

# Süt İkinci Azı Hipomineralizasyonu ve Güncel Tedavi Yaklaşımları: Geleneksel Derleme

## Hypomineralized Second Primary Molars and Current Treatment Approach: A Traditional Review

İlke GEZER<sup>a,b</sup>, Elif Bahar TUNA İNCE<sup>a</sup>

<sup>a</sup>İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği ABD, İstanbul, Türkiye

<sup>b</sup>İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, Türkiye

**ÖZET** Minenin hipomineralizasyon defektleri, süt ve sürekli dişlenme döneminde sıklıkla görülebilen bozukluklar olup, sürekli dişlerde sıklıkla molar insizör hipomineralizasyonu [molar incisor hypomineralization (MIH)], dental florozis ve amelogenesis imperfecta olgularında gözlenmektedir. En az bir sürekli birinci molar dişin ve bazı durumlarda sürekli kesici dişlerin de etkilendiği; okluzal ve insizal yüzeylerde belirgin sınırlı; rengi sarı, kahverengi ve beyaz olarak değişebilen opasitelerle karakterize, sistemik kökenli minenin kalitatif defektleri “MIH” olarak adlandırılmaktadır. Süt dentisyonunda MIH benzeri defektlere süt ikinci azı dişlerinde de rastlanmaktadır ve bu durum süt ikinci azı hipomineralizasyonu [hypomineralized second primary molar (HSPM)] olarak adlandırılmaktadır. Bu olgularda tek bir süt ikinci azı dişi etkilenebileceği gibi tüm süt ikinci azı dişlerinde de mine hipomineralizasyonu gözlenebilmektedir. Birden fazla dişin etkilendiği durumlarda, çocuklarda diş tedavilerinin süresi ve seans sayısı artığından kooperasyon problemleri yaşanabilmektedir. Olguların şiddeti ve defektin büyüklüğüne göre farklı tedavi yaklaşımları planlanması gerekmektedir. HSPM, MIH ile ilişkili bulunmuş olup, MIH oluşumunun erken dönemdeki işareti olarak görülmektedir. HSPM'nin erken teşhisi, koruyucu ve restoratif tedavi planlaması; daimi birinci molar dişlerin ve etkilenen dişlerin prognozu ve dolayısıyla çocuğun ileri dönemdeki ağız diş sağlığı bakımından önem taşımaktadır. Bu derlemede, HSPM olgularının klinik özellikleri ve şiddetine göre güncel tedavi yöntemleri incelenmiş ve tartışılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Koruyucu diş hekimliği; diş minesi hipoplazisi; çocuklarda diş bakımı; diş, geçici; diş mineralizasyonu

**ABSTRACT** Enamel hypomineralization defects are developmental disorders that can be seen frequently in primary and permanent dentition and they are frequently observed in cases of molar incisor hypomineralization (MIH), dental fluorosis and amelogenesis imperfecta in permanent teeth. Molar incisor hypomineralization refers to the systemic-originated hypomineralization affecting the 1-4 first permanent molars and often associated with affected incisors. It is characterized by white, yellow or brown demarcated opacities on the occlusal and incisal surfaces. MIH-like defects in primary dentition are also seen in primary second molars, and this condition is called hypomineralized second primary molar (HSPM). In these cases, only one primary second molar may be affected, as well as enamel hypomineralization can be seen in all primary second molars. In cases which more than one tooth is affected, cooperation problems may occur as the duration of dental treatments and the number of sessions increase. Different treatment approaches should be planned according to the severity and size of defects. HSPM is observed to be associated with molar incisor hypomineralization and is seen as an early sign of molar incisor hypomineralization. Early diagnosis of HSPM, its preventive and restorative treatment planning are important for the prognosis of permanent first molars and affected teeth, and therefore for the child's future oral and dental health. In this review, current treatment approaches according to clinical features and severity of HSPM are examined and discussed.

**Keywords:** Preventive dentistry; dental enamel hypoplasia; dental care for children; tooth, deciduous; tooth demineralization

En az bir sürekli birinci azı dişinin ve çoğunlukla üst kesici dişlerin etkilendiği, okluzal ve insizal yüzeylerde sınırları belirgin opasitelerle karakterize, sistemik kökenli, minenin kalitatif defektleri “molar

insizör hipomineralizasyonu [molar incisor hypomineralization (MIH)]” olarak adlandırılmaktadır.<sup>1,2</sup> MIH benzeri defektlere süt ikinci azı dişlerinde sık olarak rastlanmaktadır.<sup>3,4</sup> Süt ikinci azı hipominerali-

**Correspondence:** İlke GEZER  
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği ABD, İstanbul, Türkiye  
**E-mail:** dtilkegezer@gmail.com



Peer review under responsibility of Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences.

**Received:** 09 Jun 2023

**Received in revised form:** 25 Sep 2023

**Accepted:** 27 Sep 2023

**Available online:** 03 Oct 2023

2146-8966 / Copyright © 2023 by Türkiye Klinikleri. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

zasyonu [hypomineralized second primary molar (HSPM)], en az bir süt ikinci azı dışında görülen idiopatik mine hipomineralizasyonu olarak tanımlanmış olup, klinik özellikleri ve etiyojisi MIH ile benzerdir.<sup>5</sup> Etiyojisinde genetik faktörlerin yanı sıra annenin hamilelik döneminde alkol kullanımı, düşük doğum ağırlığı, 1 yaş ve öncesinde ateşli hastalık gibi faktörler rol oynamaktadır.<sup>6</sup>

