

T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KEMİKİÇİ DEFİKTLERİN TEDAVİSİNDE KALSİYUM  
SÜLFAT UYGULAMASININ KLİNİK VE RADYOGRAFİK  
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Periodontoloji (Dişhekimliği) programı

**DOKTORA TEZİ**

**Dişhekimi İlyas Oğan AYKAR**

İZMİR 2006

T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**KEMİKİÇİ DEFEKTLERİN TEDAVİSİNDE KALSİYUM  
SÜLFAT UYGULAMASININ KLİNİK VE RADYOGRAFİK  
OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Periodontoloji (Dişhekimliği) programı

**DOKTORA TEZİ**

**Dişhekimisi İlyas Oğan AYKAR**

Danışman Öğretim Üyesi

**Prof. Dr. Arslan AKGÜNLÜ**

İZMİR 2006

## ÖNSÖZ

Bu çalışmanın planlanmasında ve yürütülmesinde bütün sabrını, şefkatini ve desteğini esirgemeyen, doktora danışmanım Prof. Dr. Arslan Akgünlü'ye, doktora eğitimim boyunca bana destek olan, bilgilerini ve anlayışlarını esirgemeyen başta Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Nurgün Bıçakçı olmak üzere tüm öğretim üyelerine, altı yıllık doktora eğitimim süresince hoşgörülerini ve sevgilerini hissettiğim tüm araştırma görevlisi arkadaşlarıma, klinik ve ameliyathane çalışanlarına, çalışmamda kullandığım kalsiyum sülfat materyalini üreten ve temin eden Hayati Ekrem ve Muzaffer Taylan'a, istatistik analizlerde bana yardımcı olan Doç. Dr. Timur Köse, Hayal Boyacı ve Neslihan Akınay'a, kendisini manevi ağabey olarak gördüğüm, bana her konuda yardımcı olan, hekimliğini ve insanlığını her zaman örnek alacağım Uzm. Dr. Orhun Bengisu'ya, her zaman her konuda yanımda olan ailem ve sevgili eşime teşekkür ederim.

Bornova, İZMİR, 2004

Dt. İlyas Oğan AYKAR

## İÇİNDEKİLER

Önsöz	
Şekil ve tablo listesi	
<b>BÖLÜM I</b>	
Giriş ve amaç	1
Genel bilgiler	3
<b>BÖLÜM II</b>	
Gereç ve yöntem	33
<b>BÖLÜM III</b>	
Bulgular	50
<b>BÖLÜM IV</b>	
Tartışma	65
<b>BÖLÜM V</b>	
Sonuç	84
<b>BÖLÜM VI</b>	
Özet	88
Abstract	90
<b>BÖLÜM VII</b>	
Kaynaklar	92
Özgeçmiş	114

## ŞEKİL LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> Kemik defektlerinin sınıflandırılması	6
<b>Şekil 2.</b> Kemik defektlerinin duvar sayısına göre görüntüsü	8
<b>Şekil 3.</b> Araştırmada yararlanılan film tutucu, uzun kon ve otomatik film banyosu	35
<b>Şekil 4.</b> Kalsiyum sülfat uygulanan defekt bölgesine yapılan kraviküler kesi	36
<b>Şekil 5.</b> Defekt bölgesinin görünümü	36
<b>Şekil 6.</b> Defekt bölgesinin periapikal radyografisi	36
<b>Şekil 7.</b> Defekt bölgesinin granülasyon dokularından temizlenmiş görüntüsü	37
<b>Şekil 8.</b> Defekt bölgesine kalsiyum sülfatın uygulanması	37
<b>Şekil 9.</b> Defekt bölgesinin süturlarla kapatılması	38
<b>Şekil 10.</b> Flap operasyonunun yapıldığı defekt bölgesi	39
<b>Şekil 11.</b> Operasyon bölgesine yapılan kraviküler kesi	39
<b>Şekil 12.</b> Defekt bölgesinin periapikal radyografisi	39
<b>Şekil 13.</b> Defekt bölgesinin cerrahi olarak ölçümü	39
<b>Şekil 14.</b> Operasyon bölgesinin süturlarla kapatılması	39

<b>Şekil 15.</b> Dijital eksiltme radyografisi programının gama düzeltmesi fonksiyonu	41
<b>Şekil 16.</b> Gama düzeltmesi işleminin uygulanması	41
<b>Şekil 17.</b> Bilgisayar programının yeniden oluşturma fonksiyonu	43
<b>Şekil 18.</b> Geometrik standardizasyon için referans radyografisinde seçilen dört nokta	43
<b>Şekil 19.</b> Referans radyografisinde seçilen dört noktanın kontrol radyografisindeki yerleri	43
<b>Şekil 20.</b> Geometrik standardizasyon işlemi	44
<b>Şekil 21.</b> Restorasyon kenarının mine-sement sınırı olarak alınması	45
<b>Şekil 22.</b> Defekt tabanının belirlenmesi	45
<b>Şekil 23.</b> Defekt tabanı ve alveol kretinin belirlenmesi	46
<b>Şekil 24.</b> Defekt derinliğinin bilgisayar programı ile belirlenmesi	46
<b>Şekil 25.</b> Defekt açısının bilgisayar programı ile belirlenmesi	46
<b>Şekil 26</b> Milimetrik ölçüm için kullanılacak sensör seçeneğinin belirlenmesi	47
<b>Şekil 27.</b> Araştırma süresindeki plak indeks değerleri	53
<b>Şekil 28.</b> Araştırma süresindeki gingival indeks değerleri	54
<b>Şekil 29.</b> Araştırma süresindeki cep derinliği değerleri	55

<b>Şekil 30.</b> Defekt bölgelerinin 3. ve 6. aydaki cep derinliği azalmaları	56
<b>Şekil 31.</b> Defekt bölgelerinin 3. ve 6. aydaki klinik ataşman kazançları	57
<b>Şekil 32.</b> Defekt bölgelerinin 3. ve 6. aydaki vertikal kemik kazançları	58
<b>Şekil 33.</b> Defekt derinliğinin 3. ve 6. aydaki değişim değerleri	59
<b>Şekil 34.</b> Defekt açısının 3. ve 6. aydaki değişimi	60
<b>Şekil 35.</b> Başlangıç defekt açısı ile tedavi sonunda elde edilen defekt çözünümü arasındaki ilişki	62
<b>Şekil 36.</b> Başlangıç defekt açısı ile tedavi sonunda elde edilen vertikal kemik kazancı arasındaki ilişki	63
<b>Şekil 37.</b> Başlangıç defekt derinliği ile tedavi sonunda elde edilen vertikal kemik kazancı arasındaki ilişki	64
<b>Şekil 38.</b> Alçı taşından Paris alçısı elde edilişi	65

**TABLO LİSTESİ**

<b>Tablo 1.</b> Çalışmada yer alan hastaların yaş, cinsiyet ve sigara kullanım değerleri	50
<b>Tablo 2.</b> Yapılan operasyon çeşidine göre defektlerin duvar sayıları	51
<b>Tablo 3.</b> Operasyon grubuna göre kemikiçi defektlerin dış gruplarındaki dağılımları	51
<b>Tablo 4.</b> Hasta sayısına göre defektlerin dağılımı	52
<b>Tablo 5.</b> Defekt bölgelerinin sondalanan cep derinliği azalması değerleri	56
<b>Tablo 6.</b> Defekt bölgelerinin klinik ataşman kazancı değerleri	57
<b>Tablo 7.</b> Defekt bölgelerinin vertikal kemik kazancı değerleri	58
<b>Tablo 8.</b> Defekt bölgelerinde elde edilen çözünüm değerleri	59
<b>Tablo 9.</b> Defekt bölgelerinde defekt açısı değişimi değerleri	60
<b>Tablo 10.</b> Klinik ataşman kazancı değerine göre test ve kontrol gruplarındaki dağılımlar	61
<b>Tablo 11.</b> Defekt çözünümünün gruplara göre 3. ve 6. aydaki yüzde değerleri	61



## GİRİŞ VE AMAÇ

Periodontal hastalıklar günümüzde insanlarda en sık gözlenen bakteriyel kökenli hastalıklardan birisidir<sup>(86)</sup>. Hastalık marjinal gingivitis şeklinde başlamakta ve tedavi edilmediği takdirde ataşman kaybıyla karakterize periodontal cepler oluşarak zaman boyutunda diş kaybına neden olmaktadır<sup>(70.81)</sup>.

Periodontal hastalık, dişin destek dokularından biri olan alveol kemiğinde yatay veya dikey olarak yıkıcı etki gösterebilmektedir<sup>(98)</sup>. Alveol kemiğinde oluşan dikey tarzdaki yıkım neticesinde kemikiçi defektler oluşmakta ve bu defektler dişin kaybı yönünden bir risk faktörü oluşturmaktadır<sup>(91)</sup>.

Oluşan periodontal defektlerin yayılımına ve morfolojisine bakılmaksızın enflamasyonun ve cep derinliğinin azaltılması amacıyla yapılan ilk tedavi cerrahisiz periodontal tedavidir<sup>(35)</sup>. Ancak cep derinliği arttıkça cerrahisiz periodontal tedavinin etkisi azaldığı için ileri periodontitis lezyonlarında başlangıç periodontal tedavi yetersiz kalmakta ve cerrahi işlemlere gerek duyulmaktadır<sup>(62)</sup>. Kemikiçi defektlere uygulanan cerrahi işlemlerin başında flap operasyonu gelmektedir<sup>(103.110.114)</sup>. Yapılan çalışmalar sonucunda flap operasyonu ile dişin

destek dokularında rejenerasyonun istenilen düzeyde elde edilemediği görülmüş ve araştırmacılar bu amaçla, kemikiçi defektlerde kullanıldığında dokuların rejeneratif potansiyellerini açığa çıkaran materyaller geliştirmişlerdir. Günümüzde kullanılan ve rejeneratif özellikleri sürekli geliştirilmeye devam eden bu materyaller, elde edildiği kaynakları çeşitlilik gösteren kemik greftleri ve bariyerlerdir<sup>(111.127)</sup>.

Diş hekimliğinde kullanıma sunulduğu günden itibaren literatürde yer alan birçok çalışmada yararlanılan bu materyallerden olan kalsiyum sülfat  $\alpha$ -hemihidrat (Paris alçısı), hem tıp alanında kemik grefti olarak hem de diş hekimliğinde bariyer maddesi olarak uzun yıllardır kullanılmaktadır<sup>(24)</sup>. Geçmiş yıllarda çok sık kullanılmasına rağmen bir dönem çok az sayıdaki araştırmada kullanılan fakat günümüzde tekrar popüler bir materyal haline gelen kalsiyum sülfatın kemikiçi defektlerde tek başına kemik grefti olarak ve membran materyali olarak kullanıldığını bildiren ve aynı zamanda dijital fark radyografisi kullanılarak radyografik sonuçlarının incelendiği çalışma sayısının az sayıda olmasından dolayı bu çalışmada kalsiyum sülfatın hem kemik grefti hem de bariyer özelliğinin incelenmesi ve elde edilen klinik sonuçların radyografik verilerle dijital fark radyografisi kullanılarak karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## GENEL BİLGİLER

Dünya Sağlık Örgütü (WHO), 1978 yılında yayınladığı bir raporda<sup>(130)</sup> periodontal hastalığı, “etiyojisine bakılmaksızın, periodonsiyuma veya onun herhangi bir komponentine özgü her türlü hastalık” şeklinde genel bir çerçeve içinde tarif etmiştir.

Periodonsiyum sözcüğü terim olarak “dişin çevre dokusu” anlamına gelmektedir<sup>(79)</sup>. Periodontal hastalıklar dişin çevresindeki dokuları etkileyen ciddi, genelde bakteriyel kökenli yangılar olup tedavi edilmediği takdirde, zaman boyutunda diş kaybıyla sonuçlanabilmektedir<sup>(81)</sup>. Hastalık, mikrobiyal dental plağın diş yüzeyinde yaşlanması\* ile başlamaktadır ve dişeti kenarında başlayan enflamasyon ile kırmızı, ödemli ve dokunmada kanamalı nitelikte hastalığın başlangıç şekli olan ‘marjinal gingivitis’ şeklindedir<sup>(70)</sup>. Gingivitis çoğu zaman yetersiz ağız sağlığı bakımı nedeniyle oluşurken<sup>(69)</sup>, diş hekimi müdahalesi ve ağız sağlığı eğitimiyle kolayca geri dönebilmektedir<sup>(69)</sup>. Gingivitisli olguların yaklaşık % 15’i marjinal periodontitise dönüşebilmektedir<sup>(49)</sup>. Mikrobiyal dental plaktaki

---

\* plağın yaşlanması terimi ile plağın oluşumundan sonra geçen günler ifade edilmektedir.

mikroorganizmaların salgıladığı antijenik özellikli maddelere (enzim ve toksinler dâhil), vücudun savunma mekanizmasının verdiği cevap sonucu, supralveolar kollajen liflerdeki yıkımı takiben alveolar kemiğin kristasında da rezorpsiyonlar oluşmaktadır<sup>(100)</sup>. Ataşman kaybıyla karakterize periodontal ceplerin oluşması şeklinde kısaca açıklayabileceğimiz bu tablo dişin kaybına kadar varabilen sonuçlar oluşmaktadır<sup>(81)</sup>.

Günümüzde periodontal hastalıklar insanlarda en sık gözlenen kronik hastalıkların önde gelenlerinden biridir<sup>(86)</sup>. Toplumların gelişme derecelerine ve yaş gruplarına bakıldığında hastalık prevalansı değişiklik göstermektedir. Dünya Sağlık Örgütü içindeki dünyaya ait bulgular bankasındaki (Global Data Bankası)<sup>(131)</sup> popülasyon bilgisinde orta şiddette periodontal hastalık prevalansının % 2 ile % 67 değerleri arasında bulunduğu bildirilirken, ilerlemiş periodontal hastalık prevalansının % 1 ile % 79 değerleri arasında olduğu rapor edilmiştir. Ağız sağlığı eğitimi bakımından üst düzey toplumlarda daha az rastlanmakla birlikte, dünyadaki 35 yaş ve üzeri tüm bireylerde % 75 ile % 100 oranında gingivitis görülmektedir<sup>(4)</sup>. İleri düzeyde periodontitis görülme oranı, gelişmiş ülkelerde % 8–10 arasında değişirken, dünya genelinde % 44 civarındadır<sup>(88)</sup>. Saydam ve Oktay<sup>(112)</sup>,ın yaptıkları çalışmaya göre Türkiye’deki bireylerde diştaşı ve ceplerin yüzde olarak bulunma değeri 15–19 yaş arası % 23, 35–44 yaş arası % 72, 65 yaş üstünde ise % 75’tir.

Yıkıcı periodontal hastalığı karakterize eden belirtilerin başında alveol kemiği kaybı gelmektedir ve anılan periodontal yıkımlar sonucunda ortaya çıkan alveolar kemik kayıpları radyografide yatay (horizontal) veya dikey (açısal) olarak iki farklı tipte görüntülenmektedir<sup>(98)</sup>.

Açısal kemik defektlerinin oluşumunun nedenleri arasında travmatik oklüzyon<sup>(39)</sup>, hipoplazik sement yüzeyleri<sup>(67)</sup>, enfekte kök kanalları<sup>(51)</sup>, kötü yapılmış ve yeterli olmayan restorasyonlar<sup>(13)</sup>, parlatılmamış ara yüz dolgu yüzeyleri ve komşu kök yüzeyleri arasındaki yakın mesafeden dolayı plak kontrolü yapılması güç alanlar gibi anatomik faktörler<sup>(115.125)</sup> gösterilmektedir. Günümüzde kabul edilen görüş ise komşu köklerin birbirlerine yakınlığı dolayısıyla kontrol altına alınması çok güç olan alanlarda subgingival plağın yıkım gücünün bilhassa bu alanlarda oluşması ve yine böyle alanlarda oluşan bilhassa iatrojenik kökenli travmalar neticesinde açısal kemik defektleri oluşmaktadır<sup>(92.125)</sup>.

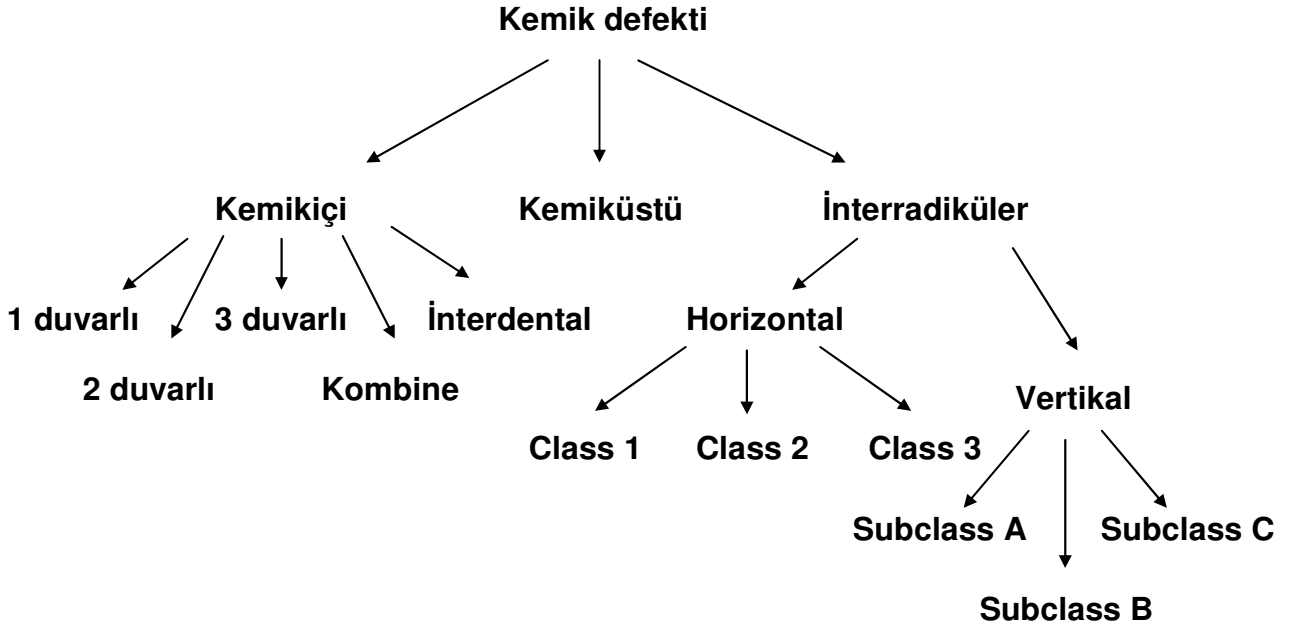
Morfolojik özellikleri etkileyen faktörlerin periodontal kemik yıkımını ne şekilde etkilediği Papapanau ve Tonetti<sup>(92)</sup> tarafından açıklanmıştır. Araştırmacılara göre:

- i. Kök yüzeyine mikroorganizmaların yerleşimi
- ii. Kök ve kök boyun anatomisinin uygunluğu

iii. İnterdental septumdaki (septa) alveol kemiğinin kalınlığı

iv. Kökün alveol kemiği içindeki pozisyonu... gibi nedenler esas faktörleri oluşturmaktadır.

Kemikiçi defekt sınıflandırmaları genellikle morfolojik ölçütler üzerine yapılmış, klinisyenlere teşhis, tedavi ve prognozda yardımcı olmak amacıyla oluşturulmuştur. Sınıflandırmada dikkat edilmesi gereken ilk nokta kemik üstü, kemikiçi ve kökler arası veya furkasyon defektlerini birbirinden ayırmaktır (Şekil 1).



Şekil 1

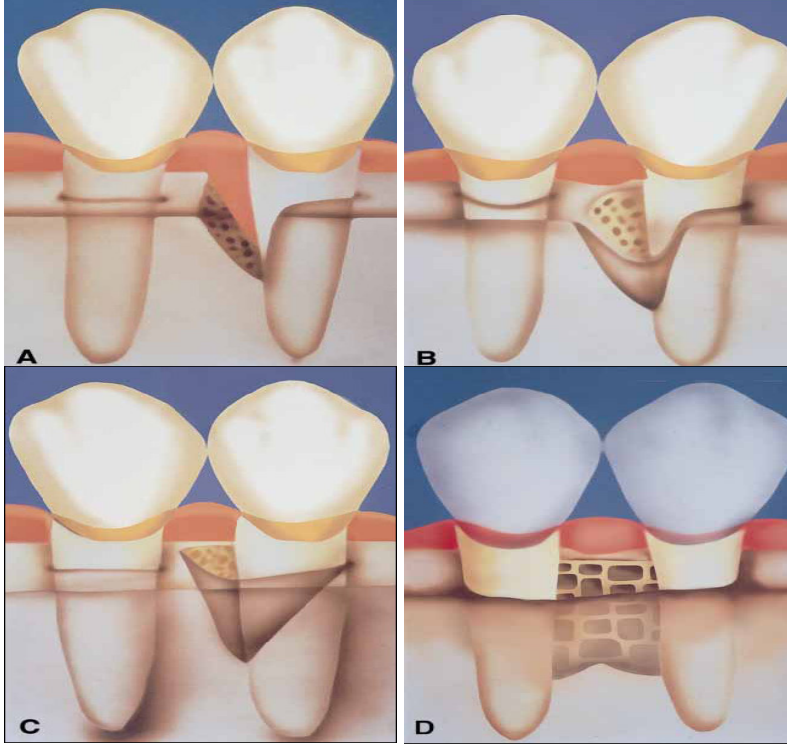
Kemik defektlerinin sınıflandırması Papapanou ve Tonetti<sup>(92)</sup>

Goldman ve Cohen<sup>(40)</sup>'in sınıflandırmasına göre, periodontal cep tabanının alveol kemiği kristasının üzerinde konumlanan defektler kemik üstü defekt, alveol kemiğinin apikalinde konumlanan defektler ise kemikiçi defekt olarak adlandırılmaktadır. Kemikiçi defektler içerisinde iki farklı defekt türü vardır: Bunlar kemikiçi defekt ve interdental kraterdir. Kemikiçi defektin kemikiçi komponenti bir dişi etkilerken, interdental kraterde komşu iki kök yüzeyi de etkilenmektedir ve röntgenogramlar ile teşhisi süperpozisyonlar nedeni ile oldukça zordur.

Kemikiçi defektler kalan kemik duvarı sayısı, defekt genişliği ve diş etrafındaki topografik yayılıma göre sınıflandırılmaktadır. Defektler kemik duvarı sayısına göre bir duvarlı (şekil 2A), iki duvarlı (şekil 2B) ve üç duvarlı (şekil 2C) olarak adlandırılırken, defekt içindeki duvar sayıları değişiklik gösteriyorsa kombine olarak isimlendirilir. Komşu kökler arasında oluşan vertikal defekte septumun yarısının bir diş yüzeyinde varlığını koruduğu durumlarda ise hemiseptal defekt olarak adlandırılmaktadır.

İki komşu dişin kökleri arasındaki interdental alveol kemiğinde yıkım görülüp bukkal ve lingual kemik kretinin daha koronalde konumlandığı durumlarda oluşan defektler ise krater (çanak) olarak terimlendirilir (şekil 2D). Bu defekt,

periodontitisin iki komşu diş arasındaki meziodistal olarak dar interproksimal alanda apikale yayılımı sonucu oluşmaktadır.



### Şekil 2

Kemik defektlerinin duvar sayısına göre görüntüsü

- A) Bir duvarlı defekt
- B) İki duvarlı defekt
- C) Üç duvarlı defekt
- D) İnterproksimal krater

Papapanou ve Tonetti<sup>(92)</sup>

Periodontal kemik lezyonlarının teşhisinde ataşman seviyesinin ölçümü ile elde edilen klinik bilgilere ek olarak intraoral radyografilerden de yararlanılmaktadır<sup>(123)</sup>. Teşhiste radyografiden yararlanılırken üç boyutlu bir ortamın iki boyutlu görüntüsünün elde edildiği ayrıca ilerlemiş lezyonların üst üste çakışan yapılar tarafından maskelenebileceği bilinmektedir<sup>(31)</sup>. Radyografide kemik lezyonlarının görüntülenebilmesi için bilhassa interdental bölgede belirli miktarda doku yıkımı oluşması gerekmektedir<sup>(63)</sup>.



Klinik ataşman düzeyi, radyografilerle desteklendiğinde yüksek hassasiyette bir teşhis aracı olarak kemik yapısı hakkında detaylı bilgi verebilirken gerçek morfoloji sadece lambo kaldırılması sonucu görülebilir<sup>(89)</sup>. Ayrıca teşhiste kullanılan diğer bir yöntem ise kemik sondalama (bone sounding) olmaktadır<sup>(43)</sup>.

Wouters ve ark.<sup>(132)</sup> İsveç'te yaptıkları araştırmada, rasgele seçilen 20 yaşından büyük 733 bireyi çalışmaya dâhil etmişlerdir. Kemikiçi defektlerin varlığı beş defa büyütülen periapikal radyografilerde gösterilmiş ve 1 mm'den geniş, 2 mm'den derin olan defektler incelenmiştir. Bu çalışmaya dâhil olan bireylerin % 32'sinde defekt varlığı gösterilmiş ve birey başına düşen defekt sayısı 1 ile 15 arasında değişiklik göstermiştir. Anılan defektlerin prevalansı yaş ile artarken; erkeklerde ve mezial yüzeylerde, kadınlara ve distal yüzeylere oranla daha yüksek olarak bulunmuş, alt veya üst çene dişlerinin aynı oranda etkilendiği bildirilmiştir.

İsveç'te Papapanou, Wennström ve Grondahl<sup>(90)</sup> 25–75 yaş arası 531 bireyde yaptıkları çalışmada, periapikal veya ısırma radyografilerinde görülen açısız defektleri incelemişlerdir. Tüm dişlerin % 8'inde açısız defektlere rastlanılmış, frekans yaşla birlikte artarken, distal diş yüzeylerine göre mezial yüzeylerde daha fazla defekt varlığı görülmüştür. Araştırmacılar göre defektler en çok üst birinci premolarlarda (%14) görülürken bunu alt ikinci molarlar (%12) ve ikinci premolarlar (%11) izlemiştir.

