

## DERLEME

# Amelogenesis İmperfektalı Hastalarda Ön Bölge Erken Kuron Tedavileri

## Early Crown Treatments in the Anterior Region for Patients with Amelogenesis Imperfecta

### Arş. Gör. Mine KESKİN

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Pedodonti Ana Bilim Dalı, İstanbul  
ORCID ID: 0009-0007-3072-1051

### Doç. Dr. Yelda KASIMOĞLU

İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,  
Pedodonti Ana Bilim Dalı, İstanbul  
ORCID ID: 0000-0003-1022-2486

**Geliş tarihi: 10.03.2025**

**Kabul tarihi: 07.10.2025**

**doi: 10.5505/yeditepe.2026.22931**

### Yazışma adresi:

Arş. Gör. Mine KESKİN

**Adres:** İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Pedodonti Ana Bilim Dalı, Vezneciler, Fatih, 34116,  
İstanbul

**Tel:** 0212 414 20 20

**E-posta:** minekeskin@istanbul.edu.tr

## ÖZET

Amelogenesis imperfekta (AI), mine gelişimini etkileyen genetik bir bozukluk olup çocuk ve ergenlerde ağız sağlığıyla ilişkili yaşam kalitesini ciddi şekilde düşürmektedir. Hastalık, estetik kaygılar, ağrı, hassasiyet, düşük özsaygı ve sosyal kaçınma gibi sorunlara yol açarak eğitim, iş ve sosyal ilişkiler üzerinde olumsuz etkiler yaratmaktadır. AI'li bireyler sıklıkla daha fazla diş hekimi ziyareti, yüksek tedavi maliyetleri ve başarısız restorasyonların yenilenmesi gibi yüklerle karşı karşıya kalmaktadır. Tedavi yöntemleri arasında rezin kompozit restorasyonlar ve seramik kuronlar öne çıkmaktadır. Resin kompozit restorasyonlar, hafif klinik belirtilere sahip hipoplastik AI vakalarında tercih edilirken, seramik kuronlar tüm AI tiplerinde yüksek başarı oranları ile etkili bir seçenek olarak görülmektedir. Erken yaşta başlayan tedaviler, estetik görünümün iyileştirilmesi, yapısal kayıpların önlenmesi ve periodontal sağlığın korunmasında kritik öneme sahiptir. Ayrıca, AI'li hastaların uzun vadede etkin bir şekilde yönetilebilmesi için interdisipliner bir yaklaşım gereklidir. Literatürde AI'li hastalarda farklı restorasyon yöntemlerini karşılaştıran sınırlı sayıda çalışma bulunmakta olup, bu konuda daha fazla randomize kontrollü ve kohort çalışmasına ihtiyaç duyulmaktadır. Düzenli takip ve bireyselleştirilmiş tedavi planları, bu hastaların yaşam kalitesinin artırılması için önemlidir.

**Anahtar Kelimeler:** Amelogenesis imperfekta, erken kuron tedavisi, yaşam kalitesi

## ABSTRACT

Amelogenesis imperfecta (AI) is a genetic disorder affecting enamel development, significantly reducing oral health-related quality of life in children and adolescents. The condition leads to issues such as aesthetic concerns, pain, sensitivity, low self-esteem, and social withdrawal, negatively impacting education, employment, and social relationships. Individuals with AI often face an increased burden of dental care, including more frequent dental visits, high treatment costs, and the need for replacement of failed restorations. Treatment options primarily include resin composite restorations and ceramic crowns. Resin composites are preferred in cases with mild clinical manifestations, particularly in hypoplastic AI, whereas ceramic crowns have demonstrated high success rates across all AI types, making them an effective option. Early intervention is crucial to improve aesthetic appearance, prevent structural damage to teeth, and maintain periodontal health. Furthermore, an interdisciplinary approach is essential for the effective long-term management of AI patients. The literature highlights a limited number of studies comparing different restorative methods in AI patients, underscoring the need for more randomized controlled trials and cohort studies in this field. Regular follow-ups and individualized treatment plans are vital for improving the quality of life in these patients.

**Keywords:** Amelogenesis imperfecta, early crown treatment, quality of life

## GİRİŞ

Amelogenesis imperfekta (AI), mine gelişimini etkileyen klinik ve genetik olarak farklılık arz eden bir bozukluktur.<sup>1</sup> Bu durum mine yapısının, bileşiminin ve miktarının kaybına yol açarak mine incelmesine, dişlerde hassasiyete ve estetik açıdan istenmeyen bir görünüme neden olmaktadır. AI hem süt hem de daimi dişleri etkilemektedir ve makroskopik olarak belirgin olmasa da fenotipik çeşitlilik göstermektedir.<sup>2</sup> AI prevalansı, incelenen popülasyona bağlı olarak 1:700 ile 1:14.000 vaka arasında değişkenlik göstermektedir.<sup>3</sup> Etkilenen dişlerde, sarıdan kahverengiye kadar uzanan renk değişikliği, artmış çürük eğilimi, diş taşı birikimi, aşınma, diş eti hiperplazisi ve sıklıkla anterior açık kapanış gibi klinik bulgular gözlemlenmektedir.<sup>4</sup>

AI, klinik ve radyografik olarak dentinogenezis imperfekta, dentin displazisi, D vitamini eksikliğine bağlı raşitizm, tetrasikline bağlı renkleşme, florozis ve bölgesel odontodisplazi gibi benzer diş hastalıklarından ayırt edilmelidir. Başlangıçta AI'nin herhangi bir sendromla ilişkili olmayan izole bir özellik olduğu öne sürülmesine rağmen, son araştırmalar FAM20A genindeki mutasyonların AI ile ilişkili nefrokalsinozis ile bağlantısını ortaya koymuştur. AI'nin gelişiminde rol oynayan genetik faktörler tam olarak tanımlanamamış olsa da bugüne kadar yapılan moleküler çalışmalarda AI ile ilişkili 10 farklı gen tespit edilmiştir.<sup>5</sup> Bu genler arasında ENAM, AMEL, DLX3 ve P63 gibi mine oluşumunda kritik rol oynayan genler yer almakta olup genlerdeki mutasyonlar AI'nin ortaya çıkmasına neden olmaktadır.<sup>4</sup>