## HSPM'DE KLİNİK BULGULAR

Süt ikinci azı dişleri ile daimî birinci molar dişlerin embriyolojik dönemde mineralizasyon dönemleri ortaktır. Bu nedenle HSPM görülen olgularda ileri dönemde MIH gelişim riskinin yüksek olduğu bilinmektedir.<sup>4,7</sup> Bu nedenlerden dolayı HSPM'nin erken dönemde teşhisi ve tedavisi daimî dentisyonun sağlığı için de önem taşımaktadır. MIH'ta olduğu gibi HSPM'de de erken klinik bulgu olarak sınırları belirgin, rengi beyaz, sarı, kahverengi olarak değişebilen opasiteler görülmektedir. Koyu renkli opak lezyonlar, mineralizasyon bakımından açık renkli opak lezyonlara kıyasla daha zayıftır. Bu lezyonların yüzeyi pürüzsüzdür. HSPM olgularında en sık görülen klinik bulgu mine yüzeyinde sınırları belirgin opasitelerdir. İlerlemiş olgularda mine dokusunda kayıplar gözlenebilmektedir. Posterüptif mine yıkımı, dişin sürmesini takiben oluşan mine kayıptır. Hipomineralize mine, mineral içeriği bakımından zayıf olduğu için posterüptif yıkıma yatkındır. Posterüptif mine yıkımı, çoğunlukla çiğneme kuvvetlerinin etkisiyle meydana gelmektedir ve çürük görülme riskinin düşük olduğu bölgelerde; tüberkül tepelerinde ve pürüzsüz yüzeylerde (üst çenede okluzal ve palatal yüzeyler, alt çenede okluzal ve bukkal yüzeyler) gözlenmektedir. Mine yıkımı gözlenen defekt kenarları,

düzensiz ve pürüzlü bir hâl almaktadır. Mine yıkımı çoğunlukla daha önceden var olan sınırları belirgin opak lezyonlar ile ilişkilidir. Özellikle karşıt diş ile temas eden tüberkül yüzeylerinde sık görülmektedir. Posterüptif mine yıkımı gerçekleşen olgularda dentin hassasiyeti ve spontan ağrı gözlenebilmekte, mikrobiyal dental plak akümüasyonu artmaktadır. Bu durum, kötü ağız hijyenine ve çürük oluşumuna neden olmaktadır.<sup>8,9</sup>

Altı yaşındaki hastanın alt ve üst süt ikinci azı dişlerinde ileri derecede hipomineralizasyon defektleri gözlenmiştir (Resim 1). Bu olguda üst süt ikinci azılarda ileri derecede hipomineralizasyon ile posterüptif mine yıkımı ve atipik çürük görüntüsü mevcuttur. Alt süt ikinci azılarda posterüptif mine yıkımı ile atipik çürük, süt kaninlerde opak lezyon varlığı gözlenmektedir.

MIH ve HSPM olgularında genellikle ağızda başka çürük bulunmamasından dolayı etkilenen dişlerde meydana gelen çürükler atipik çürük olarak adlandırılmaktadır. Büyüklük ve şekil olarak plağa bağlı çürüklerden ayrılmaktadır. Atipik çürüklerde lezyon marjini opaklık bulunmaktadır. Bu olgularda diğer dişlerde çürük veya restorasyon bulunmadığı hâlde hipomineralize süt ikinci azı dişlerinde bukkal ve palatal yüzeylerine doğru ilerleyen, diş çürüğünün olağan görüntüsüne uymayan geniş restorasyonlar bulunabilmekte ve atipik restorasyonlar olarak tanımlanmaktadır. Restorasyon marjini etkilenmiş mineyi görmek mümkündür. MIH olgularında, kesici dişlerde travmaya bağlı olmayan geniş labial restorasyonlar da atipik restorasyon olarak kabul edilmektedir. Çürüksüz dentisyonunda süt ikinci azılarda geniş restorasyon veya paslanmaz çelik kuron varlığı atipik restorasyon olarak değerlendirilmektedir.



RESİM 1: Altı yaşındaki hastada süt ikinci azı hipomineralizasyonu olgusu.

Çürüğün ve posterüptif mine yıkımının çok ilerlediği durumlarda, süt ikinci azı dişleri enfekte olabilmekte ve çekim kararı verilebilmektedir. Hipomineralize süt ikinci azı dişinin çekim zamanlamasının, çocuğun dentisyon gelişimiyle uyumlu olmadığı durumlarda atipik çekim olarak değerlendirilmektedir.<sup>8</sup>

## HSPM OLGULARININ ŞİDDETİNE GÖRE SINIFLANDIRILMASI

Geçmişte farklı sınıflandırmalar kullanılmış olsa da güncel literatürde MIH ve HSPM olguları hafif ve şiddetli olarak ikiye ayrılmaktadır.<sup>3,10</sup> Hafif seyreden olgularda mine yüzeyinde yalnızca sınırları belirgin opasiteler mevcutken; şiddetli olgularda posterüptif mine yıkımı, atipik çürük, atipik restorasyon veya hipomineralizasyon nedeniyle çekilmiş süt ikinci azı dişi (atipik çekim) kriterlerinden en az biri bulunmaktadır. Sınıflandırmada en fazla etkilenmiş diş dik-kate alınır. Hipomineralizasyonun şiddeti, tedavi planlaması açısından önem taşımaktadır.

Hafif şiddette hipomineralize süt ikinci azı olguları, dişin okluzal kuvvete maruz kalmayan bölgelerinde sınırlı opasite varlığı ile karakterizedir. Hafif olgularda mine kaybı veya mine kırığı gözlenmez. Şiddetli olgular; sınırlı opasiteler ile birlikte diş çürüğü, spontan hassasiyet ve sürme sonrası mine yıkımının gözleendiği olgulardır. Şiddetli olgularda fonksiyon kaybıyla birlikte estetik kaygı gözlenmektedir. Avrupa Çocuk Diş Hekimliği Akademisi [European Academy of Paediatric Dentistry (EAPD)],

2003 yılında MIH için tanı kriterleri geliştirmiş ve 2009 yılında EAPD kriterleri HSPM'ye uyarlanarak güncellenmiştir (Tablo 1).<sup>11</sup>

## HSPM'DE MİNENİN YAPISI

Hipomineralize mine poröz bir yapıya sahip olup, mine kristallerinin yapısı düzensizdir. Sağlıklı mineye göre hipomineralize mine daha az mineral içermektedir ve bu nedenle yumuşak yapıya sahiptir. MIH olgularında hipomineralize sürekli birinci molar dişlerin, sağlıklı sürekli birinci molar dişlere göre %19-20 oranında daha az mineral ve daha fazla protein içerdiği bildirilmektedir. MIH olgularında hipomineralize minede bulunan aşırı albuminin ve diğer serum proteinlerinin mine organındaki bir düzensizlikten kaynaklanabileceği düşünülmektedir. Albumin, hidroksiapatit kristallerine bağlanarak gelişimini engellemektedir. Özellikle kahverengi opasiteler daha fazla protein içermektedir. MIH olgularında etkilenmiş mine daha fazla karbon içeriğine ve daha düşük Ca/P oranına sahiptir.<sup>8,12</sup> Hipomineralize minenin mekanik özellikleri, sertliği ve elastik modülüsü sağlıklı mineye göre düşüktür. Hipomineralize minenin yapısındaki farklılıklar restoratif materyal seçimini ve uygulama protokollerini etkilemektedir.

