgür DOĞAN, Dr. Öğr. Üyesi Mehmet ÜNAL, Dr. Öğr. Üyesi İsmail Haktan ÇELİK ve Dr. Öğr. Üyesi Hatice TÜRKOĞLU'na ve Dr. Öğr. Üyesi Ayça Hande SARI'ya,

Eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan mutluluk duyduğum, her zaman desteklerini hissettiğim değerli asistan arkadaşlarım Uzm. Dt. Melikşah URAL, Uzm. Dt. Esra Nur AKGÜL, Uzm. Dt. Esra AKÇAY, Arş. Gör. Dt. Sümeyye Tuğçe KURAL ve Pedodonti Anabilim Dalı'ndaki tüm asistan arkadaşlarıma ve yardımcı sağlık personeline,

Beni bu günlere getiren, hayatım boyunca sevgileri ve destekleriyle yanımda olan annem Sevda ATIŞ, babam Bülent ATIŞ, kardeşlerim Nesrin ATIŞ, Faruk ATIŞ ve Furkan Eren ATIŞ'a

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

BÜYÜK AZI KESER HİPOMİNERALİZASYONUNDAN ETKİLENMİŞ DAİMİ DİŞLERDE FARKLI SİMANLAR KULLANILARAK UYGULANAN PASLANMAZ ÇELİK KRONLARIN KLİNİK BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

Esma ATİŞ

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Pedodonti Anabilim Dalı Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi

2024

Danışman: Doç. Dr. Burcu GÜÇYETMEZ TOPAL

ÖZET

Amaç: Çalışmamızın amacı büyük azı keser hipomineralizasyonu (BAKH) bulunan dişlerin tedavisinde kullanılan paslanmaz çelik kronların, kalsiyum silikat esaslı rezin siman (KSRS) ve rezin modifiye cam iyonomer siman (RMCİS) ile simantasyonu sonrasında klinik performanslarının karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya, dahil edilme kriterlerini karşılayan 8-12 yaş arası 30 hasta dahil edilmiştir. Kronlar, split-mouth (bölünmüş ağız) çalışma tasarımına uygun olarak kalsiyum silikat esaslı rezin siman (THERA CEM®, Bisco, USA) ve rezin modifiye cam iyonomer siman (KETAC™ CEMP LUS, 3M ESPE, USA) gruplarına randomize edilerek simante edilmiştir. Tedavilerin tamamlanmasının ardından hastalar 3., 6., 9., ve 12. Aylarda kontrollere çağırılmıştır. Başlangıç ve kontrol seanslarında BAKH'den etkilenen daimi birinci molar dişlere hava püskürtme reaksiyonu ile hassasiyet testi yapılmıştır. Hassasiyet yoğunluğunun subjektif değerlendirmesi için Görsel Analog Skala (VAS) kullanılmıştır. Ayrıca plak intikatörü (GC Tri Plaque ID Gel™, GC corporation, Tokyo, Japan) kullanılarak Green ve Vermillion'un basitleştirilmiş oral hijyen indeksi (OHI) kullanılarak oral hijyen, periodontal sağlık durumları ise Loe&Sillness plak indeksi ve Loe&Sillness gingival indeksi ile değerlendirilmiştir. Klinik değerlendirmelerin yanı sıra, 6. ve 12. Aylarda radyografik değerlendirmeler de yapılmıştır. İstatistiksel analizler için, IBM SPSS Statistics Version 22 (IBM SPSS®, Chicago, USA) programı kullanılmıştır.

Bulgular: On iki ayın sonunda KSRS grubundan 23, RMCİS grubundan 25 diş değerlendirilmiştir. Takip edilen sürede KSRS grubunun sağkalım oranı %95,3 RMCİS grubunun ise %100 bulunmuştur. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). VAS'a göre hassasiyet her iki grup için de anlamlı derecede azalmıştır; ancak simanlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). OHI değerleri başlangıça göre takipte anlamlı düzeyde azalmıştır. Plak indeksi ve gingival indeks değerleri de her iki grup içinde azalmıştır; ancak benzer şekilde aralarında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$).

Sonuç: PÇK simantasyonunda kullanılan KSRS ve RMCİS benzer başarı oranları göstermiştir. Bu simanların farklı yaş grubundaki hastalara ve semptomlara göre BAKH'li dişlerin tedavisinde kullanımı önerilebilir.

Anahtar Kelimeler: Büyük azı keser hipomineralizasyonu, Paslanmaz çelik kron, Kalsiyum silikat esaslı rezin siman, Resin modifiye cam iyonomer siman.

EVALUATION OF THE CLINICAL SUCCESS OF STAINLESS STEEL CROWNS APPLIED USING DIFFERENT CEMENTS IN PERMANENT TEETH AFFECTED BY MOLAR-INCISOR HYPOMINERALIZATION

Esma ATIŞ

Afyonkarahisar Health Sciences University

Faculty of Dentistry Department of Pediatric Dentistry Specialization Thesis

2024

Supervisor: Assist. Prof. Burcu GÜÇYETMEZ TOPAL

ABSTRACT

Objective: The aim of our study is to compare the clinical performance of stainless steel crowns used in the treatment of molar incisor hypomineralization (MIH) after cementation with calcium silicate-based resin cement (CSRC) and resin-modified glass ionomer cement (RMGIC).

Materials and Methods: Thirty patients aged 8–12 years who met the inclusion criteria were included in the study. Crowns were cemented using a split-mouth study design, randomized into two groups: calcium silicate-based resin cement (THERA CEM[®], Bisco, USA) and resin-modified glass ionomer cement (KETAC[™] CEM PLUS, 3M ESPE, USA). After the completion of treatments, patients were scheduled for follow-up visits at the 3rd, 6th, 9th, and 12th months. At the baseline and follow-up sessions, a sensitivity test was performed on the permanent first molars affected by MIH using an air-puff reaction. The Visual Analog Scale (VAS) was used for subjective assessment of sensitivity intensity. Additionally, the general oral hygiene status of the patients was assessed using the Simplified Oral Hygiene Index (OHI) of Green and Vermillion with a plaque indicator (GC Tri Plaque ID Gel[™], GC corporation, Tokyo, Japan). Periodontal plaque status was evaluated using the Löe&Sillness Plaque Index and the Löe&Sillness Gingival Index. In addition to clinical and restorative evaluations, radiographic assessments were also performed at the 6th and 12th months. The IBM SPSS Statistics Version 22 (IBM SPSS[®], Chicago, USA) software was used for statistical analyses.

Findings: At the end of twelve months, 23 teeth from the CSRC group and 25 teeth from the RMGIC group were evaluated. During the follow-up period, the survival rate was found to be %95,3 survival CSRC group and %100 survival RMGIC group. The sensitivity on the VAS significantly decreased for both groups; however, no statistically significant difference was found between the cements. The OHI values significantly decreased during follow-up compared to the baseline. The plaque index and gingival index values also decreased in both groups; however, no significant difference was found between them.

Conclusion: The CSRC and RMGIC used in pulp capping cementation showed similar success rates. These cements are recommended for use in the treatment of teeth with MIH according to the symptoms and patients of different age groups.

Keywords: Molar incisor hypomineralization, Stainless steel crown, Calcium silicate-based resin cement, Resin-modified glass ionomer cement.

SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

FDI	Dünya Diş Hekimleri Birliği
EAPD	Avrupa Pediatrik Diş Hekimleri Akademisi
AAPD	Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi
BAKH	Büyük Azı Keser Hipomineralizasyonu
PÇK	Paslanmaz Çelik Kron
KSRS	Kalsiyum Silikat Esaslı Rezin Siman
RMCİS	Rezin Modifiye Cam İyonomer Siman
DDE	Gelişimsel mine defektleri
MMP-20	Matriks Metallopeptidaz-20
MIH-TNI	BAKH Tedavi İhtiyaç İndeksi
GDF	Gümüş diamin florür
AMELX	Amelogenin
AMBN	Ameloblastin
ENAM	Enamelin
EMP	Mine Matriks Proteini
YVCİS	Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Siman
HEMA	Hidroksietil Metakrilat
BİS-GMA	Bisfenol-A Glisidil Metakrilat
Ca ⁺²	Kalsiyum
K	Potasyum
Mg	Magnezyum
P	Fosfor
Na	Sodyum

PO_4^{-3}	Fosfat
HCO_3^-	Bikarbonat
S. Mutans	Streptococcus Mutans
DMFT	Çürük, Kayıp, Dolgulu, Çekim
10-MDP	10-Metakriloksidesil-Dihidrojen-Fosfat
SEM	Taramalı Elektron Mikroskobu



TABLolar DİZİNİ

Tablo 2.1: DDE tanı kriterleri	9
Tablo 2.2: Modifiye DDE indeksi.....	9
Tablo 2.3: BAKH prevalansı ile ilgili küresel çalışmaların özeti	12
Tablo 2.4: BAKH prevalansı ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmaların özeti	13
Tablo 2.5: BAKH ile karışabilen defektlerin ayırıcı tanısı	14
Tablo 2.6: BAKH tanı kriterleri	16
Tablo 2.7: BAKH lezyonlarını sınıflandırmak için kullanılan kriterler.....	17
Tablo 2.8: MIH-TNI indeksi	17
Tablo 2.9: Büyük Azı Keser Hipomineralizasyonu tedavi yaklaşımları.....	21
Tablo 3.1: Çalışmada kullanılan materyaller	43
Tablo 4.1: Çalışma akışı.....	52
Tablo 4.2: Hastaların yemek yerken hangi tarafını kullandığına göre dağılımı.....	54
Tablo 4.3: DMFT değerlerinin cinsiyete göre incelenmesi.....	54
Tablo 4.4: EAPD sınıflamasına göre dişlerin tedavi edilme nedenleri	55
Tablo 4.5: İndeks 4B ve İndeks 4C seviyelerinin simana göre incelenmesi.....	56
Tablo 4.6: MIH-TNI sınıflamasına göre indeks 4B ve İndeks 4C olan dişlerin hassasiyet dereceleri	56
Tablo 4.7: KSRS’nin VAS’a göre hassasiyet derecelerinin incelenmesi.....	56
Tablo 4.8: RMCİS’in VAS’a göre hassasiyet derecelerinin incelenmesi	57
Tablo 4.9: Hassasiyete ilişkin ölçümlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	58
Tablo 4.10: Bağımlı ölçümler oral hijyen indeksi değerleri arasındaki farklılıkların incelenmesi.....	59
Tablo 4.11: Loe ve Sillness plak indeksine göre KSRS grubundaki farklılıkların incelenmesi.....	60
Tablo 4.12: Loe ve Sillness plak indeksine göre RMCİS grubundaki farklılıkların incelenmesi.....	60
Tablo 4.13: Loe ve Sillness plak indeksi değerlerine ilişkin ölçümlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması.....	61
Tablo 4.14: Loe ve Sillness gingival indeksine göre KSRS grubundaki farklılıkların incelenmesi.....	61

Tablo 4.15: Loe ve Sillness gingival indeksine göre RMCİS grubundaki farklılıkların incelenmesi.....	62
Tablo 4.16: Loe ve Sillness gingival indeksi değerlerine ilişkin ölçümlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması	62
Tablo 4.17: 3.ay, 6.ay, 9.ay ve 12.aylarda marjinal uyum (Klinik), kron marjinal lokasyonu, restorasyon başarısı ve marjinal uyum (Radyolojik) değişkenlerinin KSRS ve RMCİS simanlarına göre incelenmesi	65



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 3.1: Yüksek viskoziteli cam iyonomer siman ve verniği	44
Şekil 3.2: Daimi paslanmaz çelik kron seti	44
Şekil 3.3: Çalışma grupları	45
Şekil 3.4: Kalsiyum silikat esaslı self adeziv rezin siman	45
Şekil 3.5: Resin modifiye cam iyonomer siman.....	45
Şekil 3.6: Çalışmaya dahil edilen BAKH'li büyük azı dişleri.....	46
Şekil 3.7: Plak indikatörü	47
Şekil 3.8: Plak indikatörü ile boyanan dişlerin görüntüsü	47
Şekil 3.9: Plak indikatörü ile boyanan PÇK'ların görüntüsü	47
Şekil 3.10: Vizüel Analog Skala.....	48
Şekil 4.1: Hastaların yaşa göre dağılımı	53
Şekil 4.2: MIH-TNI sınıflamasına göre indeks 4B ve 4C seviyelerinin görülme oranları	55
Şekil 4.3: KSRS'nin hassasiyetinin zamana göre değişim grafiği	57
Şekil 4.4: RMCİS'in hassasiyetinin zamana göre değişim grafiği	58
Şekil 4.5: OHI değerlerinin zamana göre değişim grafiği	59
Şekil 4.6: Loe ve Silness plak indeklerinin zamanla değişim grafiği.....	61
Şekil 4.7: Loe ve Silness gingival indeksinin zamanla değişim grafiği	63
Şekil 4.8: Retansiyon değerlendirmesine göre kümülatif sağkalım analizi (Kaplan – Meier).....	64
Şekil 4.9: Hastanın ağız içi fotoğrafları ve panoramik radyografileri	66
Şekil 4.10: Hastanın ağız içi fotoğrafları ve bite-wing radyografileri.....	67
Şekil 4.11: Hastanın ağız içi fotoğrafları ve panoramik radyografileri.....	67
Şekil 4.12: Başarılı olarak kabul edilen PÇK'ların radyografileri	68

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT	v
SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ	vi
TABLolar DİZİNİ	viii
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	3
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Daimi Dişlerin Gelişimi.....	5
2.2. Daimi Dişlerin Minesi	6
2.2.1. Mine Oluşumu (Amelogenez Süreci).....	6
2.2.1.1. Salgılama Evresi.....	6
2.2.1.2. Geçiş evresi	7
2.2.1.3. Olgunlaşma Evresi	7
2.3. Gelişimsel Mine Defektleri	7
2.4. Büyük Azı Keser Hipomineralizasyonu	10
2.4.1. Tanımı ve Terminolojisi.....	10
2.4.2. BAKH Prevalansı.....	10
2.4.3. Klinik Görünüm	13
2.4.4. Tanı Kriterleri.....	15
2.4.5. Etiyolojisi	18
2.4.5.1. Genetik/Epigenetik Faktörler	18
2.4.5.2. Sistemik ve tıbbi faktörler	18
2.4.6. BAKH'den etkilenen dişlerde mine ve dentin yapısı.....	20
2.4.7. BAKH'li Dişlerde Tedavi Prosedürleri.....	21
2.4.8. BAKH'li Dişlerde Hassasiyet	22
2.4.9. BAKH'li Dişlerde Koruyucu Tedaviler	23
2.4.9.1. Flor	24
2.4.9.2. Kazein Fosfopeptit-Amorf Kalsiyum Fosfat.....	24
2.4.9.3. Fissür Örtücüler.....	25
2.4.9.4. Hassasiyet Giderici Ajanlar.....	25
2.4.10. BAKH'den Etkilenmiş Daimi Molar Dişlerin Restorasyonu.....	26
2.4.10.1. Cam İyonomer Simanlar	26
2.4.10.2. Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Simanlar	27
2.4.10.3. Kompozit Resin Restorasyonlar	27

2.4.10.4. Amalgam	29
2.4.10.5. Prefabrike Zirkonyum Kronlar.....	29
2.4.10.6. Paslanmaz Çelik Kronlar.....	30
2.5. Paslanmaz Çelik Kron Restorasyonunda Kullanılan Simanlar	31
2.5.1. Çinko Fosfat Simanlar.....	32
2.5.2. Çinko Oksit Öjenol Simanlar	33
2.5.3. Polikarboksilat Simanlar	33
2.5.4. Geleneksel Cam İyonomer Simanlar	34
2.5.5. Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar	36
2.5.6. Rezin Simanlar	38
2.5.6.1. Self-Adeziv Rezin Simanlar.....	40
3. GEREÇ VE YÖNTEM	41
3.1. Etik Kurul Onayı.....	41
3.2. Örneklem Büyüklüğü.....	41
3.3. Hasta Seçimi	41
3.4. Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri.....	42
3.5. Çalışmada Kullanılan Materyaller	43
3.6. Çalışma Gruplarının Oluşturulması	44
3.7. Tedavi Protokolü	46
3.8. Paslanmaz Çelik Kronların Simantasyonu.....	49
3.9. Klinik Değerlendirme Kriterleri.....	49
3.10. İstatistiksel Değerlendirme.....	50
4. BULGULAR	52
4.1. Sosyodemografik Bulgular	53
4.2. Klinik Muayene Bulguları.....	54
4.3. Hassasiyetle İlgili Bulgular	56
4.4. Oral Hijyen Alışkanlıkları ile İlgili Bulgular.....	58
4.5. Sağkalım ve Diğer Bulgular	63
5. TARTIŞMA	69
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	85
7. KAYNAKLAR.....	87
8. EKLER.....	108

BÜYÜK AZI KESER HİPOMİNERALİZASYONUNDAN ETKİLENMİŞ DAİMİ DİŞLERDE FARKLI SİMANLAR KULLANILARAK UYGULANAN PASLANMAZ ÇELİK KRONLARIN KLİNİK BAŞARISININ DEĞERLENDİRİLMESİ

1. GİRİŞ VE AMAÇ

Büyük azı keser hipomineralizasyonu (BAKH), nispeten yaygın görülen, ancak etiyojisi henüz tam olarak açıklanamayan ve mine maturasyonunun erken aşamalarında ameloblastların etkilenmesiyle oluşan bir mine bozukluğudur. Avrupa Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi (European Academy of Paediatric Dentistry, EAPD), BAKH'yi “daimi birinci büyük azı dişlerini etkileyen ve daimi kesici dişlerle ilişkili olabilen, diş minesinin gelişimsel ve kalitatif bir bozukluğu” olarak tanımlamaktadır (1).

BAKH'li dişlerde ağrı, hassasiyet, posteruptif mine yıkımı, ilerleyen dönemlerde diş kaybı ve tekrarlayan tedavi ihtiyacı gibi çeşitli diş problemleri ortaya çıkabilmektedir (2,3). Özellikle aşırı hassasiyet, BAKH'nin ana semptomu olarak kabul edilmekte ve bu durum sıklıkla rapor edilmektedir (4,5). Diş hassasiyetinin, mine yapısındaki yüksek porozite nedeniyle bakterilerin dentin tübüllerine penetre olması sonucu oluşan subklinik pulpal inflamasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir (6). Bu durum, yeterli oral hijyenin sağlanmasını güçleştirmekte ve lezyonun şiddetiyle bağlantılı olarak çürük riskini artırmaktadır (7).

BAKH'den etkilenen ve ileri derecede madde kaybı bulunan genç daimi birinci büyük azı dişleri için paslanmaz çelik kronlar (PÇK), klinik kron boyu ve pulpa döküm kronlar için uygun hale gelene kadar etkili ve pratik bir çözüm sunmaktadır. Bu dişlerde PÇK tercih edilmesinin temel nedenleri, oklüzal ilişkilerin korunması ve diş yapısının desteklenmesidir (8). PÇK'lar, dişleri hem asit ataklarına hem de çiğneme kuvvetlerine karşı korurken, aynı zamanda hassasiyetin azalmasına da katkı sağlar (9). Özellikle geniş defektlere ve belirgin ölçüde tüberkül tutulumu bulunan hipomineralize azı dişlerinde, dişler kısmen sürmüş olsa bile bugüne kadar en etkili klinik çözüm PÇK uygulamaları olmuştur (10–12).

Dental literatür incelendiğinde, PÇK'ların klinik başarısının, diş preparasyonunun uygun şekilde yapılmış olmasına, doğru boyutta PÇK seçimine, kronun ideal uyumunun sağlanmasına ve kullanılan yapıştırma simanının özelliklerine bağlı olduğu ifade edilmektedir (13). PÇK'ların simantasyonunda genellikle uzun yıllardır geleneksel cam iyonomer simanlar, polikarboksilat simanlar, çinko fosfat simanlar, çinko-oksit öjenol simanların yaygın olarak tercih edildiği görülmektedir (14). Diğer restoratif materyallerle karşılaştırıldığında uzun dönem dayanıklılığıyla öne çıkan PÇK'larda, yapıştırma materyaline bağlı hataları minimize etmek amacıyla son yıllarda geliştirilmiş fiziksel özelliklere sahip, kendi kendine sertleşen (self-cure) ve hem ışıkla hem kimyasal sertleşen (dual-cure) rezin simanların kullanımının tercih edilmeye başlandığı bildirilmektedir (15,16). PÇK'ların simantasyonunda potansiyel bir alternatif olarak değerlendirilen bu rezin simanların, genellikle düşük viskoziteli olduğu, çekme kuvvetlerine karşı yüksek direnç ve kırılma dayanıklılığı sergilediği, ağız sıvılarında çözünürlüğünün düşük olduğu ve mine, dentin, porselen ile bazı metal alaşımlarına bağlanma potansiyeline sahip olduğu literatürde bildirilmektedir (17,18). Bu şekilde rezin simanlar kullanılarak fazla madde kaybı olan daimi dişlerin PÇK restorasyonlarında avantaj yaratılacağı ve PÇK'ların tekrar simantasyonunun nadiren yapılmasını sağlayacağı düşünülmektedir (15).

PÇK'lar defektif dişlerin restorasyonunda uzun yıllardır kullanılmaktadır ve hala BAKH'li büyük azı dişleri için en iyi tedavi seçeneği olarak önerilmektedir (2,19). Erişilebilir literatürde PÇK restorasyonlarına dair birçok çalışma bulunmasına rağmen (20) özellikle BAKH'li dişlerin PÇK ile restorasyonunu değerlendiren çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır (21). Bununla birlikte PÇK'ların farklı simanlarla uygulanmasını değerlendiren klinik çalışmalara ise rastlanmamıştır. Son yıllarda geliştirilen kalsiyum silikat esaslı self-adeziv rezin simanların klinik başarısına ilişkin literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunduğu dikkat çekmektedir.

Çalışmanın sıfır hipotezi (H0), “BAKH'li hastaların daimi birinci büyük azı dişlerine uygulanan PÇK'ların simantasyonunda kalsiyum silikat esaslı self-adeziv rezin siman ve rezin modifiye cam iyonomer siman arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktur.” şeklinde test edilecektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Daimi Dişlerin Gelişimi

Dişlerin gelişimi, odontogenezis veya diş morfogenezi adı da verilen epitel ile mezenşim hücreleri arasındaki bir dizi karşılıklı indüklenmeyle yönetilen karmaşık bir süreçtir. Süt dişleri, embriyonik hayatın 6. haftasında; daimi dişler ise 20. haftada gelişmeye başlar. Her bir dişin minesi oral kavitenin ektoderminden ve dişin diğer bütün yapıları (dentin, sement, periodontal ligament ve pulpa) ise ektomezenşimden gelişir. Ektomezenşim, nöral krest hücrelerinin mandibula ve maksillanın gelişen arkuslarına göçünü temsil eder (22). Başlangıçta mandibular ve maksiller arkusların her birinde 10 adet süt dişi germi oluşur, daha sonra daimi dişleri oluşturacak olan 16 adet diş germi daha oluşur. Her bir diş germi anatomik olarak kendine özgü bir yapıya sahip olmasına rağmen, temel olarak tüm dişler benzer bir gelişim sürecini takip etmektedir (23).

Embriyolojik gelişim sırasında dişlerin oluşumu, üst çene ve alt çenenin ön yüzünden başlayıp arkaya doğru ilerler. Daimi dişlerin tomurcukları, süt dişlerinin lingualinde at nalı şeklinde düzenlenmiştir. Daimi ikinci ve üçüncü azı dişleri dışındaki tüm diş tomurcukları mevcuttur ve doğumdan önce gelişmeye başlar. Dental laminanın ana aktivitesi yaklaşık beş yıllık bir süreye yayılmaktadır. Ancak, üçüncü azı dişini oluşturan diş laminaları yaklaşık 15 yaşına kadar aktif olmaya devam eder (22).

Diş gelişimi morfolojik olarak tomurcuk, takke (kep) ve çan olmak üzere üç safhadan oluşmaktadır. Dişlerin üzerinde gelişeceği primer epitelyal bantlar, gebeliğin 6. haftasında kalınlaşır. Bu bantların vestibüler lamina ve dental lamina olmak üzere iki alt bölümü vardır. Vestibüler laminanın hücreleri zamanla dejenere olur ve bunun yerine oral kavitenin vestibülünü oluşturacak bir yarık oluşur. Dental lamina ise, gelecekteki her bir dişin gelişeceği yeri gösteren dental arkusları oluşturmak üzere alttaki mezenkim içine doğru derin girintiler yapar. İntrauterin 8. haftada dental lamina ektomezenşimal dokuya doğru proliferer olur ve tomurcuk safhası başlar (24). On birinci haftada diş tomurcuğunun altındaki mezenşimal hücrelerin çoğalması ve yoğunlaşmasıyla epitelyal tomurcuk takke şeklini alır ve takke safhası başlar. Diş tomurcuğunun ektodermal bileşeni, iç ve dış mine epiteli ile arasını dolduran yıldızsı retikulumdan oluşur ve mine organını oluşturur. Yıldızsı retikulumdan kaynaklanan stratum intermedium, iç mine epiteli boyunca

yoğunlaşmış hücrelerin bir tabakasıdır. Mine organının altında proliferen olan, takke şeklini alan ektomezenşim hücrelerine “dental papilla” denir. Dental papillaya bitişik ektomezenşimal hücrelerin gelişmesiyle dental folikül oluşur. Dental folikül, sement ve periodontal ligament de dahil olmak üzere dişlerin destekleyici yapılarını oluşturur. Mine organı, dental papilla ve dental folikül birlikte diş germini oluşturur (24–26). 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 (27).

2.2. Daimi Dişlerin Minesi

Memelilerde diş minesi, patolojik olmayan durumlarda mineralize olan tek epitelyal kökenli dokudur. Mine, diğer dokularda bulunan proteinlerle oldukça sınırlı benzerlik gösteren, hücre dışı matriks proteinlerinin özgün bir grubundan oluşan organik bir matriks içinde gelişir. Mine organı, farklı hücre popülasyonlarından oluşan karmaşık bir yapıya sahiptir. Bu hücreler arasında, mine yüzeyiyle doğrudan temas halinde olan ve mine oluşumu ile mineralizasyonundan esas olarak sorumlu olan tek katlı bir tabaka oluşturan ameloblastlar bulunmaktadır (28).

2.2.1. Mine Oluşumu (Amelogenez Süreci)

Mine oluşumu veya ameloblastlar tarafından mine salgılanması (amelogenez) üç ana evreden oluşan bir süreçtir. İlk evre hafif mineralize bir matriks yapısının salgılanması (formasyon), geçiş evresi ve son evre olan olgunlaşma (maturasyon) evresidir (29). Minenin oluşmasından önce odontoblastlar dentini oluşturur, sonra ameloblastlar mineyi oluşturur. Dentin oluşmadan, mine oluşmaz; bu duruma karşılıklı etkileşim denir (30).

2.2.1.1. Salgılama Evresi

Salgılama evresi sırasında ameloblastlar oldukça polarize hücrelerdir. Bu hücreler, başta amelogenin (AMELX), ameloblastin (AMBN) ve enamelin (ENAM) olmak üzere sınırlı sayıda yapısal mine matriks proteini (EMP) sentezler ve salgılar (31). Minenin salgılanan ilk prizmatik tabakasından sonra mine-dentin sınırından geri çekilmeye başlayan ameloblastların salgısal uçlarına “tomes lifleri” adı verilir. Tomes lifleri matriks

salgılanmasından, minenin prizmatik yapısından ve hidroksiapatit kristallerinin oluşmasından sorumludur (24–26). Salgı evresi sırasında minenin tüm kalınlığı oluşur ancak, sadece %30'u mineralize olur. Bu fazda mineral içeriği ince, paralel kristal şeritler halinde yoğunlaşırken, kristaller arasındaki boşluk yapısal proteinler tarafından doldurulur (25,26). Bu proteinler mineye özgüdür ve kalsiyum hidroksiapatit içeren mine kristalitlerini katalizlemektedir (25). Mine matriksinin tam kalınlığa ulaşmasıyla salgılama evresi sona erer. Tomes liflerinin geri çekilmesiyle minenin dış yüzeyinde ince bir prizmatik mine tabakası oluşur (25,26).

2.2.1.2. Geçiş evresi

Salgı evresinden olgunlaşma evresine geçiş kısadır. Bu kısa geçiş sırasında, ameloblastlar morfolojilerini değiştirir ve yaklaşık %25'i apoptoz ile kaybedilir. Tomes liflerinin kaybolmasıyla ameloblast hücrelerinin boyları kısalmır. Protein sentezleyen ribozom, golgi aygıtı gibi organellerin sayısı azalır ve matriks salgılanması durur (26,32).

2.2.1.3. Olgunlaşma Evresi

Olgunlaşma evresi minenin mineralize olduğu evredir. Bu evrede minenin protein içeriği, bu safhada salgılanan matriks metalloproteinaz-20 (MMP-20) ve kallikrein gibi proteinazların dahil olduğu karmaşık bir süreçte uzaklaştırılır (33). Kristalitlerin genişliği ve kalınlığı arttıkça mine tabakası sertleşir ve %95'ten fazla mineral içeren mineralize bir doku elde edilir. Olgunlaşma evresi süt dişlerinde 1-2 yıl, daimi dişlerde 4-5 yıl sürer (34).

Amelogenez sürecinin son iki evresi olan geçiş ve olgunlaşma evreleri, BAKH oluşumu açısından en kritik dönemler olarak kabul edilmektedir (35). Olgunlaşma evresinde MMP-20 ve kallikrein sentezinin yanı sıra iyon taşınması, pH dengesinin sağlanması ve apoptoz gibi çeşitli biyolojik süreçler gerçekleşmektedir. Bu süreçler, mine üzerinde nitel değişikliklere yol açabilecek birçok potansiyel mekanizmayı içermektedir (36,37).

2.3. Gelişimsel Mine Defektleri

Gelişimsel mine defektleri (Developmental Defects of Enamel, DDE); klinik uygulamalarda sıklıkla karşılaşılan mine dokusunun formasyonu sırasında hasar görmesi

sonucu ortaya çıkan, minenin nitelik ve niceliğinde meydana gelen defektlerdir. Defektin şiddeti, genellikle bozukluğun meydana geldiği gelişim aşamasına ve etkenin süresine, şiddetine bağlıdır. DDE etkilediği alana göre lokalize veya generalize olarak sınıflandırılabilirdiği gibi; etiyolojisine göre genetik ve çevresel olarak da sınıflandırılabilir (38). Lokalize mine defektleri; oral kavitede genellikle tek bir dişi etkileyen ve asimetrik olarak görülen defektlerdir. Süt dişlerinin travmatik çekimi, periapikal enfeksiyon, dental travma, konjenital epulis, akut osteomyelit, radyasyon gibi durumlara bağlı oluşabilmektedir. Generalize defektler ise genellikle birden çok dişi etkileyen ve simetrik olarak ortaya çıkan defektlerdir (39). Genetik orijinli defektler, dental dokularla sınırlandırılmakta veya genel bir doku/organ tutulumunun belirtisi olabilmektedir. Çevresel nedenli defektlerin etiyolojisi ise prenatal, perinatal ve postnatal dönemde görülen lokal veya sistemik nedenlerden kaynaklanabilmektedir (40).

Genetik DDE'ler; amelogenesis imperfekta, hipoparatiroidizm, epidermolizis bülloza gibi kromozomal anomaliler veya genel bir hastalığın bir parçası olarak görülebilir. Florür ve tetrasiklin ise kimyasal faktörlerden en bilinenleridir. Sistemik faktörler arasında yetersiz beslenme, metabolik bozukluklar, bulaşıcı hastalıklar, solunum yolu hastalıkları yer alır. Ancak çoğu zaman tam nedeni bilinmemektedir (41).

Minedeki anormallik genellikle çukurlar, oluklar, ince veya eksik mine şeklinde görülen hipoplazi, yumuşak mine şeklinde görülen mineralizasyon eksikliği olan hipomineralizasyon veya opasite olarak bilinen lokalize bir alanda yarı saydamlığın değiştiği hipomaturasyon gibi farklı şekillerde ifade edilir (42). Mine hipoplazisi niceliksel bir kusurdur ve mine eksikliği olarak ortaya çıkar. Hipomineralizasyon ise mineda diffüz veya sınırlı beyaz, sarı veya kahverengi renkte olabilen kalitatif mine defektidir. Hipoplastik mine defektleri matriks oluşum aşamasında; hipomineralizasyon defektleri kalsifikasyon aşamasında, hipomaturasyon defektleri ise mineral birikiminin son aşamalarında meydana gelen değişiklikleri ifade eder (43). Opasitelerin yaygınlığının görüldüğü dişler de değişkenlik göstermektedir. Diffüz opasiteler sistemik bir hastalığın meydana geldiği sırada mineralize olan diş grubunda sık görülürken, sınırlı opasiteler lokalize ve geçici hasara maruz kalan dişlerde daha sık görülür (44).

Mine defektlerinin sınıflandırması ile ilgili literatürde kullanılan skalalar değişkenlik göstermektedir. Ancak, birçok farklı sınıflandırmanın olması, mine defektleri

ile ilgili yapılan çalışmaların sonuçlarının raporlanmasında kafa karışıklığına neden olmuştur. Bu sorunun üstesinden gelmek için, 1982 yılında Dünya Diş Hekimleri Birliği (Fédération dentaire internationale, FDI) tarafından DDE indeksi oluşturulmuştur (45). Bu indekste mine defektleri dört genel başlık altında sınıflandırılmıştır (Tablo 2.1). Bu sınıflandırmadaki yetersizliklerin geliştirilebilmesi için 1989 yılında günümüzde de sıkça kullanılan modifiye DDE (mDDE) indeksi oluşturulmuştur (Tablo 2.2) (46).

Tablo 2.1: DDE tanı kriterleri

Opasite	Mine saydamlığında anomali, minenin niteliksel defekti
Hipoplazi	Mine kalınlığının azalması, minenin niceliksel defekti
Rengi Bozulmuş Mine	Minedeki renkleşme tipi
Gelişimsel Mine Defekti	Sert doku matriksinde ve odontogenezis boyunca mineralizasyonundaki bozukluklar

Tablo 2.2: Modifiye DDE indeksi

0	Normal (sağlam)
1	Sınırlı opasiteler: -beyaz/krem veya sarı/kahverengi olabilir -opasitenin belirgin sınırları vardır - yüzey pürüzsüzdür (gelişimsel doku kaybı yoktur)
2	Yaygın opasiteler: -Diffüz çizgiler veya yamalı opasiteler veya birleşik opasiteler şeklinde görülebilir -opasitelerde (düz / yama şeklinde) lekelenme olabilir -yüzey pürüzsüzdür (gelişimsel doku kaybı yoktur)
3	Hipoplazi: -Mine miktarında gelişimsel eksiklik vardır (yüzey düzgün değildir; kırık vardır) -Doku kaybı olan alanlar çukur çatlak veya yarıklar şeklinde görülebilir
4	Diğer kategoriler -kavitesiz çürük lezyonu (beyaz veya kahverengi lezyonlar) -kavite oluşmuş çürük lezyonu *çürük varsa, başlangıçta gelişimsel bir kusur olup olmadığına bakılmaksızın, kategori 4 olarak puanlanır *Aynı dişin aynı yüzeyinde 2 farklı, bağlantısız defekt varsa, daha şiddetli olan defekt lezyonu puanlanır (kategori 1, 2 veya 3).

2.4. Büyük Azı Keser Hipomineralizasyonu

2.4.1. Tanımı ve Terminolojisi

Hipomineralizasyonla ilgili ilk epidemiyolojik çalışma 1987 yılında Koch ve ark. (47) tarafından İsveçli çocukların daimi birinci büyük azı dişleri ve daimi keser dişleri üzerinde yapılmış, idiyatik mine hipomineralizasyonu tanımı kullanılarak yayımlanmıştır. Literatürde daimi birinci büyük azılarda gözlenen hipomineralizasyon defektlerini tanımlayabilmek için idiyatik mine hipomineralizasyonu/mine opasiteleri, flordan bağımsız hipomineralizasyon/mine opasiteleri, hipomineralize/dismineralize daimi birinci büyük azılar, iç mine hipoplazisi, peynir büyük azılar gibi farklı birçok terim kullanılmıştır (1,47,48).

Bu durum, araştırmacıları ortak bir isim bulmaya yönlendirmiştir. Daha sonra 2001 yılında Weerheijm ve ark. (1) bu defektleri tanımlamak için "Molar Kesici Hipomineralizasyonu" teriminin kullanılmasını önermiştir. Atina'da 2003 yılında yapılan toplantıda, EAPD bu defektleri tanımlamak için daha açıklayıcı bir terim bulunana kadar "Büyük azı-Keser Hipomineralizasyonu" teriminin kullanılmasını uygun görmüştür (49).

BAKH, daimi kesici dişlerle ilişkili olabilen veya olmayabilen bir veya daha fazla birinci daimi molar dişi etkileyen minenin kalitatif bir defektidir (1). Sadece kesici dişlerdeki opasiteler lokal etkenler sonucu oluşan farklı bir duruma işaret edebilir ve BAKH olarak adlandırılmamalıdır (49). Bu defektler nadir olarak süt veya daimi ikinci büyük azılar, küçük azılar ve daimi kaninlerin insizallerinde görülebilse de çocuklarda en sık rastlanan dişler daimi birinci azı dişleridir (2).

2.4.2. BAKH Prevalansı

Dünyanın birçok farklı yerinde yapılmış olan prevalans çalışmaları doğrultusunda, genel olarak BAKH'nin sık görülebilen bir durum olduğu, yaklaşık 878 milyon insanı etkilediği belirtilmektedir. Her yıl 17,5 milyon yeni vaka ortaya çıkmaktadır ve bunlardan %27,4'ünde ağrı, aşırı duyarlılık veya posteruptif mine kırığı görülmektedir (50).