AI; otozomal dominant, otozomal resesif veya X'e bağlı olarak aktarılır.<sup>6</sup> En yaygın kalıtım modeli otozomal dominanttır.<sup>7</sup> Ancak bazı durumlarda sporadik mutasyonlar da görülebilmektedir. Kalıtım modelinin bilinmesi, aile bireylerinin genetik danışmanlık alması ve olası yeni vakaların tanınması açısından önem arz etmektedir.<sup>8</sup>

Geçmişte, AI tanısı alan çocuklara yalnızca ağız hijyeni talimatları verilmiş ve florür uygulamaları yapılmış, tedavi ise daimi dişlerin tamamen çıkmasını takiben başlatılmıştır. Günümüzdeki yaklaşımlar ise restoratif ve protetik tedavileri içermekte olup sıkı diyet ve ağız hijyeni talimatları hem çocuklar hem de yetişkinler için AI yönetiminde birincil tedavi hattı olarak kabul edilmektedir. Ek olarak, yapılan tüm çalışmalar AI hastalarında ağız hijyeninin korunması için düzenli takip randevularının gerekliliğini vurgulamaktadır.<sup>9</sup>

AI'nin çocukluk çağında yol açtığı estetik kaygılar, çiğneme fonksiyonunda bozukluklar ve hassasiyet sorunları, hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Bu nedenle AI'li hastalarda erken yaşta uygulanan kuron tedavileri hem diş dokularının korunmasını hem de fonk-

siyonel ve estetik kazanımların sağlanmasını hedeflemektedir. Bu derlemede, AI'li hastalarda erken dönem kuron uygulamalarının klinik etkinliği ve tedavi sürecindeki kritik noktalar ele alınacaktır.

## 1. Sınıflandırma, Etiyoloji ve Klinik Bulgular

Witkop'a göre AI, klinik ve radyografik mine özellikleri ile kalıtım paternine dayanarak 4 ana tip ve 14 alt tipe ayrılmaktadır.<sup>10</sup>

### Tip 1: Hipoplastik AI

Mine gelişiminin histodiferansiyasyon aşamasında ortaya çıkmaktadır. Yetersiz miktarda mine oluşmakta; bu durum, iç mine epitelinin yokluğu ve ameloblast farklılaşmasının gerçekleşmemesi ile ilişkilendirilmektedir. Genellikle otozomal dominant şekilde kalıtılmaktadır. Etkilenen dişler küçük görünmekte, aralarında açık kontaklar bulunmakta; mine ya çok ince oluşmakta ya da hiç oluşmamaktadır. Bu durum termal uyarılara karşı artmış hassasiyete neden olmaktadır (Resim 1).<sup>11</sup>



**Resim 1.** 14 yaşındaki erkek hastada hipoplastik tip AI varlığı. (Yazar M.K.'nin arşivinden alınmıştır.)

### Tip 2: Hipomaturasyon AI

Mine kalınlığı normal olmakta ancak maturasyon aşamasındaki defekt nedeniyle yumuşak ve düşük mineral içeriikli bir yapı oluşmaktadır. Prizma kılıfında kalan organik materyal, yetersiz kalsifikasyona ve gözenekli bir yüzeye neden olmaktadır. Mine yüzeyi benekli görünmekte ve radyografide mine-dentin farkı silik şekilde izlenmektedir. Lekeye ve aşınmaya yatkınlık sıkça gözlemlenmektedir (Resim 2).<sup>11</sup>



**Resim 2.** 12 yaşındaki kız hastada hipomatur tip AI izlenmektedir. (Yazar M.K.'nin arşivinden alınmıştır.)

### Tip 3: Hipokalsifikasyon AI

Kalsifikasyon evresindeki bozukluklara bağlı olarak gelişmektedir. Mine miktarı normal olmakla birlikte mineralizasyon eksikliği nedeniyle yapısal kalite azalmaktadır. Mine yumuşak, kırılabilir olmakta; özellikle insizal kenarlar

kolayca çatlamakta ve altında dentin açığa çıkmaktadır. Diş taşı birikimi artmakta, diş sürmesi gecikebilmektedir. Hipomaturasyon tipinden farkı, bozulmanın mineralizasyon aşamasında olmasıdır (Resim 3).<sup>11</sup>



**Resim 3.** 7 yaşındaki erkek hastada hipokalsifiye tip Aİ olduğu tespit edilmiştir. (Yazar M.K.'nin arşivinden alınmıştır.)

#### **Tip 4: Hipoplastik/Hipomaturasyon Aİ ve Taurodontizm**

Apozisyon ve histodiferensiyasyon defektlerinin birleşimiyle meydana gelmektedir. Mine benekli, sarımsı-kahverengi renkte olmakta; bukkal yüzeylerde çukurcuklar içermektedir. Bu tip hem hipoplazi hem de hipomaturasyon özelliklerini taşımaktadır. Molar dişlerde taurodontik yapı gözlenmekte, diğer dişlerde ise genişlemiş pulpa odaları izlenmektedir.<sup>11</sup>

Tüm Aİ tipleri arasında en sık gözlenen form, %61,2 oranıyla hipoplastik tiptir. Hipomaturasyon tipi %32,2 oranında görülmekte olup, hipokalsifikasyon tipi %3,2 ve hipoplastik/hipomaturasyon kombinasyonu ise %3,2 oranında izlenmektedir.<sup>12</sup>

## **2. Amelogenesis İmperfektanın Etkileri**

### **2.1. Yaşam Kalitesi**

Aİ'li genç hastalar genellikle düşük özgüven, psikolojik zorluklar ve sosyal kaçınma yaşamaktadır; bu durum eğitim, iş ve ilişkilerini etkilemektedir.<sup>13-15</sup> Aİ hastalarının %90'ından fazlası estetik kaygılar nedeniyle utandıklarını ve estetik konularda endişe duyduklarını belirtmektedir.<sup>16</sup> Bir nitel araştırmada, Aİ ve dentinogenezis imperfekta tanılı çocukların estetik görünüm ile tedavi ihtiyaçlarına yönelik ebeveyn tutumları, inançları ve beklentileri incelenmiştir.<sup>1</sup> Ebeveynler, etkilenen dişlerin ömür boyu tedavi gerektirdiğini ve gelecekteki tedavi ihtiyaçları hakkında belirsizlikler taşıdıklarını bildirmişlerdir. Ayrıca, tedavi edilmiş dişlerin görünümünün çocuklarını olumsuz sosyal tepkilere daha duyarlı hale getirebileceği bilincinde olduklarını ifade etmişlerdir. Ebeveynler, çocuklarının bu durumun sonuçlarıyla başa çıkmalarına yardımcı olmanın zorluklarını da dile getirmişlerdir. Şiddetli Aİ formlarına sahip çocukların ebeveynlerini konu alan başka bir çalışmada ise, ebeveynlerin kişisel deneyimleri, bu durumun günlük yaşam üzerindeki etkileri ve taşıyıcılık nedeniyle yaşadıkları suçluluk duygusu tartışılmıştır. Birçok ebeveyn, kalıtsal bir bozukluğu aktaracakları duygusuyla başa çıkmakta zorluk çektiğini ifade etmiş ve bu teşhisle

