

## 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 mikroskobu 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. Sementdeki yapısal defektlere bu hastalıkların etiyolojisinden 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.<sup>1-3,10,28</sup>

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 sementden 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.<sup>4,7,17,23</sup>

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 oluşturmıştır.

\*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 yapıya sahip bireylerin tam gömülü 20 yaş dişleri oluşturmuştur. Çalışmada her gruptan 2 diş olmak üzere toplam 10 diş incelenmiştir.

Teşhis amacıyla çekim öncesi tüm hastalardan seri periapikal radyografiler alınmış ve her dişin 4 bölgesinden olmak üzere PII (Silness&Löe),<sup>27</sup> GI(Löe&Silness),<sup>20</sup> 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 formol salinde 24 saat süreyle bekletilmiştir. Takiben distile su ile 5-6 kez, birer dakika süreyle yıkanıp % 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.<sup>11</sup>

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

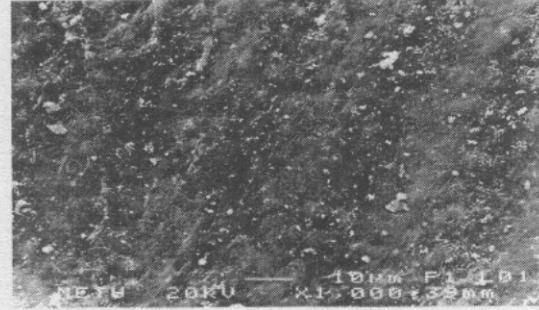
## BULGULAR

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

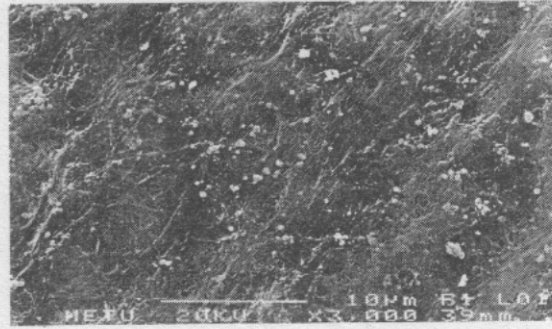
### I. Grup-Tam Gömülü

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 (x 1000).

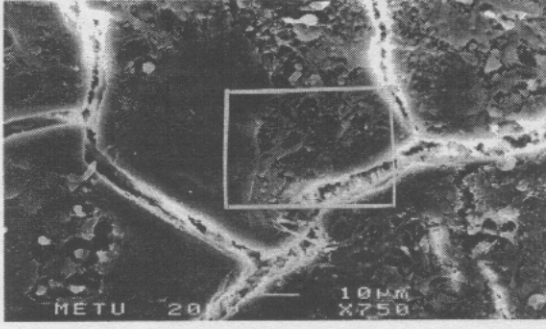


Resim 2. Resim 1'deki gömülü dişe ait görünümün büyük büyütmesi (x 3000).

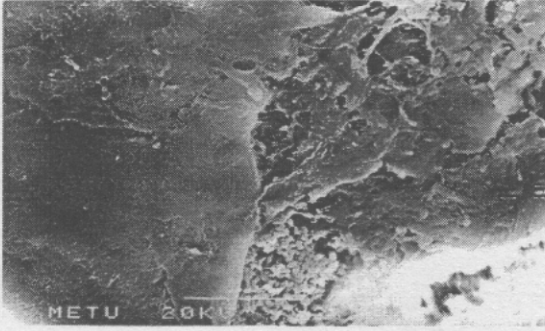
### II. Grup-Prepubertal Periodontitis:

Prepubertal hastalıktan etkilenmiş ve dişeti çekilmesi nedeni ile klinik olarak ağız ortamına açık kök yüzeyinin servikal üçlüsünün alt sınırında normal yapısını yitirmiş atrofik görünümlü sement parçacıklarının yanında, bir çok bölgede içinde çok sayıda kok 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.

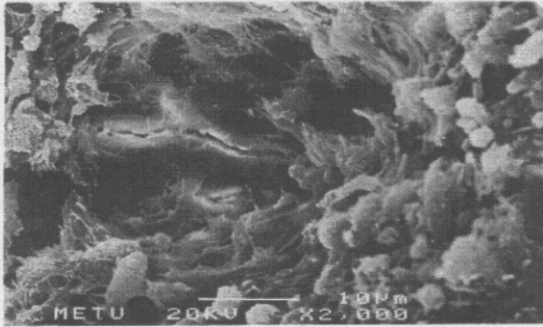
Patolojik cep ortamına açılmış, diş kökünün orta ölçüsünün alt sınırının incelenmesinde, dejenerasyona gitmiş lifler üzerinde mikroorganizmalar ve bunların altında üzerinde yuvarlak yapıda rezorpsiyon alanlarının dikkat çektiği dejenerasyon sement yapısı görülmüştür (Resim 5).



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



Resim 4. Resim 3'deki işaretli bölgenin tarayıcı elektron mikroskop görünümünün büyük büyütmede izlenmesi (x2200).

