

ORTODONTİK TEDAVİ GÖREN HASTALARDA PERİODONTAL DURUMUN VE KÖK REZORBSİYONUNUN DEĞERLENDİRİLMESİ

ASSESSMENT OF PERİODONTAL STATUS AND ROOT RESORPTION IN ORTHODONTIC PATIENTS

Dr.Dt. Nilsun BAĞIŞ*

Dt. Kemal Gökalp GEZER*

Dt. Orhan ÖZDİLER**

Dt. Aysel Ufuk ŞENOL*

Dt. Gökçe KILIÇ**

Makale Kodu/Article code: 2636
Makale Gönderilme tarihi: 22.02.2016
Kabul Tarihi: 07.04.2016

ÖZ

Amaç: Malokluzyon periodontal sağlığı olumsuz etkileyen önemli bir faktördür ve ortodontik tedavinin amaçlarından biri bu sorunun tedavi edilerek, bireylere ideal bir dentisyon ve daha iyi dental sağlık kazandırılmasıdır. Bu çalışmanın amacı, ortodontik tedavinin periodontal sağlık ve kök rezorbsiyonu ile ilişkisini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Ortodontik tedavinin periodontal sağlık ve kök rezorbsiyonları üzerine etkisinin değerlendirildiği bu retrospektif çalışmada, Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı'nda tedavi görmüş 101 kadın 75 erkek olmak üzere toplam 176 bireyin intra oral fotoğraf ve panoramik radyografileri değerlendirildi. Uygun kriterlere sahip 104 hastada (43 erkek, 61 kadın) görünür plak, görünür enflamasyon ve kök rezorbsiyonu varlığı kaydedildi.

Bulgular: Cinsiyetin kök rezorbsiyonu üzerine etkisi bulunmazken, ortodontik amaçla diş çekiminin tedavi süresini arttırdığı ve kök rezorbsiyonu ile ilişkili olduğu görüldü. Periodontal enflamasyon ve oral hijyen seviyesinin ortodontik tedavi ile ilişkili olduğu, sabit ortodontik tedavi gören bireylerde plak indeksi ve gingival indeksin anlamlı artış gösterdiği bulundu.

Sonuç: Ortodontik tedavi esnasında gingival sağlığın korunması açısından, hasta, ortodontist ve periodontistin iletişimi önemlidir.

Anahtar Kelimeler: Kök rezorbsiyonu, periodontal sağlık, ortodontik tedavi

ABSTRACT

Aim: Malocclusion has been shown to affect periodontal health and one of the objectives of orthodontic treatment is to promote better dental health and prolong the life of dentition. Purpose of this study, assessment of relationship between periodontal health and root resorption.

Material and Methods: This retrospective study evaluated related to root resorption and periodontal health after orthodontic treatment. A total of 176 patients among whom 101 were female and 75 were male, recruited from the Department of Orthodontics, Faculty of Dentistry, University of Ankara included in the study. Intra-oral photographs and panoramic radiographs were analyzed, and the presence or absence of visible plaque, visible inflammation, and root resorption were recorded for 104 patients (43 male, 61 female) who providing appropriate criteria.

Results: There is no relationship between root resorption after treatment with regard to gender but duration of treatment were found to be more associated with root resorption than with extractions. Positive correlation was found between oral hygiene status, periodontal inflammation and orthodontic therapy. In patients treated with fixed orthodontic appliances, plaque index and gingival index showed significant increases after treatment.

Conclusion: Considering the relationship between orthodontic treatment and gingival health, cooperation among patients, orthodontists, and periodontists is important.