Persson, Hollender ve Persson<sup>(99)</sup>, 416 hastaya ait 10282 dişin intraoral radyografilerini incelediklerinde, 163 hastada (% 39,3) vertikal defekte rastlamamışlardır. 253 hastada kemikiçi defekt derinliği 1 mm'den fazla en az bir defekt, 44 hastada (% 10,6) 3 mm'den fazla bir adet, 29 hastada (% 7) iki adet, 21 hastada (% 5) üç adet, 11 hastada (% 2,6) dört adet, 21 hastada (% 5,1) ise beş ve beşten fazla vertikal defekt görmüşlerdir. Ayrıca mezial yüzeyle distal yüzeye oranla, molar dişlerde de premolar ve kesicilere oranla daha fazla sayıda vertikal defekt görmüşlerdir.

Pepelassi, Tsiklakis ve Diamanti-Kipiotti<sup>(98)</sup>, Yunanistan'da yaptıkları çalışmada, yaşları 18 ile 75 arasında değişen 100 hastaya ait 2536 dişi periapikal, panoramik radyografilerle ve cerrahi operasyon uygulayarak incelemişlerdir. Periodontal cerrahi sırasında, incelenen toplam dişi sayısının % 41,36'sında (1049 dişi) kemik defekti görülmüş ve bu defektlerin, üst çenede alt çeneye oranla daha fazla sayıda, en sık üst molar bölgesinde en seyrek ise alt keser bölgesinde bulunduğunu belirtilmişlerdir. Periapikal radyografi kemik defektlerinin % 61,85'ini tespit edebilirken, panoramik radyografi % 20,99'unu tespit edebilmiştir. Panoramik radyografide ölçülen ortalama defekt derinliği 4,05 mm iken, periapikal radyografide 3,37 mm, cerrahi olarak 3,10 mm bulunmuştur.

Papapanou ve Wennström<sup>(91)</sup> yaşları 25 ile 70 arasında değişen 201 hastayı incelediklerinde, tüm yan dişi yüzeylelerinin % 9'unda açısız defekt görmüşler,

defektlerin % 67'sinin yaklaşık 2 mm derinlikte olduğunu bildirmişlerdir. Bu hastaların 10 yıllık takibi sonucunda, açısal defekti bulunan ve defekt derinliği daha fazla olan dişlerde diş kayıp oranının daha yüksek olduğunu saptamışlardır. Hem açısal hem de yatay kemik kaybı bulunan diş bölgelerinde uzun süreli kemik yıkımının daha sıklıkla görüldüğünü ve açısal kemik defekti varlığının bir risk faktörü oluşturduğunu rapor etmişlerdir.

Armitage'in<sup>(7)</sup> yaptığı sınırlı sayıda araştırmanın meta-analiz sonuçlarına göre tedavi sonrası sondalanan cep miktarı 6 mm veya daha yüksek olan ceplerde periodontal hastalık ilerlemesi 10 kat daha yüksek oranda bulunmuştur.

Periodontal hastalıklardaki bakteriyel özellik ve patojenitenin yanında, hastanın gelişmekte olan yangıyla başetme istek ve kabiliyeti, hastalığın ilerleme ve dentisyona yayılma miktarını etkilerken, bakteriyel plağın bireysel plak kontrolü ile düzenli ve tam olarak kaldırılması, hem supragingival hem de subgingival sert ve yumuşak birikintilerin profesyonel olarak temizliği, periodontal tedavinin en önemli özelliklerindendir<sup>(133)</sup>. Bu nedenle periodontal defektlerin yayılımına ve morfolojisine bakılmaksızın cerrahisiz periodontal tedavi, enflamasyonun ve cep derinliğinin azaltılması amacıyla yapılması gereken ilk tedavidir<sup>(35)</sup>.

Diş yüzeyi temizliği, kron ve kök yüzeyinden diştaşı, plak ve lekelerin kaldırılması; kök yüzeyi düzleştirilmesi işlemi ise bakteriyel plak ve ürünlerinden

olan toksinler ile kontamine olmuş sement veya yüzey dentininin ortadan kaldırılması işlemidir<sup>(25)</sup>. Cerrahisiz periodontal tedavinin amacı komşu periodontal dokuların sağlığı ile uyumlu, biyolojik olarak kabul edilebilir bir kök yüzeyi (pürüzsüz, sert ve hastalıklı kök birikintilerinden arındırılmış) elde ederek gingival ve periodontal enflamasyonun giderilmesi şeklinde açıklanmaktadır<sup>(26)</sup>.

Bireysel plak kontrolü, sığ cepler görülen gingivitisin tedavisinde etkili iken, daha ileri periodontal lezyonlarda yetersiz kaldığından, subgingival birikintiler bulunan derin ceplere çoğu zaman profesyonel müdahale gerekmektedir<sup>(14)</sup>. Subgingival diş yüzeyi temizliği aracılığı ile mineralize olan veya olmayan birikintilerin ortadan kaldırılmasının, doku enflamasyonu ve cep derinliğini azaltırken ataşman seviyelerini de idame ettirmektedir<sup>(14)</sup>.

Tek seans yapılan diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirme işlemi ile subgingival alandaki mikrobiyal kompozisyon ciddi şekilde azalmakta ve değişikliğe uğramaktadır<sup>(76)</sup>. Ancak yetersiz supragingival plak kontrolü neticesinde ileri periodontal lezyonlarda 40 ile 120 gün içerisinde subgingival mikrobiyal ortam mikroorganizmalarla rekolonize olabilmektedir<sup>(124)</sup>.

Orta ve ileri derece periodontal hastalık görülen bireylerde motivasyon, ağız sağlığı eğitimi, diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirmesini içeren bir aylık

tedavi sonucu 4–6 mm derinliğe sahip ceplerde ortalama 1 mm, 7–12 mm derinliğe sahip ceplerde ortalama 2 mm'lik azalmalar görülmektedir<sup>(46)</sup>.

Diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirilmesi işleminin başarısı derin periodontal ceplere giriş zorluğu, kök yüzeyindeki oluk ve konkaviteler, furkasyonların anatomik özellikleri gibi nedenlerden dolayı sınırlı kalmaktadır. Klinik araştırmalar, cep derinliği arttıkça cerrahisiz periodontal tedavinin etkisinin azaldığını göstermektedir<sup>(124)</sup>. Genellikle 7 mm veya daha derin cepler cerrahi tedavi ile daha iyi kontrol altına alınmaktadır<sup>(55)</sup>.

İleri periodontitis lezyonlarında başlangıç periodontal tedavi bazı durumlarda yeterli olmadığından cerrahi işlemlere gerek duyulmaktadır. Bu cerrahi işlemler neticesinde elde edilmek istenen sonuçlar:

i. Cep derinliğinin azaltılması

ii. Yeterli mekanik temizlik yapabilmek için kök yüzeyindeki her alana rahatça erişilebilmesi

iii. Yeni kök sementi, periodontal lifler ve alveol kemiği ile karakterize periodontal rejenerasyon elde edilmesi

iv. Kemik defektlerinin yeni kemik dolumu ile iyileşmesi,

olarak açıklanmaktadır<sup>(62)</sup>.

Periodontal kemik defektlerine uygulanan tedavilerin içinde bulunan flap operasyonlarının amacı reataşman veya mümkün ise yeni ataşman elde etmektir. Bu işlemler arasında modifiye Widman flap<sup>(103)</sup>, ENAP<sup>(110)</sup>, açık flap küretajı<sup>(114)</sup> ve diğer flap türleri bulunmaktadır.

Rosling, Nyman ve Lindhe'nin<sup>(109)</sup> yaptıkları çalışmada, çok sayıda kemik defekti olan 24 hasta iki gruba ayrılarak bu gruplardaki hastalara ağız sağlığı eğitimi, diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirilmesi işlemi sonrası modifiye Widman flap tedavisi uygulanmış ve test grubuna iki yıl boyunca iki haftada bir, kontrol grubuna ise yılda bir defa profesyonel temizlik uygulanmıştır. Altı ay sonucunda test grubunda kemik içi ceplerde 3 mm'lik ataşman kazancı elde edilmişken kontrol grubunda 1 mm'lik kayıp görülmüştür. Standart radyografilerde test grubundaki 64 iki duvarlı ve 60 üç duvarlı kemikiçi defektlerde kemik oluşumu tamamıyla görülmüşken, kontrol grubundaki 62 iki duvarlı defektin 4'ünde ve 40 üç duvarlı defektin 10'unda kemik dolumu görülmüştür.

Yine Rosling ve ark.<sup>(110)</sup> yaptıkları diğer bir çalışmada, 50 hastaya 5 farklı cerrahi teknik uygulamışlardır. Ostektomi ile birlikte apikale repoze flap, kemik cerrahisi olmaksızın apikale repoze flap, kemik şekillendirmesiyle birlikte modifiye Widman flap, kemik cerrahisi olmaksızın modifiye Widman flap ve gingivektomi işlemleri bu 5 farklı gruba uygulanmıştır. Her gruba iki yıl boyunca iki haftada bir

profesyonel temizlik yapılmıştır. Kemik cerrahisiz apikale repoze flap işlemi sonrası cep derinliğinde 2,5 mm'lik azalma, 1,9 mm'lik kemik kazancı, kemik cerrahisiz modifiye Widman flap işleminde cep derinliğinde 3,3 mm'lik azalma ve 3,1 mm'lik kemik dolumu gözlenmiştir. Her iki gruptaki iki ve üç duvarlı kemikiçi defektlerde de dolum sağlanmıştır. Bu iki çalışma sonucunda elde edilen başarılı sonuçlar diğer çalışmalar ile desteklenememiştir çünkü bu çalışmalarda oluşturulan klinik bakım sistemi deneysel olarak oluşturulduğu için günlük hayatta yüksek seviyedeki profesyonel destekli ağız ortamı oluşturmak ulaşılması güç bir standarttır.

Isodor, Attström ve Karring<sup>(50)</sup>, kemikiçi ceplere uygulanan cerrahisiz periodontal tedavi ile cerrahi operasyon sonuçlarını karşılaştırdıklarında, sondalanan ataşman düzeyi bakımından iki grup arasında fark bulmamışlardır. Renvert ve arkadaşları<sup>(106)</sup> ise kök yüzeyi düzleştirme işlemi ile 0,8 mm'lik ataşman kazancı ve 0,2 mm'lik kemik dolumu, flap operasyonu ile 1,3 mm'lik sondalanan ataşman kazancı ve 0,6 mm'lik kemik dolumu elde etmişlerdir.

Flap operasyonu uygulanan 723 kemikiçi defekt bölgesinin incelendiği 26 adet çalışmanın sonuçlarının meta-analizine göre bu bölgelerde elde edilen sondalanan ataşman kazancı 1,60 mm bulunmuştur. Kemikiçi defektlerde kemik dolumunu inceleyen 13 adet çalışmanın sonuçlarının analizi neticesinde kemikiçi defektteki kemik dolum miktarı yaklaşık 1 mm bulunmuştur<sup>(62)</sup>.

Periodontal tedavi ile hem periodontal hastalığı durdurmak hem de kaybedilen periodontal dokuları yeniden oluşturmaya çalışmak ve normal fonksiyonunu sağlamak amaçlanmaktadır<sup>(134)</sup>.

Amerikan Periodontoloji Akademisi'nin<sup>(36)</sup> tanımlamasına göre rejenerasyon, kayıp ya da hasara uğramış bir parçanın, bu parçanın yapı ve fonksiyonunun geri kazanımı amacıyla yeniden oluşturulması veya yapılandırılması anlamına gelmektedir. Periodontal rejenerasyon, diş destek dokularının (sement, periodontal ligament ve alveol kemiği) rejenerasyonu olarak tanımlanmaktadır<sup>(36.134)</sup>.

Periodontal hastalık neticesinde kaybedilmiş dokuları yeniden oluşturmak için kemik greftleri ve sentetik materyallerin ilk defa 1923 yılında uygulanmaya başlandığı bildirilmiştir<sup>(48)</sup>. Graft materyali uygulaması ile cep derinliğinde azalma, klinik ataşman düzeyinde artış, kayıp alveol kemiğinde kazanç ve fonksiyonel ataşman yapısının yeniden oluşturulması elde edilmek istenir. Kemikiçi defektlerde kullanılan graft materyallerini sınıflandırmak istersek:

#### A. Otojen greftler

##### i. İntraoral kaynaklı

##### ii. Ekstraoral kaynaklı

#### B. Allojen greftler



### C. Alloplast greftler

i.Rezorbe olanlar: kalsiyum sülfat (Paris alçısı)

ii.Rezorbe olmayanlar

### D.Heterogreftler

Movin ve Borring-Moller<sup>(77)</sup>'in yaptıkları çalışmada, kemikiçi defektlere otojen kemik grefti uygulaması ile flap cerrahisi karşılaştırıldığında, greft uygulanan grupta 3,2 mm'lik klinik ataşman kazancı elde edilmişken, flap grubunda 2 mm'lik kazanç elde edilmiş ve istatistiksel olarak fark bulunmamıştır.

Reynolds ve ark.<sup>(107)</sup>, kemikiçi defektlere otojen greft uygulaması ile flap operasyonunun karşılaştırıldığı üç tane çalışmanın ortalama sonuçlarına göre greft uygulaması ile 0,72 mm'lik ek bir klinik ataşman kazancı, 0,60 mm'lik sondalama derinliği farkı ve 1,62 mm'lik kemik kazancı farkı elde edildiğini göstermişlerdir.

Anılan greft materyalleri içinde kemikiçi defektlerde kullanımı sonucu histolojik açıdan rejenerasyon sonuçları veren materyaller sadece intraoral ve ekstraoral kaynaklı otojen greftler ve demineralize dondurulmuş kurutulmuş kemik greftidir<sup>(111)</sup>.

Rejeneratif işlemlerin amacı, epitelyal ataşmanı tedavi öncesi durumundan daha koronal seviyede tutarak, kök yüzeyinde periodontal ligament ve alveol

kemiği hücrelerinin repopüle olmasını sağlayarak yeni bir periodontal doku oluşturmaktadır<sup>(84)</sup>.

Melcher<sup>(73)</sup>, periodontal cerrahi sonrası kök yüzeyinde repopüle olan hücrelerin, oluşacak ataşmanın doğasını belirleyeceğini belirtmiştir.

Konvansiyonel periodontal cerrahi işlemleri sonrası düzleştirme işlemi yapılan kök yüzeyi; epitel, dişeti bağ dokusu, kemik ve periodontal ligament hücreleri tarafından repopüle edilebilir. Ancak normal iyileşme koşulları altında epitel hücrelerinin apikal yöndeki hızlı göçü sebebiyle uzun bağlantı epiteli oluşmakta ve yeni ataşman oluşumu engellenmektedir<sup>(12)</sup>.

Yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile kök yüzeyi etrafında oluşan fibrin ağına, epitel ve dişeti bağ dokusu hücrelerinin göçünün engellenmesi amaçlanmaktadır<sup>(42.83)</sup>. Bu amaçla bir fiziksel bariyer şekillendirilerek kemik defekti ve kök yüzeyi arasında boşluk oluşturacak şekilde konumlandırılır. Bariyer altında kalan bu boşlukta, periodontal ligament ve kemik hücreleri, fibrin ağında proliferasyon olarak rejenerasyon potansiyellerini açığa çıkartırlar<sup>(127)</sup>.

1982 yılı, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu kavramının başlangıç yılı olmuştur. Nyman ve ark.<sup>(83)</sup>, maymunların kanin dişlerinde bir fenestrasyon defekti oluşturmuş ve bu defekti bir filtre kâğıdı ile kapatarak, yara bölgesine epitel ve bağ dokusunun girişini önlemişlerdir. Yapılan histolojik inceleme neticesinde kök

yüzeyinde gözlenen yeni sement, yeni fibröz ataşman ve defekti örten yeni kemik yapımından periodontal ligament hücrelerinin sorumlu tutulabileceğini söylemişlerdir.

Yine aynı yıl Nyman ve ark.<sup>(85)</sup>, ileri düzeyde periodontal yıkıma uğramış ve çekim endikasyonu konmuş dişlere aynı modeli Milipore filtre ile uygulamış ve üç ay sonunda yapılan histolojik incelemede belirgin düzeyde yeni ataşman kazancı gözlemlemişlerdir.

Sonraki yıllarda yapılan birkaç çalışmada da kullanılan ve periodontal ligament hücrelerinin fiziksel bir engel tarafından yönlendirilip çıplak kök yüzeylerinde çoğalmalarını sağlayan bu yöntem, ilk kez 1986 yılında Gottlow ve ark.<sup>(42)</sup> tarafından yönlendirilmiş doku rejenerasyonu olarak adlandırılmıştır.

Yönlendirilmiş doku rejenerasyonunda kullanılan materyaller rezorbe olan ve olmayanlar olarak iki gruba ayrılmaktadır:

A)Rezorbe olmayan membranın, 4–6 hafta sonra ikinci bir cerrahi operasyon ile çıkarılması gerekmektedir. Bu membran, ilk kullanılan materyal olan politetrafloroetilen üretilmiştir ve ilk olarak kullanılan materyaldir.

i.Geliştirilmiş politetrafloroetilen (e-PTFE)

ii.Geliştirilmemiş politetrafloroetilen (TefGen)

### iii. Titanyumla güçlendirilmiş politetrafloroetilen

B) Rezorbe olan membran, rezorbe olmayan membranın ikinci bir cerrahi operasyon gereksinimi dezavantajından dolayı geliştirilen bir membran çeşididir. Sentetik ve doğal kaynaklı olmak üzere iki farklı çeşidi bulunmaktadır.

#### 1) Sentetik

i. Polylactide acid (PLA) (Guidor, Atrisorb)

ii. Polylactide (PLA) ve polyglycolide co-polymer (Resolut)

iii. Polyglactin 910 (Vicryl Periodontal Mesh)

#### 2) Doğal

i. Kollajen (Bioguide, Biomend)

ii. Kalsiyum sülfat (Capset, Bonemix)

iii. Mine matriks proteini (Emdogain)

Bir rejeneratif tedavinin sonuçları sondalama değerleri (cep derinliği ve klinik ataşman seviyesi) ve kemik seviyesi re-entry işlemleri, kemik sondalama (bone sounding) ve radyografi ölçümleri ile incelenebilir<sup>(59)</sup>. Bu işlemlerin yanında ataşman yapısının doğası hakkında gerçek bilgiye sadece histolojik inceleme sonucu ulaşılabilir<sup>(134)</sup>. Yapılan birçok hayvan çalışması<sup>(41)</sup> ve insan biyopsi

materyalleri<sup>(19)</sup>, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile yeni ataşman elde edildiğini göstermektedir.

1997 yılında Cortellini ve Tonetti'nin<sup>(19)</sup> yaptığı meta-analizdeki incelenen 35 bilimsel çalışmada, toplam 943 kemikiçi defekte yönlendirilmiş doku rejenerasyonu uygulanmış ve bu çalışmaların sonucunda ortalama klinik ataşman kazancı  $3.86 \pm 1.69$  mm ve tedavi sonrasındaki sondalanan cep derinliği  $3.35 \pm 1.19$  mm bulunmuştur.

Tonetti ve ark.<sup>(117)</sup>, 124 hastada kemikiçi komponenti  $\geq 3$  mm olan açısız kemik defektlerine yönlendirilmiş doku rejenerasyonu işlemi ile flap operasyonu uygulamışlardır. Yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile kemikiçi komponenti 5,6 mm olan defektlerde 3,3 mm klinik ataşman kazancı ve 3,7 mm cep derinliği azalması oluşurken, flap operasyonu ile kemikiçi komponenti 5,9 mm olan defektlerde 2,5 mm klinik ataşman kazancı ve 3,2 mm cep derinliği azalması elde etmişlerdir.

Needleman ve ark.<sup>(80)</sup> kemikiçi defektlere uygulanan yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile flap operasyonunu karşılaştıran 10 tane çalışmanın ortak sonucunu incelediklerinde, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile 1,11 mm'lik ek bir ataşman kazancı, cep derinliğinde 1,04 mm'lik daha fazla azalma elde edildiğini ve bu farkların istatistiksel olarak anlamlı bulunduğunu bildirmişlerdir.

Murphy ve Gunsolley<sup>(78)</sup>, kemikiçi defektlere uygulanan yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile flap operasyonunu karşılaştıran 19 tane çalışmanın ortak sonucunu incelediklerinde, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile 1,15 mm'lik ek bir ataşman kazancı, cep derinliğinde 0,8 mm'lik daha fazla azalma elde edildiğini ve bu farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir.

Laurell ve Gottlow<sup>(65)</sup>, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile flap operasyonunun karşılaştırıldığı dört tane çalışmanın<sup>(21.22.57.73)</sup> ortak sonuçlarını incelediklerinde, başlangıç cep derinliği 8,4 mm ve defekt derinliği 6,2 mm olan kemik defektlerine membran uygulaması ile cep derinliğinin 2,9 mm'ye düştüğünü, klinik ataşman ve kemik kazançlarının sırasıyla 4,4 ve 3,5 mm olduğunu görmüşlerdir. Buna karşın flap operasyonu ile başlangıç defekt derinliği 5,6 mm olan kemik defektlerinde cep derinliğinin 7,7'den 4 mm'ye düştüğünü, klinik ataşman ve kemik kazancının sırasıyla 1,9 ve 0,7 mm olduğunu belirtmişlerdir.

Yönlendirilmiş doku rejenerasyonunun sonuçlarını etkileyen defekte bağlı faktörler, kemik duvarlarının sayısı ve defektin kemikiçi komponentinin derinliği olup, rejenerasyon işlemlerinde en iyi klinik sonuç, üç duvarlı<sup>(113)</sup> ve kemikiçi komponentin 4 mm'den derin olduğu kemikiçi defektlerde elde edilmektedir<sup>(65)</sup>. Cortellini ve arkadaşları<sup>(17)</sup> 3 mm'den daha derin defektlerde elde edilen ataşman kazancının 3 mm'den sığ defektlerde elde edilenden fazla olduğunu belirtmişlerdir.

Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre defekt derinliği ile elde edilen klinik ataşman ve kemik kazancının doğru orantılı bir ilişki gösterdiği belirtilmiştir<sup>(119)</sup>.

Kalsiyum sülfatın tıp alanında kullanılmaya başlanması yaklaşık 100 yıl öncesine kadar dayanmaktadır<sup>(25)</sup>.

Kalsiyum sülfat (Paris alçısı) bir kemik grefti olarak mandibula<sup>(122)</sup>, kraniofasial bölge<sup>(6)</sup>, distal radius<sup>(61)</sup>, uzun kemik defektleri<sup>(97)</sup>, spinal füzyonlar<sup>(45)</sup>, osteokondronal defektler<sup>(82)</sup> ve benin kemik lezyonları<sup>(38)</sup> gibi değişik iskeletsel bölgelerde uzun zamandır kullanılmaktadır. Ayrıca yönlendirilmiş doku rejenerasyonunda membran olarak, kemik rejenerasyonu elde edebilmek amacıyla da kullanılmıştır<sup>(96)</sup>.

Kalsiyum sülfat, antibiyotikler<sup>(11)</sup>, büyüme faktörleri<sup>(108)</sup> ve kemik morfogenetik proteinleri (BMP)<sup>(9)</sup> için taşıma materyali olarak da kullanılmıştır.

Dreesman<sup>(24)</sup> 1892'de kemik defektlerini kalsiyum sülfat ile doldurduğunu rapor etmiştir. O zamandan itibaren hem ortopedi hem de diş hekimliğinde kalsiyum sülfat ile ilgili birçok vaka raporu, klinik ve histolojik çalışma literatürde yer almıştır.

Bell<sup>(10)</sup> köpeklerde yaptığı çalışmada kalsiyum sülfatın rezorbe olma süresini ortalama 4,7 hafta olarak göstermiştir.

Peltier<sup>(97)</sup> geniş kemik defektlerini kalsiyum sülfat ile doldurmuş ve bu defektlerde kalsiyum sülfat kullanılmayan kontrol defektlerine göre daha hızlı iyileşme olduğunu ve bu süreç içerisinde serum kalsiyum seviyesinde artış olmadığını gözlemlemiştir.

Radentz ve Collings<sup>(102)</sup> kalsiyum sülfatın boşluk doldurucu özelliği sayesinde kemikiçi defektlerin kenarını sıkı bir şekilde kapatarak bağlantı epitelinin apikale göçünü önleyebildiğini ve rezorbe oldukça defektin apikalinden başlayan bağ dokusu ataşmanına ve kemik rejenerasyonuna yardım ettiğini belirtmişlerdir. Ayrıca yaptıkları bir hayvan çalışmasında da açığa çıkmış kök yüzeylerini kapatmada kalsiyum sülfat kullanmışlar ve sement, periodontal ligament ve alveol kemiğinin rejenerasyonunu histolojik olarak göstermişlerdir.

Baer ve Iacono<sup>(8)</sup> kalsiyum sülfatın hızlı rezorbe olabilme özelliği sayesinde (yaklaşık 4,5 hafta) kemik grefti ve membran olarak rejeneratif işlemlerde ideal bir materyal olarak kullanılabileceğini savunmuşlardır.

1980 yılında Coetzee<sup>(15)</sup>, kalsiyum sülfatı 110 hastada kullanarak bu materyalin kulak burun boğaz alanında kullanımı ile otojen kemik greftleriyle karşılaştırılabilecek kadar kemik rejenerasyonu oluşturduğunu rapor etmiştir.

Geçmiş yıllarda kalsiyum sülfatın tek başına kemik grefti olarak kemikiçi defektlerde kullanıldığını gösteren çalışmalar<sup>(8)</sup> ışığında, Adreana<sup>(1)</sup> 1998 yılında



yayınladığı bir vaka raporunda, kalsiyum sülfatı üst lateral dişin palatinalinde bulunan gelişim oluşuna bağlı kemik defektine, kemik grefti olarak uygulamıştır. Başlangıçta 8 mm olan cep derinliği ve 12 mm olan klinik ataşman düzeyi sırasıyla 2 ve 3 mm'ye azalmıştır.

Guarnieri ve Bovi'nin<sup>(37)</sup> yaptıkları bir çalışmada, sinüs yükseltmesi işleminde kalsiyum sülfat uygulanmış ve sekiz ay sonra alınan histolojik kesitte kalsiyum sülfatın tamamen rezorbe olduğu yerine örgülü ve lameller yapıda canlı trabeküler kemiğin oluştuğu görülmüştür.

