

# Ortodonti Tedavi Esnasında Uygulanan İnterproksimal Mine Aşındırma (Stripping) Uygulamaları

## Interproximal Enamel Reduction (Stripping) Techniques in Orthodontic Treatment

**Ezgi Cansu FIRINCIOĞULLARI**  
**Aslihan Mediha ERDİNÇ**

<https://orcid.org/0000-0002-0355-2842>

<https://orcid.org/0000-0002-8178-9474>

Ege Üniversitesi Diş Hekimliği, Ortodonti Anabilim Dalı, İzmir

**Atıf/Citation:** Firincioğulları E.C., Erdinç A.M., (2023). Ge Ortodonti Tedavi Esnasında Uygulanan İnterproksimal Mine Aşındırma (Stripping) Uygulamaları. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2023; 44\_2, 173-179

### ÖZ

Diş ve çene boyutu arasındaki uyumsuzluklara bağlı olarak oluşan dental çapraşıklıkları gidermek ve daha düzgün dizilmiş dişler elde etmek için ortodontik tedavi uygulaması, hastaya ve sağlığına faydalı olmak amacıyla tercih edilen en yaygın yöntemlerden biridir. Bu tedavide gerekli olan yer ihtiyacını elde etmek için; diş çekimi, dental ya da iskeletsel genişletme, protrüzyon, distalizasyon ve IPR (interproksimal mine aşındırılması, stripping) gibi uygulamalar yapılabilmektedir. İnterproksimal mine aşındırması, dişlerin mesial ve distal kontak yüzeylerinden minenin kontrollü bir şekilde aşındırma yapılarak ortadan kaldırılmasına verilen işlemin adıdır. Bu yöntem 1944 yılında Ballard tarafından literatüre kazandırılmıştır. Diş çekimi ile yapılan bir tedaviye göre daha hızlı bir ortodontik tedavi sunması ve hasta için diş çekimine nazaran daha konforlu ve tolere edilebilir olması sebebiyle, günümüzde hafif ve orta düzeydeki dental çapraşıklıkların tedavisinde yaygın olarak tercih edilmektedir. Sadece yer sağlamak amacıyla değil aynı zamanda bolton fazlalıklarından kaynaklanan problemlerin giderilmesi, spee eğrisinin düzeltilmesi, yuvarlak formdaki dişlerin kontak noktalarının düzenlenerek ideal diş formuna yaklaştırılması, dental arkın stabilizasyonunun artırılması ve karanlık siyah üçgenlerin giderilmesi gibi amaçlarla klinisyenler tarafından günlük klinik pratikte yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu derlemenin amacı interproksimal mine aşındırma (stripping, IPR) işlemini, işlemin yapılması için kullanılacak teknikleri ve işlem esnasında ya da sonrasında oluşma ihtimali olabilen komplikasyonları açıklayarak okuyuculara bilgi vermektir.

**Anahtar Kelimeler:** Ortodontik tedavi, arayüz mine aşındırması, stripping, bolton fazlalığı

### ABSTRACT

Orthodontic treatment modalities are preferred to be beneficial to the patient's health to eliminate the crowding due to the incompatibilities between the teeth and jaw size and to obtain properly aligned teeth. For obtaining necessary space in this treatment; tooth extraction, expansion, protrusion, distalization and IPR(interproximal enamel reduction, stripping) methods can be performed. IPR is the name of the process given to the removal of enamel from the mesial and distal contact surfaces of the teeth in a controlled manner. It was described by Ballard in 1944. The fact that it provides a faster orthodontic treatment compared to tooth extraction treatment and is more comfortable for the patient than tooth extraction is one of the reasons why it is widely preferred in mild and moderate crowding cases today. It is widely used by clinicians in daily practice not only to provide space, but also to remove excess boltons, correct spee curve, arrange the contacts of round-shaped teeth to bring them closer to the ideal tooth form, increase the stabilization of the dental arch, and eliminate black triangles. The purpose of this review is to inform the readers by explaining the stripping (IPR) procedure, the techniques used to perform the procedure, and the possible complications.