Keywords: Root resorption, periodontal health, orthodontic therapy

*Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji AD

**Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti AD



GİRİŞ

Malokluzyon periodontal sağlığı olumsuz etkileyen önemli bir faktördür ve bu durum ortodontik tedaviyle çözümlenerek bireylere ideal bir dentisyon sağlanabilir. Böylelikle kolay temizlenebilir alanlar yaratılarak diş/diş eti sağlığı korunabilir; ancak klinisyen, ortodontik tedavinin periodontal dokular üzerinde olumsuz etkileri olabileceğini unutmamalıdır.¹ Oral kavite zengin bir ekosisteme sahiptir ve plak bakterileri periodontal hastalığın başlaması ve ilerlemesinde en önemli faktördür. Çeşitli faktörler oral ekolojik denge üzerinde etkili olabilir ve mekanik temizliğin etkin yapılamaması sonucu periodontal hastalık gelişebilir.²⁻⁵

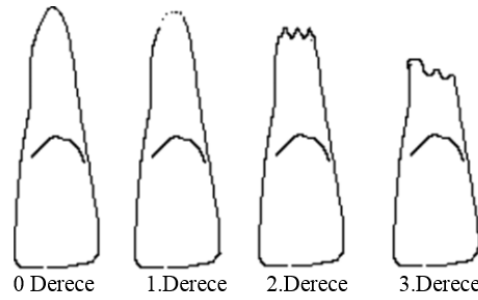
Ortodontik tedavi, iskeletsel ve dental problemleri çözümlenmeyi hedeflese de, hasta ağızında kullanılan apareyler ekosistemi bozabilir ve oral hijyen alışkanlıklarında farklılıklara yol açabilir. Ortodontik gerekçe ile uygulanan çeşitli cerrahi uygulamalara bağlı (gingivektomi, diş çekimi, mini implant...v.s.) iyileşme prosedürü mekanik temizliğin aksamasına neden olabilir. Ek olarak, mekanik prosedür içerisinde uygulanan kuvvetler yumuşak dokuda reaksiyona neden olabileceği gibi dişlerde de kök rezorbsiyonlarına neden olabilir. Kök rezorbsiyonu; enflamatuar durum, travma veya asemptomatik faktörlere bağlı görülebileceği gibi sıklıkla ortodontik tedavilerin bir komplikasyonu olarak da karşımıza çıkabilir.⁶⁻⁸

Bu çalışmanın amacı, ortodontik tedavi görmüş bir grup bireyde, ortodontik tedavi ile periodontal sağlık arasındaki ilişkiyi değerlendirmek, ortodontik tedavi prosedürlerinin kök rezorbsiyonu, tedavi süresi ve periodontal duruma etkisini incelemektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamızın materyalini Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kliniği'nde 2011-2015 yılları arasında tedavi görmüş toplam 176 birey oluşturmuştur. Klinik ve radyolojik değerlendirmeler için, hastaların tedavi öncesi ve sonrası panoramik radyografileri ile klinik fotoğrafları kullanılmıştır. Bunların arasında, ortognatik cerrahi görmüş veya dudak damak yarığı olan bireyler, sistemik rahatsızlığı veya düzenli ilaç kullanımı olanlar ile kayıtlarında eksiklik bulunan, değerlendirmenin mümkün olmadığı görüntüye sahip bireyler çalışma dışı bırakılmıştır. Sonuç olarak, 18 yaşından küçük,

minimum 12 ay sabit ortodontik tedavi görmüş (herhangi bir ek plak vs kullanmamış) toplam 104 hasta (43 erkek, 61 kadın) çalışmamızın materyalini oluşturmuştur. Radyolojik incelemede maksiller ve mandibular kesiciler, kanin, 1. ve 2. premolarlar ve 1. molarlar değerlendirmeye alınmış, kök rezorbsiyon skorlaması modifiye kök rezorbsiyon sınıflamasına göre yapılmıştır (Şekil 1).⁹



Şekil 1. Modifiye kök rezorbsiyonu sınıflandırma yöntemi. 0 Derece: Görülebilir rezorbsiyon yok. 1. Derece: Kök apeksinde hafif rezorbsiyon, silikleşme. 2. Derece: orta düzey rezorbsiyon kök apeksi izlenemez, düzensiz kontur alanı, rezorbsiyon miktarı kökün 1/4'ini aşmamış. 3. Derece: şiddetli rezorbsiyon, düzensiz kontur alanı, rezorbsiyon miktarı kök boyunun 1/4'ini aşmış.