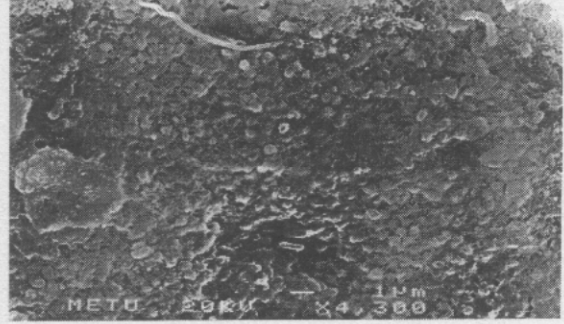


Resim 5. Aynı grup hastaya ait kök yüzeyinin orta üçlüsünün alt sınırına ait görünüm (x2000).

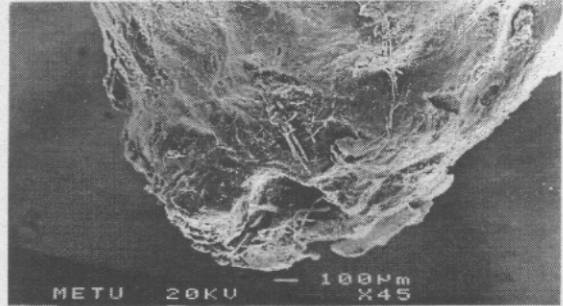
Prepubertal periodontitisli hastanın ağız ortamına açık olan hastalıklı kök yüzeyinin orta üçlüsüne ait başka bir alanda cep ortamına açık sement yapısının devamlılığının bozulduğu ve yer yer rezorpsiyon alanlarının olduğu dikkati

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 liflerin 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 açılmış kök yüzeyinin görünümü (x4300).



Resim 7. Prepubertal periodontitisli hastanın alveolar kemik içinde cep ortamına açılmamış kök yüzeyine ait bölümünün tarayıcı elektron mikroskopik görüntüsü (x 45)

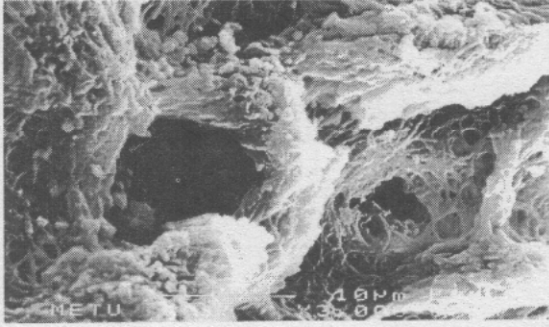
### III. Grup-Lokalize Juvenil Periodontitis:

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).

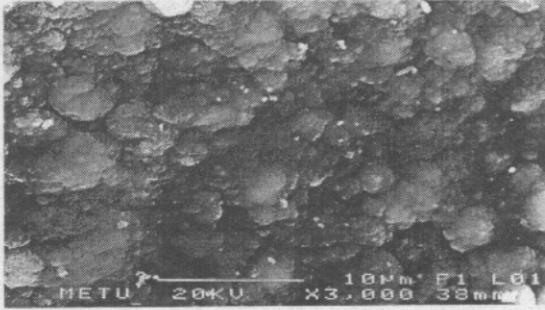
LJP'li hastaya ait diş kökünün apikal üçlüye yakın cep tabanına ait bölgede sementin normal

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

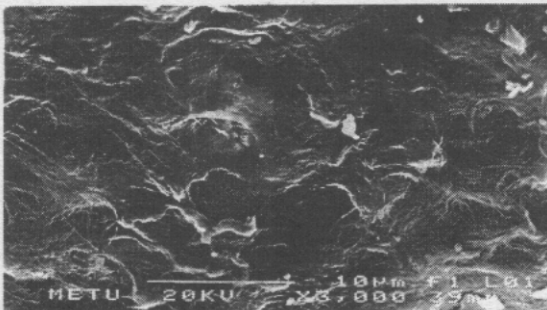
LJP'li hastaya ait kökün intraalveoler bölgesinde kollajen liflerin mevcudiyetine rağmen sement dokusunda gerileme ve rezorpsiyon alanı görülmüştür (Resim 10).



Resim 8. Juvenil perilodontitisli hastaya ait kök yüzeyinin orta üçlüsünün elektronmikrografi (x 3000).



Resim 9. Aynı gruba ait hastanın cep tabanı bölgesinin tarayıcı elektron mikroskop görünümü (x 3000).

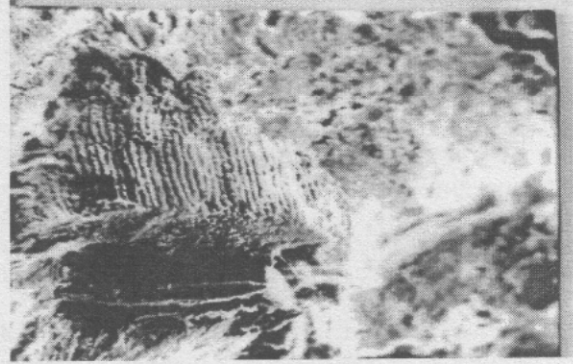


Resim 10. Juvenil periodontitisli hastanın intraalveoler kök yüzeyinin elektron mikroskopik görünümü (x 3000).