**Keywords:** Orthodontic treatment, interproximal enamel reduction, stripping, bolton excess

Sorumlu yazar/Corresponding author\*: ezgicansu.erul@gmail.com

Başvuru Tarihi/Received Date: 18.05.2023

Kabul Tarihi/Accepted Date: 18.05.2023

## FİZYOLOJİK STRİPPİNG

Çiğneme basıncı ve çiğnenen besinlerin tipiyle doğrudan ilişkili olarak, interdental ve oklüzal atrizyonun meydana geldiği bilinmektedir.<sup>1</sup> İlkel avcı ve toplayıcı toplumlarda besinler daha fazla çiğneme basıncı ve süresi gerektiren, daha sert besinler olduğu için interproksimal aşınma oldukça fazla olmaktadır. Günümüzde tüketilen daha yumuşak, çok çiğneme gerektirmeyen ve pişmiş olarak tüketilen gıdalar modern toplumda bu aşınma miktarının daha az olması ile sonuçlanmıştır.<sup>2</sup> İlkel dönemlerde 20 yaş dişleri sürerken günümüzde süremiyor oluşu hatta çoğu kişide konjenital diş eksikliklerinin oluşu da bununla açıklanmaktadır.<sup>2,3</sup>

Stripping'in genel mantığına bakıldığında geçmişte daha baskın olan fizyolojik bir sürecin günümüze uyarlanması olarak tanımlanabilmektedir. Begg'in atrizyonel oklüzyon teorisi dişlerin aşınmasını, oklüzyonun iyi kurulması ve korunması için kurulmuş bir denge olarak tanımlanmaktadır.<sup>4</sup> 1954 yılında Begg tarafından yayımlanmış olan bir makalede, ilkel toplumlarda maloklüzyon düzeyinin az olmasının nedeninin mesial migrasyonu tamponlayan dişler arası aşınma olduğu ifade edilmiş ve bu aşınmanın alt çenede yaklaşık olarak 10.5 mm olduğu bildirilmiştir. Bu fizyolojik sürecin ortodontistler tarafından klinik pratikte uygulanır hale gelmesi de bu sebeple kolay olmuştur.<sup>4</sup>

## MİNENİN YAPISI VE STRİPPİNG İŞLEMİNE ETKİSİ

Diş minesini dentin tabakasını tamamen sarmalayan ve kalınlığı mesial, distal, fasyal, lingual ve oklüzal yüzeyde değişen vücudun en sert tabakası olarak tanımlanmaktadır.<sup>5</sup> Literatür incelendiğinde, ara yüzlerden kaldırılacak mine miktarları ile ilgili farklı görüşler olduğu görülmektedir.<sup>6-10</sup> Bazı yazarlar bu miktarı milimetre olarak, bazı yazarlar yüzde cinsinden değerlerle ifade etmektedir.<sup>11</sup> Buradaki hassas nokta diş morfolojileri ve boyutları arasında olan değişikliklerin değerlendirilmesindedir. Küçük morfolojideki bir dişte kaldırılacak mine miktarı ile büyük boyuta sahip bir dişteki miktar arasında fark olması kaçınılmazdır.<sup>7</sup> Başka bir bakış açısı ise mine sınırında kalmak şartıyla düzgün yüzeyli ve temizlenmesinde zorlanılmayacak bir yüzey bırakıldığı sürece strippingin bir sınırı olmadığıdır.<sup>12</sup> Sheridan, minenin %50 oranında aşındırılacağını, anterior dişlerden 0.25 mm posterior dişlerden 0.4 mm kaldırılacağını ifade etmiştir.<sup>6</sup> Zachrisson'a göre diş morfolojisine dikkat edilmeli; strippingde düz ve temiz yüzeyler elde edilmeli, işlem esnasında soğutma ile çalışılmalıdır.<sup>12</sup> Yapılan bir çok çalışmada dişlerin distal yüzeylerindeki mine kalınlığının mesial yüzeyden daha kalın olduğu bildirilmiştir.<sup>5</sup>

Genel olarak literatürde tek bir arayüzdeki mine kalınlığının 1 mm civarı olduğu ifade edilmektedir. Aşındırma miktarları ile ilgili yapılan bazı değerlendirme

çalışmalarında dişler, kesici dişler ve posterior dişler olarak iki ayrı şekilde sınıflandırılıp her çene için ayrı olarak bildirilmiştir.<sup>13-15</sup> Frindel ve ark. üst keserler için 0.3 mm, alt keserler için 0.2 mm, üst ve alt posterior dişler için 0.6 mm'nin stripping için bir arayüzden kaldırılacak üst sınır olduğunu ifade etmişlerdir.<sup>16</sup> Sheridan ve Ledoux'a göre 1., 2. premolar ve 1.,2. molar dişlerin arayüzlerinde yapılacak stripping işlemi ile 6.4 mm yer elde edilebilir.<sup>17</sup> Stroud ise posterior dişlerden 9.8 mm'ye kadar yer elde edilebileceğini ifade etmiştir.<sup>15</sup>

