

**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**( DOKTORA TEZİ )**

**İMLANT UYGULAMALARINDA MUKOZAL KALINLIK  
VE PLATFORM DEĞİŞİMİNİN MARJİNAL KEMİK  
KAYBI ÜZERİNE ETKİSİ**

**ORHAN ABİŞEV**

**DANIŞMAN  
PROF.DR. M. UTKU ONAN**

**PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI  
PERİODONTOLOJİ PROGRAMI**

**İSTANBUL-2015**

## TEZ ONAYI

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Periodontoloji Anabilim Dalı Doktora Programında Orhan ABİŞEV tarafından hazırlanan "İmplant Uygulamalarında Mukozal Kalınlık ve Platform Değişiminin Marjinal Kemik Kaybı Üzerine Etkisi" başlıklı Doktora tezi, yapılan tez sınavında Jürimiz tarafından başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

10 / Temmuz / 2015

### Tez Sınav Jürisi

- | <u>Ünvanı Adı Soyadı (Üniversitesi, Fakültesi, Anabilim Dalı)</u>   | <u>İmzası</u>   |
|---|---|
| 1.Prof.Dr. Utku ONAN (Danışman-İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı)  |    |
| 2.Prof.Dr. Serdar ÇINTAN (İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı)       |   |
| 3.Prof.Dr. Korkud DEMİREL (İstanbul Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı)      |  |
| 4.Prof. Dr. Hasan MERİÇ (İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı)  |  |
| 5.Doç.Dr. M.Levent PİKDÖKEN (Gata Haydarpaşa Hastanesi Diş Hekimliği Bilimleri Merkezi Periodontoloji Bölümü) |   |

**BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarımı ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

**ORHAN ABİŞEV**

## İTHAF

Sevgili aileme ithaf ediyorum.

## TEŞEKKÜR

Mesleki bilgi ve tecrübeleriyle yetişmemde ve emekli olana kadar tezime katkıda bulunan değerli hocam ilk tez danışmanım Prof. Dr. Aslan Gökbuget'e,

Doktora eğitimim süresince ve özellikle danışmanım olduktan sonra daha çok beraber çalışma fırsatı bulduğum, beni her zaman destekleyen ve çalışmamızda çok önemli emek sahibi olan değerli hocam Prof. Dr. Utku Onan'a,

Anabilim dalımızın öğretim üyeleri Prof. Dr. Serdar Çintan, Prof. Dr. Gülden Işık, Prof. Dr. Erhan Fıratlı, Prof. Dr. Korkud Demirel, Prof. Dr. Funda Yalçın'a,

Bilim dalımızda beraber güzel günler geçirdiğim tüm doktora öğrencisi ve mesai arkadaşlarım'a,

Fakültemiz Ağız, Diş-Çene Radyolojisi Anabilim dalı radyoloji teknikeri Nilgün Sazak'a,

teşekkür ederim

## İÇİNDEKİLER

|  |      |
|--|------|
| TEZ ONAYI .....  | İİ   |
| BEYAN.....   | İİİ  |
| İTHAF.....   | İV   |
| TEŞEKKÜR.....  | V    |
| İÇİNDEKİLER .....  | VI   |
| TABLolar LİSTESİ.....  | İX   |
| ŞEKİLLER LİSTESİ .....   | X    |
| SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ .....  | Xİİ  |
| ÖZET .....   | Xİİİ |
| ABSTRACT.....  | XİV  |
| 1. GİRİŞ VE AMAÇ.....  | 1    |
| 2. GENEL BİLGİLER .....  | 4    |
| 2.1. Dental İmplantların Tarihçesi .....                                     | 4    |
| 2.2. Dişeti .....  | 8    |
| 2.2.1. Biyolojik aralık .....  | 8    |
| 2.2.2. Dişeti Biyotipi .....   | 9    |
| 2.2.3. İnterdental papil .....   | 10   |
| 2.3. Periimplanter mukoza .....  | 10   |
| 2.3.1. Periimplanter mukozanın içeriği .....                                 | 13   |
| 2.3.2. Periimplanter mukoza ve dişetin kanlanması .....                      | 14   |
| 2.3.3. Periimplanter keratinize mukozanın genişliği.....                     | 15   |
| 2.3.4. İmplant etrafındaki papilin durumu .....                              | 16   |
| 2.4. Osseoentegrasyon ve Kemik İyileşmesinin Safhaları .....                 | 17   |
| 2.5. Tek ve Çift Aşamalı İmplant Uygulamaları.....                           | 18   |
| 2.6. Marjinal Kemik Kaybı ve Marjinal Kemik Kaybına Etki Eden Faktörler..... | 20   |
| 2.6.1. İmplantın ağız ortamına açılması .....                                | 21   |
| 2.6.2. Ağız Bakımı .....   | 21   |
| 2.6.3. Kemik Hacmi ve Kalitesi .....   | 21   |
| 2.6.4. Keratinize Mukoza.....  | 21   |
| 2.6.5. Mikrobiyolojik Faktörler.....   | 22   |

|   |    |
|---|----|
| 2.6.6. Cerrahi Faktörler .....  | 22 |
| 2.6.6.1. Flep Dizaynı .....   | 22 |
| 2.6.6.2. İmplant Yuvasının Hazırlanışı .....  | 23 |
| 2.6.7. İmplant ile ilgili faktörler .....   | 24 |
| 2.6.7.1. Yüzey ve Geometri .....  | 24 |
| 2.6.7.2. İmplant Materyali .....  | 24 |
| 2.6.8. Biyolojik Faktörler .....  | 26 |
| 2.6.9. Protetik Faktörler .....   | 27 |
| 2.6.9.1. Aşırı Oklüzal Yükleme .....  | 27 |
| 2.6.9.2. Mikroaralık .....  | 27 |
| 2.6.9.3. Dayanakların Takılıp Çıkartılması .....                                    | 31 |
| 2.6.10. İnter-İmplant Mesafenin Kemik Yüksekliğine Olan Etkisi .....                | 32 |
| 2.6.11. İmplant uygulanacak bölgedeki mukozal kalınlığın önemi .....                | 34 |
| 2.7. Marjinal Kemik Kaybını Önlemeye Yönelik Uygulamalar .....                      | 36 |
| 2.7.1. Tek Aşamada Kalıcı Dayanak .....   | 36 |
| 2.7.2. İmplant boyun bölgesinin dizaynı ve yüzey topografisi .....                  | 36 |
| 2.7.3. İmplantın Suprakrestal Yerleştirilmesi .....                                 | 37 |
| 2.7.4. Platform Switching konsepti .....  | 37 |
| 2.7.4.1. Platform değişimi yapılan implantların kullanım alanları .....             | 38 |
| 2.7.4.2. Platform değişimi yapılan implantların kullanımı .....                     | 39 |
| 2.7.4.3. Platform switching konseptinin çalışma metodu .....                        | 40 |
| 2.8. İmplantolojide Başarı Kriterleri .....   | 41 |
| 2.9. Peri-implanter Dokuların Sağlığının Takibinde Kullanılabilecek İndeksler ..... | 43 |
| 2.9.1. Kanama İndeksi .....   | 43 |
| 2.9.2. Plak İndeksi .....   | 44 |
| 2.9.3. Perimplanter mukoza ve dişetin sondalanması .....                            | 44 |
| 2.10. İmplant Stabilizasyonunun Değerlendirilmesinde Kullanılan Metotlar .....      | 45 |
| 2.10.1. Perküsyon .....   | 45 |
| 2.10.2. Radyografiler .....   | 46 |
| 2.10.3. Periotest .....   | 46 |
| 2.10.4. Rezonans Frekans Analizi (RFA) Yöntemi .....                                | 46 |
| 2.10.5. Yerleştirme Torqu .....   | 47 |
| 2.11. Radyografik yöntemler .....   | 47 |

|  |     |
|--|-----|
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM.....                                      | 48  |
| 3.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri:.....                 | 48  |
| 3.2. Cerrahi operasyon öncesi uygulamalar.....               | 49  |
| 3.3. Cerrahi operasyon sırasındaki uygulamalar.....          | 49  |
| 3.4. Yükleme Zamanı ve Restorasyon.....                      | 52  |
| 3.5. Araştırma Kapsamına Alınan İmplantların Kriterleri..... | 53  |
| 3.6. Radyografik değerlendirme.....                          | 54  |
| 4. BULGULAR.....   | 61  |
| 5. TARTIŞMA.....   | 74  |
| 6. SONUÇLAR.....   | 88  |
| KAYNAKLAR.....   | 89  |
| ETİK KURUL KARARI.....                                       | 107 |
| ÖZGEÇMİŞ.....  | 108 |



## TABLOLAR LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Tablo 4-1: İmplantların alt üst çeneye göre dağılımı .....   | 61 |
| Tablo 4-2: Test ve kontrol grubu implantların çap ve boya göre çene dağılımı .....   | 62 |
| Tablo 4-3: Kontrol grubu implantların çap ve boya göre alt-üst çene dağılımı .....   | 62 |
| Tablo 4-4: Test grubu implantların çap ve boya göre alt-üst çene dağılımı .....  | 63 |
| Tablo 4-5: Dayanak tipine göre Meziyal ve Distal Kemik kaybının Değerlendirilmesi.....   | 64 |
| Tablo 4-6: Dayanak tipine göre Meziyal ve Distal Kemik Kaybının Grafik şeklinde Değerlendirilmesi .....                              | 65 |
| Tablo 4-7: Dayanak ve Mukozal Kalınlık Varyasyonlarına göre Meziyal ve Distal Kemik Kaybının Değerlendirilmesi .....                 | 68 |
| Tablo 4-8: Dayanak ve Mukozal Kalınlık Varyasyonlarına göre Meziyal ve Distal Kemik Kaybının grafik şeklinde değerlendirilmesi ..... | 69 |
| Tablo 4-9: Dayanak Tipleri ve Mukozal Kalınlıklarına göre Meziyal ve Distal Kemik Kaybının Post Hoc Değerlendirilmesi.....           | 70 |
| Tablo 4-10: Gruplar arasında plak indeksi ölçümlerinin değerlendirilmesi.....  | 71 |
| Tablo 4-11: Gruplar arasında plak indeksi ölçümlerinin grafik şeklinde değerlendirilmesi .....                                       | 71 |
| Tablo 4-12: Gruplar arasında kanama indeksi ölçümlerinin değerlendirilmesi .....   | 72 |
| Tablo 4-13: Gruplar arasında kanama indeksi ölçümlerinin grafik şeklinde değerlendirilmesi .....                                     | 72 |
| Tablo 4-14: Gruplar arasında sondalanabilir cep derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi .....                                       | 73 |
| Tablo 4-15: Gruplar arasında sondalanabilir cep derinliği ölçümlerinin grafik şeklinde değerlendirilmesi .....                       | 73 |

## ŞEKİLLER LİSTESİ

|  |    |
|--|----|
| Şekil 2-1: M.S. 600 yıla ait Hondurasta bulunan alt çene.....  | 4  |
| Şekil 2-2: Greenfield'in geliştirdiği "hollow basket" şeklindeki implant.....  | 5  |
| Şekil 2-3: Dişi çevreleyen klinik olarak sağlıklı yumuşak ve sert dokuların anatomisi.....   | 9  |
| Şekil 2-4: Dişlerde suprakrestal bağ dokusu ataşmanı.....  | 9  |
| Şekil 2-5: Titanyum dental implantı çevreleyen klinik olarak sağlıklı yumuşak ve sert doku anatomisi.....  | 12 |
| Şekil 2-6: Titanyum implantlarda suprakrestal bağ dokusunun apikal bölümü .....  | 12 |
| Şekil 2-7: Periimplanter yumuşak ve sert doku topografisi ve periodonsiyum.....  | 14 |
| Şekil 2-8: İnterimplant mesafe ve kemik kaybının lateral ve vertikal komponentleri....   | 32 |
| Şekil 2-9: İnterimplant mesafe 3 mm'den fazla olduğunda kemik rezorpsiyonu.....  | 33 |
| Şekil 2-10: İnterimplant mesafe 3 mm'den az olduğunda kemik rezorpsiyonu.....  | 33 |
| Şekil 2-11: Deney alanında mukoza yüksekliği yaklaşık 2 mm'ye düşürülmüş (sağda), kontrol alanında mukoza yüksekliği yaklaşık 4 mm olarak korunmuştur (solda). .....                     | 34 |
| Şekil 2-12: Periimplant mukoza hem deney alanında (sağda) hem de kontrol alanında (solda) yaklaşık 2 mm yükseklikte bağlantı epiteline ve 1,5 mm yükseklikte bağ dokusuna sahiptir. .... | 35 |
| Şekil 2-13: Platform switching.....  | 38 |
| Şekil 2-14: Mikroaralık.....   | 41 |
| Şekil 3-1: Mukozal kalınlığın ölçülmesi .....  | 50 |
| Şekil 3-2: Çalışmamızda kullandığımız implantın özellikleri.....   | 51 |
| Şekil 3-3: Platform switch (yukarıda) ve platform match (aşağıda) başlıklar .....  | 52 |
| Şekil 3-4: Platform switch sisteminin parçaları .....  | 53 |
| Şekil 3-5: İmplant uygulanacak alt çene posterior bölgelere .....  | 55 |

|   |    |
|---|----|
| Şekil 3-6: Mukoperiostal flebin kaldırılması .....                        | 55 |
| Şekil 3-7: İmplantların yerleştirilmesi .....                             | 56 |
| Şekil 3-8: PS (solda) ve PM(sağda) iyileşme başlıklarının takılması ..... | 56 |
| Şekil 3-9: Oklüzalden görüntüsü .....                                     | 57 |
| Şekil 3-10: İmplantların uygulanacağı alt çene posterior sextant .....    | 57 |
| Şekil 3-11: Flebin kaldırılması .....                                     | 58 |
| Şekil 3-12: İmplantların yerleştirilmesi .....                            | 58 |
| Şekil 3-13: İyileşme başlıklarının takılması .....                        | 59 |
| Şekil 3-14: Flebin ipek dikişlerle kapatılması .....                      | 59 |
| Şekil 3-15: İmplantasyondan hemen sonra .....                             | 60 |
| Şekil 3-16: Yüklemeden hemen sonra .....                                  | 60 |
| Şekil 3-17: Yüklemeden 12 ay sonra .....                                  | 60 |

**SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ**

- Ps : platform switch  
Pm : platform match  
Mm : millimetre  
ort : ortalama  
 $\mu\text{m}$  : mikrometre  
med : medyan  
min : minimum  
maks : maksimum  
SCD : sondalanabilir cep derinliği  
SKİ : sondalamada kanama indeksi  
Pİ : plak indeksi

## ÖZET

Abişev, O. (2015). İmplant uygulamalarında mukozal kalınlık ve platform değişiminin marjinal kemik kaybı üzerine etkisi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Periodontoloji ABD. Doktora Tezi. İstanbul.

Bu çalışmanın amacı, alt ve üst çene arka sekstantlara yerleştirilen, platform değişimi uygulanan ve konvansiyonel dayanaklarla restore edilen implantların etrafında marjinal kemik seviyelerindeki değişiklikleri karşılaştırmak, ayrıca implant uygulanacak bölgedeki başlangıç dikey mukozal kalınlığının kemik kaybına etkisini araştırmaktır.

Çalışmaya yaş aralığı 32-63 olan toplam 22 hasta dahil edilmiştir. Operasyon öncesinde implant uygulanacak bölgedeki mukozanın kalınlığı ölçülmüştür. Hastalara alt ve üst çene arka bölgelere tek aşamalı 65 implant yerleştirilmiştir. İmplantların 35'i platform değişim özelliğine sahip dayanaklarla, 30'u ise konvansiyonel dayanaklarla restore edilmiştir. Daimi protezler implantasyondan 12 hafta sonra uygulanmıştır. Standardize periapikal radyografiler implantasyondan hemen sonra, yüklemmeden hemen sonra, ve yüklemmeden 12 ay sonra alınmıştır.

Platform değişimi uygulanmış implantlarla, konvansiyonel dayanaklarla restore edilmiş implantlar arasında marjinal kemik kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark çıkmasa da , sayısal olarak platform değişimi yapılmış grupta daha az kemik kaybı görülmüştür. İnce ve kalın mukozaya sahip bölgeler arasında marjinal kemik kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. En az marjinal kemik kaybı, platform değişimi uygulanmış ve kalın mukozanın olduğu durumlarda görülmüştür.

Sonuç olarak, mukozanın ince olduğu durumlarda platform değişiminin marjinal kemik kaybını engelleyici özelliğinin ortadan kalktığını belirtebiliriz.

Anahtar Kelimeler : dental implant, platform değişimi, marjinal kemik kaybı, mukozal kalınlık, implant dizaynı.

## ABSTRACT

Abishev, O. (2015). Influence of vertical soft tissue thickness and platform switching on marginal bone levels around implants. İstanbul University, Institute of Health Science, Department of Periodontology. PhD Thesis. İstanbul.

The aim of this study was to assess differences in marginal bone level changes around implants in the posterior sextants of mandible and maxilla either with platform switched or platform matched abutments, and to evaluate the influence of initial vertical soft tissue thickness on these changes.

22 patients ( age range 32-63) were included to our study. Before the surgery vertical soft tissue thicknesses were measured. Patients received 65 implants in non-submerged approach in posterior mandible or maxilla. 35 implants were restored with platform switch abutments, 30 of the implants were restored with platform match abutments. Definitive restorations were placed 12 weeks after implantation. Changes in marginal bone level from surgery and loading to 12 month post-loading were measured using standartized periapical radiographies.

When comparing only platform switched and matched implants, there was no statistically significant differences between 2 groups. However in platform switch group mean marginal bone loss was less numerically than in control group. There was statistically significant differences in terms of marginal bone loss between thin and thick tissues. The best results were obtained in platform switching group with thick mucosal tissues.

It can be concluded that platform switching does not prevent marginal bone loss if at the time of implant placement mucosal tissue is thin.

Key Words: dental implant, platform switching, marginal bone resorption, mucosal thickness.

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

İmplant sözcüğü Latince “in = içerisine, içinde” ve “planto = ekme, dikme, yerleştirme, gömme” anlamına gelen sözcüklerin birleşiminden oluşmuştur. Canlıda “fonksiyon elde etmek amacıyla, uygun yere yerleştirilen organik veya inorganik cisim”lerdir.

Tıpta implantasyon, implantların organizmanın çeşitli fonksiyonlarına yardımcı olmak ya da estetiği sağlamak amacıyla canlı dokuya yerleştirilmesidir (1).

Dental implantlar eksik dişlerin telafisi amacıyla çene kemiklerine yerleştirilen, farklı formlarda ve farklı inorganik materyallerden üretilen, diş kökü işlevi gören yapılardır.

Diş hekimliği açısından implantlar, klasik yöntemlerin yetersiz kaldığı durumlarda, bireyin dişsel problemlerine ideale yakın bir şekilde çözüm üretmek amacıyla kullanılmaktadır (2).

Arkeolojik bulgulara göre dental implant tanımına uyan ve eksik dişlerin telafisi amacı ile yapılan ilk uygulamalar Çin ( 4000 yıl önce), Mısır (2000 yıl önce), Maya ( M.S. 6.yüzyıl) uygarlıklarına aittir (3,4). İlk patenti alınan dental implant 1908’de ABD’de Greenfield’in dizayn ettiği irridio-platin implanttır (5,6). 1939’da Strock krom-kobalt dental implantı tanıtmıştır. 20. yüzyılın ortalarına kadar çok sayıda diş hekimleri günümüzde kullanılan implantlara benzer uygulamalar yapmışlardır, ancak bu yaklaşım ve çabaların hepsi ampirik uygulamalar ve vaka raporları şeklindedir (5). 1940’lı yıllarda subperiostal implantlar, 1960’lı yıllara gelindiğinde ise Linkow tarafından geliştirilen blade implantları kullanılmaya başlanmıştır (5).

Oral implantolojideki bilimsel gelişmelerin başlangıcını Branemark ve ark. ile Schroeder ve ark.’nın saf titanyum dental implantlar ile yaptıkları temel çalışmalar oluşturur. Branemark 1955 yılında tavşan tibia’larında revaskülarizasyonu vital mikroskopi ile inceleyen bir deney sırasında tesadüfen kemik ile titanyum arasındaki

sıkı adaptasyonu fark ederek konuyu daha detaylı araştırmış ve bu fenomene “osseointegrasyon” adını vermiştir (5).

Dental implant tedavisi uzun yıllardır uygulanmakta olan başarılı bir tedavi metodudur. Günümüz diş hekimliğinde diş eksikliklerinin tedavisinde implant tedavisi altın standart olarak kabul edilmeye başlanmıştır. Araştırmacılar tarafından hem cerrahi hem de protetik olarak başarının çok yüksek olarak görüldüğü implant tedavisinde yerleştirilen implantların uzun dönem hatta ömür boyu hastaların fonksiyon, estetik ve fonetik ihtiyaçlarının karşılanması hedeflenmektedir. Bu sebeple devamlı olarak dental implantların makro ve mikro yüzey özellikleri geliştirilmekte ve implantasyon sonrasında en kısa sürede protezlerin kullanılması amaçlanmaktadır.

Peri-implanter sert ve yumuşak dokuların stabilizasyonunun sağlanması ve uzun dönem korunması başarının elde edilmesinde birincil önem taşımaktadır. Erken veya geç dönem kemik rezorpsiyonları peri-implanter sağlığın kazanılması ve korunmasında engel oluşturabilir. Özellikle implantın 1/3 krunal bölgesinde oluşan stresi azaltmak ve uzun dönemde bu bölgede meydana gelebilecek rezorpsiyonu engellemek için implant-dayanak bağlantısı ve implantın boyun bölgesinde çeşitli modifikasyonlar yapılmaktadır (7).

1991 yılında daha fazla kemik teması ve dolayısıyla implantasyon sonrasında daha fazla primer stabilizasyon elde edebilmek için 5 ve 6 mm’lik geniş çaplı implantlar üretilmiştir. Ancak protetik yükleme zamanı geldiğinde, bu implantlara uygun dayanaklar henüz mevcut olmadığından 4,1 mm çaplı dayanaklarla restorasyonlar tamamlanmıştır. 5 senelik takip sonunda vakalar radyografik olarak gözlemlenmiş ve implant ile aynı çaplı dayanak kullanılarak restore edilmiş vakalarda krestal kemik seviyesinde 1,5-2 mm’lik azalma görülürken, dar çaplı dayanak ile restore edilmiş vakalarda marjinal kemik kaybının daha az olduğu görülmüştür. Böylelikle, platform switching adı verilen konsept ortaya çıkmıştır (7). Platform değişimi kullanılan teknikte peri-implanter kemik rezorpsiyonunu engellemek için implantın boyun bölgesi çapından daha dar çapta protetik bileşen kullanılır. Bu tasarımda istenilen amaç, implant-dayanak bağlantısını implantın omuz bölgesinden uzaklaştırarak (medializasyon yaparak) peri-implanter kemikte rezorpsiyonu önlemektir.



Çalışmamızın amacı platform değişimi yapılan implant ile platform değişimi yapılmayan implantlar arasında marjinal kemik kaybı açısından farkın olup olmadığını tespit etmek, ayrıca bu değişikliklerin implant uygulanacak bölgedeki mukozal kalınlıkla ilişkisini araştırmaktır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Dental İmplantların Tarihçesi

Tarih boyunca insanlık eksik dişlerin giderilmesi için yollar araştırmıştır (8-10). Kök formunda implantların tarihi binlerce yıl öncesine dayanmaktadır. 4000 yıl önce Çinliler bambu çubuklarını, 2000 yıl önce de Mısırlılar değerli metalleri şekillendirip eksik dişlerin yerine kemik içine yerleştirmişlerdir (3, 8-11). Türkiyede dental implantlara ait en eski bulgular İzmir yakınlarında Kalabak Metropolis'te M.Ö. 550 yılına ait kazı çalışmalarında ortaya çıkmıştır (12). Arkeolog Wilson Popenoe ve eşi 1931 yılında Honduras'ta yaptıkları arkeolojik kazıda eksik üç kesici diş yerine deniz canlısı kabuğundan şekillendirilerek yerleştirilmiş antik implant içeren M.S. 600 yılına ait Mayalı kadın alt çene kemiği bulmuşlardır. Yapılan incelemelerde bu kabukların etrafında diş taşlarının birikmesi ve ossifikasyona rastlanması insan hayatı boyunca implantasyonun gerçekleştirildiğinin kanıtıdır. Ayrıca bu kabukların yapısı çok büyük oranda hidroksilapatitten oluşmaktadır. Hidroksilapatit literatürde ilk implant materyali olarak karşımıza çıkmaktadır (3,11,13,14).

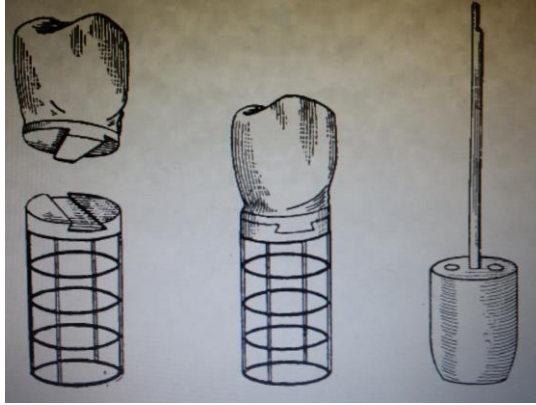


Şekil 2-1: MS.600 yılına ait Honduras'ta bulunan alt çene. 31,32,41 dişlerin yerine deniz kabukları yerleştirilmiştir. Günümüzde bu çene kalıntısı Harvard Üniversitesi Arkeoloji ve Etnoloji Müzesi Osteoloji Koleksiyonunda sergilenmektedir (3).

1809'da Maggiolo, 1845'te Rogers, 1885'te Younger, 1886'da Edmunds, 1886'da Harris, 1889'da Edwards, 1895'te Bonwill yapay kök olarak altın, demir,

kurşun, porselenden yapılmış farklı implant tipleriyle ilgili vaka raporlarını bildirmişlerdir. Bu raporlardaki erken başarısızlık kullanılan materyallerinin içeriğine ve biouyumsuzluğuna bağlanmıştır (8-10,15,16).