ilgili bilgi eksikliği yaşadıklarını belirtmişlerdir. Durum hakkında bilgi sahibi olmanın hem psikososyal hem de genel stres seviyelerini azalttığına dikkat çekmişlerdir. Nadir hastalıklar ve durumlar, yalnızca hastanın günlük işlevleri üzerindeki etkileri nedeniyle değil, aynı zamanda sağlık alanında bilgi eksiklikleri ve tedavi rehberlerinin bulunmaması nedeniyle hem hastaların hem de ebeveynlerin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir.<sup>17</sup>

Aİ'li hastalarda ağrı ve diş hassasiyetinin yaygın olduğu gözlemlenmiştir. Yapılan bir çalışmada, Aİ'li çocukların %63,6'sı diş hassasiyeti bildirirken, kontrol grubunda bu oran %4,8 olarak tespit edilmiştir. En ağır etkilenen bireyler, hipokalsifiye Aİ tanısı almış olanlar arasında yer almakta olup, bu gruptaki hassasiyet oranı %92,3 olarak belirlenmiştir.<sup>18</sup>

Aİ tanısı almış bireylerde hasta tarafından bildirilen sonuç ölçümlerine ilişkin gerçekleştirilen bir meta-analiz çalışmasında, diş hekimlerinin Çocuk Algıları Anketi<sup>11-14</sup> ve Ağız Sağlığı Etki Profili-14 gibi çeşitli değerlendirme araçları kullandıklarını ortaya koymuştur.<sup>19</sup> Tüm incelenen çalışmalarda, Aİ'li hastaların ağız sağlığı ile ilişkili yaşam kalitesinin kontrol grubuna kıyasla belirgin bir şekilde daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Estetik algı, sosyal etkileşim ve öz saygı gibi psikososyal faktörler ile fonksiyonu ve hassasiyeti ölçen araçlar, Aİ'nin bireyler üzerindeki etkisini net bir şekilde göstermektedir. Aİ'li 60 çocuk ve genç ergen katılımcı üzerinde yapılan bir çalışmada, katılımcıların %72'sinin "sık sık" ya da "bazen" ağrı veya hassasiyet yaşadığı, %76'sının ise dişlerinin görünümünden "sık sık" ya da "bazen" memnun olmadığı bildirilmiştir.<sup>20</sup>

### **2.2. Tedavi Yükü**

Aİ'den etkilenen bireyler ve aileleri için önemli bir yük oluşturmaktadır. Bu durum, daha fazla diş hekimi ziyareti, çocuk diş hekimine erişim için uzayan yolculuk süreleri ve sedasyon veya genel anestezi ihtiyacını beraberinde getirmektedir.<sup>21</sup>

Şiddetli Aİ'li genç bireylerin diş tedavisi ile ilgili maliyetler, sağlıklı kontrol gruplarına göre 8,5 kat daha yüksek bulunmuştur. Ergenlik döneminde gerçekleştirilen protez rehabilitasyonu, nihai tedavinin 20 yaş sonrasına ertelenmesinden daha uygun maliyetli, bir seçenek olarak değerlendirilmektedir. Aksi takdirde, 12-20 yaşları arasında uygulanan rezin kompozit restorasyonlar genellikle başarısız olmakta ve değiştirilmesi gerekmekte, bu da toplam maliyetlerin artmasına sebep olmaktadır. Ayrıca, erken kuron tedavisinin, 20 yaşında başlanan tedaviye kıyasla, daha az komplikasyona neden olduğu ve ergenlik döneminde diş bakım ihtiyacını azalttığı bulunmuştur.<sup>22</sup>

Kalıcı kuron tedavisi sonrasında, Aİ tanılı hastaların maliyet ve diş hekimine gitme sıklıkları sağlıklı kontrol grubuyla karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık göstermemektedir. Erken dönemde protez tedavisi gören Aİ'li ergenler,

kuron tedavisinin ardından diş hekimi tarafından tedavi edilmenin kendilerini daha iyi ve saygı gösterilen bir birey olarak hissettirdiğini ve bu sayede "normal" bir hasta gibi hissettiklerini vurgulamışlardır. Buna ek olarak, diş randevuları için okuldan veya işten ayrılma zorunluluklarının sona erdiğini de ifade etmişlerdir.<sup>14</sup>

### 3. Erken Müdahalenin Önemi

Çocuk diş hekimlerinin, farklı Aİ türleri ile ilişkili patogenez ve klinik bulguları erken aşamada saptamaları gerekmektedir. Bu bilgi, uygun tedavi planlarının geliştirilmesine ve dişlerin erken yaşta korunmasına katkı sağlamaktadır. Aİ'nin yönetimi için gereken süre, hastalığın tipine ve şiddetine bağlı olarak farklılık gösterirken, hastanın tedaviye yönelik işbirliği kritik bir rol oynamakta ve tedavi sürecinin başarısını doğrudan etkilemektedir. Etkili bir önleyici ve düzeltici tedavi, aşağıda sıralanan terapötik müdahalelerin uygulanmasıyla sağlanabilir: (1) hasta ve aile üyeleri ile sağlam bir ilişki kurulması; (2) yüz kaslarının ve alveolar kemiklerin dikey gelişiminin korunarak çığneme ve ağız fonksiyonlarının yeniden sağlanması; (3) diş çürükleri ve periapikal lezyonların önlenmesi; (4) dişlerin canlılığının, formunun ve boyutlarının korunması; (5) daimi dişlerin düzenli sürme sürecinin sağlanması; (6) diş kırıklarına yol açabilecek risk faktörlerinin azaltılması; (7) hastanın normal profilinin korunması; ve (8) temporomandibular bozuklukların önlenmesi. Geç müdahale tedavi sürecini daha karmaşık ve uzun hale getirebilmektedir. Genel olarak, Aİ hastalarında restoratif tedavi yöntemleri ve tekniklerinin seçimi, tedaviye başlama yaşı, hastanın işbirliği düzeyi, ebeveynlerin danışmanlığı ve hastalığın şiddeti gibi faktörlere bağlıdır.<sup>9</sup>

