

Flor Salınım Özellikli Rezin Uygulamasının Mikrobiyal Dental Plak Birikimi ve Sitokin Düzeyleri Üzerine Etkisi

Effects of Fluoride-Releasing Resin Application on Microbial Dental Plaque Accumulation and Cytokine Levels

Burcu Baloş Tuncer*, Burcu Özdemir**, Sevim Gönen***, Cumhuri Tuncer#, Zeynep Turgut##, Selin Kale Varlık*, Ahu Uraz**

Özet

Amaç: Çalışmamız, sabit ortodontik tedavilerde kullanılan braketlerin etrafına uygulanan flor salınımlı, dental plak birikimini önleyici etkili olduğu iddialı, ısınlı sertleşen yeni bir rezinin (Ortho-Coat, Pulpdent Corporation, Watertown, USA) in-vivo uygulamasının kısa dönem sonuçlarını incelemek amacıyla yapılmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmaya 1,5 yıldır sabit ortodontik tedavi gören 20 adolesan (14 kız, 6 erkek) dahil edilmiştir. Tüm bireylerde yeniden oral hijyen eğitimi takiben plak indeks, gingival indeks, cep derinliği, sondlamada kanama kaydedilerek, dişeti oluğu sıvısı (DOS) örnekleri toplanmıştır. Başlangıç ölçümlerden sonra rastgele iki grup oluşturulmuş, bir gruba Ortho-Coat uygulanırken, diğer gruba herhangi bir uygulama yapılmamıştır. Klinik indeks ölçümleri ve DOS örneklemeleri birinci ayda tekrarlanmıştır. DOS'da tümör nekrozis faktör alfa (TNF-) ve interlökin-6 (IL-6) seviyeleri ELISA yöntemi ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Her iki grupta klinik indekslerde önemli düzeyde azalma görülürken ($p<0,01$), TNF- ve IL-6 seviyelerindeki değişim grup içinde istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Gruplar arası karşılaştırmada klinik değerler anlamlı fark gösterirken ($p<0,01$), TNF- ve IL-6 seviyeleri anlamlı fark göstermemiştir.

Sonuç: Flor salınımı yapan rezin uygulamasının, ortodontik braketler etrafında mikrobiyal dental plak birikimi ve dişeti oluğu sıvısındaki enflamatuvar sitokin seviyeleri üzerine bir etkisi saptanmamıştır. Elde edilen sonuçların, ortodontik tedavi süresince düzenli oral hijyen motivasyonu ile uzman hekim kontrolünün hastalar üzerindeki olumlu etkisine bağlı olduğu düşünülmüştür.

Anahtar sözcükler: Ortodontik tedavi, demineralizasyon, mikrobiyal dental plak, dişeti oluğu sıvısı, sitokin

Abstract

Aim: To evaluate the short term in-vivo effects of a new fluoride-releasing light cure resin (Ortho-Coat, Pulpdent Corporation, Watertown, USA) on dental plaque accumulation around brackets during fixed orthodontic treatment.

Material and Methods: This study was conducted on 20 adolescents (14 females, 6 males) who have been undergoing fixed orthodontic treatment for 1,5 years. After oral hygiene instructions, plaque index, gingival index, pocket probing depth, bleeding index with a calibrated periodontal probe and gingival crevicular fluids (GCF) were collected. Two groups were randomly assigned with 10 patients in each. First group required application of Ortho-Coat and the second group composed the control group. All measurements were repeated at the first month. Cytokine levels in GCF were evaluated by ELISA.

Results: Intra group comparisons declared significant differences in clinical indexes ($p<0,01$), but cytokine levels demonstrated no significant difference. Inter group comparisons revealed significant differences in clinical indexes ($p<0,01$), while there was no significant difference in TNF- and IL-6 levels.

Conclusion: The fluoride-releasing resin had no adverse effect on the accumulation of dental plaque and inflammatory cytokines around the orthodontic brackets. Current results mainly depend on the motivation of the orthodontic patients provided by oral hygiene instructions.

Key words: Orthodontic treatment, demineralization, microbial dental plaque, gingival crevicular fluid, cytokines

Geliş tarihi : 16.04.2009

Kabul tarihi : 24.04.2009

Received date : 16.04.2009

Accepted date : 24.04.2009

* Dr. Ortodonti Anabilim Dalı, Diş Hekimliği

Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

** Dr. Periodontoloji Anabilim Dalı, Diş Hekimliği

Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

*** Dr., Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı,

Tıp Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Yrd. Doç.Dr., Ortodonti Anabilim Dalı, Diş Hekimliği

Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Dt., Periodontoloji Anabilim Dalı, Diş Hekimliği