Avrupa ülkelerinde yürütülen ulusal çalışmalardan elde edilen ilk epidemiyolojik veriler, prevalansın %3,6 ila %25 arasında değiştiğini bildirmiştir (51). Daha sonraki literatür incelemeleri, dünya çapında BAKH yaygınlığının %2,8'den %44'e kadar geniş bir aralıkta olduğunu göstermiştir (50). Geçmişte yapılan farklı çalışmaların sonuçlarını karşılaştırmak, farklı indekslerin, tanı kriterlerinin, kayıt yöntemlerinin ve yaş gruplarının kullanılması nedeniyle zordur. Son on yılda BAKH'nin ulusal veya bölgesel düzeyde prevalansını değerlendiren çalışmaların sayısı önemli ölçüde artmıştır. Ek olarak, çoğu çalışma artık rutin olarak BAKH için standartlaştırılmış EAPD tanı ve epidemiyolojik kriterlerini kullanmaktadır (52).

Yakın zamanda Schwendicke ve ark. (50), dünya genelinde BAKH prevalansını değerlendirmek üzere 43 ülkeden 113.144 katılımcıyı içeren 99 çalışmayı incelemiş ve bu verilerle bir meta-analiz gerçekleştirmiştir. Sonuçlara göre, %95 güven aralığı ile dünya genelinde BAKH prevalansı %13,1 (%11,8–14,5) olarak belirlenmiştir. Ayrıca, bölgeler ve ülkeler arasında anlamlı farklılıklar olduğu tespit edilmiştir.

Bununla benzer şekilde en güncel olan, Navarro ve ark. (53)'lerinin 2024 yılında yaptıkları sistematik derlemede; 179.800 çocuktan 17.980'inde BAKH görüldüğü ve prevalansın %9,4 olduğu bulunmuştur. Kıtalar arasında da farklılıklar görülmektedir. Amerika'da %17,7 ile en yüksek BAKH prevalansı bildirilirken, Asya'da %10,7, Avrupa'da %7,3, Afrika'da ise %4,9 olduğu bildirilmiştir. Avrupa ve Asya küresel prevalansa yakın oranlar göstermiştir. Afrika, prevalansın en düşük görüldüğü kıta olmuştur ancak burada yapılan araştırmaların sayısı oldukça sınırlıdır (53). Dünyanın çeşitli yerlerinde yapılan prevalans çalışmaları Tablo 2.3'te gösterilmektedir.

Tablo 2.3: BAKH prevalansı ile ilgili küresel çalışmaların özeti

ÇALIŞMA	KITA	ÜLKE	YAŞ	ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ	BAKH PREVALANSI
Goswami ve ark., 2019 (54)	Asya	Hindistan	6-12	1026	%1,17
Saber ve ark., 2018 (55)	Afrika	Mısır	8-12	1001	%2,3
Cho ve ark., 2008 (56)	Asya	Hong Kong	11-14	2635	%2,8
Amend ve ark., 2020 (57)	Avrupa	Almanya	6-12	2103	%9,4
Davenport ve ark., 2021 (58)	Amerika	Amerika Birleşik Devletleri	7-12	375	%9,6
Xuan Yi ve ark., 2019 (59)	Asya	Çin	12-15	6523	%10
Lygidakis ve ark., 2008 (60)	Avrupa	Yunanistan	6-12	3518	%10,2
Muratbegoviç ve ark., 2007 (61)	Avrupa	Bosna Hersek	12	560	%12,3
Kemoli ve ark., 2008 (62)	Afrika	Kenya	6-8	3591	%13,7
Balmer ve ark., 2012 (63)	Avrupa	İngiltere	12	3233	%15,9
Martinez Gomez ve ark., 2012 (64)	Avrupa	İspanya	6-14	550	%17,8
Ghanim ve ark., 2011 (65)	Asya	Irak	7-9	823	%21,5
Arrow, 2008 (66)	Avustral- ya	Avustralya	7	511	%22,2
Elzein ve ark., 2020 (67)	Asya	Lübnan	7-9	659	%22,9
Reis PPG ve ark., 2021 (57)	Amerika	Brezilya	8	450	%28,7

Ülkemizde yapılan çalışmalara bakıldığında ise; BAKH sıklığının %7,7 ila %24 arasında değiştiği, bölgelere göre değişkenlik gösterdiği görülmektedir. Türkiye’de yapılan prevalans çalışmalarının özeti Tablo 2.4’te gösterilmektedir.

Tablo 2.4: BAKH prevalansı ile ilgili Türkiye’de yapılan çalışmaların özeti

ÇALIŞMA	ŞEHİR	YAŞ	ÖRNEKLEM BÜYÜKLÜĞÜ	BAKH PREVALANSI
Sonmez ve ark., 2013 (68)	Ankara	7-12	4049	%7,7
Kuşcu ve ark., 2009 (69)	Kocaeli/Çanakkale	7-10	109/44	%9,1/%9,2
Kılınç ve ark., 2019 (70)	İzmir	9-10	1237	%11,5
Koruyucu ve ark., 2018 (71)	İstanbul	8-11	1511	%14,2
Kuşcu ve ark., 2008 (72)	İstanbul	7-10	153	%14,9
Durmus ve ark., 2013 (73)	İstanbul	7-14	228	%24

2.4.3. Klinik Görünüm

BAKH’nin klinik muayenesi ve görünümünün değerlendirilmesi için en uygun zamanın sekiz yaş olduğu EAPD tarafından kabul edilmektedir. Bu yaşta, birçok çocukta birinci daimi azı dişlerinin ve kesici dişlerin çoğunun sürmüş olduğu ve BAKH belirtilerinin mevcut olacağı düşünülmektedir. Doğru teşhis için bu dişlerin temiz ve ıslak olmasına dikkat edilmelidir (49).

Klinik olarak BAKH, sınırlı mine opasiteleri şeklinde ve sağlıklı mineden farklı, beyaz-sarı ve sarı-kahverengi lekeler şeklinde görülebilmektedir (4). Defektli mine ile sağlıklı mine arasında her zaman keskin bir sınır mevcuttur. Bu sınırları belirgin opasiteler, farklı şekil ve büyüklüğe sahip olabilmektedir ve genellikle kronun insizal üçlüsünde veya tüberkül tepelerinde olup, servikal üçlüde nadiren görülmektedirler (74).

Hipomineralize mine, normal mineden farklı olarak daha yumuşak, pörözlü ve buzlu cam görüntüsü sergilemektedir (43). Sarı-kahverengi renk değişikliği olan minede, beyaz opasitelere kıyasla mineral içeriği daha azdır ve mine yıkımı daha çok görülmektedir (75). Hafif tipteki defektlerde, yüzeydeki iyi mineralize tabaka şeffaf bir

görünüm sergilerken, defektin şiddeti arttıkça yüzey daha mat bir görünüm kazanmaktadır (41).

BAKH'den etkilenen dişlerde pörözlü yapıdaki mine, diş sürdükten sonra çiğneme kuvvetlerinin etkisi altında kolaylıkla kırılabilmekte ve başlangıç formunu kaybedebilmektedir. Nadiren, etkilenen azı dişlerinin mineleri, erüpsiyondan hemen sonra yıkıma uğramakta ve dentin açığa çıkmaktadır. Buna, literatürde sürme sonrası mine yıkımı (Posteruptive Enamel Breakdown, PEB) denilmektedir (76). Kesici dişlerde çiğneme kuvvetlerinin etkisi daha az olduğu için mine yıkımı büyük azılara göre daha az görülmektedir. Ayrıca, kesici dişlerde mine ayrılmasının nadir olduğu ve prognozun genellikle daha olumlu olduğu gözlemlenmiştir (77). Lokalizasyon olarak mine defektleri sıklıkla dişlerin bukkal yüzeyinde görülmektedir. Bu duruma bağlı olarak da estetik kaygılar söz konusu olabilmektedir (19).

Klinik uygulamalarda BAKH birçok farklı gelişimsel defektle karıştırılabilmektedir. Bu nedenle, BAKH'nin doğru tanısı ve tedavisi için diş yapılarındaki diğer anomalileri ayırt etmek önemlidir (78). BAKH ile karışabilen defektler ve ayırıcı tanıları Tablo 2.5'te özetlenmiştir.

Tablo 2.5: BAKH ile karışabilen defektlerin ayırıcı tanısı

DEFEKT	BAKH
• Beyaz Nokta Lezyonları, Daha çok servikal marjinlerde görülür.	• BAKH, Servikal marjinlerde nadiren görülür.
• Lokelize Mine Hipoplazileri, İnsizal ve okluzal üçlüde daha çok görülür. Defekt kenarları düzenli ve pürüzsüzdür.	• Daha yaygın görülür. • Defekt kenarları keskin ve düzensizdir.
• Amelogenesis İmpfekta'da genel bir dağılım görülür ve aile ile öyküsü vardır.	• Genellikle daimi birinci molarlar ve keserlerde görülür. • Etyolojisi kesin bilinmemektedir.
• Florozis'te opasiteler diffüz ve simetriktr. Ayrıca etkilenen dişler çürüğe dirençlidir.	• Sınırlı opasiteler görülür. • Etkilenen mine çürümeye eğilimlidir.

2.4.4. Tanı Kriterleri

BAKH durumunun doğru tanısı için basit, tekrarlanabilir bir skarlama indeksine ihtiyaç duyulmuştur. Gelişimsel mine defektlerinin sınıflandırılmasında kullanılan indekslerden biri olan DDE indeksi, BAKH tanısı için FDI tarafından 1992 yılında önerilmiştir (79). Zamanla bu indeksin BAKH prevalans çalışmalarında kullanım için yeterli olmadığı ve çok zaman alıcı olduğu görülmüştür (49).

BAKH ile ilgili çalışmalarda, defektin tanı kriterlerini daha doğru yansıtan, uygulanması kolay, tekrarlanabilir ve zaman açısından verimli bir tanımlama, Weerheijm ve çalışma arkadaşları tarafından EAPD'nin 6. Kongresi sonrasında geliştirilmiştir (49). Bu tanımlama kapsamında her bir diş için; sınırları belirgin opasitelerin varlığı, sürme sonrası meydana gelen mine dokusu kaybı, atipik restorasyonların varlığı, defekt nedeniyle erken çekilmiş büyük azı veya kesici dişlerin varlığı ve büyük azı veya kesici dişlerin sürememesi durumu değerlendirilmektedir (Tablo 2.6).

Tablo 2.6: BAKH tanı kriterleri

Tanı Kriterleri	Defektlerin Tanımlaması
İlgili dişler	• Mine hipomineralizasyonu olan daimi birinci azı dişlerinin biri ila dört tanesi etkilenmiştir. • Aynı zamanda daimi kesici dişler de etkilenebilir. • BAKH tanısı için en az bir büyük azı dişinin etkilenmesi gerekir. • Azı dişleri ne kadar çok etkilenirse, kesici dişlerin sayısı da o kadar fazla olur ve kusurlar da o kadar şiddetli olur. • Kusurlar ayrıca ikinci süt azı dişlerinde, küçük azı dişlerinde, ikinci daimi azı dişlerinde ve kanin dişlerinin ucunda da görülebilir.
Sınırlı opasiteler	• Minenin yarı saydamlığında bir değişiklikle ortaya çıkan, sınırları belirgin opasiteler • Renk, boyut ve şekildeki değişkenlik • Beyaz, kremi veya sarı ila kahverengimsi renk • Yalnızca 1 mm'den büyük kusurlar dikkate alınmalıdır.
Posteruptif mine yıkımı	• Çiğneme kuvvetleri nedeniyle dişlerin sürmesini takiben ciddi şekilde etkilenen mine kırılır. • Başlangıçta oluşan yüzeyin kaybı ve kalan hipomineralize alanların değişen derecelerde gözenekliliği • Kayıp genellikle önceden var olan sınırlı bir opaklıkla ilişkilidir. • Açıkta kalan dentin alanları ve ardından çürük gelişimi
Hipersensitivite	• Etkilenen dişlerde sıklıkla hafif tepkiden dış uyaranlara ve spontan aşırı duyarlılığa kadar değişen hassasiyet ortaya çıkar. • MIH azı dişlerinin uyuşturulması zor olabilir
Atipik restorasyon	• Restorasyonların boyutu ve şekli tipik çürük tablosuna uygun değildir. • Büyük azı dişlerinde restorasyonlar bukkal veya palatinal/lingual yüzeye kadar uzanır. • Restorasyonların kenarlarında sıklıkla opaklık fark edilebilir. • MIH opasiteleri ile benzer uzantılara sahip restorasyonlara sahip ilk kalıcı azı dişleri ve kesici dişlerin bu şekilde değerlendirilmesi önerilir.
BAKH'ye bağlı büyük azı diş çekimi	• Diş çekiminin BAKH nedeniyle olduğunu düşündüren durumlar şunlardır: • Kayıtlardaki ilgili notlar • Diğer birinci azı dişlerinde sınırlı opasiteler veya atipik restorasyonlar • Kesici dişlerdeki tipik sınırlı opasiteler
Sürmeyen dişler	• Daimi birinci azı veya kesici dişlerin henüz sürmemiş olmasıdır.

Mathu-Muju ve Wright tarafından yapılan bir diğer sınıflandırmaya göre ise BAKH için üç farklı derecede şiddet kategorisi gösterilmiştir (Tablo 2.7) (80).

Tablo 2.7: BAKH lezyonlarını sınıflandırmak için kullanılan kriterler

Hafif	- Sınırlı, izole opasiteler vardır. - Mine kaybı yoktur. - Diş hassasiyeti hikayesi yoktur. - Etkilenen dişin minesinde çürük yoktur. - Daimi kesici tutulumu varsa bile hafif derecededir.
Orta	- Herhangi bir sıkıntısı olmayan atipik restorasyon vardır. - Oklüzal/insizal üçlüde görülen ve mine yıkımının gözlenmediği sınırları belirgin opasite vardır. - Kasp tutulumu olmaksızın dişin bir veya iki farklı yüzeyinde görülen erüpsiyon sonrası yıkım veya çürük vardır. - Diş hassasiyeti yoktur.
Şiddetli	- Erüpsiyon sonrası yıkım mevcuttur. (Sıklıkla diş sürerken ortaya çıkar.) - Diş hassasiyeti hikayesi vardır. - Etkilenen diş minesiyile ilişkili çürük vardır. - Hasarlı atipik restorasyon, pulpayı kapsayacak şekilde ilerleyebilen kron tahribatı mevcuttur.

Son zamanlarda Steffen ve ark. (81)'ları tarafından, BAKH'li çocukların temel olarak tedavi ihtiyaçlarının belirlenmesinde yararlı olan bir indeks daha geliştirilmiştir. İndeks, BAKH Tedavi İhtiyaç İndeksi (MIH Treatment Need Index, MIH-TNI) olarak adlandırılır ve BAKH'li hastaları tanımlamak, ciddiyeti hakkında bilgi sağlamak ve sonraki tedavi ihtiyaçlarını tanımlamak için tasarlanmıştır (Tablo 2.8) (81).

Tablo 2.8: MIH-TNI indeksi

İNDEKS	TANIMLAMA
0	MIH yok, klinik olarak sağlıklı
1	MIH var. Hassasiyet yok, defekt yok
2	MIH var. Hassasiyet yok, defekt var
2a	Defekt <1/3
2b	1/3 <defekt büyüklüğü <2/3
2c	2/3 <defekt büyüklüğü
3	MIH Hassasiyet var, defekt yok
4	MIH Hassasiyet var, defekt var
4a	Defekt büyüklüğü <1/3
4b	1/3 <defekt büyüklüğü <2/3
4c	2/3 <defekt büyüklüğü

Sadece kesici dişlerdeki opasiteler defektin başka bir kökenini işaret edebilir ve BAKH olarak adlandırılmamalıdır. BAKH olarak tanımlanan kusurlar bazen ikinci süt azı dişleri, ikinci büyük azı dişleri ve daimi kanin dişlerinin uçlarında fark edilebilse de çocuklarda en sık rastlanan durum birinci daimi azı dişleridir (49).

2.4.5. Etiyolojisi

BAKH'nin etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte, prenatal, perinatal ve postnatal dönemlerde karşılaşılan sistemik ve çevresel faktörlere bağlı olduğu düşünülmektedir (76). Çeşitli zararlı ajanlar/durumlar birlikte hareket edebilir ve BAKH'nin aditif veya sinerjik olarak ortaya çıkma riskini artırabilir (2). Çalışmalar artık BAKH'de bazı sistemik ve genetik faktörlerin sinerjistik olarak mine hipomineralizasyonuna sebep olduğunu doğrulamaktadır (5).

2.4.5.1. Genetik/Epigenetik Faktörler

Son zamanlarda, BAKH etiyolojisi ile ilişkili genetiğe odaklanan araştırmalarda artış olmuştur. Yapılan çalışmalarda farklı genlerin BAKH etiolojinde rol oynayabileceği öne sürülmüştür. Tek nükleotid polimorfizmleri (Single nucleotide polymorphism, SNP) değerlendirilmiş ve AMELX, ENAM, MMP20 genlerindeki belirli varyantların BAKH'ye genetik yatkınlığı arttırdığı öne sürülmüştür (82).

Yakın zamanlarda, belirli çevresel faktörlerin epigenetik etkileri de tespit edilmiştir. Bir başka deyişle epigenetiğin, BAKH'de yer alan mine proteinlerinin işlevini etkileyen farklı sistemik faktörleri düzenlemesi mümkündür (82). BAKH'nin, genetik ve/veya epigenetik bileşenlerin daha belirgin hale geldiği çok faktörlü bir modeli takip ettiği düşünülmektedir (83).

2.4.5.2. Sistemik ve tıbbi faktörler

A. Prenatal Faktörler

Gebeliğin son üç ayında yeterli miktarda kalsiyum ve fosfat depolanamadığı için, prematüre doğan bebeklerde doğum sonrası dönemde neonatal hipokalsemi sıkça

görülmektedir. Bu kalsiyum ve fosfat yetersizliği, hipomineralizasyona yol açabilmektedir (84).

Lopes ve ark. (85) 2021 yılında BAKH'nin etiyolojisi ile ilgili altı sistematik derlemenin değerlendirildiği çalışmalarında, prenatal dönemde en dikkat çekici olan etiyolojik faktörün anneye bağlı sistemik faktörler olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde yapılan bir başka çalışmada, BAKH'li çocukların annelerinde tıbbi sorunların çocuklarında BAKH olmayan annelere kıyasla daha yaygın görüldüğü sonucuna (60).

B. Perinatal Faktörler

Perinatal dönemde hipoksi, prematüre doğum, düşük doğum ağırlığı, doğum komplikasyonları ve sezaryen gibi tek başına veya birlikte ortaya çıkan farklı parametrelerin BAKH varlığı ile ilişkili olduğu görülmektedir. Perinatal dönemde görülen hipoksinin oksijene karşı hassas olan ameloblastların normal fonksiyonlarını etkileyerek BAKH riskini arttırdığı düşünülmektedir (86). Yeni yapılan bir sistematik inceleme ve meta-analizde, 16 çalışma (n = 9867 katılımcı) değerlendirilmiş ve doğumda hipoksinin BAKH olasılığını önemli ölçüde arttırdığı bildirilmiştir (87).

C. Postnatal Faktörler

Doğum sonrası dönemde, doğumdan dört yaşına kadar BAKH gelişimi için kritik bir dönemdir ve çocuğun yaşamına birçok faktör müdahale edebilmektedir (60). Varsayımsal etiyolojik faktörler arasında çevresel faktörlerin, çocukluk çağı hastalıklarının ve ilaçların etkileri yer almaktadır. Önceki çalışmalar anne sütünde bulunan çevresel faktörlerin BAKH ile ilişkili olabileceğini öne sürmüştür (88).

Ateş semptomunun bulunduğu kızamık, kızamıkçık ve suçiçeği gibi döküntülü viral enfeksiyonlar BAKH oluşumunda etkili olabilmektedir. Hastalıktan kaynaklanan ateş, ameloblastik aktivitenin bozulmasına yol açabilmektedir (77). Genel sağlık durumu zayıf olan ve sistemik hastalıkları bulunan çocuklarda BAKH görülme olasılığının daha yüksek olduğu tahmin edilmektedir (49). BAKH'nin oluşumuna katkıda bulunabilecek sistemik hastalıklar arasında otitis media, bronşit, pnömoni, adenoidit ve astım gibi solunum yolu rahatsızlıkları; kistik fibrozis, epilepsi, beyin hasarı ve nörolojik bozukluklar; nefrotik sendrom, atopi, epidermolysis bülloza, kurşun zehirlenmesi, çölyak hastalığı ve

gastrointestinal hastalıklar yer almaktadır (49,89). Ayrıca, büyük azı ve kesici dişlerin kalsifikasyon sürecinde amoksisilin ve eritromisin gibi antibiyotiklerin kullanımının da BAKH gelişiminde etkili olabileceği düşünülmektedir (90).

2.4.6. BAKH'den etkilenen dişlerde mine ve dentin yapısı

BAKH'den etkilenen diş minesinde, kalsiyum ve fosfat iyonlarının miktarının normal mineye kıyasla daha düşük olduğu tespit edilmiştir (91). Bunun yanı sıra, bir mineralizasyon inhibitörü olan magnezyumun etkilenmiş minede daha yüksek konsantrasyonda bulunduğu rapor edilmiştir (92,93). Ayrıca, klor, stronsiyum, sodyum ve potasyum gibi diğer eser elementlerin konsantrasyonlarının da normal mineye göre daha yüksek seviyelerde olduğu belirtilmiştir (93). Ayrıca bu dişlerin minesinde, normal dişlere göre serum albümini, tip I kollajen, ameloblastin, a1-antitripsin ve antitrombin III gibi proteinlerin miktarı normal dişlere göre daha fazladır. Bu proteinlerin mine olgunlaşması sırasında asit ile hidroksiapatit kristalleri arasındaki iletimi azalttığı ve enzimatik aktiviteyi engellediği ve BAKH minesinde minerallerin genel olarak azalmasına neden olduğu bulunmuştur (94,95). Yüksek protein ve düşük mineral içeriği ile BAKH'li mine, daha pörözlü bir yapıya sahiptir (91). Asitle pürüzlendirilmiş defektli mine yüzeyinin değerlendirildiği SEM analizlerinde, normal mine ile karşılaştırıldığında çatlak ve derin gözenek sayısında anormal bir artış olduğu bildirilmiştir (96).

Klinik ve histolojik değerlendirmelerde, BAKH'li minede hipomineralizasyon şiddeti ile defektin rengi arasında bir ilişki olduğu saptanmıştır (74). Beyaz-krem veya krem-sarı tonlarındaki defektlerin, sarı-kahverengi defektlere göre daha geniş kristal yapısına sahip olduğu ve klinik olarak parlak ve sert bir yüzey sergilediği belirtilmiştir (97). Sarı-kahverengi (koyu) defektlerde ise beyaz-sarı defektlere kıyasla daha düşük mineral yoğunluğu, daha yüksek protein konsantrasyonu ve daha yüksek pörözite görülmüştür (91,98). Ayrıca, mine olgunlaşması sırasında hidroksiapatit kristallerinin büyümesini ve enzimatik aktiviteyi inhibe ettiği bilinen ameloblastinin yalnızca koyu renkli defektlerde bulunduğu bildirilmiştir (95,97). BAKH'li minenin altındaki dentinde, çürük mine altındaki dentine benzer şekilde organik içeriğin daha yüksek olduğu ve genellikle interglobüler dentin görüldüğü belirtilmiştir (99). Ancak etkilenmiş dentinin kalsiyum/fosfat oranının normal dentinle benzer olduğu ifade edilmiştir (98).

2.4.7. BAKH’lı Dişlerde Tedavi Prosedürleri

BAKH'den etkilenen dişlerin, ağrı, hassasiyet veya posteruptif mine yıkımı gibi klinik problemlerin yanı sıra, normal dişlere kıyasla daha fazla tedavi ihtiyacı duyduğu veya ihtiyaç duyacağı bildirilmiştir (50). Hem BAKH'den etkilenen azı dişleri hem de kesici dişler için mevcut birçok tedavi seçeneği vardır. Seçenekler, koruyucu yaklaşımlardan diş çekimine ve olası çekim sonrası ortodontik tedaviye kadar değişir. Ancak, hangi yaklaşımın uygun olduğuna karar vermek karmaşıktır. Dikkate alınması gereken ana faktörler; hasta kooperasyonu, diş gelişim aşaması, defektin şiddeti, hasta ve ebeveyn tercihleri, diğer anomaliler ve çocuk üzerindeki psikososyal etkilerdir (100). Ayrıca, farklı tedavilerin başarı (yeniden müdahaleye gerek olmaması), sağkalım (BAKH'tan etkilenen azı dişlerinin çekilmesine gerek olmaması), subjektif değerlendirme (postoperatif hafif veya şiddetli ağrının olmaması, estetik ve çiğneme fonksiyonu) ve maliyet-etkinlik açısından belirli durumlar için uygunluğu hakkında bilgi sahibi olmak, bilinçli klinik kararlar vermek için gereklidir (101). William ve ark. (102) 2006 yılında BAKH’lı dişlerin tedavi yaklaşımını altı basamakta gruplandırmışlardır (Tablo 2.9).

Tablo 2.9: Büyük Azı Keser Hipomineralizasyonu tedavi yaklaşımları

Tedavi Aşamaları	Önerilen İşlemler
Risk tayini	Detaylı anamnez ile 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 alımının 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

BAKH riski taşıyan çocukların tespiti, erken tanı konulmasına ve daha etkili konservatif tedavi yaklaşımlarının uygulanmasına olanak sağlaması açısından büyük önem taşımaktadır. İlk dört yıldaki varsayılan etiyolojik faktörlerle ve mevcut radyografilerde sürmemiş dişlerin kronları dikkatli bir şekilde incelenerek daimi birinci molar dişlerin sürmesinden önce belirlenebilir (102).

Koruyucu tedavi yaklaşımları BAKH teşhisi kesinleştikten sonra her hastaya özel olarak uyarlanmalıdır. Hangi tedavinin yapılacağı lezyonların boyutuna, derinliğine, rengine ve mine yıkımına bağlıdır (103).

2.4.8. BAKH’li Dişlerde Hassasiyet

Dişlerin termal veya mekanik uyarılara karşı aşırı hassasiyeti, BAKH’li dişlerde sık görülen bir klinik semptomdur. Hızla ilerleyen çürükler ve sürme sonrası ortaya çıkan atipik mine yıkımının yanı sıra, diş hassasiyeti de diş hekimine başvurunun en yaygın nedenlerinden biridir (81).

Hipersensitiviteye bağlı olarak, beslenme zorluklarının yanında tedaviye karşı isteksizlik gibi sorunlar da ortaya çıkmaktadır. Artan aşırı duyarlılık, diş fırçalamada yetersizliğe yol açarak çürük gelişimine yatkınlığı artırabilir. Diş tedavisi sürecinde iş birliği sağlanması ve davranış yönlendirilmesi de daha zor hale gelmektedir (104).

BAKH’li dişlerde mine, pulpa dokusunu fiziksel, kimyasal ve termal uyarılara karşı yeterince koruyamaz. Minedeki pöröz yapı, bakteriler ve diğer irritanlar için bir geçiş yolu oluşturarak pulpada subklinik inflamasyona neden olabilir. Bu inflamasyon, periferik duyarlılığın artmasına ve nöral aktivasyon eşiğinin düşmesine yol açabilir, bu da bu hastalarda istenilen derinlikte lokal anestezi sağlanmasını zorlaştırabilir (1).

BAKH hastalarında restoratif bir tedavi planlanıyorsa, etkili bir davranış yönlendirme stratejisi ile birlikte, dişlerdeki hassasiyet ve ağrı uygun bir lokal anestezi ile kontrol altına alınmalıdır. Tedavi sürecinin her aşamasında, hastanın davranışsal geri bildirimlerine özellikle dikkat edilmelidir (104). Muayene sırasında soğuk aletler, hava-su spreyleri ve yüksek hacimli tükürük emiciler dikkatli bir şekilde kullanılmalıdır. Eğer aşırı hassasiyet söz konusuysa, diş kurutmak için pamuk rulolar tercih edilebilir. Önceki diş muayenelerinde ağrı yaşamış olan çocuklar için, bu aşamada güven artırıcı önlemlerin

alınması önemlidir (104,105). Bu hastaların tedavisi sırasında anestezinin etkisiz olması nedeniyle yeterli ağrı kontrolü sağlanamamakta, bu durum gereksiz yere tekrar edilen enjeksiyonlarla yüksek dozda anestezi kullanımı riskini beraberinde getirebilmektedir. Bu nedenle, bireysel günlük maksimum dozun aşılmasına özellikle dikkat edilmesi gerekmektedir (3).

BAKH görülen dişlerde anestezi sağlamak zor olabileceğinden, infiltrasyon anestezisinin ardından intraligamenter anestezi uygulanabilir. Çocuklarda kemiğin geçirgen yapısı nedeniyle anestezi daha hızlı etkisini gösterir ve bu geçirgenlik, bu hastalarda intraosseöz anestezi tekniklerinin kullanımına da olanak tanır (106).

Lokal anestezinin yeterli olmadığı durumlarda, premedikasyon kronik inflamatuvar bir durumu akut eşiğin altına indirerek ağrısız bir tedavi sürecine katkı sağlayabilir. Ağrılı işlemler sonrasında ise postoperatif ağrı kontrolü planlanabilir. Premedikasyon ve postoperatif ağrı yönetiminde genellikle benzer ilaçlar tercih edilmektedir. Bu yöntemlerin hiçbiri yeterli olmadığında, çocuklardaki kaygı ve ağrıyı azaltmak amacıyla ek olarak sedasyon uygulanabilir. Daha büyük ve birden fazla diş içeren işlemler gibi çocukların kolaylıkla tolere edemeyeceği durumlarda ise genel anestezie ihtiyaç duyulabilir (104).

2.4.9. BAKH’li Dişlerde Koruyucu Tedaviler

Yüksek çürük aktivitesi olan çocuklarda, BAKH lezyonları çürük tarafından maskelenebilir. Ayrıca hassasiyet nedeniyle diş fırçalamaktan kaçınmalarından dolayı bu dişlerde çürüğün ilerlemesi daha da hızlanabilir (5). BAKH’den etkilenen büyük azı dişlerinde çiğneme kuvvetlerinden ve asidojenik etkilerden kaynaklanan posterüptif yıkım riski bulunduğundan dolayı, bu dişler için koruyucu ve önleyici tedaviler gereklidir (107). Çocuğun diyetinin karyojenikliği ve erozivitesi değerlendirilmeli ve diyet modifikasyonu için uygun tavsiyelerde bulunulmalıdır (102). Kapsamlı bir oral hijyen eğitimi sağlanmalı ve en az 1450 ppm florür içeren diş macunlarının kullanımı teşvik edilmelidir (108).

2.4.9.1. Flor

Koruyucu tedavilerin önemli bir kısmında yer alan flordan; günümüzde sistemik ve topikal olarak birçok yöntemle yararlanılmaktadır. Jel veya vernik şeklinde uygulanan topikal florürlerin demineralizasyona karşı direnci arttırdığı ve remineralizasyon sağladığı kanıtlanmıştır. Remineralizasyonun arttırılmasına yardımcı olduğundan BAKH ile ilişkili olan hipersensitivitenin kontrolü için de önerilmektedir (102). Gümüş diamin florür (GDF), florürün remineralize edici etkisi ve gümüşün antibakteriyel özellikleri sayesinde aktif çürük lezyonlarını durdurmak için etkili bir ajandır. GDF non-invazivdir ve çürük tedavisi için tek bir kemoterapötik ajan olarak veya cam CİS'le kombinasyon halinde kullanıldığında diş yapısını korur (109,110). GDF'nin en büyük dezavantajı, demineralize diş yüzeylerinde, kaviteli lezyonlarda ve restorasyon sınırlarında geri dönüşü olmayan koyu renklenmelere neden olmasıdır. SMART (gümüşle modifiye edilmiş atravmatik restoratif tedavi), çürük bir lezyonun önce GDF ile tedavi edildiği ve ardından geleneksel veya YVCİS (Yüksek viskoziteli cam iyonomer siman) ile restore edildiği bir tekniktir (111). Çehrelî ve ark. (112), BAKH'den etkilenen azı dişlerinde GDF ve GDF+SMART'ın klinik etkisini değerlendirmek ve karşılaştırmak için bir çalışma yapmış ve bu çalışmanın sonucunda, başlangıçta aşırı hassasiyeti olan 26 hipomineralize azı dişinde, tüm değerlendirme dönemlerinde duyarlılığın önemli derecede daha düşük ölçüldüğünü bildirmiştir (112).

2.4.9.2. Kazein Fosfopeptit-Amorf Kalsiyum Fosfat

Kazein fosfopeptit-Amorf kalsiyum fosfat (CPP-ACP) nanokompleksleri; çürük oluşumunu önleyen kazein türevi peptitlerdir ve bu nanokompleksler dental plağa ve diş yüzeyine dahil edildiğinde bir kalsiyum ve fosfat rezervuarı görevi görür (113). CPP-ACP'nin hem in vitro hem de in vivo ortamda demineralizasyonu etkili bir şekilde önlediği ve çürük lezyonlarında remineralizasyonu desteklediği kanıtlanmıştır (114).

BAKH'li dişler sağlıklı dişlere kıyasla daha az hidroksiapatit içeriğine ve yoğunluğuna sahip olduğundan, kalsiyum fosfat içeren remineralize edici ajanların kullanılması faydalı olmaktadır (115,116). Ayrıca bu ajanların BAKH ile ilişkili diş hassasiyetinin giderilmesinde faydalı olduğu gösterilmiştir (117,118). Nanopartiküler amorf kalsiyum fosfat anne sütünde de mevcuttur ve mükemmel biyouyumluluk gösterir

(119). Florür içeren ürünlerin esas olarak sadece minenin yüzeyel tabakasına etkili olduğu bilinmektedir. Ancak, CPP-ACP lezyonun gövdesi boyunca remineralizasyon sağlamaktadır (114,120).

Son dönemde BAKH'li dişler ile yapılan bir çalışmada, CPP-ACP ve florür ilave edilmiş kazein fosfopeptit-amorf kalsiyum fosfat (CCP-ACPF)'ın remineralizasyonda flor verniğe göre daha hızlı ve üstün etki gösterdiği ancak, uzun vadede anlamlı bir fark olmadığı gösterilmiştir. BAKH'li dişlerin tedavisinde özellikle sarı-kahverengi defektli dişlerde remineralizasyon ajanları ve fissür örtücülerin vakit kaybetmeden uygulanması gerektiği açıktır. Erken dönemde uygulanacak CPP-ACP ve CPP-ACPF içeren patlar ile pit ve fissür örtücülerin BAKH'li dişler için en etkili koruma yöntemi olacağı iddia edilmektedir. Ancak uzun dönemde etkilerini karşılaştıran klinik çalışmalara ihtiyaç vardır (121).

2.4.9.3. Fissür Örtücüler

Yüzey kaybı olmaksızın yalnızca oklüzal mine opasitelerinin bulunduğu durumlarda, daimi birinci büyük azı dişlerine uygulanan fissür örtücülerin, ileri düzey tedavi gereksinimini azaltabileceği ve dişte meydana gelebilecek daha fazla parçalanmayı geciktirebileceği düşünülmektedir. Ancak fissür örtücülerin, hipomineralize diş yüzeyine retansiyonu düşüktür (9). Marth-Muju ve Wright (122), fissürlerin opak veya sarı-kahverengi görünmesi halinde asitleme işleminde sonra %5'lik sodyum hipoklorit ile 60 saniyelik bir ön işlemin intrinsik mine proteinlerini ortadan kaldırdığı için mineye bağlanma kuvvetini arttıracaklarını söylemiştir (19,122).

Nem kontrolünün yetersiz olduğu ve kısmen sürmüş BAKH'li molar dişler 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 (2).

2.4.9.4. Hassasiyet Giderici Ajanlar

BAKH'li dişlerde en büyük problemlerden biri olan hassasiyeti azaltmak amacıyla çeşitli materyaller geliştirilmiştir ve bunlardan biri de arginin içeren diş macunlarıdır (123). Arginin, dentin tübüllerinin sızdırmazlığını artırarak afferent sinir aktivitesini

azaltır ve böylece hidrodinamik ağrı mekanizmasını engeller (124). Bekes ve ark. (123)'larının 2017 yılında gerçekleştirdiği 8 haftalık klinik bir çalışmada, BAKH bulunan dişlere uygulanan arginin içeren diş macunlarının hassasiyeti belirgin ölçüde azalttığı rapor edilmiştir.

2.4.10. BAKH'den Etkilenmiş Daimi Molar Dişlerin Restorasyonu

BAKH'den etkilenen molar dişlerde restoratif işlemler için hangi materyalin kullanılacağına karar verirken defektin yeri ve şiddetinin yanı sıra diş sürme aşaması, semptom varlığı, yaş ve hasta kooperasyonu dikkate alınmalıdır (101). Ayrıca, restoratif materyal seçiminde okluzal kuvvetlerin restorasyon üzerindeki etkisi, hastanın çürük riski ve ağız hijyen durumu önemli belirleyici faktörlerdir (125). En uygun materyalin seçimi klinisyenler için büyük bir endişe kaynağıdır ve seçim yapılırken en çok dikkat edilen hususlar adezyon ve dayanıklılık gibi özelliklerdir (126,127).

BAKH'li restoratif tedavi ihtiyacı olan birinci daimi molar dişler için cam iyonomer simanlar, kompozit rezinler, paslanmaz çelik kronlar ve seramikler gibi farklı materyallerin kullanılması önerilmiştir. Literatürde henüz BAKH'nin tedavisi için en uygun restoratif materyalin hangisi olduğu ile ilgili net bir karara varılamamıştır (101).