1955 yılında Buonocore, kompozit rezin materyallerin mineye mikromekanik adezyonunu sağlamak için mine yüzeyini ortofosforik asit ile pürüzlendirmeyi önermiştir.<sup>13</sup> Asit ile pürüzlendirilmiş minenin yüzey yapısı mikroskop ile incelendiğinde 3 farklı asitleme paterninin oluşabileceği gözlenmiştir. Tip 1 paternde, asitleme sonucu prizmaların çekirdekleri-

**TABLO 1:** Avrupa Çocuk Diş Hekimliği Akademisinin MIH kriterlerinden uyarlanmış süt ikinci azı hipomineralizasyonu kriterleri.

Hafif	Belirgin opasite	• Komşu etkilenmemiş mireden belirgin bir şekilde ayırt edilebilen, beyaz, sarı ya da kahverengi renk değişimi gözlenen, mine translusensisindeki bir anomalidir.
Şiddetli	Posterüptif mine yıkımı	• Sürmeyi takiben diş yüzeyinde oluşan mine defektleri ve mine kaybıdır.
	Atipik çürük	• Erozyona bağlı mine kayıpları dâhil edilmemektedir.
	Atipik restorasyon	• Çürük lezyonun büyüklüğü ve şekli, hastanın mevcut çürük dağılımına uymamaktadır.
	Atipik çekim	• Biyofilm ile ilişkili çürük defektlerinin restorasyonlarından farklı, bukkal veya palatal yüzeyi kapsayan, geniş restorasyon varlığı atipik restorasyon olarak değerlendirilmektedir. Dentisyonun geri kalanı genellikle çürüksüz olabilmektedir.
		• Mevcut diğer süt ikinci azı dişlerde atipik restorasyonlar veya sınırları belirgin opasiteler varsa; çekilmiş bir süt ikinci azı dişin hipomineralizasyon defekti nedeniyle çekildiği düşünülebilmektedir.

MIH: Molar insizör hipomineralizasyonu.

nin çözüldüğü gözlenmektedir. Tip 2 asitleme pater-ninde prizmaların çevresi çözünmekte ve interprizmatik madde etkilenmektedir. Tip 3 paternde prizmaların etrafındaki kristallerin yalnızca bir kısmı açığa çıkmakta ve derin bir asitleme gerçekleşmemektedir. MIH olgularında etkilenmiş minenin asit uygulaması sonrası mikroskobik görüntüsü incelendiğinde, hipomineralize minede Tip 1 ve Tip 2 asitleme paterinin meydana gelmediği, bu nedenle asit uygulamasının yeterince etkili olmadığı bulunmuştur. Hipomineralize minenin yapısındaki mine kristalleri sağlıklı olmadığı için asitleme yeterince etkili olmamaktadır.<sup>14</sup> Bu nedenle adeziv sistemlerin hipomineralize mineye bağlanma başarısı düşüktür. Adeziv uygulamalarından önce etkilenmiş mine tamamen uzaklaştırılmalı ve asitleme süresi daha uzun tutulmalıdır.<sup>15</sup>

## HSPM OLGULARINDA TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

HSPM'nin tedavi yaklaşımları MIH ile benzerdir. HSPM tedavisi planlanırken olgunun şiddeti, semptomları, çocuğun yaşı, sistemik durumu ve kooperasyonu göz önünde bulundurulmalıdır. Şiddetli olgularda hassasiyet ve ağrının artmasıyla beraber hasta kooperasyonunun azaldığı bildirilmiştir. Bu gibi durumlarda, uygun davranış yönlendirme tekniklerinden faydalanılmakta, yetersiz kaldığı takdirde şiddetli olgularda çocuğun sistemik durumu da göz önüne alınarak sedasyon veya genel anestezi planlanması yapılabilmektedir.

### TEDAVİ PLANLAMASI YAPILIRKEN DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

- Minenin yapısal bütünlüğü,
- Ağrı ve hassasiyet varlığı,
- Pulpa canlılığı ve inflamasyon varlığı,
- Hasta kooperasyonu,
- Hipomineralizasyonun şiddeti.

## TEDAVİ YAKLAŞIMINI ETKİLEYEN KLİNİK KOMPLİKASYONLAR

### ÇÜRÜĞE YATKINLIK

0-5 yaş aralığında herhangi bir mine defektine sahip çocuklar, çürük açısından yüksek riskli grupta değer-

lendirilmektedir.<sup>16</sup> HSPM görülen olgularda, etkilenmiş mine düşük mineral içeriğine sahip olduğundan plak akümüasyonu ve çürük aktivitesine yatkın hâle gelmektedir.<sup>17</sup> Çoğu zaman çürük lezyonu, başlangıç aşamasında henüz teşhis edilmemiş hipomineralizasyon defektini maskeleydiğinden, HSPM ve çürük ilişkisi gözden kaçabilmektedir.

### ESTETİK KAYGI

Minenin gelişimsel defektleri; çürük, erozyon, minede renk değişimleri ile birlikte seyreden klinik özelliklerden dolayı dişlerde kötü görüntüye neden olmakta ve çocukların psikososyal yaşamlarını kötü yönde etkilemektedir.<sup>3,18</sup>

### DENTİN HASSASİYETİ

MIH olgularında, hipomineralize dişlerde dentin hassasiyeti bildirilmiştir. Dentin hassasiyeti hipomineralize azı dişlerinde opasite ve sürme sonrası doku kaybıyla ilişkili bulunmuştur. Hassasiyet oluşum mekanizması düşük mineral içeriği ve kimyasal yapıdaki değişimlerle açıklanmaktadır. Hipomineralize dişlerin mine yapısı daha porözdür ve mine prizmaları daha düzensizdir. Minede artmış poröziteye bağlı gelişen subklinik pulpal inflamasyonun tekrarlayan hafif ağrı uyarısına neden olarak minede hassasiyet geliştirdiği düşünülmektedir. MIH olgularında lokal anestezi uygulamalarının zorlayıcı olduğu bildirilmiştir.<sup>3,10,19</sup> HSPM olgularında da benzer durum olduğu düşünülse de konu ile ilgili daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

