

FARKLI PERİODONTAL HASTALIK GRUPLARINDA SEMENT YAPISININ TARAYICI ELEKTRON MİKROSKOBU İLE DEĞERLENDİRİLMESİ

Doç.Dr. Emel ÖKTE*

Doç Dr. Belgin BAL*

Dt. Başak DOĞAN*

Yrd. Doç. Dr. Berrin ÜNSAL*

Prof. Dr. Köksal BALOŞ*

A SCANNING ELECTRON MICROSCOPIC EVALUATION OF CEMENTAL CHANGES IN DIFFERENT TYPES OF PERIODONTAL DISEASE

SUMMARY

The root surface of periodontally involved teeth which were extracted from different periodontal disease groups were examined ultrastructurally and compared with each other and with healthy controlled group, respectively. 8 single rooted teeth from prepubertal, localized juvenile, rapidly progressive, adult periodontitis patients and 2 impacted teeth have been involved in this study. At the scanning electron microscope examination of root surfaces structural defects were seen at the intraalveolar region of the cementum in the early on-set periodontitis group. However, the cementum of the teeth from adult periodontitis, and the impacted teeth were in normal appearance. It has been thought that the structural defects in the radicular cementum can play a role in the etiology of the periodontal diseases.

Key Words: Periodontal diseases, Root cementum, Scanning electron microscope (SEM).

ÖZET

Farklı periodontal hastalık gruplarına ait bireylerden aşırı periodontal yıkım nedeniyle çekimi yapılmış dişlerin kök yüzeyleri birbirleriyle ve sağlıklı dişlerle kıyaslamalı olarak ultrastrüktürel düzeyde incelenmiştir. Çalışma grubumuzu prepubertal, lokalize juvenil, hızlı ilerleyen, erişkin periodontitisli hastalara ait 8 adet tek köklü, kontrol grubumuzu ise 2 adet tam gömülü diş oluşturmuştur. Bu dişlerin sement yapısının tarayıcı elektron mikroskopu ile incelenmesi sonucunda erken yaşta hızlı alveolar kemik yıkımı ile kendini gösteren prepubertal, lokalize juvenil ve hızlı ilerleyen periodontitisde sementin intraalveolar bölgede yapısal defektlere sahip olduğu, erişkin periodontitis ve tam gömülü dişlerde ise normal sement yapısının varlığı gözlenmiştir. Sementteki yapısal defektlere bu hastalıklara etiolojisinden sorumlu olabileceği düşünülmektedir.

Anahtar Kelimeler: Periodontal hastalıklar, Kök sementi, Tarayıcı elektron mikroskop

GİRİŞ

Periodontal hastalıklarda ataşman kayıplarına ve dişeti çekilmelerine bağlı olarak kök yüzeyleri ağız ortamına ve subgingival floraya ekspoz olmaktadır. Kök yüzeylerinin, cep sıvısı ve subgingival plak bakterilerinin oluşturdukları enzim ve metabolitlere maruz kalması sonucunda kök sementinde yapısal, fizyokimyasal ve immünokimyasal değişimler meydana gelmektedir. Böylece ekspoz kök sementi, dentin ile ağız içi ortamı arasında ince, devamlılığı olmayan bir bariyer şeklini almaktadır.^{1-3,10,28}

Bakteri ve konakçı savunma mekanizmalarının dışında kök sementinin yapısının da periodontal hastalıkta önemli rol oynayabileceği belirtilmiştir. Periodontal hastalık nedeniyle kaybedilen dişler histolojik olarak incelendiğinde kök yüzeylerinin tamamen sementten yoksun olduğu veya yer yer hipoplastik sement benzeri materyal ile kaplı olduğu görülmüştür.

Sement kompozisyonu veya depozisyonundaki bu anomalilerin juvenil (JP), hızlı ilerleyen (HIP) ve prepubertal (PP) periodontitiste görülen hızlı alveolar kemik yıkımından sorumlu tutulabileceği de ifade edilmiştir. Gerçekte de bu tip vakalarda iltihabın klinik belirtilerinin az veya hiç olmaması bu görüşü destekler niteliktedir. Yine bu vakalarda spesifik dişler etkilenirken, komşu dişlerde yıkım görülmemektedir. Çoğu vakalarda formasyonu aynı dönemde olan dişler etkilenmektedir. Bu bulgular da sement depozisyonundaki anormallik ve buna bağlı defektif periodontal ataşman oluşumuyla açıklanabilir ve böylece mikrobiyal invazyon ve yıkıma yatkınlık artabilir. Özellikle erken başlayan periodontitis vakalarında bu nedenle kök sementinin histolojik olarak değerlendirilmesi önerilmiştir.^{4,7,17,23}

Sonuç olarak, hastalıklı bireylerin kök sementinde meydana gelen değişiklikler bakteriyel veya yapısal kaynaklı olabilmektedir. Bu çalışmada amacımızı, farklı hastalık gruplarında ekspoz olmuş veya olmamış kök sementini kendi aralarında ve sağlıklı dişlerin sement yapısı ile ultrastrüktürel olarak karşılaştırıp, incelemek olmuştur.