2.4.10.1. Cam İyonomer Simanlar

Cam iyonomer simanlar (CİS'ler), 1972 yılında piyasaya sürülmelerinden bu yana diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan materyallerdir (128). CİS'ler mine ve dentine kimyasal olarak bağlanabilme, flor salma, topikal flor uygulamalarında yeniden şarj olabilme ve diş yapısına benzer termal genleşme katsayısına sahip olma gibi avantajlara sahiptir (129). Bu avantajlarına rağmen, aşınma ve kırılma dirençlerinin düşük olması, asitlere karşı yüksek çözünürlük göstermesi, kompozitlere kıyasla çalışma süresinin kısa olması ve neme karşı hassasiyet gibi dezavantajları bulunmaktadır (130–132). Ayrıca sertleşme reaksiyonu sırasında dehidratasyona uğrayabilmeleri de en büyük dezavantajlardan biridir (16) Düşük aşınma direnci nedeniyle, BAKH'li dişlerde de kalıcı restoratif materyal olarak kullanımını sınırlıdır (19).

2.4.10.2. Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Simanlar

Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar (YVCİS), CİS'lerin düşük mekanik özelliklerini geliştirmek, aşınma ve kırılma dirençlerinin daha iyi olmasını sağlamak amacıyla, cam partiküllerinin yüzeyindeki fazla kalsiyum iyonlarının uzaklaştırılması; toz/likit oranı, partikül boyutları ve dağılımı değiştirilerek elde edilen güncel materyallerdir. CİS'lerde 3:1 veya 4:1 olan toz/likit oranı; YVCİS'lerde 6:1 ya da 7:1 olarak değiştirilmiştir (133,134).

Klinisyenler için el ile karıştırma işleminin ve doğru toz/likit oranlarının ayarlanmasının zorluklarını gidermek amacıyla, 2007 yılında YVCİS ile nano-dolduruculu ışıkla sertleşen bir yüzey örtücü materyalin bir arada bulunduğu kapsül formları geliştirilmiştir. Bu kapsül form, kullanım kolaylığı, homojen bir karışım elde etme, uygun kıvam ve standart ya da yüksek toz/likit oranı gibi avantajlar sunmaktadır (135). Gürkan ve ark. (136), bu sistemin Sınıf I ve Sınıf II restorasyonlarda kompozit rezinlerle benzer klinik başarı sağladığını bildirmiştir. Ayrıca, aynı sistemin hipomineralize dişlerde kullanıldığı bir çalışmada, 12 aylık takip sonucunda başarı oranı %98,3 olarak rapor edilmiştir. Mekanik özellikleri hala geliştirilmekte olan YVCİS'ler, posterior bölgede amalgam ve kompozit rezinlere alternatif olarak genç daimi dişlerde ve BAKH'tan etkilenmiş dişlerde güvenilir bir restoratif materyal olarak tercih edilebilir (137).

2.4.10.3. Kompozit Rezin Restorasyonlar

Kompozit rezinlerin en önemli özelliği retatif preparasyonlara gerek kalmadan mine ve dentin dokusuna adezyonla bağlanabilmesidir. Daha konservatif kavitelere kullanılabildiğinden, minimal invaziv yaklaşımların uygulanmasına olanak tanımaktadır (138).

Kompozit rezinler, BAKH'den etkilenmiş ve tam olarak sürmüş molar dişlerin direkt restorasyonunda tercih edilen bir seçenektir (101). Ancak bu tür dişlerde kompozit rezin restorasyonların uygulanması bazı durumlarla sınırlıdır. Özellikle, defektin belirgin sınırlarla ayrıldığı, tüberkül tutulumu olmadığı, hipomineralize alanın diş eti altına uzanmadığı ve defektin yalnızca bir veya iki yüzeyle sınırlı olduğu durumlarda kullanılmaktadır (19). Yapılan çalışmalarda, BAKH'li dişlerde hipomineralizasyona

bağlı olarak sağlıklı dişlere göre daha yüksek oranda adeziv başarısızlık görülmesine rağmen asitle pürüzlendirme sonrası adezyon mümkündür (139). BAKH'den etkilenen dişlerde, mine yapısına bağlı olarak restorasyonlarda sıklıkla karşılaşılan adeziv başarısızlıkların yanı sıra, uygun kriterlere sahip bir restorasyon kavitesi hazırlanmasında da çeşitli zorluklar yaşanmaktadır (19).

BAKH'den etkilenen dişlerin kavite sınırlarını belirlemek için iki yaklaşım önerilmiştir;

1. BAKH'den etkilenen dokunun tamamen kaldırılması

2. BAKH'den etkilenen dokunun direnç hissedilen yere kadar kaldırılması

Birinci yöntemde, tüm defektli mine dokusu kaldırılarak erken restorasyon başarısızlıklarının önüne geçilir, ancak bu işlem daha fazla diş dokusu kaybına neden olmaktadır (80,102). Diğer yöntemde ise yalnızca çok gözenekli mine dokusu, frezle sağlam bir doku hissedilene kadar uzaklaştırılır. Daha konservatif bir yaklaşım olmasına rağmen, bu yöntemde restorasyon kenarlarının hipomineralize mine üzerinde kalması durumunda, dokunun düşük mekanik direnci ve bu dokuya adeziv restorasyonun zayıf bağlanma kuvveti nedeniyle restorasyon kenarlarında kırılma ve marjinal sızıntı riski oluşabilmektedir (19,140). Sönmez ve ark. (141), 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 (141).

Kompozit rezin restorasyonların BAKH'li dişlere retansiyonu ister total-etch adezivler ister self-etch adezivler kullanılsın, sağlam dişlere kıyasla önemli ölçüde daha azdır. BAKH'li dişlerde daha başarılı olmak için total-etch adezivler yerine self-etch adezivlerin kullanılması önerilmiştir (9,139). William ve ark.(139) self-etch adezivlerin hipomineralize mineye bağlanma gücünün, all-in-one adezivlere göre daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiş, bunu self-etch adezivlerin iki özelliğine bağlamışlardır; birincisi mekanik ve kimyasal bağlanma olmasıdır. İkincisi ise yıkama basamağı olmadığı için bağlanmanın sudan etkilenmemesidir. Ayrıca araştırmacılar, self-etch adeziv sistemlerde

fosforik asit kullanılmasının hipomineralize minedeki mineral kaybını arttırarak bağlanmayı olumsuz etkileyebileceğini bildirmişlerdir (103,142).

Sonuç olarak kompozit rezinler self-etch adezivler ile, mümkünse iki aşamalı self-etch adezivler ile kullanılmalıdır. Bunun nedeni iki aşamalı self-etch adezivlerin uzun ömürleri ve düşük pH'larıdır. BAKH'e bağlı mine defektleri veya BAKH'li dişlerdeki çürük lezyonları, RMCİS ve kompozit rezin ile sandviç tekniğiyle daha iyi restore edilebilmektedir (9).

2.4.10.4. Amalgam

Amalgamlar; gümüş, bakır ve kalayın cıva ile kombine edilmiş ve bazı durumlarda çinko partikülleri eklenen alaşımlardır. Posterior dişlerin restorasyonunda uzun yıllardır kullanılmaktadır. AAPD, süt ve daimi dentisyonda sınıf 1 ve sınıf 2 kaviteelerin restorasyonlarında başarılı bulunduğunu bildirmektedir (143). Ancak; amalgam, kaviteye mekanik olarak tutunmaktadır ve sıklıkla restorasyon kenarlarında mikrosızıntı görülür. Diş dokularını desteklemez ve kötü bir yalıtıcıdır. Mekanik retansiyon için yapılan kavite genişletme, diş yapısındaki defekti şiddetlendirebilir ve potansiyel olarak materyal ile arayüzde daha fazla mine hasarına neden olabilir. Bu özelliklerinden ötürü amalgamlar, BAKH'li dişlerde iyi bir tedavi seçeneği olarak düşünülmemektedir (9,19).

2.4.10.5. Prefabrike Zirkonyum Kronlar

Artan estetik talepler doğrultusunda, çocuk diş hekimliğinde diş renginde restoratif materyallerin kullanımı giderek yaygınlaşmaktadır (144). Estetik beklentileri karşılamak amacıyla polikarbonat kronlar, open-face paslanmaz çelik kronlar ve veneer paslanmaz çelik kronlar gibi çeşitli materyaller geliştirilmiştir (145).

Prefabrike zirkonyum kronlar, renkleri ve translusent özellikleri sayesinde doğal ve estetik bir görünüme sahiptir. Pulpa tedavisi sonrasında dişlerde oluşabilecek koyu renklenmelerin önüne geçer ve zamanla renk değişimine uğramaz. Son derece pürüzsüz yüzey yapıları sayesinde plak birikimini azaltır. Aşınmaya ve kopmaya karşı dayanıklı olup, yüksek fiziksel özellikleri sayesinde çiğneme kuvvetlerine karşı dirençlidir ve posterior bölgede güvenle tercih edilebilir. Metal ve nikel alerjisi olan hastalarda da biouyumlu bir materyal olarak güvenle kullanılabilir (8,145). Tüm bu avantajlarına

rağmen, diğer restoratif materyallere kıyasla daha pahalıdır. Esnek olmayan yapıları, aşırı kuvvet uygulanması durumunda ince kron kenarlarının kırılmasına neden olabilir ve frezle aşındırıldığında mikroskobik çatlaklar oluşabilir. Ayrıca, yeterli yer bulunmadığında uygulanması zordur ve uygulama sırasında teknik hassasiyet gerektirir (8,146).

2.4.10.6. Paslanmaz Çelik Kronlar

Paslanmaz çelik kronlar (PÇK), ilk kez 1950 yılında Engel tarafından süt dişleri için çocuk diş hekimliğinde kullanıma sunulmuştur (147). Dr. William Humphrey'nin bu kronların kullanımını yaygınlaştırmasıyla, ileri derecede çürük harabiyeti görülen süt dişlerinin çekimi yerine, bu dişlerin tedavisinde PÇK'lar tercih edilmeye başlanmıştır (148). Günümüzde, pek çok yeni restoratif materyalin geliştirilmesine rağmen, dayanıklı, ekonomik ve pratik bir restorasyon yöntemi olan PÇK'lar, yalnızca süt dişlerinde değil, aynı zamanda posterior daimi dişlerin restorasyonunda da başarıyla kullanılmaktadır (12,149,150).

Paslanmaz çelik terimi, çeliğe paslanmaz kalite kazandırmak ve özelliklerini geliştirmek için krom, nikel, manganez ve diğer metalleri içeren demir ve karbon alaşımları için kullanılır. İçerisinde en az %11 oranında bulunan krom (Cr), oksidasyon reaksiyonunu önlemeye yardımcı olan ana elementtir. Paslanmaz çelik güçlü, esnek ve dövülebilir bir materyaldir. PÇK'larda metalin kalınlığı 0,2 mm'dir ve klinik kabul edilebilirlik elde etmek için fazla kalınlığa gerek yoktur (151).

Paslanmaz çelikler; ferritik, martensitik ve östenitik tip paslanmaz çelik olarak sınıflandırılırlar. Östenitik tip paslanmaz çelikler; pediatrik kronlar, endodontik eğeler, ortodontik ark telleri, braketler gibi diş hekimliği malzemelerinde tercih edilir. PÇK'larda östenitik tip paslanmaz çeliklerin tercih edilmesinin temel sebebi, yüksek çekme dayanımı ve uzama kapasitesine sahip olmaları, aynı zamanda düşük akma dayanımı göstermeleri nedeniyle şekillendirmeye daha uygun olmalarıdır (8).

PÇK'lar başlangıçta, bir tarafı kapalı ve molar dişin oklüzal yüzeyini taklit eden kaba bir metal tüp olarak tasarlanmışlardı. Diş hekiminin, bu kronları dişe özel uyarlayabilmesi için kenarlarını şekillendirme, sıkıştırma ve sertleştirme konusunda

önemli beceri ve zaman harcaması gerekiyordu. Üreticiler tarafından yapılan çeşitli iyileştirmelerle PÇK'lar günümüzde doğal dişlerin anatomisini taklit edecek şekilde üretilmektedir. Bu sayede daha kolay yerleştirilebilmekte ve çoğu zaman üretilmiş hallerinden minimum düzeltme gerektirmektedir (152). Kırılmaya karşı dayanıklı, aşınmaya dirençli ve maliyeti birçok materyale nazaran düşüktür. Kan ve tükürük varlığında bile hızlı ve başarılı bir şekilde yerleştirilebilir (8). Uygun şekilde yerleştirilen PÇK'lar, ark uzunluğunun korunmasına ve oklüzal ilişkilerin düzgün bir şekilde devam etmesine olanak tanır (149).

PÇK'ların uygulanması için minimum düzeyde preparasyon yeterlidir. Tek seansta, kısa bir sürede ve laboratuvar işlemine gerek kalmadan kolaylıkla yerleştirilebilir (5). Geniş mine defektlerine ve belirgin tüberkül tutulumuna sahip hipomineralize azı dişlerinde, dişler kısmen sürmüş olsa bile şu ana kadar en etkili klinik çözüm PÇK uygulamaları olmuştur (11). Ayrıca, PÇK'lar dişleri asit ataklarına ve çiğneme kuvvetlerine karşı korurken, aynı zamanda hissedilen hassasiyetin azalmasına da katkıda bulunmaktadır (153).

Periodontal sorunlar, marjinal çürükler, simanın çözünmesi ve kronun oklüzal yüzeyinde oluşan aşınma, PÇK'ların ağızda kalma süresini etkileyen başlıca faktörler arasında yer almaktadır (8). Bu klinik sorunlara rağmen, PÇK'lar daimi birinci büyük azılarda herhangi bir yeni tedavi ihtiyacı olmadan 5 ila 10 yıl süreyle ağızda kalabilmektedir (11,153). Zagdwon ve ark. (11)'lerinin amelogenezis imperfekta veya şiddetli mine defekti bulunan daimi birinci azılara yerleştirilen döküm kronlar ile PÇK'ları karşılaştırdığı 24 aylık takip çalışmasında, iki materyal arasında kalite ve sağkalım süresi açısından anlamlı bir fark bulunmadığı rapor edilmiştir. Ayrıca, 6-19 yaş arasındaki çocuklarda daimi PÇK'ların sağkalım süresini değerlendiren bir başka çalışmada, 155 PÇK'dan 137'sinin %88 genel başarı oranı ile 45,18 aylık bir süre boyunca fonksiyonunu sürdürebildiği belirtilmiştir (154).

2.5. Paslanmaz Çelik Kron Restorasyonunda Kullanılan Simanlar

PÇK'ların başarısını etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Diş preparasyonunun düzgün yapılmış olması, uygun boyutta PÇK seçilmesi, iyi marjinal uyumlama yapılması ve kullanılan yapıştırma simanı başarıyı etkileyen başlıca faktörlerdir (13,14). Kullanılan

yapıştırma simanı; retansiyon, mikrosızıntı ve bağlanma kuvveti niteliklerine göre PÇK'ların başarısını etkilemektedir (12). Yapıştırma simanı PÇK'nın diş preparasyonuna tutunmasını arttırır. Siman, restorasyonun yer değiştirmesine karşı mekanik direnç sağlar. Ayrıca, restorasyona yük uygulandığında kırılmaya karşı direnç gösterir. Kullanılan siman diş yüzeyine ve restorasyona bağlandığında tutuculuk daha da artar. Kronların uzun vadeli klinik başarısı için yapıştırma simanlarının hem uygulanacak dişe hem de restorasyon materyaline sağlam bir şekilde bağlanabilmesi gerekmektedir (155).

PÇK'ların simantasyonunda uzun yıllardır çinko fosfat simanlar, çinko polikarboksilat simanlar, çinko-oksit öjenol simanlar, geleneksel cam iyonomer simanlar ve (155) rezin modifiye cam iyonomer simanlar tercih edilmektedir (156). Yapıştırma materyalinden kaynaklanan hatalarını elimine edebilmek amacıyla, son yıllarda gelişmiş fiziksel özellikleriyle birlikte rezin simanlar da PÇK'ların yapıştırılmasında kullanılmaya başlanmıştır (15,16).

2.5.1. Çinko Fosfat Simanlar

Çinko fosfat simanlar; diş hekimliğinde en uzun kullanım geçmişine sahip simanlardır. Toz ve likit halinde kullanılan bu simanın, tozunda çinko oksit ve magnezyum oksit bulunurken likiti fosforik asit, su, alüminyum fosfat içermektedir. Diğer su bazlı simanlar gibi çinko fosfat siman da asit-baz reaksiyonu yoluyla sertleşir (157).

Adeziv olmayan bir siman materyali olduğundan, diş yapısına ve restoratif materyallere bağlanmaz, sadece mekanik tutunur. Kolay uygulanabilir olması, yeterli çalışma süresi sağlaması, çiğneme kuvvetlerine karşı yüksek basınç dayanımı göstermesi ve yüksek elastisite modülüne sahip olması gibi avantajları mevcuttur. Düşük çekme dayanımı, düşük pH nedeniyle pulpada yarattığı irritasyon ve post-operatif hassasiyet, kimyasal bağlanmanın olmaması, sertleşme sırasında büzülme ve oral sıvılarda çözünme göstermesi dezavantajları arasında bulunmaktadır. Bu dezavantajlar avantajlardan daha ağır basmaktadır ve çağdaş diş hekimliğinde kullanımı oldukça sınırlıdır (158).

2.5.2. Çinko Oksit jenol Simanlar

Çinko oksit öjenol siman; iki bileşenli bir sisteme sahiptir ve asit-baz reaksiyonuyla sertleşir. Toz, çalışma süresini ve gücünü artırmak için çinko oksit, likiti ise öjenol ve asetik asit içerir (159). Çinko oksit öjenolün geçici bir siman olarak kullanılmasının birçok avantajı vardır. Düşük dayanma gücü, geçici kuronların kolayca çıkarılmasını sağlar. Ayrıca pulpaya karşı sedatif özelliklere ve iyi bir marjinal sızdırmazlığa sahiptir ve uygun maliyetlidir. Çinko oksit öjenol ile ilgili yaygın bir endişe, öjenolün rezin simanın polimerizasyonunu engellemesi ve adezyonun azalmasına yol açmasıdır. Kompozit rezinin polimerizasyonunu bozmaktan kaçınmak için, geçici bir siman olarak öjenol içermeyen çinko oksit kullanılması önerilmektedir (159,160).

2.5.3. Polikarboksilat Simanlar

Polikarboksilat simanlar, çinko oksit öjenolün yapışkanlığı ve biyouyumluluğu ile çinko fosfatın gücüne sahip bir siman üretmek amacıyla 1968 yılında geliştirilmiştir (159,161). Çinko oksit ve magnezyum oksit tozunun poliakrilik asitle, asit-baz reaksiyonu sonucu elde edilir. Poliakrilik asit zincirlerinin karboksilik grupları hidroksiapatitteki kalsiyumu şelatlayabildiğinden, sert dokuları mineralize etmek için bir tür kimyasal bağ oluşturabilir. Ancak bu kimyasal bağ zayıftır ve adezyonu esas olarak mekaniktir (162).

Polikarboksilat simanın başlıca avantajları, geleneksel çinko fosfatla karşılaştırıldığında pulpayı daha az irrite etmesi ve daha yüksek gerilme dayanımına sahip olmasıdır. Yüksek derecede viskoziteye sahip olması, çalışma süresinin kısa olması (2,5 dakika), plastik deformasyonlara karşı direncinin düşük olması klinik dezavantajları olarak kabul edilir (163).

Paslanmaz çelikle kuvvetli bağlantı oluşturmaları nedeniyle tam metal kuron restorasyonlarında, post uygulamalarında, az üyeli kuron köprü restorasyonlarında, ortodontik bant ve braket simantasyonlarında ayrıca inley ve onley sistemlerinde kullanım alanları vardır (164).

2.5.4. Geleneksel Cam İyonomer Simanlar

Cam iyonomer simanlar, Wilson ve Kent tarafından 1972 yılında, silikat simanların flor salabilme ve poli-karboksilat simanların diş dokularına kimyasal olarak bağlanabilme gibi olumlu özelliklerinin birleştirilmesi sonucu diş hekimliğine kazandırılmıştır (128). CİS; kalsiyum fluoro-alümino silikat cam tozları ve suda çözünebilen poliakrilik asidin akışkan solüsyonu arasındaki asit-baz reaksiyonuyla sertleşen, tartarik asit ve itakonik asit içeren su bazlı materyal olarak tanımlanabilir (165). Erken dönem CİS'ler, literatürde geleneksel cam iyonomer simanlar (GCİS) olarak tanımlanmaktadır (166).

GCİS'in sertleşme reaksiyonu, çok karmaşık bir asit-baz reaksiyonudur ve kısa bir başlangıç reaksiyonunu ve ardından uzun bir olgunlaşma reaksiyonunu içerir. Toz ve likit karıştırıldığında cam tozu ayrışır ve kalsiyum (Ca^{+2}), alüminyum (Al^{+3}) ve stronsiyum (Sr^{+2}) gibi iyonlar serbest kalır. Bu iyonlar polimer zinciri üzerindeki karboksilat grupları ile etkileşime girerek çapraz bağlanmaya ve ilk sertleşmeye neden olur. Bu ilk reaksiyon hızlı bir şekilde, genellikle ilk birkaç dakika içinde gerçekleşir (167). Nihai siman, polimer matriksinde takviye edici dolgu maddeleri olarak işlev gören önemli miktarda reaksiyona girmemiş cam partikülleri içerir (168).

Bu iyonlar daha sonra poliasitin karboksilik asit grupları ile birleşerek, simanın matriksi haline gelen poliasit tuzları oluşturmakta ve cam yüzey bir silika hidrojele dönüşmektedir. Bu aşamada siman oldukça zayıf bir yapıya sahiptir ve nem kontaminasyonuna karşı çok hassastır. Erken dönemde su ile temas ettiğinde, Ca^{+3} ve Al^{+2} iyonları ortamdaki uzaklaşır ve simanın yapısı oldukça zayıflar. Bu süre boyunca siman dehidrate olursa, metalik tuzların oluşumu için gerekli olan nem kaybolur ve simanın yapısında bozulma meydana gelir (169).

Sertleşme reaksiyonunun son aşamasında, Al^{+3} iyonları ile asit arasında bir köprü oluşur ve metal iyonları çözünemez faza geçer. Sertleşme tamamlandıktan sonra da reaksiyon devam ederek bağlanma gücünü artırır. Zincir oluşumu ilerledikçe zincirlerin temas ettiği diş yapılarındaki Ca^{+2} ve fosfat (PO_4) iyonları da reaksiyona dahil olur. Al^{+3} iyonlarının Ca^{+2} iyonlarına kıyasla daha yavaş bağlar oluşturması nedeniyle, simanın tam sertleşme süreci en az 48 saat sürmektedir. Bu süre zarfında, özellikle ilk 15 dakika ve genel olarak 24 saat boyunca, GCİS'ler neme ve dehidratasyona karşı hassasiyet

göstermektedir. Bu nedenle, simanın sertliğini ve translusensini korumak için uygulama sırasında uygun izolasyon sağlanmalı ve ardından kritik nem dengesini koruyacak bir örtücü malzeme kullanılmalıdır. Bu nedenle simanın sertliğinin ve translusensinin korunabilmesi amacıyla kullanım sırasında izolasyona özel önem verilmeli, ardından uygulanacak bir örtücü ile simanın kritik nem dengesi sağlanmalıdır (16,132,170).

Metal iyonları reaksiyona girmeden önce çözünerek siman yüzeyini opak ve zayıf hale getirir. Nem kaybı büzülme, çatlamaya veya lekelenmeye neden olur ve restorasyonda kayıplara yol açabilir. Cam iyonomer simanın sertleşme reaksiyonu kabul edilebilir sınırlar dahilinde ekzotermiktir. Cam iyonomer simanın gösterdiği termal genişleme miktarı (13-16 ppm °C) neredeyse diş dokusununkine (8-11 ppm °C) benzerdir. Böylece pulpanın termal etkilerden hasar görmesinin önüne geçilir ve pulpa termal travmadan korunmuş olur. Termal genişlemenin yakın olması adezyon üzerinde olumlu bir etkiye sahiptir ve pulpaya mikrosızıntı yoluyla invazyonu engellemektedir (171).

GCİS'in sertleşme reaksiyonu sırasında, diş dokusuna absorpsiyon ve difüzyon yoluyla hem polar hem de fizikokimyasal bağlanma gerçekleşir. Diş dokusu ile simanın ilk teması sırasında, zayıf H⁺ bağlarının baskın olduğu polar bağlar oluşur.

Simanın asidik yapısı, smear tabakası üzerinde self-etch ajanı gibi etki gösterirken H⁺ iyonları, hidroksiapatit kristalleri içindeki PO₄ iyonları tarafından hızla tamponlanır. Bağlanma ilerledikçe, polialkenoik asit diş dokularına nüfuz eder ve karboksil gruplarının yerini PO₄ iyonları alır. Bu süreçte, poliasidin karboksil grupları ile kollajen arasında tuz köprüleri oluşur. Siman tarafından alınan iyonlar ile diş dokusuna sıkıca bağlanan iyondan zengin bir ara tabaka oluşur. İlk etapta H⁺ bağlarından oluşan bağlar, zamanla polar/iyonik bağlarla güçlenerek kimyasal bağlara dönüşür. GCİS, iyon değişimi yoluyla diş dokularına bağlanır, bu nedenle herhangi bir adeziv ajana ihtiyaç duyulmaz. Ancak smear tabakasını uzaklaştırmak ve yüzey enerjisini arttırmak için diş yüzeyinin çeşitli asitlerle temizlenmesi tavsiye edilir. En fazla tavsiye edilen ise %10'luk poliakrilik asittir. (15,166,172,173).

GCİS'lerin diğer restoratif materyallere kıyasla diş dokularına kimyasal olarak bağlanabilmesi ve bu şekilde mekanik retansiyonu arttırmak için ek preparasyona gerek olmaması sağladığı en önemli avantajlardan biridir. Aynı zamanda çok iyi bir

biyoyumluluk sergiler (174). Flor salma ve topikal flor uygulamasıyla yeniden şarj olabilme özelliği, restorasyonda sekonder çürük oluşumunu engeller. Ayrıca flor salma fonksiyonu sayesinde bakteriyostatik etkiler de elde edilebilir (129).

Tüm bu olumlu özelliklerine rağmen bazı dezavantajları da bulunmaktadır. En zayıf oldukları nokta mekanik özellikleridir. Abrasyon, gerilme, kırılma, aşınma dayanımları oldukça düşük olması ve asitle çözünürlüklerinin yüksek olması bu dezavantajların başlıcalarıdır. Manipülasyonu zor olması, sertleşme süresinin uzunluğu ve neme ya da aşırı kuruluğa karşı yüksek hassasiyet göstermesi, bu materyalin diğer dezavantajları arasında yer almaktadır (175).

GCİS'lerin dezavantajlarını hafifletmek ve mekanik özelliklerini geliştirmek için toz/likit oranının değiştirilmesi, HEMA (2-hidroksietilmetakrilat) gibi hidrofilik monomer içeren rezin modifiye cam iyonomer simanların üretilmesi, poliakrilik asidin modifiye edilmesi, siman tozuna fiber, hidroksiapatit ve biyoaktif madde ilavesi gibi modifikasyonlar yapılmıştır (176).

2.5.5. Rezin Modifiye Cam İyonomer Simanlar

Rezin modifiye cam iyonomer siman (RMCİS), GCİS'in yapısına düşük miktarda rezin ilave edilmesiyle elde edilir ve 30 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır (177). Böylece GCİS'in raf ömrünün uzatılması, dayanıklılığının artırılması, sertleşme süresinin kısaltılması, nem hassasiyetinin ve çözünürlüğünün azaltılması amaçlanmıştır (178). RMCİS; temel olarak GCİS gibi floröalüminosilikat cam, poliakrilik asit (veya bu asitin ko-polimeri) gibi aynı temel bileşenleri içermektedir. Ancak, GCİS'ten farklı olarak hidroksietil metakrilat (HEMA), bisfenol-A glisidil metakrilat (BİS-GMA) gibi suda çözünebilen ve fotopolimerize olabilen hidrofilik monomerler ve fotobaşlatıcı olarak kamforokinon içermektedir (179). RMCİS; diş sert dokularına kimyasal adezyon ile bağlanabilir, flor salabilir ve izolasyon da göstererek pulpayı zararlı termal etkilerden korurlar (180). RMCİS'in estetik özellikleri, gerilme ve kopma dirençleri GCİS'e göre daha iyidir. Ayrıca ağız ortamında daha düşük çözünürlüğe, kolay uygulamaya ve daha uzun çalışma süresine sahiptir (164).

RMCİS'in sertleşmesinde üç farklı mekanizma söz konusudur:

1. GCİS'lerin temel sertleşmesi olan asit baz reaksiyonu,
2. Rezin içeriğin ışıkla polimerizasyonu,
3. Rezinin ışık gerektirmeyen kimyasal polimerizasyonu (172).

Toz-likit, çift pat sistemi veya kapsül formunda sunulan RMCİS karıştırıldığında, ilk aşamada geleneksel asit-baz reaksiyonu gerçekleşir. Bu reaksiyonu, ışık aktivasyonunun uygulanmasıyla birlikte rezin bileşenlerinin polimerizasyonu takip eder (172,178). Sertleşmiş siman içerisinde iki tür matris bulunur: rezin polimerizasyonu sonucunda oluşan rezin matrisi (HEMA matrisi) ve asit-baz reaksiyonu sonucunda meydana gelen iyonik matris (Ca^{+2} ve Al^{+3} polituzları-hidrojel). Materyalin yapısında yer alan suyun bir kısmı HEMA ile değiştirilmiştir, bu da toplam su miktarını azaltmıştır. Bu nedenle, asit-baz reaksiyonu GCİS'e kıyasla oldukça yavaştır. RMCİS'te başlangıç sertleşme reaksiyonu, rezin bileşenlerinin polimerizasyonudur. Bu özellik, materyalin çalışma süresinin GCİS'e göre daha uzun olmasını sağlamaktadır (172,177,178).

Fotoaktivasyonun neden olduğu hızlı polimerizasyon, asit-baz reaksiyonlarını su dengesine bağlı olası sorunlardan koruyarak stabilize eder ve simanın yeterli sertliğe ulaşmasını sağlar. Asit-baz reaksiyonları ışıkla polimerizasyon sonrasında devam etse de bu materyaller erken dönemde GCİS'e kıyasla daha dayanıklıdır. İkinci sertleşme reaksiyonu olan asit-baz reaksiyonu ile polimerin yapısı daha da sertleşerek direnç kazanır. Bazı RMCİS ticari preparatlarında, eklenen HEMA'nın kimyasal aktivatörü sayesinde kimyasal rezin polimerizasyonu (otopolimerizasyon) da gerçekleşmektedir. Bu durum, ışığın yeterli derinliğe ulaşmadığı durumlarda bile rezinin kimyasal polimerizasyonunun tamamlanmasını sağlar ve simanda artık monomer kalmasını engeller (181,182). Asit baz reaksiyonu ve HEMA'nın yalnızca ışıkla polimerizasyonuna ikili (dual-cure), asit-baz reaksiyonu ve HEMA'nın hem ışık hem de kimyasal yolla polimerizasyonuna ise üçlü (triple-cure) sertleşme yöntemi adı verilir (183).

RMCİS, diş dokularına GCİS'e benzer şekilde iyonik olarak bağlanır, ancak bu bağlantı GCİS'e kıyasla daha zayıftır. Asit-baz reaksiyonu sayesinde, diş dokuları ile siman arasında iyon değişimi gerçekleşir ve poliasitteki karboksil grupları ile kollajen molekülleri arasında H^+ bağları ve metal iyon köprüleri oluşur. RMCİS'in yapısındaki

rezin, GCİS'ten farklı olarak dentin tübüllerine nüfuz ederek resin tagları oluşturur. Bu mekanizma, resinin kollajen ağına ve mineye infiltrasyonu ile hibrit bir tabaka oluşmasını sağlar (184). RMCİS'in uygulanmasından önce, diş yüzeyine poliakrilik ya da sitrik asit gibi zayıf bir asit uygulanması, smear tabakasının kaldırılması açısından önerilmektedir. Primer kullanımı, yüzey enerjisini artırarak dolgu materyalinin diş dokularına daha iyi penetre olmasını sağlar. Ayrıca, RMCİS, hidrofilik özellikleri nedeniyle dentin bonding ajanlarına benzer şekilde nemli dentine daha iyi bağlanmaktadır (181,185,186).

Resin eklenerek geliştirilen RMCİS'ler birçok avantaj sunmakla birlikte, bazı çözülmemiş dezavantajları da bulunmaktadır. Eklenen resin nedeniyle polimerizasyon büzülmesi görülebilir ve bu durum, kenar uyumunun tam olarak sağlanmasını ve mikrosızıntının önlenmesini zorlaştırabilir. Ayrıca, polimerize edilmiş simanın partikül boyutunun büyük olması, yüzey pürüzlülüğünü artırır ve polisajın etkinliğini sınırlar. Yapısındaki su miktarına bağlı olarak, renk stabilitesi zayıftır ve restorasyonlarda zamanla renklenme meydana gelebilir (182,187).

2.5.6. Resin Simanlar

Resin simanlar, uygun çalışma ve sertleşme sürelerine izin verecek şekilde ayarlanmış resin matriks ve inorganik dolgu partikülleri içeren düşük viskoziteli kompozit materyallerdir (188). Bu simanlar, son derece düşük çözünürlüğe sahiptir ve geleneksel simanlarla karşılaştırıldığında oldukça dayanıklıdır. İnleylerden sabit köprülere, prefabrike post ve kronlardan ortodontik apareylere kadar geniş geniş bir uygulama yelpazesi vardır (189). Bunların inleylerden sabit köprülere, prefabrik postlara ve kuronlara ve ortodontik apareylere kadar geniş bir uygulama yelpazesi vardır (205).

Resin simanlar yapıldığı maddelere göre akrilik resin simanlar, modifiye akrilik resin simanlar ve kompozit resin simanlar olmak üzere 3 gruba ayrılmaktadır (190). ISO spesifikasyonu 4049'a (2009) göre resin simanlar sertleşme tipine göre şu şekilde sınıflandırılır;

- Sınıf 1 (kendi kendine sertleşen-self cure)
- Sınıf 2 (ışıkla sertleşen-light cure)
- Sınıf 3 (her iki şekilde sertleşen-dual cure).

Piyasadaki ticari ürünlerin birçoğu hem ışıkla hem de otopolimerizan olarak sertleşebilen dual cure materyallerdir. Bu malzemeler konforlu işlem süreleri ile karakterize edilir ve ışığın ulaşmadığı metal alt yapıli restorasyonlarda bile güvenilir kullanım olanağı sağlamaktadır. Sınıf 1 ve sınıf 3 malzemeler tipik olarak manuel veya otomatik karıştırılan ikili sistemlerdir (baz ve katalizör) (170).

Restoratif kompozitlere benzer şekilde rezin simanlar da organik matriks olarak metakrilat, dimetakrilat ve polimetakrilat gibi polimerize olabilen monomerler içerir. Bis-GMA, üretan dimetakrilat (UDMA) ve etoksillenmiş Bis-GMA (Bis-EMA) gibi yüksek moleküler ağırlıklı moleküller daha küçük moleküller ile birleşir (188). Fotoaktivasyon reaksiyonunu başlatmak için patlardan birinde kamforokinon ve tersiyer amin mevcuttur. Katalizör patı, self-cure aktivatör olan benzoil peroksit içerir. Simanın yapısında bulunan bazik inorganik doldurucular, fonksiyonel monomerlerin asit gruplarıyla reaksiyona girdiğinde simanın sertleşme süreci başlar ve pH değeri 1'den 6'ya yükselir. Sertleşme reaksiyonu, bir ışık kaynağı veya asit-baz reaksiyonu ile başlatılan serbest radikal polimerizasyonu ile gerçekleşir. Bu süreç, dual-cure kompozit materyallerin sertleşme mekanizmasına benzerdir. Ek olarak, monomer karışımında yer alan fosforik asit metakrilat, inorganik bazik doldurucular ve diş dokusundaki hidroksiapatit ile reaksiyona girer. Bu reaksiyon sırasında, nötralizasyon sürecini hızlandıran su açığa çıkar (191).

Geleneksel rezin simanlar, diş dokularına oldukça etkin bağlanmakla kalmaz, aynı zamanda iyi bir marjinal adaptasyon da gösterirler (192–194). Resin siman ile diş dokusu arasında mikro-retantif bir bağ oluşturmak için birkaç aşamalı uygulama gereklidir (192). Bunlar;

1. Diş dokusunun selektif/total asitle pürüzlendirilmesi
2. Primer uygulanması
3. Bonding uygulanmasıdır.

Literatürde, bu üç aşamalı işlemin uygulanmasıyla son derece yüksek klinik başarı elde edildiği rapor edilmiştir (192,195). Ancak, bu adımların zaman alıcı olması ve özellikle aşırı nemli veya aşırı kuru diş yüzeylerinde yöntemin teknik olarak hassas hale gelmesi dezavantaj olarak değerlendirilmektedir (196). Son yıllarda, diş dokusuna bağlanmak için herhangi bir pürüzlendirme veya dentin bağlayıcı sistemi gerektirmeyen

yeni nesil adeziv rezinler geliştirilmiştir. Bu rezinler literatürde "all-in-one simanlar," "universal simanlar" ya da "self-adeziv simanlar" olarak adlandırılmaktadır (191).

2.5.6.1. Self-Adeziv Rezin Simanlar

Self-adeziv rezin simanlar; tam seramik, metal veya indirekt kompozit restorasyonların ve fiber postlar dahil postların yapıştırılması için tasarlanmış en güncel yapıştırma simanlarıdır (197). Self-adeziv rezin simanlar, tek bir materyalde asit, primer ve bond kimyasını bir araya getiren rezin esaslı simanlardır. Bu, ayrı asitleme ve bonding adımlarına olan ihtiyacı ortadan kaldırarak tedavi prosedürlerini basitleştirir ve asitle pürüzlendirme yoluyla dentindeki kollajen liflerinin çökmesini önler. Dual-cure polimerize olan bu simanlar mineye ve dentine oldukça etkili bir şekilde bağlanmaktadır (198). Bu iki kısımdan oluşan self-adeziv rezin simanların geleneksel rezin simanlara göre ayırt edici özelliği, görevi koheziv dayanım oluşturmak için diğer monomerlere bağlanırken diş dokusunu aşındırmak olan bir veya daha fazla asit fonksiyonlu monomerin parçalarından birine dahil edilmesidir. Çoğu ticari ürün, fosfat ve fosfonat bazlı polimerize edilebilir monomerler içerir. Bunlara örnek olarak, 2-metakriloksietil fenil hidrojen fosfat (Fenil-P), 10-MDP (10-Metakriloksidesil-Dihidrojen-Fosfat) ve dipentaeritritol pentaakrilat monofosfat (Penta-P) gösterilebilir. Ayrıca bazı üreticiler tarafından 4-META ve piromellitik gliserol dimetakrilat gibi karboksilik asit gruplarına sahip monomerler kullanılmaktadır (18).