19. yüzyılın sonlarında sterilizasyonun, asepsi ve antisepsinin önem kazanması, ayrıca radyografi (1895) ve lokal anestezinin(1885) uygulanmaya başlanması diş hekimliğinde replantasyon ve ototransplantasyon üzerinde çalışmaları yaygınlaştırmıştır (5,17,18). İlk patenti alınmış implant 1909’da Greenfieldin geliştirdiği irido-platin ve 24 ayar altından yapılmış içi oyuk silindir şeklindeki (“hollow basket”) implanttır (5,6).



Şekil 2- 2: Greenfield’in geliştirdiği “hollow basket” formundaki implant (6).

1924’te A. Zierold köpeklerde klinik ve histolojik gözlemlerde bulunmuştur. Bu çalışmada kemik içine yerleştirilen farklı metallerin ( Au, Ag, Al, Zn,Pb, Cu, Ni, çelik, Mg, Fe, stellite) doku reaksiyonlarını incelemiştir. Altın, alüminyum, stellite’in vücut sıvıları ve hücrelerden etkilenmediğini, fibröz kapsülle çevrelenmiş olduğunu, demir ve çeliğin kemik rejenerasyonunu inhibe ettiğini ve diğer metaller gibi korozyona uğradığını tespit etmiştir. 1936-1938 yıllarında Venable ve Stuck biyouyumluluk sorununun esas sebebini metallerin korozyonuna bağlamışlar, en az korozyona uğrayan alaşımın ise vitalyum ( Co, Cr, Mo alaşımı) olduğunu bildirmişlerdir (5).

1939 yılında Strock, maksiller lateral bölgesine vitalyum alaşımından yapılmış tek parça, kök formunda olan implant yerleştirmiştir. Vida şeklindeki ilk implant olma özelliği taşıyan bu implantın 15 yıldan fazla ağızda kaldığı rapor edilmiştir. Yine

1938’de Dahl, kemik içine değil kemik üstüne implant yerleştirmek fikrinden hareketle ilk subperiostal implantı geliştirmiştir. 1947’de Formiggini, implant kıvrımlarının arasına kemiğin girmesini sağlamak ve böylece implantın sabitleşmesini elde etmek amacıyla içi boş vida şeklinde bir implant geliştirmiştir (5,19). Strock’un ve Formiggini’nin bu yaklaşımlarından sonra 1953’te Sollier ve Chercheve, kemik içi implantın vertikal yönde boyunu uzatarak kemiği geçmesi ve mandibula alt kenarının dışına çıkan ucunun vidalarla sabitleştirilmesi fikriyle yalnız alt çenede uygulanabilecek transosseöz implantı geliştirmişlerdir (19, 20). 1968’de Linkow, derinlik (vida şeklinde implantlar) ve yüzey (subperiostal implantlar) boyutu dışında alveol kretin genişlik boyutunu da değerlendirerek blade implantları geliştirmiştir. Serbest sonlanan vakalarda, tek veya çok diş eksikliklerinde, total diş eksikliklerinde endikasyonu olan dikey ve yatay blade implantlar geliştirilmiştir (19).

1940 yılında Bothe ve ark. tarafından ilk kez titanyum metali biouyumluluk çalışmasında denenmiştir. Bu çalışmada çevre dokuların reaksiyonunda elektrolizi araştıran çalışmacılar, Cd, Mg, Ti, titanyum ve paslanmaz çeliği kedi uyluk kemiklerine yerleştirerek, 7 aylık takip sonrası yaptıkları açıklamada, kemiğin titanyuma karşı olan reaksiyonunun, en az korozyona uğramayan alaşımlar kadar iyi olup, ayrıca kemiğin titanyum’la daha fazla füzyona yatkınlığının olduğunu bildirmişlerdir (5).

1946 yılında ilk kez Strock titanyum, iki parçalı, vida şeklindeki implantı geliştirdi (21). İki aşamalı uygulanan bu implantın 40 yıl takibi yapılmış ve fonksiyonunu devam ettirdiği belirtilmiştir (3).

1951’de G.S. Leventhal kemik kırıklarının fiksasyonunda titanyum’un ideal materyal olduğunu öne sürmüştür. Fare uyluklarında yaptığı bu çalışmada vidaların stabiliteilerinin ve vidanın kemiğe bağlanma gücünün ilk haftaya göre arttığını, ayrıca histolojik incelemede implantlara karşı oluşan herhangi bir reaksiyonun görülmediğini ve mükemmel trabeküler yapı gözlemlendiğini vurgulamıştır (5).

1950’lerde ortopedik cerrah olan Branemark, kan akımını inceleyen bir çalışmada titanyumu kullanmıştır. Çalışma sonrasında titanyumu çıkartmayı denediğinde, titanyumun kemikle kaynaştığını görüp bu olaya “osseointegrasyon” adını

vermiştir. Titanyumun oklüzal kuvvetlere karşı koyabileceğini düşünüp, dental implantlar ile ilgili çalışmaları başlatmıştır (5). Branemark ve ark. 1960'lerde başlatmış oldukları köpek çalışmalarına dayanarak titanyumdan yapılmış silindir şeklindeki implantları insanlara uygulamaya başlamışlardır (3).

Branemark, 1969'daki ilk raporlarını yayınlamadan önce insan ve hayvan deneylerinde kullanılan implantları uzun süreli detaylı dokümanle ederek implantolojiye büyük katkıda bulunmuştur (5,22). 1965 yılında Branemark ve ark.'larının insanlar üzerinde implant çalışmaları başlamış, 1977'de ise 10 yıllık takipli sonuçlar yayınlanmıştır (23). 1981'de Branemark'ın araştırma ark.'ları 15 yıl takipli başarılı implant vakalarını yayınlamışlardır (24).

1969'da implant uygulayan cerrahların çoğu fibro-osseöz bağlantının doğal diş çevresinde olan periodontal ligamana benzer şekilde şok absorbe edici özelliğinin olduğunu, bu nedenle direkt implant-kemik temas yüzeyinden daha üstün olduğunu savunmaktaydı. 1976'da, Schroeder ve ark.'ları, bu konuyla ilgili geniş kapsamlı histolojik çalışmaları başlatarak erken ve aşırı yüklenme sonrası implant çevresinde oluşan psödogamanın doğal dişler etrafında bulunan periodontal ligamandan farklı olarak yüzeye dikey olmadığını göstermişlerdir. Radyolüsen alanların anatomik bir varyasyon değil, patolojik bir durum olduğunu ve şok absorbe edici özelliğinin olmadığını belirterek bu oluşuma fibro-osseöz enkapsülasyon tanımlamasını yapmışlardır (5,25).

Geçmişten bugüne implant yüzeylerinde de değişiklikler oluşmuştur. İlk dönemlerde cilalı yüzeyli implantlar kullanılmıştır. Daha sonra pürüzlü yüzey özelliğinin önemi Schroeder, Sutter ve ark.'ları tarafından ortaya atılmıştır. Yapılan çalışmaların sonucunda osseointegrasyonun fibro-osseöz yapıdan daha başarılı olduğu, ayrıca implant yüzeyinin pürüzlendirilmesi sonucunda daha geniş implant-kemik temas yüzeyinin olduğu bildirilmiştir (5,25,26). Pürüzlü yüzeyler sayesinde implantasyon sonrasında yüklenme zamanı kısalmıştır. Biouyumluluğu arttıran pürüzlü yüzeylerin bazıları osteoindüktif özelliğe sahiptir. İlk uygulanan pürüzlü yüzeyli implantlar TPS (titanyum plazma spray) özelliğindedir (26). Sonradan SLA yüzeyler ( sand-blasted acid\_etched) geliştirildi. İmplantlarda pürüzlü yüzeylerin geliştirilmesi immedat

yükleme ve immedat implantasyon uygulamalarında başarılı sonuçların elde edilmesine olanak sağlamıştır (5,26-29).

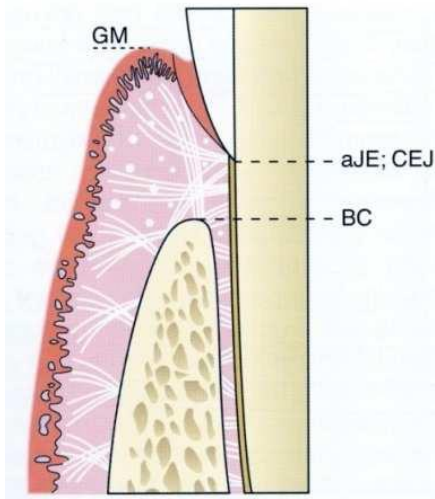
Halen implantların şeklinin, implant dayanak bağlantısının, boyun bölgesinin geliştirilmesi ile ilgili çalışmalar devam etmektedir.

## **2.2. Dişeti**

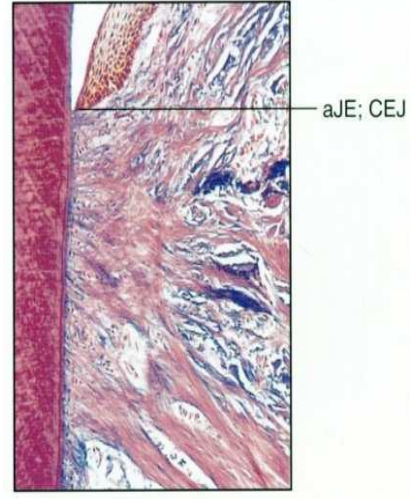
### **2.2.1. Biyolojik aralık**

Dişlere bakan yumuşak doku boyutu sıklıkla yumuşak doku ataşmanının biyolojik aralığı olarak tanımlanmaktadır (30).

Biyolojik aralık konsepti, diğerlerinin yanı sıra Gottlieb (1921), Orban ve Köhler (1924), Sicher'in (1959) çalışmalarının sonucunda gelişmiştir. Bu çalışmacılar dişe tutunan yumuşak dokunun fibröz doku ve epitelyal ataşman olarak iki bölümden oluştuğunu dokümanete etmişlerdir (30). Gargiulo'nun 1961 yılında yayınlanmış "İnsanlarda dentogingival bağlantının boyut ve ilişkileri" isimli çalışmasında farklı düzeyde pasif sürme (örn. periodontal yıkım) sergileyen otopsi blok örnekleri incelenmiştir. Oluk derinliği, epitelyal ataşman ve bağ dokusu ataşmanını tanımlamak için histometrik değerlendirmeler yapılmıştır. Bağ dokusu ataşmanının 1,06-1,08 mm uzunluğunda, epitelyal ataşmanın ise sağlıklı periodonsiyumda 1,4mm, orta dereceli periodontitiste 0,8mm, ileri periodontitislerde 0,7 mm olduğu gözlenmiştir. Diğer deyimle, ataşmanın biyolojik genişliği sağlıklı durumda 2,5mm iken, ileri hastalık durumunda ise 1,8mm'di. Yapılan ölçümlerde en az değişkenlik gösteren parametrenin bağ dokusu ataşmanının olup, en fazla değişkenlik gösteren parametrenin ise epitelyal ataşmanın olduğu tespit edilmiştir (30,31).



Şekil 2- 3: Dişi çevreleyen klinik olarak sağlıklı yumuşak ve sert dokuların anatomisi. GM dişeti kenarını, aJE bağlantı epitelinin apikal sınırını, CEJ mine-ement sınırını ve BC marjinal kemik kretini belirtmektedir (30).



Şekil 2-4: Dişlerde suprakrestal bağ dokusu ataşmanı. aJE bağlantı epitelinin apikal sınırını, CEJ mine-ement sınırını belirtmektedir (30).

### 2.2.2. Dişeti Biyotipi

Dişetin morfolojik özellikleri alveol kemiğinin şekli, dişlerin anatomisi, diş sürmesi ve arttaki pozisyonu ile ilişkilidir (30).

1969'da Oschenbein ve Ross, sonrasında 1997'de Becker ve ark. dişeti anatomisini alttaki alveol kret kontörüyle ilintili olarak ince ve kalın 2 temel tipte olabileceğini ileri sürmüşlerdir. İnce biyotipe sahip bireylerde dişler ince, uzun, interdental kontak noktaları kesici kenara yakındır. Üst kesici dişler ince dişetiyle çevrili, bukkal dişeti kenarı mine-ement sınırının hizasında veya daha apikalindedir, ince dişeti bandı mevcuttur. İnterdental kemik tepesi ile bukkal kemik arası mesafe 4mm'den fazladır. Kalın biyotipe sahip bireylerde kesici dişler kare şeklindedir. Dişetleri daha geniş ve hacimli, interdental papiller kısa, kontak noktaları apikale yakındır. İnterdental kret tepesi ile bukkal kemik arası mesafe kısadır ( 2 mm) (32,33).

Olsson ve Lindhe'nin 1991 yılında yaptıkları çalışmada üst ön dişlerinde ileri düzeyde dişeti çekilmesine ince biyotipe sahip bireylerde daha sık rastlandığını belirtmişlerdir (34).

Kan ve ark. yaptıkları çalışmanın sonuçlarına göre farklı biyotiplere sahip bireylerde dişeti kalınlığının çeşitlilik gösterdiğini ve kalın biyotipte aproksimal bölümlerde dişeti kalınlığı ortalama 4,5 mm, ince biyotipli bireylerde kalınlığının 3,8 mm olduğunu belirtmişlerdir. Aynı araştırmacılar kalın biyotipe sahip bireylerde ince biyotipe sahip olanlara göre daha hacimli bukkal ve aproksimal yumuşak dokuların mevcut olduğunu bildirilmişlerdir (35).

### **2.2.3. İnterdental papil**

Sağlıklı dentisyonda interdental papil bukkal ve lingual olmak üzere 2 bölümden oluşup col denilen bölgede bu komponentler bir birine bağlanmaktadır. 1960'larda yapılan çalışmalar sonucunda interdental papil şeklinin alttaki kemik kontöründen ziyade dişler arası kontak yüzeyinin şekliyle ilintili olduğu ortaya çıkmıştır (30).

1992 yılında Tarnow ve ark. sağlıklı bireylerde dişler arası kontak noktasıyla interproksimal kemik arası mesafenin papilin yüksekliği ile ilişkili olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışmacılar, dişler arası kontak noktasıyla kemik arası mesafenin 5mm veya daha az olduğunda, interdental boşluğun tamamen papil ile dolduğunu gözlemlemişlerdir. Bu mesafe 6 mm olduğunda vakaların %50sinde, 7 mm olduğunda ise sadece %25'inde interdental boşluğun tamamının papil ile dolduğu bildirilmiştir (36).

### **2.3. Periiimplanter mukoza**

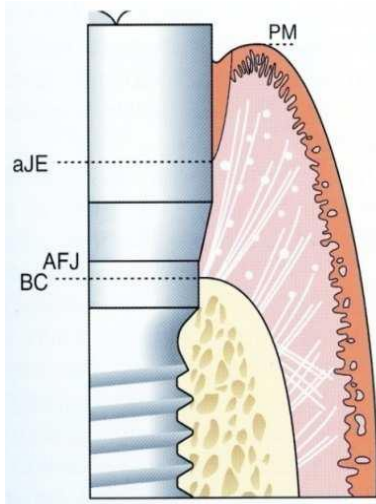
Periiimplanter mukoza implantı çevreleyen yumuşak dokudur. Periiimplanter mukozanın özellikleri tek aşamalı implantlarda implantasyondan hemen sonra, çift aşamalı implantlarda iyileşme başlığı veya dayanağın takıldığı ikinci cerrahiden hemen sonra oluşmaya başlar. Periiimplanter mukozanın iyileşmesi implant yüzeyine transmukozal ataşman denilen yumuşak doku bağlantısının oluşmasıyla sonuçlanmaktadır.



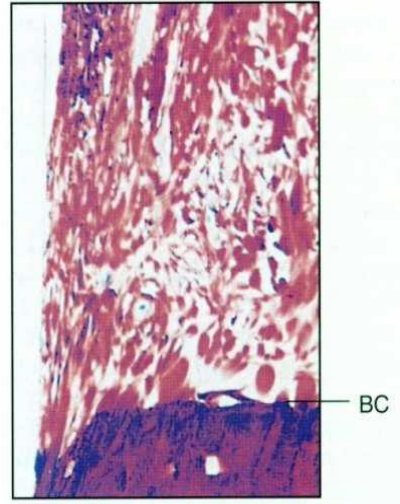
Periimplanter mukoza ile dişeti klinik ve histolojik olarak benzer özellikler taşımakla birlikte kollajen liflerde, bağ dokusunda ve damarlanmada önemli farklılıklar içermektedir (30).

Titanyum dental implantları çevreleyen mukozanın yapısı insan ve hayvan modelinde incelenmiştir. 1991 yılında Berglundh ve ark. köpekler üzerinde yaptıkları çalışmada periimplanter mukoza ile dişetininin anatomik özelliklerini karşılaştırmışlardır. Klinik olarak sağlıklı dişeti ve periimplanter mukozanın pembe renkli ve sıkı kıvamlı olduğunu bildirmişlerdir. Dişlerden alınan radyografilere göre alveol kemik kret tepesinin iki komşu dişin mine-sement sınırlarını birleştiren hayali çizginin 1mm apikalinde olduğunu, implantlardan alınan radyografilerde ise kemik kret tepesinin dayanağın implant gövdesine bağlanan çizgiye yakın olduğunu belirtmişlerdir. Aynı çalışmada dişeti epitelinin iyi keratinize olduğu ve ince bağlantı epiteliyle devam ederek mine-sement sınırında sona erdiği, ayrıca supraalveoler bağ dokusunun 1 mm yükseklikte ve periodontal ligamanın 0,2-0,3 mm genişlikte olduğu, hücresiz kök sementinden kaynaklanan kollajen fibril demetlerinin yelpaze şeklinde marjinal periodonsiyumun yumuşak ve sert dokularına doğru uzandığı saptanmıştır. Periimplanter mukozanın dış yüzeyinin de keratinize oral epitelle kaplı olduğunu, marjinal sınırda implant dayanağını karşılayan diş çevresindeki bağlantı epiteline benzer ince bariyer epitelinin bulunduğu gözlemlenmiştir. Yapılan incelemede bariyer epitelinin birkaç tabaka hücre kalınlığında ve yumuşak doku kenarının 2 mm apikaliyle kemik kretinin 1-1,5 mm koronalinde sınırlandığı görülmüştür. Böylelikle, dento-gingival üniten genişliği dişler etrafında ortalama olarak 3,17mm, implant etrafında ise 3,8 olarak bildirilmiştir. İmplantın oluk derinliği ve bağlantı epiteli ile dişin oluk derinliği ve bağlantı epiteli arasında istatistiksel olarak herhangi fark bulunmasa da, implant etrafındaki bağ dokusu ataşman yüksekliğinin dişe göre daha fazla olduğu saptanmıştır. Kemik üzerinde yer alan bağ dokusunun TiO<sub>2</sub> implant yüzeyi ile direkt temasta bulunduğu, ayrıca titanyum implantların kök sementinden yoksun olması nedeniyle periimplanter mukozadaki kollajen fibril demetlerinin periosttan çıkıp implant yüzeyine paralel seyrettiği görülmüştür (37).

1996 ve 2002 yıllarında Abrahamsson ve ark. 4 farklı implant sistemlerini (Nobel, Astra, Straumann,3i) karşılaştıran köpek çalışmalarında, hem tek hem de çift aşamalı cerrahi teknikleri uygulayarak tüm implantların etrafında benzer mukozal ataşmanın oluştuğunu göstermişlerdir (38,39).



Şekil 2- 5: Titanium dental implantı çevreleyen klinik olarak sağlıklı yumuşak ve sert doku anatomisi. PM periimplant yumuşak doku marjini, aJE bağlantı epitelinin apikal sınırı, AFJ dayanak-implant birleşim sınırını ve BC marjinal kemik kretini belirtmektedir (30).



Şekil 2- 6: Titanium implantlarda supra - krestal bağ dokusunun apikal bölümü. Soldaki boş alan titanium implant yüzeyidir. BC marjinal kemik kretini belirtmektedir (30).

1998 yılında Abrahamsson ve ark. farklı materyallerden yapılmış implant dayanakları ile yaptıkları diğer çalışmada transmukozal bağlantının bağ dokusu komponentinin lokasyonunu incelemişlerdir. Araştırma sonucunda bağ dokusu ataşmanında alüminyum esaslı seramik dayanakla titanyum esaslı dayanak arasında seviye farkının olmadığını, oysa porselen ve altın alaşımı kullanılan dayanaklarda ise titanyuma göre bağ dokusu ataşmanının daha apikalde oluştuğunu bildirmişlerdir (40).

2007 yılında Berglundh ve ark. yaptıkları hayvan çalışmasında, tek aşamalı titanyum implantların çevresindeki transmukozal bağlantının iyileşmesini takip edilmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre epitelyal proliferasyonun ilk belirtileri iyileşmenin 1. ve 2. haftalarında görülmeye başlamış, olgun bariyer epitelinin oluşması 6.-8. haftada, mukozadaki kollajen fibrillerin düzenlenmesi ise iyileşmenin 4.-6. haftalarında tamamlanmıştır (41).

### **2.3.1. Periimplanter mukozanın içeriği**

Diş ve implant çevresi dokular arasındaki en büyük fark diş kök yüzeyindeki sement dokusunun varlığıdır. Bu sement yüzeyinden çok sayıda dento-gingival, dento-alveoler kollajen fibril demetleri lateral, apikal ve koronal yönde yayılırlar. İmplant çevresindeki kollajen fibril demetleri ise periosttan çıkıp implant yüzeyine paralel şekilde seyrederekler. (37, 42-45,46).

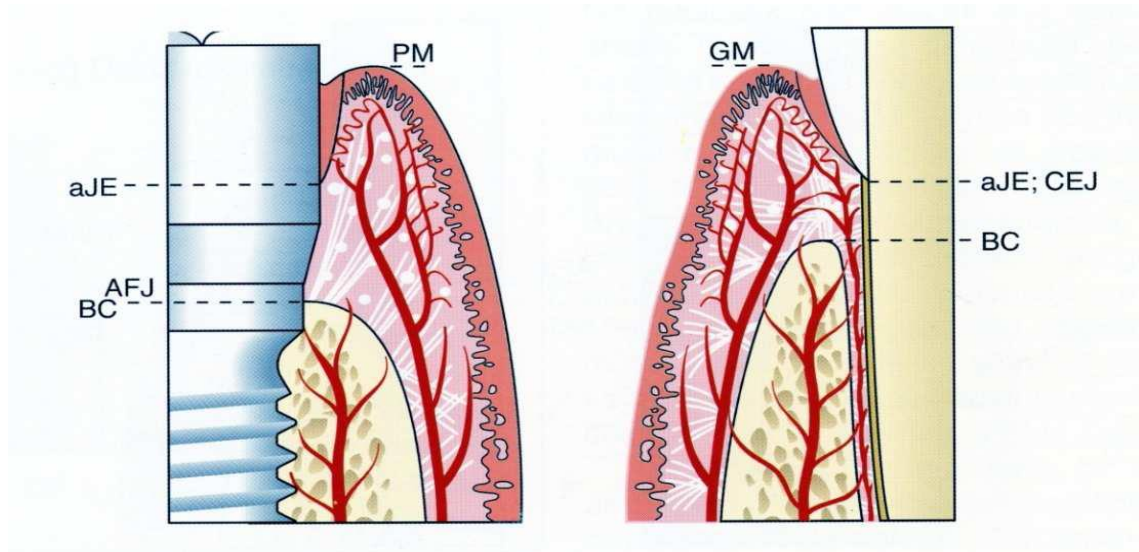
Suprakrestal alanda bulunan bağ dokusu içeriğinin histolojik incelemesinde periimplanter mukozanın dişetinden farklı olarak önemli ölçüde daha fazla kollajen fibrilleri içerdiği (%80,61), damarlanma (%3,42) ve fibroblast (%12,98) sayısının ise çok daha az olduğu ortaya çıkarılmıştır (47).

Farklı çalışmacılar implanta yakın bölgede kan damarlarının hiç olmadığını, yüzeyden uzaklaştıkça ise damarlanmanın arttığını belirtmişlerdir (42,48).

Periimplanter bağ dokusunun implant yüzeyine yakın ve daha lateralde bulunan komponentlerinin içeriği farklılıklar göstermektedir. Öyle ki, implant yüzeyine komşu 40 µm'lik bölge kan damarlarından yoksun, ince kollajen fibrillerden (%66,47) ve bu fibrillerin uzun akslarına ve implant yüzeyine paralel konumlanmış fibroblastlardan (%32,32) oluşmaktadır. İmplant yüzeyinden 40 -200 µm'lik bölgede ise fibroblast sayısı daha az ( %11,5), fakat kollajen fibrillerin daha çok ( %82,36) ve daha kalın olduğu bildirilmiştir. Ayrıca bu dış bölgede önemli derecede damarlanmanın olduğu görülmüştür ( 47).

### 2.3.2. Periimplanter mukoza ve dişetin kanlanması

Dişeti damarlanmasının kaynağı peridontal ligamanın damar pleksusu ve suprapariostal kan damarlarıdır (30). 1994 yılında Berglundh ve ark. köpek periimplanter mukozasını inceleyen çalışmalarında implant etrafında periodontal ligamanın olmaması nedeniyle sadece suprapariostal kan damarlarının olduğunu belirtmişlerdir. Bu suprapariostal kan damarları supraalveolar mukozaya dallar vererek oral epitelin hemen altında kapillarleri ve bariyer epitelinin hemen lateralinde vasküler pleksusu oluşturmaktadır. Transmukozal alataşmanın bağ dokusu komponentinde ise damarlanma kısıtlıdır (49).



Şekil 2-7: Periimplanter yumuşak ve sert doku topografisi (solda) ve periodonsiyum (sağda). PM periimplanter yumuşak doku sınırını, aJE bağlantı epitelinin apikal sınırını, AFJ dayanak-implant birleşim sınırını, BC marjinal kemik kretini, GM dişeti marjini ve CEJ mine-sement birleşim sınırını belirtmektedir (49).