*G.Ü. Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı.

GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma grubunu, Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na başvuran lokalize juvenil (LJP), hızlı ilerleyen, erişkin (EP) ve prepubertal periodontitis tanısı konan 8 birey oluşturmuştur. 4'ü bayan, 4'ü erkek olan hastaların yaşları 10 ile 61 arasında değişmektedir. Çalışmaya dahil edilen bireylerin son 6 ay içinde ilaç kullanmamış ve periodontal tedavi görmemiş olmalarına dikkat edilmiştir.

Bu bireylerin periodontal harabiyet nedeniyle çekim endikasyonu konan, çürüksüz, restorasyonsuz ve tek köklü dişleri deney örneklerini oluştururken kontrol örneklerini ise sağlıklı periodontal yapıları sahip bireylerin tam gömülü 20 yaş dişleri oluşturmuştur. Çalışmada her gruptan 2 diş olmak üzere toplam 10 diş incelenmiştir.

Teshis amacıyla çekim öncesi tüm hastalardan seri periapikal radyografiler alınmış ve her dişin 4 bölgesinden olmak üzere P1 (Silness&Löbe),¹⁷ G1 (Löbe&Silness),¹⁸ cep derinliği, ataşman seviyesi değerleri kaydedilmiştir. Çekim sırasında kök yüzeyinin zedelenmemesine dikkat edilmiş ve çekimi yapılan dişlerin üzerindeki pıhtı bol serum fizyolojik solüsyonu ile yıkanarak uzaklaştırılmıştır. Hastalıklı ve sağlıklı kök yüzeyini belirlemek amacı ile her diş üzerinde ince fissür frez ile cep tabanı belirlenmiş ve daha iyi fiksasyon sağlamak amacıyla kök apeksinden 1-2 mm'lik bölüm uzaklaştırılmıştır. Daha sonra dişler kodlanarak % 10'luk formal salinde 24 saat süreyle bekletilmiştir. Takiben distile su ile 5-6 kez, birer dakika süreyle yıkayıp % 70'lik etilalkolde bırakılmıştır. Örnekler tarayıcı elektron mikroskop incelenmesinden önce % 70, % 85, % 95, % 100'lük dereceli alkollerden 10'ar dakika geçirilmiş ve hemen sonra steril petri kutusuna alınarak 24 saat süreyle kurutulmaya bırakılmıştır.¹¹

Örnekler ÖDTÜ Metalurji bölümünde yaklaşık 200 A°'luk altın-palladium ile kaplanmış ve takiben JEOL-JSM 6400 tarayıcı elektron mikroskopunda değerlendirilmiştir.

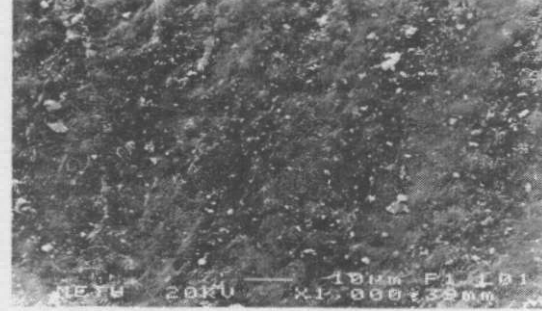
BULGULAR

Araştırmaya katılan bireylerin çekimi yapılmış dişlerine ait tarayıcı elektron mikroskop bulguları:

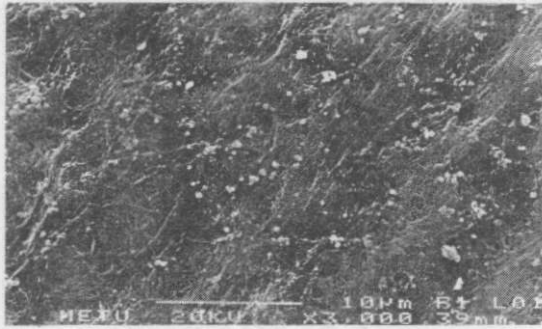
1. Grup-Tam Gömülü

Bu gruba ait dişlerin kök yüzeylerini kaplayan paralel seyirli kollajen liflerin varlığı ve

bölgenin büyük büyütme ile incelenmesinde de bu liflerin altında mozaik yapıya sahip normal sement yapısı izlenmiştir (Resim 1 ve 2).