Rezin simanların olağanüstü etkinliği nedeniyle klinik uygulamaları artmış ve birçok in vivo ve in vitro çalışmada basitlikleri rapor edilmiştir. Bununla birlikte, piyasada çok çeşitli ticari rezin siman markaları olduğunu bilmek önemlidir. Her bir adeziv rezin siman kategorisi, diş yapısı ve farklı restoratif materyallerle etkileşimlerini belirleyen bireysel ve farklı bir kimyasal bileşime sahiptir (199).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Etik Kurul Onayı

Bu klinik çalışmanın etik kurul onayı Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alındı (2023/2 sayılı karar). Çalışma, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından 23.DUS.005 nolu proje olarak desteklendi ve çalışmanın klinik aşaması Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Pedodonti Anabilim Dalı'nda yürütüldü (EK-1).

3.2. Örneklem Büyüklüğü

Çalışmanın güç analizi G*Power Versiyon 3.1.9.2. (Franz Faul, Universität Kiel, Germany) yazılım programı kullanılarak yapıldı. Çalışma için, önceki bir çalışmadan elde edilen verilere dayanarak, %95 güven aralığı (1- α), %95 test gücü (1- β), $d=1,2373$ etki büyüklüğü dikkate alındığında her bir grupta minimum 18 hasta olması gerektiği bulundu (200). Klinik takip süresinin uzunluğu göz önüne alındığında, örneklem sayısı artırılarak toplam 30 hastanın 60 dişinin çalışmaya dahil edilmesine karar verildi. Çalışma protokolü klinik çalışmalar veri tabanına (www.clinicaltrials.gov) kaydedildi (NCT06318520).

3.3. Hasta Seçimi

Bu çalışmaya Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı Kliniği'ne ebeveynleri aracılığıyla rutin muayene veya tedavi amacıyla başvuran, yaşları 8-12 arasında değişen, kız ve erkek çocuk hastalar dahil edildi. Çalışmaya dahil olan katılımcıların velilerine, tedavi süreci ile ilgili detaylı bilgi verilerek; Etik Kurul'un talebine uygun olarak hazırlanan çalışmanın amacı, içeriği, yöntemi ve sorumluluklarını belirten 'Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu' okutularak imzalı onayları alındı (EK-2).

3.4. Dahil Edilme ve Dışlanma Kriterleri

Hastaya ait dahil edilme kriterleri şunlardır:

- Sistemik bir hastalığının olmaması,
- Herhangi bir ilaca veya restoratif materyale karşı alerji hikayesinin olmaması (Lokal anestezi, nikel vb.),
- Herhangi bir kötü alışkanlığının olmaması (Ağız solunumu, parmak emme vb.),
- Frankl davranış skalasına göre skor 3 veya skor 4'e sahip olması,
- Çocukların 8-12 yaş aralığında olması,
- Çalışma süresince kontrollere düzenli bir şekilde gelmeyi kabul etmesi.

Diş e ait dahil edilme kriterleri şunlardır:

- Aynı çene üzerinde karşılıklı dişlerde BAKH tanısı konması ve kron restorasyonu endikasyonu bulunması (En az iki veya daha fazla yüzünde pulpayı içermeyen derin dentin çürüğü),
- Dişlerde perküsyon, palpasyon, apse, fistül bulunmaması,
- Mobilite, patolojik dişeti cebi bulunmaması,
- İnternal ve eksternal kök rezeksiyonu bulunmaması.

Çalışmadan dışlanma kriterleri şunlardır:

- Frankl davranış skalasına göre skor 1 veya 2'ye sahip hastalar,
- BAKH tanısı konmamış dişler,
- Tek taraflı kron endikasyonu olması,
- Diş e çekim endikasyonu konması,
- Diş eti cep derinliğinin 3 mm'yi geçmiş olması,
- Dişte mobilite, apse, fistül bulunması,
- İlgili dişin karşıt dişinin olmaması veya oklüzyonda olmaması,
- Çalışmaya katılmaya gönüllü olmaması,
- Takip randevularına düzenli gelemeyecek hastalar.

3.5. Çalışmada Kullanılan Materyaller

Bu çalışmada; dolgu materyali olarak yüksek viskoziteli cam iyonomer siman (Equia Forte™ HT, GC, Tokyo, Japonya) (Şekil 3.1) kullanıldı. PÇK olarak 3M™ ESPE™ (St. Paul, MN, ABD) markasının PO-96 Daimi Molar Seti (Şekil 3.2) tercih edildi. PÇK'lar kalsiyum silikat esaslı rezin siman (THERA CEM® ,Bisco, ABD) (Şekil 3.4) ve rezin modifiye cam iyonomer siman (KETAC™ CEM PLUS, 3M™ ESPE™, ABD) (Şekil 3.5) ile split-mouth çalışma tasarımı kullanılarak simante edildi. Kullanılan materyallerin içerik ve üretici firmaları Tablo 3.1'de verilmiştir.

Tablo 3.1: Çalışmada kullanılan materyaller

TÜR	MATERYAL	İÇERİK	ÜRETİCİ FİRMA
Yüksek Viskoziteli Cam İyonomer Siman (YVCİS)	EQUIA FORTE™ HT	Fluoro Alumino Silikat cam (FAS), Yüksek moleküler ağırlıklı poliakrilik asit	GC, Tokyo, Japonya
Paslanmaz Çelik Kron	PO-96 DAİMİ MOLAR SET	%68,80 Demir, %17,69 krom, %8,59 nikel ve az oranda manganez, alüminyum, silikon, karbon	3M ESPE™ St. Paul, Minnesota, ABD
Rezin Modifiye Cam İyonomer Siman (RMCİS)	KETAC™ CEM PLUS	Pat A: Fluoroaluminosilikat cam, su, HEMA, Silika, 4-(Dimethylamino)-Benzenethanol Pat B: Metakrilatlı polikarboksilik asit, Bis-GMA, HEMA, su, potasyum persülfat, silika dolgu maddesi	3M ESPE™ St. Paul, Minnesota, ABD
Kalsiyum Silikat Esaslı Self-Adeziv Resin Siman (KSRS)	THERA CEM® Ca	Pat A: Portland simanı, Baryum camlı Yb, F3Yb, Bis-GMA, iterbium florid, indikatör, amorf silika Pat B: 10-Metakriloiloksidetil-Dihidrojen-Fosfat(10-MDP), HEMA, Tert-bütıl perbenzoat	BISCO, Inc., Schaumburg, IL, ABD



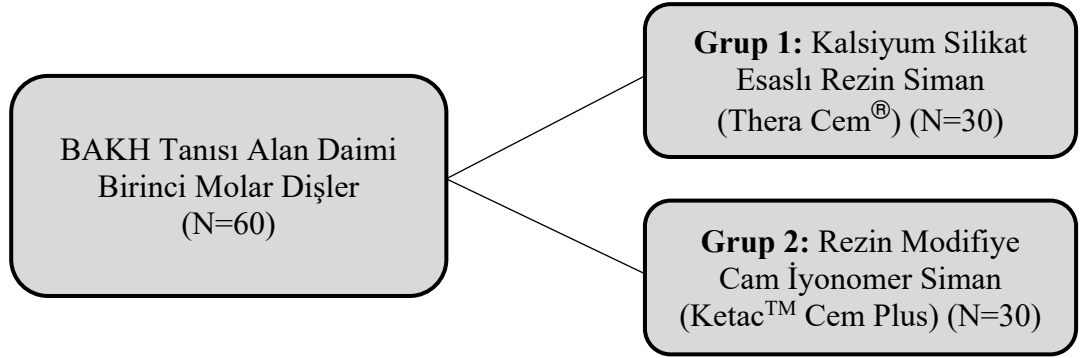
Şekil 3.1: Yüksek viskoziteli cam iyonomer siman ve verniği



Şekil 3.2: Daimi paslanmaz çelik kron seti

3.6. Çalışma Gruplarının Oluşturulması

Çalışmanın başlangıcında 30 hasta için form oluşturuldu. Hastaların hangi dişlerine hangi simanın uygulanacağı bilgisayar destekli randomizasyon yöntemi kullanılarak belirlendi. Dahil edilme kriterlerine uyan dişler, her seferinde aynı bölgeden başlayarak 1 ve 2 olarak numaralandırıldı. Daha sonra bu numaralar, online bir program aracılığıyla (<http://www.randomizer.org/>) dizi üreticisine yerleştirilerek basit randomizasyon dizileri elde edildi. Bu diziye uygun olarak kronlar kontralateral kadranlara simante edildi.



Şekil 3.3: Çalışma grupları



Şekil 3.4: Kalsiyum silikat esaslı self adeziv rezin siman

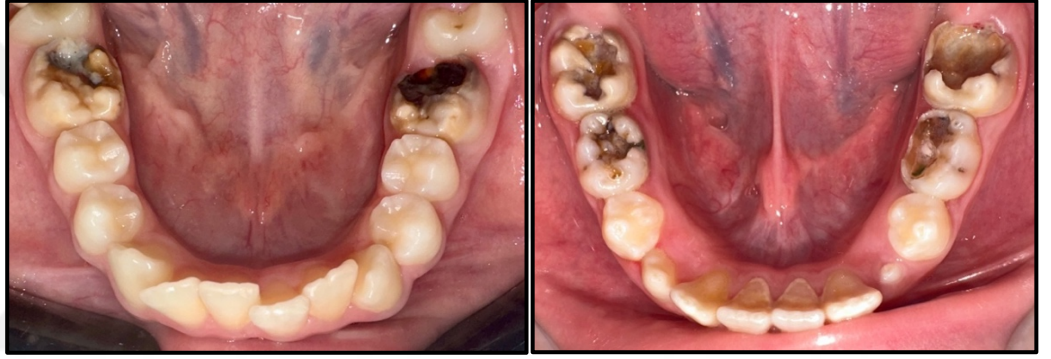


Şekil 3.5: Rezin modifiye cam iyonomer siman

3.7. Tedavi Protokolü

Çalışmaya başlamadan önce detaylı bir anamnez formu hazırlandı, hastaların ebeveynlerinden formdaki soruları cevaplaması istendi.

Çalışmada aynı çenede karşılıklı EAPD tarafından önerilen kriterlere göre; BAKH tanısı konan ve kron restorasyonu ihtiyacı olan mandibular birinci büyük azı dişleri restore edilmek üzere seçildi (Şekil 3.6). Çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşılayan hastaların klinik muayeneleri yapıldı ve ağız içi fotoğrafları kaydedildi. Panoramik radyografi ve gerekli görülen bölgelerden periapikal radyograflar alındı.



Şekil 3.6: Çalışmaya dahil edilen BAKH'li büyük azı dişleri

Diş çürükleri, Dünya Sağlık Örgütü'ne göre daha önceden hazırlanan DMFT/dmft indeksi takip edilerek kaydedildi. BAKH sınıflandırması ise EAPD kriterleri ve MIH-TNI indeksi kullanılarak yapıldı (EK-3).

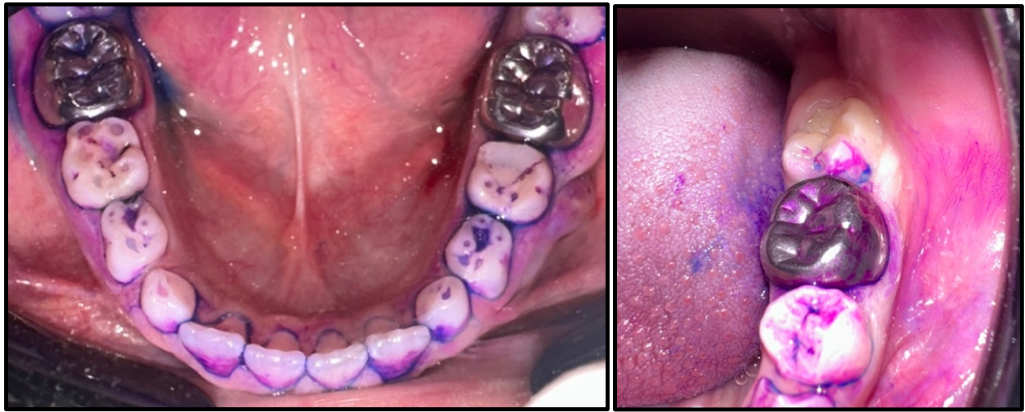
Başlangıç ve kontrol seanslarında hastaların genel ağız hijyen durumu plak indikatörü (GC Tri Plaque ID Gel™ , GC corporation, Tokyo, Japan) (Şekil 3.7) kullanılarak Green ve Vermillion'un Oral Hijyen İndeksi'ne göre değerlendirildi. Restore edilecek dişlerin başlangıç plak ve gingival sağlık durumları ise Loe&Sillness Plak İndeksi ve Loe&Sillness Gingival İndeksi'ne göre değerlendirildi. Gingival sulkus derinlikleri top uçlu periodontal sond ile ölçüldü (EK-4).



Şekil 3.7: Plak indikatörü



Şekil 3.8: Plak indikatörü ile boyanan dişlerin görüntüsü

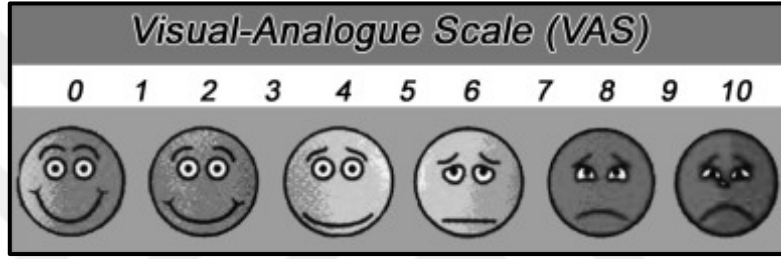


Şekil 3.9: Plak indikatörü ile boyanan PÇK'ların görüntüsü

BAKH'den etkilenen daimi birinci molar dişlere hava püskürtme reaksiyonu ile hassasiyet testi yapıldı. Hava püskürtme reaksiyonu için, Bekes ve ark.(123)'lerinin önerdiği şekilde 45 psi basınçta ve 19-24 °C sıcaklığında bir dental ünit hava şiringasından dişin oklüzal yüzeyine dik olarak 1 cm mesafeden 1 saniye boyunca basınçlı

hava uygulandı. Test sırasında komşu dişler pamuk rulolarla korundu. Hastaların hangi simanın hangi bölgeye uygulandığını bilmemeleri sağlanarak, hassasiyet ile ilgili soruları cevaplarken önceden oluşmuş düşüncelerin etkisi azaltıldı.

Hassasiyet yoğunluğunun subjektif değerlendirmesi için Vizüel Analog Skala (Visual Analogue Scale, VAS) kullanıldı (Şekil 3.10). Aynı çocuğun etkilenmemiş dişleri bu test için kontrol olarak kullanıldı. Bu ölçek, ilki "hassasiyet yok" anlamına gelen başlangıçta ve diğeri "en kötü hassasiyet" anlamına gelen sonda olmak üzere iki uç noktası olan 10 cm'lik bir çizgiden oluşmaktadır.



Şekil 3.10: Vizüel Analog Skala

Dahil edilme kriterlerini karşılayan hastalara, preparasyon öncesinde enjeksiyon bölgesine topikal anestezi jel (Vemcaine %10 Pump Sprey, Hannover, Almanya) uygulandı, ardından 1:100.000 epinefrin içeren 2 ml artikain HCl (Ultracain DS; Pharma Vision San. ve Tic. A.Ş., İstanbul, Türkiye) kullanılarak mandibular anestezi gerçekleştirildi. BAKH'li dişlerde sıklıkla karşılaşılan anestezi sağlamadaki güçlük durumunda, infiltratif ve intraligamenter anestezi teknikleri ile destek sağlandı.

Hipomineralize ve defektif alanlar Rolim ve ark. (201)'larının önerdiği şekilde selektif olarak temizlendi. Kavitenin hazırlanmasının ardından yüksek viskoziteli cam iyonomer siman (EQUIA Forte™ HT, GC, Tokyo, Japonya), yüzey örtücü olarak da EQUIA Forte™ Coat (GC, Tokyo, Japan) üretici firmanın önerilerine göre hazırlanan kaviteye uygulandı. Yüksek devirli döner aletler kullanılarak su soğutması altında dişin proksimal ve okluzal yüzeylerindeki preparasyonlar elmas frezlerle tamamlandı. Preparasyonun tamamlanmasının ardından, seçilen kronlara trimleme ve servikal bükümler yapılarak dişe uyumlandırıldı.

3.8. Paslanmaz Çelik Kronların Simantasyonu

Grup 1: Kalsiyum Silikat Esaslı Self Adeziv Rezin Siman (Thera Cem® Ca)

Oklüzyon ve dişeti uyumu kontrolü sonrası, kron ve diş temizlenerek simantasyona hazır hale getirildi. Thera Cem® Ca, otomatik karıştırıcı ucu takılarak kron içerisine üreticinin firmanın talimatlarına göre uygulandı. Daha sonra diş yerleştirildi ve kronun kenarlarından taşmasına izin verildi. İlk önce 5 sn. ışık uygulanarak simanın sertleşme reaksiyonu başlatıldı. Daha sonra siman artıkları temizlendi ve 20 sn daha bukkalden ve lingualden ışınlama yapıldı. Kalan tüm siman artıkları dikkatlice temizlendi. Simantasyon işleminin ardından oklüzal uyum tekrar kontrol edildi ve hastaya oral hijyen eğitimi verildi.

Grup 2: Rezin Modifiye Cam İyonomer Siman (Ketac™ Cem Plus)

Grup 1’de olduğu gibi oklüzyon ve dişeti uyumu kontrolü sonrası kron ve diş temizlenerek simantasyona hazır hale getirildi. Kliker formda olan Ketac™ Cem Plus, üretici firmanın önerileri doğrultusunda karıştırılarak kron içerisine hava boşluğu oluşturmayacak şekilde uygulandı. Yine ilk önce 5 sn. ışık uygulanarak simanın sertleşme reaksiyonu başlatıldı ve daha sonra siman artıkları temizlendi ve 20 sn daha bukkalden ve lingualden ışınlama yapıldı. Kalan siman artıkları dikkatlice temizlendi ve kontak noktaları diş ipi kullanılarak kontrol edildi.

3.9. Klinik Değerlendirme Kriterleri

Tedavilerin tamamlanmasını takiben hastalar; 3., 6., 9. ve 12. Aylarda klinik kontrollerin yapılması amacıyla çağrıldı. Bu kontrol muayenelerinden 6. ve 12. aylarda radyografik kontroller yapıldı. Tüm kontrol seanslarında fotoğraf kayıtları alındı. Klinik, radyografik ve restoratif değerlendirmeler için aşağıdaki kriterler göz önünde bulunduruldu;

I) Klinik Değerlendirme Kriterleri

1. Oral hijyen indeksi
2. Gingival indeks/Plak indeksi

3. Mukozada şişlik/fistül varlığı
4. Mobilite
5. Perküsyon/palpasyon hassasiyeti

II) Radyografik Değerlendirme Kriterleri

1. Periradiküler/interradiküler radyolüsenzi
2. Periodontal aralıkta genişleme
3. Lamina dura kaybı
4. İnternal/Eksternal kök rezorbsiyonu
5. Pulpa kanal obliterasyonu

III) Restoratif Değerlendirme Kriterleri

1. Kronun desimante olması
2. Gingival marjinin seviyesi
3. Kronun marjinal uyumu
4. Aşınma

Kontrol seanslarında hastaların genel ağız hijyen durumu başlangıçta olduğu gibi Green ve Vermillion'un Oral Hijyen indeksi, PÇK uygulanan dişlerin plak ve gingival sağlık durumları ise Loe&Sillness plak ve Loe&Sillness gingival indeksine göre değerlendirildi ve gingival cep derinlikleri bir periodontal sond ile ölçülerek formlara kaydedildi (EK-6).

3.10. İstatistiksel Değerlendirme

Verilerin analizi IBM SPSS Statistics 22.0 (Inc., Chicago, IL, ABD) programında yapılmıştır. Değişkenlerin normal dağılıma uygun olup olmadığı Shapiro-Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılıma uyan değişkenler ortalama±standart sapma ile verilmiş olup, bağımlı ölçümler arasındaki karşılaştırmalarda Tekrarlı Ölçümlerde ANOVA testi kullanılmıştır. Normal dağılıma uymayan değişkenler medyan(minimum-maksimum) değerleri ile verilmiş olup, iki bağımsız grup arasındaki karşılaştırmalarda Mann-Whitney U testi, bağımlı ölçümler arasındaki karşılaştırmalarda Friedman testi kullanılmıştır. Grupların anatomik bütünlüklerinin incelenmesinde Sağ Kalım Analizi (Kaplan Meier)

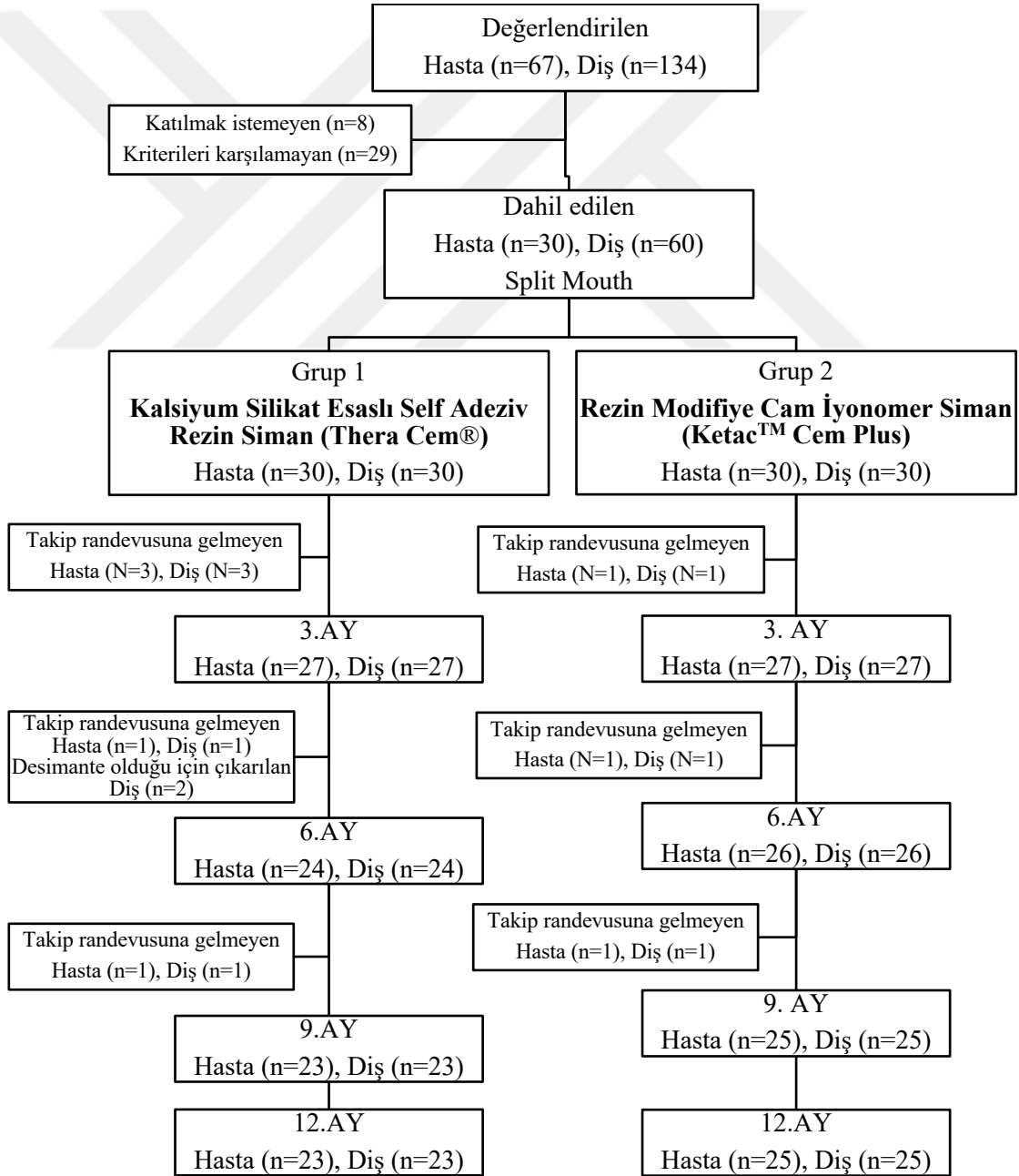
kullanılmıştır. Kategorik değişkenler frekans (n) ve yüzde değerleri (%) ile verilmiş olup, karşılaştırmalarında Pearson ki-kare testi ve Fisher'in kesin ki-kare testi kullanılmıştır. Anlamlılık düzeyi $\alpha=0,05$ olarak alınmıştır.



4. BULGULAR

Çalışma kapsamında 67 hasta değerlendirilmiş, dahil edilme kriterlerine uyan 30 hastanın (ortalama yaş $9,46 \pm 1,54$) alt daimi birinci azı dişlerine toplam 60 PÇK yapılmıştır. Dört hastanın kontrol randevularına devam etmemeleri bir hastanın ise ortodontik tedaviye başlaması nedeniyle beş hasta çalışma dışı bırakılmıştır. KSRS grubundan iki kron desimante olduğu için başarısız sayılarak çalışmadan çıkarılmıştır. 12 ay süre ile analiz edilen çalışma grupları Tablo 4.1’de verilmiştir.

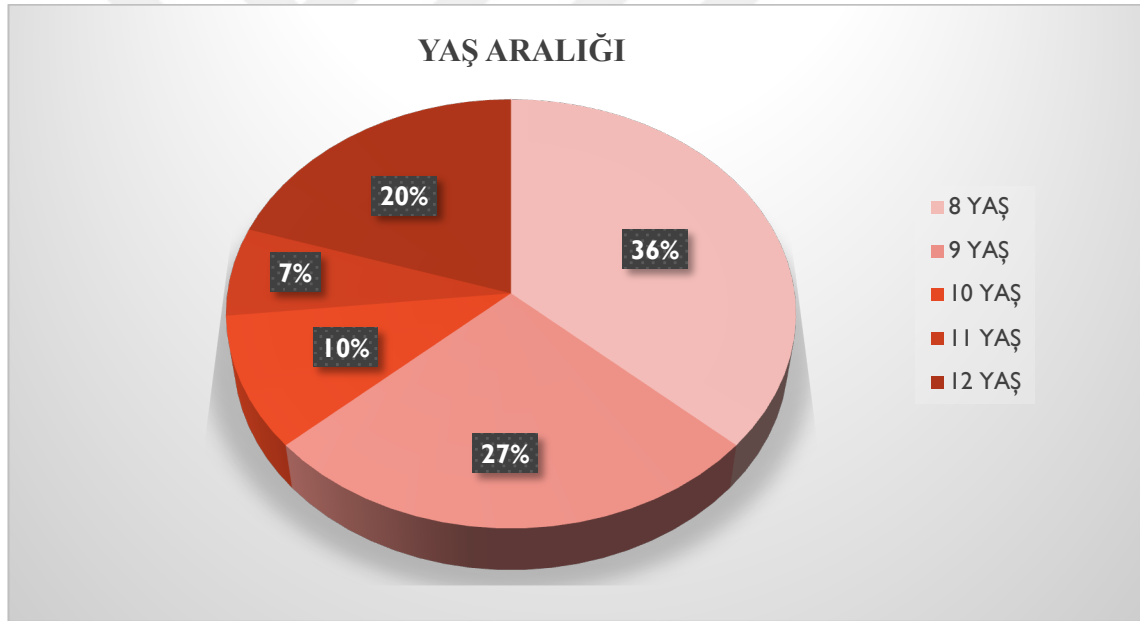
Tablo 4.1: Çalışma akışı



4.1. Sosyodemografik Bulgular

Yapılan bu çalışma kapsamında, 30 çocuk hastanın %33,33'ü (n=10) erkek, %66,67'si (n=20) ise kızlardan oluşmuştur. Çocukların yaş ortalamaları kızlarda $9,41 \pm 1,63$ erkeklerde ise $9,6 \pm 1,42$ olarak bulunmuş olup toplam yaş ortalaması $9,46 \pm 1,54$ 'tür. Cinsiyet ve yaş ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı tespit edilmiştir ($p > 0,05$).

Çocuk hastaların yaş aralığı değerlendirildiğinde, %36,67'sinin (n=11) 8 yaşında, %26,67'sinin (n=8) 9 yaşında, %10'unun (n=3) 10 yaşında, %6,67'sinin (n=2) 11 yaşında ve %20'sinin (n=6) 12 yaşında olduğu gözlemlenmiştir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1: Hastaların yaşa göre dağılımı

Anket sonuçlarına göre çocuk hastaların doğumundan itibaren ilk dört yıldaki genel sağlık durumları şu şekilde dağılım göstermektedir: %26,67'si (n=8) kötü, %53,33'ü (n=16) orta ve %20'si (n=6) iyi.

Araştırmaya katılan hastaların doğumundan itibaren ilk dört yıl içerisinde ilaç kullanma durumu incelendiğinde; %13,33'ünün (n=4) ilaç kullanmadığı, %86,67'sinin (n=26) sıklıkla ilaç kullandığı belirlenmiştir.

Anket çalışmasında ebeveynler, çocuk hastaların %43,33'ünün (n=13) normal doğum, %56,77'sinin (n=17) ise sezaryen doğum ile dünyaya geldiğini bildirmiştir.

Araştırmaya katılan çocuk hastaların ailesinde BAKH görülme durumu incelendiğinde, %76,67'sinin ailesinde (n=23) BAKH görülmediği, %23,33'ün ise ailesinde (n=7) BAKH görüldüğü gözlemlenmiştir.

Anket çalışmasından edinilen sonuçlara göre hastaların %46,67'si (n=14) günde 1 kere dişlerini fırçaladığını, %43,33'ü (n=13) günde 2 kere dişlerini fırçaladığını ve %10,00'ı ise hiç fırçalamadığını bildirmiştir.

Anket çalışmasından elde edilen sonuçlara göre; hastaların %56,67'sinin (n=17) yemek yerken sağ tarafını, %30,00'unun (n=9) sol tarafını ve %13,33'ünün her iki tarafını da kullandığı görülmektedir (Tablo 4.2).

Tablo 4.2: Hastaların yemek yerken hangi tarafını kullandığına göre dağılımı

Yemek Yerken Kullanılan Taraf	N	%
Sağ	17	56,67
Sol	9	30,00
Her ikisi	4	13,33
Toplam	30	100

4.2. Klinik Muayene Bulguları

Yapılan bu çalışma kapsamında, çocukların DMFT değerleri incelenmiş kızlarda $5,3 \pm 1,4$ erkeklerde $7,1 \pm 2,2$ olup toplamda $5,9 \pm 1,9$ olduğu görülmüştür. Bu değerler cinsiyete göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p < 0,05$). Erkek hastaların DMFT değerleri kız hastalara kıyasla daha yüksektir (Tablo 4.3).

Tablo 4.3: DMFT değerlerinin cinsiyete göre incelenmesi

	Cinsiyet	N	Medyan (Min-Maks)	Z	p değeri
DMFT	Kız	20	6(3-8)	-2,092	0,036
	Erkek	10	7(4-12)		

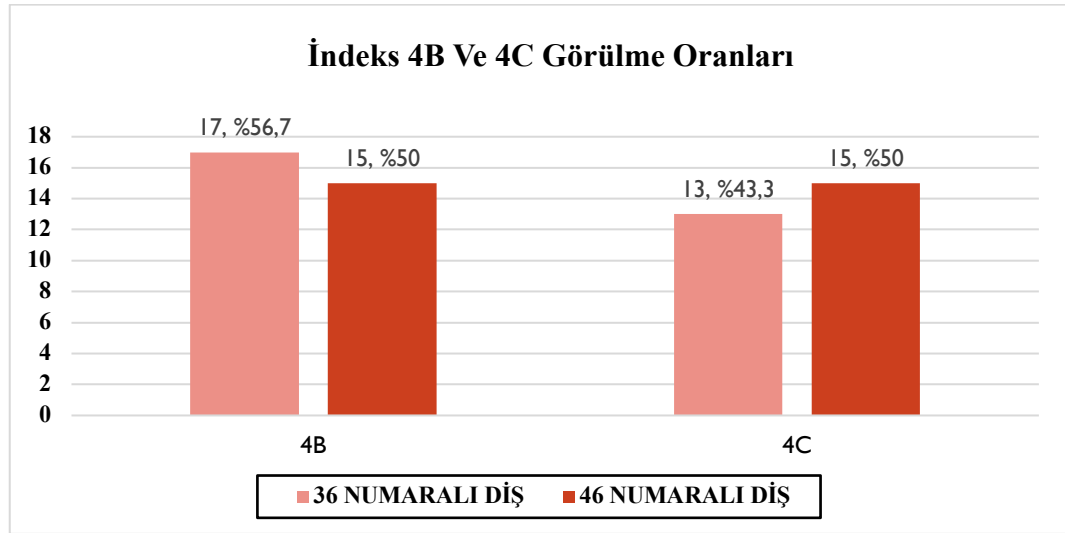
p < 0,05, Mann Whitney U Testi

EAPD sınıflamasına göre; 36 numaralı dişlerin %76,7'si post-eruptif mine kırığı, %23,3'ü atipik restorasyon nedeniyle tedavi edilmiştir. 46 numaralı dişlerin ise %80'i post-eruptif mine kırığı, %20'si atipik restorasyon nedeniyle tedavi edilmiştir. Toplamda tüm dişlerin %78,33'ü post-eruptif mine kırığı, %21,67'si atipik restorasyon nedeniyle tedavi edilmiştir (Tablo 4.4).

Tablo 4.4: EAPD sınıflamasına göre dişlerin tedavi edilme nedenleri

	EAPD 36		EAPD 46		EAPD Toplam	
	N	%	N	%	N	%
Post-Eruptif Mine Kırığı	23	76,7	24	80,0	47	78,33
Atipik Restorasyon	7	23,3	6	20,0	13	21,67

Çalışmaya dahil edilen dişler MIH-TNI sınıflamasına göre de analiz edilmiş ve 36 numaralı dişlerin %56,7'sinin indeks 4B seviyesinde, %43,3'ünün indeks 4C seviyesinde; 46 numaralı dişlerin ise %50'sinin indeks 4B seviyesinde, %50'sinin indeks 4C seviyesinde olduğu görüşmüştür. Toplamda tüm dişlerin %53,3 İndeks 4B, %46,7'si İndeks 4C seviyesindedir. Bu oranlar aşağıda yer alan Şekil 4.2'de verilmiştir.



Şekil 4.2: MIH-TNI sınıflamasına göre indeks 4B ve 4C seviyelerinin görülme oranları

Araştırma kapsamında yer alan indeks 4B ve 4C seviyesindeki dişlerin simantasyonunda KSRS ve RMCİS'in kullanılma durumu istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$). İndeks 4B grubunun %56,3'ü RMCİS, %43,8'i KSRS; İndeks 4C grubunun %42,9'u RMCİS, %57,1'i KSRS ile simante edilmiştir (Tablo 4.5).

Tablo 4.5: İndeks 4B ve İndeks 4C seviyelerinin simana göre incelenmesi

	KSRS	RMCİS	p değeri
İndeks 4B	14(43,8)	18(56,3)	0,301
İndeks 4C	16(57,1)	12(42,9)	

p<0,05, Pearson Ki-Kare Analizi

4.3. Hassasiyetle İlgili Bulgular

MIH-TNI sınıflamasına göre indeks 4B ve indeks 4C olan dişlerin Vizüel Analog Skala'ya göre hassasiyet dereceleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). İndeks 4C olan dişlerin hassasiyet derecesi indeks 4B olan dişlere kıyasla daha yüksektir (Tablo 4.6).

Tablo 4.6: MIH-TNI sınıflamasına göre indeks 4B ve İndeks 4C olan dişlerin hassasiyet dereceleri

	İndeks	N	Ort.	SS	t	p değeri
Hassasiyet	4B	26	5,73	1,91	-3,353	0,002
Derecesi	4C	22	7,50	1,71		

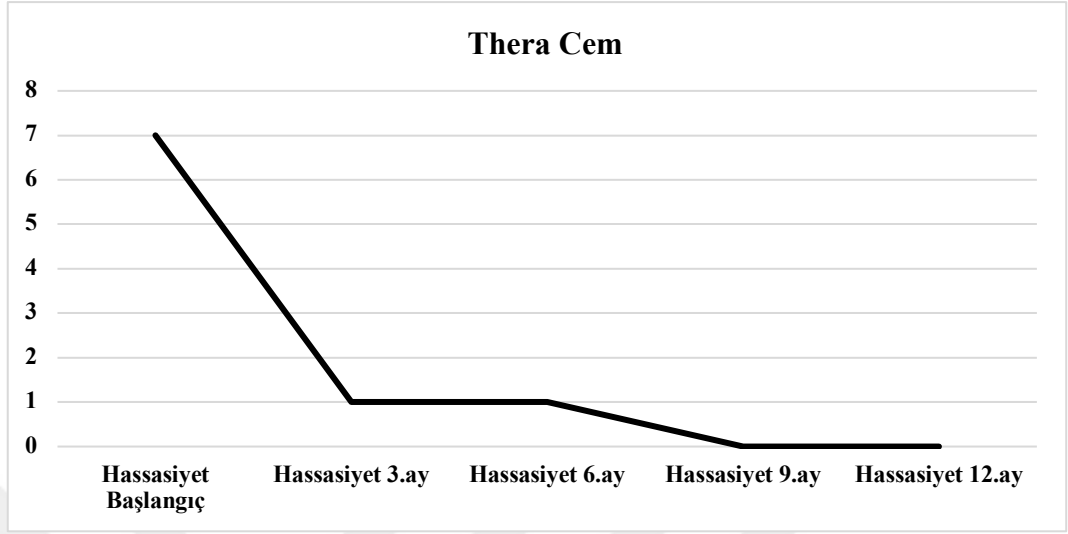
p<0,05, Bağımsız Örneklem t-Testi

KSRS ile simante edilen dişlerin bağımlı ölçümlerdeki VAS'a göre hassasiyet dereceleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p<0,05$). Başlangıçtaki hassasiyet derecesi; 3. ay, 6. ay, 9. ay ve 12. aylardaki hassasiyet derecelerine kıyasla daha yüksektir. 3. aydaki hassasiyet derecesi; 6. ay, 9. ay ve 12. aylardaki hassasiyet derecelerine kıyasla daha yüksektir. 6. aydaki hassasiyet derecesi 12. aydaki hassasiyet derecesine kıyasla daha yüksektir. Diğer ölçümler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.7).