Kim ve arkadaşları<sup>(58)</sup> köpeklerde 4 mm derinliğinde üç duvarlı defektler oluşturmuşlar ve bu defektlere kalsiyum sülfat uyguladıklarında 2,5 mm'lik sement rejenerasyonu ve 1,8 mm'lik kemik oluşumu gözlemlemişlerdir.

Yapılan çalışmalar kalsiyum sülfatın rezorbe olurken, kemiğin yeniden şekillenmesinde gerekli olan kalsiyum kaynağı olarak işlev gördüğünü göstermiştir<sup>(33)</sup>.

Yakın zamanda birçok araştırmacı kalsiyum sülfatı demineralize dondurulmuş kurutulmuş kemik grefti ile kombine olarak kullanmışlardır.<sup>(2.16.56.87)</sup>

Adreana ve ark.<sup>(6)</sup> yaptıkları çalışmada, 6 hastada sinüs yükseltilmesi işleminde sadece kalsiyum sülfat veya demineralize dondurulmuş kurutulmuş

kemik grefti ile kombine edilmiş kalsiyum sülfat kullanılmış ve alınan histolojik örneklerde her iki grupta da benzer kemik yapımı görülmüştür.

Periodontal hastalıkların teşhis ve tedavisinde radyografi geniş bir kullanım alanına sahiptir. Radyografinin ana amacı alveol kemiği kristasının konumunda oluşan rezorpsiyonun yapısı ve yayılımının belirlenmesidir. Mine-sement sınırından alveol kretine ve mine-sement sınırından kemik defektinin tabanına yapılan doğrusal ölçümler kemik defekti ve alveol kretinin seviyesinin belirlenmesinde kullanılmaktadır<sup>(74)</sup>.

Radyografi teşhis ve tedavi planlamasında kritik bilgiler sağlarken, tedavi sonuçlarının başlangıç değerleri ile karşılaştırmasında da kullanılmaktadır<sup>(74)</sup>.

Kemikte oluşan hafif şiddetteki yıkıcı lezyonlar kemik yoğunluğunda algılanabilir seviyede değişikliğe yol açmamaktadır<sup>(3)</sup>. Ayrıca konvansiyonel radyografik görüntüler, gerçeğinden daha az yıkım göstermektedirler<sup>(116)</sup>.

Dijital fark radyografisi 1980'lerin başında kemik kazancını ve kaybını gösterebilmek amacıyla konvansiyonel radyografilerin dijitalize edilmesiyle ve mikrobilgisayarların yardımıyla diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır<sup>(52)</sup>. Fotografik fark radyografisi tıp alanında 1930'lardan bu yana kullanılırken, birçok araştırmacı fark radyografisini diş hekimliği alanında kullanmıştır<sup>(94.132)</sup>.

Dijital fark radyografisinin anlamı; bir görüntü işleyici bilgisayar yardımıyla ayrı zamanlarda çekilen iki röntgendeki bütün yapıların piksel görüntülerinin birbirlerinden çıkarılmasıdır. Bu işlemin sonucunda ortaya çıkan doğal gri bölgelerde değişiklik olmazken, kemik kaybı olan bölgeler koyu gölge kemik kazancı olan bölgeler ise açık gölge şeklinde görülmektedir.

Konvansiyonel radyografide kemik rezorpsiyonunun belirlenebilmesi için % 30–50 oranında mineral kaybı olması gerekmektedir<sup>(75)</sup>.

Jeffcoat ve ark.<sup>(53)</sup> kafataslarında yapay olarak oluşturdukları lezyonları kullanarak yaptıkları çalışmada, çok ufak kemik değişikliklerinin fark radyografisi kullanılarak gösterilebildiğini açıklamışlardır. Araştırmalar % 5'den daha az kemik kaybının olduğu lezyonları doğru olarak belirleyebilmiştir<sup>(105)</sup>.

Fark radyografisi ile konvansiyonel radyografinin lezyonları belirlemedeki farkını görebilmek için yapılan çalışmada, fark radyografisi ile 0,5 mm derinlikteki lezyonlar belirlenebilirken, konvansiyonel radyografide bunun ancak üç katı derinliğindeki lezyonlar saptanabilmiştir<sup>(44)</sup>.

Dijital fark radyografisinin teşhiste yararlı olabilmesi için başlangıç izdüşümü geometrisi ve görüntü yoğunluğu tekrardan oluşturulmalıdır<sup>(52)</sup>.

İzdüşümü geometrisi, radyasyon kaynağının, hastanın ve detektörün birbirlerine olan sabit pozisyonu ve yönleri olarak açıklanmaktadır<sup>(5)</sup>.

Birçok araştırmacı akrilik oküzal stentler kullanarak film, dişlerin oküzal yüzeyleri ve röntgen tüpünün geometrisini sabit hale getirmişlerdir<sup>(27)</sup>.

Jeffcoat<sup>(53)</sup> izdüşümü geometrisinin kontrolü için öne sürdüğü ağız dışı metotta, hastanın başı bir sefalostat yardımıyla pozisyonlandırılarak geometrik standardizasyon uygulanmış ve birçok araştırmacı bu teknikten yararlanmışır<sup>(75)</sup>.

Oküzal stent, sefalostat gibi metotların rutin olarak kullanımı pratik olmadığı için 1992 yılında geliştirilen bir yazılım ile röntgen filmi, hasta ve radyasyon kaynağının sabitlenmesine ve standart radyografilerin alınmasına gerek kalmadan, ayrı zamanlarda çekilen iki röntgenin standardize edilerek fark radyografisinin yapılabileceği belirtilmiştir<sup>(28)</sup>.

Dunn ve van der Stelt<sup>(28)</sup> gösterdikleri matematiksel bir teknikte, dört adet referans noktası kullanarak farklı açılarda çekilen iki ayrı görüntünün birbiriyle uyuşmasını sağlamışlardır.

Lehmann, Troeltsch ve Spitzer<sup>(67)</sup>, inceledikleri 13 adet dental bilgisayar yazılımından sadece Emago adlı bilgisayar programının, izdüşümü geometrisi

standardizasyonu ve dijital fark radyografisi yapabilme özelliğine sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Klein ve ark.<sup>(60)</sup>'nın dijital fark radyografisini kullanarak yaptıkları çalışmada, 38 defekte yönlendirilmiş doku rejenerasyonu uygulanmış ve kemikiçi defekt komponenti ortalama 3,87 mm olan ve başlangıç klinik ataşman düzeyi ortalama 8,47 mm olan defektlerde, altı ay sonunda 3,15 mm'lik ataşman kazancı elde edilmiştir. Ayrıca başlangıç ortalama açıları  $31,33^\circ$  iken altı ay sonunda  $12,81^\circ$ 'lik açı artışı görülmüştür.

Joly ve arkadaşları<sup>(54)</sup>, 10 hastada bulunan çift taraflı kemikiçi defektlerden test grubuna bariyer, kontrol grubuna ise flap operasyonu uygulamışlardır. Standardize edilmiş başlangıç ve sonuç röntgenlerinde fark radyografisini kullanarak sonuçları incelediklerinde, test grubu için başlangıç 5,21 mm cep derinliği, 6,84 mm klinik ataşman düzeylerinde sırasıyla 2,64 ve 2,37 mm'lik azalmalar ve 1,6 mm'lik kemik kazancı elde edilmiştir. Kontrol grubu için başlangıç 4,8 mm cep derinliği, 6,58 mm klinik ataşman düzeylerinde sırasıyla 1,84 ve 1,65 mm'lik azalmalar ve 0,67 mm'lik kemik kazancı elde edilmiştir.

Tsiklakis, van der Stelt ve Parashis<sup>(120)</sup> 9 hastadaki 13 defekte kemik grefti ve membranı birlikte ve ayrı uygulamış, başlangıç ve kontrol radyografilerini sadece paralel teknik ve film tutucular (Rinn) kullanarak elde etmiş ve Emago yazılımı ile

radyografik incelemeyi yapmışlardır. 13 defektten 11 tanesinde kemik yoğunluğu ve hacminde değişiklik tespit etmişler ve klinik uygulamalarda standart radyografilerin kullanımına gerek olmadığını belirtmişlerdir.

Parashis, Andronikaki-Faldami ve Tsiklakis<sup>(94)</sup>, yaptıkları çalışmada 24 hastadaki kemikiçi komponenti  $\geq 4$  mm olan iki ve üç duvarlı defektlere membran ve kemik grefti uygulamışlar, izdüşümü geometrisini sabitlemek için oküzal stent veya başka bir mekanik alet kullanmadıklarını, paralel teknik ve Rinn film tutucularını kullanarak başlangıç ve sonuç radyografilerini elde ettiklerini ve bilgisayar programı yardımıyla (Emago) geometrik standardizasyonun yapıldığını belirtmişlerdir. Kemik grefti uyguladıkları defektlerde (kemikiçi komponenti 5,4 mm olan) cep derinliğinin 7,1'den 3,5 mm'ye, klinik ataşman düzeyinin 9,8'den 6,6 mm'ye gerilediğini ve % 35,4'lük defekt çözünmesi elde ettiklerini belirtmişlerdir. Membran uyguladıkları defektlerde (kemikiçi komponenti 6,3 mm olan) ise cep derinliğinin 7,9'dan 3,5 mm'ye, klinik ataşman düzeyinin 10,8'den 7 mm'ye gerilediğini ve % 71,9'luk defekt çözünmesi elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Danesh-Meyer, Rams ve Chen<sup>(23)</sup>, başlangıç klinik ataşman düzeyi  $7\pm 1,8$  mm olan, iki veya üç duvarlı 12 tane kemikiçi defekte yönlendirilmiş doku rejenerasyonu uygulamışlardır. Standardize edilmemiş başlangıç ve kontrol filmlerini dijital fark radyografisi ile incelemişler ve ortalama  $2,3\pm 0,4$  mm'lik ataşman kazancı elde ederken, ortalama 1,5 mm'lik klinik ataşman kazancı elde

edilen bölgelerde, radyografik olarak kemik kazancı da görüldüğünü belirtmişlerdir.

Yine Parashis, Andronikaki-Faldami ve Tsiklakis<sup>(93)</sup>, 39 hastadaki kemikiçi komponenti  $\geq 4$  mm ve genişliği  $\geq 2$  mm olan defektlere kemik grefti (DFDBA), yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ve mine matris proteini (Emdogain) uygulamışlar, radyografik sonuçları da Emago bilgisayar yazılımı ile incelemişlerdir. Çalışmalarında izdüşümü geometrisini sabitlemek için pratik olmadığı gerekçesiyle oküzal stent veya sefalostat kullanmamışlar, sadece paralel teknik ve film tutucu kullanarak (Rinn), bilgisayar programının başlangıç röntgenini referans olarak alıp kontrol filmini de standardize ettiğini belirterek, radyografi üzerinde doğrusal ölçümlerin yapılabileceğini göstermişlerdir. Başlangıç defekt derinliği kemik grefti için 5,4, membran için 6,3 ve Emdogain için 6,2 mm olan defektlerde sırasıyla 3,3, 3,8 ve 3,6 mm'lik ataşman kazancı ve % 35,4, % 71,9 ve % 60'lık defekt dolumu olduğunu rapor etmişlerdir.

Tsitoura<sup>(121)</sup> vertikal kemikiçi defektlere uyguladığı rejeneratif işlemler sonucunda dar defektlerin ( $\leq 22^\circ$ ), geniş ( $36^\circ \geq$ ) defektlere oranla daha iyi iyileşme gösterdiğini belirtmiştir.

Yaşları 22 ile 65 arasında değişen 32 hastadaki 50 kemikiçi defekte, Eickholz ve ark.<sup>(30)</sup> yönlendirilmiş doku rejenerasyonu uygulamışlardır. Defektlerin başlangıç ortalama kemikiçi komponenti 4,66 mm, klinik ataşman seviyesi 8,82

mm, defekt genişliği 3,08 mm, defekt açısı ise 37,82° olarak ölçülmüştür. Altı ay sonunda klinik ataşman seviyesinde 3,35 mm artış, 0,7 mm'lik kemik kazancı, defekt genişliğinde 0,28 mm ve açısında 7,20°'lik artış elde edilmiştir. Çalışmacılar 24 ay sonunda elde ettikleri tüm verilerin değerlendirilmesi sonucu başlangıç açısı  $< 37^\circ$  ve derinliği  $\geq 4$  mm olan kemikiçi defektlerde istatistiksel olarak daha fazla kemik kazancı elde edildiğini belirtmişlerdir.

Cortellini ve Tonetti<sup>(20)</sup> 242 kemikiçi defekt ile ilgili yaptıkları çalışmada, 25° veya daha az açıya sahip defektlerin, 37° ve daha fazla açıya sahip defektlere oranla ortalama 1,5 mm'lik daha fazla ataşman kazancı gösterdiğini belirtmişlerdir.

Klein ve ark.<sup>(60)</sup> açısı  $< 26^\circ$  ve derinliği  $\geq 3$  mm olan kemikiçi defektlerin geniş ve sığ defektlere oranla kemik dolumu bakımından daha iyi sonuç verdiğini, ayrıca kemik kazancı bakımından başlangıç kemikiçi komponent miktarının etkili bir faktör olduğunu bildirmişlerdir.

Çalışmamızın amacı periodontal hastalık neticesinde oluşan kemikiçi defektlere kalsiyum sülfat materyalini uygulayarak, bu materyalin hem kemik grefti hem de bariyer özelliğini test etmek, elde edilen klinik sonuçların değerlendirmesini yapmak ve radyografik verilerin Emago Advanced 3.5.2 dijital fark radyografisi programı ile karşılaştırmalı olarak incelemektir.



## **GEREÇ ve YÖNTEM**

Çalışmamızda, Ege Üniversitesi Diş hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na başvuran, 29–62 yaşları arasında 7'si kadın 8'i erkek toplam 15 hastaya ait 25 dişteki toplam 26 defekt kullanıldı.

Çalışmaya dâhil edilecek hastalarda ve dişlerde aranılan özellikler aşağıdaki şekilde belirlendi:

- 1) Hastalarda, tedavi sonucunu etkileyecek herhangi bir sistemik hastalığın bulunmaması
- 2) Kliniğe başvuran hastalarda klinik ve radyografik muayene sonrası kemikiçi defekt varlığı görülmesi
- 3) Hastaların mikrobiyal plak kontrolünü yeterli düzeyde yapabilmesi
- 4) Tedavi uygulanacak dişlerin prognoz açısından ümitsiz diş olmaması
- 5) Hastalara uygulanan başlangıç periodontal tedavi sonrasında tedavi uygulanacak dişlerdeki sondalama derinliğinin en az 6 mm ve defektin kemikiçi komponentinin en az 4 mm olması

6) Tedavi uygulanacak defektin molar dişte bulunması durumunda furkasyon bölgesini etkilememiş olması

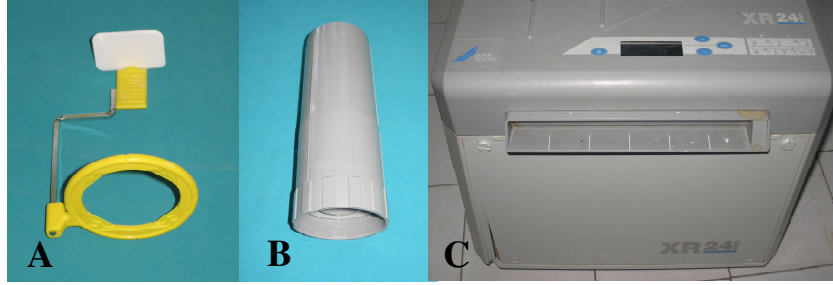
7) Akıl yaşı dişlerinin olmaması

Çalışmanın standart hatasını azaltmak amacı ile bilateral benzer defektli olguların çalışmaya dâhil edilmesi amaçlanmıştır. Ancak bazı hastaların ihmalleri ile çalışma dışı bırakılması ve anılan olguların azlığı nedeni ile ünilateral olgular da araştırmamızda yer almıştır.

Belirlenen özellikleri taşıyan hastalara yapılacak tedavi hakkında bilgi verildikten ve onayları alındıktan sonra hastaların başlangıç periodontal tedavilerine başlandı. İlk aşamada tüm dişlerin plak indeksi (Silness ve Løe 1964) ve gingival indeks (Løe ve Silness 1963) değerleri tayin edildi; ayrıca dişlerin mezial, distal, bukkal ve lingual yüzeylerinde, periodontal sonda\* ile cep derinlikleri ölçüldü. Ağız sağlığı eğitimi sonrası cerrahisiz periodontal tedavileri, lokal anestezi altında her seansta yarım çene bölgesine diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirilmesi işlemi yapılarak dört seansta tamamlandı. Başlangıç periodontal tedavinin tamamlanmasından bir ay sonra hastalar kliniğe çağırılarak; plak indeksi, gingival indeks ve cep derinliği ölçümleri tekrarlandı. Cerrahi tedavi uygulanacak kemikiçi defekt bölgelerinin ataşman düzeyleri Hu-Freidy'nin periodontal sondu ile ölçüldü.

\*Hu-Freidy periodontal probe L8 PWD, Amerika

Cerrahi işleme başlamadan önce kemikli defekt bölgesinin radyografisi periapikal film<sup>§</sup> kullanılarak paralel teknik ve standart film tutucu<sup>†</sup> ile elde edildi. Ekspozisyonlar 8mA, 65kVp ve 0,40 sn de, standart bir röntgen cihazı<sup>‡</sup> ve 20 cm'lik uzun kon ile yapıldı. Banyo işlemlerinde otomatik film makinesi<sup>¶</sup> kullanıldı.



**Şekil 3** Araştırmada yararlanılan

- (A) film tutucu
- (B) uzun kon
- (C) otomatik film makinesi

§ E Speed Ceadent Size 2, 31 x 41mm, Strängnäs, İsveç

† Dentsply Rinn. mpl XCP, posterior holder, Weybridge, İngiltere

‡ Trophy Radiologie, 77437 Croissy-Beabourg, Fransa

¶ Dürr Dental XR 24Pro, Beitigheim, Almanya

## CERRAHİ OPERASYON

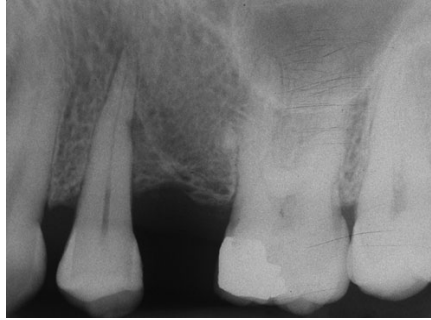
Cerrahi işlem uygulanacak bölgeye lokal anestezi yapıldıktan sonra cerrahi işleme başlandı. Defekt bölgesinden en az bir diş uzakta olacak şekilde bir bistüri\* yardımıyla kraviküler kesi (Şekil 4) yapıldıktan sonra, mukoperiostal lambo, kemikiçi defekt bölgesini açığa çıkaracak şekilde kaldırıldı (Şekil 5).



**Şekil 4** Kraviküler kesi



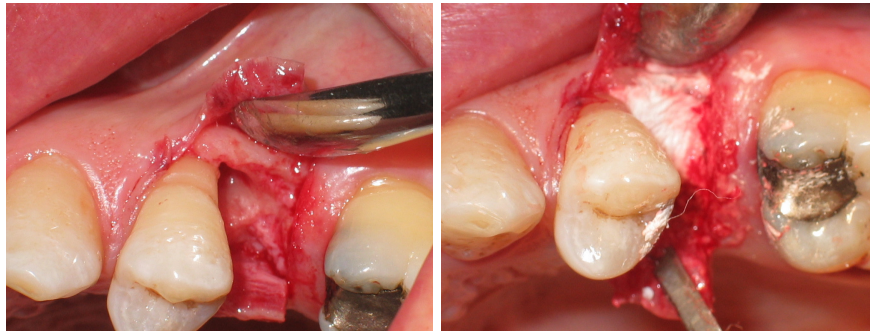
**Şekil 5** Defekt bölgesinin görünümü



**Şekil 6** Defekt bölgesinin periapikal radyografisi

\*Aesculap BB515, Tutlingen/Almanya

Kemikiçi defekti kaplayan tüm granülasyon dokuları periodontal küretler\* yardımı ile temizlendikten ve kök yüzeyi düzleştirmesi yapıldıktan sonra (Şekil 7), Hu-Freidy'nin periodontal sondu ile defektin en apikalinden mine-sement sınırına kadar ve yine defektin en apikalinden alveol kretinin en koronaline kadar ölçümler yapıldı. Çift taraflı defektlere sahip hastalarda opere edilen defektin test veya kontrol grubu olacağı yazı tura atılarak tespit edildi. Daha sonra test grubunu oluşturan defektler için steril bir godede üretici firmanın tavsiye ettiği kıvamda kalsiyum sülfat<sup>§</sup> hazırlandıktan sonra steril bir cerrahi küret ve ağız spatülü yardımıyla tüm kemikiçi defekt bölgesi kalsiyum sülfat ile dolduruldu ve kemik duvarlarını en az 1 mm örtecek şekilde düzeltildi (Şekil 8).



**Şekil 7** Temizlenmiş defekt bölgesi

**Şekil 8** Kalsiyum sülfatın uygulanması

Kalsiyum sülfatın sertleşmesi beklendikten sonra lambo, grefte zarar vermeyecek şekilde yerine adapte edildi ve 4-0 ipek suturelar<sup>†</sup> kullanılarak operasyon bölgeleri kapatıldı (Şekil 9).

\*LM Dental, İsveç

§ Bonemix, İnova Medikal İzmir, Türkiye

†4/0 Surgical, braided, silicone coated silk suture, Orhan Boz, Türkiye



**Şekil 9** Defekt bölgesinin kapatılması

Hastalara ağrı veya yangı başlangıcı olmadığı takdirde herhangi bir ilaç kullanmaları önerilmedi. İşlemlerden bir hafta sonra dikişler alındı ve operasyondan bir ve iki ay sonraki seanslarda supragingival temizlik ve ağız sağlığına ilişkisi kontrolü yapıldı. Operasyondan üç ay sonraki seansta tüm dişlerin plak ve gingival indeks değerleri ölçüldü. Tüm dişlerin aynı yüzeylerinin cep derinliği ve opere edilen bölgenin klinik ataşman seviyesi ölçümü yapıldıktan sonra periapikal radyografileri elde edildi. Supragingival temizlik ve ağız sağlığı bilgisi düzeyi kontrolü sonrası hastalara üç ay sonraya randevu verildi. Operasyondan altı ay sonraki seansta indeks ölçümleri, cep ve ataşman seviyesi değerleri, periapikal radyografiler tekrar elde edildikten sonra çalışma sonlandırıldı.

Kontrol grubunu oluşturan defektlere kalsiyum sülfat uygulamasının dışında tedavinin başından sonuna kadar aynı işlemler uygulandı (Şekil 10–14).



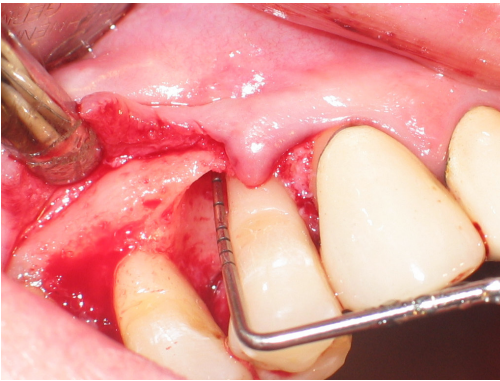
**Şekil 10** Operasyon bölgesi



**Şekil 11** Kraviküler kesi



**Şekil 12** Defekt bölgesinin periapikal radyografisi



**Şekil 13** Cerrahi ölçüm



**Resim 14** Lambonun kapatılması

Tek taraflı defektlere sahip hastalarda defektlerin benzerliği göz önüne alınarak eşleştirmeler yapıldı ve yine yazı tura atılarak hangi gruba dâhil edilecekleri tayin edildi.

## **RADYOGRAFİK İNCELEME**

Elde edilen tüm radyografiler, şeffaf ünitesi olan bir görüntü tarayıcısı\* kullanılarak 600 dpi uzaysal çözünürlük ve 8 bit grilik derecesi yoğunluğunda dijitize edildi. Dijitalize edilen radyografiler bir görüntü analizi programında† açılarak 256 grilik derecesinde Tagged Image File Format (TIFF) dosyası olarak başlangıç, üçüncü ve altıncı ay görüntülerinin resim boyutu aynı olacak şekilde bir bilgisayara‡ kaydedildi. Dijitalize edilen görüntüler dijital fark radyografisi programı§ ile incelendi.

Başlangıç, üçüncü ve altıncı ayda alınan periapikal radyografilerdeki optik yoğunluk farklarını gidermek için Emago bilgisayar programının gama düzeltmesi fonksiyonu kullanıldı (Şekil 15,16).