Yapılan çalışmalar, ergenlik dönemine kadar geçici restoratif çözümler önermekte olup bu durum, hazırlık süreçlerinde bakteriyel sızıntı ve kuron preparasyonuna bağlı travmanın tekrarlanması anlamına gelmektedir. Daimi kuron tedavisinin, pulpanın geniş olduğu ve apeksin kapanması nedeniyle kan akışının azaldığı bir dönemde uygulanması gerekliliği öne çıkmaktadır.<sup>23</sup> Ancak tüm endodontik komplikasyonların 18 yaş ve üzerindeki bireylerde meydana geldiği tespit edilmiştir.<sup>24</sup> Bu komplikasyon risklerini azaltmak ve hastaların ağrı ile sosyal problemlerini daha erken yaşlarda gidermek amacıyla erken dönemde kalıcı kuron tedavisinin uygulanması önerilmektedir.<sup>25</sup>

### 4. Tedavi Yaklaşımları

Aİ vakalarının düşük prevalansa sahip olması, çocuk hastaların tedavi planlamasında sınırlı bilgiye erişilmesine neden olmaktadır. Çocuk diş hekimliği ve ilgili diğer uzmanlık alanlarında, bu hastalığın klinik yüküne ilişkin farkındalığın yetersiz olduğu bildirilmektedir. Ayrıca, çocuk hastalar için spesifik ve kapsamlı tedavi kılavuzlarının bulunmaması, hasta yönetimi ve tedavi süreçlerinde çeşitli

zorluklara yol açmaktadır.<sup>26, 27</sup>

Aİ tanısı almış çocuk ve ergenlerde restoratif tedavide iki ana yaklaşım öne çıkmaktadır: rezin kompozit restorasyonlar ve porselen kuronlar. Resin kompozitler; invaziv olmayan uygulama teknikleri, düşük maliyetleri, kesin tedavi planına kadar geçici çözüm sağlamaları ve genç hastalarda pulpa açıklığı riskini azaltmaları nedeniyle yaygın olarak tercih edilmektedir.<sup>28</sup> Uzun vadede ise porselen kuronlar, estetik ve fonksiyonel açıdan kalıcı çözümler sunmakta; güncel araştırmalar, ergenlik döneminin başlarında uygulanmalarının önemli bir komplikasyon riski taşımadığını göstermektedir.<sup>26, 29</sup>

## 5. Ön Bölge Tedavi Seçenekleri

### 5.1. Resin Kompozitler

Aİ'li hastalarda restoratif tedavi, hem direkt hem de indirekt tedavi seçenekleri ile gerçekleştirilebilmektedir.<sup>30-32</sup> Resin esaslı kompozitlerle yapılan direkt restorasyonlar, ergenlik döneminde dişlerde fazla madde kaybını önlemek amacıyla genç hastalarda yaygın olarak tercih edilmektedir.<sup>32</sup> Ayrıca, hafif vakalarda diş yüzeyine verner restorasyon yapmak için kullanılabilirler gibi, daha ileri vakalarda daha kapsamlı restorasyonlar için de kullanılabilirler.<sup>31,32</sup> Pek çok vaka raporu, Aİ'li dişlerde direkt kompozit restorasyon kullanılarak yapılan dental tedavilerin tatmin edici estetik ve fonksiyon sağladığını göstermiştir.<sup>31,33</sup> İndirekt restorasyonlar, madde kaybının fazla olduğu ve kompozit ile direkt tedavinin, nem kontrolünün zor olduğu durumlarda tercih edilmektedir.<sup>30</sup> İndirekt restorasyonlar, direkt restorasyonlara alternatif tedavi seçeneği sunmaktadır. Ayrıca, biyolojik ve ekonomik açıdan daha invaziv ve maliyetli restorasyonlara kıyasla mükemmel estetik ve maliyeti uygun bir restorasyon sağlamaktadır.<sup>30,31</sup> Ancak, estetik açıdan tatmin edici ve maliyet açısından avantajlı olmalarına rağmen, literatürde yapılan çalışmalar kompozit restorasyonların uzun vadeli başarı oranlarının sınırlı olduğunu ortaya koymaktadır.<sup>13, 34, 35</sup>

Aİ tanısı konulmuş bireylerde yapılan restorasyonların değerlendirildiği bir sistematik derlemede, kompozit resin restorasyonlarının %43 ile %81 arasında kabul edilebilir olduğu bildirilmiştir.<sup>34</sup> Bu sonuçlar, Ohrvik ve Hjortsjo<sup>13</sup> tarafından ortalama yaşı 17 olan 15 Aİ tanılı birey üzerinde gerçekleştirilen çalışma ile uyumluluk göstermektedir. California Diş Hekimliği Derneği kriterlerine göre yapılan değerlendirmede, yüzey kalitesi ve renk kalitesi bakımından, seramik restorasyonların başarıları %95, direkt kompozit resin restorasyonların başarıları %44 ve prefabrike kompozit vernerlerin başarıları %0 olarak bulunmuştur.<sup>13</sup>

Lundgren ve ark.<sup>35</sup> 6-25 yaş aralığındaki 82 Aİ'li birey üzerinde yaptıkları bir çalışmada, kompozit resin restorasyonlarının 5 yıllık sağkalım oranının %50 olduğunu bildirmiş; bu oran hipoplastik tip Aİ vakalarında %58, hipokalsifiye/hipomature tip Aİ vakalarında %47 olarak kaydedilmiştir.

Aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş olup, hipoplastik fenotipte daha yüksek dayanıklılık gözlemlenmiştir. Aİ'li genç hastalarda, özellikle hipomatür fenotipe sahip olan bireylerde, rezin kompozit restorasyonların ömrünün belirgin şekilde daha kısa olduğu bildirilmiştir.<sup>35</sup>

Benzer bulgular, Ohrvik ve Hjortsjo'nun<sup>13</sup> çalışmasında elde edilmiş, hipokalsifiye tip Aİ hastalarında direkt kompozit rezin restorasyonların ve prefabrike kompozit vernerlerin %59 oranında başarısızlık gösterdiği bildirilmiştir. Bu sonuçlar, düşük mineral içeriğinin bağlanma sürecini olumsuz etkilemesine atfedilmiştir.<sup>13,36</sup>

Mine kalitesi ve miktarının, asitleme ve adeziv süreçler üzerindeki etkisi ile kompozit rezin restorasyonların uzun ömürlülüğünü belirlemede kritik faktörler olduğu düşünülmektedir.<sup>35-37</sup> Faria-e-Silva ve ark.<sup>36</sup> mine sertliği ile bağlanma kuvveti arasında doğrusal bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur. Ayrıca, Avrupa Operatif Diş Hekimliği Akademisi, direkt rezin restorasyonların bağlanma zorlukları nedeniyle Aİ'nin ileri düzey vakalarında kullanımını önermemektedir.<sup>38</sup>

Yapılan bir çalışmada, Aİ'li genç hastalarda hem ön hem de arka bölgeye uygulanan rezin kompozit restorasyonlarının yüksek başarı oranları kaydedilmiştir.<sup>28,39</sup> Yaş aralığı 14-30 yaş arasında değişen 15 Aİ hastasının ön dişlerinin bir kısmı nanohibrit kompozit diğer kısmı ise nanofil kompozit uygulanarak restore edilmiş ve 4 yıl boyunca takip edilmiştir. Ön bölge restorasyonların nanohibrit kompozit için başarı oranı %80,5 iken nanofil kompozit için başarı oranı ise %92,5 olarak tespit edilmiştir. Nanohibrit kompozit kullanılan 8 restorasyon ve nanofil rezin kompozit kullanılan 3 restorasyon başarısız olmuştur. Restorasyonlardan 10'u kırılma nedeniyle başarısız olmuş ve kırılma oranı %12,3 olarak kaydedilmiştir. Nanohibrit ve nanofil kompozitler arasında 3 yıl sonunda, marjinal renklenme ve yüzey dokusu açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar saptanmıştır. Aİ hastalarında ön bölge direkt restorasyonlarda nanohibrit veya nanofil kompozit kullanımı, ideal ve klinik olarak kabul edilebilir restorasyon oranlarına dayalı olarak tatmin edici bulunmuştur. Kırılma ve marjinal adaptasyon kriterleri açısından nanohibrit kompozit restorasyonların başarısızlık oranı, nanofil kompozit restorasyonlara göre daha yüksek bulunmuştur.<sup>28</sup>

Restorasyon ömrünün kısalmasıyla yaşın genç olması ve restore edilmiş yüzey sayısının fazlalığı ilişkilendirilmiştir.<sup>40</sup> İncelenen vaka raporları, eksik raporlama nedeniyle bazı sınırlamalara sahip olmakla birlikte, tedavinin estetik açıdan olumlu sonuçlar sağladığını ve az sayıda olumsuz etkiye yol açtığını göstermektedir. Sonuç olarak, Aİ'li çocuklar ve ergenler için rezin kompozit restorasyonlar, özellikle hafif vakalarda ve hipoplastik Aİ'de bir seçenek olarak değerlendirilmelidir; ancak, başarısızlık riski göz önünde bulundurulurken yalnızca geçici bir çözüm olarak düşünülmemelidir. Pulpa komplikasyonları riski nedeniyle kuron tedavisi

yerine rezin kompozit restorasyonların seçimi uzun vadede uygun bir yaklaşım değildir. Bir sistematik derlemede, indirekt restorasyonlar sonrasında pulpa nekrozu ve periapikal patolojilerin görülme sıklığının genel olarak düşük olduğu bildirilmiştir.<sup>23</sup>

## 5.2. Seramik Kuronlar

Aİ hastalarına uygulanan tam seramik ve kuronların uzun dönem başarı oranlarının değerlendirildiği bir çalışmada, ortalama yaşı 18,5±4,2 yıl olan 40 hasta (26 kadın, 14 erkek) yer almıştır. Bu çalışma kapsamında toplam 360 restorasyon gerçekleştirilmiş olup, bunlardan 282'si verner ve 78'i kuron olarak uygulanmıştır. Hastalar 25,3 yıla kadar (ortalama 15,4±4,3 yıl) gözlemlenmiştir. Toplamda 59 restorasyonda (%16,4) protez komplikasyonları gözlemlenmiş olup, bunlardan 29'u (%8,1) yeniden yapılmış, bunların 6'sı estetik nedenlerden dolayı tek bir hastada gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, 30 restorasyon (%8,3) yeniden simante edilmiştir; bunların %60'ının travma nedeniyle yeniden simante edildiği kaydedilmiştir. On bir dişte çürük komplikasyonları, 3 dişte ise endodontik komplikasyonlar tespit edilmiştir. Protezlerin ağızda kalma oranı %91,9; genel başarı oranı ise %83,6 olarak belirlenmiştir. Bu çalışmanın sonuçları, daha uzun takip süreleriyle birlikte, Aİ popülasyonunda seramik restorasyonların, sağlıklı mineye sahip çalışma gruplarıyla benzer başarı ve dayanıklılık sonuçları gösterdiğini ortaya koymaktadır. Bu durum, Aİ hastalarının mine kalitesinin düşük olmasının, seramik restorasyonların güvenilirliğini sorgulanır hale getirdiği yönündeki genel inanın geçerliliğini sorgulamaktadır. Elde edilen bulgular, mine kalitesi dikkate alındığında oldukça umut verici olup, tam seramik verner ve kuronların Aİ hastalarında uzun vadede üstün bir performans sergilediğini göstermektedir.<sup>41</sup>

Lundgren ve ark.<sup>24,35,42</sup> tarafından yapılan araştırmalarda, Aİ'li genç hastalarda seramik kuronların kalıcı tedavi olarak kullanımına yönelik bulgular sunulmuştur. Bu çalışmalarda, IPS e-max Press ve Procera gibi güncel porcelen materyalleri kullanılmış ve diş dokusunun korunması amacıyla, doğal olarak gerçekleşen meziale hareket başlamadan önce mevcut diş aralıkları değerlendirilmiş ve minimum düzeyde diş preparasyonu yapılarak restorasyon planlanmıştır. Ayrıca, tam seramik restorasyonların gelişimi, yüksek kaliteli ve uzun ömürlü minimal invaziv protez restorasyon tekniklerinin uygulanabilirliğini artırmaktadır.<sup>40,43</sup>