Tablo 4.7: KSRS'nin VAS'a göre hassasiyet derecelerinin incelenmesi

VAS'A GÖRE HASSASİYET (KSRS)	N	Medyan (Min- Maks)	p değeri	Başlangıç (p değeri)	3.ay (p değeri)	6.ay (p değeri)	9.ay (p değeri)	12.ay (p değeri)
Başlangıç	23	7(3-10)		1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
3.ay	23	1(0-5)		<0,001	1	0,018	0,003	0,002
6.ay	23	1(0-3)	<0,001	<0,001	0,018	1	0,070	0,030
9.ay	23	0(0-2)		<0,001	0,003	0,070	1	0,157
12.ay	23	0(0-2)		<0,001	0,002	0,030	0,157	1

p<0,05, Friedman Testi



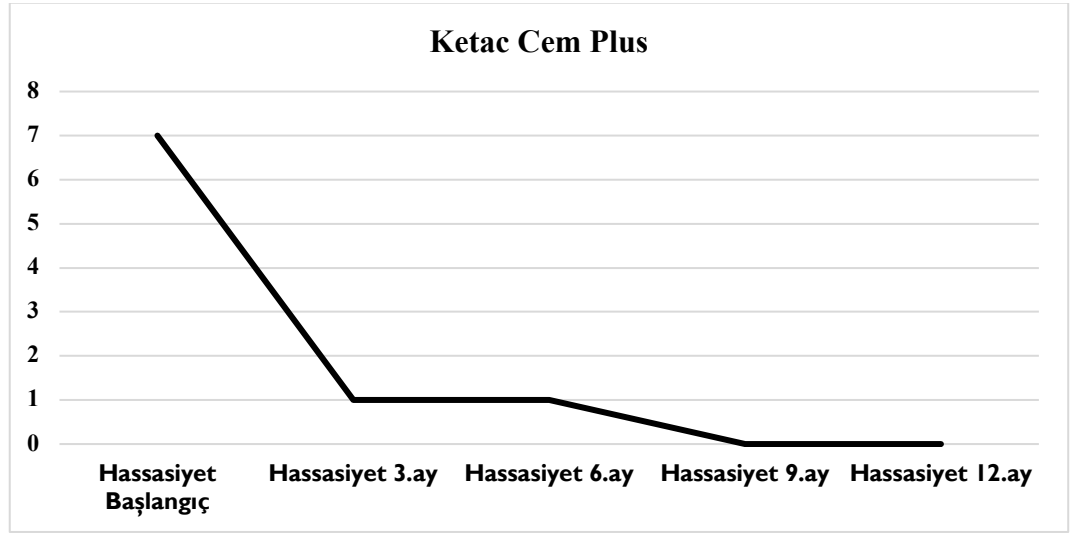
Şekil 4.3: KSRS'nin hassasiyetinin zamana göre değişim grafiği

RMCİS ile simante edilen dişlerin bağımlı ölçümlerdeki VAS'a göre hassasiyet dereceleri istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermektedir ($p < 0,05$). Başlangıçtaki hassasiyet derecesi; 3. ay, 6. ay, 9. ay ve 12. aylardaki hassasiyet derecelerine kıyasla daha yüksektir. 6. aydaki hassasiyet derecesi; 9. ay ve 12. aylardaki hassasiyet derecelerine kıyasla daha yüksektir. 9. ay ve 12. aylardaki hassasiyet dereceleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur (Tablo 4.8).

Tablo 4.8: RMCİS'in VAS'a göre hassasiyet derecelerinin incelenmesi

VAS'A GÖRE HASSASİYET (RMCİS)	N	Medyan (Min- Maks)	p değeri	Başlangıç (p değeri)	3.ay (p değeri)	6.ay (p değeri)	9.ay (p değeri)	12.ay (p değeri)
Başlangıç	25	7(0-9)		1	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
3.ay	25	1(0-4)		<0,001	1	0,020	0,005	0,002
6.ay	25	1(0-3)		<0,001	0,020	1	0,020	0,005
9.ay	25	0(0-2)	<0,001	<0,001	0,005	0,020	1	0,157
12.ay	25	0(0-2)		<0,001	0,002	0,005	0,157	1

$p < 0,05$, Friedman Testi



Şekil 4.4: RMCİS'in hassasiyetinin zamana göre değişim grafiği

VAS'a göre hassasiyet skalası başlangıç, 3.ay, 6.y, 9.ay ve 12.ay ölçüm değerleri KSRS ve RMCİS arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9: Hassasiyete ilişkin ölçümlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

HASSASİYET	KSRS	RMCİS	p değeri
Başlangıç	7(3-10)	7(0-9)	0,596**
3.ay	1(0-5)	1(0-4)	0,802**
6.ay	1(0-3)	1(0-3)	0,739**
9.ay	0(0-2)	0(0-2)	0,725**
12.ay	0(0-2)	0(0-2)	0,874**
p değeri	<0,001*	<0,001*	

$p<0,05$, *Friedman Testi, **Mann Whitney U Testi

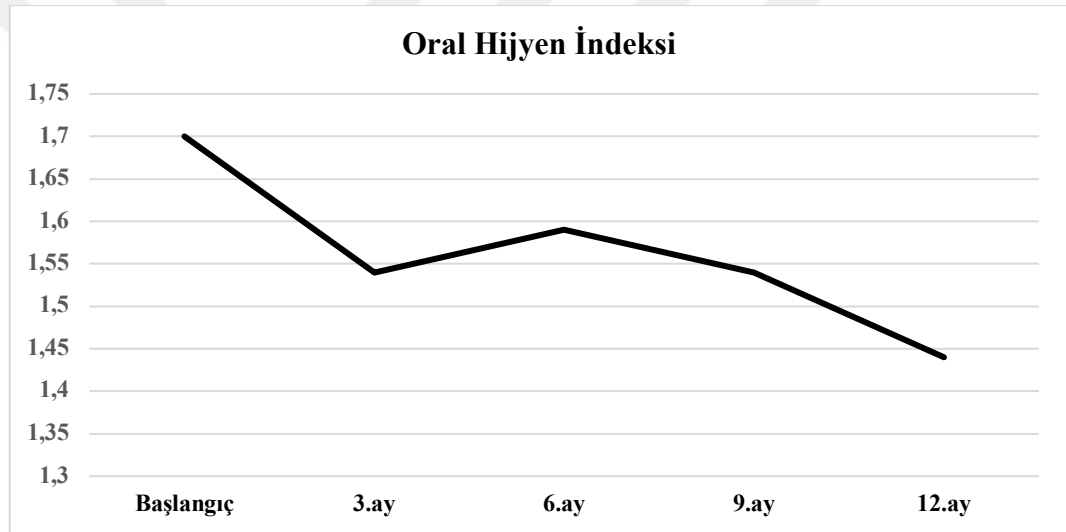
4.4. Oral Hijyen Alışkanlıkları ile İlgili Bulgular

Başlangıç oral hijyen indeksi (OHI) değerleri ile 12. ay OHI değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık vardır ($p<0,05$). Başlangıç OHI değerleri 12. ay OHI değerlerine kıyasla daha yüksektir. Diğer ölçümler arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir ($p>0,05$). Ölçüm zamanlarına göre değişim grafiği ise aşağıda yer alan Tablo 4.10'da verilmiştir.

Tablo 4.10: Bağımlı ölçümler oral hijyen indeksi değerleri arasındaki farklılıkların incelenmesi

OHI	N	Ort.±SS	p değeri	Başlangıç (p değeri)	3.Ay (p değeri)	6.ay (p değeri)	9.ay (p değeri)	12.ay (p değeri)
Başlangıç	25	1,70±0,42		-	0,237	0,905	0,209	0,039
3.ay	25	1,54±0,35		0,237	-	1,000	1,000	1,000
6.ay	25	1,59±0,33	0,010	0,905	1,000	-	1,000	0,529
9.ay	25	1,54±0,39		0,209	1,000	1,000	-	1,000
12.ay	25	1,44±0,50		0,039	1,000	0,529	1,000	-

p<0,05, Friedman Testi



Şekil 4.5: OHI değerlerinin zamana göre değişim grafiği

Löe ve Silness plak indeksi skorlarına göre KSRS grubunda; başlangıç ile 6. ay, 9. ay ve 12. ay plak indeksi değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Başlangıçtaki plak indeksi değeri diğer aylardaki değerlere kıyasla daha yüksektir. Diğer ölçüm değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11: Loe ve Silness plak indeksine göre KSRS grubundaki farklılıkların incelenmesi

PLAK İNDEKSİ (KSRS)	N	Ort.±SS	p değeri	Başlangıç (p değeri)	3.ay (p değeri)	6.ay (p değeri)	9.ay (p değeri)	12.ay (p değeri)
Başlangıç	23	1,71±0,54		-	0,058	0,007	<0,001	0,001
3.ay	23	1,27±0,63		0,058	-	1,000	0,345	1,000
6.ay	23	1,15±0,65	<0,001	0,007	1,000	-	1,000	1,000
9.ay	23	1,04±0,54		<0,001	0,345	1,000	-	1,000
12.ay	23	1,01±0,74		0,001	1,000	1,000	1,000	-

p<0,05, Tekrarlı Ölçümlerde ANOVA

Löe ve Silness plak indeksi skorlarına göre RMCİS grubunda; başlangıç ile 6. ay, 9. ay ve 12. ay plak indeksi değerleri arasında anlamlı düzeyde farklılık olduğu belirlenmiştir ($p<0,05$). Başlangıçtaki plak indeksi değeri diğer aylardaki değerlere kıyasla daha yüksektir. Diğer ölçüm değerleri arasında ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12: Loe ve Silness plak indeksine göre RMCİS grubundaki farklılıkların incelenmesi

PLAK İNDEKSİ (RMCİS)	N	Medyan (Min-Maks)	p değeri	Başlangıç (p değeri)	3.ay (p değeri)	6.ay (p değeri)	9.ay (p değeri)	12.ay (p değeri)
Başlangıç	25	1,75(0,75-3)		-	0,003	0,001	<0,001	0,001
3.ay	25	1,25(0,25-2,5)		0,003	-	0,240	0,096	0,082
6.ay	25	1,125(0-2)	<0,001	0,001	0,240	-	0,862	0,392
9.ay	25	1(0,25-2,25)		<0,001	0,096	0,862	-	0,651
12.ay	25	0,875(0-2,25)		0,001	0,082	0,392	0,651	-

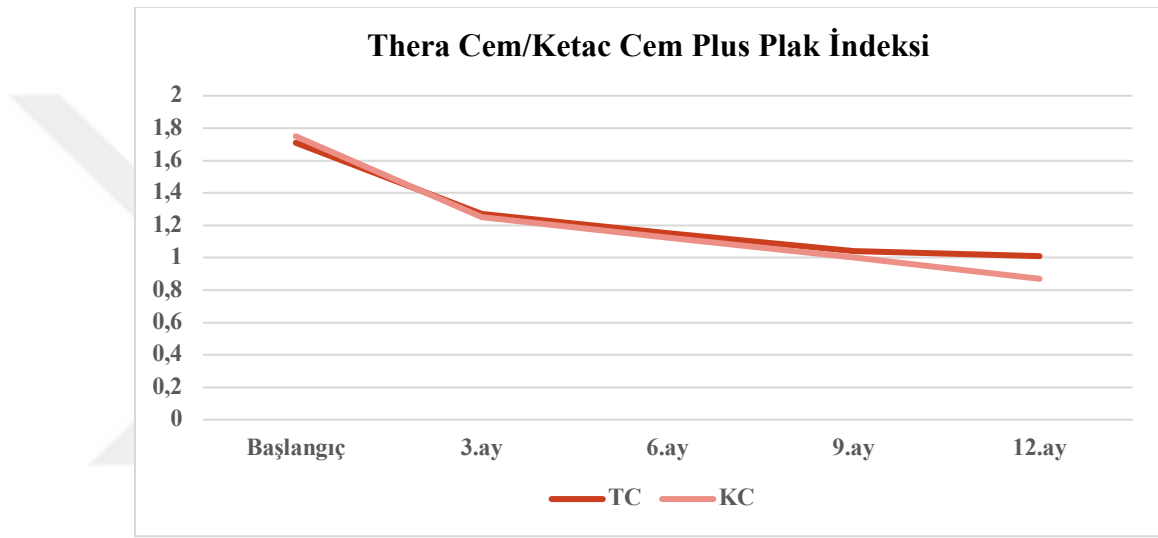
p<0,05, Friedman Testi

Löe ve Silness plak indeksi başlangıç, 3.ay, 6.y, 9.ay ve 12.ay ölçüm değerleri KSRS ve RMCİS gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$)(Tablo 4.13). Her iki siman grubunda da değerler zamanla azalmaktadır (Şekil 4.8).

Tablo 4.13: Loe ve Silness plak indeksi değerlerine ilişkin ölçümlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

Löe ve Silness Plak İndeksi	KSRS	RMCİS	p değeri
Başlangıç	1,71±0,54	1,75(0,75-3)	0,539^
3.ay	1,27±0,63	1,25(0,25-2,5)	0,867^
6.ay	1,15±0,65	1,125(0-2)	1,000^
9.ay	1,04±0,54	1(0,25-2,25)	0,762^^
12.ay	1,01±0,74	0,875(0-2,25)	0,650^
p değeri	<0,001*	<0,001**	

*p<0,05, *Tekrarlı Ölçümlerde ANOVA, **Friedman Testi, ^Bağımsız Örneklem t-Testi, ^^Mann Whitney U Testi*



Şekil 4.6: Loe ve Silness plak indeklerinin zamanla değişim grafiği

Loe ve Silness gingival indeksine göre; KSRS ile simante edilen dişlerde başlangıç, 3.ay, 6.ay, 9.ay ve 12.aylarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$) (Tablo 4.14).

Tablo 4.14: Loe ve Silness gingival indeksine göre KSRS grubundaki farklılıkların incelenmesi

GİNGİVAL İNDEKS (KSRS)	N	Medyan (Min-Maks)	p değeri
Başlangıç	23	0,875(0-2,25)	
3.ay	23	1(0,25-2)	
6.ay	23	1(0-2)	0,162
9.ay	23	1,25(0,5-2)	
12.ay	23	1,5(0,25-2,25)	

p<0,05, Friedman Testi

Löe ve Silness gingival indeksine göre; RMCİS ile simante edilen dişlerde başlangıç, 3.ay, 6.ay, 9.ay ve 12.aylarda ölçülen değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktur ($p>0,05$) (Tablo 4.15).

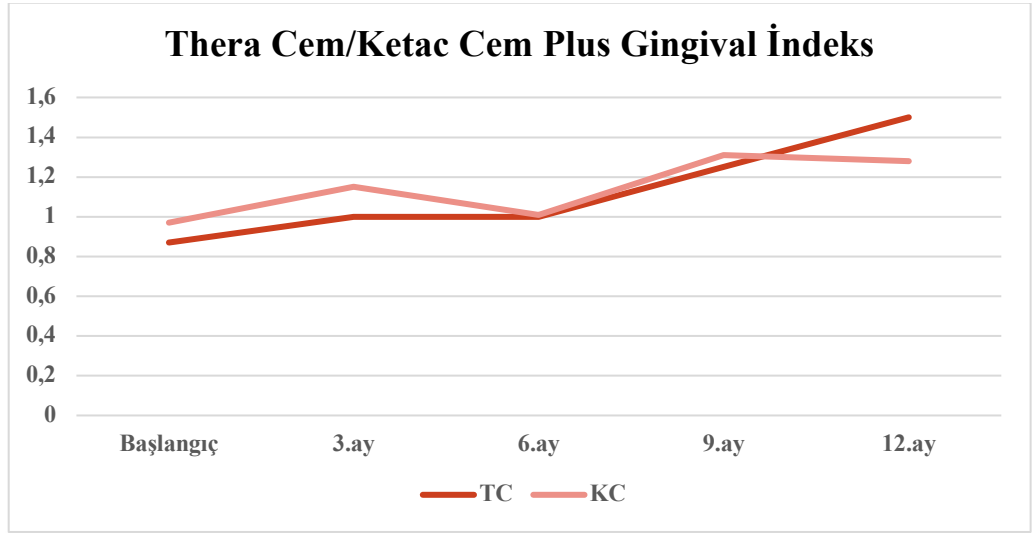
Tablo 4.15: Löe ve Silness gingival indeksine göre RMCİS grubundaki farklılıkların incelenmesi

GINGİVAL İNDEKS (RMCİS)	N	Ort.±SS	p değeri
Başlangıç	25	0,97±0,56	0,072
3.ay	25	1,15±0,52	
6.ay	25	1,01±0,53	
9.ay	25	1,31±0,52	
12.ay	25	1,5±0,61	
p<0,05, Tekrarlı Ölçümlerde ANOVA			

Löe ve Silness gingival indeksi başlangıç, 3.ay, 6.y, 9.ay ve 12.ay ölçüm değerleri KSRS ve RMCİS'e göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemektedir ($p>0,05$) (Tablo 4.16).

Tablo 4.16: Löe ve Silness gingival indeksi değerlerine ilişkin ölçümlerin grup içi ve gruplar arası karşılaştırılması

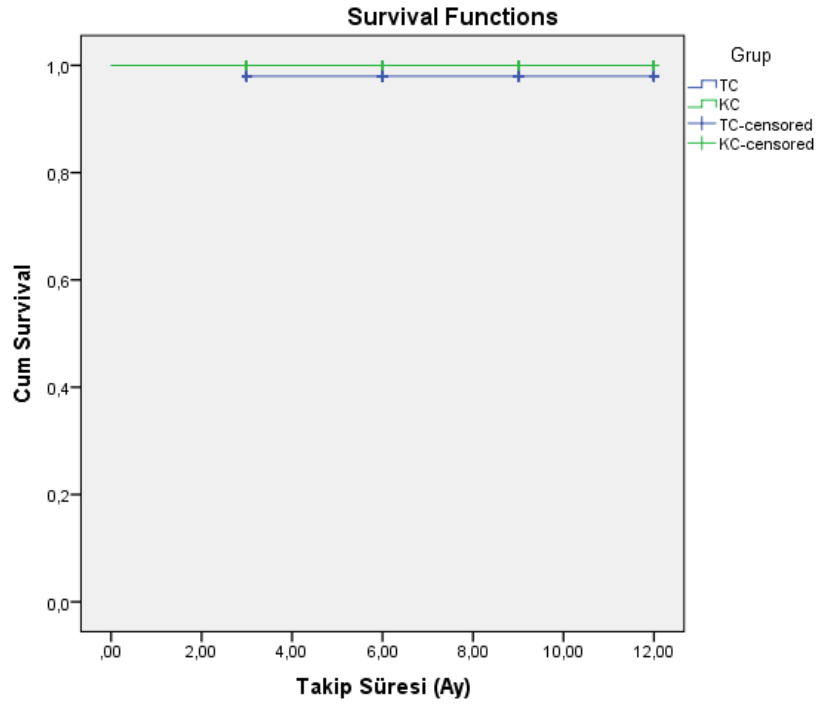
Löe ve Silness Gingival İndeksi	TC	KC	p değeri
Başlangıç	0,875(0-2,25)	0,97±0,56	0,237^
3.ay	1(0,25-2)	1,28±0,75	1,000^
6.ay	1(0-2)	1,01±0,53	0,847^
9.ay	1,25(0,5-2)	1,15±0,52	0,693^
12.ay	1,5(0,25-2,25)	1,31±0,52	0,577^^
p değeri	0,162**	0,072*	
<i>p<0,05, *Tekrarlı Ölçümlerde ANOVA, **Friedman Testi, ^Bağımsız Örneklem t-Testi, ^^Mann Whitney U Testi</i>			



Şekil 4.7: Loe ve Silness gingival indeksinin zamanla değişim grafiği

4.5. Sağkalım ve Diğer Bulgular

KSRS’de retansiyon kriteri değerlendirildiğinde, 3. ayda 2 adet PÇK’nın desimantasyonuna bağlı olarak 12. ayda kümülatif sağkalım süresi ortalama 11,485 ay olarak hesaplanmıştır. RMCİS’de hiçbir kontrol periyodunda retansiyon kriterinde başarısızlık gözlenmemiştir. Şekil 4.8’de Kaplan-Meier analizine göre simanların kümülatif sağkalım süresinin zamana göre değişimi gösterilmiş olup, KSRS’nin sağkalım yüzdesi %95,3 RMCİS’in ise %100 olarak belirlenmiştir. 12 aylık takip süreci sonunda iki grup arasında retansiyon açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık yoktur ($p>0,05$).



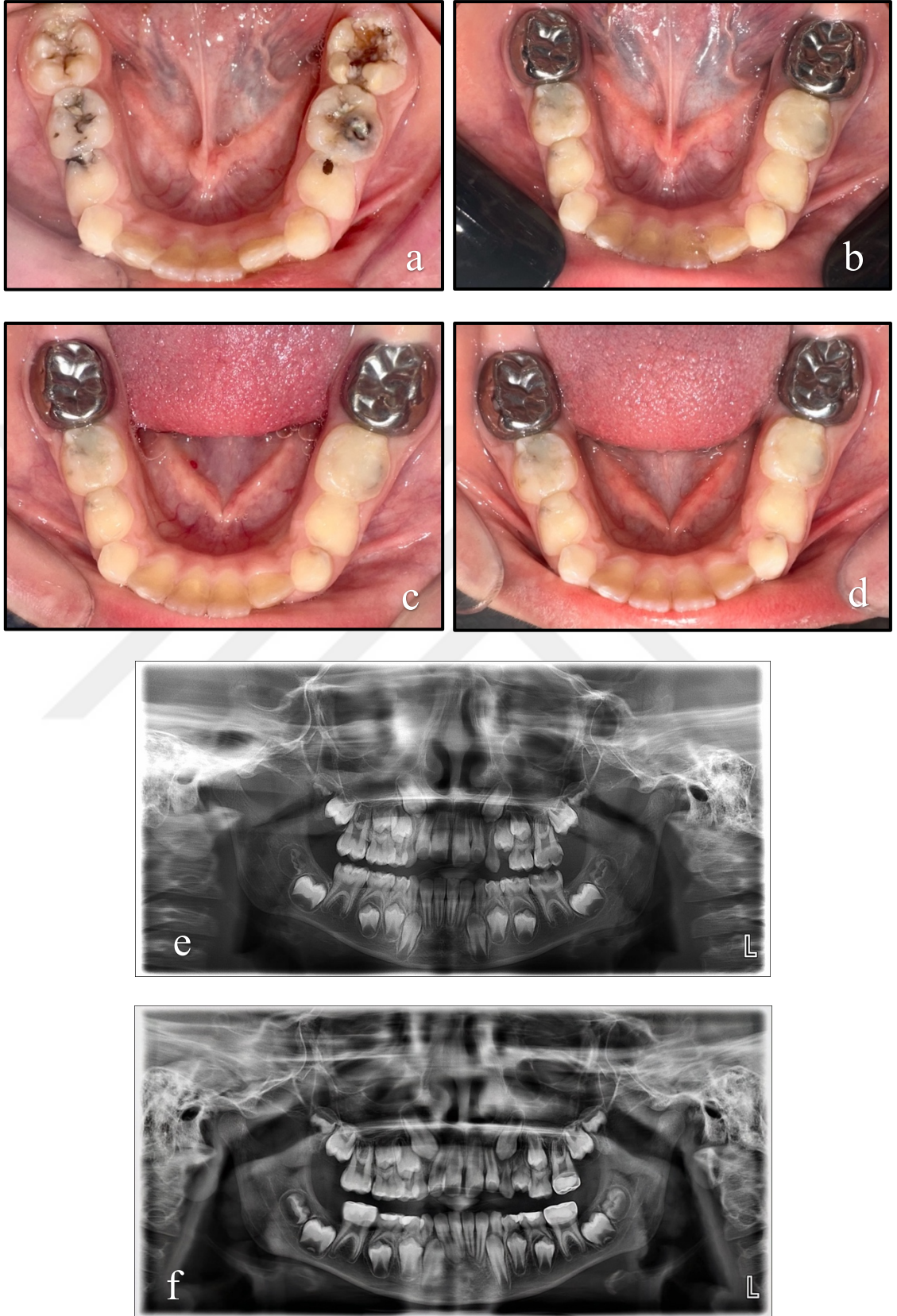
Şekil 4.8: Retansiyon değerlendirmesine göre kümülatif sağkalım analizi (Kaplan –Meier)

3.ay, 6.ay, 9.ay ve 12.aylarda marjinal uyum (klinik), kron marjinal lokasyonu, restorasyon başarısı ve marjinal uyum (radyolojik) değişkenlerinin KSRS ve RMCİS simanlarına göre incelenmesinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17: 3.ay, 6.ay, 9.ay ve 12.aylarda marjinal uyum (Klinik), kron marjinal lokasyonu, restorasyon başarısı ve marjinal uyum (Radyolojik) değişkenlerinin KSRS ve RMCİS simanlarına göre incelenmesi

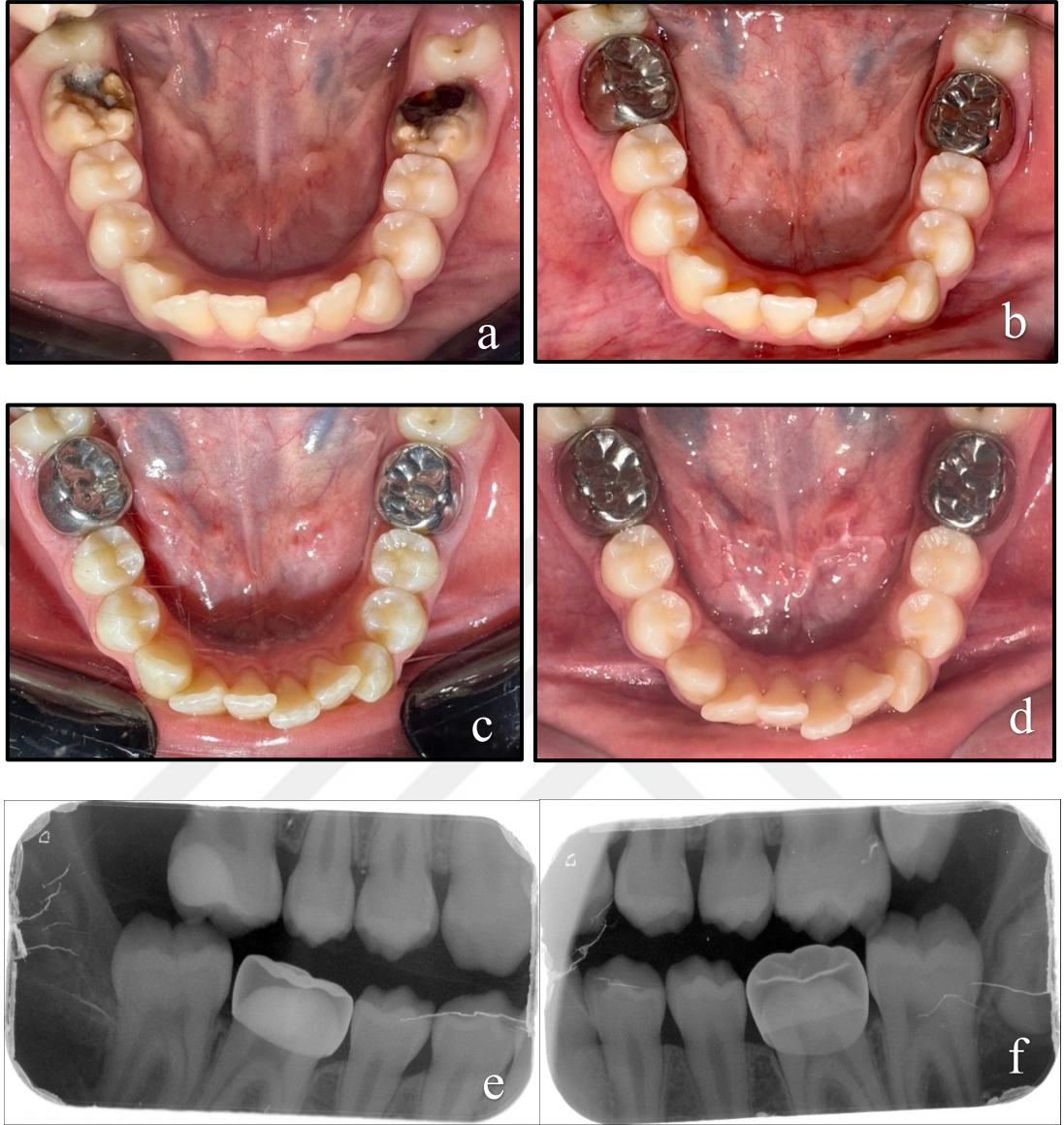
			KSRS	RMCİS	P değeri
Marjinal Uyum (Klinik)		Klinik Olarak İdeal	26	27	
	3.ay	Klinik Olarak Kabul Edilebilir	(49,1)	(50,9)	-
		Klinik Olarak İdeal	1(100)	0(0)	
	6.ay	Klinik Olarak Kabul Edilebilir	22(50)	24(50)	1,000
		Klinik Olarak İdeal	2(50)	2(50)	
	9.ay	Klinik Olarak Kabul Edilebilir	21(50)	23(50)	1,000
		Klinik Olarak İdeal	2(50)	2(50)	
	12.a y	Klinik Olarak Kabul Edilebilir	21(51,2)	22(48,8)	1,000
		Klinik Olarak İdeal	2(40)	3(60)	
	3.ay	Subgingival	27(50)	27(50)	1,000
		Diş Eti Seviyesi	0(0)	0(0)	
	6.ay	Subgingival	23(52)	24(48)	1,000
Kron Marjinal Lokasyonu		Diş Eti Seviyesi	1(33,3)	2(66,7)	
	9.ay	Subgingival	22(53,2)	23(46,8)	0,235
		Diş Eti Seviyesi	1(33,3)	2(66,7)	
	12.a y	Subgingival	22(53,2)	23(46,8)	0,109
		Diş Eti Seviyesi	1(33,3)	2(66,7)	
	3.ay	Kron Normal	27(50)	27(50)	-
Restorasyon Başarısı	6.ay	Kron Normal	24(50)	26(50)	-
	9.ay	Kron Normal	23(50)	25(50)	-
	12.a y	Kron Normal	23(50)	25(50)	-
	6.ay	Klinik Olarak Kabul Edilebilir	24(50)	26(50)	-
Marjinal Uyum (Radyolojik)	12.a y	Klinik Olarak Kabul Edilebilir	23(50)	25(50)	-
		Klinik Olarak Kabul Edilebilir	23(50)	25(50)	-

p<0,05, Fisher'ın Kesin Ki-Kare Analizi



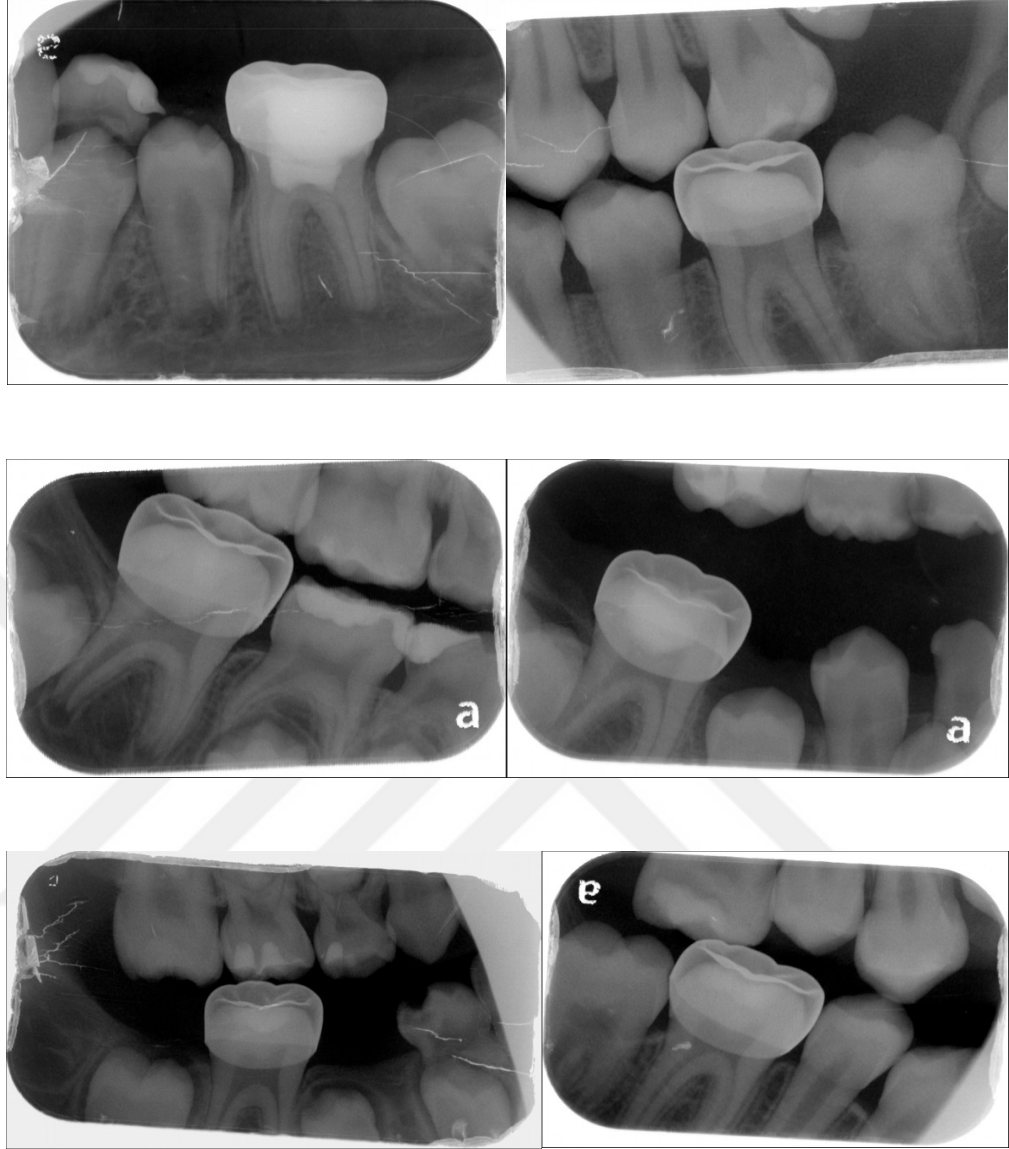
Şekil 4.9: Hastanın ağız içi fotoğrafları ve panoramik radyografileri

a) Tedavi öncesi. b) 3. Ay kontrol. c) 6. Ay kontrol. d) 12. Ay kontrol. e,f) başlangıç ve 12. ay panoramik radyografiler



Şekil 4.10: Hastanın ağız içi fotoğrafları ve bite-wing radyografileri

a) Tedavi öncesi. b) 3. Ay kontrol. c) 6. Ay kontrol. d) 12. Ay kontrol. e,f) 12. ay kontrol radyografileri



Şekil 4.11: Başarılı olarak kabul edilen PÇK'ların radyografileri

5. TARTIŞMA

Günümüzde, gelişimsel mine defektlerinden biri olan BAKH'li dişlerin yönetimi, etiyojisinin tam olarak bilinmemesi ve bireysel tedavi ihtiyaçlarının büyük ölçüde farklılık göstermesi nedeniyle diş hekimleri için zorluk teşkil etmektedir. BAKH'den etkilenen daimi birinci büyük azı dişlerinin klinik görünümü, hafif opasitelerden mine dokusunun ciddi düzeyde tahrip olduğu vakalara kadar geniş bir spektrumda kendini göstermektedir. BAKH'li dişlerin tedavisinin önemli bir klinik sorun olduğu ve son yıllarda daha fazla dikkat çektiği görülmektedir (202).

BAKH'li dişlerin restorasyonunda cam iyonomer simanlar, rezin modifiye cam iyonomer simanlar, kompozit rezinler, PÇK'lar ve seramikler gibi farklı materyallerin kullanılması önerilmiştir. Ancak BAKH'den etkilenmiş dişlere uygulanacak ideal restoratif materyal konusunda fikir birliği bulunmamaktadır (101). Özellikle şiddetli vakalarda bir dizi tedavi seçeneği mevcuttur. Yakın zamanda yapılan bir çalışma, bu kararların ne kadar karmaşık olduğunu ve çocuk diş hekimliği uzmanı olmayan hekimler ile uzmanlar arasında, hatta uzmanların kendi arasında bile önemli farklılıklar olduğunu vurgulamıştır (203).

PÇK'lar defektif dişlerin restorasyonunda uzun yıllardır kullanılmaktadır ve hala BAKH'li büyük azı dişleri için en iyi tedavi seçeneği olarak önerilmektedir (2,19). Erişilebilir literatürde PÇK restorasyonlarına dair birçok çalışma bulunmasına rağmen (20) özellikle BAKH'li dişlerin PÇK ile restorasyonunu değerlendiren çalışmaların sayısı oldukça sınırlıdır (21). Bununla birlikte PÇK'ların farklı simanlarla uygulanmasını değerlendiren klinik çalışmalara ise rastlanmamıştır.