---

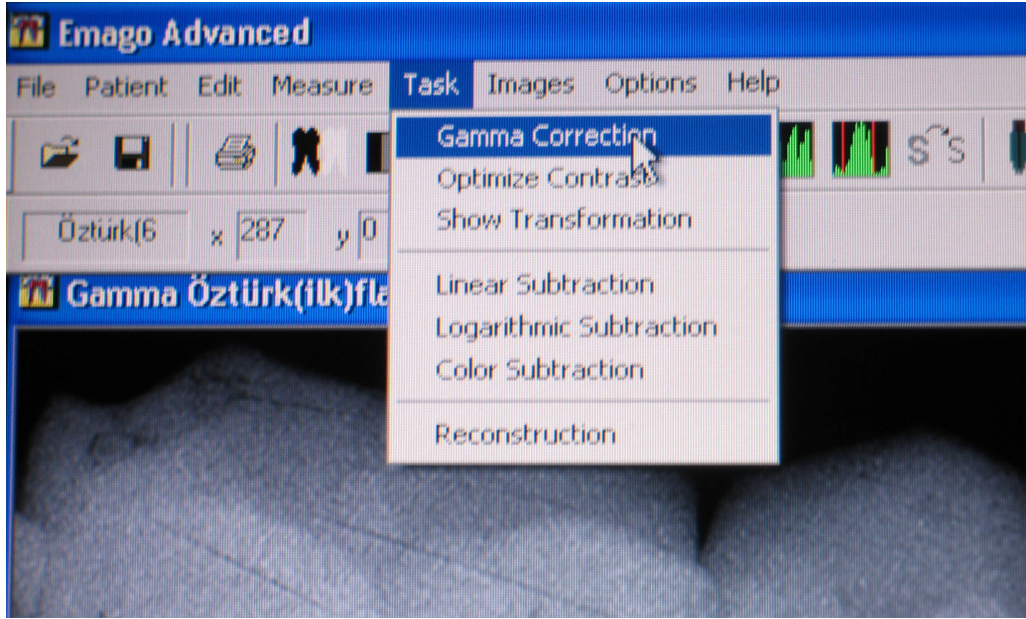
\*Epson EXP 1680Pro, Seiko Epson Corp., Nagano, Japonya

†Adobe Photoshop 8.0 CE

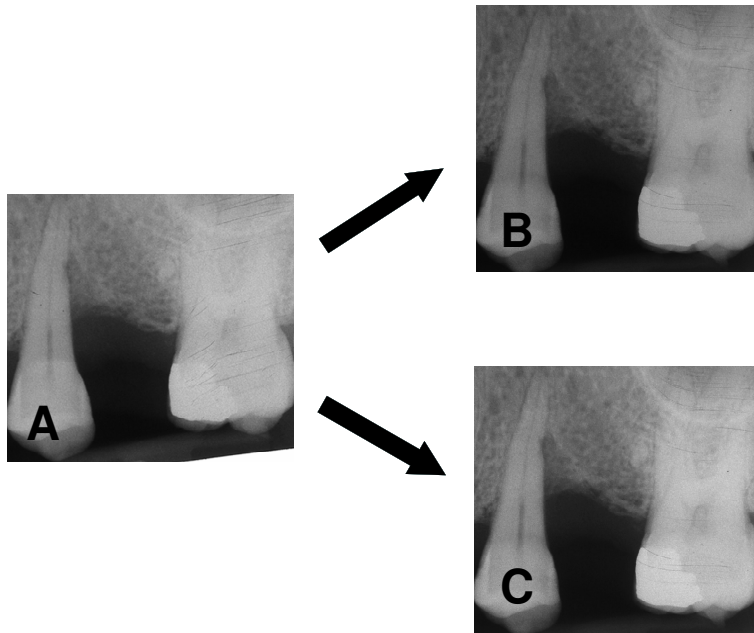
‡2.6 GHz Pentium IV CPU, 12 megabyte RAM, 40 gigabyte hard disk, Vestel 107T 17" monitör

§ Emago/Advanced version 3.5.2





Şekil 15 Bilgisayar programının gama düzeltmesi fonksiyonu



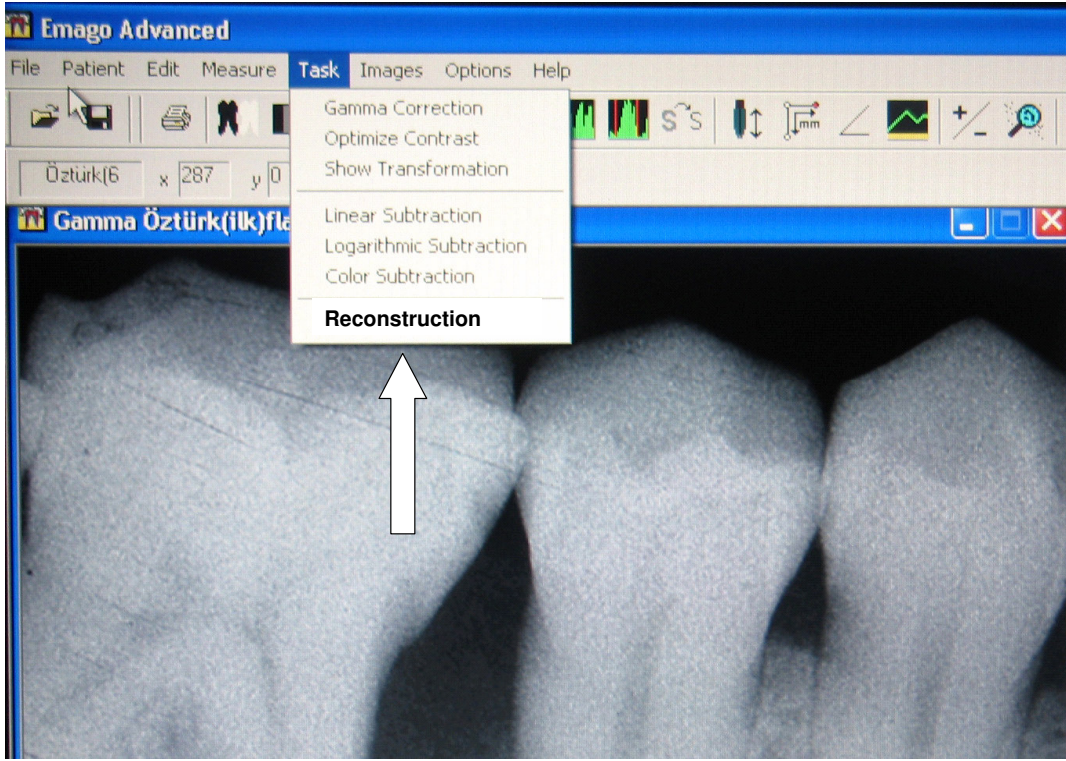
Şekil 16: gama düzeltmesi işlemi

- A)İncelenecek radyografi
- B)Gama düzeltmesi yapılmamış radyografi
- C)Gama düzeltmesi yapılmış radyografi

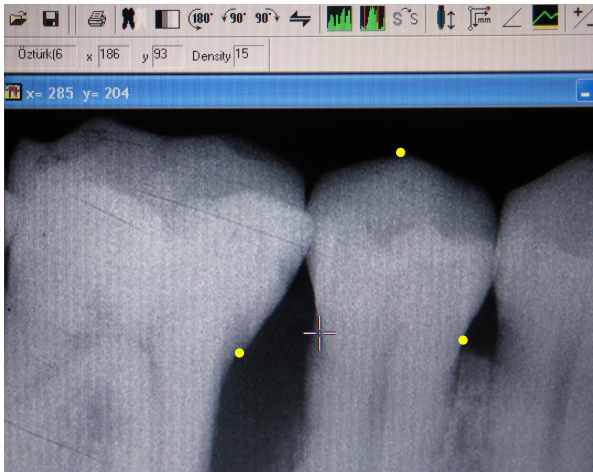
Paralel teknik ve film tutucular ile alınan radyografilerde oküzal stent veya başka mekanik fiksasyon elemanları kullanılmadı. Fakat başlangıç ve sonraki radyografilerin izdüşümü geometrisinin ve optik yoğunluklarının yakın olmasına dikkat edildi.

Her hastanın başlangıç radyografisi referans olarak alındı. Üçüncü ve altıncı aydaki radyografilerin izdüşümü geometrileri referans görüntüsüne göre, programın yeniden oluşturma fonksiyonu kullanılarak sabitlendi (Şekil 17).

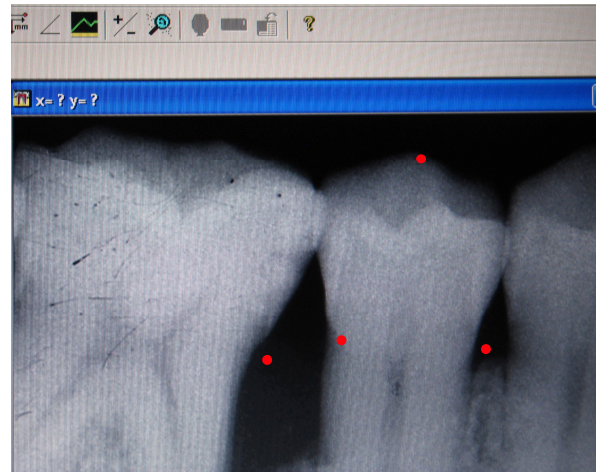
Bunun için referans radyografisinde 4 tane belirleyici nokta seçildi (Şekil 18). Seçilen noktalara uyan yerler ikinci radyografide program tarafından belirlendi (Şekil 19) ve ikinci radyografide beliren bu noktalar seçilerek, referans radyografisi ile ikinci radyografinin geometrik standardizasyonu sağlanmış oldu (Şekil 20).



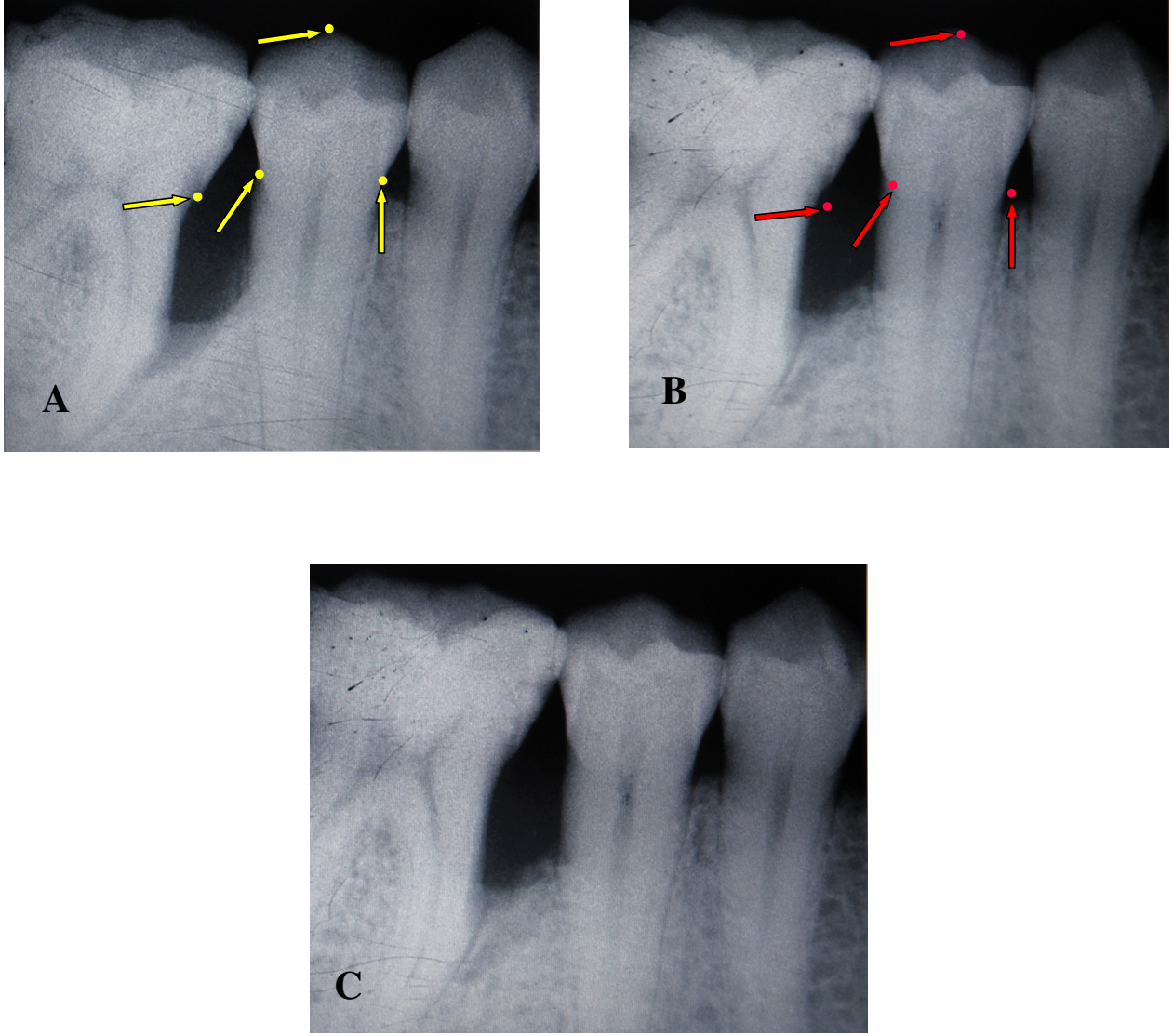
Şekil 17 Bilgisayar programının yeniden oluşturma fonksiyonu



Şekil 18 Standardizasyon için seçilen 4 nokta



Şekil 19 Referans radyografisinde seçilen noktalar

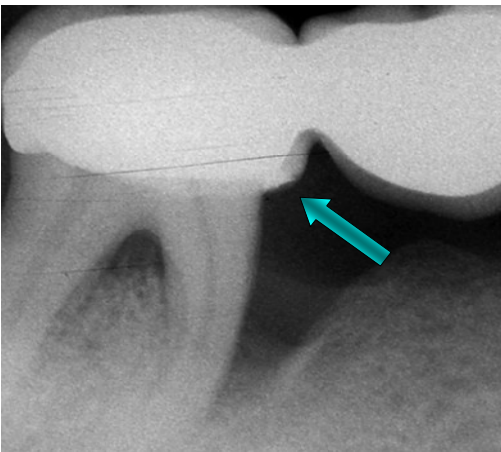


**Şekil 20** Geometrik standardizasyon işlemi

- A) Başlangıç (referans) radyografisi
- B) Üç ay sonra elde edilen radyografi
- C) Referans radyografisine göre yeniden oluşturulan ikinci radyografi

## Anatomik Sınırlar

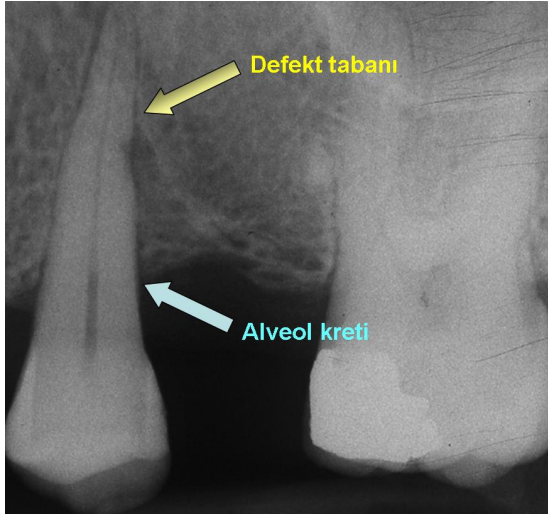
Mine-sement sınırının herhangi bir restorasyon ile hasara uğradığı durumlarda, restorasyon kenarı mine-sement sınırı olarak alındı (Şekil 21). Defekt tabanı, periodontal ligament aralığının devamlılık gösterdiği bölgenin en koronal noktası olarak tespit edildi (Şekil 22). Periodontal ligament aralığının seçilemediği durumlarda, alveol kretinin kök yüzeyi ile temas sağladığı nokta sınır olarak belirlendi. Defektte her iki yapı da seçilebiliyorsa, periodontal ligamentin belirttiği nokta kemik defekti, alveol kreti gölgesinin kök yüzeyi ile kesiştiği nokta da alveol kreti olarak belirlendi (Şekil 23). Birden fazla kemik konturu seçilebiliyorsa kök ile kesişen en apikal sınır kemik defekti, en koronali ise alveol kreti olarak alındı. Kemikiçi komponent yüksekliği defekt tabanından alveol kretine olan uzaklık olarak ölçüldü (Şekil 24). Ayrıca kemikiçi defekt açısı program tarafından otomatik olarak hesaplandı (Şekil 25).



**Şekil 21** Restorasyon kenarının mine-sement sınırı olarak alınması

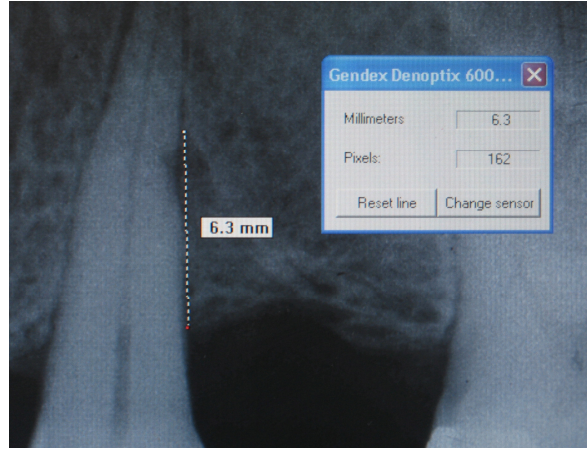


**Şekil 22** Defekt tabanı

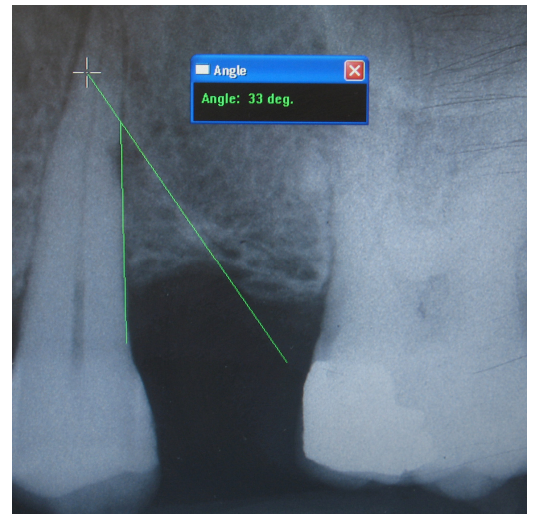


**Şekil 23** Defekt tabanı ve alveol kretinin belirlenmesi

**Şekil 24** Defekt derinliğinin ölçülmesi

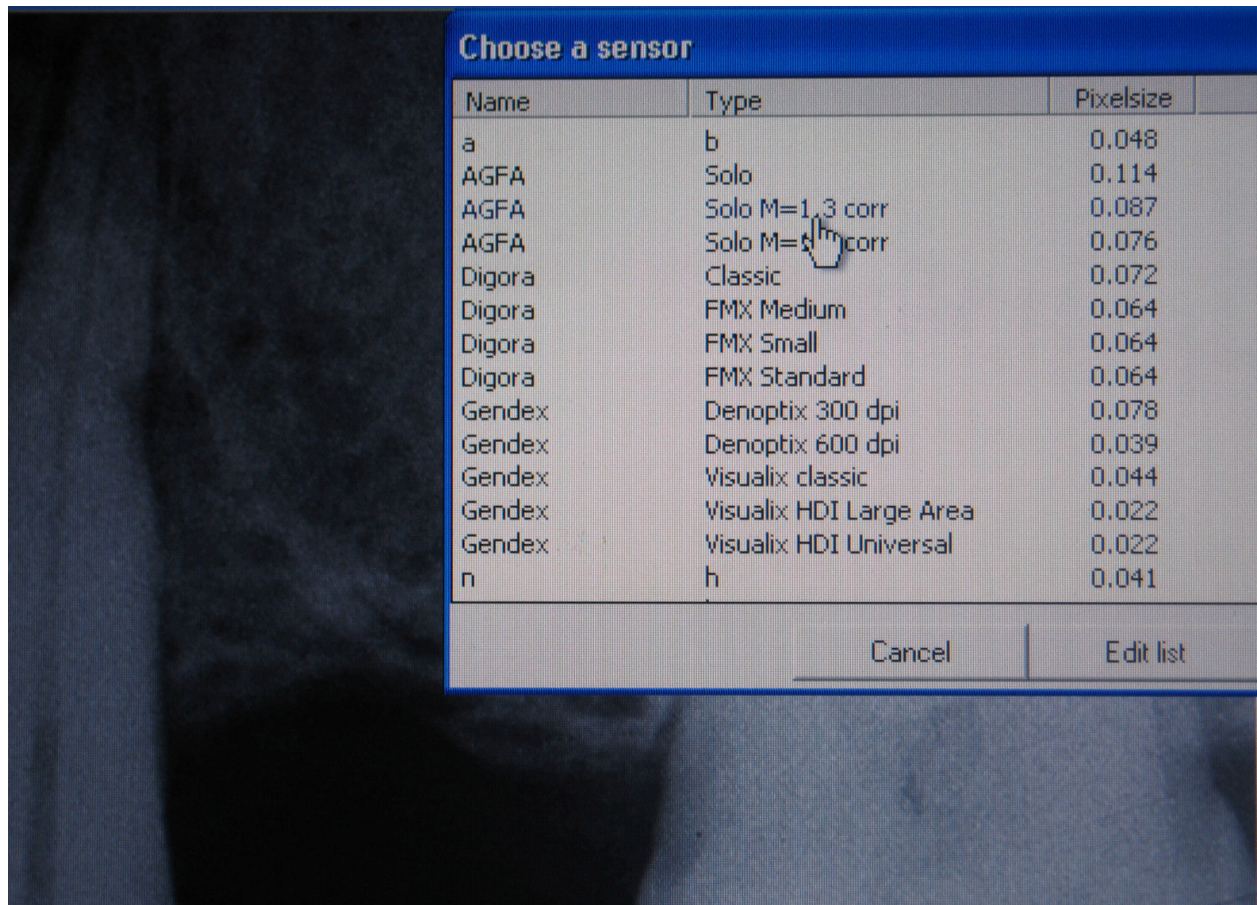


**Şekil 25** Defekt açısının ölçülmesi



## Radyografi üzerinde yapılan doğrusal ölçümler

Cerrahi işlem sırasında mine-sement sınırından defekt tabanına yapılan ölçüm başlangıç radyografisinde kalibrasyon için kullanıldı. Cerrahi işlem sırasında yapılan ölçüm değerinin mm olarak eşdeğeri Emago yazılımında bulunan sensör seçeneklerinden uygun olanı kullanılarak başlangıç radyografisinde elde edildi. Üçüncü ve altıncı ay radyografilerinde de aynı sensör kullanılarak doğrusal ölçümler yapıldı.



**Şekil 26** Milimetrik ölçüm için kullanılacak sensör seçeneğinin belirlenmesi

## **Radyografik değerlendirmeler**

### **1-Vertikal kemik yüksekliği değişimi**

Mine-sement sınırından defekt tabanına olan uzaklığın başlangıca göre nc ve altıncı aydaki değişimi

### **2-Defekt öznm**

Alveol kretinden defekt tabanına olan uzaklığın başlangıca göre nc ve altıncı aydaki değişimi

### **3-Defekt açısı**

Mine-sement sınırı ile defekt tabanını birleştiren çizgi ile kemikiçi defektin lateral sınırı arasındaki aının başlangıca göre nc ve altıncı aydaki değişimi

### **4-Defekt çözünümü yüzdesi**

Alveol kreti=AK

Defekt tabanı=DT

$$\frac{\text{Operasyon ncesi (AK-DT)} \quad \text{—} \quad \text{Operasyon sonrası (AK-DT)}}{\text{Operasyon ncesi (AK-DT)}} \times 100$$



## İstatistiksel Analizler

İstatistiksel analizler istatistik programı\* kullanılarak bilgisayar ortamında yapıldı.

Başlangıçta, cerrahi işlem öncesinde, üçüncü ve altıncı ayda elde edilen plak indeksi, gingival indeks, tüm ağız cep derinliği değerlerinin karşılaştırmasında eşleştirilmiş t testi kullanıldı. Önem seviyesi  $p<0,05$  olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Flap ve kalsiyum sülfat grupları arasındaki ve grupların kendi içindeki başlangıç, üçüncü ve altıncı aydaki defekt bölgelerinin plak ve gingival indeks değerleri, sondalanan cep derinlikleri, ataşman ve vertikal kemik düzeyi, defekt çözünümlü ve defekt açısı değişikliklerini karşılaştırmak amacıyla tekrarlayan ölçümler için varyans analizi (ANOVA) kullanıldı. Önem seviyesi  $p<0,05$  olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Başlangıç defekt açısının tedavi sonunda elde edilen defekt çözünümlü ve vertikal kemik kazancı ile ilişkisi ayrıca başlangıç defekt derinliği ile vertikal kemik kazancı arasındaki ilişki regresyon analizi ile incelendi ve önem seviyesi  $p<0,05$  olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

---

\*SPSS 13.0 for Windows

## BULGULAR

Çalışmamızda 8'i kadın 7'si erkek 15 hastaya ait toplam 26 defekt incelemeye alındı.

Hastaların yaşları, cinsiyetleri ve sigara kullanma alışkanlıkları Tablo 1'de, defektlerin uygulanan operasyon çeşidi ve duvar sayısına göre dağılımı ise Tablo 2'de gösterilmiştir.

**Tablo 1** Çalışmada yer alan hastaların yaş, cinsiyet ve sigara kullanım değerleri

Hasta sayısı	15
Yaş(ortalama±standart sapma)	46,86±10,42
Yaş aralığı	29–62
Kadın/Erkek	8/7
Sigara kullananlar	5

**Tablo 2** Yapılan operasyon çeşidine göre defektlerin duvar sayıları

	3 Duvarlı	2 Duvarlı	1 duvarlı
Flap (n=13)	<b>7</b>	<b>5</b>	<b>1</b>
Kalsiyum Sülfat (n=13)	<b>9</b>	<b>4</b>	<b>0</b>
Toplam (n=26)	<b>16</b>	<b>9</b>	<b>1</b>

**Tablo 3** Operasyon grubuna göre kemikiçi defektlerin diş gruplarındaki dağılımı

	Üst kesici	Alt kesici	Üst premolar	Alt premolar	Üst molar	Alt molar
Flap Grubu	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>7</b>
Kalsiyum Sülfat Grubu	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>8</b>

Flap operasyonu uygulanan kemikiçi defektlerin % 23,07'si üst kesici, premolar ve molarlarda, % 15,38'i alt premolarlarda, % 53,84'ü alt molarlarda, kalsiyum sülfat uygulanan defektlerin % 7,69'u alt kesicilerde, % 30,77'si üst ve alt premolarlarda, % 61,53'ü alt molarlarda bulunmaktadır.

