

Ortodontide İnterproksimal Mine Aşındırması

Interproximal Enamel Reduction In Orthodontics

Özge Uslu Akcam

T.C. Sağlık Bakanlığı, Tepebaşı Ağız Ve Diş Sağlığı Hastanesi, Ortodonti Kliniği, Ankara, Türkiye

ÖZET

İnterproksimal mine aşındırması, diğer adıyla stripping, daimi dişlerin interproksimal bölge mine dokusunun dişlere zarar verilmeksizin azaltılması ve anatomik olarak yeniden şekillendirilmesi işlemidir. Dişlerin daha iyi sıralanması ve düzeltilen diş diziliminin uzun süre korunması amacıyla uygulanır. Hafif ve orta derecede çapraşıklık vakalarında alternatif bir uygulamadır. Ancak geri dönüşü olmayan bir doku kaybına neden olduğu için dikkatli bir değerlendirme yapılmalıdır. İlk kez 1944 yılında Ballard tarafından hafif ve orta dereceli çapraşıklık vakalarının tedavisinde konservatif yöntemlerden biri olarak tanımlanmıştır. İnterproksimal mine aşındırması, ilkel toplumlarda görülen fizyolojik proksimal yüzey aşınmasını taklit eden bir yöntemdir. Günümüzde interproksimal mine aşındırması daimi diş çekimine alternatif bir uygulama haline gelmiştir ve dental arklarda hafif ve orta derecede çapraşıklığı olan vakalarda, Bolton analizi sapması olan vakalarda, diş şekil anomalilerinin düzeltilmesi amacıyla, tedavi sonrası stabilitenin artırılması amacıyla; gingival konturun, siyah üçgen arayüzey boşluklarının ve Spee eğrisinin düzeltilmesi amaçlarıyla uygulanabilir.

Bu derlemenin amacı interproksimal mine aşındırması yöntemlerini ve kullanılan materyalleri tanıtmak, endikasyonları ve kontrendikasyonları hakkında bilgi vermek ve uygulamada dikkat edilecek klinik önerilerde bulunmaktır.

Anahtar Kelimeler: Bolton analizi sapması, çapraşıklık, diş şekil anomalisi, interproksimal mine aşındırması, ortodonti, stripping.

ABSTRACT

Interproximal enamel reduction (stripping) is a procedure to remove the interproximal enamel and anatomically reshape the permanent teeth without damaging. It is applied for the alignment of teeth and the long term retention of the treatment results. It is an alternative method for mild and moderate crowding cases. However, it causes an irreversible tissue loss, a careful evaluation should be made. It is firstly described by Ballard in 1944 as a conservative method for the treatment of mild and moderate crowding cases. Interproximal enamel reduction is a procedure which imitates the proximal physiological tooth attrition in primitive populations. Today, interproximal enamel reduction has become an alternative method to extraction of permanent teeth and can be used in cases having mild to moderate crowding, in cases having Bolton analysis discrepancies, for the correction of tooth shape anomalies, to increase the stability after treatment; for the correction of gingival contour, the black triangular interdental spaces and curve of Spee.

The aim of this review is to introduce interproximal enamel reduction techniques and materials, to provide information about the indications and contraindications and to give clinical suggestions.

Keywords: Bolton index discrepancy, dental crowding, tooth shape anomaly, interproximal enamel reduction, orthodontics, stripping.

GİRİŞ

Ortodontik tedavide amaç iyi bir okluzyon sağlamak, diş ve yüz estetiğinin sağlanması ve bu sonuçların uzun dönem korunmasıdır. Bu amaçların yerine getirilmesi bazı hastalarda yer darlığı nedeniyle zor olmaktadır. Ortodonti hastalarında çapraşıklık problemi en sık görülen problemidir ve tedavisinde ark genişletmesi,

distalizasyon, ön dişlerin protrüzyonu, diş çekimi veya interproksimal mine aşındırması gibi yöntemler kullanılabilir. Çapraşıklığın miktarı, hastaya ait faktörler, profil ve hastanın yaşı gibi faktörler tedavi planını belirler.