### MİNE VE DENTİNE ADEZYONDA GÜÇLÜK

Hipomineralize minenin yapısındaki farklılıklar nedeniyle restoratif materyallerin mikromekanik bağlanması daha zayıf olmaktadır. MIH olgularında hipomineralize dişlerde adezyonu geliştirmek amacıyla farklı klinik protokoller uygulanmaktadır fakat bu konuda standart bir protokol belirlenebilmesi için daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.<sup>20</sup>

### DENTAL ANKSİYETE

Jälevik ve Klingberg, hipomineralize daimî birinci molar dişlere sahip çocuklarda diğer çocuklara göre dental korku, anksiyete ve kooperasyon problemlerinin daha sık görüldüğünü bildirmiştir.<sup>21</sup> İlerlemiş hipomineralizasyon defektlerinde sürme sonrası mine

**TABLO 2:** Würzburg indeksinde dişler 6 kısımda incelenir.

Sağ maksilla (14/54 ve distali)	Ön maksilla (13-23/53-63)	Sol maksilla (24/64 ve distali)
Sağ mandibula (44/84 ve distali)	Ön mandibula (33-43/73-83)	Sol mandibula (34/74 ve distali)

kaybına bağlı olarak şiddetli ağrı gözlenebilmektedir. Bu hastalarda, dental anksiyetenin daha fazla olmasının nedeni olarak dental tedavi planlamasının daha invaziv ve uzun süreli işlemler gerektirmesi, lokal anestezi başarısının düşük olması, dentin hassasiyeti ve sürme sonrası mine kaybına bağlı olarak şiddetli ağrı gibi nedenler sıralanabilmektedir.<sup>8,21</sup>

### RETREATMENT İHTİYACINDA ARTIŞ

Tüm bu klinik komplikasyonlara bağlı olarak hipomineralize dişlerde retreatment oranında da artış gözlenebilmektedir. Çok sayıda tedavi tekrarı geçmiş olan ve pulpal sağlık açısından düşük prognoza sahip olduğu düşünülen hipomineralize azılarda çekim kararı verilebilmektedir.<sup>21</sup>

### MIH-TEDAVİ İHTİYAC İNDEKSİ

MIH olgularında tedavi planlaması aşamasında Würzburg indeksinden faydalanılabilmektedir. Bu indekste, maksillar ve mandibular dişler 6 eşit bölümde incelenerek puanlanır (Tablo 2).<sup>22</sup>

İndeks ölçümleri sağ maksilladan başlanmakta ve saat yönünde ilerleyerek, sağ mandibulada sona ermektedir. Her bir bölge için en fazla etkilenmiş diş dikkate alınarak risk değerlendirilmesi yapılmalıdır.<sup>22</sup>

Bu indeksten yola çıkarak, HSPM olguları için bir tedavi ihtiyaç indeksi hazırlanabilmektedir (Tablo 3).

### HİPOMİNERALİZASYONUN ŞİDDETİNE GÖRE TEDAVİ PLANLAMASI

#### PROFİLAKTİK TEDAVİ YAKLAŞIMI

Ağrı, çürük, pulpal inflamasyon gözlenmeyen, hafif şiddette seyreden olgularda koruyucu uygulamalar planlanmaktadır. Süt ikinci azı dişlerinin sürme zamanı olan 2-3 yaş döneminde çocukların dental kontrollerini aksatmaması erken teşhis açısından önemlidir.<sup>23</sup> Bu dönemde, süt ikinci azı dişlerinde hipomineralizasyon görüldüğü takdirde profilaktik tedavi uygulanmalıdır. Bu hastalar, çürük ve MIH

**TABLO 3:** MIH-tedavi ihtiyaç indeksi.

İndeks	Tanımı
İndeks 0	MIH yok
İndeks 1	Dentin hassasiyeti veya defekt bulunmayan MIH olguları
İndeks 2	Dentin hassasiyeti bulunmayan ancak hipomineralize defekt bulunan MIH olguları
2a	Defekt genişliği kuronun 1/3'ünden küçük
2b	Defekt genişliği >1/3, <2/3
2c	Defekt genişliği >2/3
	Pulpaya yakın defekt, atipik restorasyon veya çekim
İndeks 3	Dentin hassasiyeti bulunan, defekt bulunmayan MIH
İndeks 4	Dentin hassasiyeti ve defekt bulunduran MIH
4a	Defekt genişliği <1/3
4b	Defekt genişliği >1/3, <2/3
4c	Defekt genişliği >2/3
	Pulpaya yakın defekt, atipik restorasyon veya çekim

MIH: Molar insizör hipomineralizasyonu.

gelişimi açısından yüksek riskli olarak değerlendirilmekte ve 3 ayda bir diş hekimi tarafından kontrol edilmelidir.<sup>8</sup> Erken teşhis edilen olgularda, ebeveynler bilgilendirildiği ve hastanın evde dental bakımına özen gösterildiği takdirde çürük gelişimi ve post-erüptif mine yıkımı azalmakta ve hipomineralize dişlerin uzun dönem prognozu olumlu etkilenmektedir.

### DIŞ MİNESİNİ GÜÇLENDİRMEYE VE REMİNERALİZASYONU ARTTIRMAYA YÖNELİK UYGULAMALAR

Hipomineralize dişlerde, diş minesinin güçlendirilmesi ve çürük aktivitesinin minimuma indirilmesi tedavi prognozu açısından oldukça önem arz etmektedir. Bu nedenle çocuk hasta ve ebeveynlerine ağız hijyen eğitimi detaylıca aktarılmalı ve 6 yaşından küçük çocukların dişlerinin ebeveynleri tarafından fırçalanması gerektiği unutulmamalıdır. Evde ebeveynlerin uygulayabileceği bir remineralizasyon protokolü oluşturulmalı; günde 3 kez florid içeren diş macunu ile fırçalama, günde 2 kez kazein fosfopeptit-amorf kalsiyum fosfat [casein phosphopepti-

des-amorphous calcium phosphate (CPP-ACP)] uygulaması, 6 yaştan itibaren günlük florid içeren gargara kullanımını tavsiye edilmelidir.