### 2.3.3. Periimplanter keratinize mukozanın genişliği

Periimplanter mukozanın plak oluşumuna karşı cevabı birçok insan ve hayvan çalışmasında değerlendirilmiştir (50-55). Plak oluşumu ve plağın gelişimine karşı yumuşak doku cevabı diş ve implant çevresinde benzer özellikler göstermektedir. Ancak plak birikiminin bölgede uzun süre kalması sonucunda periimplanter mukozanın enflamatuvar lezyonu baskılamakta daha az etkili olduğu bilinmektedir (56). Bununla birlikte implant çevresindeki keratinize mukoza genişliğinin yumuşak ve sert doku sağlığına etkisi hakkında hala çok az şey bilinmektedir. Bu konudaki bilginin yetersizliğine rağmen dental implantların çevresindeki keratinize mukoza genişliğini arttırmaya yönelik birçok cerrahi işlem geliştirilmiştir (50-55).

1991 yılında Strub ve ark. köpeklerde periimplanter keratinize mukozaya sahip olan ve olmayan bölgelerde yaptıkları çalışmada, plağa bağlı olarak oluşan yumuşak doku çekilmesi ve kemik kaybında iki grup arasında bir fark bulamamışlardır (57).

1995 yılında Warrer ve ark.'nın maymunlarda implant boyunlarına ligatür yerleştirerek yaptıkları çalışmada, etrafında keratinize doku olmayan implantlarda keratinize doku olan implantlara göre daha çok çekilme ve ataşman kaybının olduğu vurgulanmıştır (58).

Bazı araştırmacılar implant çevresinde daha geniş keratinize mukozaya sahip bölgelerin çiğneme kuvvetleri ve oral hijyen işlemleri sırasındaki friksiyonel temaslara karşı daha dirençli olduğunu düşünmektedirler. Keratinize mukozanın olmadığı bölgelerin, temizlenmeye uygun olmayan, irritasyona daha yatkın ve oral hijyen işlemleri sırasında daha rahatsız alanlar yarattığı gözlemlenmiştir (59).

### 2.3.4. İmplant etrafındaki papilin durumu

2003 yılında Schropp ve ark tek diş çekimini takiben komşu dişteki papilin yüksekliğinde ortalama 1 mm azalma olduğunu bildirmişlerdir. Aynı araştırmacılara göre papil yüksekliğindeki kaybı takiben de cep derinliğinde azalma ve ataşman kaybı oluşmaktadır (60).

Tek diş çekimi ve ardından aynı bölgeye dental implant uygulanması sonucunda, diş ile implant arasında oluşacak papil yüksekliğinin dişin ataşman seviyesine bağlı olduğu bilinmektedir. Yapılan çalışmalara göre tek implant çevresi papil yüksekliği 4 mm civarında bulunmuş, papilin embraşürü doldurabilmesi de yandaki dişin kuronuyla olan kontak noktasının yerine bağlanmıştır. Kontak noktası insizal kenara yaklaştıkça daha az papil dolumu gözlenmektedir. Ayrıca implant ile diş arasındaki papil yüksekliğinin doğal dişler arasındakine göre daha az olduğu da bilinmektedir (61,62).

İmplant çevresindeki papilin embraşürü tam olarak doldurabilmesi için diş ile implant kuronu arasındaki kontak noktasının en uygun şekilde belirlenmesi şarttır. Papilin embraşürü tam olarak doldurması implantın tek veya iki aşamalı olarak yerleştirilmesinden ve restorasyonun hemen veya daha sonra yapılmasından bağımsızdır (30).

Komşu iki veya daha çok diş çekildiğinde bölgedeki papiller kaybedilir. Çekilen dişlerin yerine implant destekli restorasyon yapıldığında implantlar arasındaki yumuşak doku pozisyonunu, kemik kretinin topografisi ve suprakrestal yumuşak doku kalınlığı belirler (30).

Tarnow ve ark.'nın implantlar arası yumuşak dokuyu değerlendirdikleri çalışmanın sonucuna göre, implantlar arası ortalama papil yüksekliği 3,4 mm olarak bulunmuş; bu papillerin %90'ının da 2-4 mm arasında olduğu bildirilmiştir (63).

İmplantlar arasındaki yumuşak doku yüksekliğinin implant dizaynından bağımsız olduğu bilinmektedir. İmplantlar arasındaki papilin tüm embraşürü doldurabilmesi için implant üstü kuronlar arasındaki kontak noktasıyla kemik kreti arasındaki mesafenin 4 mm'den az olması gerekmektedir (30).

#### **2.4. Osseoentegrasyon ve Kemik İyileşmesinin Safhaları**

Her türlü kemik yaralanması, kemik rezorpsiyonu ile beraber bir iltihabi reaksiyona neden olur. Sonrasında büyüme faktörlerinin aktivasyonu ve osteoprogenitör hücrelerin lezyon bölgesine göçü gerçekleşir. Bu hücrelerin osteoblastlara dönüşümüyle, kırık bölgesinde kemik oluşumu meydana gelir. Hazırlanan yuvaya implantın yerleştirilmesiyle beraber , implant yüzeyine doğru bir kemik apozisyonu başlar. İmplant yerleşimini takiben meydana gelen osseoentegrasyon, kemik kırıklarının iyileşmesine benzer. İmplant bölgesinin kemiğe doğru hareketsiz olması gerekir. Hareketlerle veya uygun elektriksel uyarımlarla tetiklenen ılımlı bir iltihabi cevap kemik iyileşmesini hızlandıracaktır. Fakat bu hareketlerin artması, iyileşmeye zarar verir. Kemik implant ara yüzeyindeki mikro hareketler 150 µm'yi geçtiği zaman osteoblast farklılaşmasının meydana gelmeyeceği, bunun yerine bölgede fibröz bir doku oluşacağı bildirilmektedir. Bu yüzden erken iyileşme periyodunda bu tip okluzal kuvvetleri önlemek güvenli bir yaklaşımdır (64,65,92).

Yuva açılırken komşu kemik fazla ısınırse nekrotik bölge kök hücrelerin büyümesini engelleyecek ve yara oluşumuna sebep olacaktır. Kemik hücreleri için kritik sıcaklık değeri 1 dakika süreyle 47 °C dir, çünkü bu derecede alkale fosfataz enzimi denatürasyona uğramaktadır (64,65).

Primer mezenkim hücrelerinden oluşan preosteoblastlar, çevrenin oksidasyon redüksiyon potansiyeline bağlıdır. Eğer istenilen ortam çeşitli nedenlerden dolayı sağlanamazsa, primer kök hücreleri, fibroblastlara farklılaşırlar ve implant çevresinde yara dokusu oluşur. Bu durum dental implantların enfeksiyon riskini arttırdığı için büyük bir sorundur. Kemiğe yerleştirilen implant çevresinde, osteoblastlar eski kemik

üzerinde veya implant yüzeyinde bulunabilirler. Bu iki fenomen Osborn ve Newsley tarafından uzak ve temas (kontakt) osteogenezis olarak adlandırılmaktadır (64).

Uzak osteogenezis kemiğin implant yüzeyine yaklaşması, temas osteogenezis ise kemik apozisyonunun implant yüzeyinde olmasıdır. Her kemik iyileşmesinde hem uzak hem de temas osteogenezisi olmakla beraber, temas osteogenezisinin daha baskın olması implant iyileşmesinde çok önemlidir. Kemik iyileşmesinin anlaşılabilmesi için 3 önemli gerçeği bilmek gerekir:

1. Kemik matriksi sadece osteoblastlar tarafından sentezlenir. Osteoblastlar çoğu sekresyon yapan hücre gibi polarizedirler ve sekresyon aktivitelerinin yönü çekirdeklerinden uzağa doğrudur.

2. Osteoblastların polarize aktiviteleri sonucu kemik sadece apozisyon ile büyür. Yani kemik daha önceden var olan sert bir yüzeye matriks bırakarak gelişir.

3. Kemik matriksinin büyüme kapasitesi yoktur ve sadece mineralize olur.

İmplant yüzeyinde yeni kemik oluşumunun sağlanabilmesi için osteojenik hücrelerin bu bölgeye göç etmesi gerekmektedir. Erken iyileşmenin en önemli safhası, osteojenik hücrelerin oluşumu ve implant yüzeyine göç etmesidir. Bu erken olayların hepsine birden “Osseokondüksiyon” adı verilmektedir. Osseokondüksiyonda implant yüzeyinde osteojenik hücreler pozisyon alırlar ve kemik matriksini oluşturmaya başlarlar. Bundan sonra “de novo” kemik oluşumu daha sonra da kemiğin yeniden şekillenmesi (remodelling) meydana gelir (64,65,92).

## **2.5. Tek ve Çift Aşamalı İmplant Uygulamaları**

İmplant yerleştirilmesini takip eden iyileşme, implantın krestal kemik seviyesindeki pozisyonuna göre tek veya çift aşamalı gerçekleşebilir. İki parça olan implantları yerleştirip üzerleri primer olarak kapatılırsa buna ‘çift aşamalı implant uygulaması’, implantların üzerlerine iyileşme başlığı takarak açık kalacak şekilde



iyileşmeye bırakılırsa ‘tek aşamalı implant uygulaması’ denir. Çift aşamalı iyileşen implantların osseointegrasyon süresi dolduktan sonra ikinci bir cerrahi faz ile üzerlerine iyileşme başlıkları takılır. Her iki tekniğin de kendine göre avantaj ve dezavantajları vardır (3,66,67).

İmplantasyon sonrasında peri-implanter yumuşak dokuların iyileşmesi için yeterli zamanın olması tek aşamalı implant yerleştirmenin en önemli avantajıdır. Bu süreç içinde bağlantı epitelinin stabilizasyonu sağlanmış olur. Protetik tedavi başlarken ikinci cerrahi işleme gerek kalmaması, ölçü alma ve dayanakları takma işlemlerinin dişetin üzerinde gerçekleştirilmesi nedeniyle peri-implanter yumuşak doku bağlantısı zarar görmez. Tüm protetik uygulamalar implant iyileşmesi süresince stabil ve sağlıklı olan yumuşak doku üzerinde gerçekleştirildiğinden uzun dönem sert ve yumuşak doku başarısı artar. Tek aşamalı implantlarda daha az cerrahi işlem uygulanması nedeniyle peri-implanter bölgenin kan dolaşımı daha az bozulur, tedavi süreci kısalmış ve hastaya verilen rahatsızlık azalmış olur (66,67).

Tek aşamalı implant iyileşmesinin dezavantajı olarak estetik sıkıntılar gösterilebilir. Anterior bölgeye yerleştirilen tek aşamalı implantların iyileşme sonrasında dişetin çekilmesiyle birlikte kole bölgesindeki cilalı yüzey dişetin üzerinden görülebilir. Bu durum özellikle gülme hattı yüksek ve dişeti fenotipi ince olan hastalarda estetik başarısızlığa neden olabilir (66,67).

İmplantları tek aşamalı yerleştirebilmek için ilk şart yerleştirme tork değerinin 35 N/cm'nin üzerinde olmasıdır. Eğer bu değerde primer stabilite sağlanamazsa, implantın iki aşamalı iyileşmeye bırakılması gerekmektedir (67).

Çift aşamalı iyileşen implantlar protez yapımı sırasında tek aşamalı implantlara göre daha çok üst yapı seçeneğine sahip olması, cerrahi sırasında yapılan hataların daha kolay düzeltilebilmesi ve özellikle anterior estetik bölgede doğal görünümlü implant destekli protezlerin yapılmasını sağlayabilir (66,67).

Weber ve Hürzeler iki aşamalı titanyum implantlarda epitelyal ataşmanın mikroaralığın apikalinde ve tek aşamalı titanyum implantlara göre her zaman daha aşağıda olduğunu belirtmişlerdir (68,69). Chehroudi ve ark. yaptıkları çalışmada ise, iki aşamalı implant sistemlerinde tek aşamalı implant sistemlerine göre daha fazla bağ dokusu genişliği, apikale doğru daha az epitelyal büyüme tespit edilmiştir. Bağ dokusunun implant ile epitelyal ataşman gibi direkt bağlantısı olmasa da, implantla temas eden bu bağ dokusu bölgesinin, üzerinde bulunan epitelyal ataşmanın apikale migrasyonuna engel olduğu gösterilmiştir. Bunun da peri-implanter yumuşak dokuların stabilizasyonunda önemli bir faktör olduğu bilinmektedir (70).

## **2.6. Marjinal Kemik Kaybı ve Marjinal Kemik Kaybına Etki Eden Faktörler**

1992'de Albrektsson implanta yükleme yapıldıktan sonra birinci yıl 1,5-2 mm'ye kadar ve sonraki dönemlerde yıllık 0,1-0,2 mm peri-implanter kemik erimesinin fizyolojik algılanması gerektiğini vurgulamıştır (71). Günümüzde ise implant yerleşiminden başlayarak kalıcı protezin kullanıldığı süre boyunca peri-implanter bölgedeki kemik erimesinin minimum olması istenmekte ve hedeflenmektedir. Bu doğrultuda Albrektsson ve ark.'nın fizyolojik olarak gördüğü kemik erimesinden çok daha az kemik rezorpsiyonu fizyolojik olarak kabul edilmektedir (72).

Klinik başarı ve implantların ömrü büyük ölçüde çevre yumuşak doku ve kemiğin krestal bölümünün sağlığına bağlıdır. Erken kemik kayıpları ilk yıldan sonra önemli ölçüde azalmaktadır.

Protetik tedavi sonrası erken kemik kaybı Albrektsson ve arkadaşları tarafından 20 yıldan daha fazla bir zaman önce ortaya konmuştur. Bu fenomenle ilgili birçok olası neden bildirilmiştir. Bunların arasında aşırı yükleme, implant-dayanak birleşimindeki mikroaralık, mikrohareketlilik, implantın ağız ortamına açılması, kemik hacmi ve kalitesi, keratinize mukozanın varlığı, mikrobiyolojik, cerrahi, biyolojik, implant ile ilgili faktörler yer almaktadır (72,73).

### **2.6.1. İmplantın ağız ortamına açılması**

İki aşamalı implant yerleştirilmesi sonrasında yumuşak dokunun altında bulunan implant çevresinde uygun cerrahi işlemler yapıldıysa kemik rezorpsiyonu minimum görülür, ancak implantın ağız ortamına açılmasından sonra zamanla peri-implanter bölgede kemik erimesi görülebilir. Biyolojik genişlik konsepti implantın ağız ortamına açılmasından itibaren devreye girmiştir (66,74,75).

### **2.6.2. Ağız Bakımı**

Ağız bakımı iyi olmayan ve sigara kullanan bireylerde ağız bakımı iyi olanlara göre dental implant etrafında daha fazla marhinal kemik yıkımı saptanmıştır (76).

### **2.6.3. Kemik Hacmi ve Kalitesi**

İmplant uygulaması yapılacak kemik değerlendirilirken kemiğin yeterli primer stabilitenin sağlanabileceği ve kan akımının devam edebileceği hacim ve yapıda olmasına dikkat edilmelidir. Yeterli estetiğin sağlanabilmesi için belli bir kemik hacmine ihtiyaç vardır. İmplantların bukkal tarafında 2 mm'den fazla kemiğin bırakılmasına dikkat edilmelidir. Literatürde peri-implanter kemik kaybı ile kemik kalitesinin ilişkisini gösteren çok fazla araştırma bulunmamaktadır (72,77).

### **2.6.4. Keratinize Mukoza**

İmplant destekli protezlerin değerlendirildiği bir çalışmada implant çevresi keratinize mukoza varlığının plak ve sondalamada kanama skorları açısından istatistiksel fark yaratmadığı gösterilmiştir. Buna rağmen keratinize mukozanın bulunmadığı bölgelerde kemik kaybının arttığını gösteren çalışmalar da vardır (59).

### **2.6.5. Mikrobiyolojik Faktörler**

Literatürde tek bakteri tipi ile implant çevresi marjinal kemik yıkımı arasında ilişkiyi gösteren çalışma bulunmamaktadır (78). İmplant yerleştirildikten sonra ortamdaki flora periimplanter flora haline dönüşmektedir (78-80). İmplantasyon sonrası erken iyileşme safhasında, implantların ağız ortamına açılmasıyla marjinal kemik kaybı arasında düz orantılı ilişki bulunmuştur. İmplant veya dayanak yüzeyinde pürüzlülüğün artmasının biyofilm oluşmasını kolaylaştırabileceği ileri sürülmektedir (80,81). Ayrıca implant-dayanak bağlantı tipinin biyofilm oluşumu üzerine etkili faktör olduğu gösterilmiştir (82).

Kronik veya agresif periodontitisli hastalarda implantasyon sonrasında 1,24-2,27 mm arasında değişen marjinal kemik kaybı belirtilmiştir. Hatta agresif periodontitisli bireylerde kronik periodontitisli bireylere göre daha fazla implant çevresi marjinal kemik kaybının olduğu bildirilmiştir (83,84).

### **2.6.6. Cerrahi Faktörler**

Marjinal kemiğin korunmasında cerrahi uygulamaların da düzgün ve titiz yapılması, travmatik cerrahi işlemlerden kaçınılması önem taşımaktadır.

#### **2.6.6.1. Flep Dizaynı**

Tam kalınlıklı flebin kaldırılması krestal kemiğin kan dolaşımı üzerinde geçici bir değişikliğe yol açmaktadır. Kortikal kemik trabeküler kemikteki kan damarlarından beslendiği için trabeküler kemik hacmi ile krestal kemik kaybının ters orantılı olduğu gösterilmiştir. Ayrıca iki aşamalı implantlarda krestal kemik yıkımı ikinci cerrahi fazdan sonra gözlenmektedir. Bu nedenlerden dolayı cerrahi sırasında periostun kaldırılmasının krestal kemik yıkımıyla ilişkili olmadığı sonucuna varılmıştır (85).

Özellikle hastanın postoperatif sıkıntısını azaltmak için flepsiz cerrahi teknikleri önerilmektedir. Bu teknikte implant bölgesindeki kemiğe ulaşmak için yuvarlak şekilli çeşitli yumuşak doku pançları kullanılmaktadır. Flepsiz cerrahide flep kaldırılarak yapılan implant cerrahisine göre daha az postoperatif ağrı ve şişlik olduğunu, aynı zamanda geleneksel yöntemle göre flepsiz grupta daha az kemik kaybı gözlenmiştir (86). Buna rağmen flepsiz cerrahi operasyonları kör işlemler olduğundan, bukkal veya lingual duvarlarda fenestrasyon riski de taşımaktadırlar. Flepsiz cerrahinin ileri görüntüleme ve rehber sistemler kullanılarak yapılması tavsiye edilmektedir (86).

#### **2.6.6.2. İmplant Yuvasının Hazırlanışı**

İmplant yuvası hazırlanması sırasında oluşan travmatik etkenlerin erken implant kaybında etkili olduğu bildirilmektedir.

İmplant yuvası hazırlanırken kemikteki travmaya bağlı olarak implant çevresinde yaklaşık 1 mm'lik devital bir kemik alanı oluşur. Bazı çalışmacılar implant yuvasının krestal kortikal kemiğinde kan dolaşımı olmadığı için bu bölgede erken kemik kaybı olduğu belirtmişlerdir (71).

Ancak literatürde bu görüşle örtüşmeyen görüşler de bulunmaktadır. Tek aşamalı implantlarda implantasyondan hemen sonra marjinal kemik kaybı başlamaktadır. Oysa iki aşamalı implantlarda ise ilk sene oluşan ortalama 1,5 mm'lik kayıp ikinci cerrahi safhasından sonraki dönemde meydana gelmektedir. Hatta kemik seviyesinde veya çok az kemik seviyesinin altında yerleştirilmiş implantlarda ikinci cerrahi sırasında implant kapağının üstünde kemik oluştuğu gözlenmektedir. Bu sebepler nedeniyle erken marjinal kemik kaybı için implant yuvasının hazırlanması sırasında oluşan travma birincil etkenler arasında düşünülmemektedir (72).

## 2.6.7. İmplant ile ilgili faktörler

### 2.6.7.1. Yüzey ve Geometri

Titanyum yüzeylerindeki pürüzlendirmede kumlama, tornalama, kimyasal ve elektrokimyasal asitleme, lazer uygulaması, anotlama gibi çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Oluşan yüzey yapısının pürüzlülük miktarı kullanılan yöntem ve malzemeye göre nanometre ile milimetre arasında değişen değerlere sahip olabilir.

Pürüzsüz titanyum yüzeylerinde bağ dokusunun titanyumla bağlantısı dişlerden farklı olarak ataşman içermemektedir. Eskiden implantların boyun kısımları ve dayanak yüzeyleri pürüzsüz üretilmekteydi. Ancak implantların kemiğin içine tamamen hatta kemik seviyesinin altına yerleştirildiği çeşitli dizayn ve tekniklerin gelişimiyle implantların boyun kısımlarında da pürüzlendirme oluşturulmaya başlanmıştır. Bu pürüzlü titanyum yüzeylerinin epitelyal-bağ dokusu ataşmanı ve bağ dokusu içeriğini etkilemediği bulunmuştur (39). Yapılan diğer çalışmada pürüzlendirilmiş ve tornalanmış yüzeyli disklerde pıhtı iskeletinin uzunluğu incelenmiş ve pürüzlü yüzeylerde daha uzun ve 3 boyutlu olarak daha hacimli bir fibrin iskeleti oluştuğu gösterilmiştir (87). Ayrıca pürüzlü yüzeylerin bağ dokusu bağlantısını güçlendirip epitelin apikale göçünü durdurduğunu ve böylelikle marjinal kemik rezorpsiyonunu engellediğini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (88-90).

### 2.6.7.2. İmplant Materyali

Sykaras ve ark. dental implantların yapımında kullanılan materyalleri kimyasal yapıya göre 3 gruba ayırmışlardır: metaller (titanyum, saf zirkonyum, altın, Cr-Co ve s.), seramikler (alüminyum oksit, zirkonyum oksit) ve polimerler (politetrafloretilen, polimetilmetakrilat ve s.) (91).

Dental implantların yapımı için eskden altın, paslanmaz çelik, Cr-Co gibi birçok metal denenmiş fakat hem yarattıkları allerjik reaksiyonlar hem de biouyumlu

olmamaları sebebiyle uzun dönem başarı oranları düşük olmuştur. Uzun yıllar yapılan laboratuvar çalışmaların sonucunda titanyum ve alaşımları ( Ti-6Al-4V) en çok tercih edilen metal olmuş ve modern implantolojide dental implantlar için ağırlıklı olarak titanyum tercih edilmektedir (91).

Poliamid, polietilen, politetrafloroetilen, poliüretan, polimetilmetakrilat gibi polimerler implant materyali olarak denenmiştir. Polimerler, eğilme özelliklerinin sayesinde periodontal ligamanın mikrohareketlerini taklit edebilecekleri ve doğal dişlerle bağlantı yapmaları umularak implant materyali olarak kullanılmıştır. Fakat kemiğe yükü rijit implantlardan daha fazla ilettikleri bulunamamıştır. Ayrıca çok kötü mekanik özellikleri, canlı dokulara bağlantılarının zayıf olması, ve immünolojik reaksiyonlar yaratmalarından dolayı polimerlerin kaplayıcı ajan olarak kullanılmalarından vazgeçilmiştir (91,92).

Dental implant materyali olarak seramiklerin kullanılmaya başlanması 40-45 yıl öncesine dayanmaktadır. O dönemlerde en sık kullanılan seramik polikristalin alüminyum oksitti. Sonrasında Bioceram adı altında tek kristalli alüminyum oksit esaslı implant ortaya çıkmıştır. 10 yıla kadar takipli çalışmalarda, alüminyum esaslı implantların sağkalım/başarı oranının %23 ile %98 arasında olduğu bildirilmiştir. Ayrıca kırılmaya karşı dirençlerinin az olması nedeniyle alüminyum esaslı implantlardan vazgeçilmiştir (93).

Günümüzde kırılma direnci alüminyum oksit seramiklerden daha yüksek, elastik modülü ise daha düşük olan zirkonyum esaslı seramikler (Y-TZP, Ce-TZP) kullanılmaktadır. Zirkonyum implantlarla ilgili yapılan çalışmada implantasyondan 21 ay sonrasında üst çenede %84, alt çenede %98 sağkalım bildirilmiştir (93). Bir diğer çalışmada da 12 aylık takip sonrasında %98 sağkalım belirtilmiştir (94).

Zirkonyum implantların titanyum implantlara alternatif olarak yaygın şekilde rutin kullanımı için halen yeterli sayıda uzun süre takipli bilimsel çalışmaların sayısı yetersizdir (93).

### 2.6.8. Biyolojik Faktörler

İmplant çevresinde fizyolojik olarak tanımlanan marjinal kemik kaybı da gözlemlenebilir. Doku devamlılığının bozulduğu her durumda, epitel hücreleri o bölgeye doğru proliferasyonu ve göçü başlatıp açığına bağ dokusunu örtme eğilimindedir. Tek aşamalı implantasyondan sonra iyileşme sırasında implantın boyun kısmı ile karşılaşan epitel bu yüzeye yapışıp apikale doğru göç etmektedir. Erken iyileşme safhasında bağ dokusunda bulunan fibroblastlar, hyalüronik asit ve heparin sülfat yapısında glikozaminoglikanlar salgırlar. Glikozaminoglikanlar 200 µm kalınlığında proteoglikan tabakası oluşturarak bir taraftan implant yüzeyindeki oksit tabakasına kimyasal olarak tutunup, aynı zamanda da epitelin bazal laminasının tutunacağı bir yapı oluştururlar. İmplantta komşu epitel hücrelerinin sitoplazmalarında meydana gelen veziküller laminin adı verilen glikoproteini salgılamaya başlarlar. Laminin epitel hücrelerinin bazal laminadaki diğer kollagenöz yapılara yapışmasında rol oynar. Bu şekilde rejenere olan epitel hücreleri bir yandan kollagenöz yapıdaki bazal laminalarını oluştururken, diğer taraftan implant boyunca apikale ilerleyerek gerek laminin, gerekse hemidesmozomlar vasıtasıyla bu bazal laminaya bağlanırlar. Böylelikle implant ile epitel arasında, diş ile epitel arasındaki bağlantıya çok benzeyen, bariyer epiteli denilen kesintisiz bir bağlantı oluşur (66,90,95,96).