Bu tez çalışmasında, BAKH nedeniyle ileri derecede madde kaybı bulunan mandibular daimi birinci büyük azı dişlerinin tedavisinde kullanılan paslanmaz çelik kronlar, iki farklı siman materyali ile simante edilmiş, split-mouth çalışma dizaynı ile simanların aynı ağız ortamında klinik performansının değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Kron restorasyonu gereken bu dişlerde kullanılan kalsiyum silikat esaslı rezin siman ile rezin modifiye cam iyonomer simanın klinik performanslarının benzer olduğuna dair sıfır hipotezi test edilmiştir.

Literatürdeki yayınlar incelediğinde, kron ve simantasyonla ilgili yapılan çalışmalarda; klinik çalışmalara oranla uygulanması kolay ve süresi oldukça kısa olan in vitro çalışmaların daha çok tercih edildiği görülmektedir. Laboratuvar ortamında gerçekleştirilen bu çalışmalarda hasta, hekim ve ağız içi bölge gibi faktörler tam anlamıyla yansıtamamaktadır. Bu durum nedeniyle, yeni geliştirilen materyallerin klinik başarısı in vitro çalışmalarla tam anlamıyla değerlendirilememekte ve restorasyonların ağız ortamına uyumu ile dayanıklılığına ilişkin sorular tam olarak yanıtlanamamaktadır (204). Bu yüzden bir materyalin başarısı ve etkinliği in vitro deneylerin yanı sıra takipli in vivo çalışmalarla desteklenmelidir. Çalışmamız, BAKH’li dişler gibi özel bir grup üzerinde gerçekleştirilmiş olup, hassasiyet gibi subjektif bir faktörü değerlendirmeyi amaçladığı için in vitro yerine in vivo koşullar tercih edilmiş ve böylece daha gerçekçi sonuçlara ulaşılması hedeflenmiştir. Bu bağlamda, çalışmamız iki farklı simanın BAKH’li dişlere yapılan PÇK üzerindeki başarısını ve BAKH’ye bağlı hassasiyet üzerindeki etkisini değerlendiren ilk prospektif, randomize kontrollü klinik araştırma niteliği taşımaktadır.

Klinik çalışmalarda ‘split-mouth’ tasarımı diğer bir adıyla ‘bölünmüş-ağız’ metodu dental araştırmalarda sıklıkla tercih edilen bir yöntemdir. Her iki tedavi aynı bireyde uygulandığı için beslenme alışkanlığı, diş fırçalama, bireyin çürüğe yatkınlığı gibi hastaya ait fizyolojik özelliklerin ve çevresel faktörlerin standardize edilebilmesine olanak sağlar ve bu faktörlerin tedavi sonuçlarına etkisi minimuma indirilir. Böylece yapılan tedavilerin etkileri daha doğru ve hassas bir şekilde karşılaştırılmış olur. Split-mouth tasarımı hem çalışma grubunun hem de kontrol grubunun aynı hasta üzerinde yer almasını sağladığından, daha az katılımcı ile araştırmaların yürütülmesine olanak tanır (205). Bu çalışmada split-mouth tasarımının uygunluğu ve benzer çalışmalarda da başarıyla uygulanmış olması, bu yöntemi tercih etmemizin temel nedenidir (206).

Randomizasyon, seçim yanlılığı da dahil olmak üzere rastlantısal yanlılıkları ortadan kaldırarak klinik çalışmalarda güvenilirliği sağlayan temel unsurlar arasında yer alır (207). Çalışmamızda randomizasyon, araştırmacı yanlılığını önlemek için diş hazırlığı ve preparasyonun ardından bilgisayar destekli randomizasyon ile gerçekleştirilmiştir. Tek kör tasarım kullanılarak gerçekleştirilen çalışmada, hastalar hangi bölgeye hangi ajan uygulandığından habersizdir. Simanlar arasındaki belirgin farklar nedeniyle hekim körlemesi yapılamamıştır.

Çocuk hastalarda daimi birinci büyük azı dişlerine uygulanan kron restorasyonu ile ilgili yapılan klinik çalışmalarda standart bir yaş aralığının bulunmadığı ve hastaların 6-15 yaş arasında değiştiği görülmüştür (20,208). Daimi birinci büyük azı dişleri, ortalama altı-yedi yaşlarında, süt ikinci azıların distal yüzeyinden süt dişi kaybı olmaksızın sürmektedir (209). EAPD tarafından BAKH çalışması için önerilen ideal yaş sekizdir (2). Çünkü bu yaşta birinci büyük azı dişleri ve kesici dişler genellikle tamamen sürmüş olur. Çalışmamızda dahil edilme kriterleri de göz önünde bulundurularak yaş aralığı 8-12 olarak belirlendi. Tüm hastaların yaş ortalaması incelendiğinde, %36,67'sinin sekiz yaşında, %26,66'sının dokuz yaşında, %10'unun on yaşında, %6,67'sinin on bir yaşında ve %20'sinin on iki yaşında olduğu görüldü. Çoğunluğu sekiz yaşın oluşturmamasının sebebi, BAKH'li dişlerde post-eruptif mine yıkımının çok hızlı olması ve semptomların erken yaşta görülmesidir. Ayrıca, erken yaşlarda oral hijyen alışkanlıklarının yetersiz olması, şekerli madde tüketiminin nispeten yüksek olması ve ebeveynlerin bu dişleri süt dişi sanarak yeterince önemsememesi, bu durumu daha da agresif hale getirmektedir.

BAKH, erken dönem diş çürüğüne ve ilerleyen dönemlerde diş kayıplarına neden olabilmektedir (210). Daimi birinci büyük azılara çiğneme hareketlerinde ve vertikal yüz yüksekliğinin korunmasında önemli görevler düşmektedir (209). Bu dişlerinin erken kaybı; malokluzyonlara, temporomandibuler eklem sorunlarına ve çiğneme etkinliğinde bozukluklara yol açabilmektedir. Ayrıca bu dişler, çene yüz travmalarında ve ortodontik uygulamalarda, oklüzyonun fonksiyon ve dengesinin sağlanmasında önemli roller üstlenmektedir (211–213). Bu nedenle, BAKH'den etkilenmiş daimi birinci büyük azı dişlerinin doğru restoratif yöntemlerle fonksiyonda tutulabilmesi büyük önem taşımaktadır. Daimi birinci büyük azı dişlerinde ciddi BAKH varlığı, hastanın ve aile bireylerinin yaşam kalitesi üzerinde yüksek bir etkiye sahiptir. Çoğu vakada en şiddetli formlar tedavi edilmeden kaldığından, tedavinin ekonomik yükü de artmaktadır (214). BAKH olan hastaların daimi birinci büyük azı dişlerine çekim endikasyonu konularak, erken dönemde bu hastaların tedavisi yapılabilmektedir. Yapılan çalışmalarda, birinci büyük azı dişin çekimi sonrası spontan boşluk kapanmasının üst çenede alt çeneye göre daha fazla olduğu bildirilmiştir. Mandibulada özellikle yanlış zamanda yapılan birinci büyük azı çekimlerinin ikinci büyük azı dişlerin devrilmesi ile sonuçlandığı görülmüştür (215,216). Çalışmamızda tedavi uygulanacak dişleri seçerken, benzer klinik çalışmalar

incelenmiş ve seçilen dişlerin standart bir lokalizasyonunun olmadığı görülmüştür. Bazı çalışmalarda hem alt çene hem üst çene tercih edilirken bazılarında ise bu uygulama sadece alt çeneye yapılmıştır (217). Bu çalışmada, görüş kolaylığı ve endikasyon açısından ağızda kalması daha çok tercih edilen alt çenedeki molar dişler çalışmaya dahil edilmiştir.

Yapılan klinik çalışmalarda, dişlerin kurutulmadan nemli olduğu haliyle BAKH teşhisi konulması önerilmektedir (74). Dişler kurutulduğu zaman, mine prizmalarının çevresindeki su havayla yer değiştirmekte ve minenin saydamlığı bu dehidratasyondan etkilenmektedir. Dolayısıyla BAKH defektleri; beyaz nokta lezyonları, beyaz marjinal sırtlar veya tüberkül tepeleri ile karışarak şüpheli sonuçlar doğurabilmektedir (218). Bu nedenle, tekrarlanabilir güvenilir sonuçlar elde edebilmek için dişlerin kurutulmadan doğal koşullar altında incelenmesi, gerekli koşullarda aşırı plağın pamuk peletlerle uzaklaştırılması önerilmiştir (41,219). Bu öneriler doğrultusunda bu çalışmada dişler tek bir hekim tarafından reflektör ışığı altında klinik aletler (ağız aynası ve künt uçlu sond) kullanarak, kurutulmadan nemli olarak incelenmiştir.

BAKH'li dişlerin şiddetinin ve tedavi ihtiyaçlarının belirlenmesinde birçok sınıflama mevcuttur. Çalışmamızda en çok tercih edilen EAPD sınıflaması (4) ve son zamanlarda Steffen ve ark. (81)'ları tarafından geliştirilen MIH-TNI sınıflaması tercih edilmiştir. EAPD sınıflamasına göre; çalışmaya dahil edilen dişlerin %78,33'i post-eruptif mine kırığı, %21,67'i atipik restorasyon nedeniyle tedavi edilmiştir. MIH-TNI sınıflamasına göre ise; dişlerin %53,3'ünün İndeks 4B, %46,7'sinin İndeks 4C seviyesinde olduğu görülmüştür.

Daha önceki çalışmalarda, BAKH'den etkilenen çocukların daimi dişlerinde çürük prevalansının ve DMFT değerlerinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (220). BAKH bulunan ve bulunmayan çocuklarda süt dişlerinde benzer ortalama çürük indeksine rağmen BAKH olan çocuklarda daimi dişlerde anlamlı derecede yüksek DMFT değerleri gözlenmektedir. Ayrıca BAKH varlığında, süt dişlerinde çürük görülme bile yüksek DMFT değerleri bildirilmektedir. Çoklu yüzey restorasyonları BAKH'li daimi birinci büyük azı dişlerinde daha sık yer almaktayken; tek yüzeyi içeren restorasyonlar hipomineralize olmayan azı dişlerinde daha sık görülmektedir (221). Bu bakış açısına göre, BAKH varlığı dişleri çürük oluşumuna daha yatkın hale getirmektedir (222) ve bu

durum çürük oluşumu için büyük bir risk faktörü olarak değerlendirilebilir (210). Beklendiği üzere çocuk hastaların DMFT değerinin ortalama $5,9 \pm 1,9$ ile oldukça yüksek olduğu görülmektedir. Bu bulgu, BAKH'den etkilenmiş dişlerin diş çürüğü geliştirmeye daha yatkın olduğunu gösteren literatürle uyumludur.

BAKH'den etkilenen ciddi vakalarda restorasyon seçimi yapılacaksa, mine yapısının kimyasal ve mekanik özellikleri dikkatle değerlendirilmelidir. Hipomineralize mine ile ilgili 22 çalışmanın sistematik incelemesi, normal mine ile karşılaştırıldığında porozitenin arttığını, sertlik ve elastikiyetin azaldığını ve karbon-karbonat oranlarında değişiklikler meydana geldiğini ortaya koymuştur (223). Ayrıca, serum albümini ve diğer proteinlerin artan protein içeriği, kristal büyümesinin inhibisyonu ile ilişkilendirilmiş ve BAKH'den etkilenen minede mineral miktarı ve kalitesinde genel bir düşüş gözlemlenmiştir (95,98). Bu nedenle, bu dişlerin nasıl restore edileceğine karar verirken bu özellikler dikkate alınmalıdır.

Güncel araştırmalar, diş hekimliğinde biyoaktif ve biyouyumlu yeni nesil restoratif materyaller üzerine yoğunlaşmaktadır. 2007 yılında piyasaya sunulan nano-doldurucu ışıkla sertleşen bir verniğin birlikte kullanıldığı YVCİS ile cam iyonomerlerin yalnızca siman olarak sınıflandırılmayacağı ve cam hibrit restoratif sistem tanımıyla kullanım endikasyonları genişletilmiştir (136). Biyouyumluluk, flor salınımı ve yeniden yüklenebilme özelliği ile bilinen CİS'ler, YVCİS ile birlikte posterior dişler gibi yüksek stres altındaki bölgelerde daimi restoratif materyal olarak kullanılmaya başlanmış ve hem sağlıklı mineye sahip hem de BAKH'lı dişlerde başarılı klinik sonuçlar göstermiştir (136,220,224).

BAKH'li dişlerde rezin tag oluşumunun eksik olması nedeniyle, kompozit rezin tercih edildiğinde asitle pürüzlendirme işlemi sonrası adezyonda önemli bir düşüş meydana gelir ve bu durum restorasyonun tutuculuğunu olumsuz etkiler (126). %5 sodyum hipoklorit ile ön işlem ve self-etch veya total-etch teknikleri klinik olarak incelenmiş ancak bu tekniklerin, kompozit rezin restorasyonların başarısını önemli ölçüde arttırmadığı gözlemlenmiştir (141,225). Bu sorunu gidermek için, rezinin sağlam mineye yapışmasını sağlamak amacıyla tüm opaklığın uzaklaştırılması önerilmiştir (102). Ancak bu yaklaşım, özellikle tüm kronun etkilendiği ve hastanın çok küçük olduğu durumlarda son derece invaziv bir strateji olarak değerlendirilmektedir. Buna karşılık, YVCİS

kullanımı öncesinde asitle pürüzlendirme gibi bir ön işleme gerek yoktur ve flor salınım özelliği, BAKH'li dişler için büyük bir avantaj sağlamaktadır. Tüm bu bilgiler ışığında, çalışmamızda, opasiteler yalnızca çürük doku mevcut olduğunda veya desteklenmeyen mine bulunduğu, diğer bir deyişle selektif olarak temizlenmiş ve dolgu materyali olarak kompozit rezin yerine YVCİS tercih edilmiştir. YVCİS kullanımı ile ayrıca olası kron desimantasyonu sonrasında kalan diş üzerinde flor salınım ve yeniden şarj olabilmeye yeteneği olan bir materyalin kalması istenmiştir. Ardından daimi dişler için üretilmiş, piyasadaki tek PÇK sistemi ile restore edilmiştir.

Prefabrike PÇK'lar, özellikle genç daimi büyük azı dişlerinde aşırı madde kaybı durumlarında dünya genelinde yaygın olarak tercih edilen bir restorasyon türüdür (151,226). Ayrıca, gelişimsel defektlere sahip dişlerde, özellikle BAKH gibi durumlarda, kalan diş yapısını desteklemeleri, ark uzunluğunu korumaları ve oklüzal ilişkileri sürdürebilmeleri nedeniyle sıkça tercih edilmektedir. PÇK'lar, dişin yapısal bütünlüğünü koruma avantajına sahip olduklarından, planlanan bir çekime kadar geçici bir çözüm olarak da zaman zaman kullanılabilir (19). Süt dişlerinde PÇK'ların sağkalım oranlarını değerlendiren birçok çalışma bulunmasına karşın, daimi dişlere PÇK uygulamalarıyla ilgili literatürde nispeten daha az sayıda klinik çalışma yer almaktadır.

Oh ve ark.'nın (227) yaptıkları çalışmada daimi birinci büyük azı dişlerine uygulanan PÇK'ların sağkalımlarını etkileyen faktörler değerlendirilmiştir. 2008-2018 tarihleri arasında PÇK ile tedavi edilen 115 daimi birinci büyük azı dişi retrospektif olarak analiz edilmiş ve başarı oranının %84,3 beş yıllık sağkalım oranının ise %82,8 olduğu bildirilmiştir (227). Discepolo ve Sultan (154), ise 6-19 yaş arası çocuklarda daimi PÇK'ların sağkalım düzeylerini değerlendirdikleri retrospektif derlemelerinde, %88 retansiyon oranı ve ortalama 45,18 aylık bir klinik kullanım süresi rapor etmişlerdir (154). Benzer şekilde, Felemban ve ark. (291), 2013-2018 yılları arasında 10-15 yaşları arasında daimi azı dişlerine uygulanan PÇK'ları klinik ve radyografik olarak değerlendirdikleri çalışmalarında ise sağkalım oranını %86,1 olarak bildirmişlerdir (20). Literatürde BAKH'li dişlerin PÇK ile restorasyonu önerilse de bu konuda klinik çalışmalar yetersizdir.

Farias ve ark. (21)'nin BAKH'den etkilenen daimi birinci büyük azı dişlerine uygulanan kompozit rezin restorasyonlar ile PÇK'ların sağkalım oranlarını

değerlendirdikleri bir retrospektif çalışmada; 24 aylık takip süresi sonunda kompozit rezin restorasyon ile PÇK'ların sağkalım oranlarının sırasıyla %49,2 ve %94,4 olduğunu rapor etmişlerdir. PÇK'ların 24 aylık takip süresi boyunca kompozit rezin restorasyonlardan daha fazla tedavi edici etkinliğe sahip olduğu gösterilmiştir (21).

Zagdwon ve ark. (11), split-mouth tasarımı ile 6-16 yaş arasında, BAKH'li dişlerde PÇK ve döküm metal kronların karşılaştırıldığı 24 aylık prospektif bir klinik çalışma gerçekleştirmiştir. Çalışmada, iki restorasyon arasında kalite ve uzun ömür açısından anlamlı bir fark bulunmamasına rağmen, PÇK'nın daha ekonomik olduğu ve tek bir randevuda uygulanabildiği ancak, hazırlık ve yerleştirme sırasında daha fazla diş dokusu kaybına neden olduğu belirtilmiştir. Buna karşılık, döküm kronların önemli ölçüde daha pahalı olduğu, buna karşın diş dokusu kaybını daha az seviyede tuttuğu bildirilmiştir (11).

Kotsanos ve ark. (9) tarafından yapılan, BAKH tanısı almış dişlerin 4,5 yıl boyunca takip edildiği retrospektif bir çalışmada, PÇK uygulanan dişlerde %100 başarı oranı bildirilmiş ve bu restorasyonların diğer tüm restoratif materyallerden daha iyi performans gösterdiği ortaya konulmuştur. Hangi tipte olursa olsun, daimi dişlere uygulanan PÇK'ların süt dişlerindeki versiyonlarına kıyasla daha uzun süre ağızda kalması beklenir. Çalışmamızın sonuçlarına göre daimi dişlere yapılan PÇK'ların sağkalımının %96 olduğu görülmüştür.

Daimi dişlerde PÇK'ların yüksek başarı oranları bildirilmiş olsa da zaman zaman başarısızlıklar da görülebilmektedir. Bu klinik başarısızlıkların en önemli nedenlerinden biri ise simantasyon kaynaklı problemlerdir (228). Yapıştırma simanı; retansiyonun sağlanması, marjinal bütünlüğün korunması ve hassasiyetin giderilmesinde kritik bir rol oynar. Başarılı bir retansiyon elde edebilmek için, simanın restorasyon materyaline ve diş dokularına güçlü bir şekilde yapışması gerekmektedir (12). Diş ve kron yüzeyine kimyasal bağlanma potansiyeli olan simanların kullanımı tutuculuğu arttırmak ve simantasyon kaynaklı başarısızlıkların önüne geçmek için önerilmektedir (229).

Diş dokularına temel bağlanma mekanizması, yüzeylerde mikromekanik kenetlenme oluşturan rezin monomerleri tarafından mineral değişimine bağlıdır (230). Simanların mine ve dentine adezyon mekanizmasını açıklamak için yapılan çalışmalarda;

simanlardaki fonksiyonel monomer türünün kararlı kimyasal bağ oluşturmada önemli bir rol oynadığı, metakriloksidetil-dihidrojen-fosfat (MDP) içeren malzemelerin en kararlı bağı oluşturduğu bildirilmiştir. MDP hidroksiapatite bağlanır ve metakrilat grupları birbirine doğru yönelirken fosfat grupları birbirinden uzaklaşan iki MDP molekülünden oluşan bir ara tabaka ile sonuçlanır ve fosfat gruplarının katmanları arasında kalsiyum tuzları birikir (231,232). Ayrıca, MDP molekülü hidroksiapatitteki kalsiyum ile güçlü iyonik bağlar oluşturabilmektedir. Rezin bileşenlerinin, özellikle de hidroksiapatit kristallerinin kalsiyum iyonlarını şelatladığı gösterilen 10-MDP'nin dental adezyonundan mikro-mekanik bağlanma yerine kimyasal bağlanma sorumludur (233). Nakamura ve ark.(234) bazı self adeziv rezin simanların eğilme dayanımı, elastik modülü ve su emilimi açısından mükemmel mekanik özelliklere sahip olduğunu ve bunu 10-MDP'nin varlığı ile açıklamışlardır (234).

Son zamanlarda piyasaya sürülen KSRS; ek bir primer kullanılmadan zirkon ve metal substratlara bağlanmaya izin verebilen, 10-MDP monomeri içeren, kalsiyum-florür salan self adeziv biyoaktif rezin siman olarak tanıtılmaktadır (199,235). Geleneksel rezin simanlardaki metakrilat fosforik asit yerine, KSRS hidrofilik bir monomer içerir. Yeni tanıtılan bu kalsiyum silikat esaslı simanlar; siman ve dentin arasındaki mekanik bağı geliştirebilecek kristalin kalsiyum hidroksit oluşturma yeteneği göstermiştir (236). Fonksiyonel monomerlere ek olarak, KSRS'de adezyon performansının anahtarı olan simanın substrata ıslanabilirliğini arttıran başka bileşenler de bulunmaktadır (237).

KSRS'nin çocuk diş hekimliğinde kullanımı ile ilgili erişilebilir literatürde klinik bir çalışmaya rastlanmamıştır. Ancak, yapılan farklı in-vitro çalışmalarda oldukça ümit verici sonuçlar bildirilmiştir. Mahrous ve ark. (199), KSRS'nin mine, dentin ve zirkonyaya geleneksel self adeziv rezin simandan daha yüksek bağlanma dayanımı gösterdiğini bildirmiştir. Benzer şekilde Tavangar ve ark. (238) da KSRS'nin dentine bağlanma dayanımının geleneksel bir rezin simana göre daha iyi olduğunu bildirmişlerdir. Araştırmacılar, bu sonuçları 10-MDP'nin varlığına ve SEM (Taramalı Elektron Mikroskobu) görüntülerinde görülen KSRS'nin dentin tübüllerinde, rezin simana kıyasla daha sık obliterasyon ve mineralizasyon gözlemlenmesiyle açıklamışlardır (238). İn-vitro çalışmalarda retansiyon açısından umut verici sonuçlar sergileyen KSRS'nin, mevcut literatürde PÇK'lardaki klinik başarısını değerlendiren bir

çalışmaya rastlanmadığından, çalışmamızda bu materyalin başarısı kanıtlanmış RMCİS ile klinik başarısının karşılaştırılması amaçlanmıştır.

Subramaniam ve ark. (155), geleneksel cam iyonomer, rezin modifiye cam iyonomer ve self adeziv rezin simanın bağlanma dayanımını değerlendirmişler, self adeziv rezin siman ve RMCİS'in retansiyon gücünün geleneksel cam iyonomer simana göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu sonucuna varmışlardır (155). Dadakoğlu ve ark. (239) PÇK yapıştırılmasında kullanılan RMCİS'in mineye bağlanma kuvvetinin rezin simanlara benzer ancak, CİS'e oranla anlamlı düzeyde yüksek olduğu, dentine bağlanma değerleri arasında ise fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Bu bulgu, RMCİS ve rezin bazlı simanların CİS'ten daha güçlü bağlanma gösterdiğini belirten araştırmacıları desteklemektedir (239). Chen ve ark. (235) yaptıkları in vitro çalışmada KSRS'nin, RMCİS'ten daha retantif olduğunu bildirmişlerdir. Ancak, çalışmamızda KSRS ile RMCİS arasında retansiyon açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Bu durumun, özellikle araştırmamızın klinik ortamda gerçekleştirilmesinden ve çalışma metodolojisindeki farklılıklardan kaynaklanıyor olabileceği düşünülmektedir.

KSRS hem restoratif materyale hem de dişe güçlü bir şekilde yapışma özelliğinin yanı sıra kalsiyum ve florür salma kapasitesi nedeniyle tercih edilmiştir. Çalışmanın başlangıcında, KSRS'nin bu özelliklerinin, BAKH'den etkilenmiş dişlerde remineralizasyonu arttıracığı ve PÇK'nın bağlanma performansını iyileştireceği varsayılmıştır. Çalışma sonucunda ise, istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken RMCİS ile yapıştırılan PÇK'larda 12 ay sonundaki sağkalım %100, KSRS'de bu oran ise %95,3 olarak bulunmuştur.

Literatür incelendiğinde PÇK'ların simantasyonunda iki farklı simanın karşılaştırıldığı klinik çalışma bulunmamaktadır. Yapılan çalışmalar genellikle in vitro olup simanların mekanik özellikleri incelenmiştir. Çalışma tasarımlarındaki farklılıklar, kullanılan materyaller ve gözlem süreleri nedeniyle, bu çalışmalar doğrudan karşılaştırma için sınırlı bir temel sunmaktadır (240).

MIH-TNI sınıflamasına göre indeks 4B seviyesindeki dişlerin simantasyonunda %43,8 KSRS, %56,3 RMCİS kullanılmıştır. İndeks 4C seviyesindeki dişlerin ise %57,1'i

KSRS, %42,9'u RMCİS ile simante edilmiştir. Takip periyodunda üçüncü ayda KSRS grubunda gözlemlenen iki desimantasyon vakasının, indeks 4C grubundan olduğu görülmüştür. Bu yüzden desimantasyonun diş dokusundaki aşırı madde kaybı ve retansiyonun belirgin ölçüde azalmasından kaynaklandığı düşünülmektedir. Çalışmamızda desimante olduğu için başarısız olarak kabul edilen kronlarda siman materyalinin kron yüzeyinde kaldığı ve bu nedenle başarısızlık nedenlerinin diş ile siman materyalleri arasındaki adezyona bağlı olduğu görülmektedir.

Yapılan kron restorasyonlardan beklenen bir diğer önemli özellik hassasiyeti engellemesidir. Hassasiyet, BAKH'den etkilenen çocuklarda genellikle temel semptom olarak karşımıza çıkar ve klinisyenler için öncelikli tedavi hedefidir. Aşırı hassasiyet, yeterli diş fırçalamayı engelleyerek ağız hijyeninin korunmasını zorlaştırır. Bu durum, plak birikiminin artması, diş çürüğü oluşumu ve diş yapısının yıkımıyla sonuçlanan bir kısır döngüye yol açar. Özellikle BAKH bulunan çocuklar, yemek yeme, diş fırçalama ve soğuk hava soluma sırasında sıklıkla aşırı hassasiyet yaşar ve bu durum, ağız sağlığına bağlı yaşam kalitesinin belirgin şekilde azalmasına neden olur (241).

Vicioni-Marques ve ark. (242)'nın yaptığı çalışmada BAKH'li çocuk hastaların yaklaşık %40'ında bir dereceye kadar aşırı hassasiyet görülmekte ve bu değer şiddetli BAKH vakalarında yaklaşık %60'a yükselmektedir. Bu veriler, BAKH'de %35 ve ağır vakalarda %52 oranında aşırı duyarlılık prevalansı gösteren Raposo ve arkadaşlarının (243) 2019 yılında yaptıkları çalışmanın verilerine benzerdir. De Castro ve ark. (244) BAKH'li çocukların %28'inde aşırı duyarlılık tespit etmiş ve daha ağır vakalarda aşırı hassasiyetin daha yüksek olduğunu doğrulamıştır. BAKH'den etkilenen dişlerde aşırı hassasiyetin yaygınlığını ve tedavisini ele alan ve standart bir şekilde yürütülen klinik çalışmaların sayısı oldukça azdır (243). Yakın zamanda yapılan bir çalışmada Linner ve ark. (102), aşırı hassasiyetin BAKH'den etkilenen çocuklarda önemli bir klinik sorun olduğunu, sekiz yaş ve üzeri bireylerde, özellikle post-eruptif mine yıkımından etkilenen molar dişlerde daha yüksek derecede hassasiyet gözlemlendiği sonucuna varmıştır (102). Çalışmamıza dahil edilen tüm BAKH'li çocuk hastalarda, çalışmanın başlangıcında hassasiyet olduğu tespit edilmiştir. Hassasiyet oranı, İndeks 4B grubundaki dişlerde ortalama 5,73, İndeks 4C grubunda ise ortalama 7,5 olarak bulunmuş ve beklendiği üzere İndeks 4C grubunda daha yüksek değerler saptanmıştır.

Aşırı hassasiyete neden olan mekanizma tam olarak anlaşılamamıştır ancak, etkilenen minenin yüksek porozitesinin dentin tübüllerine bakteriyel penetrasyonu kolaylaştırarak subklinik pulpal enflamasyona yol açtığına inanılmaktadır (6). Etkilenen minenin porozitesinin BAKH'de aşırı duyarlılığın ana etiyolojik faktörü olduğu ve bunun post-eruptif mine kırıkları vakalarında daha da kötüleşebileceği öne sürülmektedir. Bununla birlikte, 2007 tarihli çalışmada Rodd ve ark. (245) BAKH'li dişlerin pulpal dokusundaki farklılıklara ilişkin ilginç veriler ortaya koymuştur; bu dokularda daha fazla nöral doku yoğunluğu ve spesifik bir nosiseptörün daha yüksek ekspresyonu görüldüğünü; böylece daha hafif vakalarda bile aşırı duyarlılığın ortaya çıkmasında rol oynayabileceğini belirtmiştir.

BAKH'ye bağlı görülen dental hassasiyetin ölçülmesi zor olan subjektif bir durum olduğu iyi bilinmektedir. Evaporatif uyarılar ve Görsel Analog Skala (VAS), ağrıyı provoke etmek ve ölçmek için en çok tercih edilen yöntemlerdir. Çünkü ağrı yoğunluğu hava testi için dokusal teste kıyasla daha yüksektir. Bu çalışmada da bu yaklaşım benimsenmiştir. Dahil edilen tüm dişler, önceki çalışmalarla benzer şekilde hava patlaması uyarısına maruz bırakılmış ve ölçülen değerler kaydedilmiştir (246). Çalışmamızın bulguları, hassasiyet şiddetiyle ilgili olarak, VAS değerlerinin BAKH şiddetinden bağımsız bir şekilde nadiren 7'yi aştığını göstermiştir. Bununla birlikte, yüksek şiddetli hassasiyet vakalarının, özellikle maksimum skorlarla temsil edilen durumların da gözlemlendiği dikkat çekicidir. Bu durum, nadir görülmekle birlikte, klinik yönetim açısından dikkat gerektiren aşırı hassasiyet vakalarının varlığını işaret etmektedir. Literatürde bu vakaların, uygun lokal anestezi uygulamasının zor olduğu durumlar olarak tanımlandığı bilinmektedir (247). Çalışmamızda, MIH-TNI indeksine göre özellikle indeks 4C seviyesinde bulunan dişlerin birçoğunda anestezi sağlamada güçlük yaşanmış ve bu durumun üstesinden gelmek amacıyla mandibular anesteziye ek olarak infiltratif ve intraligamenter anestezi teknikleri uygulanmıştır.

BAKH'nin çeşitli yönlerini ele alan çok sayıda kapsamlı çalışma bulunmasına rağmen, etkilenen dişlerdeki aşırı hassasiyet için etkili yönetim stratejilerini tanımlayan çalışmalar sınırlıdır (248). Çoğu BAKH çalışması, etkilenen bireylerin yaşadığı ağrılara odaklanırken, tedavi yöntemleri genellikle yetersiz veya eksik bir şekilde ele alınmaktadır (249). Literatürdeki en güncel sistematik derleme, bu konuda uzun vadede etkili tedavi stratejilerini belirlemek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olduğu vurgulamaktadır. Yine

bu derlemeden elde edilen sonuçlar, BAKH’li büyük azı dişlerinin hafif vakalarında hassasiyeti azaltmada rezin kompozit veya cam iyonomer siman ile yapılan uygulamaların, ciddi vakalarda ise kron tedavisinin daha etkili olduğunu göstermektedir (250).

Sistematik bir derlemede önceden şekillendirilmiş metal kronların yüksek klinik başarı oranlarına sahip olduğunu ve aşırı hassasiyet semptomlarını etkili bir şekilde hafifletebildiğini ortaya koymuştur. Ayrıca, bu kronların maliyet açısından avantajlı bir tedavi seçeneği sunduğu vurgulanmaktadır (72). Singh ve ark. (251) ise yaptıkları bir çalışmada, BAKH'den etkilenmiş büyük azı dişlerinin tedavi öncesi ve sonrası aşırı hassasiyetini üç farklı kron kullanarak değerlendirmiştir. Materyaller arasında fark olmaksızın 24 ay sonra bildirilen başarı oranları yüksek olduğu ve aşırı hassasiyet oranının sıfırlandığı bildirilmiştir.

Sınırlamalar açısından, hassasiyet değerlendirmesinin öznel doğasına dikkat çekmek önemlidir. Bulgularımız kullanılan simandan bağımsız olarak PÇK restorasyonunun BAKH’li dişlerde hassasiyeti önemli ölçüde azalttığını doğrulamaktadır. Kullandığımız iki simanla yapıştırılan PÇK’larda hassasiyet açısından anlamlı bir farklılık olmamıştır. Benzer metodolojilerle yapılan çalışmaların eksikliği nedeniyle elde edilen verilerin karşılaştırılması mümkün olmamıştır. Hassasiyet PÇK uygulanan tüm dişlerde azalmış olup, bu azalmanın PÇK altındaki YVCİS dolgudan mı, kron uygulanmasından mı veya kullanılan simanların flor içeriklerinden mi kaynaklandığını belirlemek mümkün olmamıştır. Çalışmamızın limitasyonlarından olan bu durum gelecekte yapılacak in-vitro çalışmalarla desteklenmelidir. Bununla birlikte, hassasiyetin, BAKH’nin klinik yönetimiyle ilgili en büyük zorluklardan biri olarak sıkça rapor edildiği göz önünde bulundurulduğunda, çalışmamızın bu konuya önemli bir katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

BAKH’ye bağlı görülen dental hassasiyet, bu durumdan etkilenen çocuklarda oral hijyeni sağlama konusunda da sıkıntılara neden olabilmektedir (252). Hipomineralizasyonun şiddeti arttıkça aşırı hassasiyetin de arttığı, bunun ise çocuklarda yetersiz ağız hijyenine ve günlük yaşamlarında çeşitli kısıtlamalara yol açtığı tespit edilmiştir (253). BAKH’den ciddi şekilde etkilenen dişler, hassasiyetin yanı sıra genellikle ağrılıdır. Bu durum, çocuğun ağrılı tarafta çiğneme yapamamasına ve ilgili

bölgeyi yeterince fırçalayamamasına neden olabilir. Çalışmamızın başlangıcında da çocukların %10'unun dişlerini hiç fırçalamadığı, %46,67'sinin ise yalnızca günde bir kere fırçaladığı belirlenmiştir. Bu fonksiyon kaybı ve ağız hijyeninin bozulması, bölgede enflamasyona yol açarak diş eti parametrelerinin olumsuz yönde etkilenmesine neden olabilir (254). Genel olarak literatürdeki çalışmaların ortak görüşü BAKH varlığının çocuklardaki mevcut oral hijyen üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğudur.

BAKH'nin tedavisinde sıklıkla tercih edilen PÇK'larla restore edilen dişlerin uzun vadede periodontal sağlığının korunması kritik bir öneme sahiptir. Paslanmaz çelik kronlar ve diş eti enflamasyonu arasındaki ilişki literatürde tam olarak açıklanamamıştır ancak, enflamasyonun en büyük nedeninin biriken bakteriyel plak olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, kötü marjinal adaptasyon, kronun dişe tam olarak oturmaması, yüzey pürüzlülüğü, mekanik irritasyon ve siman artıklarının düzgün şekilde temizlenmemesi veya bu faktörlerin kombinasyonunun da dişeti enflamasyonuna neden olabileceği öne sürülmüştür (12). Çalışmamızda, 12 ay sonunda hastaların hiçbirinde gingival indekste anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Ayrıca, tüm hastalarda 12 ay sonunda plak indeksinde başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı bir azalma görülmüştür. Bu sonuçta, her seans oral hijyen eğitimi verilmesinin ve PÇK uygulamasıyla hastaların ağrı ve hassasiyetin giderilmesinin etkili olduğu düşünülmektedir. Dolayısıyla, BAKH görülen hastalara etkili bir oral hijyen eğitimi verilmesinin ve rutin takibinin büyük önem taşıdığı görülmektedir.

PÇK uygulama prosedürünün önemli parçalarından biri de marjinal adaptasyondur. Marjinal adaptasyon hem sekonder çürüklerin oluşumunu önlemek hem de diş eti sağlığını korumak açısından kritik bir parametre olarak değerlendirilmektedir. PÇK'ların marjinal adaptasyonunu; uygun kron boyu seçiminden, kronun kesilmesine, kıvrılmasına ve kron kenarlarının polisajlanmasına kadar birçok faktör etkiler (8). Marjinal adaptasyonu kötü bir PÇK, gingivitis, gingival cebin derinleşmesi gibi periodontal komplikasyonlara yol açabilir (255). Koch ve Godoy (256) çalışmalarında, 6–8 yaşındaki çocukların hipoplastik/hipomineralize azı dişlerine yerleştirilen 41 kronun yalnızca 2'sinde 24 aylık değerlendirmede marjinal adaptasyonun bozulduğunu gözlemlemiştir.

Chao ve ark. (257), PÇK'ların uygun olmayan konturları ve aşırı şişkinliklerinin diş eti sağlığını olumsuz etkilediğini, supragingival plağın ise bu konuda kontrol dişlerine kıyasla daha az önemli bir rol oynadığını bildirmişlerdir. Ayrıca, çalışmalarında servikal marjin uyumsuzluğu görülen PÇK'ların, diş çevresinde orta ila şiddetli dişeti iltihabına yol açtığını da göstermişlerdir (257).