Skorlandırma, tedavi sonrası panoramik radyograflar üzerinde yapılmış ancak kök kapanmasının gerçekleşmemiş olması veya kök morfolojisinden doğabilecek farklılıkları elimine etmek amacıyla tedavi öncesi panoramik radyografilerle karşılaştırma yapılmıştır. Değerlendirme tek bir klinisyen tarafından (G.G.) karanlık ortamda gerçekleştirilmiş, değerlendirme öncesi araştırmacı rastgele seçilen 15 hasta panoramik radyografisini 10 gün ara ile değerlendirmiş, her iki değerlendirme paired Wilcoxon test ile karşılaştırılmıştır. Ölçümler arasındaki fark anlamlı çıkmamıştır. Daha sonra her hasta için üst anterior ve posterior ile alt anterior ve posterior dişler için ortalama kök rezorbsiyon miktarı hesaplanmıştır.¹⁰ Periodontal durumun değerlendirilmesi, tedavi öncesi ve sonrası sagittal ve frontal açıdan çekilmiş intra-oral dijital fotoğraflarda görünür plak ve enflamasyon düzeyi, 11 yıllık deneyimli periodontolog tarafından (N.B.) benzer şekilde kalibre olarak, karanlık ortamda ve aynı bilgisayar ekranında gerçekleştirilmiştir. Maksiller ve mandibular kesiciler, kanin, 1. ve 2. premolarlar ve 1. molarlar değerlendirmeye alınmış, her dişin bukkal-distal-mesial yüzeyleri için görünür plak ve enflamasyon düzeyi skorlanmıştır.^{11,12}

Ek olarak, bireylerin demografik bilgileri, yaş, cinsiyet, tedavi süresi ve tedavide çekim uygulanıp uygulanmadığı kaydedilmiştir.

İstatistiksel analiz

Tüm veriler SPSS 20.0 for Windows programında değerlendirilmiştir. Çalışmamızda popülasyon farklı gruplara ayrılmış (cinsiyet, diş çekimi) ve bu grupların ortalama kök rezorbsiyon skoru ile ilişkisi Student's t-testi ile değerlendirilmiştir. Diş çekimi ile demografik değişken ve tedavi süresi arasındaki ilişki bivaryant korelasyon analizi kullanılarak değerlendirilmiştir. Periodontal durum değerlendirmesine gruplara bağlı aritmetik ortalama skor Student's t-testi ile, istatistiksel farklılıklar Mann-Whitney U-testi ile hesaplanmıştır.

BULGULAR

Çalışmamızda Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı Kliniğinde 2011-2015 yılları arasında tedavi görmüş toplam 176 bireyin kayıtları taranmış ve 104 birey araştırmaya dahil edilmiştir (43 erkek, 61 kadın). Bireylerin yaş ortalaması 13,77±9,01 ve tedavi süresi ortalaması 30,44 ± 12,86'dır. İncelenen 2912 dişin 71'i (%2,43) ortodontik endikasyon nedeniyle çekilmiştir. Çalışma popülasyonunun 23'üne (%22,11) tedavi sırasında diş çekimi uygulanmış, 81 (%77,89) bireyin tedavisi diş çekimi yapılmadan bitirilmiştir ve bu fark anlamlı bulunmuştur (p<0,05). Diş çekimi uygulanan bireylerin tedavi süresi, çekim uygulanmayan bireylere oranla anlamlı derecede yüksek bulunmuştur (p<0,05) (Tablo 1).

Tablo 1. Ortodontik amaçla diş çekimi uygulamasının cinsiyet ve ortodontik tedavi süresiyle ilişkisi

Diş çekimi	Kadın	Erkek	p	Toplam	p	Tedavi süresi (Ay)	p
Evet	17	6	*p<0,05	23		35,34±12,56	
Hayır	44	37	0,258	81	*p<0,05	29,04±9,86	*p<0,05

Her birey için tedavi sonrasında ortalama kök rezorbsiyon skoru varlığı değerlendirildiğinde, genel popülasyon için cinsiyetler arası fark gözlenmezken (p=0,095), tedavisi sırasında diş çekimi yapılan bireylerdeki ortalama kök rezorbsiyon skorunun anlamlı olarak yüksek olduğu görülmüştür (p<0,05). Lokalizasyonuna göre ortalama kök rezorbsiyonlarının diş çekimi ve cinsiyete göre ilişkisi incelendiğinde, yalnızca

maksiller posterior bölgede ortalama kök rezorbsiyon miktarının diş çekimi yapılan bireylerde artmış olduğu (p<0,05), diğer gruplarda istatistiksel farklılık bulunmadığı saptanmıştır (Tablo 2).