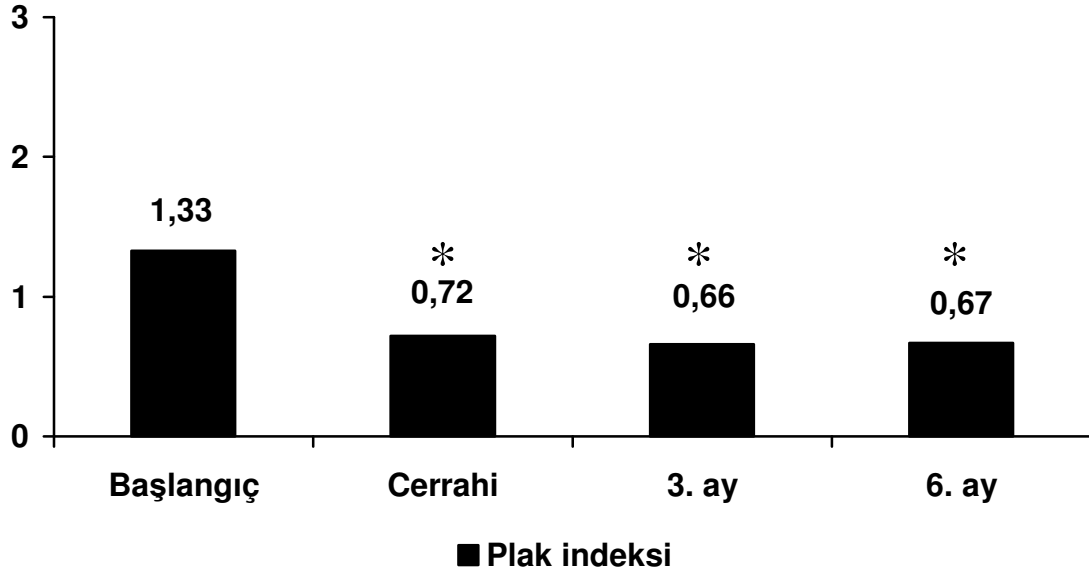
**Tablo 4** Hasta sayısına göre defektlerin dağılımı

<b>Hasta sayısı</b>	<b>Unilateral defekt</b>	<b>Bilateral defekt</b>
<b>6</b>	<b>×</b>	
<b>9</b>		<b>×</b>

Çalışmamıza katılan 15 hastadan 6'sında tek taraflı defekt, 9'unda ise çift taraflı defekt bulunmaktadır.

### 1. Tüm ağız plak indeks değerleri (Silness&Löe, 1964)

Başlangıçta ortalama 1,33 olan tüm ağız plak indeksi ortalaması, cerrahi işlem öncesi 0,72, üçüncü ayda 0,66, altıncı ayda ise 0,67 olmuştur. Başlangıca göre cerrahi işlem öncesi, üçüncü ve altıncı aydaki plak indeksi azalması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Ayrıca cerrahi işlem öncesine göre üçüncü ( $p=0,085$ ) ve altıncı aydaki ( $p=0,281$ ) indeks değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

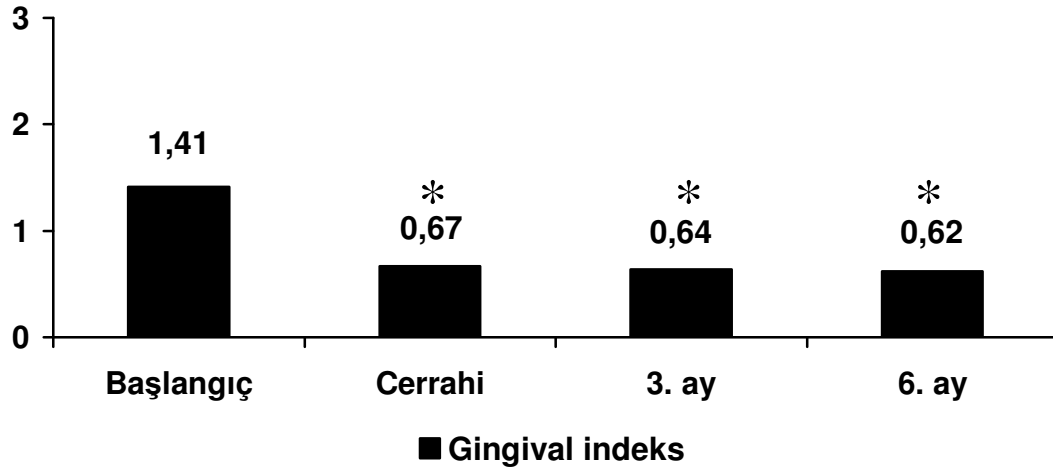


Şekil 27 Araştırma süresindeki plak indeks değerleri

\*Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

## 2. Tüm ağız gingival indeks değerleri (Löe&Silness, 1963)

Tedavi öncesi tüm ağız gingival indeks ortalaması 1,41 iken, cerrahi işlem öncesi 0,67, üçüncü ayda 0,64 ve altıncı ayda 0,62 olmuştur. Başlangıca göre cerrahi işlem öncesindeki, üçüncü ve altıncı aydaki plak indeksi azalması istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ). Ayrıca cerrahi işlem öncesine göre üçüncü ( $p=0,383$ ) ve altıncı aydaki ( $p=0,347$ ) indeks değerleri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır.

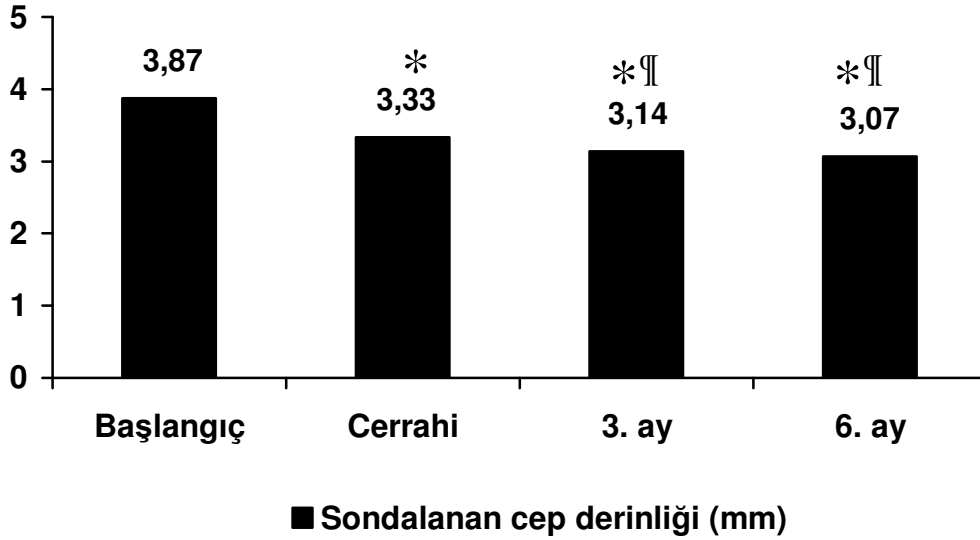


**Şekil 28** Araştırma süresindeki gingival indeks değerleri

\*Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

### 3. Tüm ağız sondalanan cep derinliği değerleri (mm)

Tedavi öncesi tüm ağız ortalama cep derinliği 3,87 mm iken, cerrahi işlem öncesi 3,33 mm, üçüncü ayda 3,14 mm, altıncı ayda 3,07 mm olmuştur. Başlangıca göre cerrahi işlem öncesindeki, üçüncü ve altıncı aylardaki cep derinliği ortalaması istatistiksel olarak anlamlı azalma göstermiştir ( $p<0,05$ ). Ayrıca üçüncü ve altıncı aydaki ölçülen cep derinlikleri ortalaması cerrahi işlem öncesindeki değere göre istatistiksel olarak farklı iken ( $p<0,05$ ), üçüncü ve altıncı aydaki değerler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ( $p=0,141$ ).



Şekil 29 Araştırmanın süresindeki cep derinliği değerleri

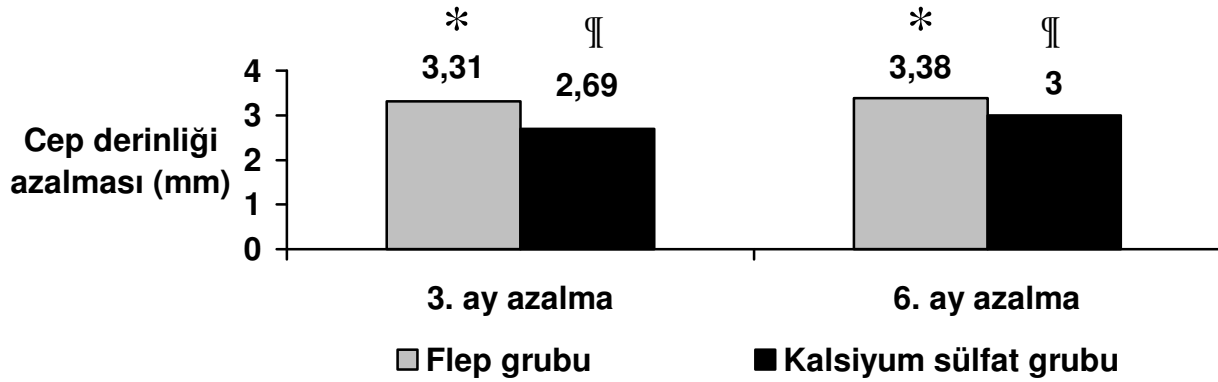
\*Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

¶Cerrahi işlem öncesine göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

**Tablo 5** Defekt bölgelerinin sondalanan cep derinliği değerleri  
(ortalama±standart sapma mm)

	Başlangıç	3. ay	6. ay	3. ay azalma	6. ay azalma
Flap grubu	8,92±1,66	5,61±1,04	5,54±1,39	<b>3,31±1,93 *</b>	<b>3,38±2,06 *</b>
Kalsiyum Sülfat grubu	8,61±1,50	5,92±1,50	5,61±1,39	<b>2,69±1,44 ¶¶</b>	<b>3±1,47 ¶¶</b>

Gruplar arasında başlangıç cep derinliği ile üçüncü ve altıncı ayda elde edilen cep derinliği azalmaları bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p=0,954$ ). Her bir grubun kendi içinde başlangıca göre üçüncü ve altıncı ayda elde edilen kazançları anlamlı bulunmuş ( $p<0,05$ ) fakat üçüncü ve altıncı aylar arasında fark bulunmamıştır ( $p=0,794$ ).



**Şekil 30** Defekt bölgelerinin üçüncü ve altıncı aydaki cep derinliği azalmaları

\*Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

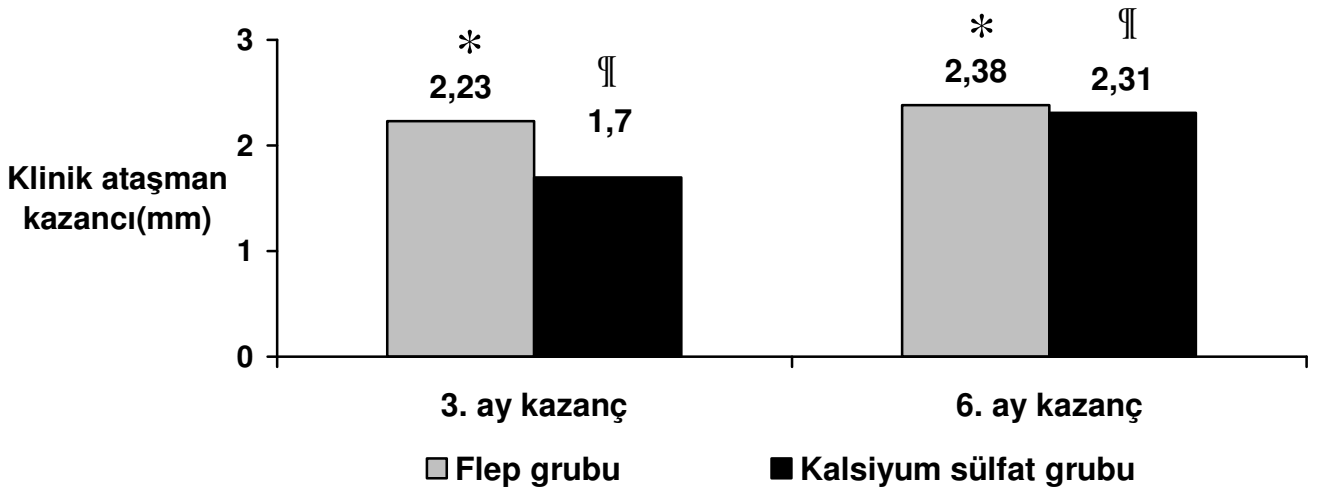
¶¶Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )



**Tablo 6** Defekt bölgelerinin klinik ataşman düzeyleri (ortalama $\pm$ standart sapma mm)

	Başlangıç	3. Ay	6. Ay	3. ay kazanç	6. ay kazanç
Flap grubu	9,46 $\pm$ 1,45	7,23 $\pm$ 1,30	7,08 $\pm$ 1,11	<b>2,23<math>\pm</math>1,59 *</b>	<b>2,38<math>\pm</math>1,71 *</b>
Kalsiyum Sülfat grubu	9,31 $\pm$ 1,11	7,61 $\pm$ 0,96	7 $\pm$ 0,71	<b>1,70<math>\pm</math>0,85 ¶¶</b>	<b>2,31<math>\pm</math>1,31 ¶¶</b>

Gruplar arasında başlangıç ataşman düzeyleri ile üçüncü ve altıncı ayda elde edilen ataşman kazançları bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p=0,878$ ). Her bir grubun kendi içinde başlangıca göre üçüncü ve altıncı ayda elde edilen kazançları anlamlı bulunmuş ( $p<0,05$ ) fakat üçüncü ve altıncı aylar arasında fark bulunmamıştır ( $p=0,258$ ).

**Şekil 31** Defekt bölgelerinin üçüncü ve altıncı aydaki klinik ataşman kazançları

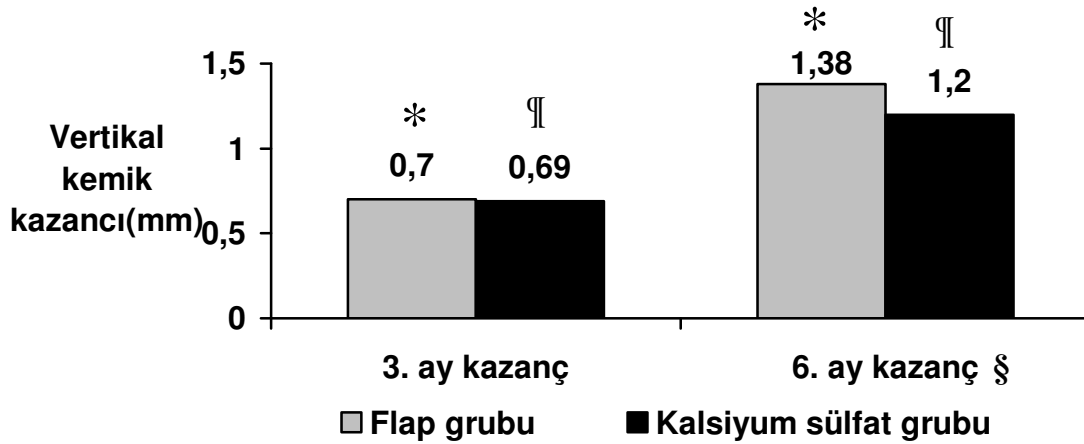
\*Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

¶¶Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

**Tablo 7** Defekt bölgelerinin vertikal kemik kazancı değerleri  
(ortalama±standart sapma mm)

Mine sement-defekt tabanı(mm)	Başlangıç	3. Ay	6. Ay	3. ay kazanç	6. ay kazanç
Flap Grubu	10,15±1,86	9,45±1,75	8,77±1,91	<b>0,70±0,44 *</b>	<b>1,38±0,92 *§</b>
Kalsiyum sülfat grubu	10±1,15	9,31±1,22	8,80±1,25	<b>0,69±0,50 ¶</b>	<b>1,20±0,79 ¶§</b>

Gruplar arasında başlangıç vertikal kemik derinlikleri ile üçüncü ve altıncı ayda elde edilen kemik kazancı bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p=0,888$ ). Her bir grubun kendi içinde başlangıca göre üçüncü ve altıncı ay ile üçüncü aya göre altıncı ayda elde edilen vertikal kemik kazancı anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).



**Şekil 32** Defekt bölgelerinin üçüncü ve altıncı aydaki vertikal kemik kazançları

\*Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

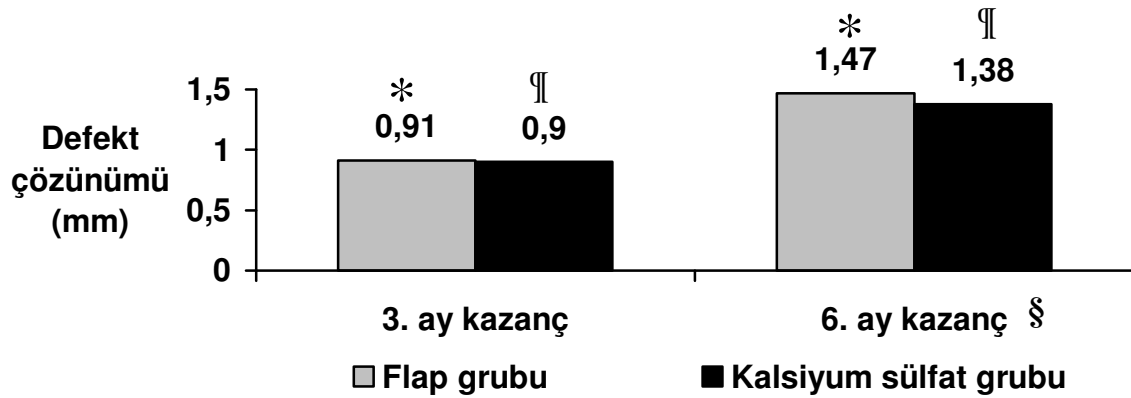
¶ Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

§ Üçüncü aya göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

**Tablo 8** Defekt bölgelerinde elde edilen defekt çözünümlü değerleri  
(ortalama±standart sapma mm)

Alveol kreti-defekt tabanı(mm)	Başlangıç	3. Ay	6. Ay	3. ay kazanç	6. ay kazanç
Flap grubu	4,12±0,57	3,21±0,66	2,65±0,79	<b>0,91±0,55 *</b>	<b>1,47±0,82 *§</b>
Kalsiyum sülfat grubu	4,29±1,20	3,39±1,36	2,91±1,20	<b>0,90±0,52 ¶</b>	<b>1,38±0,50 ¶§</b>

Gruplar arasında başlangıç defekt derinlikleri ile üçüncü ve altıncı ayda elde edilen defekt çözünümlü bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır (p=0,589). Her bir grubun kendi içinde başlangıca göre üçüncü ve altıncı ay ile üçüncü aya göre altıncı ayda elde edilen defekt çözünümlü anlamlı bulunmuştur (p<0,05).



**Şekil 33** Defekt derinliğinin üçüncü ve altıncı aydaki değişimi

\*Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark (p<0,05)

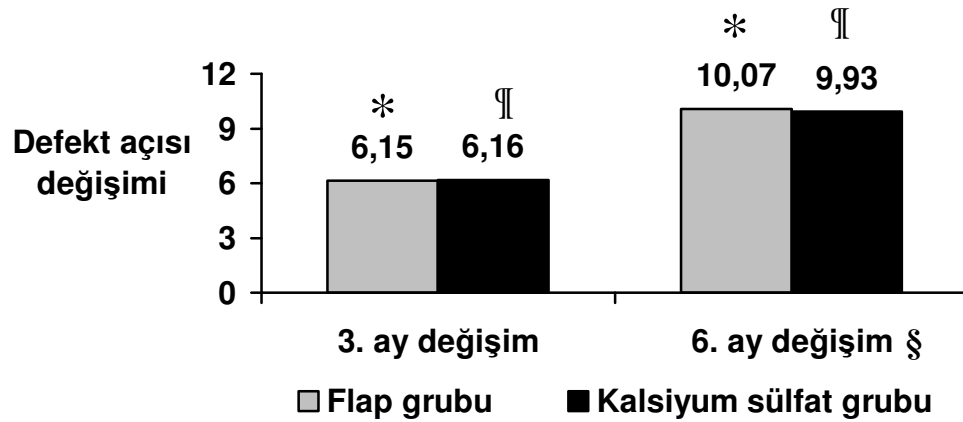
¶ Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark (p<0,05)

§ Üçüncü aya göre istatistiksel olarak anlamlı fark (p<0,05)

**Tablo 9** Defekt bölgelerinde kemikiçi defekt açısı değerleri (ortalama $\pm$ standart sapma °)

Defekt açısı	Başlangıç	3. ay	6. ay	3. ay değişim	6. ay değişim
Flap grubu	33,31 $\pm$ 5,59	39,46 $\pm$ 5,81	43,38 $\pm$ 7,39	<b>6,15<math>\pm</math>5,44 *</b>	<b>10,07<math>\pm</math>9,45 *§</b>
Kalsiyum sülfat grubu	33,61 $\pm$ 4,89	39,77 $\pm$ 5,76	43,54 $\pm$ 7,89	<b>6,16<math>\pm</math>4,45 ¶</b>	<b>9,93<math>\pm</math>8,95 ¶§</b>

Gruplar arasında başlangıç defekt açıları ile üçüncü ve altıncı ayda elde edilen defekt açısı değişimi bakımından istatistiksel olarak fark bulunmamıştır ( $p=0,838$ ). Her bir grubun kendi içinde başlangıca göre üçüncü ve altıncı ayda elde edilen defekt açısı değişimi ile üçüncü ve altıncı ay arasındaki değişim anlamlı bulunmuştur ( $p<0,05$ ).

**Şekil 34** Defekt açısının üçüncü ve altıncı aydaki değişimi

\*Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

¶ Başlangıca göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

§ Üçüncü aya göre istatistiksel olarak anlamlı fark ( $p<0,05$ )

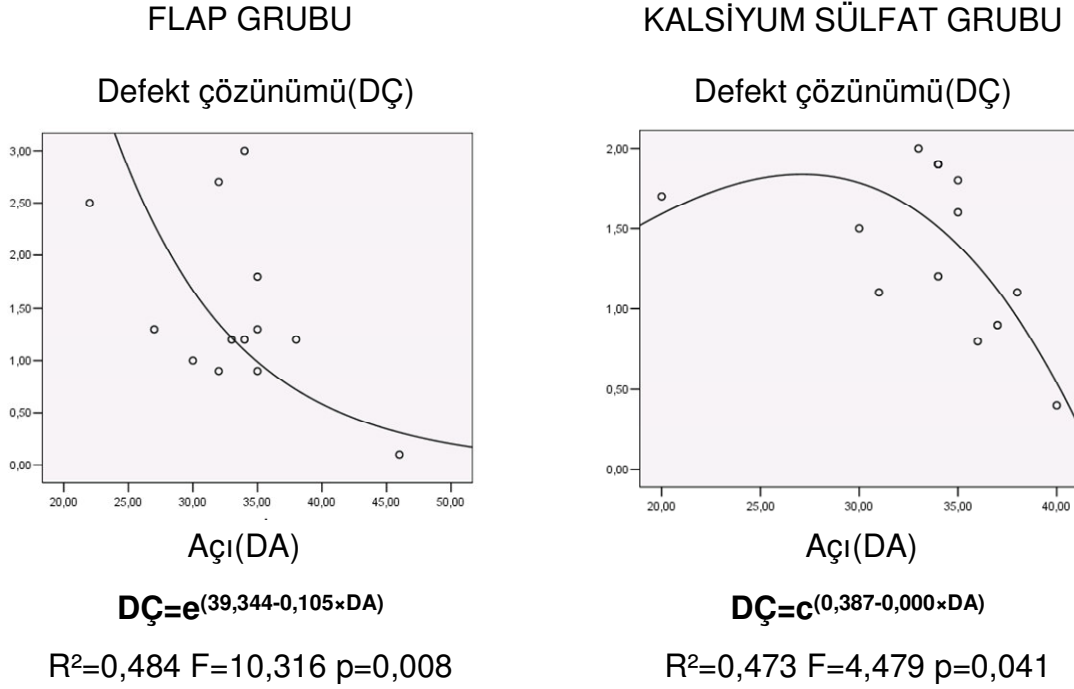
**Tablo 10** Klinik ataşman kazancı değerine göre test ve kontrol gruplarındaki dağılımlar

Klinik ataşman kazancı	Flap grubu (n=13)	Kalsiyum Sülfat Grubu (n=13)
< 2 mm	<b>4 (% 30,76)</b>	<b>4 (%30,76)</b>
$\geq 2 < 4$ mm	<b>5 (%38,46)</b>	<b>6 (%46,15)</b>
$\geq 4$ mm	<b>4 (%30,76)</b>	<b>3 (%23,07)</b>

**Tablo 11** Defekt çözünümünün gruplara göre 3. ve 6. aydaki yüzde değerleri  
(ortalama $\pm$ standart sapma )

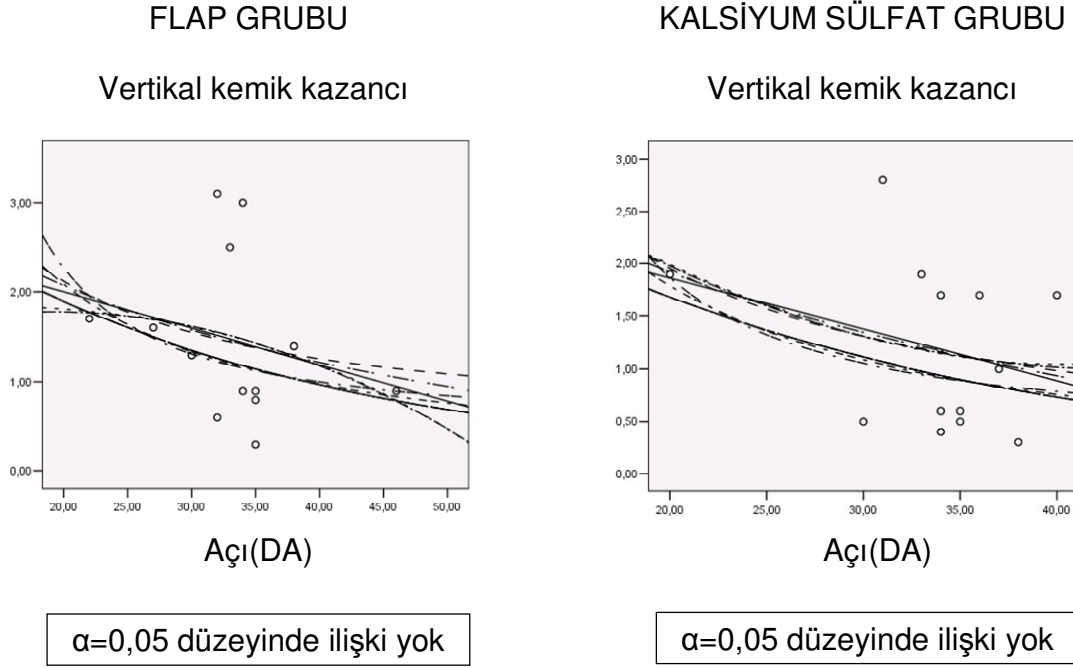
Defekt çözünümü	3. ay %	6. ay %
Flap grubu	<b>% 22,14<math>\pm</math>11,91</b>	<b>% 35,34<math>\pm</math>17,36</b>
Kalsiyum Sülfat grubu	<b>% 22,51<math>\pm</math>14,79</b>	<b>% 33,38<math>\pm</math>13,91</b>

Defekt çözünümü değerlerini % olarak incelediğimizde, gruplar içinde üçüncü ve altıncı aylar arasında istatistiksel anlamda fark var iken ( $p < 0,05$ ) her iki grup arasında üçüncü ( $p = 0,945$ ) ve altıncı ayda ( $p = 0,753$ ) elde edilen defekt çözünümü bakımından bir fark bulunmamıştır.