Fakültesi, Gazi Üniversitesi, Ankara, Türkiye

Giriş

Günümüzde mikrobiyal dental plak, 1 mililitrede 10^{11} sayıda ve 500 türü aşan bakterilerden oluşan dinamik bir yapı olup; dişler ve dişetleri üzerinde uzun süreli retansiyonu ile periodontal hastalık, çürük ve/veya beyaz lezyonların oluşmasına sebep olarak bilinir¹. Ortodontik braketlerin dişler üzerine yapıştırılmasında kullanılan yapıştırıcı materyallerin ve braketlerin yapısal özelliklerinin mikrobiyal dental plak oluşumunu arttırdığı belirtilmiştir²⁻⁴. Bu sebeple, uzun süre sabit ortodontik tedavi gören hastalarda genellikle beyaz lezyon, çürük oluşma riski ile periodontal hastalığın ortaya çıkma olasılığı çok yüksektir⁵. Diğer taraftan mevcut braket bölgelerinin aşırı retansiyon özellikleri hızla mikrobiyal dental plak birikimi için özel alanları oluşturur. Bu alanların temizlenmesindeki güçlükler plak olgunlaşmasını ve patojenitesini giderek artırır.

Organizmanın bakteriyel ve viral enfeksiyonlara, mekanik veya termal travmalara, iskemik nekroz veya malign büyümelere erken cevabı akut faz reaksiyonları olarak tanımlanır⁶. Ortodontik kuvvet ile diş hareketlerinin başlatılması da enflamatuvar cevaba yol açan bir tür doku hasarıdır⁷. Periodontal ligamentin uygulanan kuvvet sonucu hasar görmesi ile endotelial hücreler aktive olur, lökosit aktivasyonuna neden olan sitokinler ve kemoatraktanlar üretilir^{8,9}. Aktive olmuş endotelial hücreler ve lökositler arasındaki etkileşim, enflamatuvar süreçte önemli rol oynar. İnterlökin (IL)-1 beta, -6, -8 ve tümör nekrozis faktör-alfa (TNF- α) gibi pro-enflamatuvar sitokinler mekanik uyarıyla oluşan kemik şekillenmesinde önemli düzenleyicilerdendir¹⁰. IL-6 enflamasyon bölgesindeki immün cevabı düzenler ve osteoklast formasyonu ile osteoklastların kemik bioabsorbsiyon aktivitesini stimüle eder¹¹. TNF- α monosit ve makrofajlardan sentezlenir ve kemik rezorpsiyonunun etkili indükleyicilerindendir¹². Ortodontik kuvvet sonrası diş hareketinin erken evresinde IL-6 ve TNF- α düzeylerinde anlamlı artışlar olduğu, diş hareketinin ileri evresinde ise düzeylerinin başlangıç seviyelerine döndüğü bildirilmiştir^{7,10}. Diğer yandan, bakteri ve bakteri ürünlerinin varlığında makrofaj, lenfosit ve endotelial hücreleri stimüle ederek pro-enflamatuvar ve immün-düzenleyici sitokinlerin üretim ve salınımına yol açtıkları da bilinmektedir¹³.

Sabit ortodontik tedavi sırasında çürük oluşumu, hasta ve hekim açısından en istenmeyen yan etkilerin başında gelmektedir¹⁴⁻¹⁶. Bu sebeple, braket ve bant çevresindeki bakteri birikimini ve dekalsifikasyonu önlemek, oral kavitede flor seviyesini yükseltmek amacıyla diş macunları^{2,16}, jeller¹⁷, flor cilaları¹⁸, ağız gargaraları^{2,16}, ve

flor salan kompozitler olarak çeşitli yaklaşımlara başvurulmuştur¹⁹. Son yıllarda, flor salınımı yapan, ışınlı sertleşen yeni bir rezin olan Ortho-Coat™ (Pulpdent Corporation, Watertown, USA) geliştirilmiştir. Bu rezinin, braket ve bantların çevresini kapladığı, böylece yiyecek artıklarının ve mikrobiyal dental plağın bu bölgelerde birikimini engellediği ve flor salarak dekalsifikasyon oluşma riskini azalttığı üretici firma tarafından ileri sürülmüştür.

Flor içerikli farklı ürünlerin çürük önleyici etkilerine yönelik çalışmalarda klinik parametrelerin yanı sıra tükürük ve/veya mikrobiyal dental plağın bakteriyel kompozisyonu incelenmiş ve söz konusu ürünlerin Streptococcus mutans sayısında belirgin azalmaya yol açtığı bildirilmiştir¹⁴. Literatür incelendiğinde, mineyi koruyucu ürünlerin ortodontik tedavi sırasında kullanımının braketler etrafında mikrobiyal dental plak birikimi için retatif bölge yaratıp yaratmadığı ve böylece enflamatuvar marker seviyelerinde fark olup olmadığı yönünde bir değerlendirmeye rastlanmamıştır. Bu sebeple, bu çalışmadaki amacımız, yeni geliştirilmiş flor salan rezin materyalinin sabit ortodontik tedavi görmekte olan hastalarda uygulanımı sonucu mikrobiyal dental plak birikimi ve dişeti oluşu sıvısındaki (DOS) sitokin düzeyleri üzerine etkisinin kısa dönemde değerlendirilmesidir.