Resim 1: Gömülü dişe ait tarayıcı elektron mikroskop görüntüsü (x3000).



Resim 2: Resim 1'deki gömülü dişe ait görünümün büyük büyütmesi (x3000).

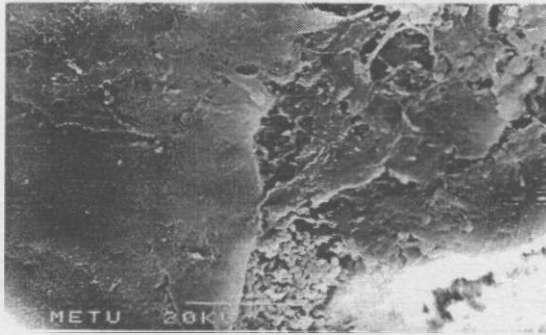
II. Grup-Prepubertal Periodontitis:

Prepubertal hastalıktan etkilenmiş ve dişeti çekilmesi nedeni ile klinik olarak ağız ortamına açık kök yüzeyinin servikal üçlüsünün alt sınırında normal yapısını yitirmiş atrofik görünümü sement parçacıklarının yanında, bir çok bölgede içinde çok sayıda kök ve çubuk yapısındaki mikroorganizmaların bulunduğu rezorpsiyon alanlarının varlığı izlenmiştir (Resim 3). Aynı bölgeye ait bozulmuş ve liflerle olan ilişkisini kaybetmiş sement ve rezorpsiyon alanının içindeki mikroorganizmaların büyük büyütmedeki görünümü de Resim 4'de yer almaktadır.

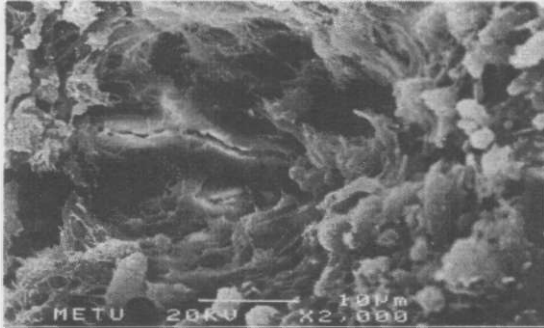
Patolojik cep ortamına açılmış diş kökünün orta üçlüsünün alt sınırının incelenmesinde, dejenerasyona gitmiş lifler üzerinde mikroorganizmalar ve bunların altında üzerinde yuvarlak yapıda rezorpsiyon alanlarının dikkat çektiği dejenerer sement yapısı görülmüştür (Resim 5).



Resim 3. Pubertal periodontitisten etkilenmiş kök yüzeyine ait tarayıcı elektron mikroskop görüntüsü (x750).



Resim 4. Resim 3'deki çarıl (bölge)nin tarayıcı elektron mikroskop görüntüsünün büyük büyüteşte izlenmesi (x2300).

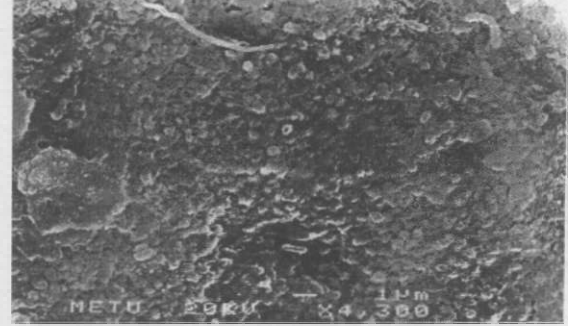


Resim 5. Aynı grup hastaya ait kök yüzeyinin orta üçlüsünde aldığı ena al görünümlü (x2000).

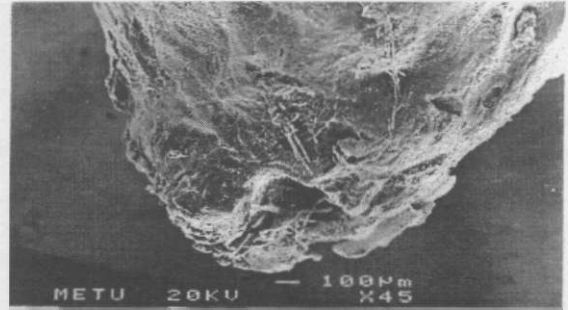
Prepubertal periodontitisli hastanın ağız ortamına açık olan basitlikli kök yüzeyinin orta üçlüsüne ait başka bir alanda cep ortamına açık sement yapısının devamlılığının bozulduğu ve yer yer rezorpsiyon alanlarının olduğu dikkati

çekmiştir. Çubuk ve filament yapısındaki bakterilerin varlığında rezorpsiyon bölgelerinde izlenmiştir (Resim 6).