Durr ve Ashrafi'nin (258), kötü yerleştirilmiş PÇK'larla restore edilen dişlerde diş eti inflamasyon derecesinin diğer bölgelere kıyasla çok daha yüksek olduğunu, ideal PÇK'larla restore edilen dişlerin çevresindeki diş eti durumunun ise kontrol bölgelerindekine benzer olduğunu bildirdikleri çalışmalarıyla uyumludur.

Klinik çalışmamızda, uygulanan PÇK'ların 12 aylık değerlendirmelerinde %90'ının marjinal olarak tamamen uyumlu, %10'unun ise kabul edilebilir düzeyde olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca PÇK'ların kron marjinal lokasyonu da değerlendirilmiş ve 12 aylık sürede, marjinal konumların %94'ünün subgingival, %6'sının ise dişeti seviyesinde olduğu gözlemlenmiştir. Kronların marjinal konumu ile periodontal sağlık arasında anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Bu durum, kronların marjinal konumlarının periodontal durumun kötüleşmesine neden olacak derecede uyumsuz olmadığını düşündürmektedir.

Farklı simanlarla simante edilmiş PÇK'ların diş eti sağlığına etkisini değerlendiren çalışmalar literatürde oldukça sınırlıdır. Uluçam ve ark. (259), 9-10 yaş aralığındaki 20 çocuğun daimi birinci büyük azı dişlerine uygulanan ve iki farklı siman kullanılarak simante edilmiş PÇK'ların dişeti sağlığı üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Florlu ve florsuz çinko fosfat simanların diş eti cep sıvısında nötral proteaz enzim ölçümüne etkisini değerlendirmek için Periocheck (Pro-Dentec) seti kullanılmıştır. PÇK'lı dişlerin diş eti sağlığı ile sağlıklı daimi dişlerin diş eti sağlığı arasında bir yıl sonra herhangi bir farklılık görülmemiştir. Araştırmacılar, kullanılan simanların diş eti sağlığı üzerinde herhangi bir anlamlı fark yaratmadığını vurgulamışlardır. Çalışmamızda da benzer şekilde RMCİS ve KSRS içerikli simanlar arasında bir yıl sonunda diş eti sağlığı veya sekonder çürük oluşumu açısından herhangi bir anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür. Çalışmamızda kullanılan siman materyallerinin flor içeriklerinden dolayı antibakteriyel etkinliklerinin yüksek olmasının bu sonuçta etkili olduğunu düşünmekteyiz (260,261).

Gamal ve ark. (262), içerisinde KSRS'nin de olduğu üç farklı self adeziv rezin simanın *S.mutans* 'a karşı antibakteriyel etkisini in vitro bir çalışma ile değerlendirmişlerdir. Tüm simanların *S. mutans*'a karşı antibakteriyel etki gösterdiğini bulmuşlardır. Antibakteriyel potansiyele sahip self adeziv rezin simanların dişleri sekonder çürüklerden koruyabileceği ve diş restorasyon arayüzünde çürük ile ilişkili patojenlerin büyümesini ve faaliyetlerini engelleyebileceği sonucuna varmışlardır (262).

Reznik ve ark. (263)'nın farklı simanların iyon salınımının demineralizasyona etkisini karşılaştırdıkları çalışmalarında, kalsiyum salınımı açısından KSRS'nin RMCİS'ten daha yüksek olduğu; florür salınımının ise RMCİS'te KSRS'den daha yüksek olduğu görülmüştür (263). Huang ve ark. (264) yaptıkları çalışmada, demineralizasyon inhibisyonunun kalsiyum salınımından ziyade florür salınımından etkilendiğini öne sürmüşlerdir. RMCİS, kalsiyum salan biyoaktif simanlardan daha üstün demineralizasyon inhibisyonu göstermiştir. Bu sonuçlar demineralizasyonun önlenmesinde florür salınımının kalsiyum salınımından daha kritik olabileceğini düşündürmektedir (264). Ayrıca, kalsiyum silikat esaslı rezin simanlar mineralleri demineralize dentine iletebilse ve sert doku onarımını arttırabilse de intrafibriler remineralizasyonu ve sağlam bir elastikiyet modülünün geri kazanılmasını indükleyemedikleri gösterilmiştir (235,264). Dolayısıyla, KSRS'ler, zirkonyum ve seramiklerin simantasyonunda sıklıkla tercih edilmesine rağmen (235,238), PÇK simantasyonunda genellikle hekimlerin ilk tercihi olmamıştır. Çalışmamız da bunu destekler nitelikte olup, BAKH görülen dişlerde PÇK simantasyonunda RMCİS'lere alternatif olarak kullanılabilmeleri için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir.

Yılmaz ve ark. (217)'lerinin 2006 yılında yaptıkları çalışmalarında, 24 ay süreyle 152 PÇK'yı klinik olarak takip etmişler, sadece 1 kronda (%0,6) desimantasyona bağlı kayıp, 19 tanesinde delik veya ezilme şeklinde anatomik bozukluk gözlemişlerdir. Bamdadian ve ark. (265) tarafından yapılan bir in vitro çalışmada ise, dört farklı ticari markaya ait PÇK'lar karşılaştırılmış ve korozyonu önleme açısından önemli bir materyal olan kromun yüksek oranının, düşük aşınma ile sonuçlandığı bildirilmiştir. Çalışmamızda kullanılan yüksek krom oranına sahip PÇK'lar da literatürle uyumlu olarak anatomik bütünlüklerini büyük oranda korumuş; hiçbir kronda delinme veya ezilme gibi bir bulguya rastlanmamıştır.

Çalışmamızın bazı limitasyonları bulunmaktadır. Araştırma, şiddetli BAKH'den etkilenen birinci daimi büyük azı dişlerini içeren sınırlı bir örneklem büyüklüğüne dayanmakta ve yalnızca mandibular dişlerin değerlendirilmesini kapsamaktadır. Bununla birlikte hassasiyetin değerlendirilmesinde tek bir skala kullanılması, genellikle uyumlu çocukların seçilmiş olması ve takip süresinin 12 ay gibi nispeten kısa olması da limitasyonlar arasında yer almaktadır. Bunun yanı sıra, çalışmanın klinik bir tasarıma sahip olması sebebiyle tam bir standardizasyonun sağlanamaması ve belirli vakaların seçilmesi, araştırmanın diğer sınırlılıkları arasında bulunmaktadır. Daha kesin ve güvenilir sonuçlara ulaşmak adına, daha büyük bir örneklem büyüklüğüne ve daha uzun bir takip süresi ile daha fazla prospektif çalışma yapmak faydalı olacaktır.

Birtakım limitasyonları bulunmasına karşın, çalışmamız BAKH'li daimi birinci büyük azı dişlerinin tedavisinde kullanılan PÇK'ların, iki farklı siman materyali ile simante edilip, klinik başarılarının değerlendirildiği ilk çalışma olma özelliğine sahiptir. Ayrıca in vivo ortamda KSRS'nin PÇK simantasyonunda ilk olarak kullanılması açısından da özgün değere sahiptir. Bu randomize, kontrollü, prospektif ve split-mouth klinik araştırmanın sonuçları, 12 aylık klinik ve radyografik başarı düzeyleri, retansiyon yönünden KSRS ve RMCİS'in benzer performansı gösterdiği ortaya koyulmuş ve sıfır hipotezi kabul edilmiştir. Ayrıca, çalışmamızda kullanılan PÇK'ların, siman materyallerinden bağımsız olarak anlamlı düzeyde hassasiyeti tedavi edebileceği, bunun yanı sıra daha düşük plak birikimi ve diş eti inflamasyonu ile ilişkili olarak diş eti sağlığının yeniden kazanılmasında doğal bir avantaj sağlayabileceğini de ortaya koymaktadır.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

1. Randomize, kontrollü, prospektif ve split-mouth bu klinik araştırmamızda, BAKH'li hastalarda uygulanan PÇKların yapıştırılmasında kullanılan simanlar karşılaştırılmıştır. 12 aylık klinik ve radyografik başarı düzeyleri kalsiyum silikat esaslı rezin siman ve rezin modifiye cam iyonomer simanın benzer performans gösterdiğini ortaya koymuş ve sıfır hipotezi kabul edilmiştir.

2. Retansiyon açısından; rezin modifiye cam iyonomer simanda hiçbir kontrol periyodunda başarısızlık gözlenmemiştir. Kalsiyum silikat esaslı rezin simanda ise, 3. ayda 2 adet PÇK'nın desimantasyonuna bağlı olarak 12. ayda kümülatif sağkalım süresi ortalama 11,5 ay olarak hesaplanmıştır. Kalsiyum silikat esaslı rezin simanın sağkalım yüzdesi %95,3, rezin modifiye cam iyonomer simanın ise %100 olarak belirlenmiş ve iki grup arasında retansiyon açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Sonuçlar gözönüne alındığında; BAKH görülen dişlerde PÇK simantasyonunda kalsiyum silikat esaslı rezin simanların rezin modifiye cam iyonomer simanlara alternatif olarak kullanılabilmeleri için daha fazla klinik çalışmaya ihtiyaç olduğu görülmektedir.

3. BAKH'li dişlerde defektin şiddeti arttıkça hassasiyetin daha belirgin hale geldiği gözlemlenmiştir. Çalışmamızda kullanılan materyaller arasında hassasiyet açısından anlamlı bir fark bulunmamış olup, rezin modifiye cam iyonomer siman ve kalsiyum silikat esaslı rezin siman benzer başarı oranları sergilemiştir ($p>0,05$).

4. Oral hijyen indeksinde simanlardan bağımsız olarak tüm PÇK uygulanan hastalarda 12 aylık takip süresince zamanla azalma görülmüştür. En önemli sebeplerinden biri düzenli diş hekimi kontrolleridir. Genel olarak, daimi birinci molar dişlerde ağız hijyeni eğitimi ile birlikte iyi uyumlandırılmış PÇK kullanımının çocuklarda inflamasyonu azaltarak dişeti parametrelerini iyileştirdiği ve hassasiyeti tedavi ettiği görülmektedir. BAKH varlığı gibi durumlarda tedavi bittikten sonra da çocukların yaşam kalitesini arttırması sebebiyle düzenli takipler oldukça önemlidir.

5. Yeni piyasaya sürülmüş kalsiyum silikat esaslı rezin simanlar, alkali pH değerleri, bağlanma gücü, antimikrobiyal aktivitesi ve kalsiyum salınımı gibi avantajlarıyla klinik

uygulamalarda tercih edilebilir. Bu siman in vitro koşullarda başarılı bulunmasına rağmen klinik başarısını kanıtlayan çalışmaların sayısı oldukça azdır. Çalışmamızda ise klinik olarak rezin modifiye cam iyonomer siman ile benzer olarak 12 aylık başarısı kabul edilebilir bulunmuştur. BAKH'den bağımsız defektli dişlerdeki başarısının gelecekteki çalışmalarda değerlendirilmesi de önem arz etmektedir.

6. Çalışmamızın örneklem büyüklüğünün az olması, belirli vakaların seçilmesi, sadece alt azı dişlerinde değerlendirilmesi, hassasiyetin değerlendirilmesinde tek bir skala kullanılması, genellikle uyumlu çocukların seçilmiş olması ve takip süresinin 12 ay gibi nispeten kısa olması gibi sınırlılıkları bulunmaktadır.

7. Çalışmamız BAKH'li daimi birinci büyük azı dişlerinin tedavisinde kullanılan PÇK'ların, iki farklı siman materyali ile simante edilip, klinik başarılarının değerlendirildiği ilk çalışma olma özelliğine sahiptir. Ayrıca kalsiyum silikat esaslı rezin simanı PÇK simantasyonunda ilk olarak kullanılması açısından da özgün değere sahiptir. Bu amaçla, çocuk diş hekimliği alanında mevcut teknolojilerle geliştirilen yeni materyallerin etkinliğini değerlendiren ve BAKH'li hastalarda uzun dönem restorasyon başarısını arttırmayı amaçlayan kapsamlı klinik araştırmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

7. KAYNAKLAR

1. Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. *Caries Res.* 2001;35(5):390–1.
2. 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.
3. 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.
4. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent.* 2003;4(3):114-120.
5. Lygidakis NA, Garot E, Somani C, Taylor GD, Rouas P, Wong FSL. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an updated European Academy of Paediatric Dentistry policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2022;23(1):3-21.
6. 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.
7. Willmott NS, Bryan RA, Duggal MS. Molar-incisor-hypomineralisation: a literature review. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2008;9(4):172–9.
8. Babaji P, Patel J, KS P, Bansal A, Shetty R. Different crowns used in pediatric dentistry. In: *Crowns in Pediatric Dentistry*. Jaypee Brothers Medical Publishers. 2015;6(4):21–21.
9. 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.
10. Croll TP. Permanent molar stainless steel crown restoration. *Quintessence Int.* 1987;18(5):313–21.
11. Zagdwon AM, Fayle SA, Pollard MA. A prospective clinical trial comparing preformed metal crowns and cast restorations for defective first permanent molars. *Eur J Paediatr Dent.* 2003;4(3):138-142.
12. Randall RC. Preformed metal crowns for primary and permanent molar teeth: review of the literature. *Pediatr Dent.* 2002;24(5):489–500.

13. Rector JA, Mitchell RJ, Spedding RH. The influence of tooth preparation and crown manipulation on the mechanical retention of stainless steel crowns. *ASDC J Dent Child*. 1985;52(6):422–7.
14. Noffsinger DP, Jedrychowski JR, Caputo AA. Effects of polycarboxylate and glass ionomer cements on stainless steel crown retention. *Pediatr Dent*. 1983;5(1):68–71.
15. Tulunoğlu Ö, TT. Çocuk diş hekimliği bebeklikten ergenliğe. Eds: Donly K J, Segura A 4 Baskı, Atlas Kitapçılık, Ankara. 2009;s.325-340.
16. Croll TP, Nicholson JW. Glass ionomer cements in pediatric dentistry: review of the literature. *Pediatr Dent*. 2002;24(5):423–9.
17. White SN, Yu Z, Tom JFMD, Sangsurasak S. In vivo microleakage of luting cements for cast crowns. *J Prosthet Dent*. 1994;71(4):333–8.
18. Ferracane JL, Stansbury JW, Burke FJT. Self-adhesive resin cements - chemistry, properties and clinical considerations. *J Oral Rehabil*. 2011;38(4):295–314.
19. Fayle SA. Molar incisor hypomineralisation: restorative management. *Eur J Paediatr Dent*. 2003;4(3):121–6.
20. Felemban O, Alaglı H, Aloufi W, El Meligy O. Success rate of stainless-steel crowns placed on permanent molars among adolescents. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2021;14(4):488–91.
21. De Farias AL, Rojas-Gualdrón DF, Mejía JD, Bussaneli DG, Santos-Pinto L, Restrepo M. Survival of stainless-steel crowns and composite resin restorations in molars affected by molar-incisor hypomineralization (MIH). *Int J Paediatr Dent*. 2022;1;32(2):240–50.
22. Zohrabian VM, Poon CS, Abrahams JJ. Embryology and anatomy of the jaw and dentition. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*. 2015;1;36(5):397–406.
23. AVERY KJ. Oral Development and Histology. Third Edition, Thieme: New York. 2002;71–242.
24. Sicher H, Bhaskar S. *Orbans Oral histology and embryology* . 7th Ed, Mosby Co, St Louis. 1972;258–60.
25. Nanci A. Development of the tooth and its supporting tissues. *Ten Cate's Oral Histology; Development, Structure, and Function*. 2003;79–110.
26. Berkovitz BKB., Holland GR., Moxham BJ. *Oral anatomy embryology and histology*. 2002.
27. Pinkham JR. *Pediatric dentistry infancy through adolescence*. Elsevier Saunders. 2005.

28. Lacruz RS, Habelitz S, Wright JT, Paine ML. Dental enamel formation and implications for oral health and Disease. *Physiol Rev.* 2017;1;97(3):939–93.
29. Robinson C. Enamel maturation: A brief background with implications for some enamel dysplasias. *Front Physiol.* 2014;104821.
30. Simmer JP, Hu JC. Dental enamel formation and its impact on clinical dentistry. *J Dent Educ.* 2001;65(9):896–905.
31. Lacruz RS, Nanci A, Kurtz I, Wright JT, Paine ML. Regulation of pH during amelogenesis. *Calcif Tissue Int.* 2010;86(2):91–103.
32. Ross MH PW. *Histology: A Text and atlas.* Lippincott Publishing. 2006;434–73.
33. Ganss B, Abbarin N. Maturation and beyond: proteins in the developmental continuum from enamel epithelium to junctional epithelium. *Front Physiol.* 2014;25;5.
34. Avery JK. Agents affecting tooth and bone development. In: *Oral development and histology.* Ed: JK Avery, PF Steele, New York: Thieme, Chapter: 8, 2001.
35. Mihalaş E, Matricala L, Chelmuş A, Gheţu N, Petcu A, Paşca S. The Role of chronic exposure to amoxicillin/clavulanic acid on the developmental enamel defects in mice. *Toxicol Pathol.* 2016;44(1):61–70.
36. Bronckers ALJJ. Ion Transport by Ameloblasts during Amelogenesis. *J Dent Res.* 2017;96(3):243–53.
37. Lacruz RS, Habelitz S, Wright JT, Paine ML. DENTAL ENAMEL FORMATION AND IMPLICATIONS FOR ORAL HEALTH AND DISEASE. *Physiol Rev.* 2017;97:939–93.
38. Bilgin EŞ, Erdem AP. GELİŞİMSEL MİNE DEFEKTLERİ VE TEDAVİ YAKLAŞIMLARI. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2016;26(2).
39. Espelid I, Haubek D, Jälevik B. Developmental defects of the dental hard tissues and their treatment. *Wiley-Blackwell;* 2017;261–90.
40. Seow WK. Enamel hypoplasia in the primary dentition: a review. *ASDC J Dent Child.* 1991;58(6):441–52
41. Jälevik B, Klingberg G, Barregård L, Norén JG. The prevalence of demarcated opacities in permanent first molars in a group of Swedish children. *Acta Odontol Scand.* 2001;59(5):255–60.
42. Clarkson J. A review of the developmental defects of enamel index (DDE). *Int Dent J.* 1992;411–26.

43. Suckling GW. Developmental defects of enamel--historical and present-day perspectives of their pathogenesis. *Adv Dent Res.* 1989;3(2):87–94.
44. Thylstrup A, Fejerskov O. Clinical appearance of dental fluorosis in permanent teeth in relation to histologic changes. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1978;6(6):315–28.
45. Clarkson J. Review of terminology, classifications, and indices of developmental defects of enamel. *Adv Dent Res.* 1989;3(2):104–9.
46. Clarkson J, O’Mullane D. A Modified DDE index for use in epidemiological studies of enamel defects. *J Dent Res.* 1989;68(3):445–50.
47. Koch G, Hallonsten A, Ludvigsson N, Hansson BO, Hoist A, Ullbro C. Epidemiologic study of idiopathic enamel hypomineralization in permanent teeth of Swedish children. *Community Dent Oral Epidemiol.* 1987;15(5):279–85.
48. 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.
49. Weerheijm KL. Judgement criteria for molar incisor hypomineralisation (MIH) in epidemiologic studies: a summary of the European meeting on MIH held in Athens. *Eur J Paediatr Dent.* 2003;110–3.
50. Schwendicke F, Elhennawy K, Reda S, Bekes K, Manton DJ, Krois J. Global burden of molar incisor hypomineralization. *J Dent.* 2018;68:10–8.
51. Weerheijm KL, Mejàre I. Molar incisor hypomineralization: a questionnaire inventory of its occurrence in member countries of the European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD). *Int J Paediatr Dent.* 2003;13(6):411–6.
52. 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.
53. Navarro NP, Buldur B. Worldwide prevalence of molar-incisor hypomineralization: A literature review. *Contemporary Pediatric Dentistry.* 2024;30;5(1).
54. Goswami M, Bhushan U, Pandiyan R, Sharma S. Molar Incisor Hypomineralization—An Emerging Burden: A Short Study on Prevalence and Clinical Characteristics in Central Delhi, India. *Int J Clin Pediatr Dent.* 2019;12(3):211.
55. Saber F, Waly N, Moheb D. Prevalence of molar incisor hypomineralisation in a group of Egyptian children using the short form: a cross-sectional study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2018;19(5):337–45.

56. Cho SY, Ki Y, Chu V. Molar incisor hypomineralization in Hong Kong Chinese children. *Int J Paediatr Dent*. 2008;18(5):348–52.
57. Amend S, Nossol C, Bausback-Schomakers S, Wleklinski C, Scheibelhut C, Pons-Kühnemann J, et al. Prevalence of molar-incisor-hypomineralisation (MIH) among 6–12-year-old children in Central Hesse (Germany). *Clin Oral Investig*. 2021;25(4):2093–100.
58. Davenport M, Welles AD, Angelopoulou M V., Gonzalez C, Okunseri C, Barbeau L, et al. Prevalence of molar-incisor hypomineralization in Milwaukee, Wisconsin, USA: a pilot study. *Clin Cosmet Investig Dent*. 2019;11:109–17.
59. Yi X, Chen W, Liu M, Zhang H, Hou W, Wang Y. Prevalence of MIH in children aged 12 to 15 years in Beijing, China. *Clin Oral Investig*. 2021;25(1).
60. Lygidakis NA, Dimou G, Briseniou E. Molar-incisor-hypomineralisation (MIH). Retrospective clinical study in Greek children. I. Prevalence and defect characteristics. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2008;9(4):200–6.
61. Muratbegovic A, Markovic N, Ganibegovic Selimovic M. Molar incisor hypomineralisation in Bosnia and Herzegovina: aetiology and clinical consequences in medium caries activity population. *Eur Arch Paediatr Dent*. 2007;8(4):189–94.
62. Kemoli AM. Prevalence of molar incisor hypomineralisation in six to eight year-olds in two rural divisions in Kenya. *East Afr Med J*. 2008;85(10):514–9.
63. Balmer R, Toumba J, Godson J, Duggal M. The prevalence of molar incisor hypomineralisation in Northern England and its relationship to socioeconomic status and water fluoridation. *Int J Paediatr Dent*. 2012;22(4):250–7.
64. Martínez Gómez TP, Guinot Jimeno F, Bellet Dalmau LJ, Giner Tarrida L. Prevalence of molar–incisor hypomineralisation observed using transillumination in a group of children from Barcelona (Spain). *Int J Paediatr Dent*. 2012;22(2):100–9.
65. Ghanim A, Morgan M, Mariño R, Bailey D, Manton D. Molar-incisor hypomineralisation: prevalence and defect characteristics in Iraqi children. *Int J Paediatr Dent*. 2011;21(6):413–21.
66. Arrow P. Prevalence of developmental enamel defects of the first permanent molars among school children in Western Australia. *Aust Dent J*. 2008;53(3):250–9.
67. Elzein R, Chouery E, Abdel-Sater F, Bacho R, Ayoub F. Molar incisor hypomineralisation in Lebanon: prevalence and clinical characteristics. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2020;21(5):609–16.

68. Sönmez H, Yıldırım G, Bezgin T. Putative factors associated with molar incisor hypomineralisation: an epidemiological study. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2013;14(6):375–80.
69. Kuscu OO, Çağlar E, Aslan S, Durmusoglu E, Karademir A, Sandallı N. The prevalence of molar incisor hypomineralization (MIH) in a group of children in a highly polluted urban region and a windfarm-green energy island. *Int J Paediatr Dent*. 2009;19(3):176–85.
70. 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.
71. Koruyucu M, Özel S, Tuna EB. Prevalence and etiology of molar-incisor hypomineralization (MIH) in the city of Istanbul. *J Dent Sci*. 2018;13(4):318–28.
72. Kuscu OO, Caglar E, Sandalli N. The prevalence and aetiology of molar-incisor hypomineralisation in a group of children in Istanbul. *Eur J Paediatr Dent*. 2008;9(3):139–44.
73. Durmus B, Abbasoglu Z, Peker S, Kargul B. Possible Medical Aetiological Factors and Characteristics of Molar Incisor Hypomineralisation in a Group of Turkish Children. *Acta Stomatol Croat*. 2013;47(4):297–305.
74. Jälevik B, Norén 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.
75. Wright JT. Diagnosis and treatment of molar-incisor hypomineralization. *Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry*. 2015;99–106.
76. Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralization (MIH): clinical presentation, aetiology and management. *Dent Update*. 2004;31(1):9–12.
77. Beentjes VE, Weerheijm KL, Groen HJ. Factors involved in the aetiology of molar-incisor hypomineralisation (MIH). *Eur J Paediatr Dent*. 2002;3(1):9–13.
78. Bekes K, Weerheijm KL. Diagnosis, classifications and treatment strategies of MIH-affected teeth. in: molar incisor hypomineralization. Cham: Springer International Publishing; 2020;47–58.
79. A review of the developmental defects of enamel index (DDE Index). Commission on Oral Health, Research & Epidemiology. Report of an FDI Working Group. *Int Dent J*. 1992;42(6):411–26.
80. Mathu-Muju K, Wright JT. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compend Contin Educ Dent*. 2006;27(11):604–10.

81. Steffen R, Krämer N, Bekes K. The Würzburg MIH concept: the MIH treatment need index (MIH TNI). *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2017;18(5):355–61.
82. Kühnisch J, Thiering E, Heitmüller D, Tiesler CMT, Grallert H, Heinrich-Weltzien R, et al. Genome-wide association study (GWAS) for molar-incisor hypomineralization (MIH). *Clin Oral Investig*. 2014;18(2):677–82.
83. Bussanelli DG, Vieira AR, Santos-Pinto L, Restrepo M. Molar-incisor hypomineralisation: an updated view for aetiology 20 years later. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2022;23(1):193–8.
84. Rythén M, Norén JG, Sabel N, Steiniger F, Niklasson A, Hellström A, et al. Morphological aspects of dental hard tissues in primary teeth from preterm infants. *Int J Paediatr Dent*. 2008;18(6):397–406.
85. Lopes LB, Machado V, Botelho J. A four-year follow-up case report of hypomineralized primary second molars rehabilitated with stainless steel crowns. *Children*. 2021;1;8(10).
86. 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.
87. Garot E, Rouas P, Somani C, Taylor GD, Wong F, Lygidakis NA. An update of the aetiological factors involved in molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review and meta-analysis. *European Archives of Paediatric Dentistry*. 2022;23(1):23–38.
88. Alaluusua S, Lukinmaa PL, Vartiainen T, Partanen M, Torppa J, Tuomisto J. Polychlorinated dibenzo-p-dioxins and dibenzofurans via mother's milk may cause developmental defects in the child's teeth. *Environ Toxicol Pharmacol*. 1996;1(3):193–7.
89. Hall RK. Prevalence of developmental defects of tooth enamel (DDE) in a pediatric hospital department of dentistry population. *Adv Dent Res*. 1989;3(2):114–9.
90. Laisi S, Ess A, Sahlberg C, Arvio P, Lukinmaa PL, Alaluusua S. Amoxicillin may cause molar incisor hypomineralization. *J Dent Res*. 2009;88(2):132–6.
91. Crombie FA, Manton DJ, Palamara JEA, Zalazniak I, Cochrane NJ, Reynolds EC. Characterisation of developmentally hypomineralised human enamel. *J Dent*. 2013;41(7):611–8.
92. Bronckers ALJJ. Ion Transport by Ameloblasts during Amelogenesis. *J Dent Res*. 2017;96(3):243–53.

93. Jälevik B, Odelius H, Dietz W, Norén JG. Secondary ion mass spectrometry and X-ray microanalysis of hypomineralized enamel in human permanent first molars. *Arch Oral Biol.* 2001;46(3):239–47.
94. Farah RA, Swain MV, Drummond BK, Cook R, Atieh M. Mineral density of hypomineralised enamel. *J Dent.* 2010;38(1):50–8.
95. Farah RA, Monk BC, Swain MV, Drummond BK. Protein content of molar-incisor hypomineralisation enamel. *J Dent.* 2010;38(7):591–6.
96. 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.
97. Mangum JE, Crombie FA, Kilpatrick N, Manton DJ, Hubbard MJ. Surface integrity governs the proteome of hypomineralized enamel. *J Dent Res.* 2010;89(10):1160–5.
98. Farah R, Drummond B, Swain M, Williams S. Linking the clinical presentation of molar-incisor hypomineralisation to its mineral density. *Int J Paediatr Dent.* 2010;20(5):353–60.
99. Heijs SCB, 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.
100. Somani C, Taylor GD, Garot E, Rouas P, Lygidakis NA, Wong FSL. An update of treatment modalities in children and adolescents with teeth affected by molar incisor hypomineralisation (MIH): a systematic review. Vol. 23, *European Archives of Paediatric Dentistry*. Springer Science and Business Media Deutschland GmbH; 2022;39–64.
101. Elhennawy K, Schwendicke F. Managing molar-incisor hypomineralization: A systematic review. Vol. 55, *Journal of Dentistry*. Elsevier Ltd. 2016;16–24.
102. William V, Messer LB, Burrow MF. Molar incisor hypomineralization: review and recommendations for clinical management. *Pediatr Dent.* 2006;28(3):224–32.
103. Sapir S, Shapira J. Clinical solutions for developmental defects of enamel and dentin in children. *Pediatr Dent.* 2007;29(4):330–6.
104. Steffen R. Treatment of Children with MIH: A challenge in pain control and behaviour management. *Molar incisor hypomineralization: A Clinical Guide to Diagnosis and Treatment*. 2020;99–111.
105. Steffen R. Behaviour Management in der Kinderzahnmedizin: Mehr als Tell - Show - Do! *Quintessenz.* 2018;69:396–404.

106. Adrenalinzusatz bei der zahnärztlichen Lokalanästhesie | Quintessenz Verlags-GmbH. 2024.
107. Fragelli CMB, 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.
108. Decker EM, Von Ohle C, Weiger R, Wiech I, Brex M. A synergistic chlorhexidine/chitosan combination for improved antiplaque strategies. *J Periodontal Res.* 2005;40(5):373–7.
109. 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.
110. Zhao D, Dong B, Yu D, Ren Q, Sun Y. The prevalence of molar incisor hypomineralization: evidence from 70 studies. *Int J Paediatr Dent.* 2018;28(2):170–9.
111. Garg S, Sadr A, Chan DCN. Potassium Iodide Reversal of Silver Diamine Fluoride Staining: A Case Report. *Oper Dent.* 2019;44(3):221–6.
112. 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.
113. Reynolds EC, Cai F, Shen P, Walker GD. Retention in plaque and remineralization of enamel lesions by various forms of calcium in a mouthrinse or sugar-free chewing gum. *J Dent Res.* 2003;82(3):206–11.
114. Bakkal M, Abbasoglu Z, Kargul B. The effect of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on molar-incisor hypomineralisation: a pilot study. *Oral Health Prev Dent.* 2017;15(2):163–7.
115. Elhennawy K, Manton DJ, Crombie F, Zaslansky P, Radlanski RJ, Jost-Brinkmann PG. Structural, mechanical and chemical evaluation of molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Arch Oral Biol.* 2017;83:272–81.
116. Amaechi BT, Farah R, Liu JA, Phillips TS, Perozo BI, Kataoka Y. Remineralization of molar incisor hypomineralization (MIH) with a hydroxyapatite toothpaste: an in-situ study. *BDJ Open.* 2022;8(1).
117. Ehlers V, Reuter AK, Kehl EB, Enax J, Meyer F, Schlecht J, et al. Efficacy of a toothpaste based on microcrystalline hydroxyapatite on children with hypersensitivity caused by mih: a randomised controlled trial. *Oral Health Prev Dent.* 2021;19(1):647–58.

118. Pasini M, Giuca MR, Scatena M, Gatto R, Caruso S. Molar incisor hypomineralization treatment with casein phosphopeptide and amorphous calcium phosphate in children. *Minerva Stomatol.* 2018;67(1):20–5.
119. Enax J, Meyer F, Schulze zur Wiesche E, Epple M. On the application of calcium phosphate micro and nanoparticles as food additive. *Nanomaterials.* 2022;12(22):4075.
120. Shen P, Manton DJ, Cochrane NJ, Walker GD, Yuan Y, Reynolds C, et al. Effect of added calcium phosphate on enamel remineralization by fluoride in a randomized controlled in situ trial. *J Dent.* 2011;39(7):518–25.
121. 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.
122. Mathu-Muju K, Wright JT. Diagnosis and treatment of molar incisor hypomineralization. *Compend Contin Educ Dent.* 2006;27(11):604–10.
123. Bekes K, Heinzelmann K, Lettner S, Schaller HG. Efficacy of desensitizing products containing 8% arginine and calcium carbonate for hypersensitivity relief in MIH-affected molars: an 8-week clinical study. *Clin Oral Investig.* 2017;21(7):2311–7.
124. Yang ZY, Wang F, Lu K, Li YH, Zhou Z. Arginine-containing desensitizing toothpaste for the treatment of dentin hypersensitivity: a meta-analysis. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2016;8:1–14.
125. Velan E. Restorative dentistry for the adolescent restorations for posterior teeth: fundamentals of material selection. *Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence Philadelphia.* 2019;606–7.
126. 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.
127. Serna-Muñoz C, Martínez-Beneyto Y, Pérez-Silva A, Poza-Pascual A, Ibáñez-López FJ, Ortiz-Ruiz AJ. Perception, knowledge, and attitudes towards molar incisor hypomineralization among Spanish dentists: a cross-sectional study. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):260.
128. Wilson AD, Kent BE. A new translucent cement for dentistry. The glass ionomer cement. *Br Dent J.* 1972;132(4):133–5.
129. Berzins DW, Abey S, Costache MC, Wilkie CA, Roberts HW. Resin-modified glass-ionomer setting reaction competition. *J Dent Res.* 2010;89(1):82–6.

130. Frankenberger R, Sindel J, Krämer N. Viscous glass-ionomer cements: a new alternative to amalgam in the primary dentition? *Quintessence Int.* 1997;28(10):667–76.
131. Ostlund J, Möller K, Koch G. Amalgam, composite resin and glass ionomer cement in Class II restorations in primary molars--a three year clinical evaluation. *Swed Dent J.* 1992;16(3):81–6.
132. McLean JW. The clinical use of glass-ionomer cements. *Dent Clin North Am.* 1992;36(3):693–711.
133. 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.
134. 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.
135. Kanık Ö, Türkün LŞ. Restoratif Cam iyonomer simanlarda güncel yaklaşımlar. *Ege Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2016;37(2):54-65.
136. Gurgan S, Kutuk ZB, Ergin E, Oztas SS, Cakir FY. Four-year randomized clinical trial to evaluate the clinical performance of a glass ionomer restorative system. *Oper Dent.* 2015;40(2):134–43.
137. Grossi J de A, 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).
138. Donly KJ, García-Godoy F. The use of resin-based composite in children. *Pediatr Dent.* 2002;24(5):480–8.
139. William V, Burrow MF, Palamara JEA, 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.
140. da Costa-Silva CM MFL. Considerations for clinical management of molar-incisor hypomineralization: A literature review. *Revista Odonto Ciência.* 2012;27(4):333-8.
141. Sönmez, H, Saat S. A clinical evaluation of deproteinization and different cavity designs on resin restoration performance in MIH-affected molars: two-year results. *Journal of clinical pediatric dentistry*, 2017;41(5):336-342.
142. Hosein I, Sherriff M, Ireland AJ. Enamel loss during bonding, debonding, and cleanup with use of a self-etching primer. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics.* 2004;126(6):717–24.

143. American Academy of Paediatric Dentistry (AAPD). Guideline on paediatric restorative dentistry. Reference Manual. 2019;37 (6):226-34.
144. Zimmerman JA, Feigal RJ, Till MJ, Hodges JS. Parental attitudes on restorative materials as factors influencing current use in pediatric dentistry. *Pediatr Dent*. 2009;31(1):63–70.
145. Tote J. Posterior esthetic crowns in paediatric dentistry. *Int J Dent Med Res*. 2015;1(6):197-201.
146. Clark L, Wells MH, Harris EF, Lou J. Comparison of amount of primary tooth reduction required for anterior and posterior zirconia and stainless steel crowns. *Pediatr Dent*. 2016;38(1):42–6.
147. Engel R. Chrome steel as used in children's dentistry. *Chron Omaha Dist Dent Soc*. 1950;(26):945-9.
148. Humphrey W. Uses of chrome-steel crown in children dentistry. *Dent Surv*. 1950;(26):945-9.
149. Seale NS. The use of stainless steel crowns. *Pediatr Dent*. 2002;24(5):501–5.
150. Einwag J, Dünninger P. Stainless steel crown versus multisurface amalgam restorations: an 8-year longitudinal clinical study. *Quintessence Int*. 1996;27(5):321–3.
151. Croll TP. Preformed posterior stainless steel crowns: an update. *Compend Contin Educ Dent*. 1999;20(2):89–92.
152. Pathak,S, Shashibhushan KK, Poornima P, Reddy VS. In vitro evaluation of stainless steel crowns cemented with resin-modified glass ionomer and two new self-adhesive resin cements. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 2016;9(3):197.
153. Kotsanos N, Kaklamanos EG, Arapostathis K. Treatment management of first permanent molars in children with molar-incisor hypomineralisation. *European journal of paediatric Dentistry*. 2005;6(4):179.
154. Discepolo K, Sultan M. Investigation of adult stainless steel crown longevity as an interim restoration in pediatric patients. *Int J Paediatr Dent*. 2017;27(4):247–54.
155. Subramaniam P, Kondae S, Gupta KK. Retentive strength of luting cements for stainless steel crowns: an in vitro study. *J Clin Pediatr Dent*. 2010;34(4):309–12.
156. Kindelan SA, Day P, Nichol R, Willmott N, Fayle SA. UK national clinical guidelines in paediatric dentistry: stainless steel preformed crowns for primary molars. *International Journal of Paediatric Dentistry*.2008;(18):20-28.