İnterproksimal mine aşındırması, diğer adıyla stripping, daimi dişlerin interproksimal bölge mine dokusunun dişlere zarar verilmeksizin azaltılması ve anatomik olarak yeniden şekillendirilmesi işlemidir. İnterproksimal mine aşındırmasının fizyolojik temeli Begg'in atrizyonel okluzyon teorisine dayanmaktadır Begg¹ ilkel insandaki düşük malokluzyon düzeyini interproksimal aşınmaya bağlamıştır. İnterproksimal mine aşındırması işlemi de ilkel toplumlarda görülen sert diyetle bağlı proksimal yüzey aşınmasını daha kısa bir zamanda yerine getiren, fizyolojik aşınma görüşünden hareketle uygulanan bir ortodontik uygulamadır.² Dişlerin daha iyi sıralanması ve düzeltilen diş diziliminin uzun süre korunması amacıyla uygulanır.³⁻⁷ Hafif ve orta derecede çapraşıklık vakalarında alternatif bir uygulamadır.⁸ Ancak geri dönüşü olmayan bir doku kaybına neden olduğu için dikkatli bir değerlendirme yapılmalıdır.⁹ İnterproksimal mine aşındırması tek başına bir tedavi değildir, ortodontik tedavinin bir parçasıdır.^{10,11}

İlk defa 1944 yılında Ballard¹² mandibuler anterior dişlerde arayüzeylerin aşındırmasını tanıtmıştır. Birkaç yıl sonra Hudson¹³ metalik striplerle stripping ve ardından cila ve flor uygulama tekniğini tanıtmıştır. Peck ve Peck¹⁴ iyi sıralanmış mandibuler kesici dişlerin çapraşık olanlara göre daha küçük meziodistal ve fasiyolingual boyutları olduğunu belirtmiştir. 1980'li yıllarda Sheridan tarafından Air-rotor stripping (ARS) teknik tanıtılmıştır.^{4,15} Zachrisson¹⁶ ön bölge estetiğini geliştirmek için mine şekillendirmesini önermiştir. Böylece anterior dişler sıralandığında ortaya çıkan siyah üçgen interdental alanlar düzeltilmiş olur.

İnterproksimal Mine Aşındırması Endikasyonları

* 4-8mm arası çapraşıklık^{10,11,17-22}: ARS yöntemi sayesinde tek bir dental arkta yaklaşık olarak 9mm yer elde edilebilmektedir ki bu da 4-8mm çapraşıklığa sahip sınır vakalarda çekimli tedaviye alternatiftir.^{9,19,25,26}

* Bolton analizi sapsması olan vakalar^{10,11,19-21,23-25}: Birçok ortodonti hastasında Bolton diş boyut uyumsuzluğu mevcuttur. Bu nedenle, tedavinin son aşamasında okluzal temaslarda sagittal veya transversal yönde uyumsuzluklar gözlenebilmektedir. Bu durum, diş materyal fazlalığı tespit edilen bölgelerde interproksimal temaslardan aşındırma yapılarak giderilebilir.

* Diş şekil bozukluğu olan vakalar

* Makrodonti^{11,20}

* Retansiyon sonrası dönemde tekrarlayan çapraşıklığın düzeltilmesi^{10,19-21,25}: Retansiyon sonrası dönemde özellikle kesici dişler bölgesinde hafif çapraşıklar görülebilmektedir. Bu vakalarda ön dişlerdeki düzensizlik

interproksimal mine aşındırması ve hareketli bir apacey kullanılması ile düzeltilerabilir.²

* Gingival konturun ve siyah üçgen interdental boşluk alanların düzeltilmesi gereken vakalar^{9-11,20,23,27,28}: Bazı dişlerde temas noktaları, dişin üçgen yapısı nedeniyle daha insizalde konumlanabilir. Marjinal kemik seviyesi ile aproksimal kontakt arası mesafe belirleyici faktördür. İnterdental papilla, insizalde yer alan temas noktasına kadar olan boşluğu tam dolduramadığı için bu dişler arasında estetik olmayan siyah üçgen alanlar oluşabilir. Bu vakalarda ve dişeti çekilmesi olan vakalarda İnterproksimal mine aşındırması ile temas noktaları daha gingivale kaydırılarak düzelme sağlanabilir.