Lundgren ve ark.'nın<sup>24</sup> 11-22 yaş arasındaki Aİ'li 27 bireye uygulanan kuron tedavisi çalışmasında, uzun dönem takiplerde, Procera ve IPS e.max Press kuronları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Tüm kuronların %95'i genel olarak mükemmel veya kabul edilebilir kalitede bulunmuştur. Kuronların %81'inde mükemmel, %14'ünde ise kabul edilebilir kenar bütünlüğü gözlenmiştir. Ancak,

Procera kuronlarında, IPS e.max Press kuronlarına göre daha sık kenar bütünlüğü problemleri bildirilmiştir. Beş yıllık izlem süresi sonunda genel başarı oranı %90'ın üzerinde raporlanmıştır. Bununla birlikte, kuron performansı açısından Al'nin farklı formları veya simantasyon sırasındaki hasta yaşı arasında anlamlı bir fark saptanmamıştır. Adeziv yöntemle bağlanan tüm seramik restorasyonlar üzerine yapılan başka bir çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiş olup, araştırmacılar, tek diş seramik kuronların Al'li genç ve yetişkin hastalar için uygun bir tedavi seçeneği olarak düşünülmesi gerektiğini vurgulamaktadır. Seramik kuron tedavisinin başarısı, pulpanın sağlıklı şekilde korunabilmesi, dişin canlılığını sürdürebilmesi, önceki restorasyonların durumu ve bakteriyel sızıntı riskine karşı direnç gibi etkenlere bağlıdır.<sup>24,40</sup>

Al'li 6-25 yaş arasında 82 birey üzerinde yapılan bir çalışmada seramik restorasyonların uzun ömürlülüğü kompozit rezine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı ölçüde daha yüksek bulunmuştur.<sup>35</sup> Beş buçuk yıllık gözlem sonunda, seramik restorasyonların sağ kalım oranı %99,6 olarak saptanmış olup, bu oran Pjetursson ve ark.'nın<sup>43</sup> sağlıklı dişlere uygulanan sabit protezlerin başarısını değerlendirdiği çalışmada belirtilen 5 yıllık sağlam kalım oranından (%96,6) daha yüksektir.

Lundgren ve ark.'nın<sup>15</sup> çalışmasında Al'li 9-22 yaş aralığındaki 26 bireye uygulanan seramik kuron tedavisinin ardından diş hassasiyetinde önemli bir azalma bildirilmiş olup, 2 yıllık takip süresi sonunda Görsel Analog Skala skorunun 5,2'den 0,6'ya düştüğü gözlemlenmiştir.

Pürüzlü yüzeylerin ortadan kaldırılması ve plak birikimini azaltan daha düzgün bir yüzeyin oluşturulması sayesinde kuron tedavisinden sonra gingivitiste anlamlı bir azalma gözlemlenmiştir.<sup>24,42</sup> Seramik yüzeylerde biyofilmlerin daha ince olduğu gözlemlenirken, rezin kompozitler ve cam iyonomer simanlarda biyofilm varlığının yüzey bozulmasına yol açarak yeni biyofilm oluşumunu teşvik ettiği bildirilmiştir.<sup>44</sup>

Çocuk ve ergenlerde protetik tedavinin ertelenmesine yönelik mevcut öneriler, endodontik komplikasyon riskleri ve kraniyofasiyal gelişim sürecinde meydana gelebilecek estetik olmayan marjinal ekspozisyon gibi potansiyel risklere dayanmaktadır.<sup>45</sup> Al tanılı 227 dişe uygulanan kuron restorasyonlarının 5 yıllık takip sürecinde yalnızca %3'ünde (6 diş) endodontik komplikasyon geliştiği gözlemlenmiştir. Endodontik komplikasyon tespit edilen bu 6 vakanın 4'ünde, tedavi öncesinde dental travma öyküsü bulunduğu belirlenmiştir.<sup>24</sup> Bu oran, sağlıklı bireylerde kuron restorasyonları sonrasında görülen %5,02 pulpa nekrozu ve %3,63 periapikal patoloji oranlarıyla benzerlik göstermektedir.<sup>23</sup> Komplikasyon oranının düşük olması, minimal invaziv diş hazırlığı, genç dişlerin geniş apikal açıklıkları ve zengin kanlanma gibi faktörlerle açıklanabilmektedir.<sup>46</sup> Endodontik komplikasyon riski, lityum disilikat

kuronların (örn. IPS E-max Press) kullanımıyla metal-seramik kuronlara kıyasla daha düşük oranda gözlemlenmiştir.<sup>43</sup> Yüksek sıcaklık oluşturulmaksızın özenli bir hazırlık süreciyle ince kuronların yapılabilmesi ve diş dokusunun korunması, endodontik komplikasyon riskini azaltmada önemli bir rol oynamaktadır. Ayrıca, pasif erüpsiyon sürecinde seramik restorasyonların marjinal ekspozisyonu, doğal diş rengine benzerliği sayesinde estetik bir sorun oluşturmamaktadır.<sup>24</sup>

Kuron tedavisini takiben görülen geç dönem başarısızlıklar sıklıkla estetik kaygılardan kaynaklanmaktadır. Kuron marjinlerinin görünmesi, erken dönem seramik kuron tedavisine yönelik önemli bir eleştiri olarak öne çıkmaktadır. Ancak, yapılan bir çalışmada 5 yıllık takip sürecinde marjinlerin görünürlüğüne ilişkin herhangi bir sorun saptanmamıştır; bu durumu muhtemelen metal kenarların olmaması sağlamıştır.<sup>24</sup> Strauch ve Hahnel<sup>32</sup> tarafından yapılan bir çalışmada, Al vakalarında restoratif tedavi seçenekleri incelenmiştir: (i) müdahalelerin mümkün olan en erken dönemde ve diğer tedavi yaklaşımlarına göre daha radikal bir şekilde gerçekleştirilmesi gerektiği; indirekt restorasyonların daha yüksek dayanıklılık sunduğu ve daha az komplikasyon ile restorasyon değişim ihtiyacının azalabileceği; (ii) bu önerinin yalnızca restorasyon dayanıklılığı ile değil, aynı zamanda ağrı, çiğneme sorunları ve Al'li hastanın psikolojisi üzerindeki etkileri gibi unsurlarla da doğrudan bağlantılı olduğu vurgulanmıştır.