Gereç ve Yöntem

Bu çalışmadaki bireyler, farklı anomali ve buna bağlı olarak değişik türdeki sabit ortodontik bant ve braketleri ortalama 1,5 yıldan beri taşıyan ortodontik hastalar arasından seçilmiştir. Araştırma başlangıcında, tüm bireylerde farklı düzeylerdeki çapraşıklık miktarı giderilmiş olup, hepsi ortodontik tedavinin seviyeleme sonu safhasında bulunmaktadır ve ağızlarında bireysel tedavi ihtiyaçlarına göre 0,016x0,022 veya 0,017x0,022-inç paslanmaz çelik ark telleri mevcuttur.

Hastaların seçimlerinde sistemik olarak sağlıklı olmaları, son 3 ay içerisinde herhangi bir ilaç kullanmamaları, periodontal tedavi görmemeleri, klinik ve radyolojik incelemelerinde ise ataçman kaybı bulunmaması gibi kriterlere özen gösterilmiştir. Böylece, yaşları 14-17 arasında değişen, 14'ü kız, 6'sı erkek 20 adolesan birey çalışmaya dahil edilmiştir. Hastalar, çalışma öncesinde araştırma protokolü ile ilgili bilgilendirilmiş, bireysel ve etik kurul onam formları alınmıştır. Çalışmaya dahil olan tüm bireylere eski bilgilerine ilaveten yeniden oral hijyen eğitimi verilmiş, faz 1 periodontal tedavi ilgili periodontologlar tarafından titizlikle uygulanmıştır. Bireylerin günlük hijyen uygulamalarında eski teknikleri değiştirilmemiş, sadece varsa uygulama hataları

düzeltilmiştir. Periodontal faz 1 tedaviden 4 hafta sonra başlangıç klinik indeksler; plak indeks (PI, Silness & Loe)²⁰, gingival indeks (GI, Loe & Silness)²¹, cep derinliği (CD) ve sondlamada kanama (SK) kayıt edilmiş ve DOS örnekleri toplanmıştır. DOS örnekleri bu amaçla özel olarak hazırlanmış standart steril kağıt stripler (Periopaper-ProFlow Inc, New York) yardımıyla elde edilmiştir. Örnek alınacak bölgeler tükürük kontaminasyonundan kaçınmak amacıyla işlem öncesi steril tamponlarla tükürükten izole edilmiştir. Daha sonra bölgeden supragingival plak uzaklaştırılıp, diş yüzeyleri hafifçe hava sıkılarak kurutulmuştur. Kağıt stripler orta derecede basınç hissedilinceye kadar cep içerisine yerleştirilerek 30 saniye bekletilmiştir. Kanama ya da tükürük ile kontamine olan kağıt şeritler işlem dışı tutulmuş, örnekler laboratuvar aşamasına kadar -20 °C’de saklanmıştır.

Klinik indeks ölçümleri disto-fasiyal, mid-fasiyal, mesio-fasiyal, disto-palatinal, mid-palatinal ve mesio-palatinal olmak üzere her dişin 6 noktasından tek bir araştırmacı tarafından (ZT) milimetrik kalibreli bir Williams sondu kullanılarak yapılmıştır. Tüm indeks parametreleri özel hazırlanmış bireysel izleme formlarına kaydedilmiştir. Başlangıç ölçümlerden sonra katılımcılar rastgele iki gruba ayrılarak, birinci gruba firma önerisi içerisinde Ortho-Coat uygulanmış (Uygulama grubu, n=10), bunun için ilgili bölgeler pamuk rulolarla ağız ortamından izole edilip kurutulduktan sonra jel halindeki materyal braket etrafına uygulanarak, Hilux Ultra Plus (Benlioğlu Dental, Ankara, Türkiye) ışın cihazı ile 20 sn. ışınlanmıştır (BBT). Diğer gruba ise bu uygulama yapılmamıştır (Kontrol grubu, n=10). Katılımcılara ağız bakımlarına belirtilen ve gösterilen şekilde uymaları söylenerek bir ayın sonunda tekrar klinik indeks ve DOS

değerlendirmeleri için çağrılarak ölçümler yeniden tekrarlanmıştır. DOS örnekleri ekstraksiyon için 100ml % 0,5’ lik bovine serum albuminli Hank’s balanced salt solüsyonunda santrifüjle (3000x g, 4C, 15 dakika) çözülmüştür. Daha sonra 3000xg de santrifüj edilmiştir. Her bir şeritteki DOS miktarının (mg) özgül ağırlığı 1mg/ml kabul edilmiştir. Elde edilen DOS örneklerindeki IL-6 ve TNF- α miktarlarının tayini ticari ELISA (enzyme-linked immunosorbent assay) kitleri kullanılarak üretici firmanın önerdiği prosedüre uygun olarak yapılmıştır. 450 nm’ de her kuyucuğun optik dansitesi Elx 800 (One Lambda, USA) ile saptanmıştır. IL-6 için < 2 pg/mL ve TNF-alfa için <1,7 pg/mL saptama sınırları oluşturulmuştur.