Sonuç olarak aşındırma miktarı kararında dişin bireysel özellikleri önemli olduğundan mine kalınlığını belirlemek amacıyla radyografik kayıtlar alınmalıdır.<sup>7</sup> Radyografilerde kök ve kuron konumları iyi değerlendirilerek kapanması mümkün olmayacak boşluklar yaratılmamalıdır. İşlem dikkatli ve kontrollü şekilde adım adım yapılarak hasta için dayanılması oldukça güç olan dentin hassasiyetine sebep olabilecek şekilde dentinin açığa çıkması engellenmelidir.<sup>7</sup>

## ENDİKASYONLAR

Stripping işlemi tek başına bir tedavi seçeneği olmayıp ortodontik tedavi ile birlikte yürütülmesi gereken bir işlemdir. En yaygın kullanım alanı gerekli yer ihtiyacını elde etmek ve bu sayede dengeli bir profille beraber uygun diş sıralanmasını gerçekleştirmektir.<sup>15,17-19</sup> Hafif ve orta şiddetteki (4-8 mm) çapraşıklıkların tedavisinde diş çekimine alternatif olduğu bildirilmiştir.<sup>20</sup> Orta şiddetteki çapraşıklığa sahip dengeli profil gözlenen sınıf I maloklüzyona sahip vakalarda çekimli tedaviye alternatif olabileceği bildirilmiştir.<sup>19</sup> Yer ihtiyacı için bir başka kullanım alanı ise spee eğrisinin düzeltilmesidir. Posterior bölgede yapılan stripping işlemi hizalanmanın sağlanması ve spee eğrisinin düzeltilmesi için kullanılabilir.<sup>21</sup>

Günümüzde oldukça popüler olan şeffaf plaklarla yapılan ortodontik tedavilerinde de arktaki stress noktalarını ortadan kaldırmak, hareketleri kolaylaştırmak amacıyla neredeyse tüm vakalarda kullanılmaktadır.<sup>22</sup>

Bolton uyumsuzluğu toplumda oldukça yaygın karşılaşılan durumlardan biridir.<sup>23</sup> Çapraşıklık, diastema gibi ortodontik problemlere de sebep olduğu bilinmektedir.<sup>23</sup> Bolton fazlalıklarının giderilmesi amacıyla da stripping işlemi yapılmaktadır.<sup>24</sup> Özellikle diş şekil ve boyut anomalilerin yaygınlığı düşünüldüğünde stripping işleminin önemi anlaşılabilir.<sup>23</sup> Makrodont bir dişin normal diş boyutuna getirilmesi ve bolton sorunun çözülmesi için stripping işlemi büyük önem taşır. Aynı şekilde üçgen veya yuvarlak formdaki keser dişlerde kontak noktasının insizale yaklaşmasına bağlı olarak karanlık üçgen ve papil kaybı görülebilmektedir. Bu durumda da yapılacak en kolay ve güvenilir işlem kontak noktardan yapılacak stripping işlemi ile kontak noktasının gingivale kaydırılması ve karanlık üçgenin ortadan kaldırılarak bölgede papil oluşumunun sağlan-

masıdır.<sup>24,25</sup> Bu durumun fizyolojisi ise papilin beslenmesini sağlayan interdental alveolar kemik ile kontak noktası arasındaki mesafenin kısaltılarak papilin beslenmesini sağlamaktır.<sup>25</sup>

Bir başka kullanım alanı ise karışık dişlenme dönemindeki normal dişlenmeye sahip veya konjenital diş eksikliği olan hastalarda sürme rehberliğinin uygulanmasıdır. Dişlerin kontrollü bir şekilde istenilen yönlere kaydırılması için süt dişlerinde stripping işlemi yapılabilmektedir.<sup>21</sup>

Ortodontik tedavi süreci kadar önemli olan retansiyon dönemi için de büyük öneme sahip olan interproksimal aşındırma (IPR) işlemi, nüksün önlemesi açısından da literatürde yer elde etmiştir.<sup>26</sup> Ara yüzlerde kontak noktalarının kontak yüzeyi haline getirilmesi ile hem tüm arka hem de keser bölgesinde nüks oluşmasını azalttığı ya da önlediği birçok çalışmada bildirilmiştir.<sup>26-28</sup>