Prepubertal periodontitisli hastaya ait diş kökünün intraalveoler bölümünün apikal foramene yakın apeks bölgesinde periodontal lifler varlığı ile birlikte yer yer çıplak sement yüzeyleri görülmüş ve sement yüzeyinde bazı rezorpsiyon benzeri yapılar dikkati çekmiştir (Resim 7).



Resim 6. Prepubertal periodontitisli hastaya ait cep ortamına açılmı kök yüzeyinin görünümü (x4300).



Resim 7. Prepubertal periodontitisli hastanın alveolar kemiğin içinde cep ortamına açılmı kök yüzeyine ait bölümünün tarayıcı elektron mikroskop görüntüsü (x45).

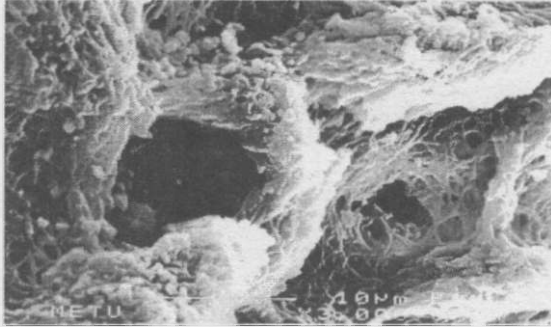
III. Grup-Lokalize Juvenil Periodontitis:

Lokalize juvenil periodontitisli hastanın diş kökünün orta üçlüsüne ait bölümünde sement yapısının tamamen kaybolduğu ve dentin kanallarının ortaya çıktığı görülmüştür. Kanalların çevresinde kollajen liflerin ağ halinde düzenlendiği ve dentin tabakasının açığa çıktığı izlenmiştir (Resim 8).

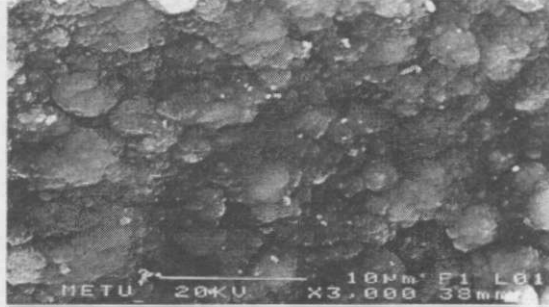
LJP'li hastaya ait diş kökünün apikal üçlüye yakın cep tabanına ait bölgede sementin normal

mozaik yapısının izlenmediği onun yerine nodüler yapıda hipersementozu andırın görünümün hakim olduğu ve üzerinde "coating" (dental kutikula) benzeri tabaka mevcudiyeti izlenmiştir (Resim 9).

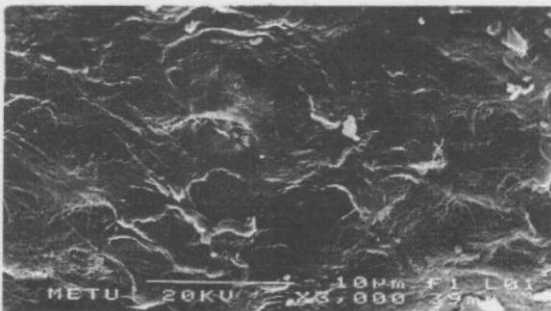
LJP'li hastaya ait kökün intraalveoler bölgesinde kollajen liflerin mevcudiyetine rağmen sement dokusunda gerileme ve rezorpsiyon alanı görülmüştür (Resim 10).



Resim 8. Gençli periodontitisi hastaya ait kök yüzeyinin orta üçlüsünün elektron mikroskobu (x3000).



Resim 9. Aynı gruba ait hastanın cep tabaası bölgesini tara-
yıcı elektron mikroskop görünümü (x3000).