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi SPSS Version 10.0 paket programı ile yapılmış, değişkenlere ait değerler ortalama standart sapma olarak verilmiştir. İstatistiksel önem derecesi p<0,05 düzeyinde olmak üzere grup içi karşılaştırma eşleştirilmiş t-testi, gruplar arası karşılaştırma ise Student t-testi ile değerlendirilmiştir (CT).

Bulgular

Her iki grubun başlangıç ölçümlerinin istatistiksel karşılaştırmasına yönelik bulgular Tablo I’de verilmiştir. Yine, gruplara ait klinik indeks ölçümleri ile sitokin seviyelerinin başlangıç ve birinci ay ortalama değerleri ve standart sapmaları ile grup içi karşılaştırmalarına ilişkin değerler Tablo I’de gösterilmiştir. Grup içi değerlendirmede uygulama grubunda klinik ölçümlerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fark bulunmuştur. Aynı durum kontrol grubunda PI, CD ve SK değerleri için de saptanmıştır. Her iki grupta IL-6 ve TNF-seviyelerinde anlamlı düzeyde fark bulunmamıştır. Gruplar arası farkların karşılaştırılmasına ilişkin değerler Tablo II’de verilmiş olup, PI ve GI ölçümlerinde istatistiksel olarak önemli fark bulunmuştur.

Tablo I: Ölçümlerin ortalama ve standart sapma değerleri ile istatistiksel karşılaştırmaları ve grupların başlangıç değerlerinin önem kontrolü.

Ö l ç ü m l e r		U y g u l a m a g r u b u		K o n t r o l g r u b u		p †
		x	sd	x	sd	
P I	B a ş l a n g ı ç	1 . 1 6	0 . 4 6	1 . 1 1	0 . 3 2	0 . 7 8
	1 . a y	0 . 8 7	0 . 4 0	0 . 8 4	0 . 2 6	
	p	***		**		
G I	B a ş l a n g ı ç	1 . 3 2	0 . 4 7	1 . 2 6	0 . 3 8	0 . 7 6
	1 . a y	1 . 0 3	0 . 4 0	1 . 0 2	0 . 3 5	
	p	**		ns		
C D	B a ş l a n g ı ç	2 . 1 6	0 . 5 9	1 . 7 8	0 . 4 2	0 . 1 2
	1 . a y	1 . 9 3	0 . 4 7	1 . 5 7	0 . 3 8	
	p	**		**		
S K	B a ş l a n g ı ç	0 . 1 8	0 . 1 0	0 . 2	0 . 1 2	0 . 7 1
	1 . a y	0 . 0 9	0 . 0 6	0 . 0 9	0 . 0 6	
	p	**		***		
I L - 6	B a ş l a n g ı ç	1 . 2 5	0 . 5 3	1 . 3 8	0 . 8 1	0 . 6 8
	1 . a y	2 . 1 4	2 . 8 9	1 . 3 1	0 . 6 8	
	p	ns		ns		
T N F - α	B a ş l a n g ı ç	1 . 0 9	0 . 2 7	1 . 0 8	0 . 2 6	0 . 9 3
	1 . a y	2 . 7 6	2 . 8 4	1 . 2 5	0 . 5 6	
	p	ns		ns		

x, ortalama; sd, standart sapma

*p<0.05; **p<0.01; ***p<0.001; ns, istatistiksel olarak önemsiz.

†, grupların başlangıç değerlerinin önem kontrolü

Tablo II: Uygulama ve kontrol gruplarının klinik değişken ve sitokin seviye farklarının istatistiksel karşılaştırması.

Ölçümler	Uygulama grubu		Kontrol grubu		p
	x	sd	x	sd	
PI	-0,55	0,15	-0,23	0,21	***
GI	-0,13	0,11	0,04	0,21	*
CD	-0,34	0,30	-0,30	0,24	ns
SK	-0,15	0,14	-0,21	0,12	ns
IL-6	0,90	3,04	-0,07	0,81	ns
TNF- α	1,67	2,70	0,17	0,65	ns

x, ortalama; sd, standart sapma

*p<0.05; **p<0.005; ***p<0.001; ns, istatistiksel olarak önemsiz.