Bireylerin periodontal durumuna ilişkin plak ve gingival enflamasyon skoru ortalamaları Tablo 3'de gösterilmiştir. Ortodontik tedavi sonrası hastaların hiç birinde gingival çekilme gözlenmemiştir.

Tablo 2. Kök rezorbsiyonu miktarının lokalizasyonlara göre dağılımı

Ortalama Kök Rezorbsiyon Miktarı					
	Maksiller Anterior	Maksiller Posterior	Mandibular Anterior	Mandibular Posterior	Total
Diş çekimi					
Evet (n=23)	1,02	0,44	0,53	0,31	0,58
Hayır (n=81)	0,39	0,05	0,46	0,10	0,25
p	0,098	*<0,05	0,262	0,189	*<0,05
Cinsiyet					
Erkek (n=43)	0,44	0,10	0,44	0,15	0,28
Kadın (n=61)	0,60	0,16	0,49	0,14	0,35
p	0,155	0,259	0,162	0,155	0,095

Tablo 3. Tedavi öncesi ve sonrası periodontal parametrelerin gruplara göre dağılımı

	Plak İndeks Ortalaması			Gingival İndeks Ortalaması		
	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p	Tedavi öncesi	Tedavi sonrası	p
Diş çekimi						
Evet (n=23)	0,59	0,85	0,185	1,56	1,99	*p<0,05
Hayır (n=81)	1,10	0,86	0,077	1,55	1,72	0,241
Cinsiyet						
Erkek (n=43)	0,56	0,84	0,321	0,98	1,12	0,251
Kadın (n=61)	0,94	1,12	0,328	1,16	1,17	0,781
Total (n=104)	0,86	2,01	<0,05	1,82	1,86	0,341

TARTIŞMA

Ortodontik tedavi gören bireylerde, kök rezorbsiyonu ve periodontal durumun, panoramik radyografiler ve klinik fotoğraflar kullanılarak değerlendirilmesinin amaçlandığı bu çalışmada, çalışma popülasyonunun %22,11'inde ortodontik endikasyon nedeniyle diş çekimi yapılmıştır. Ve diş çekimi uygulamasının ortodontik tedavi sürecini istatistiksel olarak anlamlı derecede arttırdığı görülmüştür (p<0,05). Bu bilgi ortodontik tedavi esnasında diş çekiminin tedavi sürecini etkilemediğini bildiren Russell ve ark (2013) çalışma sonuçlarından farklılık gösterirken¹³, diğer çalışma sonuçları ile uyumludur.¹⁴ Leon-Salazar ve ark¹⁵ diş çekiminin tedavi süresini arttırdığını ve ek olarak tedavi etkinliğini negatif etkilediğini bildirmişlerdir.



Çalışmamızda, her birey için tedavi sonrasında ortalama kök rezorbsiyon skoru varlığı panoramik radyografarı ile değerlendirilmiştir. Panoramik radyografin avantajı tek görüntüde her iki çenenin ve tüm dişlerin izlenebilmesidir.¹⁰ Tüm populasyon için cinsiyetler arası fark gözlenmezken ($p=0,095$), diş çekimi yapılan bireylerdeki ortalama kök rezorbsiyon skorunun anlamlı olarak yüksek olduğu görülmüştür ($p<0,05$). Konuyla ilgili önceki çalışmalar da, bizim çalışmamıza benzer olarak, diş çekim prosedürünün kök rezorbsiyonu için önemli bir faktör olduğunu bildirmiştir.¹⁶⁻¹⁹ Sameshima ve Sinclair çalışmalarında (2001), özellikle en fazla kök rezorbsiyonunun ortodontik amaçla 4 premolar dişi çekilen bireylerde görüldüğünü, diş çekimi yapılmaksızın uygulanan ortodontik tedavilerde kök rezorbsiyonunun daha az olduğunu ve diş çekiminin rezorbsiyon açısından risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir.¹⁹