İmplant yüzeyi ile bağ dokusu arasındaki bağlantı ise diş ile bağ dokusu arasındaki bağlantıdan önemli farklılıkları barındırmaktadır. İmplant çevresindeki bağ dokusunda bulunan fibroblastlar ve endotel hücreleri fibronektin denilen glikoproteini salgırlar. Yapıştırıcı özellikte olan fibronektin sayesinde fibroblastlar ve kollajen lifler, implant üzerindeki oksit tabakası ile birleşerek implant yüzeyi ile bağ dokusu arasında da bir bağlantı kurulmuş olur. İmplant üzerinde sement dokusu bulunmadığından, periimplanter dokudaki kollajen lifler hem dizilim, hem nitelik ve nicelik olarak diştten farklıdır. Kollajen lifler implant çevresindeki ilk 200 µm'lik bölgede paralel dizilirlerken, implant yüzeyinden 200-800 µm'lik mesafede ise doğal dişlerde olduğu gibi üç boyutlu bir organizasyon göstermektedirler. Diğer temel farklılıklar arasında, implant çevresinde damarlanmanın ve hücre sayısının daha az, kollajen lif sayısının ise daha fazla olduğu bildirilmektedir. Bu özelliği ile yapı olarak



skar dokusunu andıran periimplanter yumuşak dokular, periodontal dokularla kıyasla travma ve patolojik olaylara karşı daha az direnç gösterebilmekte, ayrıca tamir edilebilme özellikleri daha yavaştır (66,90,95,96).

### **2.6.9. Protetik Faktörler**

Dental implantı çevreleyen marjinal kemiğin uzun vadede korunmasında en az implantların uygulandığı cerrahi aşama kadar üzerine uygulanacak protez tipi ve dizaynı da önem taşımaktadır. Tam ve kısmi dişsiz hastalarda yapılan karşılaştırmalı çalışmalarda marjinal kemik yıkımı açısından her iki tipte de benzer sonuçlar gözlenmiştir. Marjinal kemik kaybına sebep olan protetik faktörler arasında aşırı yükleme, implant ile dayanak arasında oluşan mikroaralık, mikrohareket, dayanakların sık sık takılıp çıkarılması gösterilebilir.

#### **2.6.9.1. Aşırı Oklüzal Yükleme**

İmplant kayıplarının en yaygın nedenlerinden biri protetik kurallara uygun yapılmayan restorasyonların sebep olduğu oklüzal aşırı yüklemelerdir. Yapılan çalışmalara göre başarılı osseoentegrasyon sağlanmış olsa bile implantların aşırı yük altında kalmaları sonucunda kemik yıkımı meydana gelmekte hatta implantın kaybedilmesine neden olmaktadır. Etrafında periodontal ligamanın olmaması nedeniyle dental implantlar mekanik kuvvetlere maruz kaldıklarında, marjinal alveolar kemik bölgesi dayanak bir nokta oluşturur ve bu bölgede kemik yıkımı gerçekleşir (97,98). Yapılan retrospektif çalışmada arka bölgelere yerleştirilen implantlarda implant/kuron oranının yüksek olması, parafonksiyonel alışkanlıkların varlığı, uzun kantilever protezlerin olması ve implantüstü kuronların çok geniş oklüzal tablaya sahip olmasının marjinal kemik kaybına neden olabileceği belirtilmiştir (98).

#### **2.6.9.2. Mikroaralık**

İki parçalı implant sistemlerinde implantın dayanak ile birleşiminde mikron düzeyinde aralık kalır. İmplant veya doğal diş destekli restorasyonların yapımında

yapılan restorasyonun oklüzal yüzeyi ve oklüzal ayarlamaları ne kadar mükemmel yapılırsa yapılısın, çiğneme kuvvetleri restorasyon üzerinde sadece aksiyal olarak değil, belirli açılarda da etki edecektir. Özellikle molar bölgedeki restorasyon yüksek tork kuvvetlerine maruz kalacaktır. Gelen kuvvetler çiğneme esnasında tamamen rastlantısal olarak restorasyona çarpar ve implant dayanağı, implant-dayanak bağlantısı ve implanttan kemiğe doğru aktarılır (99).

Quiryren ve ark.'nın yaptıkları çalışmada implantın iç bölümünde mikroorganizmaların olup olmadığını araştırmışlardır. Yükleme sonrası 9 hastadan ikişer dayanak vidası çıkarılarak, vidaların apikal bölümleri diffaransiyel faz-kontrast mikroskopisinde incelenmiştir. Tüm vidaların üzerinde önemli derecede mikroorganizmalara rastlanmıştır; ağırlıklı olarak koklar (%86,2) ve hareketsiz rod'lara (%12,3), hareketli (%1,3) bakteri ve spiroketlere (%0,1) ise ender rastlanmıştır. Araştırmacılar, bakteriyel kontaminasyonun esas etkeni olarak implant-dayanak arasındaki aralıktan mikrobiyal sızıntıyı göstermişlerdir (78).

Hermann ve ark.'nın yaptıkları köpek çalışmasında, tek ve iki parçalı 59 implant farklı seviyelerde yerleştirilmiştir ( subkrestal, krestal, suprakrestal). İki parçalı implantların bir kısmı tek aşamalı iyileşmeye bırakılmıştır. Yapılan radyografik değerlendirmede, tek parçalı implantlarda marjinal kemik seviyesinin her zaman pürüzlü/cilalı yüzey hizasında seyrettiği görülmüştür. İki parçalı implantlarda ise, tek veya çift aşamalı iyileşmeden bağımsız olarak en kural marjinal kemik seviyesinin implant-dayanak bağlantısının (mikroaralığın) 2 mm altında olduğu bildirilmiştir. Böylelikle, en çok marjinal kemik kaybı subkrestal yerleştirilen implantların etrafında, en az marjinal kemik kaybı suprakrestal yerleştirilen implantların etrafında görülmüştür (100). Bu çalışma mikroaralığın, tek veya çift aşamalı iyileşmeden ve cerrahi tekniklerden bağımsız olarak, marjinal kemik kaybını etkilediğini gösteren ilk çalışmadır (101).

İmplant ile dayanak arasında oluşan mikroaralığın boyutu birkaç in-vitro çalışmada değerlendirilmiştir. Sorensen ve ark. yaptıkları çalışmada 100 mikron, Binon

ve ark., Keith ve ark.'nın çalışmasında 50 mikron olduğu, Besimo ve ark. çalışmasında ise bu mesafenin 10 mikronun altında olduğu bildirilmiştir (102).

Hermann ve ark.'nın mikroaralık ve mikrohareketliliğinin marjinal kemik kaybına etkisini araştırdıkları çalışmada, toplam 60 implant tek aşamalı olarak uygulanmıştır. İmplant-dayanak arasında farklı boyutlarda mikroaralıklar oluşturulup (<10 mikron (A), 50 mikron (B), 100 mikron (C)), her grupta yer alan implantların bir kısmına dayanaklar vida ile sabitlenirken (D,E,F), diğer yarısında implant ile dayanaklar lazer aracılığıyla birleştirilip (A,B,C) dayanaklar tamamen hareketsiz hale getirilmiştir. Bu çalışmada implantların üzerine restorasyonlar yapılmamıştır. İmplantasyondan 3 ay sonra hayvanlar sakrifiye edilerek histometrik incelemeler yapılmıştır. Lazerle implant-dayanak bağlantısı hareketsiz hale getirilen gruplarda marjinal kemik kaybı A grubunda ortalama 1,06mm, B grubunda 1,28 mm, C grubunda 1,17 mm iken, dayanakların vida ile implanta bağlanan gruplarda bu değerlerin 1,72mm, 1,71 mm, 1,65mm olduğu belirtilmiştir. Bu verilerden öne çıkarak, çalışmacılar mikroaralığın boyutundan ziyade, olabilecek mikro düzeyde hareketliliğin marjinal kemik kaybında daha önemli etken olabileceğini öne sürmüşlerdir (102).

Broggini ve ark.'nın yaptıkları köpek çalışmalarında, tek parça implantlar ve tek veya çift aşamalı olarak iyileşen iki parçalı implantlar alt çeneye uygulanmıştır. İki parçalı implantlar krestal seviyede yerleştirilmiştir. Yapılan histomorfometrik incelemede, hem tek hem çift aşamalı iki parçalı implantların etrafındaki yumuşak dokuda, mikroaralığın 0,5 mm üzerinde çok sayıda enflamatuar hücrelerin, özellikle polimorfonükleer lökositlerin baskın olduğu görülmüştür. Tek parça implantların etrafında ise yoğun enflamatuar infiltrat görülmemiştir. Ayrıca, iki parçalı implantların etrafında marjinal kemik kaybı, tek parçalı implantlara göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak, araştırmacılar mikroaralığın olmayışının, implant etrafında daha az enflamatuar hücrelerin birikimiyle ve daha az marjinal kemik kaybıyla sonuçlanacağını bildirilmişlerdir (103).

Aynı çalışmacıların yaptıkları diğer çalışmada, iki parçalı implantlar subkrestal, krestal ve suprakrestal olarak yerleştirilmiştir. Histomorfometrik incelemede tüm implantların etrafında PMNL hücrelerin baskın olduğu enflamatuar yanıtın meydana geldiği, mikroaralık seviyesinde veya daha kronalinde lokalize olduğu ve en çok subkrestal yerleştirilen implantların etrafında görüldüğü belirtilmiştir. Ayrıca implantların subkrestal yerleşimi artmış marjinal kemik kaybıyla sonuçlanmıştır. Çalışmacılar, implant-dayanak arasındaki mikroaralığın, enflamatuar hücre infiltrasyonunu ve kemik kaybını belirlediğini öne sürmüştür (104).

İmplant-dayanak bağlantısı implanta yük gelmediğinde tek parça implant sistemleri gibi düşünülebilir, implant-dayanak aralığı minimumdur. Çiğneme kuvvetinin etkisiyle aralığın miktarında da artış olur. Çiğneme kuvvetinin etkisiyle implantı dayanağa bağlayan vida da gelen kuvvetlerle uyumlu olarak belirli bir yöne doğru eğilir. Kuvvet ortadan kalktığında açılan mikroaralık tekrar kapanır. Bu süreç çiğneme süreciyle sürekli tekrarlanır. Çiğneme süresince implant-dayanak bağlantısı sürekli açılma kapanma hareketini yaptığından, bölgede pompa vazifesi gibi etki eder ve ağız içerisindeki sıvıların bu bölgeye çekilmesine neden olur. Bu aralık bakterilerin yerleşebilmesi için uygun bir ortam sağlar. Aralık kapandığında bakterilerle dolu ağız sıvısı dışarıya doğru pompalanır. Bu nedenle uzun süre implant üstü restorasyon kullanan hastaların, dayanakları değiştirilmek istendiğinde gangrene benzer bir koku görülebilir. Bu koku mikroaralıktaki bakterilerden kaynaklanmaktadır. Mikroaralık kemiğe ne kadar yakınsa bakterilerin kemiğe ulaşım etki etmeleri o kadar kolay olur. Bu aralık kemikten ne kadar uzaksa etkisi de o kadar az olacaktır. Çiğneme kuvvetleri implant-dayanak bağlantısını birbirinden ayırmaya çalışır. Özellikle tek diş eksikliklerinde yapılan implant destekli restorasyonlarda çiğneme kuvvetlerinin implant-dayanak bağlantısına olan olumsuz etkileri daha fazla artar. Birden fazla implant destekli sabit restorasyonlarda, üst yapının birden fazla implanta bağlanması bu etkiyi azaltabilir. Tek diş eksikliğinde implant destekli restorasyonlarda uzun vadede vida gevşemesi komplikasyonuna bu nedenle daha fazla rastlanılmaktadır (99).

Mikroaralığın yıkıcı etkisini iki şekilde önlemek mümkün olabilir. Birincisi mikroaralığın başlangıçtan itibaren hiç oluşturulmamasıdır. Bu durumda tek parçalı

sistemler yani implant ve dayanağın birlikte olduğu sistemler kullanılabilir. Bu sistemlerde mikroaralık ve mikrohareketlilik kavramları, implant ve dayanak bağlantısının tek parça halinde olması nedeniyle söz konusu değildir. Bu sayede son derece stabil sert ve yumuşak doku implant üstü protezler de görülebilir. Bu sistemlerin dezavantajı sistemin tek parça olması nedeniyle kullanım alanının kısıtlı olmasıdır. Özellikle açılı dayanak kullanımı gerektiren yerlerde kullanımında protetik aşamada güçlükler çıkabilir. Bir diğer dezavantajı arka bölgede sıkıntı oluşturmazken, ön bölgede implantın kuronal bölümünün görülmesi nedeniyle estetik olmayan sonuçlar oluşabilir. İkinci seçenek platform değişimi özelliklerine sahip sistemleri kullanarak, mikroaralığı biyolojik dokulardan uzaklaştırmaktır, yani implant-dayanak bağlantısını medialize etmek düşünülebilir (99,103,104). Platform değişimi başarılı bir yöntem olarak görünse de, literatürde kanıta dayalı çalışmaların sayısı yetersizdir.

### **2.6.9.3. Dayanakların Takılıp Çıkartılması**

İmplant üstü protez uygulamaları sırasında ölçü ve iyileşme parçalarının tekrarlayan seferler takılıp çıkartılmasının bazı araştırmacılar tarafından periimplanter dokuların histomorfogenezini olumsuz yönde etkilediği öne sürülmüştür (105-109).

İyileşmeyi takip eden protetik tedavi işlemleri sırasında ortalama iki hafta içinde defalarca iyileşme başlıkları çıkartılıp ölçü parçaları, dayanaklar implanta vidalanıp sökülür.

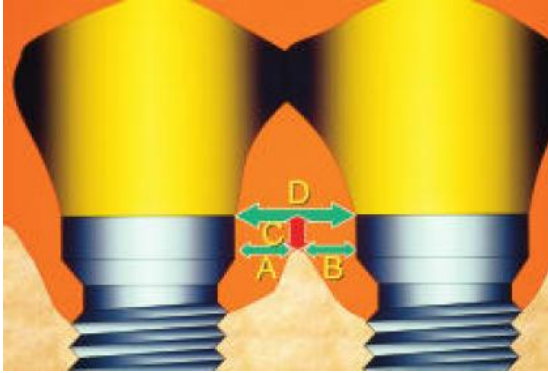
Abrahamsson ve arkadaşları yaptıkları köpek çalışmasında simetrik bölgelere implantlar yerleştirerek 3 ay sonra dayanaklar takılmıştır. 6 aylık takip sürecinde, bir tarafta dayanak hiç çıkarılmamış, simetrik bölgedeki dayanak ise her ay çıkarılıp temizlendikten sonra tekrar yerine takılmıştır. Yapılan histolojik inceleme sonucunda takıp sökme işlemlerinin uygulandığı implantların etrafında epitelin ve bağ dokusunun apikale göç ettiği ve bunun da kemik yıkımıyla sonuçlandığı bildirilmiştir. Dayanakların takılıp yeniden çıkartıldığı grupta 1,49 mm kemik yıkımı gözlenirken tek adımda kalıcı dayanak yerleştirilen grupta 0,78 mm yıkım gözlenmiştir(105).

Canullo ve Grandi yaptıkları çalışmalarda, immediat implantasyon sonrasında kalıcı dayanakların takılıp bir daha sökülmeyen grupta marjinal kemik kaybının kontrol grubuna göre 0,2mm-0,5mm daha az gerçekleştiğini göstermişlerdir (106,109).

Grandi ve ark.'nın yaptıkları bir diğer çalışmada, parsiyel dişsizliği olan 28 hastaya uygulanan implantlarda, dayanakların kalıcı olarak yerleştirilen grupta marjinal kemik kaybının kontrol grubuna göre 0,3 mm daha az olduğunu bildirmişlerdir (108).

### 2.6.10. İnter-İmplant Mesafenin Kemik Yüksekliğine Olan Etkisi

İnter-implant mesafenin değişkenliğinin implant çevresi marjinal kemik seviyesini etkilediği belirtilmiştir. 2000 yılında Tarnow ve ark. 2 komşu implantı olan 36 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, implant-dayanak seviyesindeki marjinal kemik rezorpsiyonunun lateral komponentini araştırmışlar; ayrıca aynı çalışmada değişik inter-implant mesafelerde bu lateral rezorpsiyonun kret yüksekliğine olan etkisini değerlendirmişlerdir (110).



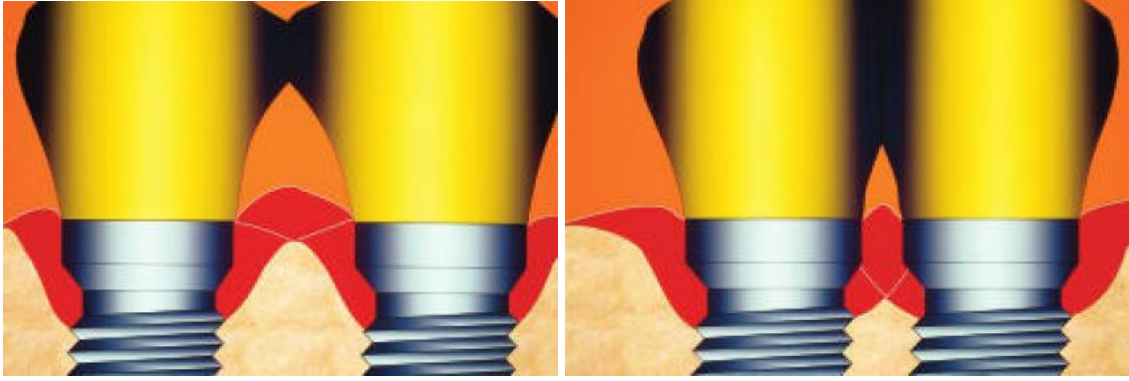
Şekil 2- 8 : A ve B kemik kaybının lateral komponentini;

C- kemik kaybının vertikal komponentini; D- implantlar arası mesafeyi belirtmektedir (110).

3 yıllık radyografik değerlendirmeler sonucunda, implantlar arası mesafenin 3 mm veya daha az olduğu durumlarda marjinal kemik kaybının 1,04 mm, implantlar

arası mesafenin 3 mm'den fazla olduğu durumlarda ise marjinalkemik kaybının 0,45 mm olduğu belirtilmiştir.

Artan marjinal kemik kaybı restorasyonların kontak noktalarıyla kret arasındaki mesafenin artmasına neden olduğu için implantlar arası papilin varlığını etkilemektedir (110).



Şekil 2-9: İnterimplant mesafe 3mm'den fazla olduğu durumlarda 2 implantın etrafındaki lateral rezorpsiyonlar üst üste gelmediğinden kret yüksekliğinde çok az kayıp görülmektedir (110).

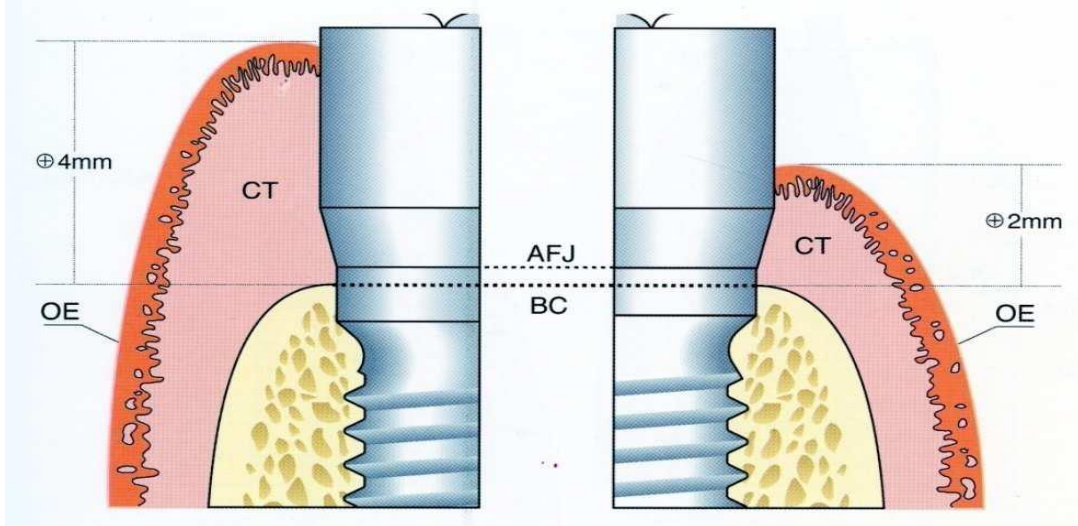
Şekil 2-10: İnterimplant mesafenin 3 mm'den az olduğu durumlarda, iki implant etrafındaki lateral rezorpsiyonlar üst üste gelerek kret yüksekliğinde daha fazla kayba sebep olmaktadır (110).

Elian ve ark. yaptıkları diğer çalışmada, platform değişimi özelliğine sahip implantlar uygulanmıştır. İmplantlar arası mesafe 2 mm ve 3 mm olarak ayarlanmıştır. Her iki grup arasında vertikal ve horizontal marjinal kemik kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Çalışmacılar platform değişim özelliği taşıyan sistemin sayesinde, dayanakların medializasyonu sağlandığı için 2 mm implantlar arası mesafe olduğunda minimum kemik kaybının gerçekleştiğini savunmuşlardır (111).

### 2.6.11. İmplant uygulanacak bölgedeki mukozal kalınlığın önemi

İmplantasyon sonrasında alveolar mukozanın periimplanter yumuşak dokuya dönüşmesi zor ve karmaşık süreçtir. Berglundh, Abrahamsson ve ark. bu süreçte dişeti özelliklerinin öneminden bahsetmişlerdir (41, 112).

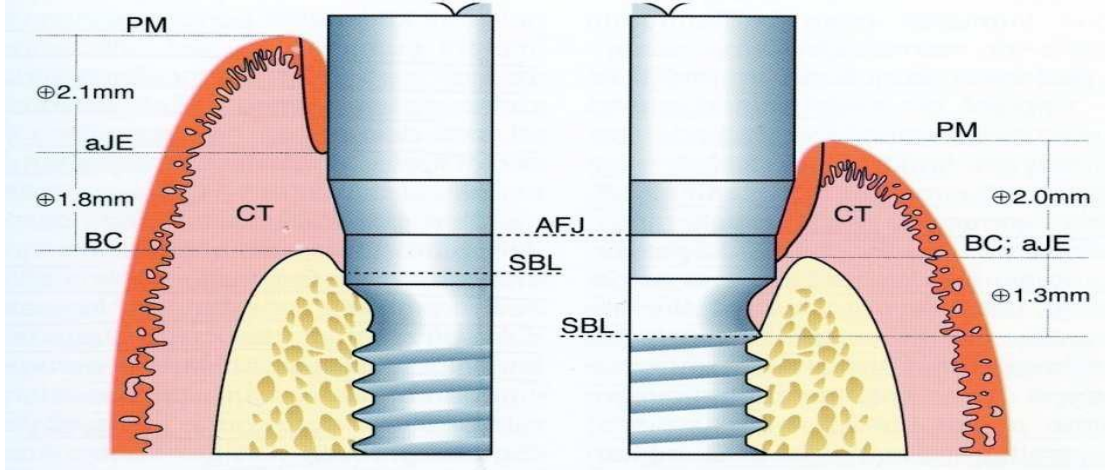
1996 yılında Berglundh ve Lindhe köpeklerde yaptıkları çalışmada mukozal kalınlığının marjinal kemik kaybına etkisini değerlendirilmişlerdir. Dişsiz premolar bölgesine Branemark Sistemi® implantlar yerleştirilip üstleri mukoperiostal fleplerle kapatılmıştır. 3 aylık iyileşme sürecinden sonra dayanak bağlantıları yapılırken mandibulanın sol tarafında mukoza hacmi korunmuş, sağ tarafında mukozanın vertikal yüksekliği 2 mm'ye düşürülerek flepler kapatılmıştır.



Şekil 2-11: Deney alanında mukoza yüksekliği yaklaşık 2 mm'ye düşürülmüş (sağda), kontrol alanında mukoza yüksekliği yaklaşık 4 mm olarak korunmuştur (solda). CT bağ dokusunu, AFJ dayanak-implant birleşim sınırını, BC marjinal kemik kretini ve OE oral epitelyumu belirtmektedir (30).

6 ay sonra alınan biyopsi örneklerinde, tüm implantların çevresindeki transmukozal bağlantıların 2 mm uzunluğunda bir bariyer epitel ve 1,3-1,8 mm yüksekliğinde bağ dokusu bölgesi içerdiği gösterilmiştir. Kemik üzerindeki mukozanın inceltiği olduğu bölgelerde, yara iyileşmesi sırasında transmukozal bağlantının hem epitel hem de bağ dokusu komponentlerini muhafaza edebilmesi için, marjinal kemik rezorpsiyonu meydana gelmiştir (95).





Şekil 2-12: Perimplant mukoza hem deney alanında (sağda) hem de kontrol alanında (solda) yaklaşık 2 mm yükseklikte bağlantı epiteline ve 1,5 mm yükseklikte bağ dokusuna sahiptir. PM perimplant yumuşak doku sınırını, aJE bağlantı epitelinin apikal sınırını, AFJ dayanak-implant birleşim sınırını, BC marjinal kemik kretini, CT bağ dokusunu ve SBL destek kemik seviyesini belirtmektedir (30).

1996'da Abrahamsson ve ark. hayvanlar üzerinde yaptıkları histolojik çalışmada ince dişeti ile çevreli implantların etrafında açılmal defektlerin meydana geldiğini, düzenli kemikle çevreli implantların ise kalın mukozaya sahip olduğunu belirtmişlerdir (38).

2009'da Linkevicius ve ark. insanlarda mukozal kalınlığın marjinal kemik kaybı üzerine etkisini inceleyen çalışmalarında mikroaralık sorununu ortadan kaldırmak için implantları 2 mm suprakrestal yerleştirilmişlerdir. Sonuç olarak kalın mukozanın mevcut olduğu durumlarda (2mm'den fazla) ince mukozaya göre daha az marjinal kemik kaybı görülmüştür (112).