Tartışma

Özellikle dentin hassasiyetlerinin giderilmesi, diş çürüklerinin önlenmesi ve kavite izolasyonlarında yoğun olarak kullanımı önerilen flor preparatlarının salınan iyon düzeyinde etkilerinin olup olmadığı, varsa miktarına yönelik bir çalışma planlamak oldukça güçtür. Ancak klinik etkinlik, sıcak-soğuk farkları ve hastadan alınacak yanıtlarla sürdürülen çalışmalar yapılmıştır²²⁻²⁴. Mevcut araştırma, önceki çalışmalardan farklı olarak, flor salımı yapan bir ajanın braket etrafına uygulanmasının enflamatuar sitokin düzeylerine etkisinin incelenmesi esası üzerine kurulmuştur. Saptayabildiğimize göre literatürde konuyu bu yönüyle inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle birebir karşılaştırma yapılamamış olup, klinik sonuçlar bakımından iddialı olmaktan kaçınılmaya çalışılmıştır. Wiegand ve ark. nın²⁵ yayımladığı bir çalışmada, flor iyonlarının dental plak metabolizmasına etkisinin klinik yönünün henüz netlik kazanmadığı vurgulanmıştır. Bu doğrultuda çalışmamız, flor salınım özellikli bir ürünün plak akümülyasyonuna etkisinin ve dişetinde enflamatuar cevaba etkisinin incelenmesi amacıyla sabit ortodontik tedavi gören hastalarda flor salınımı yapan bir rezin preparatı uygulanmış, periodontal dokuların klinik incelemesi hassas klinik indekslerle değerlendirilmiş, DOS örneklerinde pro-enflamatuar sitokinlerden IL-6 ve TNF- α düzeyleri incelenmiş ve bir aylık sonuçlar sunulmuştur. Mikrobiyal dental plağın oluşum incelemeleri sonuçlarına göre, gram (+) mikroorganizmalarla başlayan ve hızla değişen kompozisyonu ile bu yapının, ortalama 9-10 günlük sürede olgunlaştığı bilinmektedir²⁶. Ortodontik tedavi sırasında bakteri akümülyasyonunu değerlendiren çalışmalarda 1. hafta, 1. ay gibi sürelerde sitokin seviye değişiklikleri olduğu belirtilmiştir^{27,28}. Literatür bilgilerimiz dahilinde araştırmamızla benzer bir yayın bulunmasa da, ortodontik tedavi gören bireylerde klorheksidin içerikli cılların kullanımının dişeti sağlığına etkisini inceleyen çalışmalarda, klinik ölçümler başlangıç ve her 4. haftada olmak üzere alınmıştır²⁹. Bu nedenlerle çalışmamızın gözlem süresi bir aylık olarak

yeterli görülmüş, ayrıca denekler araştırma başlangıcında hem motive edilerek hem de profesyonel plak eliminasyonları yapılarak plak yapıcı özellikleri olduğu gösterilmiştir.

Bilindiği gibi, ortodontik braket ve bant sistemleri ağızda yeni retansiyon alanları oluşturmakta, braketler etrafında gıda ve dental plak birikimi artmakta, ve ağız hijyeninin sağlanması zorlaşmaktadır. Böylece dişeti enflamasyonu, çürük ve beyaz nokta lezyonlarının oluşmasına uygun bir ortam oluşmaktadır^{14,30}. Günümüze kadar yapılmış araştırmalarda sabit ortodontik tedavi gören bireylerin diş çürüğü ve periodontal hastalıklar açısından yüksek risk grubunda yer aldığı vurgulanmakta ve bu konuda çeşitli yöntemlerin bir arada kullanıldığı koruyucu programlar önerilmektedir³¹⁻³³. Ortodontik tedavi gören bireylerin ağız ortamında florürün düşük düzeyde sürekli olarak bulunması istenmekte olup, literatürde bu amaçla önerilen florür içeren diş macunları, ağız gargaraları, jel ve vernikler ile braket ve bantların yapıştırılmasında kullanılan flor salınımı yapabilen materyallerin yer aldığı çalışmalara rastlanmaktadır^{5, 14, 17-19, 34,35}. Bu uygulamalar faydalı olmasına rağmen, hasta kooperasyonuna ihtiyaç duyulmaktadır. Literatürde, uygulanacak koruyucu yöntemlerin hasta kooperasyonuna az bağımlı olmasının gerektiği vurgulanmıştır³⁶.

Flor iyonları dişteki apatit kristallerinin yapısına girerek fluoroapatit kristalleri oluşturur ve diş minesini üzerinde birikerek, mikrobiyal dental plakta bulunan bakteriler tarafından oluşturulan aside karşı dişleri dirençli hale getirir. Aynı zamanda demineralizasyona engel olur ve minedeki remineralizasyonu artırır. Son yıllarda braketlerin çevresinde ve altındaki diş minesinin dekalsifikasyonunu önlemek amacıyla flor salınımı yapan, hasta kooperasyonuna gerek olmayan koruyucu materyaller üretilmiştir (Pro Seal Reliance Orthodontic Products Inc, Itasca III; Ortho-Coat TM Pulpdent Corporation, Watertown, USA). Soliman ve ark.³⁷ Pro Seal materyalinin florla geri yüklenme özelliğinin olduğunu belirtmiş, braketlerin yapıştırılmasından önce bu tür koruyucu materyallerin uygulanması ve ek olarak düzenli flor uygulamaları ile dekalsifikasyon riskinin önlenebileceğini vurgulamıştır. Yine, Hu ve Featherstone³⁸ Pro Seal materyalinin diş minesini uzun dönem örtüğünü ve materyalin diş fırçalamaya karşı dayanıklı olduğunu belirtmişlerdir.