## KONTRAENDİKASYONLAR

Interproksimal aşındırma çoğu vakada tedavinin ilerleyişine ve bireye fayda sağlayabilecekken endikasyonlarına dikkat etmek gerekir, yanlış endikasyonda geri dönüşümsüz hasarlar bırakabilmektedir. Özellikle çapraşıklık için yapılacaksa 8 mm nin üzerindeki vakalarda tercih edilmemeli<sup>29</sup> ve hays nance analizi dikkatlice yapılmalıdır. Periodontal sağlığı iyi olmayan bireylerde bu işlemin yapılması istenmeyen diş eti çekilmeleri ve kemik kayıplarına sebep olabileceğinden ağız hijyenini sağlayabilecek vakalarda tercih edilmelidir. Aşındırma miktarı doğrudan dişin kendi mine kalınlığı ile ilişkili olduğundan küçük boyuttaki dişlerde dikkat edilmeli, tedavi öncesi dentin hassasiyeti olan bireylerde durum şiddetlenebileceğinden uygulanmasından kesinlikle kaçınılmalıdır. Bunun dışında yüksek çürük risk grubunda olan bireylerde istenmeyen interproksimal çürüklere sebep olabileceğinden uygulanması önerilmemektedir.<sup>30</sup>

## INTERPROKSİMAL AŞINDIRMA (IPR) TİPLERİ

### Kimyasal

Kimyasal stripping işlemi farklı tipteki asitlerin mine yüzeyine uygulanması ile minenin dış tabakasında bir miktar aşınma elde edildikten sonra yüzeyin düzeltilmesi esasına dayanır.<sup>20</sup> Ortodontik tedavi sonrasında karşılaşılan beyaz nokta lezyonlarının tedavisinde %37'lik fosforik asit ve %18 lik hidroklorik asit ile mine yüzeylerinin aşındırılıp daha sonra demineralize edilmesi mantığına dayanmaktadır.<sup>32-34</sup> Uygulamadan 6 ay sonra bu bölgelerde remineralizasyon görüldüğü bildirilmiştir. Bu yöntem, arayüzlerde işlem sonrasında remineralizasyon gerçekleşene kadar geçen süre içerisinde yarattığı

pürüzlülük dolayısıyla plak birikimini arttıracak şekilde düşünülerek klinik kullanımda yaygın yer edinmemiştir.<sup>15,20,34</sup>

### Mekanik

Mekanik stripping işlemleri klinisyenlerce en yaygın kullanılan aşındırma yöntemidir. İşlem manuel olarak kullanılan el zımparaları ve döner aletlerden destek alınarak yapılabilmektedir.<sup>35</sup>

### *Manuel el zımparaları*

Manuel olarak yapılan ara yüz zımparalama işleminin en büyük dezavantajı hekimin hasta başında geçirmesi gereken sürenin uzun olması ve fazla miktarda mine kaldırılması gereken durumlarda yetersiz kalabilmesidir; ancak rotasyonlu ve erken dönemde stripping işlemi planlanan dişlerde fazladan mine kaldırılma riskini ortadan kaldırması en büyük avantajıdır.<sup>36-38</sup> Manuel stripping işlemi için genelde kalınlıkları 2 ila 8 mm arasında değişen esnek zımparalar kullanılır, aşındırmayı sağlayacak şekilde yüzeyleri elmas ile kaplıdır. Üreten firmalara bağlı olarak değişmekle birlikte piyasada tek ve çift taraflı olarak bulunabilmektedirler.<sup>36-39</sup> (Resim 1)



**Resim 1.** Mandibular keser bölgesinde çapraşıklık bulunan hastanın ağız içi görüntüsü. 31 numaralı diş için gerekli yer ihtiyacının interproksimal aşındırma işlemi ile elde edilmesine karar verilmiştir.

### *Döner Alet Destekli Sistemler*

Aeratör, anguldurva, klinik piyasemen gibi döner alet sistemlerinden destek alınarak yapılan stripping işlemleri günümüzde yaygınlık kazanmıştır. Döner aletlerin ucuna takılan stripping diskleri, şeritleri, segmental diskler, sonik uçlar, Profin uçlar kullanılabilir. Ayrıca ARS (Air rotor stripping) de farklı tipteki elmas ve tungsten frezler kullanılabilir.<sup>34,38,40</sup>