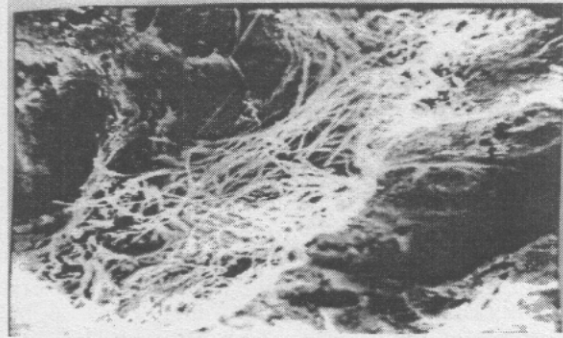
#### IV. Grup-Hızlı İlerleyen Periodontitis:

HİP 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).



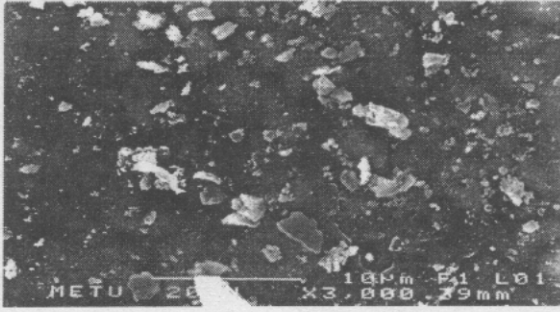
Resim 11. Hızlı ilerleyen periodontitis grubuna ait diş yüzeyinin apekse yakın orta üçlüsüne ait tarayıcı elektron mikroskop görünümü (x2000).



Resim 12. Aynı gruba ait dişin intraalveoler bölümündeki kök yüzeyinin tarayıcı elektron mikroskop görünümü (x 1000).

#### 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. Erişkin periodontitis grubuna ait diş yüzeyinin orta üçlüsünün tarayıcı elektron mikroskop görünümü (x 3000).

## 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.<sup>4,17,23</sup>

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

Periodontal lifler yardımı ile dişleri alveoler kemiğe bağlayarak dişin 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 matriksine ait olup, sementoblastlar tarafından oluşturulur.<sup>8</sup> 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.<sup>12,26</sup>

Çalışmamızda, tam gömülü diş köküne ait sementte benzer mozaik görünüm izlenmiştir. Bu bulgular sağlıklı kök sementinin incelendiği çalışma sonuçları ile uyumludur.<sup>16,25</sup>

Blomlöf ve arkadaşlarının<sup>7</sup> bildirdiğine göre sement depozisyonundaki defektlerin periodontal hastalık için predispozan bir faktör olabileceğini ilk ortaya koyan Gottlieb'dir. Page ve Baab,<sup>23</sup> 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 simetriktir. 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 bununda subklinik hipofosfatazya'ya bağlı olarak oluşabileceği bildirilmiştir.<sup>7,17,23</sup>

Hipofosfatazya, nadir görülen şiddetli veya hafif seyri olan bebeklerde, çocuklarda ve yetişkinlerde genelde iskeleti tutan bir hastalık olarak tanımlanmıştır.<sup>5</sup> Ancak bazı bireylerde tek semptom olarak diş kayıpları ile izlendiği ve herhangi bir iskeletsel bulgu olmadığına dair bilgiler mevcuttur.<sup>6,9,14,24,29,30</sup>

Çalışmamızda, PP teşhisi konan ve hem süt hem de daimi dişlerinde aşırı periodontal harabiyet gözlenen bireye ait daimi üst keser diş kökünün tarayıcı elektron mikroskop incelenmesi sonucunda ekspoz olan ve olmayan sement yüzeyinde, özellikle liflerden yoksun bölgelerde rezorpsiyon benzeri sahalara 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.<sup>17,18,23</sup>

Jüvenil periodontitisli hastamızın diş kökünün 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.<sup>7,17</sup>

Lindskog ve Blomlöf<sup>17</sup> jüvenil periodontitisin, sement gelişimini etkileyen herediter bir bozukluk ile başlayabileceğini

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.<sup>13</sup>

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.<sup>12,13,19</sup>

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.<sup>15,21,22</sup> 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: "odontohypophastasia" in four heterozygote members of a family. *Klin Wochenschr.* 1984; 62: 371-6.
15. Hirschfeld L, 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. Löe H., Silness J. Periodontal changes in pregnancy. *J Periodontol* 1965; 36: 177-87.
21. Löe 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, Vandesteen GE, Dahlberg WH, Williams BL, Osterberg SK. Rapidly progressive periodontitis. A distinct clinical condition. *J Periodontol* 1983; 54: 197-209.
23. Page RC, Baab 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, Löe 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, Bergfeld 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

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

### YAZISMA ADRESİ :

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