Çalışmamızda, grup içi değerlendirmede başlangıç ve birinci ay sonrasında uygulama grubunda klinik indekslerde önemli düzeyde azalma bulunmuş, aynı durum PI, CD ve SK değerleri için kontrol grubunda da saptanmıştır. Bütün bu değerler gerek grupların oluşturulmasında gerekse bireylerin oral hijyen uygulamalarındaki titizlik ve benzerliğin sonucudur. Bu sonuçlar, öncelikli olarak hastaların hijyen motivasyonlarına ve hekim kontrol seanslarının hastalar

üzerindeki olumlu etkisine bağlanmıştır. Gruplar arası karşılaştırmada esas belirleyici parametreler olan CD ve SK ölçümlerinde önemli bir farkın olmadığı, sadece günlük ve bireysel değişimlerden etkilenen PI ve GI ölçümlerinde uygulama grubu lehine anlamlı fark olduğu gözlenmiştir.

Ortodontik diş hareketi periodontal ligamentte yapısal ve biyokimyasal değişimlere yol açmakta ve böylece dişleri çevreleyen destek dokularda yeniden yapılanma meydana gelmektedir. Bu sebeple birçok çalışmada, ortodontik diş hareketi sırasında periodontal dokularda oluşan değişikliklerin incelenmesi için dişeti cep sıvısında pro-enflamatuvar ve enflamatuvar sitokin seviyeleri değerlendirilmiştir^{39,40}. Bugüne kadar yapılan araştırmaların sonuçlarına dayanarak, bakteri, bakteri ürünleri ya da mekanik travmalar karşısında oluşan akut doku cevabının hassas ve önemli düzenleyici sitokinlerinden kabul edildikleri için, mevcut araştırmamızda ortodontik aparatlar etrafına uygulanan flor salınımı yapan rezinin periodontal dokular üzerine etkisini değerlendirmek için dişeti oluğu sıvısında IL-6 ve TNF- α düzeylerinin incelenmesi tercih edilmiştir^{6,41,42}. Ortodontik kuvvet uygulanmasını takip eden diş hareketinin erken evresinde IL-6 ve TNF- düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde artışlar olduğu, diş hareketinin lineer evresinde ise söz konusu düzeylerin başlangıç seviyelerine döndüğü bildirilmiştir^{7,10,13,43}. Bu sebeple araştırmamızda ortodontik kuvvet uygulamalarından dolayı sitokin düzey değişikliklerinin gerçekleşmeyeceği, uygulanacak preparatın etkilerini daha objektif gözlemleyebileceğimiz hasta grubu tercih edilmiştir. Böylece hasta grubumuz ortalama 1-2 yıldır sabit ortodontik tedavi gören bireylerden oluşturulmuştur.

Araştırmamızda, ortodontik tedavilerinde diş hareketlerinin lineer evrelerinde bulunan bireylerde, ortodontik braketler etrafına flor salınımı yapan rezin uygulamasının bir aylık dönemde dişeti oluğu sıvısı IL-6 ve TNF- α düzeylerinde istatistiksel olarak anlamlı değişikliklere yol açmadığı görülmüştür. Bu bulgu, ortodontik braketler etrafında flor salınımı yapan rezin uygulamasının pro-enflamatuvar sitokinlerin salınımı üzerinde artırıcı ya da baskılayıcı anlamlı bir etkisi olmadığını ve preparatın uygulanması sonrasında akut doku cevabının tetiklenmesine neden olacak bir etki oluşturmadığını düşündürmektedir.

Işınla sertleşen bu tür rezinlere ilave edilen florun aktivitesi ve bunun etkinlik süresi konusunda ilgili firmadan bilgi istenmiş, ancak henüz bu konuda

aydınlatıcı bir bilgi alınamamıştır. Literatür taramasında, ortodontik tedavi ve flor içerikli koruyucu uygulamaları inceleyen araştırmaların çoğunda uygulanan maddelerin braket tutuculuğuna olan etkilerinin değerlendirildiği görülmektedir^{44,45}. Klinik değerlendirmelerde ise, çoğunlukla mikrobiyolojik incelemelerin yapıldığı saptanmıştır^{14,19,25}.

Araştırmamız, literatür bilgilerimiz dahilinde konu ile ilgili ilk araştırmadır. Ancak mevcut ürünün, ağız ortamında flor salınımının devamlılığı ya da mekanik olarak uygulandığı bölgede kalma süresi gibi henüz bilinmeyen yönleri mevcuttur. Bu preparatın ortodontik tedavi gören bireylerdeki tam etkinliği, belirli sürelerde tekrarlanacak uygulama ve klinik değerlendirmeler ile ortodontik tedavi sonrasında remineralizasyon etkinliğinin incelenmesiyle belirlenebilecektir. Ayrıca, ürünün mikrobiyal dental plak bakteri kompozisyonuna ve periodontal patojenlere etkisi olup olmadığının incelenmesi de literatüre katkı sağlayacaktır. Ortodontik tedavi öncesinde her hasta için çürük ve periodontal hastalık riskinin belirlenmesi, diyet alışkanlıklarının, tükürük akış hızının, çürük lezyonları sayısının ve periodontal klinik indekslerin takip edilmesiyle mümkündür. Bu incelemeler doğrultusunda riskli bireylerin tedavisi sırasında uygulanacak koruyucu yöntemler belirlenmelidir.