Bizim çalışmamızda, diş çekimi yapılan ve yapılmayan gruplar arasındaki kök rezorbsiyon miktarları lokasyona göre değerlendirildiğinde, çekim yapılan bireylerde her sahada rezorbsiyon daha fazla olduğu halde yalnızca maksiller posterior sahadaki fark anlamlı bulunmuştur ($p<0,05$). Bu farklılıkta yaş, cinsiyet, tedavi süresi gibi diğer faktörlerin etkili olabileceğini düşünmekteyiz.

Ortodontik sabit tedavinin plak retansiyonu ve gelişimi ile ilişkili olduğu bilinmektedir.²⁰ Plak varlığı, periodontal hastalığa zemin hazırlanması ve gingival enflamasyon gelişiminde rol oynar. Aynı zamanda, yumuşak dokuda biyolojik hasara ve azalmış estetik sonuçlara neden olduğu gibi diş yüzeyinde de demineralizasyon ve çürük oluşumu açısından kritik öneme sahiptir. Ortodontik tedavi gören bireylerde beyaz lezyon oluşumunun arttığı pek çok çalışma ile gösterilmiştir.²¹⁻²⁵

Bizim çalışmamızda, sabit ortodontik tedavi sonrası plak düzeyi ve gingival enflamasyon seviyesi, başlangıç değerlerine göre artış göstermiştir. Bu sonuç, pek çok çalışma ile uyumludur.^{26,27,28} Liu ve ark. (2011), ortodontik tedavinin başlamasından kısa süre sonra plak akümüülasyonunun ve gingival enflamasyonun arttığını, plak indeks ve gingival indeks skorlarının anlamlı artış gösterdiğini bildirmişlerdir.²⁸ Benzer şekilde, Boke ve arkadaşları da (2014), sabit ortodontik tedavi gören hastalarda tedavi sonrası gingival enflamasyon ve plak düzeyinin arttığını bildirmişlerdir.²⁸ Farklı olarak Davis ve ark (1991),

ortodontik tedavi gören çocuklarda oral hijyen düzeyinin iyileştiğini bunun ortodontik tedaviye bağlı olarak sık dişhekimi ziyaretinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.²⁹ Farklı görüşler olmakla birlikte, çocukluk ve puberte döneminde hormonal değişikliklere bağlı olarak gingival enflamasyon düzeyinin artması beklenen bir durumdur.³⁰ Bu çalışmada, gingival indeks skorları tedavi sonrasında artmıştır ancak diş çekimi yapılan bireylerdeki artış dışında, diğer gruplarda bu fark anlamlı bulunmamıştır. Bu durum, çalışmanın örneklem hacminin yeterli olmamasından kaynaklanıyor olabilir.

Çalışma sonuçlarımıza göre; ortodontik apareylerin, plak tutulumu açısından ek yüzey alanı oluşturmasının ve mekanik temizliğin etkin yapılmasında risk faktörü olmasının, plak ve gingival indekslerdeki artışa neden olduğu söylenebilir. Konuyla ilgili yapılmış uzun dönem bir çalışmada, ortodontik tedavinin bitirilmesini takiben ileri zamanda periodontal sağlığın iyileştiği, sondlamada kanama, plak indeks ve cep derinliğinin azaldığı bildirilmiştir.³¹ Ortodontik düzensizliklerin elimine edilmesi oral hijyenin sağlanması açısından önemlidir. Klinik parametrelerin ölçüm zamanı elde edilen sonuçlar üzerinde önemli etkiye sahiptir. Bizim çalışmamızda, tedavi sonrası değerlendirilen klinik fotoğraflar, ortodontik apareylerin çıkarılmasını takiben alınmıştır. Daha kesin bilgiler elde edebilmek için, ileri zamanlı kayıtların da alınması faydalı olabilir. Ancak, bizim hastalarımız pekiştirme tedavisine geçeceği ve uygulanacak hareketli apareylerin oral hijyen ve periodontal sağlık üzerine olası etkilerini elimine etmek için tüm kayıtlar sabit tedavi bitiminde, pekiştirme tedavisi öncesinde değerlendirildi.