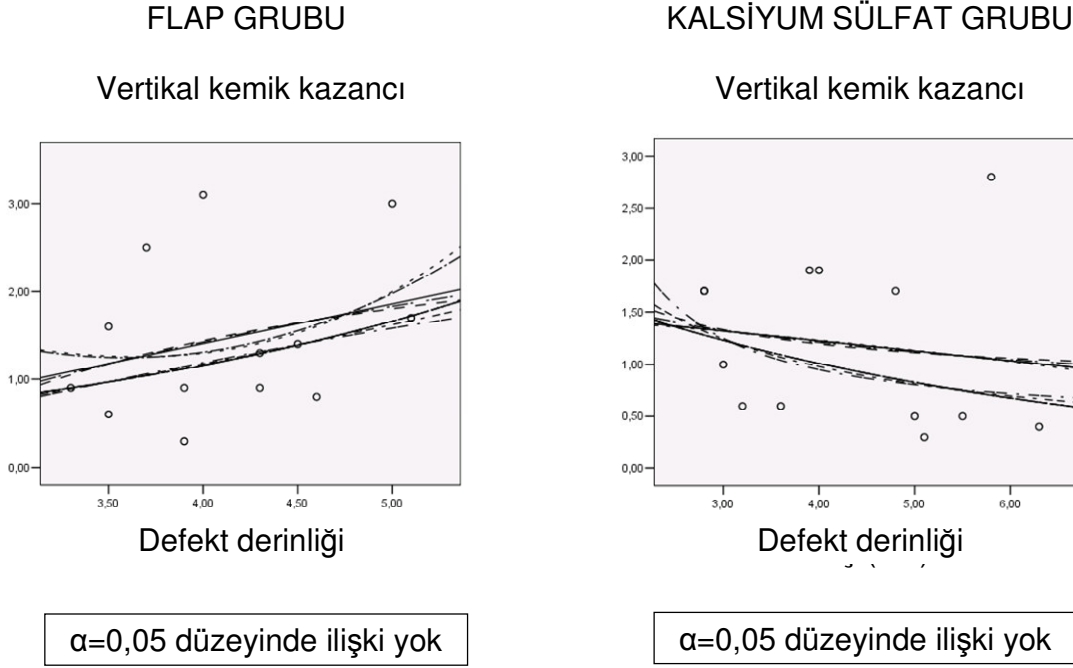
**Şekil 35** Başlangıç defekt açısı ile tedavi sonunda elde edilen defekt çözünümlü arasındaki ilişki

Tedavi sonunda elde edilen defekt çözünümlünün, flap grubu için % 48'i, kalsiyum sülfat grubu için % 47'si başlangıç kemikiçi defekt açısı ile tanımlanabilmektedir. Başlangıç defekt açısı ile tedavi sonunda elde edilen defekt çözünümlü arasında flap grubu için üstel, kalsiyum sülfat grubu içinse kübik bir ilişki bulunmuştur (p<0,05).



**Şekil 36** Başlangıç defekt açısı ile tedavi sonunda elde edilen vertikal kemik kazancı arasındaki ilişki

Başlangıç defekt açısı ile tedavi sonunda elde edilen vertikal kemik kazancı arasında  $\alpha=0,05$  düzeyinde her iki grup için de ilişki bulunmamıştır.



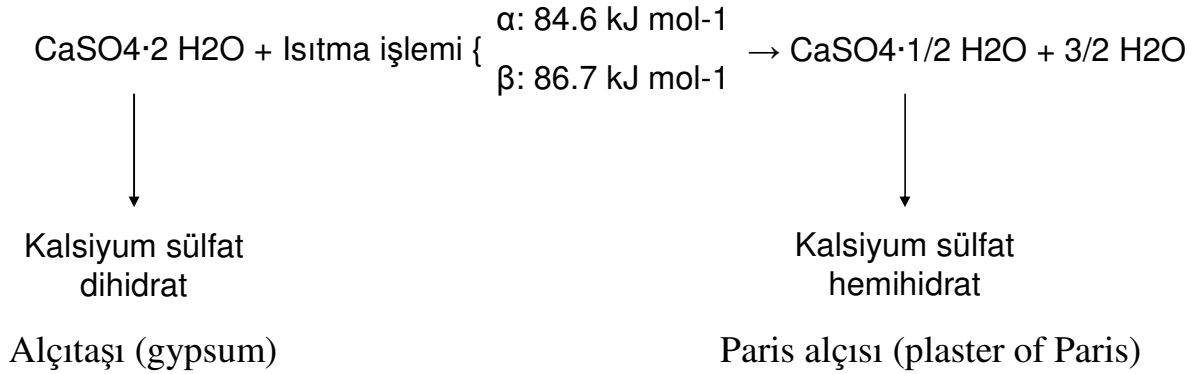
**Şekil 37** Başlangıç defekt derinliği ile tedavi sonunda elde edilen vertikal kemik kazancı arasındaki ilişki

Başlangıç defekt derinliği ile tedavi sonunda elde edilen vertikal kemik kazancı arasında  $\alpha=0,05$  düzeyinde her iki grup için de ilişki bulunmamıştır.



## TARTIŞMA

Kalsiyum sülfat doğada dihidrat ( $\text{CaSO}_4 \cdot 2 \text{H}_2\text{O}$ ) formunda bulunmaktadır. Dihidrat formu ısı işlemine tabi tutularak tıpta kullanılan hemihidrat formu elde edilir (Şekil 37). Kalsiyum sülfat hemihidrat bir sıvı ile karıştırıldığında katı forma dönüşmektedir.



### Şekil 38

Alçıtaşından Paris alçısının elde edilişi

Isıtma işleminin metoduna göre  $\alpha$  veya  $\beta$  formunda kalsiyum sülfat hemihidrat elde edilir. Her iki formun parçacık morfolojileri değişiklik göstermektedir.  $\alpha$  formu keskin köşeli, sık ve düzgün yapılı, büyük, dikdörtgen kristallerden oluşurken,  $\beta$  formu kat kat ve düzensiz yapılı çok küçük kristallerden oluşmaktadır.

$\alpha$  formu ( $\rho = 2757 \text{ kg/m}^3$ )  $\beta$  formundan ( $\rho = 2637 \text{ kg/m}^3$ ) daha yüksek yoğunluğa sahip olup, her iki formun sudaki çözünme miktarları farklılık göstermektedir ( $20^\circ$  sıcaklıkta  $\alpha$  formu % 0,67,  $\beta$  formu ise % 0,88).

Yapılan çalışmada periodontal hastalık neticesinde oluşan kemikiçi defektlere kalsiyum sülfat  $\alpha$ -hemihidrat maddesini uygulayarak bu materyalin hem kemik grefti hem de membran özelliğini klinik ve radyografik sonuçlar doğrultusunda test etmek ve bu materyalin kemikiçi defektlerde kullanımının flap operasyonuna ek bir kazanç getirip getirmediğini incelemek amaçlanmıştır.

Çalışmaya dâhil olan hastaların başlangıç, cerrahi işlem öncesi, üçüncü ve altıncı ay plak indeks değerlerini incelediğimizde, bu hastaların tedavi öncesinde ağız sağlığı bakımı işlemlerini yeterli düzeyde yapamadıkları (başlangıç tüm ağız plak indeks değeri 1,33) fakat tedavi başlangıcında verilen ağız sağlığı eğitimi (cerrahi işlem öncesi tüm ağız plak indeks değeri 0,72) ile tedavi süresince mikrobiyal dental plak oluşumunu yeterli düzeyde kontrol ettikleri görülmüştür (üçüncü ve altıncı ay tüm ağız plak indeks değerleri sırasıyla 0,66 ve 0,67).

Tedavi başlangıcı ile cerrahi işlem öncesindeki tüm ağız gingival indeks değerleri karşılaştırıldığında (1,41 ile 0,67) tüm ağız bölgesine yapılan diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirilmesi ile bir ay sonunda tüm ağız gingival indeks değerlerinin istatistiksel oranda önemli farklılık gösterdiği görülmüştür. Ayrıca elde

edilen bu değerler tedavi sonuna kadar aynı oranda devamlılık göstermiştir (cerrahi işlem öncesi, üçüncü ve altıncı ay tüm ağız gingival indeks değerleri 0,67, 0,64 ve 0,62).

Hastaların tüm ağız cep derinliği ortalaması (3,87 mm) tedavi başlangıcında uygulanan diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirmesi ile bir ay süre sonucunda 0,54 mm azalma göstermiştir. Ayrıca cep derinliğindeki azalma üçüncü ve altıncı aylarda da devam etmiş ve başlangıca göre üçüncü ayda 0,73 mm altıncı ayda ise 0,8 mm azalma oluşmuştur. Haˆmmerle, Joss ve Lang<sup>(46)</sup> 4–6 mm derinlikte cepler bulunan, orta ve ileri derece periodontal hastalık görülen bireylere uyguladıkları motivasyon, ağız sağlığı eğitimi, diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirmesini içeren bir aylık tedavi sonucu ortalama 1 mm'lik azalma elde etmişlerdir. Çalışmamızda, diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirmesi ile tüm ağız cep derinliği ortalamasında elde edilen 0,54 mm'lik azalma bu çalışmada elde edilen azalma ile benzer düzeyde olup tedavi süresince ölçülen cep derinliklerine bakılarak bir seans yapılan cerrahisiz periodontal tedavi ile altı ay süre boyunca cep derinliğindeki azalmanın devam ettiği sonucuna varılmıştır (cerrahi işlem öncesi 3,33, üçüncü ay 3,14, altıncı ay 3,07).

Kemikiçi defektlere uygulanan kalsiyum sülfat, defekt bölgelerinde (başlangıç cep derinliği 8,61mm olan) üçüncü ayda 2,69 mm altıncı ayda 3 mm, flap operasyonu

ise (başlangıç cep derinliği 8,92 mm olan) üçüncü ayda 3,31 mm altıncı ayda 3,38 mm cep derinliği azalması sağlamıştır. Yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile flap operasyonlarını karşılaştıran çalışmaları incelediğimizde Needleman ve ark.<sup>(80)</sup>, kemikiçi defektlere membran uygulaması ile flap operasyonuna göre 1,04 mm'lik ek bir cep derinliği azalması elde edildiğini ve bunun bir fark yaratmadığını bildirmişlerdir. Tonetti ve ark.<sup>(117)</sup>, bir yıl sonunda flap operasyonu ile başlangıç derinliği 7,9 mm olan defektlerde 3,2 mm, rejenerasyon işlemi ile 7,8 mm cep derinliğine sahip defektlerde 3,7 mm'lik cep derinliği azalması bildirmişlerdir. Ratka-Krüger ve ark.<sup>(104)</sup> ise altı ay sonunda flap operasyonu ile başlangıç cep derinliği 8,61 mm olan defektlerde 3,66 mm, membran uygulaması ile başlangıç cep derinliği 8,41 mm olan defektlerde 3,45 mm azalma elde etmişlerdir. Proestakis ve ark.<sup>(101)</sup> da çalışmalarında benzer sonuçlar elde etmiş ve kemikiçi defektlere flap operasyonu ile membran uygulanması işlemleri arasında fark bulunmadığını belirtmiştir. Çalışmamızda elde edilen defekt bölgelerindeki cep derinliği azalması bakımından yapılan her iki operasyon işlemi de aynı oranda etkili olmuştur.

Bu çalışmada, defekt bölgelerine uygulanan flap operasyonu ile başlangıç ataşman düzeyinin 9,46 mm olduğu bölgelerde üçüncü ayda 2,23 mm, altıncı ayda 2,38 mm, kalsiyum sülfat uygulaması ile başlangıç ataşman düzeyinin 9,31 mm olduğu bölgelerde üçüncü ayda 1,7 mm, altıncı ayda 2,31 mm klinik ataşman kazancı elde edilmiştir. Periodontal kemikiçi defektlere yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile

flap operasyonu uygulanmasını karşılaştıran çalışmalarda<sup>(2.56.65.68.117)</sup> flap grupları için klinik ataşman kazancı bakımından bu çalışmada elde edilen sonuç ile benzer sonuçlar elde edilmişken, rejenerasyon uygulanan gruplarda kalsiyum sülfat grubundakine göre daha yüksek düzeylerde ataşman kazancıyla karşılaşılmıştır. Tonetti ve ark.<sup>(117)</sup> başlangıç ataşman düzeyi ortalaması 9,7 mm olan defektlerde 3,3 mm ataşman kazancı, Cortellini ve Tonetti<sup>(19)</sup> başlangıç ataşman düzeyi 9,7 mm olan defektlerde 3,86 mm ataşman kazancı bulmuşlardır. Laurell ve ark.<sup>(65)</sup> ise başlangıç cep derinliği ortalaması (ataşman düzeyi belirtilmemiş) 8,5 mm olan defektlerde 4,2 mm ataşman kazancı elde ettiklerini belirtmişlerdir. Ayrıca Murphy ve Gunsolley<sup>(78)</sup>, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile flap operasyonuna göre 1,15 mm'lik ek bir ataşman kazancı elde ettiklerini belirtmişlerdir.

Bu çalışmada her iki grupta karşılaşılan ataşman kazançları bakımından benzer sonuçların elde edildiği çalışmaların ilkinde, Kim ve ark.<sup>(56)</sup>, kalsiyum sülfatı dondurulmuş kurutulmuş kemik grefti ile kombine olarak kullanmışlar ve başlangıç ataşman düzeyi 8,5 mm olan defektlerde 2,8 mm'lik ataşman kazancı elde etmişlerdir. Bu sonucu çalışmamızdaki ataşman kazancı ile karşılaştırdığımızda, kalsiyum sülfat ile demineralize dondurulmuş kurutulmuş kemik greftinin kombine olarak kullanılmasının kalsiyum sülfatın tek başına kemik grefti olarak kullanımına göre ataşman kazancı bakımından ek bir kazanç sağlamayacağını söyleyebiliriz. Aichelmann-Reidy, Heath ve Reynolds<sup>(2)</sup> kalsiyum sülfatı demineralize kemik grefti

ile kombine ederek kullanmışlar ve 1,8 mm'lik ataşman kazancı elde etmişlerdir. Fakat yaptıkları çalışmada dikkat edilmesi gereken noktanın başlangıç ataşman düzeyinin (6,2 mm) diğer çalışmalardaki başlangıç ataşman değerlerinden çok daha düşük olması olarak belirtmişlerdir. Periodontal cerrahi işlemlerde, başlangıç ataşman düzeyi ile tedavi sonunda elde edilen ataşman kazancının doğrusal bir ilişki gösterdiği gerçeği unutulmamalıdır.

Orsini ve ark.<sup>(87)</sup>, kalsiyum sülfatı otojen kemik grefti ile kombine ederek kullanmışlar ve başlangıç ataşman düzeyi 8,83 mm olan defektlerde 3,58 mm'lik ataşman kazancı elde etmişlerdir. Ayrıca kemikiçi defektlere kombine greft ve kalsiyum sülfat membran uygulanması ile otojen kemik ve rezorbe olan membranın beraber kullanılması, ataşman kazancı bakımından benzer sonuçlara neden olmuştur. Bu sonuç neticesinde kalsiyum sülfatın diğer rejenerasyon materyalleri ile aynı başarıya ve uygulanabilirliğine sahip olduğunu belirtmişlerdir. Ayrıca kullanım kolaylığı, tamamen rezorbe olması, biyouyumluluğu, yan etkilerinin bulunmaması gibi özellikleri sayesinde yönlendirilmiş doku rejenerasyonu için ideal bir materyal olabileceğini bildirmişlerdir. Bunun yanında yaptıkları çalışmada kalsiyum sülfatın otojen kemik ile kombine kullanımının otojen kemiğin tek başına kullanımına göre ek bir kazanç sağlamadığı görülmüştür. Çalışmamızda kemik grefti olarak kalsiyum sülfatı tek başına kullandığımız için elde ettiğimiz ataşman kazancı ile bu çalışmada elde edilen ataşman kazancı arasındaki farkın kemik grefti olarak kullanılan otojen

kemikten kaynaklanabildiğini söyleyebiliriz. Bunun nedeni anılan yöntemin günümüzde altın standart olarak kabul görmesindedir<sup>(111)</sup>.

Tsitoura ve ark.<sup>(121)</sup> kemikiçi defektlere flap operasyonuna ek olarak Emdogain uygulamışlar ve 3,2 mm'lik ataşman kazancı elde etmişlerdir. Çalışmalarının yönteminde 22°'den küçük açığa sahip defektleri dar, 36°'den büyük açığa sahip defektleri ise geniş olarak tanımlamışlar ve klinik ataşman kazancının dar defektlerde geniş defektlere oranla 2,5 kat daha fazla görüldüğünü bildirmişlerdir. Cortellini ve Tonetti<sup>(20)</sup> ise  $25^{\circ} \leq$  defektleri dar,  $\geq 37^{\circ}$  defektleri geniş olarak değerlendirmişler ve dar defektlerin geniş defektlere oranla 1,5 mm daha fazla ataşman kazancı gösterdiğini belirtmişlerdir. Araştırmacıların geniş açılı defektlerde dar açılı defektlere göre daha az kazanç elde edileceğini belirtmesinden yola çıkarak çalışmamızda elde ettiğimiz ataşman kazançlarının bu çalışmalarda elde edilen ataşman kazançlarından düşük olmasının nedenini çalışmamızdaki kullandığımız defektlerin açılarının her iki çalışmada da tanımlanan geniş açı değerlerine yakın olması ile gösterebiliriz.

Yukarıda bahsedilen iki çalışmada<sup>(20,121)</sup> da geniş olarak anılan defektlerin açı değerinden farklı olarak, Klein ve ark.<sup>(60)</sup> defekt açısını dar veya geniş olarak tanımlanma derecesini 26° olarak belirlemişler ve dar açılı defektlerin geniş açılı defektlere oranla klinik olarak daha fazla ataşman kazancı gösterdiğini ancak bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığını belirtmişlerdir. Çalışmamızda her iki

grup için elde edilen ataşman kazançları incelendiğinde kemikiçi defektlere uygulanan kalsiyum sülfatın ataşman kazancı bakımından flap operasyonuna ek bir kazanç sağlamadığı sonucuna varılmaktadır.

Radyografik sonuçlar göz önüne alındığında vertikal kemik kazancı bakımından çalışmamızda, flap grubunda başlangıç vertikal kemik derinliği (mine-  
sement sınırı defekt tabanı arası mesafe) 10,15 mm olan defektlerde üçüncü ay sonunda 0,7 mm, altıncı ay sonunda 1,38 mm, kalsiyum sülfat grubunda ise vertikal kemik derinliği 10 mm olan defektlerde üçüncü ay sonunda 0,69 mm, altıncı ay sonunda 1,20 mm kemik kazancı tarafımızdan elde edilmiştir. Üçüncü ve altıncı aylar arasındaki değerlerin istatistiksel olarak farklı olması, vertikal kemik kazancının bir başka anlatımla defekt tabanında kemik oluşumunun tedavi süresi boyunca devam ettiğini ve bu kazancı değerlendirmede üç aylık tedavi süresinin yeterli olmadığını göstermektedir. Laurell ve ark.<sup>(65)</sup>'nin yaptıkları meta-analiz sonucuna göre flap operasyonu ile 1,1 mm, farklı rejeneratif materyaller kullanılarak yapılan yönlendirilmiş doku rejenerasyonu işlemi ile ortalama 3,2 mm kemik kazancı elde edildiği bildirilmiştir. Liñares ve ark.<sup>(68)</sup> bir yıl sonunda yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile başlangıç vertikal kemik derinliği 9,7 mm olan defektlerde 3,2 mm, flap operasyonu ile başlangıç vertikal kemik derinliği 10 mm olan defektlerde ise 1,8 mm kemik kazancı elde ettiklerini belirtmişlerdir. Bu iki çalışmanın sonuçlarını çalışmamızda elde edilen sonuçlarla karşılaştırdığımızda kemik kazancı bakımından



flap grubu için benzer sonuçlar elde ettiğimizi söyleyebilirken, kalsiyum sülfat grubu için rejeneratif materyallerin kullanıldığı gruplarda elde edilenden daha az kemik kazancı elde ettiğimizi görmekteyiz. Eickholz ve ark.<sup>(30)</sup> başlangıç kemik düzeyi 8,31 mm olan defektlerde altı ay sonunda rejenerasyon işlemi ile 0,7 mm kemik kazancı elde etmişlerdir. Bu çalışmalarında 37°'den küçük açığa sahip ve kemikiçi komponenti  $\geq 4$  mm olan defektlerde geniş açılı ve sığ defektlere oranla daha fazla kemik kazancı görüldüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda kullanılan defektlerin açıları ve derinlikleri göz önüne alındığında elde ettiğimiz sonuçların Eickholz ve ark.<sup>(30)</sup>'nın elde ettiği sonuçlarla uyumlu olduğunu belirtebiliriz.

Klein ve ark.<sup>(60)</sup> yönlendirilmiş doku rejenerasyonu işlemi ile başlangıç kemik düzeyi 8,47 mm olan defektlerde altı ay sonunda 1,30 mm'lik kemik kazancı elde etmişlerdir. Benzer düzeyde kemik kazançları Eickholz ve ark.<sup>(29)</sup> (altı ay sonunda flap grubu için başlangıç 8,18 mm kemik seviyesinde 1,82 mm, rejenerasyon grubu için başlangıç 8,83 mm kemik seviyesinde 1,79 mm) ve Joly ve ark.<sup>(54)</sup> (sekiz ay sonunda flap grubu için 0,67 mm, rejenerasyon grubu için 1,6 mm) tarafından da bulunmuştur. Çalışmamızda elde ettiğimiz kemik kazançları ile bu çalışmalarda bildirilen sonuçlar birbirleriyle uyumlu görülmektedir.

Windisch ve ark.<sup>(129)</sup> yaptıkları çalışmada altı ay sonunda kemikiçi defektlere uyguladıkları rezorbe olan membran ile (başlangıç kemik düzeyi 8,67 mm) 0,47 mm,

Emdogain ile (başlangıç kemik düzeyi 9,57 mm) 1,05 mm kemik kazancı bildirmişlerdir. Çalışmamızda hem flap grubunda hem de kalsiyum sülfat grubunda elde ettiğimiz kemik kazançları bu çalışmadaki her iki grubun değerlerinden daha yüksek bulunmuştur. Ancak araştırmacılar uyguladıkları her iki materyal ile elde edilen düşük kemik kazancı değerlerinin nedenini, çalışmalarına dâhil ettikleri dişlerin destek dokularının ciddi biçimde zarara uğraması sebebiyle ümitsiz ve çekim endikasyonu konmuş dişler olmaları olarak göstermişler ve bu dişlere ait defektlerde yüksek değerlerde kemik kazancı elde etmenin çok zor olacağını bildirmişlerdir.

Bu çalışmada hem flap operasyonu hem de kalsiyum sülfat uygulaması ile kemikiçi defektlerde başlangıca göre üçüncü ve altıncı aylarda istatistiksel olarak anlamlı kemik kazancı elde edilmiştir. Ayrıca üçüncü ve altıncı ay değerlerinin karşılaştırılması ve literatürdeki birçok çalışmadaki benzer veriler doğrultusunda her iki operasyon tekniğinde de kemik kazancı değerlendirilmesi bakımından tedavi sonrası en erken süre altı ay olarak belirlenmelidir.

Çalışmada elde edilen defekt çözünümlü (mine sement sınırı ile alveol kreti arasındaki mesafe farkı değişimi) değerleri başlangıç derinliği 4,12 mm olan defektlerde flap operasyonu ile üçüncü ayda 0,91 mm altıncı ayda 1,47 mm, başlangıç derinliği 4,29 mm olan defektlerde kalsiyum sülfat uygulaması ile üçüncü ayda 0,9 mm altıncı ayda 1,38 mm olarak bulunmuştur. Her iki grup için de üçüncü ve altıncı

ayda elde edilen çözümüm değerleri istatistiksel olarak farklı olduğundan tedavi süresince kemikiçi defekt bölgesinde kemik oluşumunun ve alveol kretindeki rezorpsiyonun devam ettiği sonucu ortaya çıkmaktadır. Falk ve ark.<sup>(32)</sup> defekt derinliği klinik olarak 6,3 mm, radyografik olarak 5,7 mm olan defektlere rejenerasyon işlemi uygulamışlar ve bir yıl sonunda 4,3 mm'lik defekt çözümümü elde etmişlerdir. Liñares ve ark.<sup>(68)</sup> ise 5,3 mm derinlikteki defektlere rejenerasyon işlemi uygulayarak bir yıl sonunda 3,2 mm defekt çözümümü elde ederken flap operasyonu ile çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlara benzer sonuçlar elde etmişlerdir (flap grubu için 5,5 mm derinlikteki defektlerde 1,7 mm'lik çözümüm). Yaptıkları çalışmanın sonucuna göre kemikiçi defektlere uygulanan kombine tedavinin flap operasyonuna göre defekt çözümümü bakımından daha etkili olduğunu bildirmişlerdir. Eickholz ve ark.<sup>(29)</sup> altı ay sonunda flap operasyonu ile 3,02 mm derinliğindeki defektlerde 1,74 mm, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu işlemi ile 4,04 mm derinliğindeki defektlerde 1,54 mm defekt çözümümü elde etmişlerdir. Yine Klein ve ark.<sup>(60)</sup> kontrol grubu bulunmayan çalışmalarında rejenerasyon işlemi uygulayarak çalışmamızdaki sonuçlara benzer sonuçlar elde etmişleridir (başlangıç defekt derinliği 3,87 mm olan defektlerde 6 ay sonunda 0,93 mm defekt çözümümü).