2014'de Linkevicius ve ark. yaptıkları diğer çalışmada platform değişimi yapılmış implantlarda mukozal kalınlığın önemini araştırmışlardır. Mukozal kalınlığı 2 mm veya daha az olduğunda ince, 2 mm'den fazla olduğunda kalın mukozal olarak isimlendirilmiştir. Bir yıllık değerlendirmede ince dokunun mevcut olduğu bölgelerde perimplanter kemik kaybı 1,17 mm'ken, kalın mukozaya sahip bölgelerde ise 0,21 mm olarak bildirilmiştir (113).

Bununla birlikte günümüzde mukozal kalınlıkla implant çevresi marjinal kemik kaybı arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışma sayısı çok azdır.

## **2.7. Marjinal Kemik Kaybını Önlemeye Yönelik Uygulamalar**

### **2.7.1. Tek Aşamada Kalıcı Dayanak**

Tek aşamada kalıcı dayanak sistemi immediat implantasyon sırasında veya iki aşamalı cerrahi işlem ile uygulama yapıldığında implant üzerine iyileşme başlığı yerine direkt daimi dayanağının takılmasıdır (90). İkinci cerrahiden sonra meydana gelen yumuşak doku iyileşmesi sırasında iyileşme başlığı ile bağ dokusu arasında bir bağlanma oluşmaktadır. Bu bağlantı protez işlemleri sırasında bozulup tekrar oluşana kadar epitel apikale doğru ilerlemekte ve bağ dokusu da bu bağlantının apikalinde yer almaktadır. Apikale doğru oluşan bu kayma sürecinde biyolojik genişliğin tekrar oluşabilmesi için fizyolojik olarak marjinal kemik rezorbe olmaktadır. İkinci cerrahi aşamasında implant üstleri açılırken dayanağın tek aşamada kalıcı olarak yerleştirilmesinin, oluşan bağ dokusu ve epitel bağlantısının zarar görmesini engelleyerek, marjinal kemik rezorpsiyonunu önleneyeceğini bildirmişlerdir (90,106,108,109).

### **2.7.2. İmplant boyun bölgesinin dizaynı ve yüzey topografisi**

Farklı implant boyun dizaynlarının çigneme yüklerine karşı oluşturacağı stresler kemik erimesinde etkili olabilir. Bu streslerin azaltılmasında ve implantın 1/3 boyun bölgesinde oluşacak kemik rezorpsiyonunu önlemek için araştırmacılar çeşitli implant boyun dizaynları geliştirmişlerdir. Özellikle son yıllarda artan estetik beklentinin karşılanması için implantın boyun bölgesindeki cilalı yüzey miktarının azaltılması ve bu bölgede kemik stabilizasyonunu sağlamak için yivler ve makro-mikro girinti ve çıkıntılar yapmışlardır. Farklı boyun bölgesi dizaynlarının amacı kortikal kemikte stabilizasyonu sağlamak ve çigneme kuvvetlerinin ideal olarak kemiğe iletilmesini sağlamaktır (114).

2000 yılında Palmer ve ark. yaptıkları prospektif çalışmada boyun bölgesinde mikroyivlerin mevcut olduğu 15 implant uygulanmıştır. 5 yıllık takip sonunda ortalama marjinal kemik kaybı 0,39 mm olarak bildirilmiştir (115).

### **2.7.3. İmplantın Suprakrestal Yerleştirilmesi**

Kemik seviyesine göre implantlar subkrestal, krestal veya suprakrestal seviyelerde yerleştirilmektedir. Yapılan çalışmalarda marjinal kemik kaybının en az suprakrestal olarak uygulanan implantlarda, en fazla ise subkrestal uygulanan implantlarda olduğu vurgulanmıştır (116,117).

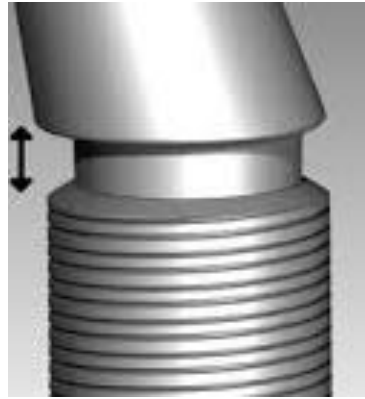
### **2.7.4. Platform Switching konsepti**

2006 yılında Lazarra ve Porter makalelerinde histolojik ve radyografik gözlemlerin, dental implant etrafında yumuşak ve sert doku biyolojik boyutunun oluştuğunu, bu boyutun implant-dayanak arayüzeyinden apikale doğru uzadığını, biyolojik boyutun gelişmesinin radyografik kanıtının aynı çaplı dayanaklar kullanılarak yapılan implantın ağız ortamına açılmasından sonra krestal kemiğin vertikal rezorpsiyonu ve implant yüzeyine yumuşak doku ataşmanıyla gösterildiğini, tarihsel olarak iki parçalı implant sistemlerinde implantla aynı çapta dayanakların kullanıldığını, 1991 yılında bir üretici firmanın\* geniş çaplı implantları sunduğunu, bu implantlara uygun protetik parçalar mevcut olmadığından, çoğu erken dönem 5 mm ve 6 mm çapında olan implantlara “standart” çapta (4,1mm) iyileşme başlığı takılarak, sonrasında “standart” çaplı (4,1 mm) dayanaklarla restore edildiğini bildirmişlerdir. Bunlara ilave olarak platform değişimi yapılmış geniş çaplı implantların uzun süreli radyografik takibi, krestal kemik yüksekliğinde beklenen vertikal değişiminin konvansiyonel yöntemle restore edilen implantlara göre daha az olduğunu, bu radyografik gözlemler, implant-dayanak arayüzeyinin horizontal olarak içe doğru konumlanması ve implant platformunun dış

\**Implant Innovations*

kenarından uzaklaştırılması sonucunda, krestal kemik yüksekliğindeki kayba neden olan post-restoratif biyolojik süreçleri değiştirdiğini öne sürmektedir. **Platform switching** konseptini tanıtan bu makale ayrıca, gözlemlenen radyografik bulguların gelecekte biyolojik açıklamasının geliştirilmesi, ve bu teknik için klinik temeli oluşturacağını vurgulamaktadır (7).

Platform switching tekniğinde peri-implanter kemik rezorpsiyonunu engellemek için implantın boyun bölgesinin çapından daha dar çapta protetik bileşen kullanılır. Amaç implant-dayanak bağlantısını implantın omuz bölgesinden uzaklaştırarak (medializasyon yaparak) peri-implanter kemikte rezorpsiyonu önlemektir (7,73,99,118-120).



Şekil 2-13 : Platform switch

#### 2.7.4.1. Platform değişimi yapılan implantların kullanım alanları

Platform değişimi yapılan implantlarının özellikle estetik bölgede ideal interproksimal papilla desteği ve bukkal marjinal dişetin stabilizasyonuna destek olduğu belirtilmektedir (99).

Platform değişimi yapılan implantların bir diğer önemli endikasyon olabilecek alanı ise kısa implantlardır. İleri cerrahi uygulamalar yapılarak hasta rahatsızlığını

arttıracak işlemler yerine kemik yüksekliğinin yetersiz olduğu durumlarda kısa implantlar kullanılabilir. Ancak kısa implantlar çevresinde ileride oluşabilecek kemik yıkımları sonucu kuron-implant oranının artması, peri-implantitis görülme olasılığı nedeniyle implantlarda kayıplar çok kısa sürede gerçekleşebilir. Bu nedenlerden dolayı kısa implantlarda kemik erimesinin sonuçları normal implant uzunluklarına göre son derece yıkıcıdır. Platform değişim konseptine sahip kısa implantlarda periimplanter kemiğin korunabildiği, kemik yüksekliğinin az olduğu bölgelerde (sinüs altı, alveolar sinir üstü) ileri cerrahi işlemlerin riski alınmadan uzun vadeli başarılı sonuçların alınabileceği bazı çalışmacılar tarafından düşünülmektedir (99).

2011 yılında Elian ve ark. implantlar arası mesafenin 3mm'den daha az olduğu durumlarda platform switching implantların kullanımı sonucu daha az marjinal kemik kaybının gerçekleştiğini bildirmişlerdir (111). İmplantlar arasında 3 mm'lik mesafe bırakılamayacağı durumlarda, implantlar bir birine 2 mm'ye kadar yakın yerleştirilecekse platform switching özelliğine sahip implantların kullanımı daha uygun olabilir.

#### **2.7.4.2. Platform değişimi yapılan implantların kullanımı**

Platform değişiminin başarılı olabilmesi için implantasyondan itibaren kullanılan tüm parçaların platform değişim özelliğine sahip olması gereklidir. Kullanılan ölçü parçaları, iyileşme başlıkları, post bileşenleri bu özellikte uyumlu olmalıdır. Eğer implant yerleştirilmesinden sonra uygun olmayan üst yapılar kullanılırsa kemik rezorpsiyonu meydana gelir ve bu aşamadan sonra bu konseptte uygun parçalar takılsa bile rezorpsiyon bakımından geriye dönüş mümkün olmayacaktır (99).

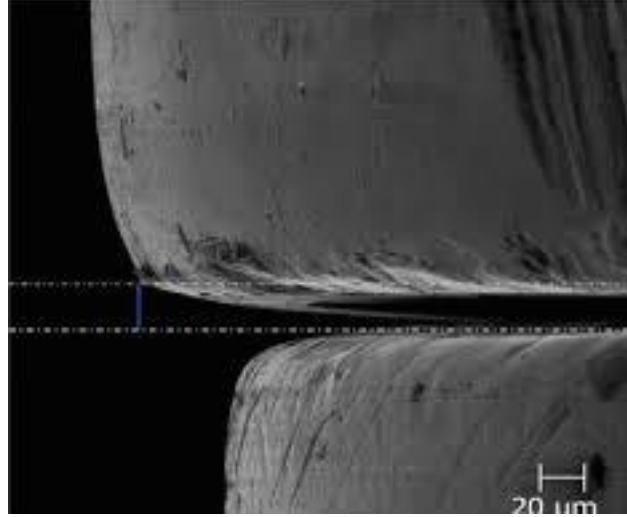
### 2.7.4.3. Platform switching konseptinin çalışma metodu

Platformu değiştirilen implantın yumuşak ve sert dokularla iyi etkileşimde bulunduğu bazı çalışmalarda belirtilse de, tam olarak platformu değiştirilen implantın mantığı çözülememiştir ve yapılan araştırmalarda birçok eksiklikler vardır (99).

İlk kez Lazarra ve Porter dar dayanaklarla restore edilmiş implantların etrafında daha az marjinal kemik kaybının olduğunu radyografik olarak tespit etmişlerdir. Çalışmacılar bu olayı implant-dayanak bağlantısının kemikten uzaklaştırılması ve yumuşak doku atışmanı ile biyolojik aralığın oluşumu için gereken yüzey alanının artmasına, böylelikle implant-dayanak arayüzey hizasındaki enflamatuvar hücre infiltratına bağlı olan kemik kaybının dayanağın medializasyonu sonucunda azaldığını öne sürmüşlerdir (7,121).

Biyomekanik teoriye göre, implanta göre daha dar bir dayanak takılması, boyun bölgesinde biriken kuvvet dağılımını değiştirerek kuvvetin marjinal alveolar kemikten uzağa ve oklüzal kuvvetlerin implantın uzun aksına yönlendirilmesine neden olmaktadır. Yapılan sonlu elemanlar analizlerinde platform switch grubunun kontrol grubuna göre kortikal kemik bölgesinde daha az stresin olduğu bildirilmiştir (121-124).

Bir başka açıklamaya göre ise implant-dayanak birleşimi daha kuronale konumlandırarak, bu bölgeden bakteriyel ve inflamatuvar hücre infiltratı azaltıp mikroaralığı alveolar marjinal kemikten uzaklaştırarak kemik yıkımı ve yumuşak doku iltihabının azalmasına neden olmaktadır (125).



Şekil 2-14 : Mikroaralık

Dental implantların etrafında oluşan marjinal kemik yıkımının sebepleri tam olarak anlaşılamadığı gibi platform switching'in çalışma mekanizması da tam olarak anlaşılamamıştır. Şu anda klinik çalışmalarda izlenen, platformu değiştirilen implantlar ile geleneksel implantların başarı oranları arasında fark olmamasına rağmen, marjinal kemik kaybı açısından bazı çalışmalarda istatistiksel olarak anlamlı, diğerlerinde istatistiksel olarak anlamlı olmasa da sayısal olarak farklar ortaya çıkmaktadır.

## 2.8. İmplantolojide Başarı Kriterleri

Dental implantların başarı kriterleri günümüze kadar farklı çalışmacılar tarafından önerilmiştir. 1986'da Albrektsson ve ark.'ları başarılı bir implant tedavisinin taşıması gereken özelliklerini şu şekilde sıralamışlardır:

- 1- İmplantın klinik muayenesinde hareket etmemesi
- 2- Radyografide implant çevresinde radyolüsent alanlar görülmemesi
- 3- Vertikal kemik kaybının implantın yerleştirilmesinden itibaren 1 yıl içinde 2 mm' den, takip eden yıllarda 0,2 mm' den az olması
- 4- İmplant bölgesinde ağrı, enfeksiyon, nörolojik patolojiler, parestezi olmaması ve sinir-damarlara baskı veya zarar verilmemesi
- 5- 5 yılın sonunda başarı oranının minimum % 85; 10 yıl sonunda minimum % 80 olması gereklidir (71).

Günümüzde bu kriterler yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak Albrektsson ve ark.'larının belirttiği ilk yıldaki kemik kaybının miktarı araştırmacılar tarafından artık kabul edilmemektedir (72).

2007 yılında İCOİ implantın Sağlık Skalası altında esas 3 grup belirlemiştir: başarı, sağkalım ve başarısızlık. Yükleme sonrasında 1 ile 3 yıl arasında erken dönem implant başarısı, 3-7 yıl arasında orta dönem implant başarısı, 7 yıldan fazla ise uzun dönem başarıdan sözedilmektedir.

Başarılı implant ideal klinik durumu tanımlamaktadır. Palpasyon, perküsyon veya fonksiyon sırasında ağrının olmaması, 500g'lık yatay veya dikey yüklemde mobilitenin olmaması, implantasyon sonrasında radyografik olarak 2 mm'den az kemik kaybının görülmesi ve eksüdasyonun olmaması implantları bu gruba dahil etmektedir. Bu kriterlere uyan implantların prognozu çok iyi veya mükemmeldir.

Sağkalım grubundaki implantlar 2 kategoriye ayrılırlar: tatmin edici sağkalım, riskli sağkalım. Tatmin edici sağkalım grubuna ait implantlar stabil, fakat geçmişte klinik problemleri olan veya gelecekte problem oluşturma potansiyeli olan implantlardır. Perküsyon, palpasyon ve fonksiyonda ağrı yoktur. Mobilite yok. Radyografik marjinal kemik kaybı 2 ile 4 mm arasındadır. Bu gruptaki implantların prognozu iyi ve çok iyi olarak tanımlanabilir. Riskli sağkalım grubuna ait implantlarda hafif veya orta derecede periimplantitis mevcuttur. Fonksiyon sırasında ağrı yoktur, yatay veya dikey mobilite yoktur. Radyografik marjinal kemik kaybı 4 mm'den fazla ancak implant boyunun yarısından daha azdır. Sondalama derinliği 7 mm'den fazladır. 2 haftadan daha uzun süren eksüdasyonlar olabilir. Bu gruptaki implantların prognozu yumuşak ve sert doku cerrahisinden sonra streslerin azaltılması ve kontrol altına alınması neticesinde iyi veya orta derecelendirme şeklinde değerlendirilir.

Başarısızlık : Palpasyon, perküsyon veya fonksiyon sırasında ağrının varlığı, yatay veya dikey mobilite, kontrol altına alınamayan progresif kemik kaybı ve eksüdasyon, implant etrafında kemiğin %50'nden fazlasının kaybı. Ayrıca implantasyonu gerçekleşmiş fakat restore edilemeyen implantlar da bu gruba dahildir (72).



## 2.9. Peri-implanter Dokuların Sağlığının Takibinde Kullanılabilecek İndeksler

### 2.9.1. Kanama İndeksi

Sondalamada dişeti kanaması olması enflamasyon ve plak indeksiyle ilişkilidir. Kanama indeksi değeri, sulkus sağlığının bir göstergesidir. Başarı için dişeti sağlığı göreceli bir kavram olsa da, tüm klinisyenler implant çevresindeki yumuşak dokuların enflamasyon olmaması durumunda ideal olduğu kararını vermişlerdir. Radyografik kemik kaybı ve artmış cep derinliği sulkuler kanamayla ilişkilidir. Böylece implant çevresindeki yumuşak dokunun durumu plak indeksiyle birlikte değerlendirilerek hastanın günlük oral hijyeni hakkında bilgi edinilebilir (90).

Peri-implanter yumuşak dokudaki enflamasyonu belirlemek için periodontolojide kullanılan konvansiyonel kanama indeksi yeterli değildir, zira implantların çevresinde, dişlerin çevresindekinden daha az kan damarı olduğu için daha az enflamasyon görülür. Dolayısıyla implant çevresi yumuşak doku sağlığını belirlemede sulkuler veya modifiye kanama indeksi gibi kalitatif değer veren indeksler yerine, sondalamada kanama gibi, peri-implanter sulkus veya cebin en derin noktasının sondalanmasıyla ortaya çıkan kanamayı gösteren kantitatif, yani kanama var veya yok şeklindeki indeksler daha uygundur. Kanamanın varlığı veya yokluğunu gösteren bu ölçümler ancak cep derinliği ve radyografik kemik kaybı değerleri ile birlikte yorumlandıklarında bir anlam taşır. Burada dikkat edilmesi gereken husus, sondun penetrasyonuna diş çevresi kadar dirençli olmayan peri-implanter dokularda ölçüm yaparken, sondun kanamayı proveke edip yalancı pozitif sonuç çıkmasını engellemek için 20 gr'lık çok hafif bir basınçla sondalama yapmaya özen göstermektir. Özetleyecek olursak, doğru uygulandığında elde edilen sondalamada kanama değerleri implant çevresindeki enflamasyonu belirlemede konvansiyonel kanama indekslerine oranla daha faydalıdır (30,90,126).

### 2.9.2. Plak İndeksi

Periodontolojide kullanılan konvansiyonel plak indeksleri, marjinal dişeti ile temasta olan bakteri plağı ve plak kalınlığını değerlendirir. Silness&L e (1964) plak indeksi gibi ‘‘kalitatif’’ değer veren bu indekslerin yerine, implantın tüm yüzlerindeki plağın varlığı ya da yokluğunun açığa çıkartılmasına dayanan ‘‘kantitatif’’ ölçümler, hastanın oral hijyen durumunu saptamada daha objektif sonuçlar verdiği için tercih edilmektedir (30,90,126).

### 2.9.3. Periimplanter mukoza ve dişetinin sondalanması

1993 yılında Ericsson ve Lindhe, mandibular premolar dişlerin etrafındaki dişetlerini ve benzer bölgedeki implantların (Branemark® Sistemi) etrafındaki mukozayı plak kontrolüyle klinik olarak sağlıklı hale getirdikten sonra mekanik sondalamaya karşı dirençlerini değerlendirmişlerdir. Bukkal bölgede standart olarak 0,5 N kuvvet uygulayarak uç kısmı 0,5 mm çapında olan sondayla ölçüm yaparken bölgelerden biyopsi örneklere almışlardır. Dentogingival aralık sondalandığında dişeti dokusunun hafif bir basıncıyla karşılaşılmıştır. Sondanın ucu bağlantı epitelinin apikalindeki hücrelerin koronalinde konumlanmıştır. İmplantın çevresinde yapılan sondalama, hem basınca hem de periimplanter mukozanın lateral yönde yer değiştirmesine neden olarak ortalama histolojik sondalama derinliği dişe kıyasla belirgin oranda fazla bulunmuştur. Bu derinliğin implant çevresinde 2 mm iken, diş çevresinde 0,7 mm olduğu, ayrıca sondanın ucu ile kemik kreti arasındaki mesafenin dişli bölgede 1,2 mm iken implantlı bölgede 0,2 mm olduğu saptanmıştır (127,128).

1994 yılında Lang ve ark. köpeklerde sağlıklı, mukozitisli ve periimplantitisli bölgelerde 0,2 N kuvvet uygulandığında cep derinliklerini ölçmüşlerdir. Sağlıklı bölgelerde 1,8mm, mukozitisli bölgelerde 1,6 mm ve periimplantitisli bölgelerde cep derinliklerinin 3,8 mm olduğunu bulmuşlardır (128,129).

2002 yılında Schou ve ark. uç çapı 0,5 mm olan elektronik sondayla 0,3-0,4 N kuvvet uygulayarak maymunlarda kemiğe olan mesafenin sağlıklı diş ve implant bölgelerinde benzerlik gösterirken, mukozitis ve periimplantitisli bölgelerde sondanın ucunun daha apikalde konumlandığını bildirmişlerdir. Araştırmacılar, implant ve diş çevresinde yapılan sondalamanın birbirinden farklı bilgiler verebileceğini ve implant çevresindeki sondalama derinliğindeki ufak değişikliklerin destek doku kaybından çok yumuşak doku enflamasyonuna işaret edebileceğini belirtmişlerdir (128,130).

2006 yılında Abrahamsson ve Soldini köpeklerde 0,2 N kuvvet uygulandığında sağlıklı periodontal ve periimplanter dokularda sondalama derinliğinin, ayrıca sondanın uç kısmıyla kemik kreti arasındaki mesafenin benzer olduğunu belirtmişlerdir (131).

Yapılan araştırmalarda kullanılan implant tipi ve metot farklılıkları göz önüne alındığında, enflamasyonlu diş ve implant çevresinde sondalama yapılırken sondanın ucunun kemik kretine daha yakın konumlandığı görülmektedir (72,128).

Sondalama kuvveti ve sondanın implant üstü kurona göre açlandırılması subjektif parametrelerdir. Günümüzde implant için doğru olabilecek sondalama kuvveti standardize edilememiş olmasına rağmen konsensus raporlarında kabul gören kuvvet 0,3 N'dur (72,128).

## **2.10. İmplant Stabilizasyonunun Değerlendirilmesinde Kullanılan Metotlar**

### **2.10.1. Perküsyon**

Klinikte metal bir alet aracılığıyla implanta vurularak çıkan metalik sesin değerlendirilmesi yöntemidir. Bu basit yöntemde çıkan ses künt ise implantın osseointegrasyonunun yeterli olduğu kabul edilir. Yalnız insan kulağı rezonans frekansını belirlemede yeterince hassas olmadığından ve uygulama kuvveti değişiklik gösterdiğinden dolayı bu yöntem stabiliteyi değerlendirmek için güvenilir bir yöntem değildir. Klinikte daha çok implanta perküsyon sırasında ağrının olup olmadığı değerlendirilir. Ağrı olduğunda implantın osseointegrasyonundan şüphelenilir(72,99).

### **2.10.2. Radyografiler**

Klinikte alınan periapikal ve panoramik radyografiler yardımıyla implant kemik teması, implant çevresindeki radyolüsent alanlar ve marjinal kemik yüksekliği tespit edilebilmektedir. İki boyutlu radyografik görüntülerin en önemli dezavantajı sadece mezial ve distal bölgeler hakkında fikir verebilmesi, fakat daha çok bukkal bölgede meydana gelen kemik kayıpları ile ilgili bu yöntemlerle değerlendirme yapılamamaktadır (3,30,99).

### **2.10.3. Periotest**

Diş veya implanta doğru elektromanyetik cihazın metal bir çubuk yardımıyla vurularak kullanılmasıdır. 1992 yılında Schulte tarafından geliştirilen bu cihazla dişlere, implantlara veya protetik restorasyonlara 12-18 N'luk kuvvet uygulayarak sayısal değerler elde edilmektedir. Yumuşak yüzey veya hareketli yapılardan elde edilen değerler sert ve rijit yapılara göre daha yüksektir. Klinik mobilitesi 0 olan dişlerde +5 ile +9 arasında, implantın stabil ve hareketsiz olduğu durumlarda -8 ile +9 arasında değerler elde edilmektedir (3).

### **2.10.4. Rezonans Frekans Analizi (RFA) Yöntemi**

Rezonans frekans analizi, implant stabilitesinin objektif olarak değerlendirilmesinde kullanılan bir metoddur. İlk olarak 1996 yılında Meredith tarafından geliştirilmiştir (132).

In vitro ve in vivo yapılan çalışmalarda implant stabilitesinin ölçülmesinde başarılı bir yöntem olduğu görülmüştür. Daha sonraları Osstell adıyla geliştirilmiştir (99).

### 2.10.5. Yerleştirme Torku

İmplantın kemikte frezleme işlemleri ile hazırlanan yuvaya yerleştirilmesi sırasında ölçülen tork değeridir. Bu teknik 1995 yılında Friberg ve ark. tarafından geliştirilmiştir. Kemik kalitesinin değerlendirilmesinde karşılaşılan direnç newton birimiyle adlandırılır. Bu yöntemde en büyük dezavantaj tekrar edilebilme imkanının olmamasıdır (133,134). Yüksek kemik kalitesine sahip hastalara yerleştirilen implantlarda daha yüksek tork değerleri elde edildiği bildirilmiştir (99).

1999 yılında Friberg ve ark. tork değerleri ile radyografik kemik dansitesi ölçümleri arasında bir korelasyon olduğunu belirtmişlerdir (135). Ayrıca 1996'da Sullivan ve ark. yerleştirme tork değerlerinde Tip II ve Tip III kemikte anlamlı bir fark olmazken Tip IV kemikte anlamlı bir şekilde daha düşük değerler elde edildiğini açıklamışlardır(136).