SONUÇ

Çalışma popülasyonumuz için cinsiyet kök rezorbsiyonu üzerinde etkili değilken, diş çekimi kök rezorbsiyonunu arttırmıştır. Aynı zamanda, ortodontik amaçla diş çekimi yapılan bireylerin tedavi süresi artmıştır. Uzun dönemde, dental sağlığın idamesi açısından ortodontik amaçla yapılan uygulamaların ve ortodontik kuvvetlerin dişler üzerindeki olası etkileri göz ardı edilmemelidir.

Ortodontik tedavi esnasında, oral hijyen seviyesinde azalma ve gingival enflamasyonda artış söz konusudur. Bu nedenle, tedavi sürecinde gingival



sağlığın korunması açısından, hasta, ortodontist ve periodontistin iletişimi önemlidir. Multidisipliner yaklaşımla, ev bakımına gerekli önemin verilmesi ve oral hijyen uygulamalarında optimal şartların sağlanması tedavinin başarısı açısından faydalı olacaktır

KAYNAKLAR

- 1- Shivakumar K, Chandu G, Shafiulla M. Severity of malocclusion and orthodontic treatment needs among 12-to 15-year-old school children of Davangere District, Karnataka, India. *Eur J Dent* 2010; 4: 298-307.
- 2- Bishara SE, Staley RN. Maxillary expansion: clinical implications. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1987; 91: 3-14.
- 3- Grieve WG, Johnson GK, Moore RN, Reinhardt RA, DuBois LM. Prostaglandin E (PGE) and interleukin-1 beta (IL-1 beta) levels in the gingival crevicular fluid during human orthodontic tooth movement. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1994; 105: 369-74.
- 4- Ousehal L, Lazrak L, Es-Said R, Hamdoune H, Elquars F, Khadija A. Evaluation of dental plaque control in patients wearing fixed orthodontic appliances: a clinical study. *Int Orthod* 2011; 9: 140-55.
- 5- Mummolo S, Marchetti E, Albani F, Campanella V, Pugliese F, Di Martino S, Tecco S, Marzo G. Comparison between rapid and slow palatal expansion: evaluation of selected periodontal indices. *Head & Face Med* 2014; 15: 10:30.
- 6- Brezniak N. Orthodontically induced inflammatory root resorption. Part II: The clinical aspects. *Angle Orthod* 2002; 72: 180-4.
- 7- Hartsfield J. Genetic factors in external apical root resorption and orthodontic treatment. *Crit Rev Oral Biol Med* 2004; 15: 115-22.
- 8- Kristina Lopatiene, Aiste Dumbravaite. Risk factors of root resorption after orthodontic treatment. *Stomatologija, Baltic Dental and Maxillofacial Journal* 2008; 10: 89-95.
- 9- Sharpe W, Reed B, Subtelny JD, Polson A. Orthodontic relapse, apical root resorption, and crestal alveolar bone levels. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* 1987; 91: 252-8
- 10- Jiang RP, McDonald JP, Fu MK. Root resorption before and after orthodontic treatment: a clinical study of contributory factors. *Eur J Orthod* 2010; 32: 693-7.
- 11- Kelly A, Antonio AG, Maia LC, Luiz RR, Vianna RBC, Quintanilha LELP. Reliability assessment of a plaque scoring index using photographs. *Methods of Information in Medicine* 2008; 47: 443-47.
- 12- Smith RN, Lath DL, Rawlinson A, Karmo M, Brook AH. Gingival inflammation assessment by image analysis: measurement and validation. *Int J Dent Hyg* 2008; 6: 137-42.
- 13- Russell B, Skvara M, Draper E, Proffit WR, Philips C, White RP. The association between orthodontic treatment with removal of premolars and the angulation of developing mandibular third molars over time. *Angle Orthod.* 2013; 83: 376-80.
- 14- Turbill EA, Richmond S, Wright JL. The time-factor in orthodontics: what influences the duration of treatments in National Health Service practices? *Community Dent Oral Epidemiol* 2001; 29: 62-72.
- 15- Leon-Salazar R, Janson G, Henriques JF, Leon-Salazar V. Influence of initial occlusal severity on time and efficiency of Class I malocclusion treatment carried out with and without premolar extractions. *Dental Press J Orthod* 2014; 19: 38-49.
- 16- McFadden WM, Engstrom C, Engstrom H, Anholm JM. A study of the relationship between incisor intrusion and root shortening. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96: 390-6.
- 17- Baumrind S, Korn EL, Boyd RL. Apical root resorption in orthodontically treated adults. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1996; 110: 311-323.
- 18- Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption Part 1: diagnostic factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 505-10.
- 19- Sameshima GT, Sinclair PM. Predicting and preventing root resorption Part 2: treatment factors. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 119: 511-5.
- 20- Migliorati M, Isaia L, Cassaro A, Rivetti A, Silvestrini-Biavati F, Gastaldo L, Piccardo I, Dalessandri D, Silvestrini-Biavati A. Efficacy of professional hygiene and prophylaxis on preventing plaque increase in orthodontic patients