Sonuç

Sabit ortodontik tedaviler süre olarak uzun zaman alan, ayrıca uygulanan çeşitli bant ve braketler nedeniyle retatif özelliği olan yaklaşımlardır. Bu nedenle mikrobiyal dental plağın oluşması ve bunun kalıcılığı hem gingival sağlık hem de diş çürükleri yönünden ortodontik tedaviyi tehdit etmektedir. İyi ve sağlıklı bir ortodontik tedavi için, hastaların tüm tedavi aşamalarında tam motivasyonu, gerektiğinde koruyucu uygulamaların yürütülmesi, hekim ve tedavi ile birlikteliklerinin sağlanması esas olmaktadır.

Bu çalışma sonucunda elde edilen sonuçlar, sabit ortodontik tedavi gören hastalardaki aktif oral hijyen eğitime ve kontrol randevularının yarattığı motivasyona bağlanmıştır. Benzer koruyucu flor salınım sistemlerinin değişik metodlarla irdelenmesinin ve yapılacak daha uzun dönemli incelemelerin, flor salınımı yapan rezin uygulamalarının çevre periodontal dokular üzerindeki etkileri konusunda daha aydınlatıcı olabileceğini düşünmekteyiz.

Kaynaklar

- Loesche WJ. Clinical and microbiological aspects of chemotherapeutic agents used according to the specific plaque hypothesis. *J Dent Res*. 1979; 58: 2404-12.
- O'Reilly MM, Featherstone JD. Demineralization and remineralization around orthodontic appliances: an in vitro study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1987; 92: 33-40.
- Pender N. Aspects of oral health in orthodontic patients. *Br J Orthod*. 1986; 13: 95-103.
- Lundström F, Krasse B. Streptococcus mutans and lactobacilli frequency in orthodontic patients: the effect of chlorhexidine treatment. *Eur J Orthod*. 1987; 9: 109-16.
- Chadwick BL, Roy J, Knox J, Treasure ET. The effect of topical fluorides on decalcification in patients with fixed orthodontic appliances: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005; 128: 601-6.
- Ebersole JL, Cappelli D. Acute phase reactants in infections and inflammatory diseases. *Periodontol* 2000. 2000; 23: 19-49.
- Ren Y, Hazemeijer H, de Haan B, Qu N, de Vos P. Cytokine profiles in crevicular fluid during orthodontic tooth movement of short and long durations. *J Periodontol*. 2007; 78, 453-8. doi:10.1902/jop.2007.060261.
- Ingman T, Apajalahti S, Mantyla P, Savolainen P, Sorsa T. Matrix metalloproteinase-1 and -8 in gingival fluid during orthodontic tooth movement: a pilot study during 1 month of follow-up after fixed appliance activation. *Eur J Orthod*. 2005; 27: 202-7.
- Karacay S, Saygun I, Bengi AO, Serdar M. Tumor necrosis factor-alpha levels during two different canine distalization techniques. *Angle Orthod*. 2007; 77: 142-7.
- Uematsu S, Mogi M, Deguchi T. Interleukin (IL)-1 beta, IL-6, tumor necrosis factor-alpha, epidermal growth factor, and beta 2-microglobulin levels are elevated in gingival crevicular fluid during human orthodontic tooth movement. *J Dent Res*. 1996; 75: 562-7.
- Ren Y, Vissink A. Cytokines in crevicular fluid and orthodontic tooth movement. *Eur J Oral Sci*. 2008; 116: 89-97. doi:EOS511 [pii]10.1111/j.1600-0722.2007.00511.x.
- Bertolini DR, Nedwin GE, Bringman TS, Smith DD, Mundy GR. Stimulation of bone resorption and inhibition of bone formation in vitro by human tumour necrosis factors. *Nature*. 1986; 319: 516-8. doi:10.1038/319516a0.
- Genco RJ. Host responses in periodontal diseases: current concepts. *J Periodontol*. 1992; 63: 338-55.
- Ogaard 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.
- Derks A, Katsaros C, Frencken JE, van't Hof MA, Kuipers-Jagtman AM. Caries-inhibiting effect of preventive measure during orthodontic treatment with fixed appliances. *Caries Res*. 2004; 38: 413-20.
- Ogaard B, Rolla G, Arends J. Orthodontic appliances and enamel demineralization. Part 1. Lesion development. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1988; 94: 68-73.
- Stratemann MW, Shannon IL. Control of decalcification in orthodontic patients by daily self-administered application of a water free 0.4% stannous fluoride gel. *Am J Orthod*. 1974; 66: 273-9.
- Adriaens ML, Dermaut LR, Verbeeck MH. The use of "Fluor Protector", a fluoride varnish, as a caries prevention method under orthodontic molar bands. *Eur J Orthod*. 1990; 12: 316-9.
- Ogaard B, Rezk-Lega F, Ruben J, Arends J. Cariostatic effect and fluoride release from a visible light-curing adhesive for bonding of orthodontic brackets. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 1992; 101: 303-7.
- Silness J, Loe H. Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand*. 1964; 22: 121-35.
- Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand*. 1963; 21: 533-51.
- ten Cate JM, Buijs MJ, Miller CC, Exterkate RA. Elevated fluoride products enhance remineralization of advanced enamel lesions. *J Dent Res*. 2008; 87: 943-7.
- Gernhardt CR, Bekes K, Schaller HG. Influence of three different sealants on root dentin demineralization in situ. *Am J Dent*. 2007; 20: 390-3.
- Olusile AO, Bamise CT, Oginni AO, Dosumu OO. Short-term clinical evaluation of four desensitizing agents. *J Contemp Dent Pract*. 2008; 9: 22-9.
- Wiegand A, Buchalla W, Attin T. Review on fluoride-releasing restorative materials-Fluoride release and uptake characteristics, antibacterial activity and influence on caries formation. *Dental Materials* 2007; 23: 343-62.