* Spee eğrisinin düzeltilmesi gereken vakalar²⁰: Spee eğrisinin aşırı derin olduğu vakalarda düzeltilmesi için yere ihtiyaç vardır. Bu yer, interproksimal mine aşındırması ile sağlanabilir.

İnterproksimal Mine Aşındırması Kontrendikasyonları

* Her bir dental arkta 8mm'den fazla çapraşıklık olması^{11,20}

* Kötü oral hijyen

* Aktif periodontal hastalık olması^{11,20}

* Mine hipoplazisi⁸

* Diş hassasiyeti varlığı^{11,20}

* Yüksek çürük riski

* Çok sayıda dental restorasyon varlığı^{18,20}

* Dikdörtgen şekilli ön dişler^{11,20}

* Yuvarlak şekilli premolar dişler¹¹

* Geniş pulpa boşluğuna sahip genç vakalar¹⁸

İnterproksimal Mine Aşındırmasında Dikkat Edilecek

Hususlar

İnterproksimal mine aşındırması uygulamadan önce ne kadar mine dokusu aşındırılacağı planlanmalıdır. Teşhis amaçlı periapikal ve bite-wing radyografiler alınmalı, dişlerin kök-kron genişlikleri ve mine kalınlıkları incelenmelidir. İnterproksimal mine kalınlığının yarısından fazlası kaldırılmamalıdır.^{14,29}

Hudson¹³ ve Gillings ve Buonocore^{30,31} çalışmalarında mine kalınlığının anterior dişlerde 1mm'den az olduğunu, kanin dişin distal yüzeyinden başlayarak giderek arttığını bildirmiştir.

Frindel'in⁹ bulgularına göre üst kesici dişlerden 0.3mm'den, üst arka grup dişlerden 0.6mm'den, alt kesici dişlerden 0.2mm'den, alt arka grup dişlerden 0.6mm'den fazla alınmamalıdır. Tuverson^{6,7} alt keserlerin her bir interproksimal yüzeyinden 0.3mm, kaninlerden ise 0.4mm aşındırma önermektedir.

Chudasoma ve Sheridan²⁴ interdental minenin üst lateral dişlerde ve alt kesici dişlerde ince olduğunu, bu yüzden temas noktalarından sadece 0.5mm alınması gerektiğini

bildirmiştir. Sheridan ve Armbruster³² interproksimal mine aşındırması ile premolar ve molar dişlerin 8 ara yüzeyinden toplam 6.4mm yer elde edildiğini bildirmiştir. Stroud ve ark.³³ ise aynı yöntemle 9.8mm yer elde edilebileceğini bildirmiştir.

İnterproksimal mine aşındırması çürük riski düşük olan, iyi bir oral hijyene sahip vakalarda uygulanmalıdır.²⁰

İnterproksimal mine aşındırması öncesinde seperasyon uygulanmalıdır. Böylece dişlerin aralanması ve mükemmel diş konturlarının yaratılabileceği çalışma ortamı sağlanmış olur.³⁴ Ayrıca interdental bölgenin işlem sırasında korunması amacıyla disk koruyucular, kamalar⁹ veya rubber-dam²⁰ kullanımı da önerilmiştir.

Uygulama öncesinde tüm rotasyonlu dişler düzeltilmelidir.⁹ Sıralama aşamasından sonra veya bitim aşamasına yakın dönemde, ideal okluzyon elde edildikten sonra uygulanmalıdır.

Mine kalınlığının azaltılması, dişlerde termal ve kimyasal uyarılara karşı hassasiyet yaratabilir. Tek bir seansta aşırı mölleme yapmak yerine birkaç randevuda, az miktarda aşındırma yapılmalıdır.²⁹ Tüm dişlere tek seansta uygulanmamalıdır.⁹

Cihaz kullanılarak yapılan interproksimal mine aşındırması mutlaka su veya hava ile soğutularak uygulanmalıdır.

İnterproksimal mine aşındırması ile diş anatomisi bozulmaktadır ve undercut'lar yaratılabilir. Kontakt noktasının konumunun doğru anatomik pozisyonda olması ve dişin doğal formuna uygun şekil verilmesi önemlidir.