Diş macununun içermesi gereken florid oranı, EAPD klinik kılavuzunda belirtildiği üzere; 0-2 yaş arası çocuklarda 1.000 ppm florid, 2 yaş üzeri çocuklarda 1.450 ppm florid olmalıdır. Kullanılan diş macunu miktarının ise 0-2 yaş çocuklarda pirinç tanesi, 2-6 yaş arasında bezelye tanesi, 6 yaş ve üzeri çocuklarda ise 1 cm büyüklüğünde olması uygundur.<sup>24</sup>

### CPP-ACP

Kazein, sütteki protein içeriğinin yaklaşık %80'ini oluşturan antikaryojenik özellik taşıyan bir fosfoproteindir.<sup>25</sup> CPP, ACP ile kompleks oluşturarak CPP-ACP hâlini almaktadır. CPP-ACP içerisindeki kalsiyum fosfat iyonları dental plaktaki kalsiyum ve fosfat seviyesini artırır ve mine remineralizasyonunu sağlar. Tamponlayıcı etkisi vardır ve remineralizasyon sağlayarak çürük aktivitesini azaltmaktadır. Antibakteriyel etkisi ile çürükten sorumlu dental plak disbiyozisini geri döndürmektedir. CPP-ACP'nin floridli bir diş macunuyla dişleri fırçaladıktan sonra dişler üzerine uygulandığında mine çürüklerinin remineralizasyonunda etkili olduğu bildirilmiştir. MIH olgularında remineralizasyonu sağlamada başarılı sonuçlar bildirilmiştir.<sup>3</sup>

### DiĞER REMİNERALİZASYON AJANLARI

Remineralizasyonu sağlamada florid vernik uygulamaları, biyomimetik nano hidroksiapatitler ve topikal florür uygulamaları etkili ajanlardır. Biyomimetik nano hidroksiapatitlerin hipomineralize dişlerde remineralizasyonu sağladığı gösterilmiştir. Hipomineralize minede en sık şikâyetlerden biri dentin hassasiyetidir ve bu durumu gidermek amacıyla pek çok ajan kullanılmaktadır. Topikal florür uygulamaları, çürük oluşumunun önlenmesi ve hassasiyetin giderilmesi açısından faydalı olmaktadır. Yapılan çalışmalarda MIH olgularında %5 sodyum florid verniği, trikalsiyum fosfat içerikli %5 sodyum florid verniği ve CPP-ACP uygulamalarının ardından minedeki mineral yoğunluğunun artmış olduğu görülmüştür.<sup>26</sup>

Arjinin içeren diş macunları ve ağız diş sağlığı ürünleri, dentin tübüllerini tıkayarak dişteki hidrodi-

namik ağrı mekanizmasını bloke etmekte ve hassasiyeti gidermektedir. Çürük oluşumuna karşı koruyucu etkisi kanıtlanmıştır.<sup>27</sup>

Topikal florür uygulamaları, çürük oluşumunun önlenmesi ve hassasiyetin giderilmesi açısından faydalı olmaktadır.

### FİSSÜR ÖRTÜCÜLER

Sadece opak lezyonların görüldüğü, mine yıkımının henüz başlamadığı, hafif seyreden olgularda fissür örtücü uygulamaları tercih edilebilmektedir. Ancak hipomineralize dişlerde fissür örtücülerin bağlanma dayanımının daha düşük olduğu bilinmektedir. Lygidakis ve ark.nın yaptıkları klinik çalışmada, hipomineralize daimî molar dişlerde 5. jenerasyon bonding ajanlarının uygulanmasının fissür örtücülerin adezyon başarısını artırdığı bildirilmiştir.<sup>28</sup> Nem izolasyonunun tam olarak sağlanmadığı durumlarda, rezin içerikli fissür örtücüler posterüptif mine yıkımını önleyememekte ve sonraki dönemlerde restoratif tedavi ihtiyacı oluşabilmekte veya fissür örtücü uygulamasının tekrarlanması gerekebilmektedir. Dişlerin erüpsiyonunun henüz tamamlanmadığı dönemde ve nem kontrolünün sağlanmadığı durumlarda, cam iyonomer içerikli fissür örtücüler tercih edilmelidir.<sup>3</sup>

### RESTORATİF TEDAVİ YAKLAŞIMI

Ağrı ve/veya çürük gözlenen şiddetli olgularda restoratif tedavi planlanmaktadır. Hipomineralize süt ikinci azı dişlerinde posterüptif mine kaybı ve çürük varlığında uygulanacak restoratif tedavi seçiminde dişteki madde kaybı, hasta kooperasyonu, anestezi güçlüğü, dentin hassasiyeti varlığı gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Bu dişlerde, restoratif tedavi seçenekleri palyatif amaca yönelik geçici terapötik restorasyonlar ve daimî restorasyonlar olarak ikiye ayrılmaktadır (Tablo 4).

### ATRAVMATİK RESTORATİF TEDAVİ

Gümüş Modifiye Atravmatik Restoratif Tedavi [Silver Modified Atraumatic Restorative Technique (SMART)] uygulaması MIH olgularında en konservatif tedavi seçeneğidir, MIH olgularında olduğu gibi hipomineralize süt ikinci azı dişlerinde de uygulanabilmektedir. SMART, çürük lezyonuna ilk olarak

**TABLO 4:** Süt ikinci azı hipomineralizasyonu olgularında restoratif tedavi seçenekleri.

Geçici (interim) terapötik tedavi	Daimi restorasyon
Rezin modifiye cam iyonomer simanlar	Kompozit rezin restorasyonlar
Yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar	Rezin modifiye cam iyonomer restorasyonlar
Geleneksel cam iyonomer simanlar	Yüksek viskoziteli cam iyonomer ile restorasyon
	Geleneksel cam iyonomer ile restorasyon
	Paslanmaz çelik kuron
	Pediyatrik zirkonyum kuron

gümüş diamin florid [silver diamine fluoride (SDF)] uygulanmasını ve ardından geleneksel veya yüksek viskoziteli cam iyonomerler ile restorasyonunu kapsayan tedavidir. Gümüşün antibakteriyel etkisi ile aktif çürük lezyonlarını stabilize etmekte, florohidroksiapatit oluşumunu sağlayarak, dentin tübüllerini tıkamakta ve dentin hassasiyetini önlemektedir. SDF uygulanmasından sonra potasyum iyodür uygulanmasının da dentin geçirgenliğini azalttığı bildirilmiştir. Noninvaziv bir tedavi tekniğidir ve cam iyonomerler ile uygulandığında başarılı sonuçlar göstermektedir. Rezin modifiye cam iyonomer simanlar aşınma direncinin yüksek olmasından dolayı geleneksel cam iyonomer simanlara kıyasla daha başarılı sonuçlar verebilmektedir. SMART tekniği, çürük lezyonunun SDF ile stabilizasyonunun ardından geleneksel veya yüksek viskoziteli cam iyonomerler ile restorasyondur.<sup>29</sup>