26. Genco RJ. Microbial dental plaque. In: Genco RJ, Goldman HM, Cohen DW, editors. Contemporary Periodontics. 6th ed., St.Louis: Mosby Company, 1990.p. 126-34.
27. Iwasaki LR, Crouch LD, Tutor A, Gibson S, Hukmani N, Marx DB, Nickel JC. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005; 128: 483-91.
28. Iwasaki LR, Haack JE, Nickel JC, Reinhardt RA, Petro TM. Arch Oral Biol. 2001; 46: 185-9.
29. Paschos E, Limbach M, Teichmann M, Huth KC, Folwaczny M, Hickel R, Rudzki-Janson I. Angle Orthod. 2008; 78: 908-16.
30. Ristic M, Vlahovic Svabic M, Sasic M, Zelic O. Clinical and microbiological effects of fixed orthodontic appliances on periodontal tissues in adolescents. Orthod Craniofacial Res. 2007; 10: 187-95.
31. Morrow D, Wood DP, Speechley M. Clinical effect of subgingival chlorhexidine irrigation on gingivitis in adolescent orthodontic patients. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992; 101: 408-13.
32. Benson PE, Par Kin N, Millet DT, Dyer FE, Vine S, Shah A. Fluorides for the prevention of white spots on teeth during fixed brace treatment. Cochrane Database Syst Rev. 2004;3: CD003809.
33. Fardal O, Turnbull RS. A review on the literature on use of chlorhexidine in dentistry. J Am Dent Assoc. 1986; 112: 863-9.
34. Büyükyılmaz T, Ogaard B. Caries-preventive effects of fluoride-releasing materials. Adv Dent Res. 1995; 9: 377-83.
35. Selvi Kuvvetli S, Sandallı N. Sabit ortodontik tedavi gören hastalarda ağız hijyeninin sağlanması ve diş çürüklerinin önlenmesi. E Ü Dişhek Fak Derg.2006; 27: 135-44.
36. Geiger AM, Gorelick L, Gwinnett AJ, Benson BJ. Reducing white spot lesions in orthodontic populations with fluoride rinsing. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 1992; 101: 403-7.
37. Soliman MM, Bishara SE, Wefel J, Heilman J, Warren JJ. Fluoride release rate from an orthodontic sealant and its clinical implications. Angle Orthod. 2006; 76: 282-8.
38. Hu W, Featherstone JD. Prevention of enamel demineralization: an in-vitro study using light-cured filled sealant. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2005; 128: 592-600.
39. King GJ, Keeling SD, Wronski TJ. Histomorphometric study of alveolar bone turnover in orthodontic tooth movement. Bon. 1991; 12: 401-9.
40. Rody WJ Jr, King GJ, Gu G. Osteoclast recruitment to sites of compression in orthodontic tooth movement. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2001; 120: 477-89.
41. Beutler B, Grau GE. Tumor necrosis factor in the pathogenesis of infectious diseases. Crit Care Med. 1993; 21: 423-35.
42. Haesman PA, Collins JG, Offenbacher S. Changes in crevicular fluid levels of interleukin-1 beta, leukotriene B4, prostaglandin E2, thromboxane B2 and tumour necrosis factor alpha in experimental gingivitis in humans. J Periodontal Res. 1993; 28: 241-7.
43. Basaran G, Ozer T, Kaya FA, Hamamci O. Interleukins 2, 6, and 8 levels in human gingival sulcus during orthodontic treatment. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2006; 130: 7 e1-6. doi:S0889-5406(06)00296-4 [pii] 10.1016/j.ajodo.2005.12.027.
44. Varlık SK, Demirbaş E. Effect of light-cured filled sealant on the bond failure rate of orthodontic brackets in vivo. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 135: 144.e1-4.
45. Varlık SK, Ulusoy C. Effect of light-cured filled sealant on shear bond strength of metal and ceramic brackets bonded with a resin-modified glass ionomer cement. Am J Orthod Dentofacial Orthop. 2009; 135: 194-8.

İletişim adresi:

Dr. Burcu Baloş Tuncer,
Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti A.D
8.cad 82.sok 06510 Emek/Ankara, Türkiye
e-mail: burcubalostuncer@yahoo.com
Tel: +90-312-2034291
Fax +90-312-2239226