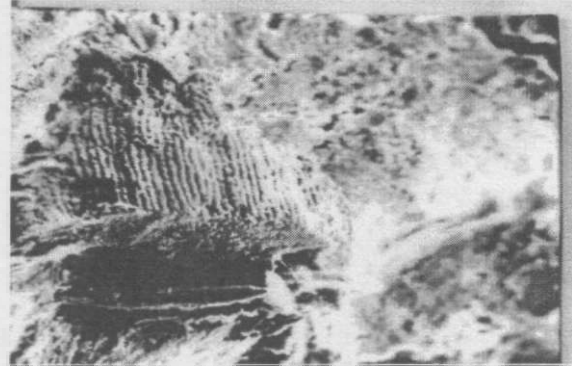


Resim 10. Gençli periodontitisi hastanın intraalveoler kök
yüzeyinin elektron mikroskopik görünümü (x3000).

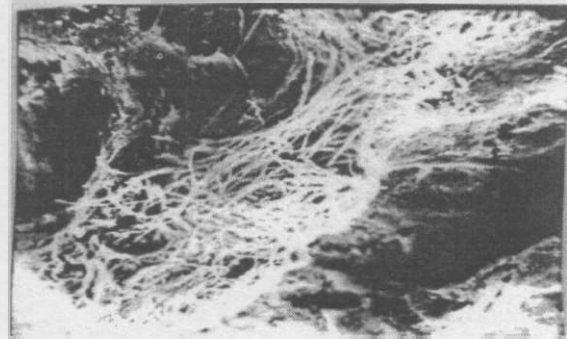
IV. Grup-Hızlı İlerleyen Periodontitis:

HIP grubundan çekilen bir dişe ait kök yüzeyinin apekse yakın orta üçlü bölümünde sementin normal mozaik görünümünün izlenmediği, yer yer hipoplazik alanlarla, yer yer sement yığılımının varlığı görülmüştür (Resim 11).

Aynı dişe ait kökün intraalveoler apeks bölgesinde periodontal ligamente ait liflerin varlığı izlenirken, alttaki sement yapısının bozulduğu ve rezorpsiyon alanlarının varlığı dikkati çekmiştir (Resim 12).



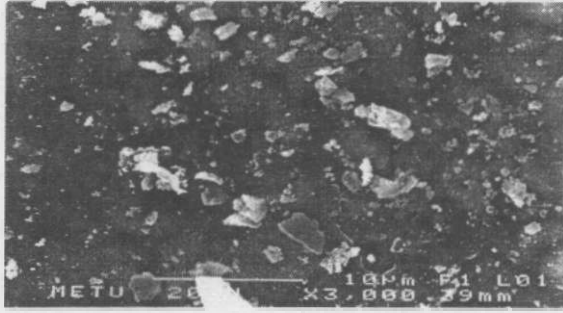
Resim 11. Hızlı İlerleyen periodontitis grubuna ait diş
yüzeyinin apekse yakın orta üçlüsüne ait tara-yıcı elektron
mikroskop görünümü (x2000).



Resim 12. Aynı gruba ait dişin intraalveoler bölümündeki kök
yüzeyinin tara-yıcı elektron mikroskop görünümü (x1000).

V. Grup-Erişkin Periodontitis:

Erişkin periodontitis grubundan bir hastaya ait diş kökünün orta üçlüsünde normal görünümde sement tabakası izlenmiştir. Sement üzerinde yapının niteliğini bozan "coating" benzeri bir tabaka mevcudiyeti hakim olup, bu tabakada yer yer kırılmalar olduğu görülmüştür (Resim 13).



Resim 13: Erilgin periodontitis grubuna ait diş yüzeyinin orta bölüsünün tarayıcı elektron mikroskop görüntüsü (x3000).

TARTIŞMA

Periodontal hastalıkların etiyoloji ve patogeneğinde, bakteri ve konakçı savunma mekanizmalarının oynadığı rolün yanısıra, son yıllarda kök sementinin de önemli olabileceği vurgulanmaktadır. Anormal veya eksik sement yapısının normal ataşman oluşumunu engelleyebileceği ve böylece dişlerin periodontal patojenler tarafından daha kolay etkilenebilecekleri belirtilmiştir.^{4,12,21}

Bu görüşten yola çıkarak, farklı periodontal hastalık gruplarına ve sağlıklı bireylere ait dişlerin sement yapısını birbirleri ile ve ağız ortamına ekspoz olan veya olmayan bölümlerinde kendi aralarında ultrastrüktürel olarak karşılaştırarak incelemeyi hedefledik.