### 2.11. Radyografik yöntemler

İmplant yapılacak bölge hakkında bilgi sağlamak için operasyon öncesi değişik radyolojik görüntüleme teknikleri kullanılabilir. Geçmişte, implant planlaması için sadece periapikal ve panoramik radyografiler kullanılmaktaydı, ancak radyografi teknolojisinin gelişmesi sayesinde günümüzde implant planlaması için farklı 3-boyutlu radyografik tekniklerden faydalanılabilir. Cerrahi öncesi radyografik muayenede implant yapılacak bölgede herhangi bir patolojik durumun olup olmaması, mevcut kemiğin miktarı ve kalitesi, implant yapılacak bölgeler değerlendirilmektedir. Diş hekimliğinde kullanılan tüm görüntüleme yöntemlerinin avantaj ve dezavantajları vardır (3).

Oral implantolojide kullanılan görüntüleme metodları analog ve dijital, iki ve üç boyutlu olarak tanımlanmaktadır. Analog görüntüleme yöntemleri arasında periapikal, panoramik, oklüzal ve sefalometrik radyografiler yer almaktadır. Dijital görüntülemeler ise tüm iki ve üç boyutlu yöntemlerle elde edilebilir. Dijital 2-boyutlu görüntüler piksellerle, dijital 3-boyutlu görüntüler ise voksellerle tarif edilir (3).

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı kliniğine diş eksikliği nedeniyle başvuran 32- 63 yaş arası 22 hastada (14 kadın, 8 erkek) gerçekleştirilmiştir.

#### 3.1. Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

Çalışmaya dahil edilen hastalar implant tedavisi hakkında bilgilendirilmiştir. İmplant tedavisine alternatif konvansiyonel tedavi seçenekleri, avantaj ve dezavantajları hastalara anlatıldıktan sonra, onay alınarak implant tedavileri gerçekleştirilmiştir. Tüm hastalardan tıbbi ve dental anamnez alınmıştır. Çalışmaya başlamadan önce tüm hastaların enfeksiyon veya enflamasyona sebep olabilecek durumlar elimine edilmiştir (gingivitis, periodontitis, endodontik lezyon, çürük). İmplant uygulamasından önce tüm hastalara başlangıç periodontal tedavileri (detartraj ,polisaj) ve oral hijyen eğitimleri verilmiştir. Oral hijyen uygulamaları yeterli olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

İmplant tedavisi için uygun olmayan, cerrahi işlem yapılmasına engel olabilecek genel sistemik rahatsızlığı bulunan (diabet, kan hastalıkları, metabolik hastalıklar..), alt-üst çene ilişkisi uygun olmayan, baş-boyun bölgesinden radyoterapi alan, hamile, ağız hijyeni zayıf, parafonkiyonel alışkanlığı olan, günde ondan fazla sigara kullanan, mental olarak çalışmanın seyrinde sorun çıkaracağı düşünülen hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

İmplant yerleştirilecek bölgede en az 3,8 mm çapında, 9 mm boyunda implantların konulabileceği; kemik rejenerasyonu veya ileri cerrahi işlemlere gerek duyulmayan (YKR, blok greft, sinüs lifting...), kret kalınlığı en az 7 mm olan, alt ya da üst çene posterior sekstanta yan yana veya simetrik en az 2 implant yerleştirilecek hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

İmplantlar tamamen iyileşmiş bölgelere (diş çekimi sonrası en az 4 ay süreyle beklenmiş) yerleştirilmiştir.

### 3.2. Cerrahi operasyon öncesi uygulamalar

Ağız içi muayene sonrasında doğal dişlerin durumu ve periodontal sağlık değerlendirilmiştir. Operasyon öncesi gerekli olan tüm dental tedaviler yapıp hasta implant operasyonuna hazır hale getirilmiştir. Ameliyattan önce tüm hastalardan panoramik radyografi alınıp, implant yerleştirilecek bölge ve ağız içinde çalışmanın seyrini etkileyebilecek patolojik oluşumların olup olmadığı kontrol edilmiştir. Panoramik radyografi ve gerekli görüldüğünde dental volumetrik tomografi kullanılarak, yerleştirilecek implantın boyuna karar verilmiştir.

Tüm hastalara operasyondan bir gün önce başlamak üzere profilaktik olarak 1000 mg antibiotik ( Amoksisilin+ Klavuklonik asit) ve analjezik- antienflamatuar özellikte ( Apranax) 550 mg tablet verilmiştir. Cerrahi sonrası gün boyunca hastalara 10 dakika arayla deri üstünden soğuk kompresyon yapmaları önerilmiştir.

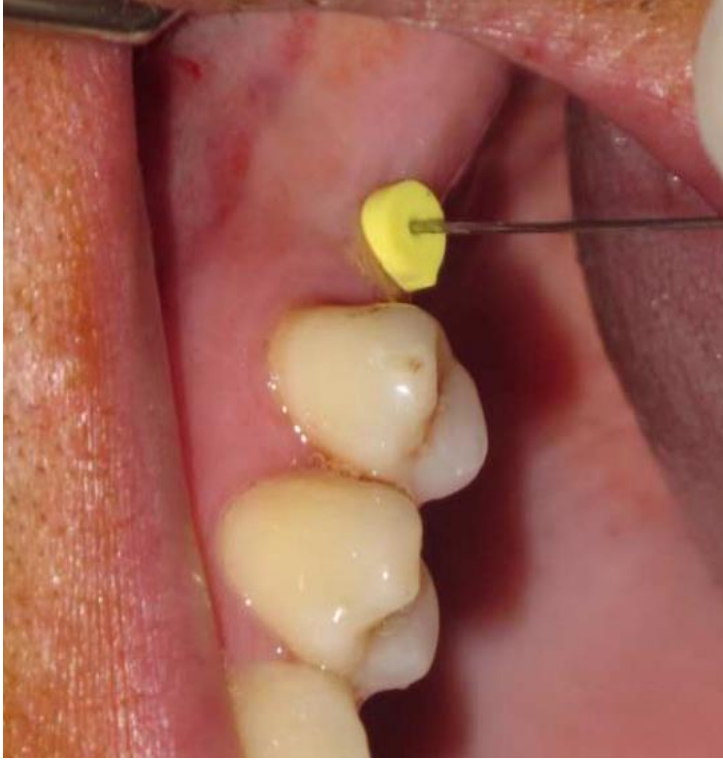
### 3.3. Cerrahi operasyon sırasındaki uygulamalar

Operasyon başlamadan önce tüm hastalar 1 dakika süresince klorheksidin glukonat (0,2%) içeren ağız gargarası ile gargara yapmışlardır.

Hastaların ağız çevresi Baticone ile silinmiştir.

İmplant yerleştirilecek bölgelerde sadece lokal infiltratif anestezi tekniği Ultracain DS forte (artikain hidroklorür/ epinefrin hidroklorür) veya citanest ( prilokain hidroklorür) kullanılarak uygulanmıştır.

İmplant uygulanacak bölgedeki dişeti kalınlığı enjektör ucuna rondel takarak ölçülmüştür.



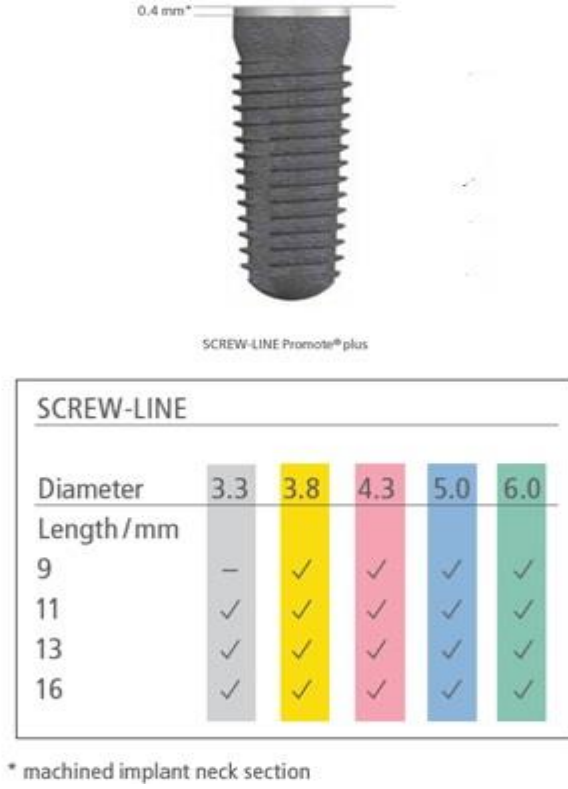
Şekil 3-1: Mukozal kalınlığın ölçülmesi

İmplant yapılacak bölgede midkrestal ensizyon ve komşu doğal dişlerde sulkuler ensizyon kullanılmıştır.

Tüm hastalara ( hem test , hem de kontrol grubuna ) tam kalınlıklı mukoperiostal flap kaldırıldıktan sonra üretici firmanın verdiği cerrahi setler kullanılarak implant yuvaları hazırlanıp implantlar\* uygulanmıştır.

\* Camlog Screw Line Promote Plus





Şekil 3-2: Çalışmamızda kullandığımız implantın özellikleri

İmplantların yuvalarına yerleştirilmesi angldruva ile önceden belirlenen minimum 35 Ncm tork ile gerçekleştirildi.

Komşu implantlar arası mesafe en az 3 mm olarak ayarlandı.

Bir taraftaki implanta daralmış platformlu iyileşme başlığı takılırken, simetrik (veya komşu) implanta konvansiyonel düz iyileşme başlığı takılıp, tek aşamalı iyileşmeye bırakılmıştır.



Şekil 3-3: Platform switch (yukarıda) ve platform match (aşağıda) başlıklar

İmplantlar yerleştirilip, iyileşme başlıkları takıldıktan sonra flepler 4,0 ipek dikiş ile kapatılmıştır.

İmplantasyondan hemen sonra paralel teknikle periapikal radyografiler alınmıştır.

### 3.4. Yükleme Zamanı ve Restorasyon

İmplantasyonu takiben 12 hafta sonra protetik işlemlere başlanılmıştır. Sadece bir hastada yükleme öncesinde tek implant kaybı görülmüştür, ve o hasta çalışmadan çıkarılmıştır.

İmplant üstü sabit protez uygulamalarında hem test hem de kontrol grubunda üretici firmaya ait ölçü başlıkları ve analoglar kullanılarak ölçü alınmıştır. Platform değişimi uygulanan implantlarda bu tekniğe uygun firmanın ürettiği ölçü postlarıyla ölçü alınıp, daimi dayanaklar da bu özelliğe sahipti. Tüm implantların ölçüsü kapalı tekniğe uygun olarak gerçekleştirilmiş, polivinilsiloksan ölçü maddesi ile tek aşamada alınmıştır. Tüm postlar üretici firmanın önerdiği şekilde raşet kullanılarak 20 N/cm ile sıkıştırılmış, post vidasının üstü pamuk ve geçici dolgu maddesi ile kapatılmıştır. Dayanakların takılmasından sonra sabit kuron ve köprüler çinkopolikarboksilat simanı ile daimi yapıştırılmıştır. Çalışmada simante protezler kullanılmış , geçici olarak simantasyon uygulaması yapılmamıştır.



Şekil 3-4: Platform switch sisteminin parçaları

### 3.5. Araştırma Kapsamına Alınan İmplantların Kriterleri

- 1) Yerleştirme torkunun 30 Ncm üstünde olması
- 2) İmplantlarda mobilitenin olmaması
- 3) İmplantlarla ilgili olarak ağrı, parestezi, duyu kaybı, enfeksiyon olmaması
- 4) Radyografik değerlendirmede implantı çevreleyen ileri derecede radyolüensliğin olmaması
- 5) İmplant kaybına neden olabilecek ileri derecede kemik kaybının olmaması

### 3.6. Radyografik değerlendirme

Tüm hastalardan operasyon öncesi panoramik radyografi alınıp, implant yerleşimi için uygun olup olmadıklarına ve implant boyunun seçilmesine karar verilmiştir.

Peri-implanter kemik seviyesi değişimleri uzun kon paralel teknikle çekilmiş periapikal radyografiler ile değerlendirilmiştir.

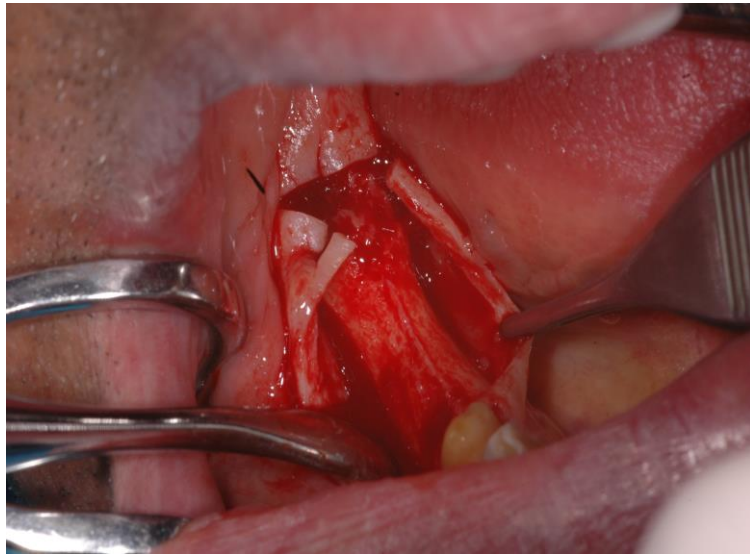
1. ölçüm : implant yerleştirildikten hemen sonra.
2. ölçüm : protetik yüklemeye hemen sonra ( operasyondan 12 hafta sonra).
3. Ölçüm: protez uygulandıktan 1 yıl sonra.

Tüm hastalardan 3 kez periapikal radyografiler çekilmiştir. Radyografiler bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra İmageJ 1.48 programı ile ölçümler yapılmıştır. Bilinen implant boy ve çapı ile program kalibrasyonundaki ortaya çıkan boy ve çap değerleri eşleştirilip ortalamaları alındıktan sonra marjinal kemik seviyelerinin ölçümlerine geçilmiştir. Ölçümler esnasında implant-dayanak arayüzeyi referans alınmış, en kural implant-kemik temas noktası ile bu referans nokta arasındaki mesafe ölçülerek, ikinci ve üçüncü ölçümlerde ilk ölçüme göre değişimler kayıt edilmiştir.

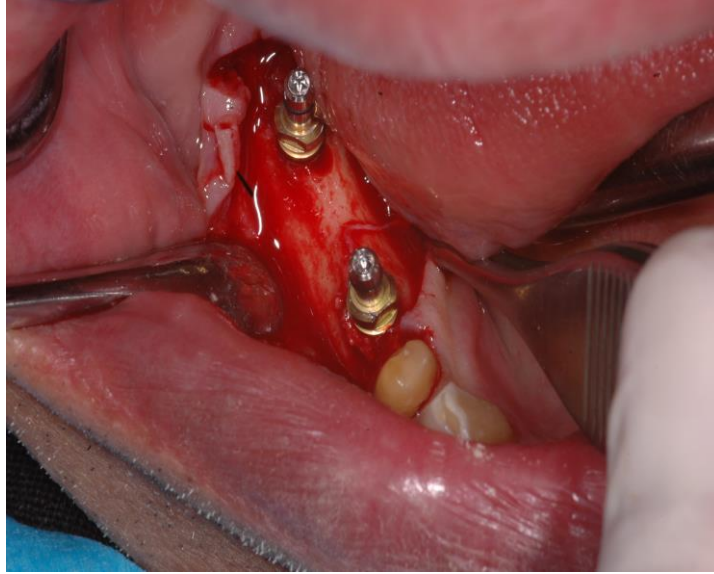
Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Parametrelerin gruplar arası karşılaştırmalarında Kruskal Wallis testi ve farklılığa neden çıkan grubun tespitinde Mann Whitney U test kullanıldı. Parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann Whitney U test kullanıldı. Anlamlılık  $p < 0.05$  düzeyinde değerlendirildi.



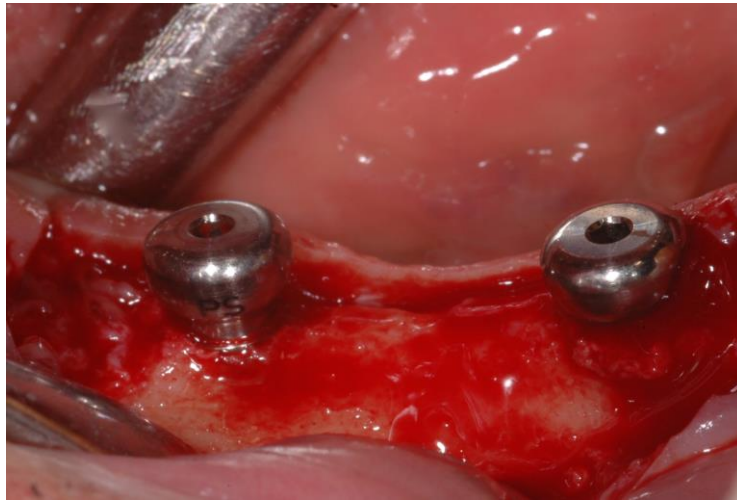
Şekil 3-5: İmplant uygulanacak alt çene posterior bölgelere



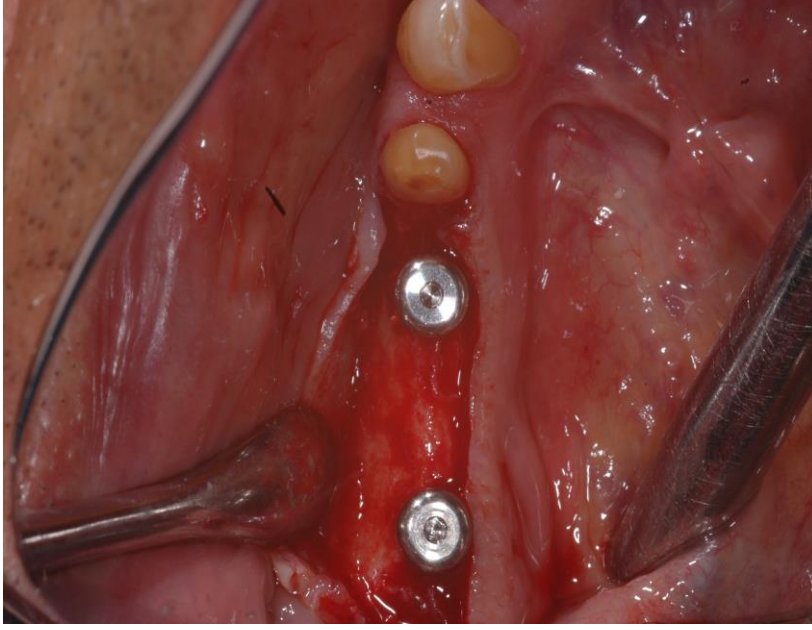
Şekil 3-6 : Mukoperiostal flebin kaldırılması



Şekil 3-7 : İmplantların yerleştirilmesi



Şekil 3-8: PS (solda) ve PM(sağda) iyileşme başlıklarının takılması

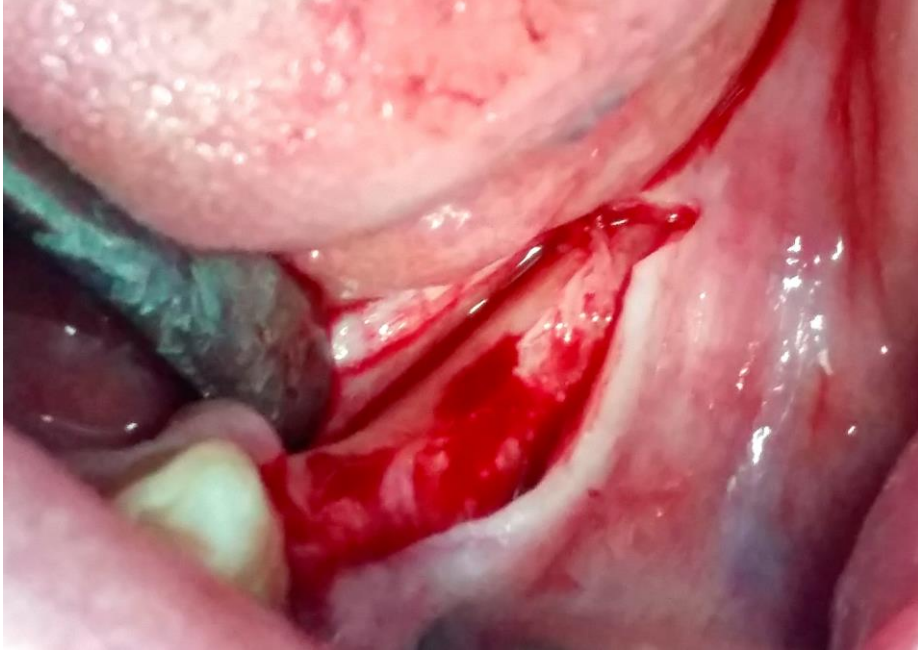


Şekil 3-9 : Oklüzalden görüntüsü

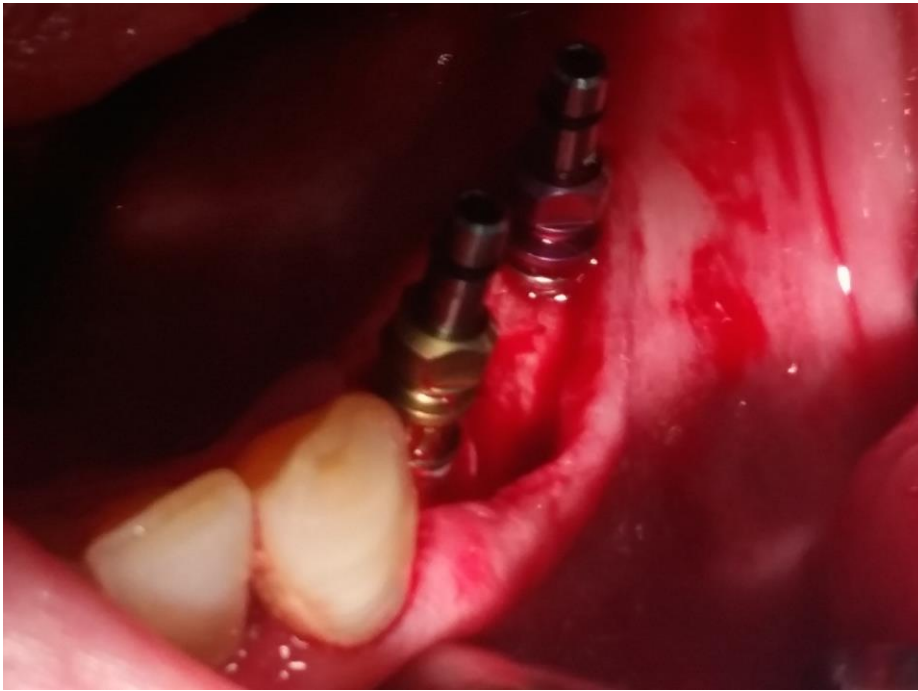


Şekil 3-10: İmplantların uygulanacağı alt çene posterior sextant



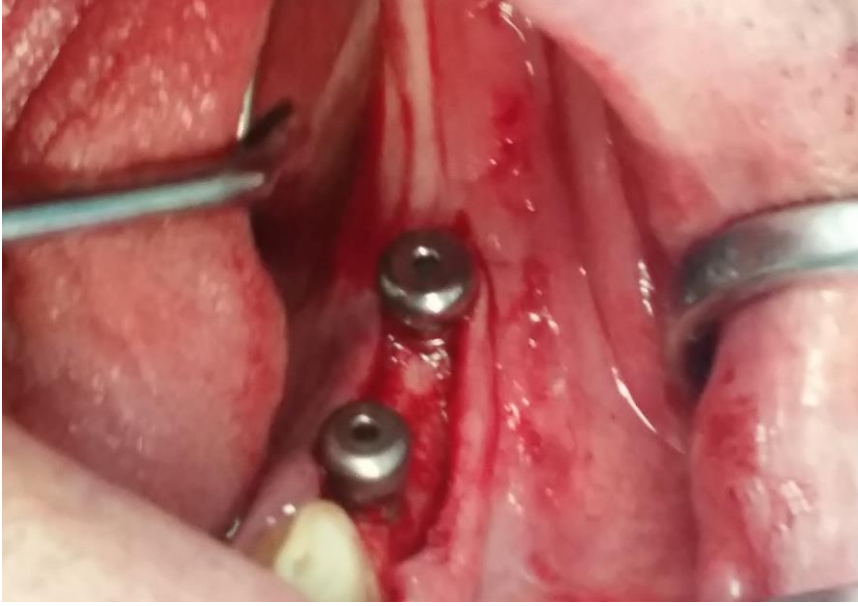


Şekil 3-11: Flebin kaldırılması



Şekil 3-12 : İmplantların yerleştirilmesi

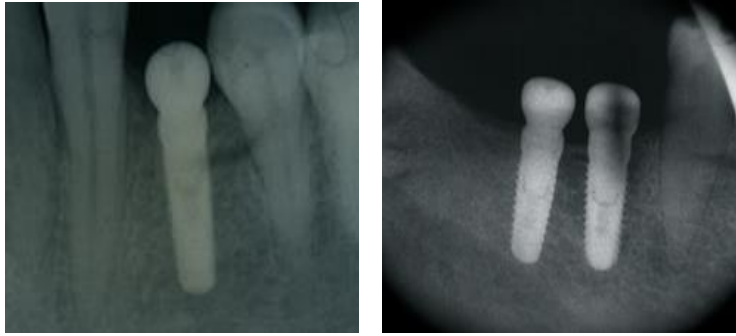




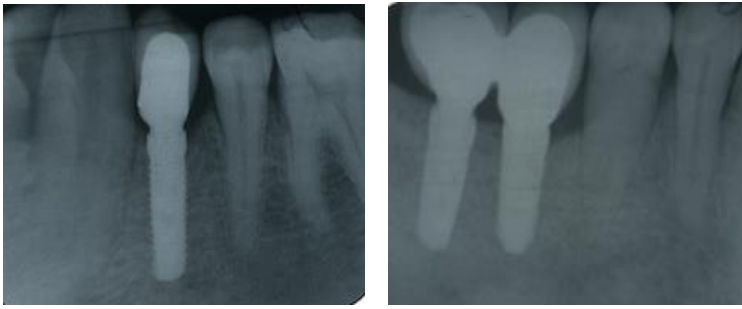
Şekil 3-13 : İyileşme başlıklarının takılması



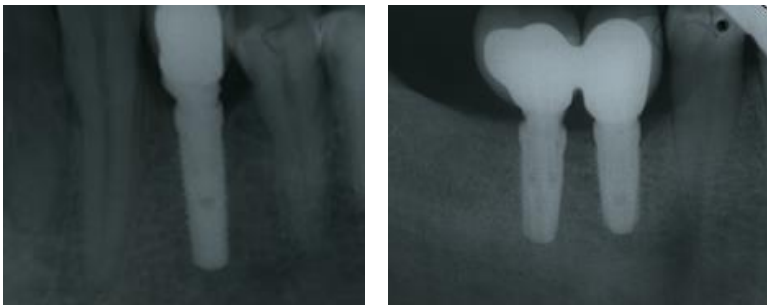
Şekil 3-14 : Flebin ipek dikişlerle kapatılması



Şekil 3-15: İmplantasyondan hemen sonra



Şekil 3-16 : Yüklemeden hemen sonra



Şekil 3-17: Yüklemeden 12 ay sonra

#### 4. BULGULAR

Çalışmamız İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı kliniğine diş eksikliği nedeniyle başvuran 32- 63 yaş aralığında 14'ü kadın 8'i erkek toplam 22 hastaya yerleştirilen toplam 65 implant üzerinde gerçekleştirilmiştir. Yerleştirilen implantların 35'i platform değişim (platform switch) özelliğine sahip dayanaklarla, 30'u ise konvansiyonel (platform match) yöntemle restore edilmiştir. Yerleştirilen implantlarla ilgili dağılım verileri aşağıdaki tablolarda verilmiştir.