## SONUÇ

Al'li hastalar, erken yaşlardan itibaren interdisipliner bir tedavi yaklaşımı gerektirir. Restoratif, protez ve ortodontik müdahaleler gibi çeşitli tedavi seçenekleri başarılı sonuçlar vermiş olsa da tedavi sonuçlarının uzun vadede korunabilmesi için düzenli ve yakın takip şarttır.

Literatürde Al'li genç hastalarda kullanılan farklı restorasyonları karşılaştıran az sayıda çalışmanın olması, bu konuda net ve kesin bir sonuca varılmasını zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, gelecekte daha fazla randomize kontrollü çalışma ve kohort çalışmasının yapılmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

## KAYNAKLAR

1. Alqadi A, O'Connell AC. Parental perception of children affected by amelogenesis imperfecta (AI) and dentinogenesis imperfecta (DI): A qualitative study. *J Dent* 2018;6(4):65. doi: 10.3390/dj6040065.
2. Ceyhan D, Kirzioglu Z, Emek T. A long-term clinical study on individuals with amelogenesis imperfecta. *Niger J Clin Pract* 2019;22(8):1157-62. doi: 10.4103/njcp.njcp\_227\_18.
3. Keenan AV. No trial evidence for restorative interventions in children and adolescents with amelogenesis imperfecta. *Evid Based Dent* 2014;15(2):45. doi: 10.1038/

sj.ebd.6401023.

4. Alzamah A. Oral rehabilitation using noninvasive restorative approach for late mixed dentition of preterm birth child with amelogenesis imperfecta. *Case Rep Dent* 2020;(1):8816835. doi: 10.1155/2020/8816835.
5. Elfadil S, Nassar HI, Elbeshbeishy RA, Annamma LM. Esthetic rehabilitation of pediatric patients using direct bonding technique—a case series report. *Children* 2023;10(3):546. doi: 10.3390/children10030546.
6. Gadhia K, McDonald S, Arkutu N, Malik K. Amelogenesis imperfecta: An introduction. *Br Dent J* 2012;212(8):377-9. doi: 10.1038/sj.bdj.2012.314.
7. Kida M, Ariga T, Shirakawa T, Oguchi H, Sakiyama Y. Autosomal-dominant hypoplastic form of amelogenesis imperfecta caused by an enamelin gene mutation at the exon-intron boundary. *J Dent Res* 2002;81(11):738-42. doi: 10.1177/0810738.
8. Crawford PJ, Aldred M, Bloch-Zupan A. Amelogenesis imperfecta. *Orphanet J Rare Dis* 2007;2:17. doi: 10.1186/1750-1172-2-17.
9. Saleh SSB. Etiology, classification, and restorative management of amelogenesis imperfecta among children and young adults: A scoping review. *Cureus* 2023;15(12):e49968. doi: 10.7759/cureus.49968.
10. Witkop CJ, Jr. Amelogenesis imperfecta, dentinogenesis imperfecta and dentin dysplasia revisited: Problems in classification. *J Oral Pathol* 1988;17(9-10):547-53. doi: 10.1111/j.1600-0714.1988.tb01332.x.
11. Dummett Jr CO, Thikkurissy S. Anomalies of the developing dentition. In P S Casamassimo, H W Fields, D J McTigue, & A J Nowak (Eds), *Pediatric dentistry: Infancy through adolescence* (5th ed, pp 54–64) Elsevier 2013.
12. Koruyucu M, Bayram M, Tuna EB, Gencay K, Seymen F. Clinical findings and long-term managements of patients with amelogenesis imperfecta. *Eur J Dent* 2014;8(04):546-52. doi: 10.4103/1305-7456.143640.
13. Ohrvik HG, Hjortsjö C. Retrospective study of patients with amelogenesis imperfecta treated with different bonded restoration techniques. *Clin Exp Dent Res* 2020;6(1):16-23. doi: 10.1002/cre2.243.
14. Lundgren GP, Wickström A, Hasselblad T, Dahllöf G. Amelogenesis imperfecta and early restorative crown therapy: An interview study with adolescents and young adults on their experiences. *PLoS One* 2016;11(6):e0156879. doi: 10.1371/journal.pone.0156879
15. Lundgren GP, Karsten A, Dahllöf G. Oral health-related quality of life before and after crown therapy in young patients with amelogenesis imperfecta. *Health Qual Life Outcomes* 2015;13:1-9. doi: 10.1186/s12955-015-0393-3.
16. Coffield KD, Phillips C, Brady M, Roberts MW, Strauss RP, Wright JT. The psychosocial impact of developmental dental defects in people with hereditary amelogenesis imperfecta. *J Am Dent Assoc* 2005;136(5):620-30. doi: 10.14219/jada.archive.2005.0233.
17. Lundgren GP, Hasselblad T, Johansson AS, Johansson A, Dahllöf G. Experiences of being a parent to a child with amelogenesis imperfecta. *Dent J* 2019;7(1):17. doi: 10.3390/dj7010017.
18. Quandalle C, Boillot A, Fournier B, Garrec P, De La Dure-Molla M, Kerner S. Gingival inflammation, enamel defects, and tooth sensitivity in children with amelogenesis imperfecta: A case-control study. *J Appl Oral Sci* 2020;28:e20200170. doi: 10.1590/1678-7757-2020-0170.
19. Appelstrand S, Robertson A, Sabel N. Patient-reported outcome measures in individuals with amelogenesis imperfecta: A systematic review. *Eur Arch Paediatr Dent* 2022;23(6):885-95. doi: 10.1007/s40368-022-00737-3.
20. Lyne A, Parekh S, Patel N, Lafferty F, Brown C, Rodd H, et al. Patient-reported outcome measure for children and young people with amelogenesis imperfecta. *Br Dent J* 2021;1-6. doi: 10.1038/s41415-021-3329-9.
21. Lafferty F, Al Siyabi H, Sinadinos A, Kenny K, Mighell A, Monteiro J, et al. The burden of dental care in Amelogenesis imperfecta paediatric patients in the UK NHS: A retrospective, multi-centred analysis. *Eur Arch Paediatr Dent* 2021;22(5):929-36. doi: 10.1007/s40368-021-00638-x.
22. Lundgren GP, Davidson T, Dahllöf G. Cost analysis of prosthetic rehabilitation in young patients with Amelogenesis imperfecta. *J Dent* 2021;115:103850. doi: 10.1016/j.jdent.2021.103850.
23. Al-Manei KK, Alzaidi S, Almalki G, Al-Manei K, Almotairy N. Incidence and influential factors in pulp necrosis and periapical pathosis following indirect restorations: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health* 2023;23(1):195. doi: 10.1186/s12903-023-02826-1.
24. Lundgren GP, Vestlund G-IM, Dahllöf G. Crown therapy in young individuals with amelogenesis imperfecta: Long term follow-up of a randomized controlled trial. *J Dent* 2018;76:102-8. doi: 10.1016/j.jdent.2018.06.020.
25. Lundgren GP, Dahllöf G. Advances in clinical diagnosis and management of amelogenesis imperfecta in children and adolescents. *J Dent* 2024;105149. doi: 10.1016/j.jdent.2024.105149.
26. Moreira RF, Figueiredo RG, Oliveira HE, Fonseca ACLd, Miranda MSd. Immediate desensitization in teeth affected by amelogenesis imperfecta. *Braz Dent J* 2016;27:359-62. doi: 10.1590/0103-6440201600701.
27. Dahllöf G. Outcome of restorative treatment in young patients with amelogenesis imperfecta. A cross-sectional, retrospective study. *J Dent* 2014;42(11):1382-9. doi: 10.1016/j.jdent.2014.07.017.
28. Tekce N, Demirci M, Tuncer S, Güder G, Sancak EI. Clinical performance of direct composite restorations in patients with amelogenesis imperfecta—Anterior restora-