ARS yöntemi dişlerdeki fizyolojik aşınmayı referans olarak 1985 yılında Sheridan tarafından geliştirilmiş yöntemdir.<sup>1</sup> Farklı frezler sırayla kullanılarak anterior ve posteriordaki dişlere uygulanabilmektedir. Bu yöntemde ARS frezlerine rehberlik etmek, diş üzerinde çentik oluşmasını ve yumuşak dokuda olabilecek yaralanmayı engellemek amacıyla dişler arasına indikatör separatör

tel(separasyon teli) yerleştirilmektedir. İşlemin ilk basamağı olan indikatör(rehber) telin yerleştirilmesi ve ardından çapraz kesite sahip fissür frez ile ilk arayüz kaldırma işleminin başlamasıdır. Daha sonra indikatör tel çıkarılabilmektedir. Son aşama olarak mutlaka bitirme ve parlatma frezlerinin kullanımı önerilmektedir. Hastalar tarafından oldukça konforlu ve ağrısız olan bu işlemle posterior dişlerde yaklaşık 1 mm ve anteriordaki dişlerde 0.75 mm kadar mine kaldırılabilceği gösterilmiştir.<sup>1,6,17</sup>

Stripping diskleri döner aletlere direk olarak ya da kendi mandreni ile takılan 360 derece tam tur dönen elmas disklerdir (Resim 2-4 ). Üretici firmalara göre farklı kalınlıkları, tek ve çift taraflı elmas aşındırıcı yüzeye sahip tipleri bulunmaktadır.<sup>38</sup> Döner aletlerle çalışıldığından hızının ayarlanması konusunda hassas olunması ve hastanın dilini ve yumuşak dokularını korumak için disk koruyucu ile beraber kullanılması önerilmektedir.<sup>42</sup>



**Resim 2.** Tek taraflı manuel el zımparası kullanılarak öncelikle arayüz



**Resim 3.** Stripping diski ile daha önce manuel el zımparası ile açılmış kontak noktasına dik açı ile girerek interproksimal aşındırma işlemi tamamlanmıştır.



**Resim 4.** 32 ve 33 numaralı dişlerin arayüzünde elde edilen yerin ağız içi görüntüsü

Stripping şeritleri, özel angulduvası ile arayüzde ileri geri hareketlerde aşındırma işlemi yapan döner alet destekli sistemlerdir. Genelde birden fazla aşındırıcı tipi olup sırasıyla pürüzsüzlük elde edilene kadar kullanılabilirler. Partikül büyüklükler 15-90 µm arasında değişmektedir.<sup>43</sup> ARS ve stripping disklerine göre daha fazla zaman almasına rağmen oldukça pürüzsüz yüzeyler elde edilebilmesi, tek taraflı tipleri kullanılarak arayüzü oluşturan tek bir dişten aşındırma yapılabilmesi ve minimum yumuşak doku hasarına sebep olması dolayısıyla oldukça avantajlı olabilmektedir.<sup>38</sup>

Segmental diskler, yapısal olarak stripping disklerine benzeyen ancak tam tur dönmek yerine yaklaşık 30 derece açı ile salınım yapma prensibi ile çalışan sistemlerdir.<sup>44</sup> Bu açı sayesinde stripping diskinin sebep olabileceği yumuşak doku travmalarını minimuma indirdiği ifade edilmektedir.<sup>43</sup>

Profin stripping uçları, öne geri titreşim hareketi ile çalışan ince uzun ve konik şekli ve esnekliği dolayısıyla sert ve yumuşak dokuların korunabileceği sistemlerdir. Taşkın arayüz dolgularının düzeltilmesinde kullanılabilir ve yaklaşık 50 µm partikül boyutuna sahiptir.<sup>43</sup>

Son olarak sonik stripping uçları, düz veya konveks uç şekline sahip olan özel angulduvasıyla kullanılan arayüz aşındırma yöntemlerindedir.<sup>45</sup>

### Mekanokimyasal

Bu yöntem mekanik ve kimyasal aşındırmanın kombinasyonu olarak kabul edilebilir. Öncelikle mine yüzeyine %37'lik fosforik asit asit uygulanır ve ardından mekanik stripping işlemine geçilir. Ardından diş yüzeyi hava su spreyi ile yıkanır kurutulur.<sup>42</sup> Literatüre bakıldığında yüzeyde bıraktığı pürüzlülük konusunda tam net bir sonucun olmadığı görülmektedir.<sup>32,46</sup>

### **RİSKLER**

Ara yüz aşındırma sistemlerinin yaratacağı sıkıntılar düşünüldüğünde ilk akla gelecek maddelerden birisi uygulama esnasında sürtünmeden kaynaklı olacak olan sıcaklık artışıdır.<sup>47,48</sup> Birçok çalışmada pulpada 5.5 °C sıcaklık artışının histopatolojik değişikliklere sebep

olacağı bildirilmiştir. Bunların en başında pulpa nekrozu gelmektedir.<sup>48</sup> Yapılan in vivo ve in vitro çalışmalarda sıcaklığın 5.5°C artışının mümkün olabileceği bildirilmiştir.<sup>49,50</sup> Bu sebeple hava su spreyi desteği ile işlemin yapılması önerilmektedir.<sup>48-50</sup> Zachrisson ve ark.<sup>51</sup> çalışmalarında sadece hava desteği ile stripping işlemini gerçekleştirirken, Sheridan<sup>6</sup> ARS sistemini kullanırken su spreyi desteği ile çalışmasının daha doğru olacağını belirtmiştir.