Tablo 4-1: İmplantların alt üst çeneye göre dağılımı

| İmplant lokalizasyonu | Test Grubu | Kontrol Grubu |
|-----------------------|------------|---------------|
| Alt çene              | 20         | 20            |
| Üst çene              | 15         | 10            |
| Toplam                | 35         | 30            |

Çalışmamızda test grubu implantların sayısı kontrol grubundan daha fazladır, ayrıca kliniğimize başvuran 22 hastada alt çene diş eksikliği daha fazla olduğu için hem test hem kontrol grubunda alt çene implant sayısı üst çeneden daha fazladır.

Tablo 4-2: Test ve kontrol grubundaki implantların çap ve boya göre dağılımı

|                | Test grubu ( platform switch) |       |       |        |       |       | Kontrol grubu ( platform match ) |       |       |       |       |       |       |       |       |
|----------------|-------------------------------|-------|-------|--------|-------|-------|----------------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| Çap            | 3,8 mm                        |       |       | 4,3 mm |       |       | 3,3 mm                           |       |       | 3,8mm |       |       | 4,3mm |       |       |
| Boy            | 9 mm                          | 11 mm | 13 mm | 9 mm   | 11 mm | 13 mm | 9 mm                             | 11 mm | 13 mm | 9 mm  | 11 mm | 13 mm | 9 mm  | 11 mm | 13 mm |
| İmplant sayısı | 0                             | 16    | 7     | 0      | 7     | 5     | 0                                | 2     | 3     | 2     | 9     | 8     | 0     | 5     | 1     |

Çalışmamızda en yaygın kullanılan implantlar 3,8 mm çapında 11 mm boyunda olan implantlardır.

Tablo 4-3: Kontrol grubu implantların çap ve boya göre alt – üst çene dağılımı

| İmplant çapı | 3,3 mm |      |      | 3,8 mm |      |      | 4,3 mm |      |      |
|--------------|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|
|              | 9mm    | 11mm | 13mm | 9mm    | 11mm | 13mm | 9mm    | 11mm | 13mm |
| Alt çene     | 0      | 2    | 3    | 2      | 5    | 5    | 0      | 2    | 1    |
| Üst çene     | 0      | 0    | 0    | 0      | 4    | 3    | 0      | 3    | 0    |

Tablo 4-4: Test grubu implantların çap ve boya göre alt- üst çene dağılımı

| İmplant çapı | 3,3 mm |      |      | 3,8 mm |      |      | 4,3 mm |      |      |
|--------------|--------|------|------|--------|------|------|--------|------|------|
|              | 9mm    | 11mm | 13mm | 9mm    | 11mm | 13mm | 9mm    | 11mm | 13mm |
| Alt çene     | 0      | 0    | 0    | 0      | 10   | 5    | 0      | 2    | 3    |
| Üst çene     | 0      | 0    | 0    | 0      | 6    | 2    | 0      | 5    | 2    |

Dayanak tipine göre başlangıca göre 2. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Dayanak tipine göre başlangıca göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Dayanak tipine göre 2. aya göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Dayanak tipine göre başlangıca göre 2. aydaki distal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

Dayanak tipine göre başlangıca göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ).

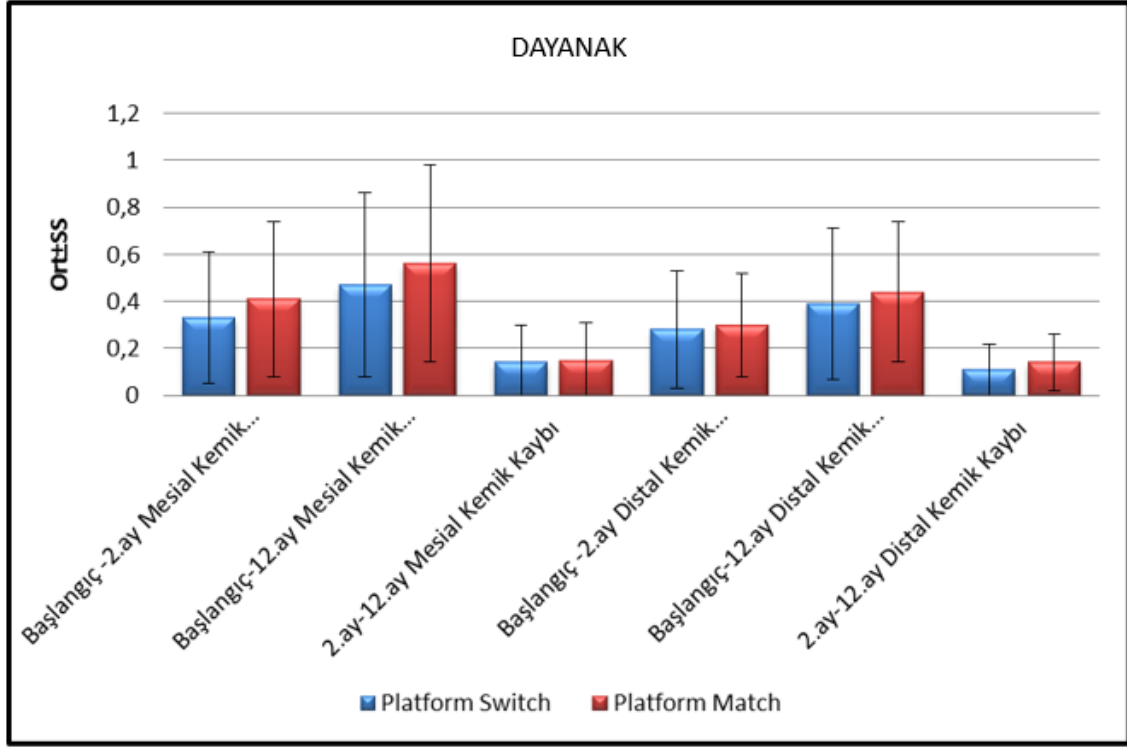
Dayanak tipine göre 2. aya göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). (Tablo 4-5, 4-6).

Tablo 4-5: Dayanak Tipine Göre Meziyal ve Distal Kemik Kaybının Değerlendirilmesi

|   | Platform Switch  | Platform Match   | p            |
|---|------------------|------------------|--------------|
|   | (n=35)           | (n=30)           |              |
|   | Ort±SS (Medyan)  | Ort±SS (Medyan)  |              |
| <b>0 -12.hafta Meziyal Kemik Kaybı</b>    | 0,33±0,28 (0,25) | 0,41±0,33 (0,29) | <b>0,305</b> |
| <b>0-1.yıl Meziyal Kemik Kaybı</b>        | 0,47±0,39 (0,34) | 0,56±0,42 (0,44) | <b>0,314</b> |
| <b>12.hafta-1.yıl Meziyal Kemik Kaybı</b> | 0,14±0,16 (0,09) | 0,15±0,16 (0,1)  | <b>0,636</b> |
| <b>0 -12.hafta Distal Kemik Kaybı</b>     | 0,28±0,25 (0,17) | 0,3±0,22 (0,23)  | <b>0,457</b> |
| <b>0-1.yıl Distal Kemik Kaybı</b>         | 0,39±0,32 (0,28) | 0,44±0,3 (0,36)  | <b>0,392</b> |
| <b>12.hafta-1.yıl Distal Kemik Kaybı</b>  | 0,11±0,11 (0,07) | 0,14±0,12 (0,09) | <b>0,308</b> |

*Mann-Whitney U Test*

Tablo 4-6. Dayanak Tipine Göre Meziyal ve Distal Kemik Kaybının Grafik şeklinde Değerlendirilmesi



Dayanak ve mukozal kalınlık varyasyonlarına göre başlangıca göre 2. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p:0.001$ ;  $p<0.01$ ). ( Grup 1: platform switch ve kalın mukozaya; Grup 2: platform switch ve ince mukozaya; Grup 3: platform match ve kalın mukozaya; Grup 4: platform match ve ince mukozaya). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının tespiti için yapılan Mann Whitney U test sonucunda; Grup 2'nin başlangıca göre 2. aydaki meziyal kemik kayıp miktarı, Grup 1 ( $p:0.001$ ) ve Grup 3'ten ( $p:0.001$ ) anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Grup 4'ün başlangıca göre 2. aydaki meziyal kemik kayıp miktarı, Grup 1 ( $p:0.001$ ) ve Grup 3'ten ( $p:0.003$ ) anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Grup 1 ve Grup 3 arasında başlangıca göre 2. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Grup 2 ve Grup 4 arasında başlangıca göre 2. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). (Tablo 4-7, 4-8, 4-9).

Dayanak ve mukozal kalınlık varyasyonlarına göre başlangıca göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p<0.001$ ;  $p<0.01$ ). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının tespiti için yapılan Mann Whitney U test sonucunda; Grup 2'nin başlangıca göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarı, Grup 1 ( $p<0.001$ ) ve Grup 3'ten ( $p<0.001$ ) anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Grup 4'ün başlangıca göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarı, Grup 1 ( $p<0.001$ ) ve Grup 3'ten ( $p<0.016$ ) anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ;  $p<0.05$ ). Grup 1 ve Grup 3 arasında başlangıca göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Grup 2 ve Grup 4 arasında başlangıca göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). (Tablo 4-7, 4-8, 4-9).

Dayanak ve mukozal kalınlık varyasyonlarına göre 2. aya göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p<0.001$ ;  $p<0.01$ ). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının tespiti için yapılan Mann Whitney U test sonucunda; Grup 2'nin 2. aya göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarı, Grup 1 ( $p<0.001$ ), Grup 3 ( $p<0.011$ ) ve Grup 4'ten ( $p<0.049$ ) anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ;  $p<0.05$ ). Grup 4'ün 2. aya göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarı, Grup 1'den ( $p<0.012$ ) anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.05$ ). Grup 1 ve Grup 3 arasında 2. aya göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Grup 3 ve Grup 4 arasında 2. aya göre 12. aydaki meziyal kemik kayıp miktarları açısından anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). (Tablo 4-7, 4-8, 4-9).

Dayanak ve mukozal kalınlık varyasyonlarına göre başlangıca göre 2. aydaki distal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmaktadır ( $p<0.004$ ;  $p<0.01$ ). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının tespiti için yapılan Mann Whitney U test sonucunda; Grup 2'nin başlangıca göre 2. aydaki distal kemik kayıp miktarı, Grup 1 ( $p<0.002$ ) ve Grup 3'ten ( $p<0.029$ ) anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ;  $p<0.05$ ). Grup 4'ün başlangıca göre 2. aydaki distal kemik kayıp miktarı, Grup 1'den ( $p<0.008$ ) anlamlı şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Grup 1 ve Grup 3 arasında başlangıca göre 2. aydaki distal kemik kayıp miktarları açısından



anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Grup 2 ve Grup 4 arasında başlangıca göre 2. aydaki distal kemik kayıp miktarları açısından anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Grup 3 ve Grup 4 arasında başlangıca göre 2. aydaki distal kemik kayıp miktarları açısından anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). (Tablo 4-7, 4-8, 4-9).

Dayanak ve mukozal kalınlık varyasyonlarına göre başlangıca göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık bulunmaktadır ( $p:0.002$ ;  $p<0.01$ ). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının tespiti için yapılan Mann Whitney U test sonucunda; Grup 2'nin başlangıca göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarı, Grup 1 ( $p:0.001$ ) ve Grup 3'ten ( $p:0.033$ ) anlamli şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ;  $p<0.05$ ). Grup 4'ün başlangıca göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarı, Grup 1'den ( $p:0.008$ ) anlamli şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Grup 1 ve Grup 3 arasında başlangıca göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarları açısından anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Grup 2 ve Grup 4 arasında başlangıca göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarları açısından anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Grup 3 ve Grup 4 arasında başlangıca göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarları açısından anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). (Tablo 4-7, 4-8, 4-9).

Dayanak ve mukozal kalınlık varyasyonlarına göre 2. aya göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarları arasında istatistiksel olarak anlamli farklılık bulunmaktadır ( $p:0.003$ ;  $p<0.01$ ). Farklılığın hangi gruptan kaynaklandığının tespiti için yapılan Mann Whitney U test sonucunda; Grup 2'nin 2. aya göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarı, Grup 1 ( $p:0.002$ ) ve Grup 3'ten ( $p:0.045$ ) anlamli şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ;  $p<0.05$ ). Grup 4'ün 2. aya göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarı, Grup 1'den ( $p:0.003$ ) anlamli şekilde yüksek bulunmuştur ( $p<0.01$ ). Grup 1 ve Grup 3 arasında 2. aya göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarları açısından anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Grup 2 ve Grup 4 arasında 2. aya göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarları açısından anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). Grup 3 ve Grup 4 arasında 2. aya göre 12. aydaki distal kemik kayıp miktarları açısından anlamli bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). (Tablo 4-7, 4-8, 4-9).

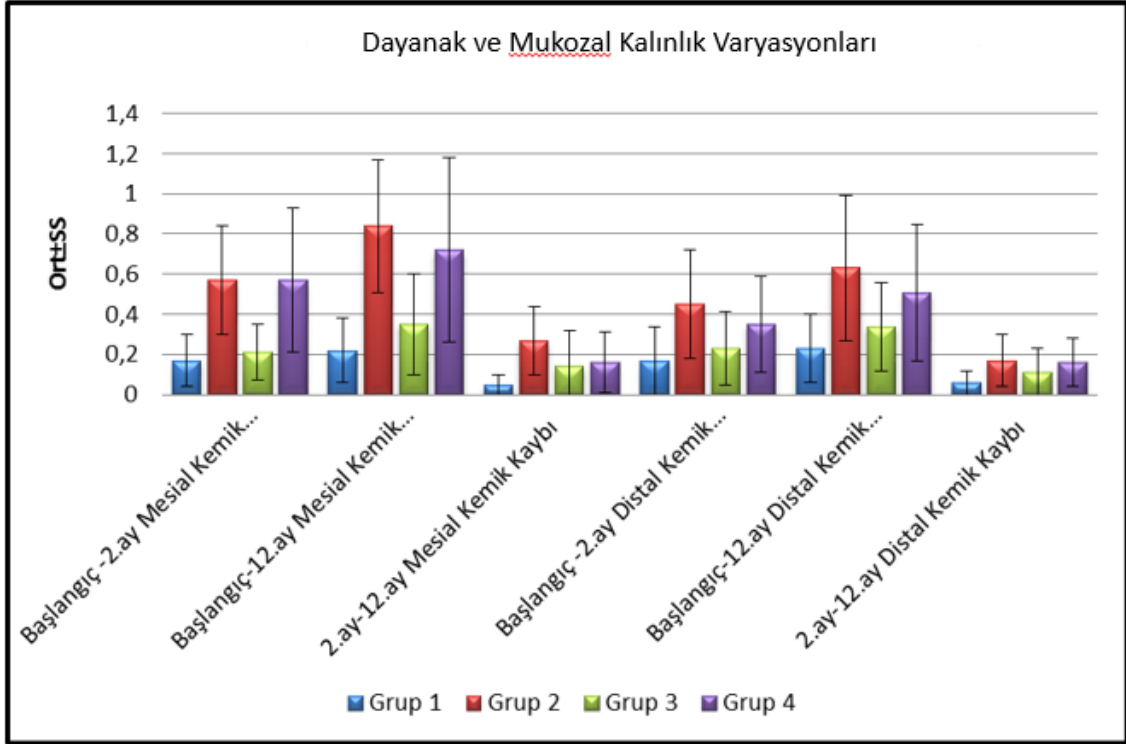
Tablo 4-7: Dayanak ve Mukozal Kalınlık Varyasyonlarına Göre Meziyal ve Distal Kemik Kaybının Değerlendirilmesi

|   | Dayanak 1/<br>Mukozal<br>Kalınlık 1<br>(Grup 1)<br>(n=21) | Dayanak 1/<br>Mukozal<br>Kalınlık 2<br>(Grup 2)<br>(n=14) | Dayanak 2/<br>Mukozal<br>Kalınlık 1<br>(Grup 3)<br>(n=13) | Dayanak 2/<br>Mukozal<br>Kalınlık 2<br>(Grup 4)<br>(n=17) | p              |
|---|---|---|---|---|----------------|
|   | Ort±SS<br>(Medyan)  | Ort±SS<br>(Medyan)  | Ort±SS<br>(Medyan)  | Ort±SS<br>(Medyan)  |                |
| <b>0. - 2.ay Meziyal<br/>Kemik Kaybı</b>    | 0,17±0,13<br>(0,13)                                       | 0,57±0,27<br>(0,54)                                       | 0,21±0,14 (0,2)   | 0,57±0,36<br>(0,51)                                       | <b>0,001**</b> |
| <b>0.-12.ay Meziyal<br/>Kemik Kaybı</b>     | 0,22±0,16<br>(0,2)  | 0,84±0,33<br>(0,85)                                       | 0,35±0,25 (0,36)  | 0,72±0,46<br>(0,64)                                       | <b>0,001**</b> |
| <b>2.ay - 12.ay Meziyal<br/>Kemik Kaybı</b> | 0,05±0,05<br>(0,04)                                       | 0,27±0,17<br>(0,26)                                       | 0,14±0,18 (0,11)  | 0,16±0,15<br>(0,1)  | <b>0,001**</b> |
| <b>0. -2.ay Distal<br/>Kemik Kaybı</b>      | 0,17±0,17<br>(0,13)                                       | 0,45±0,27<br>(0,44)                                       | 0,23±0,18 (0,17)  | 0,35±0,24<br>(0,33)                                       | <b>0,004**</b> |
| <b>0.-12.ay Distal<br/>Kemik Kaybı</b>      | 0,23±0,17<br>(0,21)                                       | 0,63±0,36<br>(0,59)                                       | 0,34±0,22 (0,36)  | 0,51±0,34<br>(0,45)                                       | <b>0,002**</b> |
| <b>2.ay-12.ay Distal<br/>Kemik Kaybı</b>    | 0,06±0,06<br>(0,04)                                       | 0,17±0,13<br>(0,16)                                       | 0,11±0,12 (0,06)  | 0,16±0,12<br>(0,13)                                       | <b>0,003**</b> |

*Kruskal Wallis Test*

\*\*  $p < 0.01$

Tablo 4-8: Dayanak ve Mukozal Kalınlık Varyasyonlarına Göre Meziyal ve Distal Kemik Kaybının Grafik Şeklinde Değerlendirilmesi



Tablo 4-9: Dayanak Tipleri ve Mukozal Kalınlıklarına göre Meziyal ve Distal Kemik Kaybının Post Hoc Değerlendirilmesi

|                                      |  | Grup 1-<br>Grup 2 | Grup 1-<br>Grup 3 | Grup 1-<br>Grup 4 | Grup 2-<br>Grup 3 | Grup 2-<br>Grup 4 | Grup 3-<br>Grup 4 |
|--------------------------------------|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
|                                      |  | p                 | p                 | p                 | p                 | p                 | p                 |
| <b>0. -2.ay</b>                      |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| <b>Meziyal Kemik Kaybı</b>           |  | 0,436             | 0,001**           | 0,001**           | 0,001**           | 0,003**           | 0,889             |
| <b>0. 12.ay</b>                      |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| <b>Meziyal Kemik Kaybı</b>           |  | 0,076             | 0,001**           | 0,001**           | 0,001**           | 0,016*            | 0,302             |
| <b>2.ay-12.ay</b>                    |  |                   |                   |                   |                   |                   |                   |
| <b>Meziyal Kemik Kaybı</b>           |  | 0,063             | 0,001**           | 0,012*            | 0,011*            | 0,601             | 0,049*            |
| <b>0. -2.ay Distal Kemik Kaybı</b>   |  | 0,221             | 0,002**           | 0,008**           | 0,029*            | 0,161             | 0,361             |
| <b>0.-12.ay Distal Kemik Kaybı</b>   |  | 0,162             | 0,001**           | 0,008**           | 0,033*            | 0,137             | 0,405             |
| <b>2.ay-12.ay Distal Kemik Kaybı</b> |  | 0,280             | 0,002**           | 0,003**           | 0,055             | 0,082             | 0,525             |
| <i>Mann Whitney U Test</i>           |  |                   | * $p < 0.05$      | ** $p < 0.01$     |                   |                   |                   |

Çalışma ve Kontrol grubu arasında birinci ve ikinci ölçümdeki plak indeksi düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ). İlk ölçüme göre ikinci ölçümdeki plak indeksi düzeylerinde görülen artış miktarlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p > 0.05$ ).

**Çalışma grubunda;** İlk ölçüme göre ikinci ölçümdeki plak indeksi düzeylerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p:0.001$ ;  $p < 0.01$ ).

**Kontrol grubunda;** İlk ölçüme göre ikinci ölçümdeki plak indeksi düzeylerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p:0.001$ ;  $p < 0.01$ ). (Tablo 4-10,4-11).

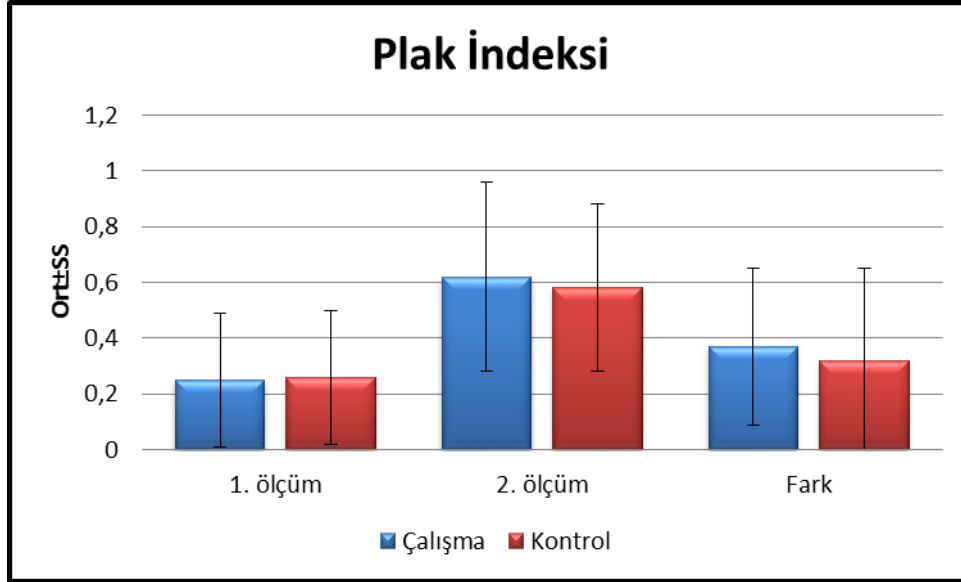
Tablo 4-10: Gruplar arasında plak indeksi ölçümlerinin değerlendirilmesi

| Plak İndeksi         | Çalışma          | Kontrol          | <sup>1</sup> p |
|----------------------|------------------|------------------|----------------|
|                      | Ort±SS (Medyan)  | Ort±SS (Medyan)  |                |
| <b>1. ölçüm</b>      | 0,25±0,24 (0,25) | 0,26±0,24 (0,25) | <b>0,767</b>   |
| <b>2. ölçüm</b>      | 0,62±0,34 (0,5)  | 0,58±0,3 (0,5)   | <b>0,511</b>   |
| <b>Fark</b>          | 0,37±0,28 (0,25) | 0,32±0,33 (0,25) | <b>0,332</b>   |
| <b><sup>2</sup>p</b> | <b>0,001**</b>   | <b>0,001**</b>   |                |

<sup>1</sup>Mann Whitney U test<sup>2</sup>Wilcoxon Sign test

\*\* p&lt;0.01

Tablo 4-11: Gruplar arasında plak indeksi ölçümlerinin grafik şeklinde değerlendirilmesi



Çalışma ve Kontrol grubu arasında birinci ve ikinci ölçümdeki kanama indeksi düzeyleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). İlk ölçüme göre ikinci ölçümdeki kanama indeksi düzeylerinde görülen artış miktarlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). ( Tablo 4-12, 4-13).

**Çalışma grubunda;** İlk ölçüme göre ikinci ölçümdeki kanama indeksi düzeylerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p:0.001$ ;  $p<0.01$ ).

**Kontrol grubunda;** İlk ölçüme göre ikinci ölçümdeki kanama indeksi düzeylerinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p:0.001$ ;  $p<0.01$ ).