### GEÇİCİ TERAPÖTİK RESTORASYONLAR

Küçük yaş grubunda ve kooperasyon güçlüğü olan çocuklarda hipomineralize süt ikinci azıların tedavisinde uygulanabilecek ART benzeri yaklaşımlardır. Rezin modifiye cam iyonomer simanlar mine ve dentine bağlanma sağlayabildikleri için bu tip restorasyonlarda tercih edilen materyallerdir. Son yıllarda yüksek viskoziteli cam iyonomer simanlar da interim terapötik uygulamalarda tercih edilebilmekte ve başarılı sonuçlar göstermektedir. Alternatif olarak geleneksel cam iyonomer simanlar da özellikle kooperasyon ve izolasyonun sağlanamadığı olgularda uygulanabilmektedir. Uygulamanın en önemli amacı ağrı, hassasiyet gibi şikâyetleri kısa sürede gidermek ve hasta kooperasyonunu sağlamaktır.<sup>30</sup> Bunun yanı sıra uygulanan restorasyonlar, karyojenik bakteri

miktarını azaltmakta ve diş çürüğünü kontrol altında tutmaktadır. Süt ikinci azı dişlerindeki çürüklerin yanı sıra sürekli birinci azı dişlerinin kısmi sürdüğü aşamada izolasyon problemi yaşanabilecek başlangıç çürüklerinin kontrol altına alınmasında da etkili bir seçenektir.<sup>31</sup>

### CAM İYONOMER RESTORASYONLAR

Çocuğun ağrı ve hassasiyetinin çok şiddetli olduğu ve kooperasyonun sağlanamadığı durumlarda, bir diğer etkili restorasyon materyali cam iyonomer simanlardır. Rezin modifiye cam iyonomerler ve yüksek viskoziteli cam iyonomerler bu amaçla kullanılabilir. Yüksek viskoziteli cam iyonomer siman uygulanmadan önce kaviteye %20'lik poliakrilik asit 10 sn boyunca uygulanır. Böylece smear tabakası uzaklaştırılarak dentin demineralizasyonu riski ortadan kaldırılır ve dentin hassasiyeti azaltılır. Bonding ajanının kullanılması materyal ve kavite arasında iyon değişimini engelleyeceğinden tavsiye edilmemektedir.

Altı yaşındaki hastanın ileri derecede hipomineralizasyon kaynaklı posterüptif mine yıkımı gözlenen sol alt süt ikinci azı dişi bulk fill hibrit cam iyonomer (Equia Forte HT, GC, Tokyo, Japonya) ile restore edilmiştir (Resim 2). Çürük dentin uzaklaştırıldıktan sonra dentine Cavity Conditioner (GC, Tokyo, Japonya) 10 sn boyunca uygulandı. Hava ile kurutuldu, nem ve tükürük izolasyonu sağlandı. Bir kapsül Equia Forte HT (GC) üretici firmanın tavsiyesine uygun bir karıştırıcı ile 10 sn karıştırıldı ve materyal kaviteye uygulandı. Equia Forte Coat (GC) uygulanarak 20 sn ışık ile polimerize edildi.



**RESİM 2:** İleri derecede hipomineralizasyon kaynaklı posterüptif mine yıkımı gözlenen sol alt süt ikinci azı dişinin restorasyonu

## KOMPOZİT REZİN RESTORASYONLAR

Opak lezyonların minimal olduğu hafif şiddette seyreden olgularda etkilenen dişler kompozit rezin ile restore edilebilir. Kompozit rezin restorasyonlar; süt ikinci azı dişinin en fazla 2 yüzeyinde bulunan ve sınırlı bir alanı kapsayan, tüberkül tepelerinin etkilenmediği, belirgin bir hassasiyet gözlenmeyen, supragingival marjine sahip hipomineralizasyon defektlerinde endikedir.

Flor salınımı olmadığından yalnızca düşük çürük riski barındıran hastalarda ve küçük çürük lezyonlarında tercih edilmesi restorasyonun uzun ömürlülüğü açısından önemlidir. Klinikte zaman alıcı bir uygulama olduğundan kooperasyon sağlanabilen hastalarda tercih edilmelidir. İdeal diş izolasyonu sağlanmalıdır, bu amaçla rubber dam kullanımı önerilmektedir. Kompozit rezin ile restorasyon öncesi kaviteye %5 sodyum hipoklorit uygulanması mine dokusunda deproteinizasyon sağlayarak, kompozit rezinin bağlanma dayanımını artırmaktadır.<sup>15,32</sup>

## PASLANMAZ ÇELİK KURONLAR

Dişte fazla sayıda yüzeyi ve/veya tüberkülleri de kapsayan, pulpal hassasiyet görülen, subgingival marjinlere sahip defekt varlığında, paslanmaz çelik kuronlar endikedir. Çürüğe bağlı sert doku kaybını ve dentin hassasiyetini önlemeleri, dayanıklı ve uzun ömürlü olmalarından dolayı hipomineralize azıların tedavisinde tercih edilmektedir.<sup>30,32</sup>