Tedavi aşamaları mutlaka kaydedilmelidir. Mölleme yapılan yüzeylerin tekrar aşındırmadan kaçınılması için hasta dosyasına işlenmelidir.²

Uygulama sonrasında mine yüzeyi cilalanmalı ve flor uygulanmalıdır.^{9-11,17,20,24,35,36} Florün abraze mine yüzeyinde remineralizasyon yaptığı bildirilmiştir.^{9-11,19,20,24,27,37}

İnterproksimal Mine Aşındırması Aşamaları

1. Çalışma modellerinde detaylı planlama ile aşındırılacak mine dokusu miktarının belirlenmesi³⁸
2. Sabit ortodontik apareylerin uygulanması, rotasyonlu dişlerin düzeltilmesi, interproksimal alanların rahat ulaşılır yüzeyler haline getirilmesi³⁹
3. Yumuşak dokuların korunması
4. Manuel veya cihazlar yardımı ile interproksimal mine aşındırması
5. Bitirme ve polisaj: Bitirme işleminde karbid bitirme frezleri, elmas bitirme frezleri, ince partiküllü elmas frezler, bitirme zımparaları, aşınmış diskler, Soflex

diskler (3M Dental products, St Paul, MN 55144-1000) kullanılmaktadır.^{4,15,38,40}

Danesh ve arkadaşlarının³⁵ bulgularına göre striplerin veya frezlerin kullanımı etkili bir şekilde düzeltilemeyecek düzensiz yüzeyler oluşturur. Arman ve ark.⁴¹ tüm stripping yöntemlerinin mine yüzeyinde pürüzlülük yarattığını, strip uygulanan yüzeyin Sof-Lex diskler ile cilalanmasının pürüzlülüğü azalttığını belirtmiştir. Taner ve arkadaşlarının⁴⁰ farklı stripping materyalleri ile oluşan mine yüzey pürüzlülüğünü karşılaştırdıkları çalışmalarında en düzgün yüzeylerin 699L crosscut karbid fissür frez ile aşındırma sonrası gözlemlendiği bildirilmiştir. İyi bir bitirme işlemi için 40sn polisaj diski uygulaması önerilmiştir.

Mekanik bitirme işleminden farklı bir diğer bitirme işlemi de sealant uygulamasıdır. İnterproksimal aşındırma uygulanan mine yüzeyine 30sn asit uygulamasının ardından sealant uygulanarak koruyucu bir tabaka elde edilebilir. Ancak sealant uygulaması mine remineralizasyonunu geciktirmesi nedeniyle güncel bir uygulama değildir.⁴²

6. Topikal florid uygulanması: Abraze mine yüzeylerinin remineralizasyonu için ARS sonrası florid jel kullanımı önerilir.^{43,44} Üçüncü ve Yalım⁴⁵ flor uygulamanın bakteri plağını elimine etmede yardımcı olabileceğini ve meziodistal mölleme uygulaması sonrası topikal flor ve florlu bileşiklerle günlük ağız gargarasının periodontal sağlığa katkısı olabileceğini belirtmiştir.

İnterproksimal Mine Aşındırması Materyalleri

İnterproksimal mine aşındırması için tek veya çift taraflı elmas kaplı paslanmaz çelik stripler, elektrikli stripping aletleri, motorlu abraziv stripler, aerotor-mikromotor veya klinik piyasemenle uygulanan abraziv disk ve frezler kullanılmaktadır.^{4,6,7,23,38,40,46,47} Bunlar, uygulama şekline göre manuel materyaller ve motorlu aletlerle kullanılan materyaller olarak 2'ye ayrılır.⁸

Metal stripler, manuel uygulanır. Diskin giremediği rotasyonlu yüzeylere ulaşma avantajı vardır. Ancak uygulaması zaman alır.

Elmas kaplı diskler, dönerek çalışan materyallerdir. Cila ile uygulandığında pürüzsüz mine yüzeyi elde edilebilir. Yüksek hızda kullanılırsa yumuşak doku yaralanmalarına sebep olabilir.

Frezler, dönerek çalışan materyallerdir. Ağrısız uygulanır. Metal striplere ve elmas kaplama disklere göre daha pürüzlü mine yüzeyi elde edilir.

Bunlardan en yaygın kullanılan İnterproksimal mine aşındırması yöntemleri:

1. Air-Rotor Stripping teknik (ARS): İlk olarak 20 yıl önce Shreidan tarafından sınır vakalarda çekim veya genişletmeye alternatif olarak uygulanmıştır.^{4,15,24,37} Özellikle bukkal bölgede rahatlıkla uygulanır. Kullanılan frezlerle anatomik şekillendirme yapılabilen ve geleneksel tekniklere göre daha fazla mine miktarı kontrollü olarak kaldırılabilir. Germec ve Taner³⁶, ARS'nin düzgün profilli sınır vakalarda orta dereceli çapraşıklık giderilmesinde etkin bir yöntem olduğunu, ARS ile çekimsiz tedavinin kesici diş eğiminde ve profilde bir değişikliğe yol açmadığını belirtmiştir. ARS ile çekimsiz tedavinin çekimli tedaviye göre yaklaşık 8 ay daha kısa sürdüğü bulunmuştur.

2. Elmas kaplı diskler: Değişik kalınlıklarda ve değişik pürüzlüktedir. Tek veya çift taraflı olabilir. El aleti ile veya motorlu cihazlarla uygulanabilirler.⁹

3. Metal stripler: Manuel uygulanır. Ön dişlerin mine mülmesinde kullanılır. Hekimin el ile uygulaması, Mathew hemostatla uygulaması veya özel strip tutucularla uygulama şeklinde kullanılır.¹⁸

Bir diğer mine aşındırması yöntemi de kimyasal stripping'dir. Asit uygulaması ile mine aşındırması özellikle beyaz nokta lezyonların ortadan kaldırılmasında yaygın kullanılır.^{48,49} Ancak plak birikimine uygun alanlar yaratılması çok yaygın kullanılmamasına neden olmuştur. Shu ve ark.⁵⁰ çekilmiş 50 adet küçük azı dışında *invitro* çalışma yaparak en uygun interproksimal mine aşındırması methodunu araştırmışlardır. Strip veya disk ile interproksimal mine aşındırması sonrası fark bulamamışlardır. Kimyasal polisaj işlemi uygulanan vakalarda sonuçlar daha iyi bulunmuştur.

Zhong ve ark.³⁸ interproksimal mine aşındırması için 3 adımda uygulanan yeni bir method tanıtmıştır. Delikli elmas kaplı disk ile mine mülleir ve sof-lex diskler ile polisaj yapılır. Klinik olarak uygulaması her bir yüzey için 2.2 dk sürer. Hasta için güvenli ve rahat bir uygulamadır. Dudak ve dil koruyucu kullanımı gerekmez, yaranama ihtimali yoktur.

İnterproksimal Mine Aşındırması Komplikasyonları

* Hipersentivite¹⁸

* Pulpanın geri dönüşü olmayan hasarı²⁷: Baysal ve arkadaşlarının⁵¹ yapmış olduğu çalışmada tungsten karbid frez ile yapılan stripping uygulamasının yüksek ısı artışına neden olduğu belirtilmiştir. Premolar dişlerde metal strip kullanımı, pulpa boşluğu ısı değişimi açısından en güvenilir yöntem olarak tespit edilmiştir. Klinisyenler, stripping işlemi sırasında ısının yan etkilerini gözönünde bulundurulmalıdır. Hava ile soğutma, hava-su spreyine göre görüş rahatlığı nedeniyle tercih edilmelidir.

* Plak formasyonunda artış^{10,11,18,23,35}

* Bakterimia: Yagcı ve ark.nın (2013) mandibuler ön dişlere stripping uygulanan 29 vakada yaptıkları çalışmada hastalardan stripping öncesi ve sonrasında kan örnekleri alınmıştır. Uygulama öncesi alınan kan örneklerinde bakterimia tespit edilmezken; uygulama sonrası alınan kan örneklerinden bir tanesinde enfektif endokarditle ilişkili olabilecek streptokoküs sanguis tespit edilmiştir. Klinisyenlerin hastalarına bu riskden bahsetmeleri önerilmiştir.

* Çürük^{18,23}: Jarjoura ve arkadaşlarının³⁷ interproksimal mine aşındırması sonrası çürük riskini araştırdıkları çalışmalarında 40 vakayı 1-6 yıl süre ile incelemişlerdir. Çürüğün ARS'den etkilenmediği ve ARS sonrası topikal flor uygulamasının ilave bir faydası olmadığı bildirilmiştir. Benzer şekilde Koretsi ve ark.⁵³ interproksimal mine aşındırmasının çürük riskini artırmadığını bildirmiştir. Zachrisson ve ark.¹¹ interproksimal mine aşındırması uygulanan 43 vakayı 4-6 yıl süre değerlendirmiştir ve interproksimal mine aşındırmasının arka grup dişlerde çürük riskini artırmadığını bildirmiştir. Paganelli ve ark.⁵⁴ interproksimal mine aşındırması uygulanmış yüzeylere tükürük ve kazein fosfopeptid amorfoz kalsiyum fosfatın etkisini incelemişler ve elektron mikroskopik inceleme sonucuna göre interproksimal mine aşındırması uygulanan mine yüzeyinde 30 gün sonra morfolojik olarak fark bulunmamıştır.

* Aşındırılan mine yüzeyi bölgesinde periodontal hastalık riski: Yapılan çalışmalar sert ve yumuşak dokuların interproksimal mine aşındırması sonrası değişimlere uyum sağladığını göstermiştir.²⁴ Zachrisson ve ark.¹⁰ interproksimal mine aşındırması sonrası periodontal hastalık oluşumuna katılmamaktadır. Benzer şekilde, Boese⁵⁵ interproksimal aşındırma sonrası 9 yıllık takip uyguladığı vakalarda periodontal cep derinliğinde, alveoler kemik yıkımında ve dişeti çekilmesi miktarında önemli bir artış saptamamıştır. Bu görüşlere zıt olarak Frindel⁹ interproksimal mine aşındırması sırasında sement-mine bileşiminde hasar olması nedeniyle periodontal hastalık olabileceğini belirtmiştir.

SONUÇ

1. İnterproksimal mine aşındırması daimi dişlerin interproksimal bölge mine dokusunun azaltılması ve anatomik olarak yeniden şekillendirilmesi işlemidir. Dental arklarda hafif ve orta derecede çapraşıklık olan vakalarda, Bolton analizi sapması olan vakalarda, diş şekil anomalilerinin düzeltilmesi, tedavi sonrası stabilitenin artırılması, gingival konturun düzeltilmesi,

siyah üçgen arayüzey boşluklarının düzeltilmesi ve Spee eğrisinin düzeltilmesi amacıyla uygulanabilir.

2. En sık kullanılan interproksimal mine aşındırması teknikleri metal stripler, elmas kaplı diskler ve ARS yöntemidir.

3. İnterproksimal mine aşındırması sonrası görülebilecek komplikasyonlar hipersensitivite, pulpa dokusu hasarı, plak birikiminde artış, aşındırılan mine bölgesinde çürük riskinde artış ve periodontal hastalıklardır. İyi bir klinik değerlendirme ile aşındırılacak mine miktarı doğru şekilde tespit edilirse, yumuşak ve sert dokuların korunması için gerekli önlemler alınarak uygulama yapılırsa ve sonrasında bitirme, cila ve florlama işlemleri uygulanırsa komplikasyonlar en aza indirilebilir.

KAYNAKLAR

- Begg PR. Stone Age man's dentition. *Am J Orthod* 1954; 40: 298-312.
- Germec D, Ugur-Taner T. Ortodontide interproksimal mine aşındırması. *Turkish J Orthod* 2008; 21: 67-79.
- Betteridge MA. The effects of interdental stripping on the labial segments evaluated one year out of retention. *Br J Orthod* 1981; 8: 193-197.
- Sheridan JJ. Air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 1985; 19: 43-59.
- Alexander RG, Sinclair PM, Goates LJ. Differential diagnosis and treatment planning for the adult nonsurgical orthodontic patient. *Am J Orthod* 1986; 89: 95-112.
- Tuerson DL. Anterior interocclusion relations. Part I. *Am J Orthod* 1980; 78: 361-370.
- Tuerson DL. Anterior interocclusion relations. Part II. *Am J Orthod* 1980; 78: 371-393.
- Lapenaite E, Lopatiene K. Interproximal enamel reduction as a part of orthodontic treatment. *Stomatologica* 2014; 16: 19-24.
- Frindel C. Clear thinking about interproximal stripping. *J Dentofacial Anom Orthod* 2010; 13: 187-199.
- Zachrisson BU, Nyoygaard L, Mobarak K. Dental health assessed more than 10 years after interproximal enamel reduction of mandibular anterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2007; 131: 162-169.
- Zachrisson BU, Minster L, Ogaard B, Birkhed D. Dental health assessed after interproximal enamel reduction: Caries risk in posterior teeth. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2011; 139: 90-98.
- Ballard ML. Asymmetry in tooth size, a factor in the etiology, diagnosis and treatment of malocclusion. *Angle Orthod* 1944; 14: 67-70.
- Hudson AL. A study of the effects of mesiodistal reduction of mandibular anterior teeth. *Am J Orthod* 1956; 42: 615-624.
- Peck H, Peck S. An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. *Am J Orthod* 1972; 61: 384-401.
- Sheridan JJ. Air-rotor stripping update. *J Clin Orthod* 1987; 21: 781-788.
- Zachrisson BU. Interdental papilla reconstruction in adult orthodontics. *World J Orthod* 2004; 5: 67-73.
- Rao V, George AM, Sahu SK, Krishnaswamy NR. Surface roughness evaluation of enamel after various stripping methods by using profilometer. *Arch Oral Sci Res* 2011; 1: 190-197.
- Singh G, Juneja T. Methods of gaining space. In: Singh G. Textbook of orthodontics.. 2nd Ed., Ajanta Offset and Packagings Ltd, New Delhi, 2007, 230-235.
- Arhun N, Arman A. Effects of orthodontic mechanics on tooth enamel: a review. *Semin Orthod* 2007; 13: 281-291.
- Jadhav S, Vattipelli S, Pavitra M. Interproximal enamel reduction in comprehensive orthodontic treatment: a review. *Indian J Stomatol* 2011; 2: 245-248.
- Kılınç DD, Hamamcı O. Enamel surfaces with SEM after the application of different *in vivo* stripping methods. *J Int Dental Med Res* 2009; 2: 71-76.
- Sangcharearn Y, Ho C. Effect of incisor angulation on overjet and overbite in Class II camouflage treatment. *Angle Orthod* 2007; 77: 1011-1018.
- Rossouw PE, Tortorella A. Enamel reduction procedures in orthodontic treatment. *J Can Dent Assoc* 2003; 69: 378-383.
- Chudasama D, Sheridan JJ. Guidelines for contemporary air rotor stripping. *J Clin Orthod* 2007; 41: 315-320.
- Germec-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.e1-7.
- Jung MH. A comparison of second premolar extraction and mini-implant total arch distalization with interproximal stripping. *Angle Orthod* 2013; 83: 680-685.
- Kanoupakis PM, Peneva MD, Moutaftchiev VY. Qualitative evaluation of changes *in vivo* after interproximal enamel reduction. *Oral Health Dental Manage* 2011; 10: 158-167.