Periodontal lifler yardımı ile dişleri alveoler kemiğe bağlayarak dışı alveoler soketteki yerini sağlıklı bir şekilde korumasına yardımcı olan sement dokusunun önemi büyüktür. Mezenşimal kalsifiye bir doku olan kök sementi primer (hücreli) ve sekonder (hücreli) olarak iki ana formda bulunur. Sementin içindeki kollajen liflerin iki kaynağı vardır. Birinci grup lifler fibroblastlar tarafından oluşturulan ve periodontal ligamentin temel lifleri olan Sharpey lifleridir. İkinci grup lifler ise sement matrisine ait olup, sementoblastlar tarafından oluşturulur.⁸ Sharpey lifleri sement yüzeyine demetler halinde girerek mineralize olmakta ve bu bölgeler sağlıklı sementte izlenen nodüler tipteki yapıyı oluşturmaktadır. Sharpey liflerinin yoğunluğu, sağlıklı sementte görülen mozaik tarzındaki yüzey morfolojisi ile direkt ilişkilidir.^{12,26}

Çalışmamızda, tam gömülü diş köküne ait sementte benzer mozaik görünüm izlenmiştir. Bu bulgular sağlıklı kök sementinin incelendiği çalışma sonuçları ile uyumludur.^{16,25}

Blomlöf ve arkadaşlarının⁷ bildirdiğine göre sement depozisyonundaki defektlerin periodontal hastalık için predispozan bir faktör olabileceğini ilk ortaya koyan Gottlieb'dir. Page ve Baab,²² prepubertal, juvenil, hızlı ilerleyen periodontitisten etkilenmiş dişlerin sadece ekspoz sementlerinde değil, aynı zamanda hastalıktan etkilenmemiş alveoler kret içinde kalan sementleri üzerinde de depozisyon anomalisi izlemişler ve çoğu vakada periodontal hastalıktan etkilenen diş köklerinin aynı dönemde oluştuğunu belirtmişlerdir. Bu bulgu hastalığın neden yalnızca bazı dişlerde görüldüğünü açıklayabilir. LJP'de diş kayıpları simetrikdir. 1. ve 2. molarlar ve kesiciler ilk 10 yılda oluşurken 3. molarların kök formasyonları bu 10 yılın sonunda başlamaktadır, bu da kişinin yaşının ilerlemesi ile etkisi azalan bir sistemik hastalığı düşündürmektedir.

Tüm bu bulgular LJP lezyonlarında spesifik mikroorganizma ve konakçı immün sistemindeki defektlerin yanı sıra, sementteki gelişimsel bozukluğun da hastalıkta etken olabileceğini göstermektedir ve bununla birlikte hipofosfatazya ya bağlı olarak oluşabileceği bildirilmiştir.^{7,17,23}

Hipofosfatazya, nadir görülen şiddetli veya hafif seyri olan bebeklerde, çocuklarda ve yetişkinlerde genelde iskeleti tutan bir hastalık olarak tanımlanmıştır.² Ancak bazı bireylerde tek semptom olarak diş kayıpları ile izlendiği ve herhangi bir iskeletsel bulgu olmadığına dair bilgiler mevcuttur.^{4,9,14,24,29,30}

Çalışmamızda, PP teşhisi konan ve hem üst hem de daimi dişlerinde aşırı periodontal harabiyet gözlenen bireye ait daimi üst keser diş kökünün tarayıcı elektron mikroskop ile incelenmesi sonucunda ekspoz olan ve olmayan sement yüzeyinde, özellikle liflerden yoksun bölgelerde rezorpsiyon benzeri sahnelere rastlanmıştır. Aynı bireyde ağız ortamına açık sement yüzeyinde mikroorganizma varlığı da izlenmiştir.

Bulgularımız, sement yapısındaki anomalilerin sağlıklı ataşman yapısına engel olduğu ve böylece bakteri penetrasyonuna da daha kolay izin verebileceği yönündeki görüşlerle uyumludur.^{12,18,21}

Jüvenil periodontitisi hastamızın diş kökünü incelenmesinde de benzer bulgular mevcuttur. Ekspoz olan ve olmayan sement yüzeyinde rezorpsiyon alanları ve açığa çıkan dentin yapısı izlenmiş ve bu görünüm benzer çalışmaların bulguları ile uyumlu bulunmuştur.^{3,12}

Lindskog ve Blomlöf¹⁷ juvenil periodontitisi, sement gelişimini etkileyen herediter bir bozukluk ile bağlayabileceğini

savunmuştur. Mevcut sement defektlerinin intraalveoler bölgede de izlenmesinin defektin herhangi bir bakteriyel nedenle veya tedavi işlemi sırasında olamayacağını gösterdiğini belirtmiş ve bu nedenle görülen defektleri ya organik sement matriksinin bu bölgelerde mineralize olmamasına ya da hiç oluşmamasına bağlamıştır. Sementde izlenen bu defektler de Sharpey liflerinin bölgeye tutunmasını, böylece sağlıklı bir periodonsiyum yapısını engellemektedir.