- with multibracket appliances: a systematic review. *Eur J Orthod* 2015; 37: 297-307.
- 21-Ogaard B. Prevalence of white spot lesions in 19-year-olds: a study on untreated and orthodontically treated persons 5 years after treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1989; 96: 423-7.
- 22- Mitchell L. Decalcification during orthodontic treatment with fixed appliances—an overview. *Br J Orthod* 1992; 19: 199-205.
- 23-Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Griswold PG. The effect of a fluoride program on white spot formation during orthodontic treatment. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1998; 93: 29-37.
- 24-Banks PA, Chadwick SM, Asher-McDade C, Wright JL. Fluoride-releasing elastomers—a prospective controlled clinical trial. *Eur J Orthod* 2000; 22: 401-7.
- 25-Øgaard B, Larsson E, Henriksson T, Birkhed D, Bishara SE. Effects of combined application of antimicrobial and fluoride varnishes in orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2001; 120: 28-35.
- 26-Zachrisson BU, Zachrisson S. Gingival condition associated with partial orthodontic treatment. *Acta Odontol Scand* 1972; 30: 127-36.
- 27-Liu H, Sun J, Dong Y, Lu H, Zhou H, Hansen BF, Song X. Periodontal health and relative quantity of subgingival *Porphyromonas gingivalis* during orthodontic treatment. *Angle Orthod* 2011; 81: 609-15.
- 28-Boke F, Gazioglu C, Akkaya S, Akkaya M. Relationship between orthodontic treatment and gingival health: A retrospective study. *Eur J Dent* 2014; 8: 373-80.
- 29-Davies TM, Shaw WC, Worthington HV, Addy M, Dummer P, Kingdon A. The effect of orthodontic treatment on plaque and gingivitis. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 1991; 99: 155-61.
- 30-Mombelli A, Gusberti FA, van Oosten MA, Lang NP. Gingival health and gingivitis development during puberty. A 4-year longitudinal study. *J Clin Periodontol* 1989; 16: 451-6.
- 31-Sallum EJ, Nouer DF, Klein MI, Gonçalves RB, Machion L, Wilson Sallum A, et al. Clinical and microbiologic changes after removal of orthodontic appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2004; 126: 363-6.

Yazışma Adresi:

Dt. Aysel Ufuk Şenol
Ankara Üniversitesi
Dişhekimliği Fakültesi
Periodontoloji Anabilim Dalı
06500 Beşevler/ Ankara
Tel: 90-536 485 82 83
E-mail: senol.ufukk@gmail.com