Joly ve ark.<sup>(54)</sup> çalışmalarında elde ettikleri defekt çözümümünün flap grubu için 0,35 mm, rejenerasyon grubu için 1,42 mm olduğunu bildirmişlerdir. Fakat bu sonuçların diğer çalışmalarda elde edilen sonuçlardan düşük olmasının sebebini

çalışmalarında kullandıkları kemikiçi defektlerin başlangıç derinliklerinin az olması olarak göstermişlerdir (flap grubu için 1,84 mm, rejenerasyon grubu için 1,92 mm).

Aichelmann-Reidy, Heath ve Reynolds<sup>(2)</sup>, başlangıç defekt derinliği 4,1 mm olan defektlere kalsiyum sülfatı demineralize kemik grefti ile kombine olarak uygulamışlar ve 2,7 mm'lik defekt çözünümü elde etmişlerdir. Bizim çalışmamızda ise başlangıç derinliği 4,29 mm olan defektlere kalsiyum sülfat tek başına uygulanmış ve 1,38 mm'lik çözünüm elde edilmiştir. Bu iki çalışma arasında defekt çözümü bakımından ortaya çıkan fark, kalsiyum sülfatın tek başına kemik grefti olarak kullanıldığında sadece defekt doldurucu özelliği bulunmasına karşın demineralize kemik greftinin kemik yapımını indükleyici özelliğinin bulunmasından ve bu özelliği sayesinde kemikiçi defektlerde kalsiyum sülfat ile kombine kullanımında kalsiyum sülfatın tek başına kullanımına göre daha fazla kemik yapımını indükleyebilme kapasitesine sahip olabilmelerinden kaynaklanabilir.

Uygulanan iki farklı operasyon işlemi çözünüm miktarları bakımından birbirine üstünlük sağlamamasına rağmen çalışmamızda defekt çözünümü bakımından her iki grupta da başlangıç değerine göre istatistiksel olarak farklı miktarda değişim bulunmuştur. Ayrıca üçüncü ayda elde edilen çözünüm miktarı ile altıncı ayda elde edilen miktar arasındaki farkın anlamlı olması sonucu ve de yapılan benzer çalışmalardaki veriler doğrultusunda kemikiçi defekt bölgesindeki radyografik değerlendirmenin en az altıncı aydan itibaren yapılması sonucuna varılabilir.

Bu çalışmada incelenen radyografik değerlendirmelerden birisi de kemikiçi defekt açısı miktarının değişimi olmuştur. Flap operasyonu ile başlangıç defekt açısı  $33,31^\circ$  olan defektlerde üçüncü ay sonunda  $6,15^\circ$  altıncı ay sonunda ise  $10,07^\circ$ 'lik açı artışı, kalsiyum sülfat uygulanan defektlerde ise üçüncü ay sonunda  $6,16^\circ$  altıncı ay sonunda ise  $9,93^\circ$ 'lik açı artışı elde edilmiştir. Bu sonuçlara göre her iki grup için de tedavi süresince açı artışının devam ettiğini diğer bir deyimle defekt tabanında kemik kazancının devam ettiğini belirtebiliriz. Klein ve ark.<sup>(60)</sup> defekt açısı değişimi ile kemikte oluşan iyileşmenin açıklanabileceğini fakat kemikiçi defektin lateral duvarında oluşabilecek kemik rejenerasyonu ile defekt açısı artışı olmadan da kemik kazancının oluşabileceğini belirtmişlerdir. Yaptıkları çalışmada başlangıç açısı  $31,33^\circ$  olan defektlere rejenerasyon işlemi uygulamışlar ve tedavi sonunda  $12,81^\circ$ 'lik açı artışı elde etmişlerdir. Eickholz ve ark.<sup>(29)</sup> da başlangıç defekt açısı  $37,82^\circ$  olan defektlere yönlendirilmiş doku rejenerasyonu uygulamışlar ve altı ay sonunda  $7,20^\circ$ 'lik açı artışı elde etmişlerdir. Her iki çalışmada da elde edilen açı artışları çalışmamızda elde ettiğimiz açı artışlarıyla karşılaştırıldığında ortaya çıkan sonuç, hem flap operasyonunun hem de kalsiyum sülfat uygulamasının kemikiçi defektlerde kemik kazancı oluşturma açısından yeterli etkiye sahip olduğudur. Ancak çalışmamızda elde edilen her iki gruptaki açı değişimi değerleri bakımından iki grup arasında fark bulunmaması kemikiçi defektlerde defekt açısının değişimi bakımından

kalsiyum sülfat uygulaması ile flap operasyonunun farklı sonuçlar oluşturmadığı sonucunu ortaya çıkarmaktadır.

Defekt bölgelerinde elde edilen klinik ataşman kazancı bakımından hem flap grubundaki hem de kalsiyum sülfat grubundaki defektlerin % 30,76'sında 2 mm'den az, % 69,22'sinde de 2 mm'den fazla kazanç elde edilmiştir. Klein ve ark.<sup>(60)</sup> altı ay sonunda rejenerasyon uyguladıkları kemikiçi defektlerin % 82'sinde 2 mm'den fazla ataşman kazancı elde etmişlerdir. Tonetti ve ark.<sup>(117)</sup> kemikiçi defektlere uyguladıkları flap operasyonu ile defektlerin % 76,7'sinde, kemik grefti ve membran ile defektlerin % 88,7'sinde 2 mm ve daha fazla ataşman kazancı elde etmişlerdir. Eickholz ve ark.<sup>(30)</sup> yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile kemikiçi defektlerin % 86'sında 2 mm'den fazla ataşman kazancı elde etmişlerdir.

Operasyon öncesindeki alveol kretinden defekt tabanına olan uzaklık ile operasyon sonrasındaki alveol kreti defekt tabanı arasındaki uzaklık farkının operasyon öncesindeki değere bölünmesiyle defekt çözünümlüğünün % değeri elde edilmektedir. Çalışmamızda elde edilen defekt çözünümlüğünü yüzdeleri, flap grubu için üçüncü ayda % 22,14 altıncı ayda % 35,34, kalsiyum sülfat grubu içinse üçüncü ayda % 22,51 altıncı ayda % 33,38 bulunmuştur. Her iki grup için de defekt çözünümlüğünü tedavi süresince devam etmiştir. Liñares ve ark.<sup>(68)</sup> bir yıl sonunda flap grubu için % 30, rejenerasyon grubu için % 59'luk defekt çözünümlüğünü elde etmişlerdir. Parashis,

Tsiklakis ve Tatakis<sup>(95)</sup> kemikiçi defektlere Emdogain uygulayarak % 60 oranında, Walters ve ark.<sup>(126)</sup> ise kemik grefti ve teflon membran uygulayarak % 69,5 oranında defekt çözünümlü elde etmişlerdir. Aichelmann-Reidy, Heath ve Reynolds<sup>(2)</sup> kemikiçi defektlere kombine greft (kalsiyum sülfat ile demineralize kemik grefti) ve kalsiyum sülfat membran uygulamışlar ve % 80,3'lük defekt çözünümlü elde etmişlerdir. Çalışmalarında elde ettikleri yüksek orandaki defekt çözünümlü, kalsiyum sülfatın kombine olarak kullanılan demineralize kemik greftini defekt bölgesinde iyi şekilde stabilize etmesi ve demineralize kemik greftinin kemik yapımını indükleyici özelliği ile açıklanabilir. Parashis, Andronikaki-Faldami ve Tsiklakis<sup>(94)</sup> yaptıkları çalışmada yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ile defekt çözünümlü % 71,9, demineralize kemik grefti ile % 35,4 bulmuşlardır. Çalışmamızda elde edilen sonuçlarla kemik grefti kullanılarak elde edilen sonuçlar benzer olduğu için flap operasyonunun ve kalsiyum sülfat uygulamasının defekt çözünümlü açısından kemik grefti ile aynı etkiye sebep olduğunu söyleyebiliriz. Froum ve ark.<sup>(34)</sup> da flap operasyonuna ek olarak uygulanan Emdogain ile yaklaşık % 45'lik oranda ek bir defekt çözünümlü elde ettiklerini bildirmişlerdir. Flap operasyonu ile elde edilen defekt çözünümlüleri, birçok çalışmada flap operasyonu veya kemik grefti uygulayarak elde edilen çözünümlüleri benzer oranlarda bulunmuştur. Ancak kalsiyum sülfat uygulaması ile kemikiçi defektlere elde edilen defekt çözünümlü farklı kemik greftleri ve membranların kullanıldığı rejenerasyon çalışmalarında elde edilen çözünümlü oranlarından az olduğu

için kemikiçi defektlere kalsiyum sülfat uygulamasının rejeneratif açıdan etkisinin düşük olduğunu belirtebiliriz.

Bu çalışmada hem kalsiyum sülfat grubunda hem de flap grubunda altıncı ay sonunda elde edilen defekt çözünümlü ile başlangıç defekt açısının birbirleriyle ilişkili olduğu yapılan regresyon analizi ile görülmüştür. Flap grubunda elde edilen defekt çözünümlünün % 48'i (başlangıç defekt açısı 33,31°), kalsiyum sülfat grubunda ise % 47'si (başlangıç defekt açısı 33,61°) başlangıç defekt açısıyla açıklanabilmektedir. Elde ettiğimiz sonuçlar ile benzer sonuçları Tonetti, Pini-Prato ve Cortellini<sup>(118)</sup> yaptıkları çalışmada elde etmişlerdir. Çalışmalarında defekt çözünümlünün % 52'sinin başlangıç defekt açısı ile açıklanabildiğini ve defekt açısının ne kadar artarsa elde edilecek çözünümlü o kadar azalacağını bildirmişlerdir. Liñares ve ark.<sup>(68)</sup> ise tedavi sonunda elde edilen defekt çözünümlü ile başlangıç defekt açısı arasında bir ilişki bulunmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda elde ettiğimiz veriler ve benzer sonuçların bulunduğu çalışmalar doğrultusunda başlangıç defekt açısı ile tedavi sonunda elde edilen defekt çözünümlünün ilişkili olduğu belirtilebilir.

Başlangıç defekt açısının tedavi sonunda elde edilen kemik kazancına etkisi incelendiğinde çalışmamızda hem flap grubu (başlangıç defekt açısı 33,31°) için hem de kalsiyum sülfat grubu (başlangıç defekt açısı 33,61°) için bir ilişki bulunmamıştır. Tonetti, Pini-Prato ve Cortellini<sup>(118)</sup> başlangıç defekt açısı ile tedavi sonunda elde



edilen kemik kazancının % 75'nin açıklanabildiğini ve başlangıç açısı ne kadar artarsa elde edilecek kemik kazancının o kadar az olacağını bildirmişlerdir. Ayrıca geniş açılıya sahip defektlerin daha büyük bir yüzeyinin ağız sağlığı bakımı ve çiğneme sırasında oluşan mikrotravmalara ve bakteriyel kontaminasyona maruz kalabileceğini belirtmişlerdir. Benzer incelemelerin yapıldığı çalışmalarda defekt açıları farklılık göstermektedir. Eickholz ve ark.<sup>(29)</sup> başlangıç defekt açısı ile vertikal kemik kazancı arasında ilişki görmüşler ve 37°'den küçük açılıya sahip defektlerin geniş defektlere oranla daha fazla kemik dolumuna neden olduğunu belirtmişlerdir. Liñares ve ark.<sup>(68)</sup> 25,9° açılıya sahip defektlere flap operasyonu, 25,2° açılıya sahip defektlere de rejenerasyon işlemi uygulamışlar ve başlangıç defekt açısı ile bir yıl sonunda elde edilen kemik kazancı arasında ilişki bulmamışlardır. Araştırmacılar açı değerlerini dar açı için 20°'ye kadar olan açıları, orta derece açılar için 20 ile 29° arasını, geniş açılar için 29° ≥ olarak tanımlamışlardır. Klein ve ark.<sup>(60)</sup> ise dar ve geniş açı değerleri için 26° değerini sınır olarak almışlar ve 26°'den daha dar açılıya sahip defektlerin geniş defektlere oranla kemik kazancı bakımından daha iyi sonuçlar verdiğini bildirmişlerdir. Bu iki çalışmadaki farklı sonuçlar başlangıç defekt açılarının farklı olmasına, kontrol grubunun olmamasına ve çalışmaya dâhil edilen örnek sayısının az olmasına bağlanmıştır. Çalışmamızda da incelenen defekt sayılarına bakıldığında istatistiksel olarak güçlü bir ilişki bulunmasına neden olacak sayıda örnek bulunmadığını söyleyebiliriz.

Flap operasyonu uygulanan 4,12 mm derinlikteki defektler ile kalsiyum sülfat uygulanan 4,29 mm derinlikteki defektlerin başlangıç derinlik değerleri ile bu defektlerde tedavi sonunda elde edilen vertikal kemik kazancı arasında yapılan regresyon analizi sonucu bir ilişki bulunmamıştır. Liñares ve ark.<sup>(68)</sup> başlangıç derinliği 4,6 mm olan defektlere flap operasyonu, 4,4 mm olan defektlere ise rejenerasyon işlemi uygulamışlar ve tedavi sonunda elde edilen kemik kazancının % 37'sinin defektlerin başlangıç derinlikleri ile açıklanabildiğini bildirmişlerdir. Eickholz ve ark.<sup>(30)</sup> başlangıç derinliği 4,3 mm olan defektlere yönlendirilmiş doku rejenerasyonu uygulayarak başlangıç defekt derinliği ile tedavi sonunda elde edilen kemik kazancı arasında ilişki olduğunu belirtmişlerdir. Klein ve ark.<sup>(60)</sup> da başlangıç defekt derinliği (3,71 mm) ile tedavi sonunda elde edilen kemik kazancının birbirlerini pozitif olarak etkilediklerini ve kemikiçi komponenti 3 mm ve daha derin olan defektlerin daha sık defektlere oranla kemik dolumu bakımından daha iyi cevap verdiğini bildirmişlerdir. Yukarıda bahsedilen üç çalışmada da örnek sayısı çalışmamızda kullandığımız örnek sayısından daha fazla olmasından kaynaklanan istatistiksel fark değişik sonuçların elde edilmesine neden olabilir.

Sonuç olarak periodontal hastalığa sahip bireylerde oluşan kemikiçi defektlere uygulanan hem flap operasyonu hem de yönlendirilmiş doku rejenerasyonu işlemi (kalsiyum sülfat  $\alpha$ -hemihidrat materyali ile) hem klinik hem de radyografik veriler açısından tedavi başlangıcına göre altı aylık süre içerisinde istatistiksel olarak anlamlı

farklar yaratmıştır. Fakat her iki operasyon arasındaki veriler açısından fark oluşmaması uygulanan kalsiyum sülfat maddesinin rejeneratif potansiyelinin farklı materyallerle karşılaştırılmasını gereğini ortaya çıkarmıştır. Ayrıca bu çalışmada kullanılan defektlerin az sayıda olması istatistiksel sonuçları etkileyebileceğinden bundan sonra kalsiyum sülfat maddesi kullanılarak yapılacak çalışmalarda daha fazla sayıda defektin kullanılması gereğini ortaya çıkmaktadır.

## SONUÇ

Periodontal hastalıklar nedeni ile oluşan kemikiçi defektlere flap operasyonu ile flap operasyonuna ek olarak kalsiyum sülfat maddesini uygulayarak elde edilen klinik ve radyografik verilerin karşılaştırıldığı çalışmamızda şu sonuçlar elde edilmiştir:

Tedavi başlangıcında 1,33 olan plak indeksi değeri cerrahi işlem öncesi 0,72'ye gerilemiş ve bu azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Üçüncü ayda 0,66 altıncı ayda ise 0,67 olan plak indeks değerleri cerrahi işlem öncesi değerinden farklı değilken başlangıç değerine göre istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

Başlangıç gingival indeks değeri 1,41 cerrahi işlem öncesi değeri ise 0,67 olarak ölçülmüş ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Üçüncü ay değeri 0,64 altıncı ay değeri 0,62 olarak bulunmuş ve her iki değer başlangıç değerine göre istatistiksel olarak farklıyken cerrahi işlem öncesi gingival indeks değeri ile üçüncü ve altıncı ay değerleri arasında fark saptanmamıştır.

Tüm ağız sondalanan cep derinliği başlangıçta 3,87 mm, cerrahi işlem öncesi 3,33 mm ölçülmüş ve aradaki fark istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Üçüncü ay cep derinliği 3,14 mm'ye altıncı ay ise 3,07 mm'ye gerilemiş ve her iki dönem değerinin hem başlangıç hem de cerrahi işlem öncesi değerlerine göre istatistiksel

olarak farklı olduğu görülmüştür. Diğer bir deyimle bir seans yapılan cerrahisiz periodontal tedavi ile altı ay süre boyunca cep derinliğinde azalmanın devam ettiği sonucuna varılmıştır.

Defekt bölgelerinde elde edilen cep derinliği azalması üçüncü ayda flap grubunda 3,31 mm kalsiyum sülfat grubunda 2,69 mm, altıncı ayda flap grubunda 3,38 mm kalsiyum sülfat grubunda 3 mm olmuştur. Gruplar arasında elde edilen azalmalar bakımından fark oluşmamış fakat her grubun kendi içinde üçüncü ve altıncı ayda oluşan cep derinliği azalması başlangıca göre farklı bulunmuştur.

Klinik ataşman kazancı bakımından üçüncü ayda flap operasyonu ile 2,23 mm kalsiyum sülfat uygulaması ile 1,7 mm, altıncı ayda flap operasyonu ile 2,38 mm, kalsiyum sülfat uygulaması ile 2,31 mm'lik ataşman kazancı elde edilmiştir. Gruplar arasında üçüncü ve altıncı aylarda kazanılan ataşman düzeyi bakımından fark bulunmamış fakat grupların kendi içinde başlangıca göre elde edilen ataşman kazançları başlangıç değerlerine göre istatistiksel olarak farklı olmuştur.

Çalışmada incelen radyografik verilerden vertikal kemik kazancı flap grubunda üçüncü ayda 0,7 mm altıncı ayda 1,38 mm, kalsiyum sülfat grubunda ise üçüncü ayda 0,69 mm altıncı ayda 1,2 mm bulunmuştur. Gruplar arasında üçüncü ve altıncı ayda elde edilen kemik kazancı bakımından fark oluşmamış fakat her bir grubun kendi içinde başlangıca göre üçüncü ve altıncı ayda ayrıca üçüncü aya göre altıncı ayda

oluşan kemik seviyesi değişiklikleri istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Diğer bir deyimle gerek flap operasyonu gerekse kalsiyum sülfat uygulaması ile eşdeğer oranda kemik kazancı elde edilmiştir.

İncelenen diğer radyografik verilerden defekt çözünümleri bakımından flap operasyonu ile üçüncü ayda 0,91 mm altıncı ayda 1,47 mm, kalsiyum sülfat uygulaması ile üçüncü ayda 0,9 mm altıncı ayda 1,38 mm çözünüm elde edilmiştir. Gruplar arasında üçüncü ve altıncı ayda elde edilen defekt çözünümleri fark oluşturmamış fakat her bir grubun kendi içinde başlangıca göre üçüncü ve altıncı ayda ayrıca üçüncü aya göre altıncı ayda oluşan defekt derinliği değişiklikleri istatistiksel olarak farklı bulunmuştur.

Bu çalışmada kemikiçi defekt açısında flap operasyonu ile üçüncü ayda 6,15 altıncı ayda 10,07, kalsiyum sülfat uygulaması ile üçüncü ayda 6,16 altıncı ayda 9,93 derecelik değişimler elde edilmiştir. Gruplar arasında üçüncü ve altıncı ayda elde edilen defekt açısı değişimi fark oluşturmamış fakat her bir grubun kendi içinde başlangıca göre üçüncü ve altıncı ayda ayrıca üçüncü aya göre altıncı ayda oluşan defekt açısı değişiklikleri istatistiksel olarak farklı bulunmuştur. Diğer bir deyimle gerek flap operasyonu gerekse kalsiyum sülfat uygulaması ile üçüncü ve altıncı ay sonunda defekt tabanında eşdeğer oranlarda kemik kazancı elde edilmiştir.

Hem flap grubundaki hem de kalsiyum sülfat grubundaki defektlerden dört adedinde altı ay sonunda 2 mm'nin altında klinik ataşman kazancı elde edilmişken, 2 ile 4 mm arasında ataşman kazancı flap grubunda beş adet, kalsiyum sülfat grubunda altı adet defektte elde edilmiştir. Flap grubunda dört adet defektte, kalsiyum sülfat grubunda ise üç adet defektte 4 mm ve daha fazla klinik ataşman kazancı elde edilmiştir.

Defekt çözünümlü yüzde değeri olarak incelendiğinde üçüncü ayda flap operasyonu ile % 22,14 kalsiyum sülfat uygulaması ile % 22,51 altıncı ayda flap ile % 35,34 kalsiyum sülfat ile % 33,38'lik çözümler elde edilmiş ve her iki dönem için de gruplar arasında defekt çözünümlü yüzdesi olarak fark bulunmamıştır.

Başlangıç defekt açısının tedavi sonunda elde edilen defekt çözünümlü her iki grupta da etkilediği görülürken, defekt açısının tedavi sonunda elde edilen vertikal kemik kazancına etkisinin olmadığı sonucu elde edilmiştir. Ayrıca başlangıç defekt derinliği ile tedavi sonunda elde edilen defekt çözünümlü ilişkili bulunmamıştır.

Kemikiçi defektlere uygulanan hem flap operasyonu hem de kalsiyum sülfatın kullanıldığı yönlendirilmiş doku rejenerasyonu işlemi üçüncü ve altıncı aylarda elde edilen klinik ve radyografik sonuçlar açısından başlangıca göre anlamlı farklar oluşturmuşken her iki operasyon çeşidi bu veriler açısından birbirlerine üstünlük sağlamamışlardır.

## ÖZET

Periodontal hastalıklar nedeni ile oluşan kemikiçi defektlere tedavi edilmediği takdirde dişin prognozunu ciddi olarak etkileyen periodontal lezyonlardır. Alveol kemiğinde oluşan bu lezyonların tedavisinde başlangıç periodontal tedaviye ek olarak çeşitli cerrahi operasyonlar uygulanmaktadır. Dişin destek dokularında kayıpla karakterize bu lezyonların tedavisinde uygulanan işlemlerden birisi kaybedilen dokuların yeniden kazanılmasını amaçlayan yönlendirilmiş doku rejenerasyonu işlemidir. Bu amaçla geliştirilen birçok rejeneratif materyal literatürde yer alan pek çok çalışmada kullanılmıştır. Bu çalışmada da bu materyallerden biri olan ve çok uzun yıllardır tıp ve diş hekimliğinde kullanılan kalsiyum sülfat  $\alpha$ -hemihidrat'ın kemikiçi periodontal defektlere flap operasyonu ek olarak uygulanmasıyla elde edilecek klinik sonuçlar incelenmek istenmiştir. Ayrıca radyologlar tarafından geliştirilen ve konvansiyonel radyografiye göre birçok üstünlüğü bulunan dijital fark radyografisi kullanılarak elde edilen sonuçların klinik sonuçlar ile desteklenmesi amaçlanmıştır.



Araştırmada 6 hastada tek taraflı 9 hastada da çift taraflı bulunan toplam 26 defekt kullanılmıştır. Bu defektlerden yarısına sadece flap operasyonu yarısına da flap operasyonuna ek olarak kalsiyum sülfat maddesi uygulanmıştır.

Tüm ağız plak ve gingival indeks ile cep derinliği değerleri başlangıçta, cerrahi öncesinde, üçüncü ve altıncı ayda ölçülmüştür. Defekt bölgelerinin cep derinliği, ataşman düzeyi, vertikal kemik ve defekt derinliği ile defekt açısı cerrahi öncesinde üçüncü ve altıncı ayda ölçülmüştür. Her iki operasyon çeşidi de hem klinik hem de radyografik verilerde başlangıca göre tedavi sonunda istatistiksel olarak anlamlı farklar oluştururken iki grup arasında bu değerler bakımından fark bulunmamıştır.

## **ABSTRACT**

The intrabony defects are periodontal lesions that are caused by periodontal disease and if not treated, these lesions can seriously affect the prognosis of the tooth.

In the treatment of the intrabony defects, different types of surgical procedures were used. One of these procedures is the guided tissue regeneration aiming at the regeneration of the supporting tissues of the tooth. The aims of the present study were to evaluate the clinical and radiographic outcomes of flap surgery and added benefits of calcium sulfate material to flap surgery which was used in the treatment of intrabony defects for a long time in dentistry. Furthermore the clinical outcomes were supported by the radiographic outcomes that were achieved by using digital subtraction radiography.

26 defects were used in the present study and to the half of the defects flap surgery were performed and to the other half of the defects calcium sulfate material were performed that was added to the flap surgery. Full mouth plaque and gingival index scores were measured at the beginning, before surgery, at the third and sixth months. The probing pocket depth, clinical attachment level, vertical bony and

intrabony defect depths and defect angle were measured before surgery, at the third and sixth months. Clinical and radiographic outcome values were significantly different from the beginning values but there were no differences for the outcome values between the surgical procedures.