## MODİFİYE HALL TEKNİK

Lokal anestezi ve diş preparasyonu gerektirmeden diş çürüğünün kontrol altına alınması ve paslanmaz çelik kuronlar ile restorasyonu olarak tanımlanmakta olan Hall tekniği, hipomineralize daimi ve süt azı dişlerin tedavisinde kullanılmak üzere modifiye edilmiştir. Posterüptif mine yıkımı, atipik çürük ve dentin hassasiyeti olan HSPM olgularında modifiye Hall teknik kullanılabilmektedir. Ekonomik, basit ve noninvaziv bir tedavi seçeneğidir ve kooperasyonu düşük çocuklarda kolaylıkla uygulanabilmektedir. MIH olgularında dental anksiyete görülme sıklığının yüksek olduğu bildirilmekte ve bu nedenle bu olgularda modifiye Hall teknik başarılı bir yöntem olarak görülmektedir. Modifiye Hall tekniğin dezavantajları ise paslanmaz çelik kuron ile ilişkili komplikasyonlardır. Estetik olmaması ve gingival inflamasyona zemin hazırlamasının yanı sıra paslanmaz çelik kuron simantasyonu ile birlikte dikey boyutta bir miktar artış tespit edilmektedir. Ancak dikey boyut simantasyondan yaklaşık 1 ay sonra normale dönmektedir (Tablo 5).<sup>33</sup>

## ÇEKİM

Ağrı, derin çürük ve pulpal inflamasyon varlığında hipomineralize süt ikinci azı dişi, düşme zamanı ve yerine gelecek olan dişin radyografik görüntüsü göz önüne alınarak, çekim endikasyonu açısından değerlendirilmektedir. Dentisyonun gelişimi açısından çekim en son tercih olsa da restore edilemeyecek kadar fazla miktarda mine kaybı ve çürük lezyonuna

**TABLO 5:** Hall teknik ve modifiye Hall teknik özelliklerinin karşılaştırılması.

Hall teknik	Modifiye Hall teknik
Süt dişlerine uygulanmaktadır.	Süt ve daimi dişlere uygulanabilmektedir.
Orta ve şiddetli çürük lezyonlarında endikedir.	Posterüptif mine yıkımı, atipik çürük ve dentin hassasiyeti gözlenen hipomineralize dişlerde ve hipoplazi gibi diğer gelişimsel defektler barındıran dişlerde endikedir.
Çürük lezyonu koruyucu bir materyal ile örtülmekte (sealing) ve takip edilmektedir.	Kalan diş sert dokusunun korunması, pulpal hassasiyetin önlenmesi ve çürük oluşumunun kontrol altına alınması amacıyla dentin yüzeyi koruyucu, ince bir restoratif materyal ile örtülmektedir.
Dişe uygun paslanmaz çelik kron ile restore edilir.	Süt veya daimi azı dişine uygun paslanmaz çelik kuron seçilir. Gerektiği durumlarda daimi birinci molar diş için büyük bir süt ikinci azı paslanmaz çelik kronu uyumlanabilir.
Lokal anestezi ihtiyacı yoktur.	Pulpal hassasiyetin önlenmesi amacıyla analjezik ve antiinflamatuvarlar ile premedikasyon gerekebilmektedir.
Süt dişinin düşme zamanı yaklaşırsa geçici restorasyon yapılabilir.	Dişin prognozu ve hasta beklentisi göz önüne alınarak geçici veya daimi restorasyon yapılabilir.
Çürüğün tamamen uzaklaştırılması gerekmemektedir.	Desteksiz hipomineralize minenin uzaklaştırılması gerekebilmektedir.



sahip olan, premoların gelişimini ve sürmesini engelleyen hipomineralize süt ikinci azı dişleri, çenedeki yer varlığı ve çocuğun yaşı ve gelişimi göz önünde bulundurularak çekilebilmektedir.<sup>30</sup>

## SONUÇ

Hipomineralize lezyonlarda çürük riskinin yüksek olması, geniş restorasyon gerektirmesi, olası diş çökimleri ve ortodontik bozukluklara neden olması hastaları olumsuz yönde etkilemektedir.

HSPM, ortalama %7,88 prevalansa sahip, son dönemde dikkat çeken gelişimsel bir mine defektidir. Bu durumun, MIH ve çürük oluşumuyla ilişkisi bulunduğundan erken dönemde teşhis edilmesi önem taşımaktadır. Özellikle, sürme sonrası yıkım olan hipomineralize dişler yüksek risk grubunda değerlendirilerek, müdahale gerektirecek şekilde hedeflenmeli ve sonuçları optimize etmek için erken dönemde teşhis edilmelidir.

HSPM'nin erken teşhisi, aynı zamanda MIH'ın erken teşhisi için de oldukça önem taşımaktadır. HSPM teşhis edilmiş olgularda, sürekli birinci azının erüpsiyon döneminde çocuğun dental kontrollerinin sıklaştırılması ve MIH gelişim riskinin değerlendirilmesi önerilmektedir. Bu açıdan çocukların özellikle 5 ve 8 yaş gelişim dönemlerinde, bir çocuk diş hekimi

tarafından HSPM riski açısından değerlendirilmesi ve gerekli durumlarda koruyucu ve restoratif tedavi yönetimi ile ilgili süreçleri başlatabilmesi büyük önem taşımaktadır. Böylelikle bu durumun yaşam kalitesi üzerine olan olumsuz sonuçlarının da engellenmesi mümkün olabilecektir.

## Finansal Kaynak

*Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.*

## Çıkar Çatışması

*Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.*

## Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** İlke Gezer, Elif Bahar Tuna İnce; **Tasarım:** İlke Gezer, Elif Bahar Tuna İnce; **Denetleme/Danışmanlık:** Elif Bahar Tuna İnce; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** İlke Gezer; **Analiz ve/veya Yorum:** İlke Gezer, Elif Bahar Tuna İnce; **Kaynak Taraması:** İlke Gezer, Elif Bahar Tuna İnce; **Makalenin Yazımı:** İlke Gezer, Elif Bahar Tuna İnce; **Eleştirel İnceleme:** Elif Bahar Tuna İnce.