157. Ladha K, Verma M. Conventional and contemporary luting cements: an overview. *J Indian Prosthodont Soc.* 2010;10(2):79.
158. Sunico-Segarra M, Segarra A. The evolution of cements for indirect restorations from luting to bonding. *A Practical Clinical Guide to Resin Cements.* 2015;3–7.
159. Sakaguchi RL, Ferracane JL, Powers JM. Craig's restorative dental materials. *Craig's Restorative Dental Materials.* 2018;1–340.
160. Chiluka L, Shastry YM, Gupta N, Reddy KM, Prashanth NB, Sravanthi K. An in vitro study to evaluate the effect of eugenol free and eugenol containing temporary cements on the bond strength of resin cement and considering time as a factor. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2017;7(4):202–7.
161. Smith DC. A new dental cement. *Br Dent J.* 1968;124(9):381–4.
162. Wilson AD, Prosser HJ, Powis DM. Mechanism of adhesion of polyelectrolyte cements to hydroxyapatite. *Journal of Dental Research.* 1983;62(5):590–2.
163. Emmott R. Dental materials: properties and manipulation, 9th edition. *British Dental Journal.* 2011;211(1):48–48.
164. O'Brian WJ. Dental materials and their selection. *Quintessence Publishing Co.* 2002;132–54.
165. Nagaraja Upadhya P, and KG. Glass ionomer cement: The different generations. *Trends Biomater Artif Organs.* 2005;18(2):158-165.
166. Swift EJ. An update on glass ionomer cements. *Quintessence Int.* 1988;19(2):125–30.
167. Nicholson JW. Maturation processes in glass-ionomer dental cements. *Acta Biomater Odontol Scand.* 2018;4(1):63–71.
168. De Caluwé T, Vercruysse CWJ, Fraeyman S, Verbeeck RMH. The influence of particle size and fluorine content of aluminosilicate glass on the glass ionomer cement properties. *Dent Mater.* 2014;30(9):1029–38.
169. Wilson AD. Glass-ionomer cement origins, development and future. *Clin Mater.* 1991;7(4):275–82.
170. O'BRIEN WJ. Dental Materials and Their Selection Fourth edition. *Quintessence Publishing.* 2008;134–59.
171. Tyas MJ. Milestones in adhesion: glass-ionomer cements. *J Adhes Dent.* 2003;5(4):259–66.
172. Mount GJ. Buonocore Memorial Lecture. Glass-ionomer cements: past, present and future. *Oper Dent.* 1994;19(3):82–90.

173. Wilson AD, Prosser HJ, Powis DM. Mechanism of adhesion of polyelectrolyte cements to hydroxyapatite. *J Dent Res.* 1983;62(5):590–2.
174. Choi JY, Lee HH, Kim HW. Bioactive sol-gel glass added ionomer cement for the regeneration of tooth structure. *J Mater Sci Mater Med.* 2008;19(10):3287–94.
175. Espelid I, Tveit AB, Tornes KH, Alvheim H. Clinical behaviour of glass ionomer restorations in primary teeth. *J Dent.* 1999;27(6):437–42.
176. Lohbauer U, Walker J, Nikolaenko S, Werner J, Clare A, Petschelt A, et al. Reactive fibre reinforced glass ionomer cements. *Biomaterials.* 2003;24(17):2901–7.
177. Mitra SB. Adhesion to dentin and physical properties of a light-cured glass-ionomer liner/base. *J Dent Res.* 1991;70(1):72–4.
178. Smith DC. Development of glass-ionomer cement systems. *Biomaterials.* 1998;19(6):467–78.
179. Berzins DW, Abey S, Costache MC, Wilkie CA, Roberts HW. Resin-modified glass-ionomer setting reaction competition. *J Dent Res.* 2024;89(1):82–6.
180. Önal B. Restoratif diş hekimliğinde maddeler ve uygulamaları. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları İzmir: Bornova. 2004.
181. Miyazaki M, Iwasaki K, Soyamura T, Onose H, Moore BK. Resin-modified glass ionomers: dentin bond strength versus time. *Oper Dent.* 1998;23(3):144–9.
182. Christensen GJ. Compomers vs. resin-reinforced glass ionomers. *J Am Dent Assoc.* 1997;128(4):479–80.
183. Dayangac BG. Kompozit rezin restorasyonlar. 1.Baskı. Güneş Kitabevi, Ankara. 2000;92–9.
184. Frankenberger R, Sindel J, Krämer N. Viscous glass-ionomer cements: a new alternative to amalgam in the primary dentition? *Quintessence Int.* 1997;28(10):667–76.
185. Lin A, McIntyre NS, Davidson RD. Studies on the adhesion of glass-ionomer cements to dentin. *J Dent Res.* 1992;71(11):1836–41.
186. Friedl KH, Powers JM, Hiller KA. Influence of different factors on bond strength of hybrid ionomers. *Oper Dent.* 1995;20(2):74–80.
187. Berg JH. The continuum of restorative materials in pediatric dentistry--a review for the clinician. *Pediatr Dent.* 1998;20(2):93–100.
188. Sakaguchi R. Craig's Restorative Dental Materials. Materials for Adhesion and Luting. 14rd Ed. Elsevier Inc. 2019;273–94.

189. El-Mowafy OM, Fenton AH, Forrester N, Milenkovic M. Retention of metal ceramic crowns cemented with resin cements: Effects of preparation taper and height. *J Prosthet Dent*. 1996;76(5):524–9.
190. Ashby MF. *Materials selection in mechanical design*. 4rd Ed. Elsevier Ltd. 2011;31–55.
191. Behr M. Marginal adaptation in dentin of a self-adhesive universal resin cement compared with well-tried systems. *Dental Materials*. 2004;20(2):191–7.
192. Van Meerbeek B, De Munck J, Yoshida Y, Inoue S, Vargas M, Vijay P. Buonocore memorial lecture. Adhesion to enamel and dentin: current status and future challenges. *Oper Dent*. 2003;28(3):215–35.
193. Schenke F, Hiller KA, Schmalz G, Federlin M. Marginal integrity of partial ceramic crowns within dentin with different luting techniques and materials. *Oper Dent*. 2008;33(5):516–25.
194. Abo-Hamar SE, Hiller KA, Jung H, Federlin M, Friedl KH, Schmalz G. Bond strength of a new universal self-adhesive resin luting cement to dentin and enamel. *Clin Oral Investig*. 2005;9(3):161–7.
195. De Munck J, Van Landuyt K, Peumans M, Poitevin A, Lambrechts P, Braem M. A critical review of the durability of adhesion to tooth tissue: methods and results. *J Dent Res*. 2005;84(2):118–32.
196. Gwinnett AJ. Moist versus dry dentin: its effect on shear bond strength. *Am J Dent*. 1992;5(3):127–9.
197. Mitra SB. *Dental cements: Formulations and handling techniques*. Dental Biomaterials: Imaging, Testing and Modelling. 2008;162–93.
198. Radz GM. A new cement system for the general/cosmetic dental practice. *Compend Contin Educ Dent*. 2003;24(4):288–92, 294–5.
199. Mahrous A, Radwan M, Kamel S. Micro-shear bond strength of novel mdp calcium-fluoride-releasing self-adhesive resin cement after thermocycling. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2020;40(3):445–55.
200. Erdemci ZY, Çehreli SB, Tirali RE. Hall versus conventional stainless steel crown techniques: in vitro investigation of marginal fit and microleakage using three different luting agents. *Pediatric Dentistry*. 2014;36(4), 286-290.
201. Rolim TZC, da Costa TRF, Wambier LM, Chibinski AC, Wambier DS, da Silva Assunção LA. Adhesive restoration of molars affected by molar incisor hypomineralization: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2021;25(3):1513–24.

202. Americano GCA, Jacobsen PE, Soviero VM, Haubek D. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. *Int J Paediatr Dent.* 2017;27(1):11–21.
203. Taylor GD, Pearce KF, Vernazza CR. Management of compromised first permanent molars in children: Cross-Sectional analysis of attitudes of UK general dental practitioners and specialists in paediatric dentistry. *Int J Paediatr Dent.* 2019;29(3):267–80.
204. Efes BG, Dörter C, Gömeç Y. Clinical evaluation of an ormocer, a nanofill composite and a hybrid composite at 2 years. *Am J Dent.* 2006;19(4):236–40.
205. Lesaffre E, Garcia Zattera MJ, Redmond C, Huber H, Needleman I. Reported methodological quality of split-mouth studies. *J Clin Periodontol.* 2007;34(9):756–61.
206. Piwowarczyk A, Schick K, Lauer HC. Metal-ceramic crowns cemented with two luting agents: Short-term results of a prospective clinical study. *Clin Oral Investig.* 2012;16(3):917–22.
207. Lim CY, In J. Randomization in clinical studies. *Korean J Anesthesiol.* 2019;72(3):221–32.
208. Geduk N, Ozdemir M, Erbas Unverdi G, Ballikaya E, Cehreli ZC. Clinical and radiographic performance of preformed zirconia crowns and stainless-steel crowns in permanent first molars: 18-month results of a prospective, randomized trial. *BMC Oral Health.* 2023;23(1).
209. Zouashkiani T, Mirzakhan T. Parental knowledge about presence of the first permanent molar and its effect on health of the this tooth in 7-8 years-old children. *Journal of Mashhad Dental School.* 2006;30(3, 4), 225-232.
210. Wuollet E, Laisi S, Alaluusua S, Waltimo-Sirén J. The Association between Molar-Incisor Hypomineralization and dental caries with socioeconomic status as an explanatory variable in a group of finnish children. *Int J Environ Res Public Health.* 2018;15(7).
211. Çağlaroğlu M, Kilic N, Erdem A. Effects of early unilateral first molar extraction on skeletal asymmetry. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 2008;134(2):270–5.
212. Rebellato J. Asymmetric extractions used in the treatment of patients with asymmetries. *Semin Orthod.* 1998;4(3):180–8.
213. Andrews LF. The six keys to normal occlusion. *Am J Orthod.* 1972;62(3):296–309.
214. Nisii F, Mazur M, De Nuccio C, Martucci C, Spuntarelli M, Labozzetta S. Prevalence of molar incisor hypomineralization among school children in Rome, Italy. *Scientific Reports.* 2022;12(1):1–8.

215. Rahhal AA, Rahhal AA. Extraction timing of heavily destructed upper first permanent molars. *Open J Stomatol.* 2014;4(3):161–8.
216. Normando D, Cavacami C. The influence of bilateral lower first permanent molar loss on dentofacial morphology a cephalometric study. *Dental Press J Orthod.* 2010;15(6):100–6.
217. Yilmaz Y, Koçoğullari ME. Clinical evaluation of two different methods of stainless steel esthetic crowns. *J Dent Child.* 2004;71(3):212–4.
218. Brodbelt RHW, O'brien WJ, Fan PL, Frazer-Dib JG, Yu R. Translucency of human dental enamel. *J Dent Res.* 1981;60(10):1749–53.
219. FDI commision on oral health raepidemiology. A review of the developmental defects of enamel index (DDE Index). *Int Dent J.* 1992;42:411–426.
220. Grossi JDA, Cabral RN, Leal SC. Caries experience in children with and without molar-incisor hypomineralisation: a case-control study. *Caries Res.* 2017;51(4):419–24.
221. Americano GCA, Jorge RC, Moliterno LF, Soviero VM. Relating molar incisor hypomineralization and caries experience using the decayed, missing, or filled index. *Pediatr Dent.* 2016;38(5):419–24.
222. Americano GCA, Jacobsen PE, Soviero VM, Haubek D. A systematic review on the association between molar incisor hypomineralization and dental caries. *International Journal of Paediatric Dentistry.* Blackwell Publishing Ltd. 2017;27(1):11–21.
223. Elhennawy K, Krois J, Jost-Brinkmann PG, Schwendicke F. Outcome and comparator choice in molar incisor hypomineralisation (MIH) intervention studies: a systematic review and social network analysis. *BMJ Open.* 2019;9(8):e028352.
224. 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.
225. 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.
226. Koch MJ, García-Godoy F. The clinical performance of laboratory-fabricated crowns placed on first permanent molars with developmental defects. *J Am Dent Assoc.* 2000;131(9):1285–90.

227. Oh N, Nam S, Lee J, Kim H. Retrospective study on the survival rate of preformed metal crowns in permanent first molars. *The Journal Of The Korean Academy Of Pedtatric Dentistry*. 2020;47(2):140–7.
228. Garcia-Godoy F, Landry JK. Evaluation of stainless steel crowns luted with a glass ionomer cement. *J Pedod*. 1989;13(4):328–30.
229. Khinda VIS, Grewal N. Retentive efficacy of glass ionomer, zinc phosphate and zinc polycarboxylate luting cements in preformed stainless steel crowns: a comparative clinical study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent*. 2002;20(2):41–6.
230. Rodrigues RF, Ramos CM, Francisconi PAS, Borges AFS. The shear bond strength of self-adhesive resin cements to dentin and enamel: an in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2015;113(3):220–7.
231. Yaguchi T. Layering mechanism of MDP-Ca salt produced in demineralization of enamel and dentin apatite. *Dent Mater*. 2017;33(1):23–32.
232. Yokota Y, Fujita KN, Uchida R, Aida E, Aoki NT, Aida M. Quantitative evaluation of mdp-ca salt and dcpd after application of an mdp-based one-step self-etching adhesive on enamel and dentin. *J Adhes Dent*. 2016;18(3).
233. Han L, Okamoto A, Fukushima M, Okiji T. Evaluation of physical properties and surface degradation of self-adhesive resin cements. *Dent Mater J*. 2007;26(6):906–14.
234. Nakamura T, Wakabayashi K, Kinuta S, Nishida H, Miyamae M, Yatani H. Mechanical properties of new self-adhesive resin-based cement. *J Prosthodont Res*. 2010;54(2):59–64.
235. Chen L, Yang J, Wang JR, Suh BI. Physical and biological properties of a newly developed calcium silicate-based self-adhesive cement. *Am J Dent*. 2018;31(2):86–90.
236. Meraji N, Nekoofar MH, Yazdi KA, Sharifian MR, Fakhari N, Camilleri J. Bonding to caries affected dentine. *Dental Materials*. 2018;34(9):e236–45.
237. Chai J, Chu FCS, Chow TW, Liang BMH. Shear bond strength between nickel-chromium and human dentine using a dual-cure, self-adhesive universal resin luting agent. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2008;16(2):85–8.
238. Tavangar MS, Safarpour A, Torabi Parizi A, Shafiei F. Evaluating the shear bond strength and remineralization effect of calcium silicate-based and conventional self-adhesive resin cements to caries-affected dentin. *Clin Exp Dent Res*. 2022;8(6):1630–7.
239. Dadakoğlu N, Tuna MS, Aras Ş. Farklı yapıdaki yapıştırma simanlarının süt dişi mine ve dentinine bağlanmasının in vitro koşullarda değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*. 2012;18(3):269-276.

240. Behr M, Rosentritt M, Wimmer J, Lang R, Kolbeck C, Bürgers R. Self-adhesive resin cement versus zinc phosphate luting material: a prospective clinical trial begun 2003. *Dent Mater.* 2009;25(5):601–4.
241. Jälevik B. Prevalence and Diagnosis of Molar-Incisor-Hypomineralisation: A systematic review. *European Archives of Paediatric Dentistry.* 2010;11(2):59–64.
242. Vicioni-Marques F, Carvalho MR, Raposo F, de Paula-Silva FWG, de Queiroz AM, Leal SC. Association of dental hypersensitivity and anxiety in children with molar-incisor hypomineralisation(MIH). *European Archives of Paediatric Dentistry.* 2023;24(3):313–9.
243. Raposo F, De Carvalho Rodrigues AC, Lia ÉN, Leal SC. Prevalence of hypersensitivity in teeth affected by molar-incisor hypomineralization . *Caries Res.* 2019;53(4):424–30.
244. de Farias AL, Rojas-Gualdrón DF, Girotto Bussaneli D, Santos-Pinto L, Mejía JD, Restrepo M. Does molar-incisor hypomineralization (MIH) affect only permanent first molars and incisors? New observations on permanent second molars. *Int J Paediatr Dent.* 2022;32(1):1–10.
245. Rodd HD, Morgan CR, Day PF, Boissonade FM. Pulpal expression of TRPV1 in molar incisor hypomineralisation. *European Archives of Paediatric Dentistry.* 2007;8(4):184–8.
246. Bijur PE, Silver W, Gallagher EJ. Reliability of the visual analog scale for measurement of acute pain. *Acad Emerg Med.* 2001;8(12):1153–7.
247. Discepolo KE, Baker S. Adjuncts to traditional local anesthesia techniques in instance of hypomineralized teeth. *N Y State Dent J.* 2011;77(6):22–7.
248. Bekes K, Amend S, Priller J, Zamek C, Stamm T, Krämer N. Hypersensitivity relief of MIH-affected molars using two sealing techniques: a 12-week follow-up. *Clin Oral Investig.* 2022;26(2):1879–88.
249. Schraeverus MS, Olegário IC, Bonifácio CC, González APR, Pedroza M, Hesse D. Glass ionomer sealants can prevent dental caries but cannot prevent posteruptive breakdown on molars affected by molar incisor hypomineralization: one-year results of a randomized clinical trial. *Caries Res.* 2021;55(4):301–9.
250. Hjertberg E, Hajdarević A, Jälevik B. Desensitization treatment in MIH-affected teeth: a systematic review. *European Archives of Paediatric Dentistry.* 2024;1-13.
251. Singh SK, Goyal A, Gauba K, Bhandari S, Kaur S. Full coverage crowns for rehabilitation of MIH affected molars: 24 month randomized clinical trial. *European Archives of Paediatric Dentistry.* 2022;23(1):147–58.

252. Petrou MA, Giraki M, Bissar AR, Basner R, Wempe C, Altarabulsi MB. Prevalence of Molar-Incisor-Hypomineralisation among school children in four German cities. *Int J Paediatr Dent*. 2014;24(6):434–40.
253. Ebel M, Bekes K, Klode C, Hirsch C. The severity and degree of hypomineralisation in teeth and its influence on oral hygiene and caries prevalence in children. *Int J Paediatr Dent*. 2018;28(6):648–57.
254. Taran PK, Kaya MS. A Comparison of Periodontal Health in Primary Molars Restored with Prefabricated Stainless Steel and Zirconia Crowns. *Pediatr Dent*. 2018;40(5):334–9.
255. Myers DR. A clinical study of the response of the gingival tissue surrounding stainless steel crowns. *ASDC J Dent Child*. 1975;42(4):281–4.
256. Koch MJ, García-Godoy F. The clinical performance of laboratory-fabricated crowns placed on first permanent molars with developmental defects. *J Am Dent Assoc*. 2000;131(9):1285–90.
257. Chao DD, Tsai TP, Chen TC. Clinical evaluation of gingival tissue restored with stainless steel crown. *Changgeng Yi Xue Za Zhi*. 1992;15(4):198–203.
258. Durr DP, Ashrafi MH, Duncan WK. A study of plaque accumulation and gingival health surrounding stainless steel crowns. *ASDC J Dent Child*. 1982;49(5):343–6.
259. Uluçam S. Daimi molar dişlere uygulanan paslanmaz çelik kronların dişeti sağlığı üzerine etkisi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2005;22(2): 97-103.
260. Ajami AA, Rikhtegaran S, Bahari M, Hamadanchi S. Antibacterial activity of self-adhesive resin cements against *Streptococcus mutans* at different time intervals. *Iran J Microbiol*. 2019;11(4):313.
261. Donly KJ, Segura A. Fluoride release and caries inhibition associated with a resin-modified glass-ionomer cement at varying fluoride loading doses. *Am J Dent*. 2002;15(1):8–10.
262. Gamal SM, Masoud GI, El-Dessouky RA. Evaluation of time-dependent ion-release and antibacterial activity of three adhesive resin cements. *Tanta Dental Journal*. 2024;21(1):21–8.
263. Reznik J, Kulkarni P, Shah S, Chang B, Burgess JO, Robles A, Lawson NC. Crown retention strength and ion release of bioactive cements. *J Dent Res*. 2018;97(Spec Iss A), 656.
264. Huang C, Blatz MB, Arce C, Lawson NC. Inhibition of root dentin demineralization by ion releasing cements. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2020;32(8):791–6.

265. Bamdadian Z, Pasdar N, Alhavaz A, Ghasemi S, Bijani A. Comparative evaluation of physical and mechanical properties of different brands of primary molar stainless-steel crowns: an in vitro study. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019;7(23):4120–6.



8. EKLER

EK-1: ETİK KURUL ONAYI

T.C. AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARARLARI						
Toplantı Tarihi	03.02.2023	Toplantı Numarası	2023/2	Toplantı Saati	09:00	Etik Kurul Kodu 2011-KAEK-2
99- Dr. Öğr. Üyesi Burcu GÜÇYETMEZ TOPAL'ın sorumluluğunda yürütülecek olan "Büyük Azı Keser Hipomineralizasyonundan Etkilenmiş Daimi Dişlerde Farklı Simanlar Kullanılarak Uygulanan Paslanmaz Çelik Kronların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi" konulu <u>Girişimsel Olmayan</u> Klinik Araştırmalar için başvuru dosyası incelendi. Araştırma protokolüne uyularak, Sağlık Bakanlığı'nın 13.04.2013 tarih 28617 sayılı Klinik Araştırmalar Hakkındaki Yönetmeliği ve yayımlanan kılavuzlarında belirtilen hususlar dikkate alınarak, sorumluluk araştırmacılara ait olmak üzere araştırmanın yapılmasında etik sakınca olmadığına toplantıya katılan üyelerin oy birliği ile karar verildi.						

EK-2: Bilgilendirmiş Gönüllü Onay Formu

	T.C. AFYONKARAHİSAR SAĞLIK BİLİMLERİ ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ ÇOCUK HASTALARDA YAPILACAK KLİNİK ARAŞTIRMALAR İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	
---	---	---

Değerli çocuk hasta ve anne-babalar;

Kliniğimizde yapılması planlanan ‘Büyük Azı Keser Hipomineralizasyonundan Etkilenmiş Daimi Dişlerde Farklı Simanlar Kullanılarak Uygulanan Paslanmaz Çelik Kronların Klinik Başarısının Değerlendirilmesi’ isimli bu çalışmada yer almanızı öneriyoruz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırmanın neden ve nasıl yapıldığını, sizinle ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neler içerdiğini, olası yararlarını, risklerini ve rahatsızlıklarını bilmeniz önemlidir. Formla birlikte siz ve çocuğumuz sözlü olarak da bilgilendireceksiniz. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir.

Çalışmanın amaçları ve dayanağı nelerdir, kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

Bu araştırmayı yapmamızın nedeni kliniğimizde sıkça karşılaştığımız Molar Kesici Diş Hipomineralizasyonu(BAKH) tanısı konan ve aşırı madde kaybı sebebiyle dolgu yapılamayan ve kron kaplama endikasyonu olan daimi birinci azı dişlerini karşılıklı olarak piyasada bulunan paslanmaz çelik kronlar ile restore etmek ve bu restorasyonları yapıştırma 2 farklı siman kullanarak başarılarını 12 aylık bir sürede takip ederek karşılaştırmaktır. Bu çalışma yapılan kaplamaların sağ kalımını, aşınmalarını, dişeti sağlığını ve sizlerin memnuniyet düzeyini görmek amacı taşımaktadır. Çalışmamıza 20 çocuk ve ebeveyni dahil edilecektir.

Bu çalışmaya katılmalı mıyız?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Eğer katılmak isterseniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalanmak için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalasanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda çalışmadan çekilebilirsiniz. Eğer katılmayı istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından sizin için en uygun tedavi planı uygulanacaktır. Aynı şekilde çalışmayı yürüten doktor sizin çalışmaya devam etmenizin yararlı olmayacağına karar verebilir ve sizi çalışma dışı bırakabilir.

Önerilen araştırma yöntemi dışında rutin ağız muayenesi yapılabilir mi?

Evet çocuğunuz ve sizin rutin ağız muayenemiz paslanmaz çelik kron yapılmadan da yapılabilir.

Bu çalışmaya katılırsak bizi neler bekliyor?

Araştırmamız için çocuk hastaya rutin olarak yaptığımız genel ağız diş muayenesi yapılacak ve aynı çenede karşılıklı BAKH teşhisi konulmuş hasta grubunda, gerekli ön formlar doldurulduktan ve ağız içi fotoğraflar alındıktan sonra klinik bölüme geçilecektir. İlk önce dişeti sağlığı ve hassasiyet için belirli ölçüm ve testler yapılacaktır. Ardından uygun çürük temizleme yöntemi ile çürük temizlendikten sonra cam iyonomer siman ile

dolgu yapılabacaktır. Daha sonra gerekli yüzeylerden aşındırma yapılacaktır. Hazır bir şekilde gelen kaplamalardan uyumlu olanı seçilecek ve iki farklı yapıştırma simanından birisi seçilerek dişe yapıştırılacaktır ve kontrol amaçlı röntgen ve fotoğraf çekilecektir.

Seans tamamlandıktan sonra 3. Ay, 6. Ay, 9. ay ve 12. Aylarda kontrole çağrılacaksınız. Kontrollerde kaplamaların ağız içi görsel muayenesi, dişeti sağlığı ölçümleri ve röntgeni çekilerek radyolojik muayenesi yapılacaktır. Elde edilen veriler istatistiksel yöntemlerle karşılaştırılacaktır.

Bu çalışmayla ilgili sorumluluklarım nelerdir?

Sorumluluklarınız rutin ağız diş muayenesine katılmak ve uygulayacağımız anket formlarını eksiksiz doldurmaktır. Anket formlarının eksik doldurulması çalışmaya dahil edilmemenizi sağlayacaktır. Ayrıca verilen kontrol randevularına da eksiksiz katılmanız gerekmektedir.

Çalışmanın herhangi bir riski var mıdır?

Kaplama restorasyonları ile dolgu yapılamayacak derecede aşırı madde kaybı olan dişlerin fonksiyonel özellikleri geri kazandırılmaktadır. Riskleri ise hastanın işlem sırasında uyumunun bozulması sonucu işlem alanına tükürük geldiği zaman kaplamanın yerinden çıkma durumunun görülebilmesidir. Bunun dışında zamanla aşınma, açıklık oluşan kısımlarda çürükler oluşması gibi riskler de mevcuttur. Başlangıç ve kontrol seanslarında uygulanan dişeti sağlığı ölçüm testlerinin, hassasiyet testinin röntgen alınmasının ve fotoğraf çekilmesinin herhangi bir riski yoktur.

Bu çalışmaya katılmanın maliyeti nedir?

Çalışmaya katılmakla parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

Kişisel bilgilerimiz nasıl kullanılacak?

Sizinle ilgili tıbbi bilgiler gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanmayacak, araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimliğiniz gizli tutulacaktır. Çalışma doktorunuz sizinle ilgili kişisel bilgileri, araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır. Çalışmanın sonunda, bu bilgiler hakkında bilgi istemeye hakkınız vardır.

İzleyiciler, yoklama yapan kişiler, Etik Kurul, Sağlık Bakanlığı ve diğer ilgili sağlık otoriteleri orijinal tıbbi kayıtlarınıza doğrudan erişebilir. Bu yazılı bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalayarak yalnızca adı geçen kişi ve kurumlara erişim izni vermiş olacaksınız. Ancak kimlik bilgileri gizli tutulacak, kamuoyuna açıklanamayacak; araştırma sonuçlarının yayımlanması halinde dahi kimlik gizli kalacaktır.

Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kime başvurabilirim?

Çalışmada kullanılan materyaller ile ilgili bir sorunuz olduğunda ya da çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunuzda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

Arş. Gör. Dt. Esma ATIŞ

Doç. Dr. Burcu GÜÇYETMEZ TOPAL

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi – Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı

Gönüllü/ Gönüllü Velisinin Oluru

Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim dalında, Dt. Esma ATIŞ tarafından klinik bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili yukarıdaki bilgiler bana aktarıldı ve ilgili metni okudum.

Araştırmaya katılma konusunda zorlayıcı bir davranışla karşılaşmış değilim. Eğer çalışmaya katılmayı reddedersem, bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum. Projenin yürütülmesi sırasında herhangi bir neden göstermeden araştırmadan çekilebilirim. *(Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemim uygun olacağının bilincindeyim).*

Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla, söz konusu klinik araştırmaya katılmayı gönüllülük içerisinde kabul ediyorum.

Aşağıdaki boşluğa el yazısıyla **'OKUDUM, ANLADIM VE KABUL EDİYORUM'** yazınız.

.....

İmzalı bu form kağıdının bir kopyası bana verilecektir.

Gönüllü adı-soyadı:

Gönüllü velisinin adı- soyadı:

İmzası:

İmzası:

Tarih:

Tarih:

Araştırmacının adı-soyadı, ünvanı: Arş. Gör. Dt. Esma ATIŞ

Tarih:

Adres: Güneşevler Mahallesi İsmet İnönü Caddesi No:4 Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Bölümü Kat:1

İmza:

Sorumlu Araştırmacı: Doç. Dr. Burcu GÜÇYETMEZ TOPAL

Tarih:

Adres: Güneşevler Mahallesi İsmet İnönü Caddesi No:4 Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Bölümü Kat:1

İmza:

EK-3: Anamnez Formu

AFYONKARAHİSAR ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ PEDODONTİ ANABİLİM DALI

HASTA ANAMNEZ FORMU

Muayene Tarihi:

Gönüllü No:

Hastanın Adı Soyadı:

Velinin Adı Soyadı:

Kart Numarası:

Telefon Numarası:

Yaş:

Cinsiyet:

Yaşadığınız il/ilçe:

Çocuğunuzun bu yaşa kadar ikamet ettiği yer:

Annenin yaşı:

Babanın yaşı:

Annenin eğitim durumu nedir?

İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite ()

Babanın eğitim durumu nedir?

İlkokul () Ortaokul () Lise () Üniversite ()

Annenin mesleği nedir:

Babanın mesleği nedir:

Kardeş sayısı kaçtır:

Kaçıncı çocuk:

Çocuğunuz herhangi bir hastalığı var mı, ilaç kullanıyor mu?

Karaciğer, Kalp, Böbrek vb. hastalığı ()

Solunum problemleri (Astm, bronşit, pnömoni vb.) ()

Orta Kulak iltihabı ()

Hormonal Bozukluklar ()

Psikolojik Problemler ()

Bağırsak paraziti ()

Beslenme problemi ()

Alerji..... Diğer.....

Çocuğunuzun ilk 4 yıl genel sağlık durumu nasıldı?

.....

Çocuğunuz ilk 4 yıl antibiyotik, ağrı kesici vb. ilaç kullandı mı?

.....

Çocuğunuzun ortalama emzirme süresi nedir?

.....

Çocuğunuzun doğum şekli ?

Normal Doğum () Sezeryan ()

Çocuğunuzun herhangi bir kötü alışkanlığı var mı? (Ağız solunumu, parmak emme vs.)

Evet() Hayır ()

Çocuğunuz yemek yerden hangi tarafını daha çok kullanıyor?

Çocuğunuz yemek yerken ağızda yemek biriktiriyor mu?

Evet() Hayır ()

Çocuğunuz geçmişte ağız ve yüz bölgesine veya dişlerine herhangi bir travma aldı mı ? Cevabınız evet ise hangi bölgeye kaç yaşında aldığını yazınız.

Evet() Hayır ()

Diğer aile fertlerinde MIH var mı ?

.....

Çocuğunuzun herhangi diş çene eklemi problemi var mı?

Evet() Hayır ()

Çocuğunuzun diş fırçalama sıklığı nedir?

Günde 1 kere ☐ Günde 2 kere ☐ Günde 3 kere ve daha fazla ☐

Arasıra ☐ Hiçbir zaman ☐

Hangi fırça ve macunu kullanıyorsunuz?

Dişlerini kaç dakika fırçalıyor?

0-1 dk ☐ 1-2 dk ☐ 2 dk ve üzeri ☐

Günde tükettiği ana öğün ve ara öğün sayısı nedir?

Günde 1 kere ☐ Günde 2 kere ☐ Günde 3 kere ☐ Günde 3 kere ve daha fazla ☐

Günde tükettiği sıvı/içecek türü nedir?

Süt ☐ Ayran ☐ Bitki çayları ☐ Meyve suyu ☐ Kahve, çay, gazlı içecek ☐

Tükettiği sıvıları tüketme sıklığı ve şekli nedir?

Ana öğün ☐ Ara öğün ☐ Gece yatmadan önce ☐ / Pipetle ☐ Bardakla ☐

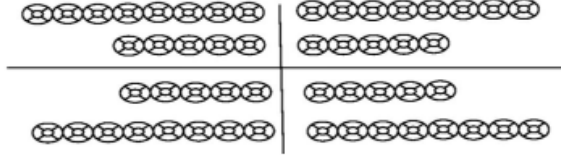
EK-4: Muayene Formu

AFYONKARAHİSAR ÜNİVERSİTESİ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ PEDODONTİ ANA BİLİM DALI

DENTAL MUAYENE

Gönüllü No :

DMFT/dmft :



Malokluzyon Var Yok

MIH DEĞERLENDİRME KRİTERLERİ (EAPD)

ETKİLENEN DİŞ NO

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

MIH TREATMENT NEED INDEX (MIH-TNI)

İNDEKS	TANIMLAMA
0	MIH yok, klinik olarak sağlıklı
1	MIH var. Hassasiyet yok, defekt yok
2	MIH var. Hassasiyet yok, defekt var
2a	Defekt <1/3
2b	1/3 <defekt büyüklüğü <2/3
2c	2/3 <defekt büyüklüğü
3	MIH Hassasiyet var, defekt yok
4	MIH Hassasiyet var, defekt var
4a	Defekt büyüklüğü <1/3
4b	1/3 <defekt büyüklüğü <2/3
4c	2/3 <defekt büyüklüğü

	16	55	12	11	21	22	65	26
MIH TNI								

	46	85	42	41	31	32	75	36
MIH TNI								

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

Tarih-İmza

EK-5: Hasta Takip Formu

HASTA TAKİP FORMU

Gönüllü No:

Dosya No:

Hastanın Adı Soyadı:

Velinin Adı Soyadı:

Telefon:

KLİNİK BULGULAR

1. Anatomik Bütünlük:

- 0: Kron anatomik bütünlüğünü korumaktadır.
1: Restorasyonun anatomik bütünlüğü bozulmuş ancak fonksiyondadır.
2: Restorasyon kırılmış, yerinden oynamış veya tamamen kaybedilmiştir.

	36:	46:
3. AY		
6. AY		
9. AY		
12. AY		

2. Marjinal Uyum:

- 0: Klinik olarak ideal. Kron ile diş eti arasında açıklık gözlenmiyor, sond girmiyor.
1: Klinik olarak kabul edilebilir. Kron ile diş eti arasında prepare edilmiş dişe uzanmayan açıklık mevcuttur.
2: Klinik olarak kabul edilemez, dişte mobilite ve prepare edilmiş dişe kadar uzanan açıklık mevcuttur.

	36:	46:
3. AY		
6. AY		
9. AY		
12. AY		

3. Kron Marjinal Lokasyonu:

- 1: Subgingival
2: Dişeti seviyesi
3: Supragingival

	36:	46:
3. AY		
6. AY		
9. AY		
12. AY		

4. Kronun Marjinal Uyum (RADYOLOJİK):

- 1: Kron ile diş yüzeyi arasında belirgin açıklık gözlenmemektedir.
2: Kron ile diş yüzeyi arasında belirgin bir açıklık mevcuttur.

	36:	46:
6. AY		
12. AY		

6. Restorasyon Başarısı:

- 1: Kron görünümü normal, çatlak, kırık, çentik yok
2: Fark edilemeyecek kadar küçük materyal kaybı
3: Büyük materyal kaybı

	36:	46:
3. AY		
6. AY		
9. AY		
12. AY		

EK-6: Periodontal Değerlendirme Formu

PERİODONTAL DEĞERLENDİRME FORMU

Gönüllü No:

Dosya No:

Hastaların genel ağız hijyen durumunun değerlendirilmesinde kullanılan;

Green ve Vermillion'un Oral Hijyen İndeksi

0	Plak ve renklenme yok
1	Diş yüzeyinin 1/3'ünden az plak birikimi veya plak birikimi olmaksızın ve kapladığı yüzeye bakılmaksızın ekstrinsik renklenme varlığı
2	Diş yüzeyinin 1/3'ünden fazla, 2/3'ünden az plak birikimi
3	Diş yüzeyinin 2/3'ünden fazlasını kaplayan plak birikimi

Restore edilecek dişlerin plak miktarının değerlendirilmesinde kullanılan;

Löe ve Silness Plak İndeksi

0	Diş eti üzerinde plak yok.
1	Serbest diş eti ve komşu diş üzerinde film tabakası şeklinde hafif plak birikimi mevcut; plak gözle görülemez ancak sond diş üzerinde gezdirildiğinde sond üzerinde görülebilir.
2	Diş eti cebinde ve/veya komşu diş yüzeyinde gözle görülebilir orta seviyede plak birikimi mevcuttur.
3	Diş eti cebi ve/veya diş eti kenarında ve/veya komşu diş yüzeyinde fazla miktarda plak birikimi mevcuttur.

Löe ve Silness Gingival İndeksi

0	Sağlıklı diş eti.
1	Hafif renk değişikliği olan hafif ödemli diş eti, sondalamada kanama yok (başlangıç seviyesinde gingivitis).
2	Orta derecede enflamasyon mevcut, diş eti hafif parlak kırmızı ve sondalamada kanama var (orta seviyede gingivitis).
3	Şiddetli enflamasyon, belirgin kızarıklık, ödem ve spontan kanamaya eğilim mevcuttur (şiddetli gingivitis).

BAŞLANGIÇ ÖLÇÜMLERİ

Green ve Vermillion Oral Hijyen İndeksi

V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V
V	IV	III	II	I	I	II	III	IV	V

7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7
7	6	5	4	3	2	1	1	2	3	4	5	6	7

SONUÇ:

Löe ve Silness Plak İndeksi

46	36

Löe ve Silness Gingival İndeksi

46	36

Sondalama Cep Derinliği

46	36

SONUÇ:

