



Ortodontide Interproksimal Mine Aşındırması

Interproximal Enamel Reduction in Orthodontics

ÖZET

İnterproksimal minenin aşındırılması yöntemi bir başka deyişle stripping, dişlerin temas yüzeylerinden çeşitli aletler ve teknikler kullanarak mine materyalinin kaldırılmasıdır. Ortodonti pratiğinde minenin aşındırılması, uzun yıllardır yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu derlemenin amacı çeşitli mine aşındırma yöntemleri ve kullanılan materyalleri tanıtmak, stripping'in endikasyonları hakkında bilgi vermek ve ortodontistlere klinik önerilerde bulunmaktır. (Türk Ortodonti Dergisi 2008;21:67-79)

Anahtar Kelimeler: interproksimal aşındırma, stripping, endikasyonlar

SUMMARY

Interproximal enamel reduction (stripping) is a procedure to remove proximal enamel with the use of various instruments and techniques. In orthodontic practice, interproximal reduction has been widely used for years. The aim of this review is to introduce several enamel reduction techniques and materials, to inform their indications and to give clinical suggestions to the orthodontists. (Turkish J Orthod 2008;21:67-79)

Key Words: Interproximal reduction, stripping, indications



Yrd.Doç.Dr. Derya GERMEÇ*
Prof.Dr. Tülin UĞUR-TANER**

* Yeditepe Üniv. Dişhek. Fak.
Ortodonti A.D., İstanbul, **

Hacettepe Üniv. Dişhek. Fak.
Ortodonti A.D., Ankara /

* Yeditepe Univ. Faculty of
Dentistry Dept. of Orthodontics,
İstanbul, ** Hacettepe Univ.
Faculty of Dentistry Dept. of
Orthodontics, Ankara, Turkey

Yazışma adresi:

Corresponding Author:

Dr. Derya Germeç
Yeditepe Üniversitesi, Dişhek.
Fak. Ortodonti A.D.
Bağdat cad. No:238 Göztepe -
İstanbul Turkey
Tel: +90 216 363 60 44 -105
Faks: +90 216 363 62 11
E-mail:
dgermec@yeditepe.edu.tr



GİRİŞ

İnterproksimal aşındırma, diğer bir deyişle stripping, dişlerin interproksimal bölgelerinden dişlere zarar verilmeksizin kontrollü miktarda mine materyalinin kaldırılmasıdır. Dişlerin temas yüzeylerindeki minenin aşındırılması, ilk kez 1944 yılında Ballard tarafından hafif ve orta dereceli çapraşıklıkların tedavisinde en konservatif yöntemlerden biri olarak tanımlanmıştır.(1) Pekçok araştırmacının dikkatini çekmiş olan bu işlem günümüze kadar birçok teknolojik gelişime uğramış ve ortodontistler arasında oldukça yaygın olarak kullanılan bir yöntem haline gelmiştir. Bu derlemenin amacı minede yapılan aşındırma işleminin fizyolojik mantığını ortaya koymak, çeşitli aşındırma yöntemleri ve kullanılan materyalleri tanıtmak, stripping'in endikasyonları hakkında bilgi vermek ve ortodontistlere klinik önerilerde bulunmaktır.

İNTERPROKSİMAL AŞINDIRMANIN FİZYOLOJİK TEMELİ

Begg'in atrizyonel oklüzyon teorisine göre, dişler hayat boyu oklüzal ve proksimal bölgelerinden aşınmaya uğrayarak düzgün oklüzyonun kurulmasını ve korunmasını sağlamaktadırlar. Böylelikle diş boyutları ve ark boyutu arasındaki denge korunmaktadır. Begg, 1954 yılında yayımlanan makalesinde ilkel insandaki düşük maloklüzyon düzeyini, arka dişlerin progresif mezial migrasyonunu kompanze eden interproksimal aşınmaya bağlamıştır ve bu aşınma miktarının alt dental arka yaklaşık 10.5 mm olduğunu belirtmiştir.(2) Yazar, diş arkındaki bu aşınmanın hekim tarafından gerçekleştirilecek bir aşınmayla taklit edilebileceğini savunmuştur.

Stripping'in fizyolojik mantığına dair teorilere antropoloji literatüründe de rastlanmaktadır. İnterdental abrazyonun incelenmesi üzerine elde edilen antropolojik veriler gözden geçirildiğinde şu sonuca ulaşılmıştır; interdental abrazyon diyet ve yaşam biçimiyle ilişkili ve abrazyona maruz kalan mine yüzeylerinde kalınlaşma gibi mekanizmalarla kompanze edilen doğal bir süreçtir.(3)

Sonuçta stripping işlemi, ilkel toplumlarda görülen sert diyetle bağlı proksimal yüzey aşınmasını daha kısa bir zaman aralığında taklit eden ve temel olarak çapraşıklığın giderilmesini sağlayan bir yöntemdir. Dişlerdeki fizyolojik aşınma üzerine kurulmuş bu teorilerden hare-

INTRODUCTION

Interproximal enamel reduction (stripping) is a procedure to remove controlled amounts of proximal enamel without causing damage to the teeth. Interproximal enamel reduction is firstly described by Ballard in 1944 as one of the most conservative methods for the treatment of mild to moderate crowding.(1) This procedure which was extensively investigated by many researchers had undergone various technological development and became a widely used method in contemporary orthodontics. The aim of this review is to present the physiologic rationale of stripping, to introduce several enamel reduction techniques and materials, to inform their indications and to give clinical suggestions to the orthodontists.

PHYSIOLOGICAL BASIS OF INTERPROXIMAL REDUCTION

According to Begg's attritional occlusion theory, the occlusal and proximal attrition of the teeth helps to establish and preserve the correct occlusion during life time. Thus, the balance between the tooth size and arch dimension is maintained. Begg claimed that low incidence of malocclusion in Stone Age man was due to the interproximal reduction compensating the progressive mesial migration of the posterior teeth and stated that the amount of this attrition was approximately 10.5 mm.(2) He also proposed that this attrition could be reproduced by the clinician.

Theories on the physiologic rationale of stripping are also found in the literature of anthropology. The review of the anthropological data concerning interdental abrasion led to the conclusion that the interdental abrasion is a natural process correlated with diet and lifestyle and compensated by bulking of enamel thickness on tooth surfaces prone to abrasion.(3)

In conclusion, stripping is a procedure which, in a very short period of time, imitates the proximal reduction due to hard diet seen in primitive populations and basically eliminates crowding. Based on the theories of physiological tooth attrition, stripping has taken its place in orthodontic practice.



Resim 1 a. ARS uygulaması: İnterproksimal minenin ARS frezi ile aşındırılması.

Figure 1 a. ARS procedure: Reduction of interproximal enamel by ARS bur.

ketle, interproksimal aşındırma ortodonti pratiğindeki yerini almıştır.

AŞINDIRMA MİKTARI

Möfleme ile kaldırılacak mine miktarı varolan minenin kalınlığına bağlıdır. Genel bir kural olarak, interproksimal minenin tüm kalınlığının yarısından fazlası kaldırılmamalıdır. (4,5,6) İnterproksimal minenin % 50 oranında aşındırılmasını öneren Sheridan, arka dişlerden 0,4 mm, ön dişlerden ise 0,25 mm möfleminen yapılabileceğini belirtmiştir.(7) Tuverson ise, alt keserlerin herbir yüzeyinden 0,3 mm, kaninlerden ise 0,4 mm aşındırma önermektedir.(8)

Diğer yandan literatürde, kolay temizlenebilen, düzgün yüzeyler elde edildiği takdirde kaldırılacak mine miktarının sınırı olmadığı ifade edilmiştir. Zachrisson'a göre, düzgün, kendiliğinden temizlenebilen yüzeylerin elde edilebilmesine ek olarak diş morfolojisi ve aşındırma sırasında yeterli soğutmanın yapılması da stripping miktarını kontrol eden etkenler arasında bulunmaktadır.(9)

Möfleme miktarına karar verilirken, stripping öncesi diagnostik kayıt olarak mutlaka periapikal ve bite-wing radyograflar alınarak dişlerin mine kalınlıkları ve kök-kron genişliklerinin incelenmesi önerilmektedir.(4) Aksi takdirde, dentinin ekspozuna neden olunabilir ya da kapatılamayacak boşluklar oluşturulabilir.

AŞINDIRMA İÇİN KULLANILAN ALETLER ve TEKNİKLER

İnterproksimal aşındırma işlemi için, tek veya çift taraflı elmas kaplı paslanmaz çelik strip zımparalar, motorlu abraziv stripler, elektrikli stripping aletleri ve aerotör, mikromotor ya da klinik piyasemen gibi aletlere takılan çeşitli abraziv diskler ve frezler sunulmuştur.(7,8,10-17) El aletleri içinde sayılan tek veya çift taraflı elmas kaplı çelik strip zımparalarla az miktarda aşındırma yapılabilmektedir. Daha fazla miktarda mine kaldırılması için motorlu aletlerle kullanılan, elmas disk, testere dişli elmas disk, delikli elmas kaplı disk gibi diskler ve kalın

AMOUNT OF REDUCTION

The amount of reduction depends on the thickness of the enamel. As a general rule, no more than half of the total interproximal enamel thickness should be removed.(4,5,6) Sheridan who suggested 50% reduction of the interproximal enamel, stated that 0.4 mm from posterior and 0.25 mm from anterior teeth could be safely removed.(7) Tuverson proposed 0.3 mm and 0.4 mm of reduction per surface from lower incisors and canines, respectively.(8)

On the other hand in the literature, it was also noted that there is no limit for the amount of enamel stripping as long as self-cleaning, smooth surfaces are created. According to Zachrisson, the controlling factors of reduction are tooth morphology and adequate cooling during stripping in addition to obtaining smooth, self-cleansing surfaces.(9)

In order to determine the amount of reduction and examine the thickness of the enamel and divergence of the roots, diagnostic records, periapical and bite-wing radiographs should be taken prior to stripping.(4) Otherwise, this may lead to the exposure of the dentin or creation of spaces.

INSTRUMENTS and TECHNIQUES USED FOR REDUCTION

One or two sided diamond coated stainless steel metal strips, electric abrasive strips, electronic stripping instruments, and several abrasive disks and burs used with hand pieces are proposed for interproximal grinding.(7,8,10-17) One or two sided diamond coated stainless steel metal strips are materials of choice for minor enamel reduction. Disks such as diamond disk, serrated diamond disk, perforated diamond coated disk and burs such as coarse diamond bur, fine diamond bur, 16 blade tungsten carbide bur, 8 blade tungsten carbide bur, 699 LC fissure crosscut tungsten carbide bur, 55000 di-

Resim 1 b,c. Mine yüzeylerinin anatomik şekillendirilmesi.

Figure 1 b,c. Anatomic recontouring of the enamel surfaces.



Resim 2 a,b,c,d,e. Orta dereceli üst ve alt çapraşıklığa sahip bir hasta.

Figure 2 a,b,c,d,e. Patient with moderate maxillary and mandibular dental crowding.



grenli elmas frez, ince grenli elmas frez, 16 bıçaklı tungsten karbid frez, 8 bıçaklı tungsten karbid frez, 699 LC fissür crosscut tungsten karbid frez, 55000 elmas frez gibi frezler önerilmektedir.(7,10-18)

Stripping işleminde amaç dişe zarar verilmeksizin mine dokusunun uzaklaştırılması olduğundan, stripping aletlerinin yarattığı mine düzensizliklerinin giderilmesi için mutlaka bitirme işlemlerinin uygulanması önerilmektedir.(19) Bitirme işleminde, karbid bitirme frezleri, elmas bitirme frezleri, 135-EF stiletto şekilli ultra-fine elmas bitirme frezi, ince partiküllü elmas frezler, bitirme zımparaları, aşınmış garnet diskler, SofLex diskler (3M Dental Products, St.Paul, MN 55144-1000) gibi polisaj diskleri kullanılmaktadır.(7,15-18)

Mekanik bitirme işlemlerinin yanı sıra diğer bir bitirme işlemi de sealant uygulamasıdır. Aşındırılmış mine yüzeylerinin 30 saniye asitle pürüzlendirilmesinin ardından sealant uygulanmasıyla koruyucu bir tabaka elde edilir ve yüzeyin el değmemiş mine yüzeyi kadar düzgün olduğu görülür (20). Ancak sealant uygulamasının minenin remineralize olmasını geciktirmesi(12) ve uzun dönem başarısı ile ilgili bir verinin olmayışı nedeniyle güncel bir uygulama değildir.

Literatürde rastlanan diğer bir mülleme yöntemi ise kimyasal stripping'dir. Asit uygulamasıyla minenin ufak tabakalarının aşındırılmasını içeren kimyasal stripping, özellikle estetik ve restoratif dişhekimliğinde beyaz nokta lezyonlarının ortadan kaldırılmasında yaygın olarak kullanılmaktadır.(21,22) Mekanik aşındırmanın ardından %37'lik fosforik asitle bitirme zımparaları kullanılarak uygulanan kimyasal stripping'in, 6 ay içinde kendiliğinden reminere-

amongd bur are used to remove greater amounts of enamel.(7,10-18)

As the purpose of stripping is to remove enamel without causing damage to the tooth, finishing procedures should be applied to eliminate enamel roughness produced by stripping instruments.(19) Carbide finishing burs, diamond finishing burs, 135-EF stiletto ultra-fine diamond bur, fine diamond burs, finishing strips, worn garnet disks and polishing disks such as SofLex disks (3M Dental Products, St.Paul, MN 55144-1000) are used for finishing.(7,15-18)

As well as mechanical finishing procedures, sealant application is another finishing procedure. Sealant application to the reduced enamel after etching 30 seconds provides a protective layer and the surface becomes as smooth as the intact enamel.(20) However, sealant application is not a currently used procedure because it prevents enamel remineralization (12) and there is no available data about its long term success.

Another reduction method seen in the literature is chemical stripping. Chemical stripping, the reduction of small layers of enamel by acid etch, is especially used in esthetic and restorative dentistry to eliminate white spot lesions.(21,22) It was found that the chemical stripping produced by the use of 37% phosphoric acid and finishing strips following mechanical reproximation, leads to enamel surfaces which can be self remineralized within 6 months and provide more smooth surfaces compared to the surfaces obtained by mechanical stripping alone.(13) However, the production of regions more



Resim 3 a,b,c,d,e. ARS ile çekimsiz tedaviden sonra aynı hastanın ağız içi görüntüleri.

Figure 3 a,b,c,d,e. Posttreatment photographs of the same patient after nonextraction treatment with ARS.

ralize olabilen ve sadece mekanik stripping'e göre çok daha düzgün mine yüzeyleri oluşturan bir yöntem olduğu bulunmuştur.(13) Ancak uygulamanın hemen ardından plak birikimine çok daha uygun alanların yaratılması çok yaygın kullanılmamasına neden olmuştur.

Stripping için çok sayıda aşındırma ve bitirme aletinin sunulmuş olması akla hangi tekniğin daha etkili ve daha güvenilir olduğu sorusunu getirmektedir. Yapılan çalışmaların sonuçları bitirme işleminin önemini vurgular niteliktedir. Örneğin Ultra-fine bitirme frezleri kullanılması ARS ile oluşturulan interproksimal olukların 15 mikrona indirilebilmesine olanak tanımaktadır.(3) Piacentini ve Sfondrini, yaygın olarak kullanılan stripping işlemlerinin mine üzerinde yarattığı etkileri karşılaştırdıkları araştırmalarında en iyi sonucu başlangıç aşındırmanın 8 bıçaklı tungsten karbid frezle yapılmasının ardından önce fine SofLex daha sonra da ultra-fine SofLex disklerle polisajlanmasıyla elde edildiğini bulmuşlardır. 8 bıçaklı tungsten karbid frezin oluşturduğu oldukça sığ olukların SofLex disklerle kolaylıkla giderilebildiğini ortaya koymuşlardır.(15)

Zhong ve ark. tarafından yapılan diğer bir çalışmada ise, minenin aşındırılması için delikli elmas kaplı diskler ve polisaj için SofLex diskler kullanıldığında ara yüzeylerin % 90'ının el değmemiş mineden daha pürüzsüz olduğu saptanmıştır.(16)

Taner ve ark.'nın farklı stripping materyallerinin oluşturdukları mine yüzey pürüzlülüğünü karşılaştırdıkları çalışmalarında da benzer olarak, stripping sonrasında en düzgün yüzeylerin 699L crosscut karbid fissür frezle aşındırma sonrası gözlemlendiği ve testere dişli elmas diskle aşındırmayı takiben SofLex disklerle polisaj ya-

prone to plaque accumulation resulted in the restricted use of this method.

The presentation of diverse stripping and finishing instruments raises a question: "Which one is more effective and safer?". The results of research emphasize the importance of finishing. For example, the use of ultra-fine finishing burs leads to the elimination of interproximal grooves down to 15 microns.(3) Piacentini and Sfondrini compared the effects of widely used stripping procedures on enamel and found that the best results were achieved with the use of a 8 bladed tungsten carbide bur for reproximation followed by fine and ultrafine SofLex disks for polishing respectively. They demonstrated that the very shallow grooves produced by 8 blade tungsten carbide bur could easily be eliminated by SofLex disks.(15)

Zhong et al. who used perforated diamond disks with SofLex disks stated that 90 % of the enamel surface was more smooth than the intact enamel.(16)

Similarly, Taner et al. who studied the enamel roughness produced by different stripping materials demonstrated that the smoothest surfaces after stripping were obtained by a 699L crosscut carbide fissure bur and the second best result with a serrated diamond disk followed by SofLex disks.(17) Also, for excellent finishing, the application time of polishing disks should be 40 seconds.

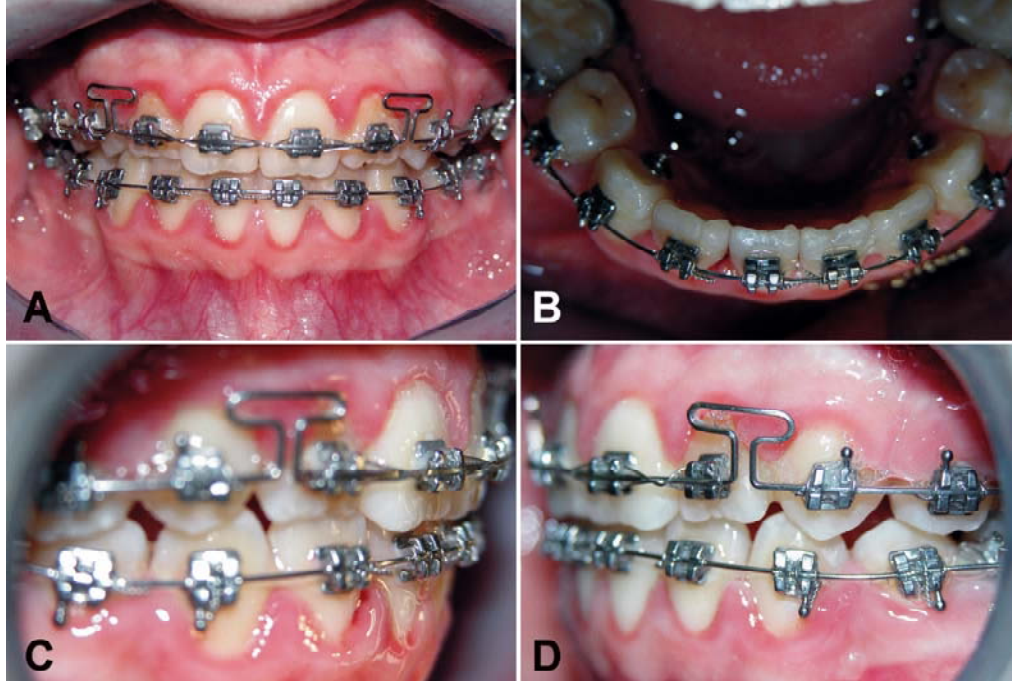
INDICATIONS of ENAMEL REDUCTION

The indications of enamel reduction are; treatment of mild to moderate crowding in cases with balanced profile,(7,18,23,24) cor-



Resim 4 a,b,c,d. Bolton uyumsuzluğu olan bir hasta. Boyutu aşırı büyük olan alt ön dişler Sınıf I kanin ilişkisinin kurulmasına izin vermemektedir.

Figure 4 a,b,c,d. Patient with Bolton tooth size discrepancy. The oversized lower anterior teeth don't allow the establishment of Class I canine relationship.



pıldığında ise en iyi ikinci sonucun elde edildiği bildirilmiştir.(17) İyi bir bitirme işlemi için, polisaj disklerinin uygulama süresinin 40 saniye olması gerektiği de ifade edilmiştir.

MİNE AŞINDIRMANIN ENDİKASYONLARI

Mine aşındırma düzgün profile sahip olgularda hafif ve orta şiddetteki çapraşıklıkların tedavisinde,(7,18,23,24) Bolton diş-boyut uyumsuzluğunun tedavisinde, (4,10) interdental gingival çekilmenin tedavisinde ya da önlenmesinde (25), estetik konturlamada, (10) ve çapraşıklığın hafif relapsında (26) endikedir.

1- Yer elde etme tekniklerine alternatif olarak stripping

Literatürde uzun yıllardır yer kazanma teknikleri etraflıca tartışılmıştır. Bunlardan biri olan interproksimal aşındırma, her ne kadar ilk yıllarda ön bölgedeki çapraşıklığın giderilmesinde sadece yardımcı bir yöntem olarak sunulmuşsa da, günümüzde aerotör stripping (ARS) tekniğinin uygulanmasıyla uygun olgularda ark ekspansiyonu, molar distalizasyonu, keser labializasyonu ve çekim gibi tedavi şekillerinin bir alternatifi olabilmektedir.(7,18,24)

El aletleri, motorlu abraziv zımparalar ya da mikromotora bağlanan abraziv disklerin kullanıldığı geleneksel teknikler genelde ön bölgenin aşındırılmasıyla sınırlıdır. Önemli miktarda mine dokusunun kaldırılmasına olanak sağla-

rection of Bolton tooth size discrepancy,(4,10) elimination of open gingival embrasures (25), esthetic contouring,(10) and treatment in relapse of mild crowding.(26)

1- Stripping: An alternative to space gaining procedures

Space gaining procedures have been discussed in the literature for years. Although enamel reduction, one of these procedures, was introduced as an adjunctive treatment for resolving anterior crowding in the first years, today it may be an alternative to treatment approaches such as arch expansion, distalization of the molars, protrusion of the incisors and extraction in proper cases by using air-rotor stripping (ARS).(7,18,24)

Conventional techniques which use hand pieces, electric abrasive strips or abrasive disks with micromotor are generally limited to reduction in the anterior region. The interproximal regions are poorly shaped with abrasive disks that allow the reduction of a great amount of enamel. Furthermore, there is the risk of splitting the interdental papilla. In ARS technique which can be easily applied in the posterior region, anatomic recontouring is simple and greater amounts of enamel may be safely removed with burs compared to the conventional techniques (Figure 1



Resim 5 a,b. Testere dişli elmas diskle yapılan alt anterior interproksimal aşındırma.

Figure 5 a,b. Lower anterior interproximal reduction with a serrated diamond disk.

yan abrazyiv disklerle interproksimal alanlar yeterince konturlanamamaktadır. Ayrıca interdental papillanın kesilme riski de mevcuttur. Arka dişlerde rahatlıkla uygulanabilen ARS işlemindeyse kullanılan frezlerle anatomik şekillendirme kolaylıkla elde edilebilmekte ve geleneksel tekniklere göre daha fazla mine miktarı kontrollü olarak kaldırılabilir (Resim 1a-c).(7,18)

ARS yöntemiyle, tek bir dental arkta yaklaşık 9 mm'lik yer elde edilebilmektedir. Bu da 4-8 mm çapraşıklığa sahip sınır olgularda çekimli tedaviye ve ekspansiyona bir alternatif oluşturabilmektedir (Resim 2 a-e ve 3 a-e).(7,18) Germeç ve Taner, ARS'nin düzgün profilli sınır olgularda orta dereceli çapraşıklığın giderilmesinde etkin bir yöntem olduğunu ve ARS ile çekimsiz tedavinin kesici dişlerin eğimlerinde ve profilde belirgin bir değişikliğe yol açmadığını ortaya koymuşlardır.(24) Bununla birlikte yazarlar, ARS tedavisi planlanırken bu tekniğin sınırlılıklarının (mine kalınlığı, diş şekli, proksimal diş yüzeylerinin dışbükeyliği) dikkate alınması gerektiğini de vurgulamaktadırlar. Orta dereceli çapraşıklığa sahip sınır olgularda, dişlerin mine kalınlığı yetersizse ya da proksimal kurvatürleri düzleşmişse ARS tedavisi yerine çekimli tedavi daha uygun bir yaklaşım olabilir.

Stripping, daimi dişlenme döneminin yanı sıra, ilerideki yer probleminin belirtilerini veren bir karma dişlenme döneminde de süt dişlerine rahatlıkla uygulanabilmektedir. Özellikle seri çekim ile çekimsiz tedavi kararları arasında kalınan sınırdaki olgularda uygun bir tedavi yaklaşımıdır.(27)

ARS, tedavinin herhangi bir safhasında rahatlıkla uygulanabilir; ayrıca yapılan aşındırma miktarının direkt olarak çapraşıklık miktarıyla ilişkili olmasından dolayı, çekimli tedavide olduğu gibi çapraşıklığın ortadan kaldırılmasının ardından dental arkta çekim boşlukları kalma-

a-c).(7,18)

With ARS, approximately 9 mm of space can be obtained in a single dental arch. This may be an alternative treatment approach to extraction and expansion in borderline cases with 4-8 mm of crowding (Figure 2 a-e and 3 a-e).(7,18) Germeç and Taner stated that ARS is an effective method to resolve moderate crowding in borderline patients with orthognathic profile and nonextraction treatment with ARS does not lead to any significant changes in incisor inclinations and profile.(24) However, the authors also emphasized that when planning ARS treatment, the limitations of the technique (enamel thickness, tooth morphology, proximal tooth surface convexity) should be taken into consideration. In borderline cases with moderate crowding, if the enamel is thin or the proximal curvatures of teeth are flat, extraction treatment may be a better treatment approach compared to ARS.

Stripping can be applied in the mixed dentition to deciduous teeth as well as in the permanent dentition. Especially in borderline cases, when the treatment decision is not clear between serial extraction and nonextraction, it may be considered as a proper treatment approach.(27)

ARS could be used in any phase of treatment and no residual extraction spaces are left after decrowding because the amount of reduction is directly related to the amount of crowding. This leads to a marked reduction of treatment time.(7) Germeç and Taner also found that the nonextraction therapy with ARS reduced the treatment time by 8 months compared to the extraction therapy.(24)

2-Treatment of tooth size discrepancy



Resim 6 a,b,c,d,e. Alt anterior interproksimal aşındırmanın ardından düzgün overjetle Sınıf I kanin ilişkisinin sağlanması.

Figure 6 a,b,c,d,e. Achievement of Class I canine relationship with proper overjet after lower anterior stripping



maktadır. Bu da ortodontik tedavi süresini belirgin olarak kısaltmaktadır.(7) Germeç ve Taner de, ARS ile çekimsiz tedavinin çekimli tedaviye göre yaklaşık 8 ay daha kısa sürdüğünü bulmuşlardır.(24)

2-Diş boyut uyumsuzluğunun tedavisi

İnterproksimal mine aşındırmasının başlıca endikasyonlarından biri de dişlerin boyut uyumsuzluklarıdır.(4) Birçok ortodonti hastasında, tedavinin hedeflerini ve sonuçlarını etkileyebilecek olan Bolton diş-boyut uyumsuzluğu mevcuttur. Tedavinin bitirme aşamasında düzgün bir interdijitasyonun ya da uygun bir overjetin sağlanamaması gibi sorunlara yol açabilen bu durum temas yüzeylerinin aşındırılması ile düzeltilebilir (Resim 4 a- e, 5 a,b ve 6 a- e).

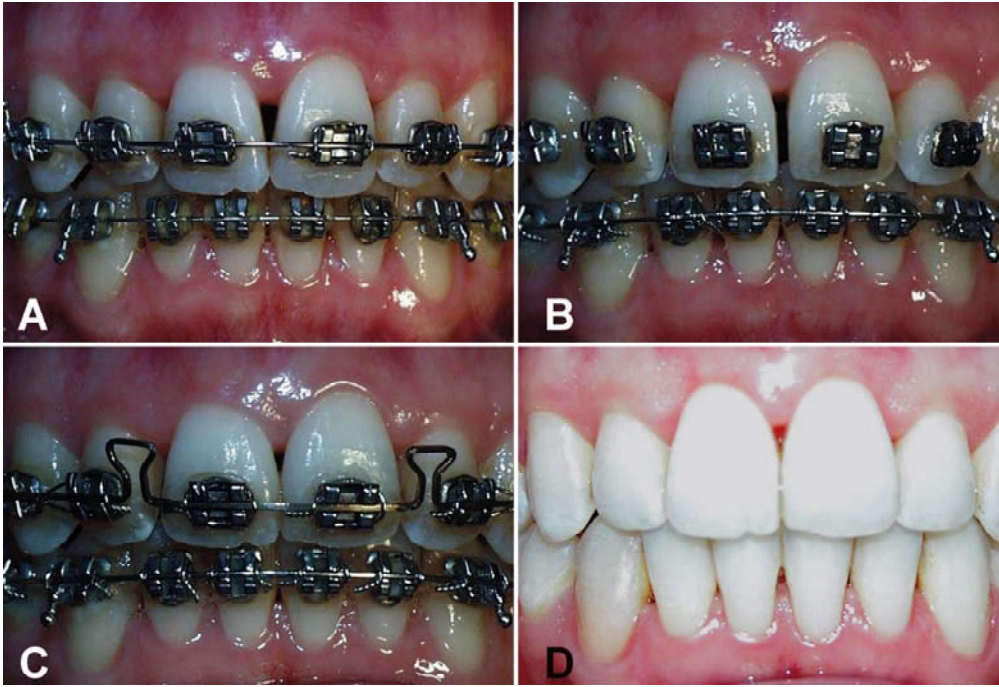
3-İnterdental gingival çekilmenin düzeltilmesi

Ufak ve insizalde yer alan temas noktalarının, üçgen şekilli dişler ve artmış embraşür alanının açık gingival embraşürlerle ilişkili olduğu bilinmektedir.(28) Bazı dişlerin anatomik temas noktaları, kronlarının üçgen formları nedeniyle olmaları gereken bölgenin çok daha insizalinde yer alır. Komşu dişle temas ettiğinde ise interdental papilla insizalde yer alan temas alanına kadar olan boşluğu tam olarak dolduramayabilir. Bu da dişler arasında estetik görünmeyen siyah üçgenlerin oluşmasına ne-

One of the primary indications for enamel reduction is tooth size discrepancy.(4) Most of the orthodontic patients have Bolton tooth size discrepancy which may influence the treatment results and outcomes. This situation that may cause problems such as difficulties in achieving proper interdigitation or overjet at the finishing stage can be easily corrected by enamel reduction (Figure 4 a-e, 5 a,b and 6 a-e).

3-The correction of interdental gingival recession

Small and incisally positioned contact points, triangular crown shape and increased embrasure areas are related to open gingival embrasures.(28) Anatomical contact points of some of the teeth are incisally positioned because of their triangular shaped crowns. When these teeth come into contact with the adjacent teeth, interdental papilla may not fully occupy the space below the incisal contact point. This situation leads to the formation of unesthetic black triangular spaces between the teeth. Especially in adults, interproximal gingival recession because of periodontal disease may end up with similar appearance. Open gingival embrasures can be corrected with stripping which results in more gingivally positioned contact points and creation of smaller embrasure area to be fil-



Resim 7 a. Üst santral kesiciler arasındaki açık gingival embraşür.

Figure 7 a. Open gingival embrasure between central incisors.

Resim 7 b. Üçgen şekilli kesici dişlerin möllenmesinden sonra.

Figure 7 b. After stripping of triangular shaped incisors

Resim 7 c,d. Açık gingival embraşürün interdentary papilla ile kendiliğinden dolması.

Figure 7 c,d. Spontaneous filling of the open gingival embrasure with interdentary papilla.

den olur. Özellikle erişkinlerde, periodontal hastalığa bağlı interproksimal dişeti çekilmeleri de benzer bir görüntüyle sonuçlanabilir. Stripping işlemiyle kontakt noktalarının yeri daha gingivale kaydırılarak dolayısıyla da çekilmiş dişetine dolduracağı daha küçük embraşür alanı oluşturularak bu durum düzeltilebilir (Figure 7 a-d).

4- Estetik kontrolama

Özellikle lateral diş eksikliği olgularında kanin dişlere lateral formu verilmesi estetik açıdan gereklidir.(29,30) Çoğu olguda kanin dişin labial, insizal, palatinal ve proksimal yüzeylerinden mölleme yapılarak ve işleme beyazlatma da eklenerek kabul edilebilir estetik sonuçlar elde edilebilir (Resim 8 a,b).

5- Retansiyon sonrası dönemde tekrarlayan ön bölgedeki çapraşıklığın düzeltimi

Retansiyon sonrası dönemde alınan tüm önlemlere karşın özellikle kesiciler bölgesinde hafif çapraşıklık görülebilir. Ön dişlerdeki bu düzensizlik minenin aşındırılması ve hareketli bir aparey uygulaması ile düzeltilebilir (Resim 9 a,b).

İNTERPROKSİMAL AŞINDIRMANIN OLASI KOMPLİKASYONLARI, ALINABİLECEK ÖNLEMLER ve ÖNERİLER

Ortodontide yaygın kullanım alanları bulunan ARS kolay uygulanabilen ve hastalar tara-

led by the recessed gingiva (Figure 7 a-d).

4- Esthetic contouring

Especially in cases with missing lateral incisors, contouring canines to imitate the shape of the laterals are required for esthetic reasons.(28,29) In most of the cases, esthetic results can be obtained by stripping from labial, incisal, palatinal and proximal surfaces of the canines (Figure 8 a,b).

5- Treatment of anterior crowding at post-retention period

Slight crowding of the incisors may occur at the postretention period although preventive measures were taken. The irregularity of the anterior teeth may be treated using enamel reduction procedure and a removable appliance (Figure 9 a,b).

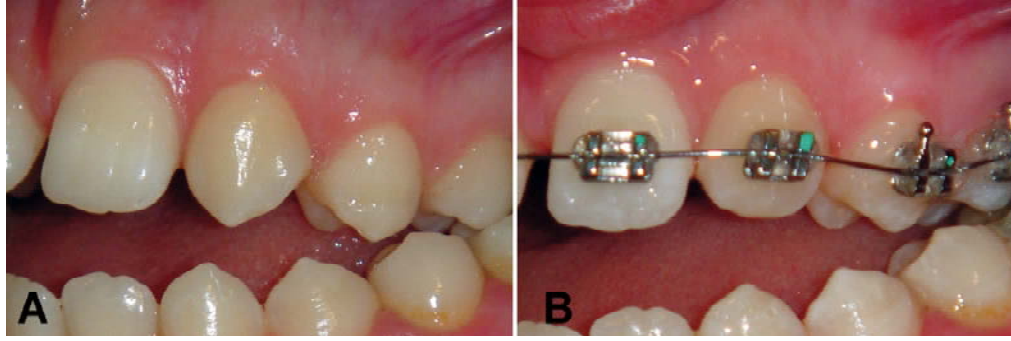
POSSIBLE COMPLICATIONS of INTERPROXIMAL REDUCTION, PREVENTIONS and SUGGESTIONS

ARS, which has been widely used in orthodontics, is an easily applied procedure and well tolerated by the patients. However, because it is an irreversible procedure, it should be applied very carefully.(6) One of the possible complications of interproximal reduction is deterioration of the anatomical tooth morphology and formation of undercuts. For



Resim 8 a. Üst sol lateral kesicisi konjenital olarak eksik olan bir hasta.

Figure 8 a. Patient with congenitally absent upper left lateral incisor.



Resim 8 b. Üst sol kanine üst lateral kesici şeklinin verilmesi.

Figure 8 b. Contouring of the upper left canine to upper lateral incisor form.

findan genellikle iyi tolere edilen bir işlemdir. Bununla birlikte geri dönüşümsüz olması nedeniyle çok dikkatli uygulanmalıdır.(6) İnterproksimal aşındırmanın olası komplikasyonlarından bir tanesi diş anatomisinin bozulması ve undercut'lar yaratılmasıdır. Bu nedenle ARS işlemi için uygun görüş alanının sağlanması çok önemlidir. İnterproksimal aşındırma öncesinde separasyon yapılması, sadece dişlerin ayrılmasına olanak sağladığı için değil aynı zamanda mükemmel anatomik konturların oluşturulmasına izin veren çalışma ortamını yarattığı için anahtar faktördür.(9) Bu amaçla elastomerik separatörler veya open coil spring'ler kullanılabilir. Ayrıca uygun görüş alanının sağlanabilmesi için çapraşık bir dental ark varlığında stripping'e çapraşıklığın en az olduğu bölgeden başlanarak fazla olduğu bölgeye doğru ilerlenmesi de tavsiye edilmektedir.(9) Diğer bir görüş ise çapraşıklık varlığında önce dişlerin tamamen seviyelenmesi gerektiğini, aksi takdirde hem geniş temas alanlarının sağlanmasının, hem de konservatif bir yaklaşımın mümkün olamayacağını savunmaktadır.(6)

Stripping uygulamasında dikkat edilecek diğer bir anahtar nokta ise tedavi ilerleyişinin kaydedilmesidir. Mölleme yapılan yüzeyler tekrarlanan aşırı aşındırmadan kaçınılması için hastanın dosyasına işlenmelidir. Hangi dişten ne miktarda mölleme yapıldığının bilinmesi, ileride retansiyon sonrası dönemde görülebilecek hafif çapraşıklıkların tedavisi için de yardımcı olabilir.

Her türlü stripping işleminde, çürüğe dirençli, florürden zengin mine yüzeyi ortadan kaldırılabileceğinden demineralizasyon riski vardır.(3,7) Bununla birlikte karyolojistler, değerlendirmeye alınması gereken durumun aşınmış yüzeylerin remineralizasyonu ve demineralizasyonu arasındaki denge olduğunu belirtmektedirler.(31,32) Stripping yapılmış dişlerin normal dişlerden daha fazla remineralizasyon

ARS, it is of utmost importance that the proper viewing perspective is established. Separation prior to stripping is not only a key factor for allowing separation of the teeth but also for providing a working area to good anatomical contours.(9) Elastomeric separators or open coil springs may be used for this purpose. Furthermore, to establish a good working area, it is also suggested that in the presence of irregular dental arch, the key point is to start stripping in the area of least crowding and then proceeding to the most crowded section.(9) Another view suggests that at the beginning, the teeth must be completely aligned in crowded arches, otherwise establishing wide contact areas and conservative reduction would not be possible.(6)

Another key point in stripping is recording the treatment progress. The treated surfaces should be recorded on the patient's chart to avoid repeated excessive stripping. To know how much reduction was conducted on which tooth, may help to treat mild crowding seen in the postretention period.

The risk of caries formation exists in any stripping procedure because the caries resistant, fluoride rich layer of the enamel is removed.(3,7) However, cariologists state that the balance between the demineralization and remineralization process on the abraded tooth surfaces has to be taken into consideration.(31,32) It was shown that stripped teeth are more prone to remineralization than the intact teeth.(33) At the beginning, enamel abrasion leads to rapid demineralization to produce nucleation regions for rapid remineralization. On the other hand, buffering effect of the saliva neutralizes abraded regions within minutes and remineralization starts in an hour. When remineralization finishes, the enamel surface become more resistant to acid at-



Resim 9 a. Postretansiyon döneminde meydana gelen minimal anterior çapraşıklık.

Figure 9 a. Minimal anterior crowding at postretention period.

Resim 9 b. Minimal çapraşıkların mine aşındırması ve spring retainer ile düzeltilmesi.

Figure 9 b. Correction of minimal crowding by enamel reduction and spring retainer.

potansiyeline sahip oldukları bildirilmiştir.(33) Başlangıçta, mine abrazyonu hızlandırılmış remineralizasyon için nükleasyon alanları oluşturacak olan hızlı demineralizasyona neden olmaktadır. Bununla birlikte dakikalar içinde, tükürüğün tamponlama etkisi abrazyon bölgelerini nötralize etmekte ve 1 saat içinde remineralizasyon başlamaktadır. Remineralizasyon tamamlandığında mine yüzeyi asit ataklarına çok daha dirençli bir hale gelmektedir.(34) El-Mangoury ve ark. ise stripping işleminin ardından görülen demineralizasyonu 9 ay içinde kendiliğinden başlayan remineralizasyon fazının takip ettiğini bulmuşlardır.(12)

Ön ve arka dişlerdeki interproksimal aşındırmanın etkileri üzerine yapılan çalışmalarda mollenmiş yüzeylerin çürüğe yatkınlıklarında bir artış olmadığı gösterilmiştir.(8,35-42) Radlanski ve ark. SEM ile inceledikleri stripping yapılmış diş yüzeylerindeki mikro yarıkların plak birikimine neden olmalarına rağmen, 1 yılın ardından temas alanındaki yarıkların bir miktar doğal abrazyona uğradığını ve bu bölgelerde çürüğe rastlanmadığını bildirmişlerdir.(39,40) ARS'in etkilerinin incelendiği bir diğer çalışma ise, 1-6 yıl takip edilen olgularda ARS'nin çürük riskini etkilemediğini ortaya koymuştur.(42)

Tüm bu bulgulara rağmen, yaygın görüş, bu yöntemin sadece ağız hijyeni iyi olan hastalar için uygun olduğudur.(23,26) Ayrıca stripping işlemini takiben yeni ekspoz olmuş mine yüzeylerini korumak amacıyla topikal florür uygulaması önerilmektedir.(12,35,36,43) Bununla birlikte son bulgular florürlü su tüketen ve florürlü diş macunu kullananlarda stripping'in hemen ardından uygulanan topikal florürün ek bir yarar sağlamayabileceğini ortaya koymaktadır.(42)

Mine kalınlığının azaltılması dişlerde termal ve kimyasal etkenlere karşı duyarlılık

tacks.(34) El-Mangoury et al. found that demineralization after stripping was followed by spontaneous remineralization after 9 months.(12)

Studies evaluating the effects of interproximal reduction in anterior and posterior region showed that caries susceptibility of the stripped surfaces was not increased.(8,35-42) Radlanski et al. reported that although micro grooves on stripped surfaces, investigated by SEM, led to plaque accumulation, the grooves in contact areas were subjected to natural abrasion after 1 year and no caries were found in those regions.(39,40) Another research studying the effects of ARS revealed that ARS did not affect the caries risk in subjects followed 1 to 6 years.(42)

On the other hand, the common view supports that this procedure is indicated for patients with good oral hygiene.(23,26) Furthermore, topical fluoride application is recommended to protect freshly exposed enamel surfaces after stripping. (12,35,36,43) However, recent findings supports that application of topical fluoride on the enamel surfaces immediately after stripping in patients exposed to fluoridated water and fluoride-containing toothpaste may not provide any additional benefit.(42)

Reduction of enamel thickness may result in tooth sensitivity against thermal and chemical factors. As a prevention, small amounts of stripping in adjacent appointments are advised rather than excessive stripping at once.(4) Thus, the leveling process may be controlled and spacing is prevented.

Stripping was examined not only in terms of caries susceptibility but also for possible periodontal problems because of the compression in interradicular tissues.(44) In spite of all the concerns, after stripping, a better in-



yaratabilir. Bir önlem olarak, tek bir seferde aşırı stripping yapılmasındansa birkaç randevuda daha az miktarlarda mölleme yapılması önerilmektedir.(4) Böylelikle aynı zamanda, dişlerin sıralanma süreci daha kontrollü olabilmektedir ve istenmeyen aralıkların kalması önenebilmektedir.

İnterproksimal aşındırma, sadece çürüğe yakınlık açısından değil kökler arasında kalan dokuların sıkıştırılması nedeniyle olası periodontal sorunlar açısından da sorgulanmıştır.(44) Bu konudaki tüm endişelere rağmen, interproksimal aşındırmanın ardından daha iyi bir interdental dişeti formu ve gözardı edilebilir periodontal değişiklikler bildirilmiştir.(8) Boese, 9 yıllık postretansiyon dönemde cep derinliğinde, alveoler kemik kaybında ve dişeti çekilmesinde anlamlı bir artış saptamamıştır.(45) Sheridan, minenin aşındırılmasıyla oluşturulan interradiküler alanlar kapatılırken interdental dokularda bir miktar sıkışma olacağını ancak bu durumun doğal olarak oluşmuş ufak boşlukların kapatılmasından bir farkının bulunmadığını açıklamıştır. Aksine, ufak interdental alanlardan çok, geniş interdental alanların plak birikimine yatkın olmaları nedeniyle patolojiye daha açık olduklarını ileri sürmüştür.(3)

SONUÇ

İnterproksimal aşındırma, yumuşak ve sert dokuların anatomisi ve fizyolojisi göz önünde bulundurularak dikkatle yapıldığında ortodontik tedavide geniş uygulama alanları bulunan faydalı bir işlemdir.

terdental gingival form and negligible periodontal changes were reported.(8) Boese, did not found any significant increase in pocket depth, alveolar destruction and gingival recession during 9 years of postretention period.(45) Sheridan explained that interdental tissues would be compressed during closure of the interradicular spaces created by enamel reduction but this situation was not different than closure of naturally occurred minor spaces. To the contrary, he suggested that wide interdental spaces, rather than narrow ones were prone to pathologies because of their susceptibility to plaque accumulation.(3)

CONCLUSION

Interproximal reduction is a useful procedure which has wide application areas in orthodontics when applied with respect to the anatomy and physiology of the hard and soft tissues.

KAYNAKLAR/REFERENCES

1. Ballard ML. Asymmetry in tooth size, a factor in the etiology, diagnosis, and treatment of malocclusion. *Angle Orthod* 1944;14:67-70.
2. Begg PR. Stone Age man's dentition. *Am J Orthod* 1954;40:298-312,373-383,462-475,517-531.
3. Sheridan JJ. The physiological rationale for air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 1997; 31:609-612.
4. Diapolo RJ, Boruchov MJ. Thoughts on stripping of anterior teeth. *J Clin Orthod*. 1971;5:510-511.
5. Peck H, Peck S. An index for assessing tooth shape deviations as applied to the mandibular incisors. *Am J Orthod* 1972;61:384-401.
6. Boese LR. Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect: Part I. *Angle Orthod* 1980;50:88-97.
7. Sheridan JJ. Air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 1985;19:43-59.
8. Tüverson DL. Anterior interocclusal relations. Part I. *Am J Orthod* 1980;78:361-370.
9. Zachrisson BU. Interviews on excellence in finishing. Part 2. *J Clin Orthod* 1986;20:536-556.
10. Rossouw PE, Tortorella A. Enamel reduction procedures in orthodontic treatment. *J Can Dent Assoc* 2003;69:378-383.
11. Sheridan JJ, Ledoux PM. Air-rotor stripping and proximal sealants. An SEM evaluation. *J Clin Orthod* 1989;23:790-794.
12. El-Mangoury NH, Moussa MM, Mostafa YA, Girgis AS. In vivo remineralization after air-rotor stripping. *J Clin Orthod* 1991;25:75-78.



13. Joseph VP, Rossouw PE, Basson NJ. Orthodontic microabrasive reproximation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1992;102:351-359.
14. Twesme DA, Firestone A.R, Heaven TJ, Feagin FF, Jacobson A. Air-rotor stripping and enamel demineralization in vitro. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994;105:142-152.
15. Piantentini C, Sfondrini G. A scanning electron microscopy comparison of enamel polishing methods after air-rotor stripping. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996;109:57-63.
16. Zhong M, Jost-Brinkmann PG, Radlanski RJ, Miethke RR. SEM evaluation of a new technique for interdental stripping. *J Clin Orthod* 1999;33:286-292.
17. Taner TU, Tekçiçek M, Akcan CA, Sargon MF. Comparative SEM evaluation of enamel stripping techniques. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2004;28: 26-32.
18. Sheridan JJ. Air-rotor stripping update. *J Clin Orthod* 1987;21:781-788.
19. Rossouw PE, Tortorella A. A pilot investigation of enamel reduction procedures. *J Can Dent Assoc* 2003;69:384-388.
20. Sheridan JJ, Ledoux PM. Air-rotor stripping and proximal sealants. An SEM evaluation. *J Clin Orthod* 1989;23:790-794.
21. Croll TP. Enamel microabrasion: the technique. *Quintessence Int* 1989;20:395-400.
22. Bishara SE, Dehoney GE, Goepferd SJ. A conservative postorthodontic treatment of enamel stains. *AJO-DO* 1987;92:2-7.
23. Stroud JL, English J, Buschang PH. Enamel thickness of the posterior dentition: its implications for nonextraction treatment. *Angle Orthod* 1998;68:141-146.
24. Germeç D, Taner TU. Evaluation of the effects of extraction and nonextraction therapy with air-rotor stripping on facial esthetics in postadolescent borderline cases. *Basimda/In press Am J Orthod Dentofacial Orthop*.
25. Zachrisson BU. Interdental papilla reconstruction in adult orthodontics. *World J Orthod* 2004;5:67-73.
26. Harfin JF. Interproximal stripping for the treatment of adult crowding. *J Clin Orthod* 2000;34:424-433.
27. Dale JG. In: Graber TM, Vanarsdall RJ. editors. *Orthodontics: Current Principles and Technique*. 2nd ed. St.Louis: Mosby. 1994;317-328,349-77.
28. Kurt JR, Kokich VG. Open gingival embrasures after orthodontic treatment in adults: prevalence and etiology. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001;120:116-23.
29. Zachrisson BU, Mjör IA. Remodeling of the teeth by grinding. *Am J Orthod* 1975;68:545-553.
30. Kokich VO Jr, Kinzer GA. Managing congenitally missing lateral incisors. Part I: Canine substitution. *J Esthet Restor Dent* 2005;17:5-10.
31. Melberg JR. Remineralization: A status report for the American Journal of Dentistry. Part II. *Am J Dent* 1988;1:39-43.
32. Larsen MJ, Fejerski O. Chemical and structural challenges in remineralization of dental enamel lesions. *Scand J Dent Res* 1989;97:285-296.
33. Hanachi F. The demineralization and remineralization potentials of stripped enamel surfaces. Thesis, Louisiana State University, 1992.
34. Brudevold F, Tehrani A, Bakhos Y. Intraoral mineralization of abraded dental enamel. *J Dent Res* 1982;65:456-59.
35. Hudson AL. A study of the effects of mesiodistal reduction of mandibular anterior teeth. *Am J Orthod* 1956;42:615-24.
36. Paskow H. Self-alignment following interproximal stripping. *Am J Orthod* 1970; 58:240-249.
37. Betteridge BA. The effects of interdental stripping on the labial segments evaluated one year out of retention. *Br J Orthod* 1981;8:193-197.
38. Kimoğlu E. Hafif çapraşıklık gösteren bireylerde reproximation metodunun tatbiki ve sonuçlarının histolojik ve klinik olarak incelenmesi. *Ortodonti Programı Doktora Tezi, Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti A.D., İstanbul, 1988.*
39. Radlanski RJ, Jager A, Schwetska R, Bertzbach F. Plaque accumulations caused by interdental stripping. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1988;94:416-420.
40. Radlanski RJ, Jager A, Zimmer B. Morphology of interdentally stripped enamel one year after treatment. *J Clin Orthod* 1989;23:748-750.
41. Crain G, Sheridan J. Susceptibility to caries and periodontal disease after posterior Air-Rotor Stripping. *J Clin Orthod* 1990;24:84-85.
42. Jarjoura K, Gagnon G, Nielberg L. Caries risk after interproximal enamel reduction. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006;130:26-30.
43. Carter RN. Reproximation and recontouring made simple. *J Clin Orthod* 1989;23: 636-637.
44. Kessler M. Interrelationships between orthodontics and periodontics. *Am J Orthod* 1976;70:154-172.
45. Boese L.R., Fiberotomy and reproximation without lower retention, nine years in retrospect: Part II, *Angle Orthod.*, 50, 169-178, 1980.