Su spreyi ile görüşün azalabileceği belirtilen ve sadece havanın yeterli olacağını bildiren çalışmalar bulunmaktadır.<sup>47</sup> Disklerin metal zımparalardan daha fazla sıcaklık artışına sebep olduğu bildirilmiş ancak iki yöntemin de klinik olarak önemsiz risk yarattığı belirtilmiştir.<sup>53</sup> Genel mantık olarak işlem esnasında kullanılan frezin boyu tipi işlem süresi ve uygulanan güç gibi faktörlerin sıcaklık artışını etkileyecek belirleyiciler olduğu ifade edilmiştir.<sup>48-50</sup>

Stripping işlemi esnasında ve sonrasında gözlenebilecek sıkıntılardan biri de hassasiyet ve ağrıdır.<sup>51,52,54</sup> Yapılan bir çalışmada<sup>51</sup> hastalardan sadece %1.3 ünde hassasiyetin işlem sonrasında arttığı bildirilmiş, başka bir çalışmada<sup>54</sup> işlem esnasında hastaların yaklaşık olarak yarısı hafif düzeyde ağrı hissettiklerini belirtmişlerdir.

Stripping işlemi sonrasında yüzeyde meydana gelebilecek pürüzlülükteki artışın plak birikimine ve periodontal sorunlara neden olabileceği belirtilmiştir.<sup>14</sup> Bu sebeple hastalarda işlem sonrasında flor uygulanması önerilmektedir. Uzun dönemde yapılan klinik takip çalışmalarında stripping işlemi sonrasında herhangi bir periodontal yıkım ve patoloji gözlenmemiştir.<sup>51,52</sup> Ancak bazı çalışmalarda mandibular keserler gibi küçük kurona ve kısa kökler arası mesafeye sahip hastalarda daha dikkatli olunması gerektiği ifade edilmiştir.<sup>14,51</sup>

Stripping işlemi esnasında kullanılan sistemlere bağlı

olarak yumuşak dokularda zarar olabileceği bildirilmiştir.<sup>17</sup> Papil hasarı oluşmasını engellemek için aşındırma işleminin seviyelenme sonrasında yapılabileceğini, arayüzün separator ile açıldıktan sonra aşındırılmasını ya da arayüze 0.2 mm lik tel yerleştirilmesini öneren bir çalışma bulunmaktadır.<sup>17</sup> Zachrisson<sup>51</sup> dil ve yanağın korunması için Elliot separatorünün kullanılmasını önermiştir. Bir başka araştırmacı işlem esnasında oluşan papil hasarının küçük olduğunu ve segmental disk kullanılmasının yeterli olacağını ifade etmişlerdir.<sup>53</sup>

Çürük riski açısından değerlendirildiğinde literatürde bu konuda kesin bir yargının olmadığı gözlenmektedir. Bazı araştırmacılar uzun dönem klinik sonuçlarda çürük oluşumu gözlemlenmezken<sup>51,52</sup>, bazı araştırmacılar yüzey pürüzlülüğünün ve çürük riskinin arttığını ifade etmişlerdir.<sup>27</sup> Yüzeye işlem sonrasında remineralize edici ajanların uygulanmasının çürük riskini azalttığı yönünde birden fazla sayıda çalışma<sup>21,27,30</sup> olsa da remineralize edici ajan uygulanmamış grup ile aralarında bir fark bulunmadığını gösteren çalışmalar da yer almaktadır.<sup>30</sup>

Bayram ve arkadaşlarının yaptığı SEM(Stereo Elektron Mikroskopu) değerlendirmesi ve mikrosertlik çalışmasında<sup>54</sup> stripping işlemi yapılmamış grupta mine pürüzlülüğü daha fazla bulunurken, mikrosertlik değeri stripping yapıldıktan sonra florür ve CPP-ACP(kazein fosfopeptit amorf kalsiyum fosfat) uygulanmış gruptan daha yüksek bulunmuştur.