- tions. *J Adhes Dent* 2022;24(1):77-86. doi: 10.3290/j.jad.b2838105.
- 29.** Slade A, Isa F, Kyte D, Pankhurst T, Kerecuk L, Ferguson J, et al. Patient reported outcome measures in rare diseases: A narrative review. *Orphanet J Rare Dis* 2018;13:1-9. doi: 10.1186/s13023-018-0810-x.
- 30.** Patel M, McDonnell ST, Iram S, Chan MF. Amelogenesis imperfecta - lifelong management. *Restorative management of the adult patient. Br Dent J* 2013;215(9):449-57. doi: 10.1038/sj.bdj.2013.1045.
- 31.** Sabatini C, Guzman-Armstrong S. A conservative treatment for amelogenesis imperfecta with direct resin composite restorations: A case report. *J Esthet Restor Dent* 2009;21(3):161-9. doi: 10.1111/j.1708-8240.2009.00258.x.
- 32.** Strauch S, Hahnel S. Restorative treatment in patients with amelogenesis imperfecta: A review. *J Prosthodont* 2018;27(7):618-23. doi: 10.1111/jopr.12736.
- 33.** Yamaguti PM, Acevedo AC, de Paula LM. Rehabilitation of an adolescent with autosomal dominant amelogenesis imperfecta: Case report. *Oper Dent* 2006;31(2):266-72. doi: 10.2341/05-1.
- 34.** Rhaïem M, Chalbi M, Bousaid S, Zouaoui W, Chemli MA. Dental treatment approaches of amelogenesis imperfecta in children and young adults: A systematic review of the literature. *J Esthet Restor Dent* 2024;36(6):881-91. doi: 10.1111/jerd.13191.
- 35.** Lundgren GP, Dahllöf G. Outcome of restorative treatment in young patients with amelogenesis imperfecta. A cross-sectional, retrospective study. *J Dent* 2014;42(11):1382-9. doi: 10.1016/j.jdent.2014.07.017.
- 36.** Faria-e-Silva AL, De Moraes RR, De Sousa Menezes M, Capanema RR, De Moura AS, Martelli-Junior H. Hardness and microshear bond strength to enamel and dentin of permanent teeth with hypocalcified amelogenesis imperfecta. *Int J Paediatr Dent* 2011;21(4):314-20. doi: 10.1111/j.1365-263X.2011.01129.x.
- 37.** Şaroğlu I, Aras Ş, Öztaş D. Effect of deproteinization on composite bond strength in hypocalcified amelogenesis imperfecta. *Oral Dis* 2006;12(3):305-8. doi: 10.1111/j.1601-0825.2005.01199.x.
- 38.** Lynch CD, Opdam NJ, Hickel R, Brunton PA, Gurgan S, Kakaboura A, et al. Guidance on posterior resin composites: Academy of operative dentistry-European section. *J Dent* 2014;42(4):377-83. doi: 10.1016/j.jdent.2014.01.009.
- 39.** Tekçe N, Demirci M, Sancak E, Güder G, Tuncer S, Baydemir C. Clinical performance of direct posterior composite restorations in patients with amelogenesis imperfecta. *Oper Dent* 2022;47(6):620-9. doi: 10.2341/21-106-C.
- 40.** Klink A, Groten M, Huettig F. Complete rehabilitation of compromised full dentitions with adhesively bonded all-ceramic single-tooth restorations: Long-term outcome in patients with and without amelogenesis imperfecta. *J Dent* 2018;70:51-8. doi: 10.1016/j.jdent.2017.12.011.
- 41.** Smedberg JI, Conrad J, Rudolfsson T, Lindunger A, Moberg LE. A 25-year retrospective study on prosthetic rehabilitation with bonded ceramics of patients with amelogenesis imperfecta. *Int J Prosthodont* 2024;37(4):404-10. doi:10.11607/ijp.8493.
- 42.** Lundgren GP, Morling Vestlund G, Trulsson M, Dahllöf G. A randomized controlled trial of crown therapy in young individuals with amelogenesis imperfecta. *J Dent Res* 2015;94(8):1041-7. doi: 10.1177/0022034515584385.
- 43.** Pjetursson BE, Sailer I, Makarov NA, Zwahlen M, Thoma DS. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systematic review of the survival and complication rates. Part II: Multiple-unit FDPs. *Dent Mater* 2015;31(6):624-39. doi: 10.1016/j.dental.2015.02.013.
- 44.** Busscher H, Rinastiti M, Siswomihardjo W, Van der Mei H. Biofilm formation on dental restorative and implant materials. *J Dent Res* 2010;89(7):657-65. doi: 10.1177/0022034510368644.
- 45.** McDonald S, Arkutu N, Malik K, Gadhia K, McKaig S. Managing the paediatric patient with amelogenesis imperfecta. *Br Dent J* 2012;212(9):425-8. doi: 10.1038/sj.bdj.2012.366.
- 46.** Olsburgh S, Jacoby T, Krejci I. Crown fractures in the permanent dentition: Pulpal and restorative considerations. *Dent Traumatol* 2002;18(3):103-15. doi: 10.1038/sj.bdj.2012.366.