Bunun yanısıra hastamızda hipersementozu andıran görünümün hakim olduğu alanlar ve bunun üzerinde de "coating" benzeri yapılar görülmüştür. Periodontal hastalıktan etkilenmiş kök yüzeylerinde sementin normal yapısındaki çıkıntıların daha düz ve yuvarlak görünmesinin nedeni yüzeyi kaplayan "coating" mevcudiyeti ile açıklanmaktadır.¹³

Yapılan çalışmalarda "coating" varlığı hem sağlıklı hem de çeşitli periodontal hastalıklardan etkilenmiş diş yüzeylerinde, sağlıklı grupta diğerlerine göre çok ince olmak üzere gösterilmiştir. Erişkin periodontitisli hastamızın kök yüzeyinde normal sement yapısı ve üzerinde de "coating" benzeri yapı görülmüştür. Bu yapının orijininin eksojen mi yoksa endojen kaynaklı mı olduğu ise halen tartışmalıdır. Bulgularımız benzer çalışma sonuçlarına uyum göstermektedir.^{12,13,19}

Hızlı ilerleyen periodontitisli hastamızın kök yüzeylerinde de juvenil periodontitisli hastaya ait diş yüzeyi benzeri rezorpsiyon alanları dikkati çekmiştir.

Literatür incelemesinde, hızlı ilerleyen periodontitisin etiolojisinden sorumlu olabilecek mikroorganizmalar ve immün sistemin geniş kapsamlı olarak araştırıldığı görülmüş ancak bilgilercimiz dahilinde bu tip hastalara ait sement yapısı ile ilgili vakaya rastlanmamıştır. Bu hastalığın başlangıcı puberte dönemine kadar inebilmekte, çok hızlı ve şiddetli alveoler kemik yıkımından sorumlu tutulmaktadır. Bu tip hastaların bazılarında daha önce juvenil periodontitis hikayesi tespit edilmiştir.^{15,21,22} Bu nedenle, vakamızda bulgularan sement defektlerinin, juvenil periodontitisli hastalara benzer olarak etiolojiden sorumlu olabileceği düşünülmektedir.

SONUÇ

Erken yaşta başlayan ve hızlı ilerleyen alveoler yıkım ile karakterize olan periodontitis vakalarımızın sement yapılarının incelenmesinde sağlıklı ve erişkin gruptan farklı olarak yapısal defektlere rastlanmıştır.

Bu tip defektlerin, bu vakaların etiolojisinde rol oynayabileceği göz önüne alınarak, bu vakaların mikrobiyal plak ve immün sistemlerinin yanısıra kaybedilen dişlerinin sement yapısı yönünden de incelenmesinin yararlı olacağı görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. Adriaens PA, Edwards CA, De Boevers JA, Loesche WA. Ultrastructural observations on bacterial invasion on cementum and radicular dentin of periodontally diseased human teeth. *J Periodontol* 1988; 59: 493-503.
2. Armitage G and Christie T. Structural changes in exposed human cementum. I Light microscopic observation. *J Periodont Res* 1973; 8: 343.
3. Armitage G and Christie T. Structural changes in exposed human cementum. II Electron microscopic observation. *J Periodont Res* 1973; 8: 356.
4. Aytuğ E, Oygür T, Erbil K. Refractory periodontitis (rapidly progressive periodontitis) vaka raporu. *G Ü Dişhek Fak Derg* 1990; 7(1): 243-54.
5. Baab D, Page RC, Morton T. Studies of a family manifesting premature exfoliation of deciduous teeth. *J Periodontol* 1985; 56: 403-9.
6. Bixler D, Poland C, Brandt IK, Nicholas NJ. Autosomal dominant hypophosphatasia without skeletal disease. *Am J Human Gen* 1974; 26: 14 A (Abstr.)
7. Blomlöf L, Hammarström L, Lindskog S. Occurrence and appearance of cementum hypoplasias in localized and generalized juvenile periodontitis. *Acta Odonto Scand* 1986; 44: 313-20.
8. Carranza FA. Glickman's Clinical Periodontology. 7 edition, WB Saunders Company, Philadelphia, 1990.
9. Chapple ILC. Hypophosphatasia: dental aspects and mode of inheritance. *J Clin Periodontol* 1993; 20: 615-22.
10. Daly CG, Seymour GJ, Kieser JB, Corbet EF. Histological assessment of periodontally involved cementum. *J Clin. Periodontol* 1982; 9: 266-74.
11. D'Silva IV, Nayak RP, Cherian KM, Mulky MF. An evaluation of the root topography following periodontal instrumentation. A scanning electron microscopic study. *J Periodontol* 1979; 50(6): 283-90.
12. Eide B, Lie T, Selvig KA. Surface coatings on dental cementum incident to periodontal disease. I A scanning electron microscopic study. *J Clin Periodontol* 1983; 10: 157-71.
13. Eide B, Lie T, Selvig KA. Surface coatings on dental cementum incident to periodontal disease. II Scanning electronmicroscopic confirmation of a mineralized cuticle. *J Clin Periodontol* 1984; 11: 565-75.