## SONUÇ

Stripping işlemi doğru endikasyonla dikkatli ve özenli bir şekilde yapıldığında ortodontik tedaviyi kolaylaştırıcı ve minimal invaziv bir tedavidir. Olası yan etkileri ve komplikasyonları azaltmak için işlem esnasında koruyucu ekipmanlarla çalışılabilir ve işlem sonrası remineralize edici ajanlar uygulanabilir.

## KAYNAKLAR

1. Sheridan JJ . The physiological rationale for air-rotor stripping. J Clin Orthod 1997; 31: 609-612.
2. Rose J. Origins of Dental Crowding and Malocclusions: An Anthropological Perspective. Compend Contin Educ Dent 2009; 30: 292-300.
3. Vukelic A., Cohen J.A., Sullivan A.P. et al. Extending Genome-wide Association Study Results to Test Classic Anthropological Hypotheses: Human Third Molar Agenesis and the "Probable Mutation Effect." Human Biology 2017; 89: 157.
4. Begg PR. Stone Age man's dentition. Am J Orthod 1954; 40: 298-312,373-383 ,462-475,517-531.
5. Gillings B., Buonocore M. An Investigation of Enamel Thickness in Human Lower Incisor Teeth. J Dent Res 1961; 40: 105-118.
6. Sheridan JJ . Air- rotor stripping. J Clin Orthod 1985; 19: 43-59.
7. Diapolo RJ., Boruchov MJ. Thoughts on stripping of anterior teeth. J Clin Orthod 1971; 5: 510-511.
8. Peck H., Peck S. An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. Am J Orthod 1972; 61: 384-401.
9. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention , nine years in retrospect : Part I. Angle Orthod 1980; 50: 88-97.
10. Tuverson DL. Anterior interocclusal relations. Part I. Am J Orthod 1980; 78: 361-370.
11. Meredith L, Li M, Cannon RD, Farella M. Interproximal reduction in orthodontics: Why,