## KAYNAKLAR

- Weerheijm KL. Molar incisor hypomineralisation (MIH). Eur J Paediatr Dent. 2003;4(3):114-20. [PubMed]
- Weerheijm KL, Jälevik B, Alaluusua S. Molar-incisor hypomineralisation. Caries Res. 2001;35(5):390-1. [Crossref] [PubMed]
- Lygidakis NA, Wong F, Jälevik B, Vierrou AM, Alaluusua S, Espelid I. Best clinical practice guidance for clinicians dealing with children presenting with molar-incisor-hypomineralisation (MIH): an EAPD policy document. Eur Arch Paediatr Dent. 2010;11(2):75-81. [Crossref] [PubMed]
- Elfrink ME, ten Cate JM, Jaddoe VW, Hofman A, Moll HA, Veerkamp JS. Deciduous molar hypomineralization and molar incisor hypomineralization. J Dent Res. 2012;91(6):551-5. [Crossref] [PubMed]
- Elfrink ME, Schuller AA, Weerheijm KL, Veerkamp JS. Hypomineralized second primary molars: prevalence data in Dutch 5-year-olds. Caries Res. 2008;42(4):282-5. [Crossref] [PubMed]
- Elfrink ME, Moll HA, Kieffe-de Jong JC, Jaddoe VW, Hofman A, ten Cate JM, et al. Pre- and postnatal determinants of deciduous molar hypomineralisation in 6-year-old children. The generation R study. PLoS One. 2014;9(7):e91057. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Butler PM. Comparison of the development of the second deciduous molar and first permanent molar in man. Arch Oral Biol. 1967;12(11):1245-60. [Crossref] [PubMed]
- Bekes K. Molar Incisor Hypomineralization A Clinical Guide to Diagnosis and Treatment. 1st ed. Cham: Springer; 2020. [Crossref]
- Cerqueira Silva RN, Lima CCB, Bendo CB, Lima LRS, de Moura MS, Moura LFAD, et al. Impact of hypomineralised second primary molar on preschoolers' oral health-related quality of life-A hierarchical approach. Int J Paediatr Dent. 2022;32(2):194-203. [Crossref] [PubMed]
- 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. [Crossref] [PubMed] [PMC]
- Weerheijm KL, Elfrink ME, Kilpatrick N. Molar incisor hypomineralization and hypomineralized second primary molars: diagnosis, prevalence, and etiology. In: Drummond BK, Kilpatrick N, eds. Planning and Care for Children and Adolescents with Dental Enamel Defects: Etiology, Research and Contemporary Management. 1st ed. Berlin, Heidelberg: Springer; 2015. p.31-44. [Crossref]

12. Farah RA, Monk BC, Swain MV, Drummond BK. Protein content of molar-incisor hypomineralisation enamel. *J Dent.* 2010;38(7):591-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
13. Buonocore MG. A simple method of increasing the adhesion of acrylic filling materials to enamel surfaces. *J Dent Res.* 1955;34(6):849-53. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
14. 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. [[PubMed](#)]
15. Wright JT. Diagnosis and treatment of molar-incisor hypomineralization. In: Soxman JA, eds. *Handbook of Clinical Techniques in Pediatric Dentistry.* 1st ed. Chichester: Wiley-Blackwell; 2015. p.99-106. [[Crossref](#)] [[PMC](#)]
16. Dentistry AAoP. Caries-risk assessment and management for infants, children, and adolescents. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry* Chicago, IL: American Academy of Pediatric Dentistry. 2020:243-7. [[Link](#)]
17. Oliveira AF, Chaves AM, Rosenblatt A. The influence of enamel defects on the development of early childhood caries in a population with low socioeconomic status: a longitudinal study. *Caries Res.* 2006;40(4):296-302. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
18. Andrade NS, Dos Santos IT, Lima LMS, Lima CCB, Moura LFAD, Barros SSLV, et al. Impact of Developmental enamel defects on quality of life in 5-year-old children. *Int J Paediatr Dent.* 2019;29(5):557-65. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
19. Rodd HD, Boissonnade FM, Day PF. Pulpal status of hypomineralized permanent molars. *Pediatr Dent.* 2007;29(6):514-20. [[PubMed](#)]
20. Lagarde M, Vennat E, Attal JP, Dursun E. Strategies to optimize bonding of adhesive materials to molar-incisor hypomineralization-affected enamel: A systematic review. *Int J Paediatr Dent.* 2020;30(4):405-20. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
21. 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. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
22. Steffen R, Krämer N, Bekes K. The Würzburg MIH concept: the MIH treatment need index (MIH TNI) : A new index to assess and plan treatment in patients with molar incisor hypomineralisation (MIH). *Eur Arch Paediatr Dent.* 2017;18(5):355-61. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
23. Negre-Barber A, Montiel-Company JM, Boronat-Catalá M, Catalá-Pizarro M, Almerich-Silla JM. Hypomineralized second primary molars as predictor of molar incisor hypomineralization. *Sci Rep.* 2016;6:31929. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
24. Tumba KJ, Twetman S, Splieth C, Parnell C, van Loveren C, Lygidakis NA. Guidelines on the use of fluoride for caries prevention in children: an updated EAPD policy document. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2019;20(6):507-16. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
25. Aimutis WR. Bioactive properties of milk proteins with particular focus on anticariogenesis. *J Nutr.* 2004;134(4):989S-95S. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
26. Biondi AM, Cortese SG, Babino L, Fridman DE. Comparison of Mineral Density in Molar Incisor Hypomineralization applying fluoride varnishes and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate. *Acta Odontol Latinoam.* 2017;30(3):118-23. English. [[PubMed](#)]
27. 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. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
28. Lygidakis NA, Dimou G, Stamataki E. Retention of fissure sealants using two different methods of application in teeth with hypomineralised molars (MIH): a 4 year clinical study. *Eur Arch Paediatr Dent.* 2009;10(4):223-6. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. Grossi JA, Cabral RN, Ribeiro APD, Leal SC. Glass hybrid restorations as an alternative for restoring hypomineralized molars in the ART model. *BMC Oral Health.* 2018;18(1):65. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
30. Nazzal H, Duggal MS. Restorative management of dental enamel defects in the primary dentition. *Clinical Dentistry Reviewed.* 2019;3(1):1-7. [[Crossref](#)]
31. Saber AM, El-Housseiny AA, Alamoudi NM. Atraumatic restorative treatment and interim therapeutic restoration: a review of the literature. *Dent J (Basel).* 2019;7(1):28. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)] [[PMC](#)]
32. William V, Burrow MF, Palamara JE, Messer LB. Microshear bond strength of resin composite to teeth affected by molar hypomineralization using 2 adhesive systems. *Pediatr Dent.* 2006;28(3):233-41. [[PubMed](#)]
33. Quintero Y, de Farias AL, Restrepo M, Santos-Pinto L. Modified Hall technique for severely hypomineralized molars. Report of cases. *CES Odontología.* 2021;34(1):118-24. [[Crossref](#)]