## KAYNAKLAR

1. Adreana S. (1998). A combined approach for treatment of developmental groove associated periodontal defect. A case report. J Periodontol, 69: 601-607
2. Aichelmann-Reidy ME, Heath CD, Reynolds MA. (2004). Clinical evaluation of calcium sulfate in combination with demineralized freeze-dried bone allograft for the treatment of human intraosseous defects. J Periodontol, 75: 340-347
3. Ainamo J, Tammissalo E. (1973). Comparison of radiographic and clinical signs of early periodontal disease. Scand J Dent Res, 81: 548-552
4. Albandar JM, Kingman A, Brown LJ, Löe H. (1998). Gingival inflammation and subgingival calculus as determinants of disease progression in early-onset periodontitis. J Clin Periodontol, 25: 231-237
5. André M. (2004). Imaging methods in periodontology. Periodontol 2000, 34: 34-48

6. Andreana S, Cornelini R, Edsberg LE, Natiella JR. (2004). Maxillary sinus elevation for implant placement using calcium sulfate with or without DFDBA: six cases. *Implant Dent*, 13: 270-277
7. Armitage GC. (1996). Periodontal diseases: diagnosis. *Ann Periodontol*, 1: 37-215
8. Baer P, Iacono V. (1994). Something old-something new: calcium sulfate (plaster of Paris) revisited. *Periodontol Clin Invest*, 16: 5
9. Bai MH, Liu XY, Ge BF, Yallg C, Chen DA. (1996). An implant of a composite of bovine bone morphogenetic protein and plaster of Paris for treatment of femoral shaft nonunions. *Int Surg*, 81: 390-392
10. Bell W. (1960). Resorptive characteristics of bone and plaster. *J Dent Res*, 39: 727
11. Benoit MA, Mousset B, Delloye C, Bouillet R, Gillard J. (1997). Antibiotic-loaded plaster of Paris implants coated with poly lactide-co-glycolide as a controlled release delivery system for the treatment of bone infections. *Int Orthop*, 21: 403-408

12. Bowers GM, Chadroff B, Carnevale R, Mellonig J, Corio R, Emerson J, Stevens M, Romberg E. (1989). Histologic evaluation of new attachment apparatus formation in humans. I. *J Periodontol*, 60: 664-674
13. Brunsvold MA, Lane JJ. (1990). The prevalence of overhanging dental restorations and their relationship to periodontal disease. *J Clin Periodontol*, 17: 67-72
14. Cobb CM. (2002). Clinical significance of non-surgical periodontal therapy: an evidence-based perspective of scaling and root planing. *J Clin Periodontol*, 29 (suppl 2): 6-16
15. Coetzee AS. (1980). Regeneration of bone in the presence of calcium sulfate. *Arch Otolaryngol*, 106: 405-409
16. Conner H. (1996). Bone grafting with a calcium sulfate barrier after root amputation. *Compendium Cont Educ Dent*, 17: 42, 44, 46; quiz 48
17. Cortellini P, Carnevale G, Sanz M, Tonetti MS. (1998). Treatment of deep and shallow intrabony defects. A multicenter randomized controlled clinical trial. *J Clin periodontal*, 25: 981-987

- 18.** Cortellini P, Clauser C, Pini Prato G. (1993). Histologic assessment of new attachment following the treatment of a human buccal recession by means of a guided tissue regeneration procedure. *J Periodontol*, 64: 387-391
- 19.** Cortellini P, Tonetti MS. (2000). Focus on intrabony defects: guided tissue regeneration. *Periodontol 2000*, 22: 104-132
- 20.** Cortellini P, Tonetti M. (1999). Radiographic defect angle influences the outcomes of GTR therapy in intrabony defects. 77th General Session of the IADR, Vancouver, Canada, March 10-13
- 21.** Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti M. (1995). Periodontal regeneration of human intrabony defects with titanium reinforced membranes. *J Periodontol*, 66: 797-803
- 22.** Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti M. (1996). Periodontal regeneration of human intrabony defects with bioresorbable membranes. *J Periodontol*, 67: 217-223
- 23.** Danesh-Meyer MJ, Chen ST, Rams TE. (2002). Digital subtraction radiographic analysis of GTR in human intrabony defects. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 22: 441-449
- 24.** Dreesman H. (1892). Ueber Knochenplombierung. *Bieter Klin Chir*, 9: 804

25. Drisko CH. (2001). Nonsurgical periodontal therapy. *Periodontol 2000*, 25: 77-88
26. Drisko CL, Lewis LH. (1996). Ultrasonic instruments and antimicrobial agents in supportive periodontal treatment and retreatment of recurrent or refractory periodontitis. *Periodontol 2000*, 12: 90-115
27. Dubrez B, Jacot-Descombes S, Cimasoni G. (1995). Reliability of a paralleling instrument for dental radiographs. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 3: 358-364
28. Dunn SM, van der Stelt PF. (1992). Recognizing invariant geometric structure in dental radiographs. *Dentomaxillofac Radiol*, 21: 142-147
29. Eickholz P, Benn DK, Staehle HJ. (1996). Radiographic evaluation of bone regeneration following periodontal surgery with or without expanded polytetrafluoroethylene barriers. *J Periodontol*, 67: 379-385
30. Eickholz P, Hörr T, Klein F, Hassfeld S, Kim TS. (2004). Radiographic parameters for prognosis of periodontal healing of intrabony defects: Two different definitions of defect depth. *J Periodontol*, 75: 399-407
31. Eickholz P, Riess T, Lenhard M, Hassfeld S, Staehle HJ. (1999). Digital radiography of interproximal bone loss; validity of different filters. *J Clin Periodontol* 1999, 294-300



32. Falk H, Laurell L, Ravald N, Teiwik A, Persson R. (1997). Guided tissue regeneration therapy of 203 consecutively treated intrabony defects using a bioabsorbable matrix barrier. Clinical and radiographic findings. *J Periodontol*, 68: 571-581
33. Frame JW. (1975). Porous calcium sulfate dehydrate as a biodegradable implant in bone. *J Dent*, 3: 177-187
34. Froum SJ, Weinberg MA, Rosenberg E, Tarnow D. (2001). A comparative study utilizing open flap debriment with and without enamel matrix derivate in the treatment of periodontal intrabony defects: A 12-month re-entry study. *J Periodontol*, 72: 25-34
35. Frunker SC, Gardner WM. (1956). The relation of the topography of the root surface to the removal of calculus. *J Periodontol*, 27: 292
36. Garret S. (1996). Periodontal regeneration around natural teeth. In: Genco R, ed. *World Workshop in Periodontics*. Lansdowne, VA: American Academy of Periodontology, 621-666
37. Gaurneri R, Bovi M. (2002). Maxillary sinus augmentation using prehardened calcium sulfate: A case report. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 22: 503-508

38. Gitelis S, Piasecki P, Turner T, Haggard W, Charters J, Urban R. (2001). Use of a calcium sulfate-based bone graft substitute for benign bone lesions. *Orthopedics*, 24: 162–166
39. Glickman I, Smulow JB. (1969). The combined effects of inflammation and trauma from occlusion in periodontitis. *Int Dent J*, 19: 393-407
40. Goldman HM, Cohen WD. (1958). The infrabony pocket: classification and treatment. *J Periodontol*, 29: 272
41. Gottlow J, Laurell L, Lundgren D, Mathisen T, Nyman S, Rylander H, Bogentoft C. (1994). Periodontal tissue response to a new bioresorbable guided tissue regeneration device: a longitudinal study in monkeys. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 14: 436-449
42. Gottlow J, Nyman S, Lindhe J, Karring T, Wennstrom J. (1986). New attachment formation in the human periodontium by guided tissue regeneration. Case reports. *J Clin Periodontol*, 13: 604-616
43. Greenberg J, Laster L, Listgarten MA. (1976). Transgingival probing as a potential estimator of alveolar bone level. *J Periodontol*, 47: 514-517
44. Gröndahl K, Kullendorff B, Strid KG, Gröndahl HG, Henrikson CO. (1998). Detectability of artificial marginal bone lesions as a function of lesion depth. A

- comparison between subtraction radiography and conventional radiographic technique. *J Clin Periodontol*, 15: 156-162
- 45.** Hadjipavlou AG, Simmons JW, Yang J, Nicodemus CL, Esch O, Simmons DJ. (2000). Plaster of Paris as an osteoconductive material for interbody vertebral fusion in mature sheep. *Spine*, 25: 10-15; discussion 16
- 46.** Hammerle CHF, Joss A, Lang NP. (1991). Short-term effects of initial periodontal therapy (hygienic phase). *J Clin Periodontol*, 18: 233-239
- 47.** Handelsman M, Davarpanah M, Celletti R. (1991). Guided tissue regeneration with and without citric acid treatment in vertical osseous defects. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 11: 350-363
- 48.** Hegedus Z. (1923). The rebuilding of the alveolar process by bone transplantation. *Dent Cosmos*, 65: 736
- 49.** Ismail A, Morrison EC, Burt BA, Caffesse RG, Kavanagh MT. (1990). Natural history of periodontal disease in adults: Findings from the Tecumseh periodontal disease study, 1959- 87. *J Dent Res*, 69: 430-435
- 50.** Isodor F, Attström R, Karring T. (1985). Regeneration of alveolar bone following surgical and non-surgical periodontal treatment. *J Clin Periodontol*, 12: 687-696

51. Jansson L, Ehvenid H, Lindskog S, Blomlöf L. (1993). Relationship between periapikal and periodontal status. *J Clin Periodontol*, 20: 117-123
52. Jeffcoat MK. (1992). Radiographic methods for the detection of progressive alveolar bone loss. *J Periodontol*, 63: 367-372
53. Jeffcoat MK, Reddy RL, Webber RC, Williams RC, Rüttimeann UE. (1987). Extraoral control of geometry for digital subtraction radiography. *J Periodontal Res*, 22: 396- 402
54. Joly JC, Palioto DB, Lima AFM, Mota LF, Caffesse R. (2002). Clinical and radiographic evaluation of periodontal intrabony defects treated with guided tissue regeneration. A pilot study. *J Periodontol*, 73: 353-359
55. Kaldahl WB, Kalkwarf KL, Patil KD, Molvar MP, Dyer JK. (1996). Long-term evaluation of periodontal therapy. I. Response to 4 therapeutic modalities. *J Periodontol*, 67: 93-102
56. Kim CK, Chai JK, Cho KS, Moon IK, Choi SH, Sottosanti JS, Wikesjö UM. (1998). Periodontal repair in intrabony defects treated with a calcium sulfate implant and calcium sulfate barrier. *J Periodontol*, 69: 1317-1324

- 57.** Kim CK, Choi EJ, Cho KS, Chai JK, Wikesjö UM. (1996). Periodontal repair in intrabony defects treated with a calcium carbonate implant and guided tissue regeneration. *J Periodontol*, 67: 1301-1306
- 58.** Kim CK, Kim HY, Chai JK, Cho KS, Moon IS, Choi SH, Sottosanti JS, Wikesjö UM. (1998). Effect of a calcium sulfate implant with calcium sulfate barrier on periodontal healing in 3-wall intrabony defects in dogs. *J Periodontol*, 69: 982-988
- 59.** Kim HY, Yi SW, Choi SH, Kim CK. (2000). Bone probing measurement as a reliable evaluation of the bone level in periodontal defects. *J Periodontol*, 71: 729-735
- 60.** Klein F, Kim TS, Hassfeld S, Staehle HJ, Reitmer P, Holle R, Eickholz P. (2001). Radiographic defect depth and width for prognosis and description of periodontal healing of intrabony defects. *J Periodontol*, 72: 1639-1646
- 61.** Ladd AL, Pliam NB. (1999). Use of bone-graft substitutes in distal radius fractures. *J Am Acad Orthop Surg*, 7: 279-290
- 62.** Lang NP. (2000). Focus on intrabony defects-conservative therapy. *Periodontology 2000*, 22: 51-58

- 63.** Lang NP, Hill RG. (1977). Radiographs in periodontics. *J Clin Periodontol*, 4: 16-28
- 64.** Laurell L, Gottlow J. (1998). Guided tissue regeneration update. *Int Dent*, 48: 386-398
- 65.** Laurell L, Gottlow J, Zybutz M, Persson R. (1998). Treatment of intrabony defects by different surgical procedures. A literature review. *J Periodontol*, 69: 303-313
- 66.** Lehmann TM, Troeltsch E, Spitzer K. (2002). Image processing and enhancement provided by commercial dental software programs. *Dentomaxillofac Radiol*, 31: 264-272
- 67.** Lindskog S, Blomlöf L. (1983). Cementum hypoplasia in teeth affected by juvenile periodontitis. *J Clin Periodontol*, 10: 443-451
- 68.** Liñares A, Cortellini P, Lang NP, Suvan J, Tonetti MS. (2006). Guided tissue regeneration/ deproteinized bovine bone material or papilla preservation flaps alone for treatment of intrabony defects. II: radiographic predictors and outcomes. *J Clin Periodontol*, 33: 351-358
- 69.** Löe H, Theilade E, Jensen S. (1965). Experimental gingivitis in man. *J Periodontol*, 36: 177-187

- 70.** Madianos PN, Bobetsis YA, Kinane DF. (2005). Generation of inflammatory stimuli: how bacteria set up inflammatory responses in the gingiva. *J Clin Periodontol*, 32(Suppl. 6): 57-71
- 71.** Magnusson I, Lindhe J, Yoneyama T, Liljenberg B. (1984). Recolonization of a subgingival microbiota following scaling in deep pockets. *J Clin Periodontol*, 11: 193-207
- 72.** Mattson J, McLey L, Jabro M. (1995). Treatment of intrabony defects with collagen membrane barriers. Case reports. *J Periodontol*, 66: 635-645
- 73.** Melcher AH. (1976). On the repair potential of periodontal tissues. *J Periodontol*, 47: 256-260
- 74.** Mol A. (2004). Imaging methods in periodontology. *Periodontol 2000*, 34: 34-48
- 75.** Morea C, Langlotz F, Scheer C, Burgin W, Nolte LP, Lang NP, Bragger U. (2000). Development of an opto-electronic positioning device for serial direct digital images of oral structures. *J Periodontal Res*, 4: 225-231
- 76.** Mousques T, Listgarten MA, Phillips RW. (1980). Effect of scaling and root planing on the composition of the human subgingival microbial flora. *J Periodontal Res*, 15: 144-151

77. Movin S, Borring-Moller G. (1982). Regeneration of infrabony periodontal defects in humans after implantation of allogenic demineralized dentin. *J Clin Periodontol*, 9: 141-147
78. Murphy KG, Gunsolley JC. (2003). Guided tissue regeneration for the treatment of periodontal intrabony and furcation defects. A systematic review. *Ann Periodontol*, 8: 266-302
79. Nanci A, Bossdardt DD. (2006). Structure of periodontal tissues in health and disease. *Periodontol 2000*, 40: 11-28
80. Needleman IG, Giedrys-Leeper E, Tucker RJ, Worthington HV. (2001). Guided tissue regeneration for periodontal infra-bony defects. *Cochrane Database Syst Rev*, 2: CD001724
81. Needleman I, Suvan J, Moles DR, Pimlott J. (2005). A systematic review of professional mechanical plaque removal for prevention of periodontal diseases. *J Clin Periodontol*, 32 (Suppl. 6): 229-282
82. Niederauer GG, Slivka MA, Leatherbury NC, Korvick DL, Harroff HH, Ehler WC, Dunn CJ, Kieswetter K. (2000). Evaluation of multiphase implants for repair of focal osteochondral defects in goats. *Biomaterials*, 24: 2561-2574



- 83.** Nyman S, Gottlow J, Karring T, Lindhe J. (1982). The regenerative potential of the periodontal ligament. An experimental study in the monkey. *J Clin Periodontol*, 9: 257-265
- 84.** Nyman S, Karring T, Lindhe J, Planten S. (1980). Healing following implantation of periodontitis-affected roots into gingival connective tissue. *J Clin Periodontol*, 7: 394-401
- 85.** Nyman S, Lindhe J, Karring T, Rylander H. (1982). New attachment following surgical treatment of human periodontal disease. *J Clin Periodontol*, 9: 290-296
- 86.** Oliver R, Brown L, Lo'e H. (1998). Periodontal diseases in the United States population. *J Periodontol*, 69: 269-278
- 87.** Orsini M, Orsini G, Benlloch D, Aranda JJ, Lazaro P, Sanz M, Luca MD, Piattelli A. (2001). Comparison of calcium sulfate and autogenous bone graft to bioabsorbable membranes plus autogenous bone graft in the treatment of intrabony periodontal defects: A splint mouth study. *J Periodontol*, 72: 296-302
- 88.** Papapanou PN. (1996). Periodontal diseases. *Epidemiology. Ann Periodontol*, 1: 1-36
- 89.** Papapanou PN, Wennström JL. (1989). Radiographic and clinical assessments of destructive periodontal disease. *J Clin Periodontol*, 16: 609-612

90. Papapanau PN, Wennström JL, Grondahl K. (1988). Periodontal status in relation to age and tooth type. A cross-sectional radiographic study. *J Clin Periodontol*, 15: 469-478
91. Papapanou PN, Wennström JL. (1991). The angular bony defect as indicator of further alveolar bone loss. *J Clin Periodontol*, 18: 317-322
92. Papapanou PN, Tonetti MS. (2000). Diagnosis and epidemiology of periodontal osseous lesions. *Periodontol 2000*, 22: 8-21
93. Parashis A, Andronikaki-Faldami A, Tsiklakis K. (2004). Clinical and radiographic comparison of three regenerative procedures in the treatment of intrabony defects. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 24: 81-90
94. Parashis A, Andronikaki-Faldami A, Tsiklakis K. (1998). Comparison of 2 regenerative procedures-guided tissue regeneration and demineralized freeze-dried bone allograft-in the treatment of intrabony defects: A clinical and radiographic study. *J Periodontol*, 69: 751-758
95. Parashis AO, Tsiklakis K, Tatakis DN. (2006). EDTA gel root conditioning: lack of effect on clinical and radiographic outcomes of intrabony defect treatment with enamel matrix derivative. *J Periodontol*, 77: 103-110

- 96.** Pecora G, Andreana S, Margarone JE 3rd, Covani U, Sottosanti JS. (1997). Bone regeneration with a calcium sulfate barrier. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 4: 424-429
- 97.** Peltier LF. (1959). The use of plaster of Paris to fill large defects in bone. *Am J Surg*, 97: 311-315
- 98.** Pepelassi EA, Tsiklakis K, Diamanti-Kipiotti A. (2000). Radiographic detection and assessment of the periodontal endosseous defects. *J Clin Periodontol*, 27: 224-230
- 99.** Persson RE, Hollender LG, Persson GR. (1998). Assessment of alveolar bone levels from intraoral radiographs in subjects between ages 15 and 94 years seeking dental care. *J Clin Periodontol*, 25: 647-654
- 100.** Preshaw PM, Seymour RA, Heasman PA. (2004). Current concepts in periodontal pathogenesis. *Dent Update*, 31: 570-72, 574-578
- 101.** Proestakis G, Bratthall G, Söderholm G, Kulendorff B, Gröndahl K, Rohlin M, Attström R. (1992). Guided tissue regeneration in the treatment of intrabony defects on maxillary premolars. A pilot study. *J Clin Periodontol*, 19: 766-773

- 102.** Radentz WH, Collings CH. (1965). The implantation of plaster of Paris in the alveolar process of the dog. *J Periodontol*, 36: 357-364
- 103.** Ramfjord SP, Nissle RR. (1974). The modified Widman Flap. *J Periodontol*, 45: 601-607
- 104.** Ratka-Krüger P, Neukranz E, Raetzke P. (2000). Guided tissue regeneration procedure with bioresorbable membranes versus conventional flap surgery in the treatment of infrabony periodontal defects. *J Clin Periodontol*, 27: 120-127
- 105.** Reddy MS. (1992). Radiographic methods in the evaluation of periodontal therapy. *J Periodontol*, 63: 1078-1084
- 106.** Renvert S, Nilvéus R, Edelberg J. (1985). Healing after treatment of periodontal intraosseus defects. 5. Effect of root planing versus surgery. *J Clin Periodontol*, 12: 619-629
- 107.** Reynolds MA, Aichelmann-Reidy ME, Branch-Mays GL, Gunsolley JC. (2003). The efficacy of bone replacement grafts in the treatment of periodontal osseous defects. A systematic review. *Ann Periodontol*, 8: 227-265

- 108.** Rosenblum SF, Frenkel S, Ricci JR, Alexander H. (1993). Diffusion of fibroblast growth factor from a plaster of Paris carrier. *J Appl Biomater*, 4: 67-72
- 109.** Rosling B, Nyman S, Lindhe J. (1976). The effect of systematic plaque control on bone regeneration in intrabony pockets. *J Clin Periodontol*, 3: 38-53
- 110.** Rosling B, Nyman S, Lindhe J, Jern B. (1976). The healing potential of periodontal tissues following different techniques of periodontal surgery in plaque-free dentitions. A 2 year clinical study. *J Clin Periodontol*, 3: 233-255
- 111.** Sanders JJ, Sepe WW, Bowers GM, Koch RW, Williams JE, Lekas JS, Mellonig JT, Pelleu GB Jr, Gambill V. (1983). Clinical evaluation of freeze-dried bone allografts in periodontal osseous defects. Part III. Composite freeze-dried bone allografts with and without autogenous bone grafts. *J Periodontol*, 54: 1-8
- 112.** Saydam G, Oktay I. (1991). Periodontal health status and treatment needs for index age groups in Turkey based on CPITN values. *J Nihon University Sch Dent*, 33: 147-151

- 113.** Selvig KA, Kersten BG, Wikesjö UM. (1993). Surgical treatment of intrabony periodontal defects using expanded polytetrafluoroethylene barrier membranes: Influence of defect configuration on healing response. *J Periodontol*, 64: 730-733
- 114.** Smith DH, Ammons WF, Van Belle GA. (1980). Longitudinal study of periodontal status comparing osseous recontouring with flap curette. I. Results after 6 months. *J Periodontol*, 51: 367-375
- 115.** Tal H. (1984). Relationship between the interproximal distance of roots and the prevalence of intrabony pockets. *J Periodontol*, 55: 604-607
- 116.** Thielade J. (1960). An evaluation of the reliability of radiographs in the measurement of bone loss in periodontal disease. *J Periodontol*, 31: 143-153
- 117.** Tonetti MS, Cortellini P, Lang NP, Suvan JE, Adriaens P, Dubravec D, Fonzar A, Fourmoussis I, Rasperini G, Rossi R, Silvestri M, Topoll H, Wallkamm B, Zybutz M. (2004). Clinical outcomes following treatment of human intrabony defects with GTR/bone replacement material or access flap alone. A multicenter randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*, 31: 770-776

- 118.** Tonetti M, Pini-Prato G, Cortellini P. (1993). Periodontal regeneration of human intrabony defects. IV. Determinants of healing response. *J Periodontol*, 64: 934-940
- 119.** Tonetti M, Pini-Prato G, Cortellini P. (1996). Factors affecting the healing response of intrabony defects following guided tissue regeneration and access flap surgery. *J Clin Periodontol*, 23: 548-556
- 120.** Tsiklakis K, van der Stelt PF, Parashis A. (1995). Projective reconstruction of nonstandardized radiographs in digital subtraction radiography. *Dentomaxillofac Radiol*, 24: 105-106
- 121.** Tsitoura E, Tucker R, Suvan J, Laurell L, Cortellini P, Tonetti M. (2004). Baseline radiographic defect angle of the intrabony defect as a prognostic indicator in regenerative periodontal surgery with enamel matrix derivate. *J Clin Periodontol*, 31: 643-647
- 122.** Tucker WM, Newman CW, Holt RT. (1968). Implantation of plaster of Paris in mandible of dogs. *J Tenn State Dent Assoc*, 4: 260-262
- 123.** Updegrave WJ. (1951). The paralleling extension cone technique in intraoral dental radiography. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 4: 1250-1261

- 124.** Waerhaug J. (1978). Healing of the dento-epithelial junction following subgingival plaque control. *J Periodontol*, 49: 119-134
- 125.** Waerhaug J. (1979). The angular bone defect and its relationship to trauma from occlusion and downgrowth of subgingival plaque. *J Clin Periodontol*, 6: 61-82
- 126.** Walters SP, Greenwell H, Hill M, Drisko C, Pickman K, Scheetz JP. (2003). Comparison of porous and non-porous teflon membranes plus a xenograft in the treatment of vertical osseous defects: a clinical reentry study. *J Periodontol*, 74: 1161-1168
- 127.** Wang HL, MacNeil RL. (1998). Guide tissue regeneration. Absorbable barriers. *Dent Clin North Am*, 42: 505-522
- 128.** Webber RL, Ruttimann UE, Grondhal HG. (1982). X-ray image subtraction as a basis for the assessment of periodontal changes. *J Periodontal Res*, 17: 509-511
- 129.** Windish P, Sculean A, Klein F, Tóth V, Gera I, Reich E, Eickholz P. (2002). Comparison of clinical, radiographic, and histometric measurements following treatment with guided tissue regeneration or enamel matrix proteins in human periodontal defects. *J Periodontol*, 73: 409-417



- 130.** World Health Organization. (1978). Epidemiology, aetiology and prevention of periodontal diseases. Report of a WHO Scientific Group. Geneva, Technical Report Series, 621
- 131.** World Health Organization. (2004). <http://www.dent.niigatau.ac.jp/prevent/perio/contents.html>. Geneva, WHO
- 132.** Wouters FR, Salonen LE, Helldén LB, Frithiof L. (1989). Prevalence of interproximal periodontal intrabony defects in an adult population in Sweden. A radiographic study. *J Clin Periodontol*, 16: 144-149
- 133.** Wu CD, Savitt ED. (2002). Evaluation of safety and efficacy of over-the-counter oral hygiene products for the reduction and control of plaque and gingivitis. *Periodontol 2000*, 28: 91-105
- 134.** Yun JH, Hwang SJ, Kim CS, Cho KS, Chai JK, Kim CK, Choi SH. (2005). The correlation between the bone probing, radiographic and histometric measurements of bone level after regenerative surgery. *J Periodontal Res*, 40: 453-460

## **ÖZGEÇMİŞ**

1975 yılı Çanakkale doğumluyum. İlköğrenimimi Mersin İleri İlkokulu'nda 1987 yılında, ortaokul ve lise eğitimimi İçel Anadolu Lisesi'nde 1993 yılında tamamladım. 1994 yılında Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başladım ve 1999 yılında mezun oldum. 2000 yılında Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü'ne bağlı Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'nda doktora programına başladım. Halen aynı bölümde eğitimimi sürdürmekteyim.