14. Eberle F, Hartenfels S, Pralle H, Kabisch A. Adult hypophosphatasia without apparent skeletal disease: "odontohypophostasia" in four heterozygote members of a family. *Klin Wochenschr.* 1984; 62: 371-6.
15. Hirschfeld I., and Wassermann B. A long-term survey of tooth loss in 600 treated periodontal patients. *J Periodontol* 1978; 49: 225-30.
16. Kvam E. Scanning electron microscopy of organic structures on the root surface of human teeth. *Scand J Dent Res* 1972; 80: 297-306.
17. Lindskog S, Blomlöf L. Cementum hypoplasia in teeth affected by juvenile periodontitis. *J Clin. Periodontol* 1983; 10: 443-51.
18. Lopez NJ, Gigoux C, Canales ML. Histological differences between teeth with adult periodontitis and prepubertal periodontitis. *J Periodontol* 1990; 61: 87-94.
19. Lopez NJ, Gigoux C, Canales ML. Morphologic and histochemical characteristics of the dental cuticle in teeth affected by prepubertal periodontitis. *J Periodontol* 1990;61: 95-102.
20. Loe H., Silness J. Periodontal changes in pregnancy. *J Periodontol* 1965; 36: 177-87.
21. Loe H et al. Natural history of periodontal disease in man: rapid, moderate and no loss of attachment in Sri Lankan laborers 14 to 46 years of age. *J Clin Periodontol* 1986; 13: 431-40.
22. Page RC, Altman LC, Ebersole JL, Vandestein GE, Dahlberg WI, Williams BI., Osterberg SK. Rapidly progressive periodontitis. A distinct clinical condition. *J Periodontol* 1983; 54: 197-209.
23. Page RC, Raab DA. A new look at the etiology and pathogenesis of early onset periodontitis. Cementopathia revisited. *J Periodontol* 1985; 56: 748-51.
24. Plagmann HC, Kocher T, Kuhrau N, Caliebe A. Periodontal manifestation of hypophosphatasia. Case report. *J Clin Periodontol* 1994; 21: 710-16.
25. Selvig KA. The fine structure of human cementum. *Acta Odontol Scand* 1965; 23: 423-41.
26. Selvig KA. Ultrastructural changes in cementum and adjacent connective tissue in periodontal disease. *Acta Odontol Scand* 1966; 45: 459-500.
27. Silness J, Loe H. Periodontal disease in pregnancy. II Correlation between oral hygiene and periodontal condition. *Acta Odontol Scand* 1964; 22: 121-35.
28. Stahl SS. The nature of healthy and diseased root surfaces. *J Periodontol* 1975; 46: 156.
29. Weinstein RS, Whyte MP. Heterogeneity of adult hypophosphatasia. Report of severe and mild cases. *Arch Intern Med* 1981; 141: 727-31.
30. Whyte MP, Teitelbaum SL, Murphy WA, Hergfeld MA, Avioli LV. Adult hypophosphatasia. Clinical, laboratory and genetic investigation of a large kindred with review of the literature. *Medicine* 1979; 58: 329-47.

TEŞEKKÜR

Tarıyıcı elektron mikroskop değerlendirmeleri sırasında katkıları ve yardımları nedeniyle ODTÜ Metalurji Bölümü Öğretim Üyesi Prof.Dr. Macit ÖZENBAŞ'a, Teknisyen Cengiz TAN'a ve elektron mikrograflarını değerlendirmesinde emeği geçen Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Histoloji Bölümünden Dr. İfera ERİDİMİ'ye teşekkür ederiz.

YAZIŞMA ADRESİ :

Doç.Dr. Emel ÖKTE
G Ü Dişhekimliği Fakültesi
Periodontoloji Anabilim Dalı
Ankara
Tel: 212 62 20/235