- Where, How much to remove? *Aust Orthod J* 2017; 33: 150.
12. Zachrisson BU. Interviews on excellence in finishing. Part 2. *J Clin Orthod* 1986; 20: 536-556.
  13. Harris EF., Hicks JD. A radiographic assessment of enamel thickness in human maxillary incisors. *Arch Oral Biol* 1998; 43: 825-31.
  14. Tagtekin DA., Öztürk F., Lagerweij M. et al. Thickness measurement of worn molar cusps by ultrasound. *Caries Res* 2005; 39: 139-143.
  15. Stroud JL., English J., Buschang PH. Enamel thickness of the posterior dentition: Its implications for nonextraction treatment. *Angle Orthod* 1998; 68: 141-146.
  16. Frindel C. Clear thinking about interproximal stripping. *J Dentofacial Anomalies Orthod* 2010; 13: 187-199.
  17. Sheridan JJ., Ledoux PM. Air- rotor stripping and proximal sealants. An SEM evaluation. *J Clin Orthod* 1989; 23: 790-794.
  18. Sheridan JJ. Air- rotor stripping update. *J Clin Orthod* 1987; 21: 781-788.
  19. Germeç D., Taner TU. Effects of extraction and nonextraction therapy with air-rotor stripping on facial esthetics in postad- olescent borderline patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 539-549.
  20. Bishara SE., Denehy GE., Goepferd SJ. A conservative postorthodontic treatment of enamel stains. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1987; 92: 2-7.
  21. Rossouw PE., Tortorella A. Enamel reduction procedures in orthodontic treatment. *Canadian Dental Association* 2003; 69: 378-383.
  22. Boyd RL. Esthetic Orthodontic Treatment Using the Invisalign Appliance for Moderate to Complex Malocclusions. *J Dent Educ* 2008; 72: 948-967.
  23. Othman SA., Harradine NW. Tooth-size discrepancy and Bolton's ratios: a literature review. *Journal of orthodontics* 2006; 33,45-51; discussion.
  24. Gioka C., Eliades T. Interproximal enamel reduction (stripping): indications and enamel surface effects. *Hell Orthod* 2002; 5: 21-32.
  25. Laurell L., Romao C., Hugoson A. Longitudinal study on the distribution of proximal sites showing significant bone loss. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 346-352.
  26. Joseph VP., Rossouw PE., Basson NJ. Orthodontic microabrasive reproximation. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 1992; 102: 351-359.
  27. Freitas KMS., De Freitas MR., Henriques JFC. et al. Postretention relapse of mandibular anterior crowding in patients treated without mandibular premolar extraction. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2004; 125: 480-487.
  28. Aasen TO., Espeland L. An approach to maintain orthodontic alignment of lower incisors without the use of retainers. *Eur J Orthod* 2005; 27: 209-214.
  29. Uslu Akçam Ö. Interproximal Enamel Reduction In Orthodontics. *J Ege Univ Sch Dent* 2017; 38: 7-12.
  30. Gómez-Aguirre JN., Argueta- Figueroa L., Castro-Gutiérrez MEM. et al. Effects of interproximal enamel reduction techniques used for orthodontics: A systematic review. *Orthod Craniofac Res* 2022; 25: 304-319.
  31. Ten Cate JM., Arends J. Remineralization of artificial enamel lesions in vitro: III. A study of the deposition mechanism. *Caries Res* 1980; 14: 351-358.
  32. Arana EM. Clinical observations of enamel after acid-etch procedure. *J Am Dent Assoc* 1974; 89: 1102-1106.
  33. Garberoglio R., Cozzani G. In vivo Effect of Oral Environment on Etched Enamel: A Scanning Electron Microscopic Study. *J Dent Res* 1979; 58: 1859-1865.
  34. Gazzani F., Lione R., Pavoni C. et al. Comparison of the abrasive properties of two different systems for interproximal enamel reduction: oscillating versus manual strips. *BMC Oral Health* 2019; 19: 247.
  35. Florman M., Lobiondo PE., Partovi M. Mastering interproximal reduction. *RDH* 2006; 26: 33.
  36. Florman M., Jerrold L., Partovi M. Indefinite Orthodontic Retention. *Contin Educ Dig* 2005; 35-41.
  37. Lapenaite E., Lopatiene K. Interproximal enamel reduction as a part of orthodontic treatment. *Balt Dent Maxillofac J* 2014; 16: 19-24.
  38. Florman M., Lobiondo PE., Partovi M. Creating space with interproximal reduction. *Oklahoma, ABD: PennWell Basimevi*. 2010; 9-7.
  39. Germeç-Cakan D., Taner TU., Akan S. Arch-width and perimeter changes in patients with borderline Class I malocclusion treated with extractions or without extractions with air-rotor stripping. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2010; 137: 734.e1-734.e7.
  40. Jarjoura K., Gagnon G., Nielberg L. Caries risk after interproximal enamel reduction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 26-30.
  41. Arman A., Cehreli SB., Ozel E. et al. Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006; 130: 131.
  42. Danesh G., Hellak A., Lippold C. et al. Enamel surfaces following interproximal reduction with different methods. *Angle Orthod* 2007; 77: 1004-1010.
  43. Goodman J. Interproximal Reduction (IPR) for Dummies. *Oral Heal Journal Oral Heal Group* Accessed 2015; 22.

44. Zingler S., Sommer A., Sen S. et al. Efficiency of powered systems for interproximal enamel reduction (IER) and enamel roughness before and after polishing—an in vitro study. *Clin Oral Investig* 2016; 20: 933–942.
45. Joseph VP., Rossouw PE., Basson NJ. Orthodontic microabrasive reproximation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992; 102: 351-359.
46. Baysal A., Uysal T., Usumez S. Temperature rise in the pulp chamber during different stripping procedures: An in vitro study. *Angle Orthod* 2007; 77: 478–482.
47. Zach L., Cohen G. Pulp response to externally applied heat. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol* 1965; 19: 515–530.
48. Peyton FA. Temperature rise in teeth developed by rotating instruments. *J Am Dent Assoc* 1955; 50: 629–632.
49. Öztürk B., Üşümez A., Öztürk AN. et al. In vitro assessment of temperature change in the pulp chamber during cavity preparation. *J Prosthet Dent* 2004; 91: 436–440.
50. Zachrisson BU., Nyøygård L., Mobarak K. Dental health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2007; 131: 162–169.
51. Crain G., Sheridan JJ. Susceptibility to caries and periodontal disease after posterior air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 1990; 24: 84-85.
52. Pereira JC., Weissheimer A., Menezes LM. et al. Change in the pulp chamber temperature with different stripping techniques. *Prog Orthod* 2014; 15: 1–6.
53. Sikorska-Bochińska J, Jamroszczyk K, Łagocka R et al. Dentinal hypersensitivity after vertical stripping of enamel. In: *Annales Academiae Medicae Stetinensis* 2009; 65–67.
54. Bayram M., Kusgoz A., Yesilyurt C. et al. Effects of casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate application after interproximal stripping on enamel surface: an in-vivo study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2017; 151: 167-173.