28. Kandasamy S, Goonewardene M, Tennant M. Changes in interdental papillae heights following alignment of anterior teeth. *Aus Orthod J* 2007; 23: 16-23.
29. Diapolo RJ, Boruchow MJ. Thoughts on stripping of anterior teeth. *J Clin Orthod* 1971; 5: 510-511.
30. Gillings B, Buonocore M. An investigation of enamel thickness in human lower incisor teeth. *J Dent Res* 1961; 40: 105-118.
31. Gillings B, Buonocore M. Thickness of enamel at the base of pits and fissures in human molars and bicuspid. *J Dent Res* 1961; 40: 119-133.
32. Sheridan JJ, Armbruster P. Appliances for retention and tooth movement. In: Graber TM, Vanarsdall RL. *Orthodontics: Current principles and techniques*. 4th Ed., St.Louis, Elsevier Mosby, 2005, 1161-1162.
33. Stroud JL, English J, Buschang PH. Enamel thickness of the posterior dentition: its implications for nonextraction treatment. *Angle Orthod* 1998; 68: 14114-6.
34. Zacrisson BU. Interviews on excellence in finishing. Part 2. *J Clin Orthod* 1986; 20: 536-556.
35. Danesh G, Hellak A, Lippold C, Ziebur T, Schafer E. Enamel surfaces following interproximal reduction with different methods. *Angle Orthod* 2007; 77: 1004-1010.
36. Germec D, Taner TU. Effects of extraction and nonextraction therapy with air-rotor stripping on facial esthetics in postadolescent borderline patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2008; 133: 539-549.
37. Jarjoura K, Gagnon G, Nieberg L. Caries risk after interproximal enamel reduction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 26-30.
38. Zhong M, Jost-Brinkmann PG, Zellmann M, Zellmann S, Radlanski RJ. Clinical evaluation of a new technique for interdental enamel reduction. *J Orofac Orthop* 2000; 61: 432-439.
39. Pinheiro MLR. Interproximal enamel reduction. *World J Orthod* 2002; 3 :223-232.
40. Taner TU, Telçiçek M, Akcan CA, Sargon MF. Comparative SEM evaluation of enamel stripping techniques. *Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi* 2004; 28: 26-32.
41. Arman A, Cehrelî SB, Özel E, Arhun N, Cetinsahin A, Soyman M. Qualitative and quantitative evaluation of enamel after various stripping methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 131.e7-14.
42. El-Mangoury NH, Moussa MM, Mostafa YA, Girgis AS. In vivo remineralization after air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 1991; 25: 75-78.
43. Sheridan JJ. The reader's corner. Efficient tooth movement methods and cosmetic finishing. *J Clin Orthod* 2007; 41: 441-443.
44. Sheridan JJ, John J. Sheridan, DDS, MSD, on air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 2008; 42: 381-388.
45. Üçüncü N, Yalım M. Meziodistal mölleme yapılan dişlerde NaF uygulamasının periodontal dokulara etkisi. *Turkish J Orthodontics* 1999; 3: 63-70.
46. Sheridan JJ, Ledoux PM. Air-rotor stripping and proximal sealants. An SEM evaluation. *J Clin Orthod* 1989; 23: 790-794.
47. Twesme DA, Firestone AR, Heaven TJ, Feagin FF, Jacobson A. Air-rotor stripping and enamel demineralization in vitro. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 105: 142-152.
48. Bishara SE, Deheney GE, Goepferd SJ. A conservative postorthodontic treatment of enamel stains. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 92: 2-7.
49. Croll TP. Enamel microabrasion: the technique. *Quintessence Int* 1989; 20: 395-400.
50. Shu CL, Liu XQ, Wang GF. Effect of different orthodontic interproximal reduction methods on the enamel. *Shanghai Kou Qiang Yi Xue* 2012; 21: 384-388.
51. Baysal A, Uysal T, Üşümez S. Temperature rise in the pulp chamber during different stripping procedures. *Angle Orthod* 2007; 77: 478-482.
52. Yağcı A, Uysal T, Demirsoy KK, Percin D. Relationship between odontogenic bacteremia and orthodontic stripping. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2013; 144: 73-77.
53. Koretsi V, Kirschneck C, Proff P, Römer P. Expression of glutathione peroxidase 1 in the sphenoid-occipital synchondrosis and its role in ROS-induced apoptosis. *Eur J Orthod* 2015; 37: 308-313.
54. Paganelli C, Zanarini M, Pazzi E, Marchionni S, Visconti L, Alessandri Bonetti G. Interproximal enamel reduction: an in vivo study. *Scanning* 2015; 37: 73-81.
55. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect: Part:II. *Angle Orthod* 1980; 50: 169-178.

Yazışma Adresi:

Uzm. Dr. Özge USLU-AKÇAM

T.C. Sağlık Bakanlığı, Tepebaşı Ağız Ve Diş Sağlığı Hastanesi, Güçlükaya Mah. Fatih Caddesi, Keçiören, 06810 Ankara, Türkiye

e-posta: ozgeusluakcam@gmail.com