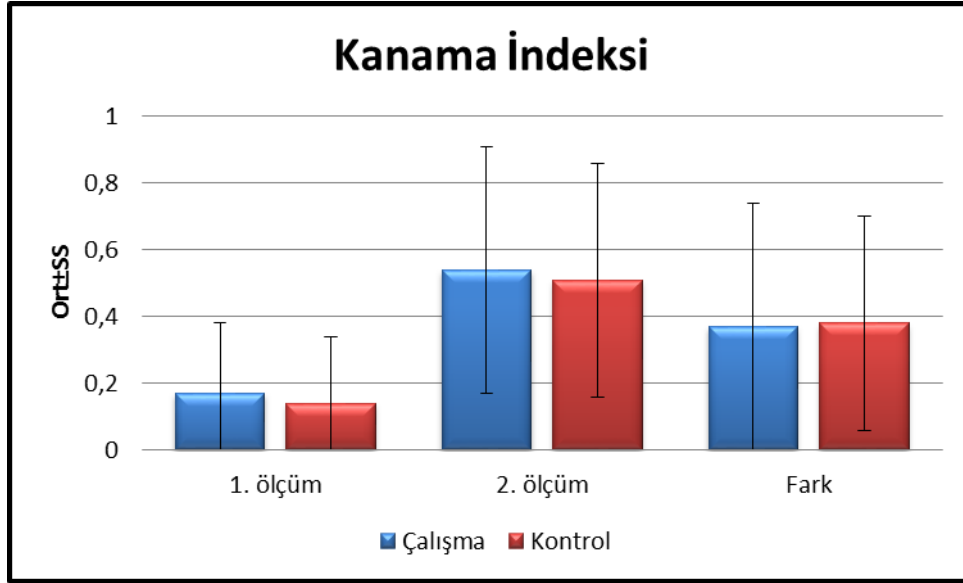
Tablo 4-12: Gruplar arasında kanama indeksi ölçümlerinin değerlendirilmesi

| Kanama İndeksi       | Çalışma          | Kontrol         | <sup>1</sup> p |
|----------------------|------------------|-----------------|----------------|
|                      | Ort±SS (Medyan)  | Ort±SS (Medyan) |                |
| <b>1. ölçüm</b>      | 0,17±0,21 (0,25) | 0,14±0,2 (0)    | <b>0,338</b>   |
| <b>2. ölçüm</b>      | 0,54±0,37 (0,5)  | 0,51±0,35 (0,5) | <b>0,655</b>   |
| <b>Fark</b>          | 0,37±0,37 (0,25) | 0,38±0,32 (0,5) | <b>0,834</b>   |
| <b><sup>2</sup>p</b> | <b>0,001**</b>   | <b>0,001**</b>  |                |

<sup>1</sup>Mann Whitney U test<sup>2</sup>Wilcoxon Sign test

\*\* p&lt;0.01

Tablo 4-13: Gruplar arasında kanama indeksi ölçümlerinin grafik şeklinde değerlendirilmesi



Çalışma ve Kontrol grubunun ilk ölçümdeki sondalama derinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır. Çalışma ve Kontrol grubunun ikinci ölçümdeki sondalama derinlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamaktadır. İlk ölçüme göre ikinci ölçümdeki sondalama derinliğinde görülen artış miktarlarına göre gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamaktadır ( $p>0.05$ ). (Tablo 4-14, 4-15).

**Çalışma grubunda;** İlk ölçüme göre ikinci ölçümdeki sondalama derinliğinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p:0.001$ ;  $p<0.01$ ).

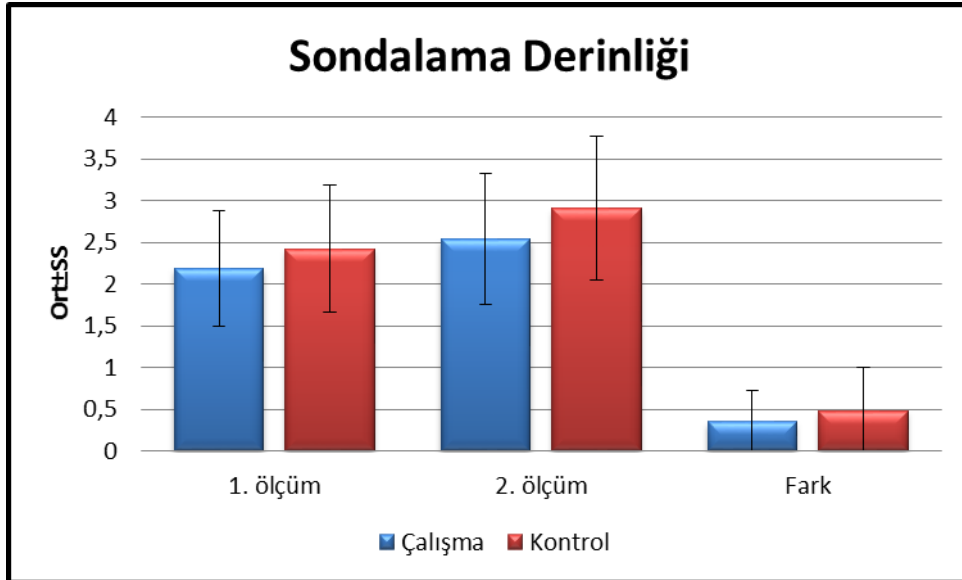
**Kontrol grubunda;** İlk ölçüme göre ikinci ölçümdeki sondalama derinliğinde görülen artış istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p:0.001$ ;  $p<0.01$ ).

Tablo 4-14: Gruplar arasında sondalanabilir cep derinliği ölçümlerinin değerlendirilmesi

| Sondalama Derinliği | Çalışma        | Kontrol        | <sup>1</sup> p |
|---------------------|----------------|----------------|----------------|
|                     | Ort±SS         | Ort±SS         |                |
| <b>1. ölçüm</b>     | 2,19±0,69      | 2,42±0,76      | <b>0,130</b>   |
| <b>2. ölçüm</b>     | 2,64±0,78      | 2,91±0,86      | <b>0,117</b>   |
| <b>Fark</b>         | 0,35±0,38      | 0,48±0,52      | <b>0,163</b>   |
| <sup>2</sup> p      | <b>0,001**</b> | <b>0,001**</b> |                |

<sup>1</sup>Student t Test      <sup>2</sup>Paired Samples Test      \*  $p<0.05$       \*\*  $p<0.01$

Tablo 4-15: Gruplar arasında sondalanabilir cep derinliği ölçümlerinin grafik şeklinde değerlendirilmesi



## 5. TARTIŞMA

Orta ve ileri yaş gruplarında tam veya kısmi diş eksiklikleri yaygın olarak gözlenmektedir. İmplant uygulamalarından önceki dönemlerde diş eksiklikleri diş kayıplarının yeri ve sayısına göre farklı tedavi seçenekleriyle giderilmekteydi (137). Günümüzde halen yaygın olarak kullanılmakta olan bu tedavi seçeneklerinin sakıncalı yönleri bulunmaktadır (138,139). Metal veya zirkonyum destekli porselen köprülerin yapımı sırasında hem komşu dişler küçültülmekte, hem de kesim sırasında dişin pulpasına termal travmaya bağlı geri dönüşümü olmayan hasar verilebilmektedir. Köprülerde eksik diş ile komşu dişler arasındaki kontakt noktaları kapandığından, interdental temizlik, özellikle de diş ipi kullanımı güçleşmekte ve gerek fizyolojik temizlik, gerekse de ağız bakımı zorlaştığından, komşu dişlerde çürük ve periodontal hastalık riski artmaktadır. Tam dişsizlik veya çoklu diş kayıplarında yapılan hareketli protezler ise çoğu zaman konfor açısından beklentiyi karşılayamamaktadır (138). Özellikle alt çene tam protezlerinin hastalar tarafından zor tolere edilmesi, parsiyel protezlerde destek dişlere ek kuvvetlerin gelmesi ve fonksiyonsuz kalan çene kemiklerinde rezorpsiyonun gözlenmesi hareketli protezlerin olumsuz özellikleri arasında gelmektedir. Oysa dental implantlarda bu gibi olumsuzluklara rastlanmaz. Kısmi ve tam dişsizliğin dental implantlarla rehabilitasyonu yüksek oranda başarılı klinik sonuçlarla neticelenmektedir. Son 25-30 yılda dental implant tedavileri, hem diş hekimleri hem de hastalar tarafından tercih edilmesi ve başarı oranlarının yüksek olması nedeniyle yaygın şekilde uygulanmaktadır. İmplantların tasarım ve yüzey özellikleri, cerrahi ve protetik yöntemler sürekli olarak geliştirilmekte ve bu gelişmelerin başarısını değerlendirmek için çok sayıda araştırma yapılmaktadır (73,90,140-143).

İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji ABD kliniğimize başvuran ve çalışmaya dahil edilme kriterlerimize uyan, kısmi diş eksikliklerini sabit protetik restorasyonla gidermek için implant desteğine gereksinim duyan hastalara istekleri doğrultusunda implant uygulanmasına karar verildi. Çalışmaya dahil edilen birey kriterlerimiz, literatürde benzer implant çalışmalarına uygunluk sağlaması amacıyla bu çalışmalarda uygulanan kriterler baz alınarak oluşturulmuştur (73).



Dental implantın başarılı kabul edilebilmesi için, yalnızca ağızda durması yeterli değildir (71,72,99). İmplant başarısını değerlendiren çalışmalarda, implant çevresi yumuşak dokuların sağlığı, implant çevresi marjinal kemik kaybı, implant stabilitesinin korunması, gelen kuvvetleri karşılayarak çiğneme fonksiyonuna katkıda bulunması gibi faktörler değerlendirilmektedir (71,77,144).

Dental implantlarda protetik yükleme sonrasında marjinal kemik seviyesi klinik sonuçların değerlendirilmesinde en önemli kriterlerin başında gelmektedir (71,145). Periimplanter marjinal kemik düzeyi periimplanter sağlığın değerlendirilmesinde hassas bir parametredir ve implantların uzun dönem başarısının değerlendirilmesinde referans kriterdir (73).

Marjinal kemik kaybına etki eden birçok faktör olabilir. Bu faktörlerin arasında periimplantitis, oklüzal travma, uyumsuz protezler, implantın subkrestal yerleştirilmesi gösterilebilir. İmplantın ağız ortamına açılmasından sonra patojenik mikrofloranın bu bölgede oluşması, periimplantitisin ve mukozal enflamasyonun ortaya çıkmasına, ayrıca cep derinliğinin artmasına ve progresif kemik kaybına sebep olabilmektedir (146, 147). Diğer taraftan, yanlış oklüzal dizaynın (148) veya uyumsuz protezlerin (149) periimplanter marjinal kemiğin stabilitesini kötü yönde etkilediği in vitro çalışmalarda gösterilmiştir. Ayrıca, implantın komşu diş veya implanta çok yakın veya bukkal duvarın çok ince kalması gb. 3-boyutlu olarak yanlış konumlanmasının (150) veya implant platformunun subkrestal yerleştirilmesinin de marjinal kemik kaybına neden olabileceği bildirilmiştir (151).

Bununla birlikte, fizyolojik olarak tanımlanan küçük miktarlarda marjinal kemik kaybı tek aşamalı implantlarda implantasyondan hemen sonra, 2 aşamalı implantlarda implantın ağız ortamına açılmasından sonra meydana gelmektedir (96,152). Gerekçe olarak, cerrahi teknikten (153) ve implant sisteminden (38) bağımsız olarak periimplanter biyolojik aralığın oluşumu gösterilmektedir. Bu nedenle, 1 yıllık yükleme sonrası marjinal kemik seviyesi implant-dayanak arayüzeyinin 1,5-2 mm altında stabilize olmaktadır (154).

Çalışmamızı planlarken bu bilgiler doğrultusunda, literatürdeki diğer çalışmalarda da olduğu gibi implant başarısının kriterleri arasında en önemli değerlendirme parametresi olan “**marjinal kemik kaybı**” üzerinde yoğunlaşmayı hedefledik.

Bu marjinal kemik kaybını ortadan kaldırmak veya azaltmak etmek için günümüze kadar değişik yöntemler denenmiştir.

2006 yılında Lazzara ve Porter geniş implantların dar çaplı dayanaklarla restore edilmesi sonrasında marjinal kemik seviyesinin daha iyi korunduğunu gözlemlenmiştir. Bu radyografik gözlemler sonrasında *Platform switching* denilen konsept ortaya çıkmıştır. Bu konsept ile marjinal kemik seviyesinin korunmasının farklı teorileri vardır. Teorilerden bir tanesi, biyolojik aralığı 3 boyutlu düşünürsek, normalde dikey boyutta oluşacak biyolojik aralığın bir bölümünün yatay genişliğe dönüşmesidir (7,66). Ayrıca, enflamatuvar hücre infiltratının ve maksimum biyomekanik stres bölgesinin kemikten uzaklaştırılmasının da kemik kaybının azalmasına sebep olabileceğini düşünen araştırmacılar da vardır (40,122,124).

2006 yılında tanımlanan platform switch konseptiyle ilgili farklı araştırmacılar tarafından çalışmalar yapılmış olmasına rağmen, halen kesin bir sonuca varmak için platform switch ile konvansiyonel dayanaklarla restore edilen implantları karşılaştıran çalışmaların sayısı yetersizdir. Çalışmamızı tasarlamadan önceki analizimizde, daha önce yapılan kontrollü klinik çalışmalarda farklı implant tiplerini kullanarak platform switch ile konvansiyonel yöntemlerin karşılaştırıldığını belirledik. Oysa aynı implant tipinde hem platform switch, hem de konvansiyonel dayanakların takılarak iki yöntemi karşılaştıran herhangi bir çalışmaya rastlamadık. Biz çalışmamızda implant –dayanak bağlantı şekli ve implantın dış geometrisinin aynı olduğu gruplar arasında farkın olup olmadığını değerlendirmek amacıyla hem platform switch hem de geleneksel dayanakların aynı implanta uygulanabilen implantlarda\* gerçekleştirdik.. Araştırmamızla oldukça benzerlik göstermesine rağmen metodolojisinde farklılık bulunan çalışma Guerra ve ark. tarafından 2014 yılında yayınlanmıştır (121).

\*Camlog Screw Line Promote Plus

Çalışmamızın amacı, marjinal kemik kaybı açısından aynı dış geometri ve internal bağlantıya sahip implantlarda platform switch ile konvansiyonel yöntemi karşılaştırmaktır.

Diğer taraftan, mukozal kalınlık ve biyolojik aralık oluşumunun marjinal kemik kaybı üzerine etkisi son zamanlarda vurgulanmaya başlasa da, kemik kaybına neden olabilecek diğer faktörlere nazaran daha az ilgi odağı olmuştur ( 96,112,155). Bu nedenle çalışmamızda hem test hem kontrol grubundaki implantların çevresindeki marjinal kemik kaybına mukozal kalınlığın etkisini araştırmaya karar verdik.

Kliniğimize başvuran hastalarda çoklu diş kayıplarının genellikle çenelerin arka bölgelerinde gözlenmesi, arka bölgelerde ön bölgelere göre daha hacimli kemiğin bulunması, ön bölge implantasyonlarda çoğu zaman augmentasyon işlemlerinin gerekliliği, standardize edilme ve uygulanabilirlik kolaylığı nedeniyle çalışmamızda tümüyle arka dişsiz bölgelere implant uygulaması yapıldı.

Araştırmamızdaki hasta seçiminde literatürdeki çalışmalara uygunluk göstermesi için benzer kriterler uygulanmıştır. Bu şekilde sistemik ve periodontal açıdan uygun bireyler çalışmamıza dahil edildi. Kontrol altında olmayan sistemik hastalığı bulunan, kemik metabolizmasını etkileyebilecek ilaç kullanan, uyuşturucu hap veya alkol bağımlısı olup veya günde 10'un üzerinde sigara kullanan, toplam plak ve kanama değerleri % 25'in üstünde olan, ayrıca günlük ağız bakımını yerine yetiremeyecek engelli bireyler sonuçları etkileyebilmesi nedeniyle çalışmaya dahil edilmemiştir. Erken dönem implant başarısı literatüre göre 1 ile 3 yıl arasında kabul edilmektedir, bu nedenle biz çalışmamızda 1 yıllık takibi uygun bulduk. İmplantasyon ve yükleme sonrasında 1 yıllık takip süresi boyunca periyodik olarak kanama ve plak indeksi kontrolleri yapılmıştır. Böylece oluşabilecek kemik kayıplarında oral hijyenin olumsuz etkisi elimine edilmeye çalışıldı.

Cerrahi sırasında anestezi yapıldıktan sonra, implantın uygulanacağı bölgedeki yumuşak doku kalınlığı krestal bölgeden, kret tepesine dik olacak şekilde enjektörün

ucuna rondel takılarak ölçülmüştür. Literatürde doku kalınlığının ölçülmesi için kullanılan çeşitli yöntemler bulunmaktadır (156-159). 2009 ve 2014’de Linkevicius ve ark. yaptıkları çalışmalarda operasyon sırasında flep kaldırıldıktan sonra doku kalınlığı periodontal sond’la ölçülmüştür, ancak bu yöntem ortamda kanama olması nedeniyle doğru ölçüm yapmayı güçleştirebilir (112,113). Bu amaçla ultrasonik cihazların kullanıldığı yöntemler de bulunmaktadır (156,159) , ancak cihazın bulunma zorluğu ve yüksek maliyeti nedeniyle bu yöntem seyrek olarak tercih edilmektedir. Bizim çalışmamızda transgingival sondalama (bone sounding) yöntemini uygulamamızın nedeni uygulanabilirliğinin kolay olup ve tekrarlanabilirliğinin yüksek olmasıydı (160).

Tüm hastalarda cerrahi sırasında midkrestal ensizyonla tam kalınlıklı flepler kaldırıldıktan sonra implantasyon gerçekleştirildi. Burada amaç, tüm bölgelerde standart operasyon teknikleri kullanarak, flep dizaynına bağlı oluşabilecek marjinal kemik kayıplarını her grup için standardize etmektir.

Platform switch uygulanan implantlarda 3,8 mm ve 4,3 mm çapında implant ile iyileşme başlığı ve dayanak arasındaki platform farkı 0,3 mm’dir, 5 mm çapındaki implantlarda ise platform farkı 0,35 mm’dir. 5mm’lik implanttaki bu farklılıktan dolayı çalışmamızda platform switch miktarını standardize etmek için 5 mm çapında implantları kullanmadık.

Tek aşamalı implantasyon yapıldığı için literatürde öngörülen minimum 35 N/cm’lik primer stabilite sağlanan implantlar çalışmaya dahil edilmiştir. İmplantların üzerine platform switch veya implantla aynı çapta (platform match) iyileşme başlıkları takılmıştır. Burada en önemli detay, platform değişimi yapılan implantlarda, iyileşme başlığından başlayarak, ölçü postları ve daimi dayanaklara kadar tüm ara parçaların platform switch özelliğine sahip olmasıdır.

Çalışmaya dahil olan gruplarda sondalanabilir cep derinliği, sondalamada kanama ve plak skorları klinik olarak değerlendirilirken, implant çevresi kemik kaybı radyografik olarak ölçüldü. Sondalanabilir cep derinliği mm cinsinden ölçülürken,

sondalamada kanama ve plak skorlarına “var-yok” şeklinde kantitatif olarak bakıldı (126). Daha önce genel bilgilerde belirttiğimiz gibi, implantların çevresinde dişlerin çevresindekinden daha az kan damarı olduğu için daha az enflamasyon görülür, bu nedenle peri-implanter yumuşak dokudaki enflamasyonu belirlemek için periodontolojide kullanılan konvansiyonel kanama indeksi yeterli değildir. Dolayısıyla implant çevresi yumuşak doku sağlığını belirlemede literatürde kullanıldığı gibi, sulkuler veya modifiye kanama indeksi gibi kalitatif değer veren indeksler yerine, sondalamada kanama gibi, yani kanama var veya yok şeklindeki kantitatif sonuçlar veren indekslerin bizce de daha uygun olduğu düşüncesindeyiz (126, 161). Aynı nedenle bu çalışmadaki vakalarımızda oral hijyen durumlarının saptanmasında Silness&Løe (1964) plak indeksi gibi “kalitatif” değer veren indekslerin yerine, implantın tüm yüzeylerindeki plağın varlığı veya yokluğunu tespit eden “kantitatif” ölçümler tercih edilmiştir. Klinik ölçümler iki kez protetik yüklemekten 2 hafta sonra (osseointegrasyon için 12 hafta beklenildi) ve protetik yüklemenin 12 ay sonrasında tek bir uzman klinisyen tarafından gerçekleştirildi. Plak indeksi, sondalamada kanama indeksi ve sondalanabilir cep derinliği çalışmaya dahil edilen klinik ölçümlerdir. Herbir ölçüm implantın vestibülomesial , vestibülo distal , palatinomesial, palatinodistal 4 noktasından ölçülerek daha sonra ortalaması alınıp her implant için bir değer belirlenmiştir. Pİ ve SKİ ölçümlerinde plak ya da kanama varlığında alınan değer 1 ; yokluğunda 0 olarak değerlendirilmiştir (126). Cep ölçümleri Williams periodontal sondasıyla dişeti kenarı-cep tabanı arası mesafe ölçülmüştür. Tüm ölçümler bir klinisyen tarafından kaydedilmiştir.

Çalışmamızda implant çevresi marjinal kemik kaybını değerlendirmek için uzun kon paralel teknikte çekilen periapikal radyografiler kullanılmıştır. Birçok araştırmacı tarafından kullanılması özellikle de yöntemin basit ve tekrarlanabilir olması bizim bu yöntemi seçmemizin nedenidir (162-166). Ancak bu tekniğin pratik avantajlarına karşın, standart radyografi sadece mezial ve distal kemik seviyelerini gösterirken, bukkal ve lingual bölgeler hakkında bilgi vermemektedir. Yöntemden kaynaklanan bu sınırlandırmanın önüne geçebilmek ve bukkal ve lingualdeki kemik seviyelerini değerlendirmek için Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografilerden (KIBT) faydalanılabilir olmasına rağmen, KIBT'nin daha fazla radyasyona sebep olması, maliyeti yükseltmesi

ve literatürdeki benzer çalışmalarda tercih edilmesi nedeniyle çalışmamızda uzun kon paralel tekniği uyguladık. Ayrıca 2012 yılında Dave ve ark. taze sığır kaburgalarına implantları yerleştirip çevresinde farklı büyüklüklerde defekt oluşturarak uzun kon paralel periapikal radyografilerle KIBT'leri karşılaştıran çalışmalarında büyük defektlerde ( 0,675 mm) bu iki yöntem arasında herhangi fark bulunmazken, daha küçük defektlerde ( 0,35 mm) periapikal radyografilerin daha başarılı olduğunu göstermişlerdir. Bu çalışma bizim tercihimizi desteklemektedir (167). Periapikal filmlere getirilen diğer bir eleştiri, farklı klinisyenlerin röntgen konunu ve plastik taşıyıcıyı pozisyonlandırmadaki farklılıkların, sonuçlardaki standardizasyonu bozabileceğidir (165). Bunu engellemek için, çalışmamızdaki tüm radyografilerin çekimi aynı uzman birey tarafından gerçekleştirilmiştir. Buna ilave olarak, distorsiyon saptanan radyografiler tekrarlanmıştır. Ayrıca radyografiler bilgisayar ortamına aktarıldıktan sonra en ufak bile distorsiyon sorununu ortadan kaldırmak için bilinen implant boy ve çapı ile İmageJ program kalibrasyonundaki ortaya çıkan boy ve çap değerleri eşleştirilip ortalamaları alınmıştır. Bu uygulamalarımızla maksimum standardizasyon sağlayarak hassas ölçümleri elde ettiğimiz düşüncesindeyiz.

Çalışmamızda test ve kontrol grupları Pİ ve SKİ açısından değerlendirildiğinde, gruplar arası karşılaştırmada istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Ancak her iki grupta da bu indekslerin ilk ölçüme göre ikinci ölçümlerinde anlamlı bir fark gözlenmiştir. Bu artışın çalışmamızdaki ölçüm zamanlaması ve uygulamayla ilgili olduğunu düşünmekteyiz. Birinci klinik ölçümler hastalarımızın ağız hijyen kontrollerinin daha sık aralıklarla yapıldığı bir dönemde alınmıştır. Yine birinci ölçümlerin yapıldığı sırada protetik restorasyonlar yeni tamamlanmış olduğu için daha sonra bu yüzeyin plak retansiyonu için ekstra retansiyon alanı oluşturduğu ve paralel olarak kanama indeksini de etkilediği düşüncesindeyiz.

2011 yılında Enkling ve ark.'nın yaptıkları bir çalışmada, 21 hastaya ikişer platform switch özelliğine sahip implantlar yerleştirilip, bir implant tek aşamalı iyileşmeye, diğeri ise iki aşamalı iyileşmeye bırakılmıştır. 2 yıllık takip yapılan hastalarda, 2.yıl sonunda gruplar arasında marjinal kemik kaybı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (tek aşamalı implantlarda  $0,47\pm 0,46$  mm, iki

aşamalı implantlarda  $0,54\pm 0,38$  mm). Çalışmamızda implantlar tek aşamalı uygulandığı için erken rezorpsiyonların olabileceği, bu bölgeye patolojik mikrofloranın erken yerleşeceği düşünülebilir, fakat Enkling'in çalışmasında gösterildiği gibi her iki grup arasında istatistiksel fark bulunmamıştır, hatta sayısal olarak tek aşamalı implantlarda daha az kayıp görülmüştür (168).

Çalışmamızda platform switch (test) ve konvansiyonel (kontrol) dayanakla restore edilmiş implantları karşılaştırdığımızda, platform değişimi yapılmış implantlarda başlangıç ile 12.hafta arasında marjinal kemik kaybı ortalama olarak meziyalde  $0,33\pm 0,28$  mm, distalde  $0,28\pm 0,25$  mm iken, kontrol grubunda marjinal kemik kaybı meziyalde  $0,41\pm 0,33$ mm, distalde  $0,3\pm 0,22$  mm olarak bulunmuştur. 1 yıllık sonuçlarda ise test grubunda meziyalde  $0,47\pm 0,39$  mm, distalde  $0,39\pm 0,32$  mm kemik kaybı görülmüş, kontrol grubunda ise  $0,56\pm 0,42$  mm meziyalde,  $0,44\pm 0,3$  mm distalde olduğu görülmüştür. 12. hafta ve 1 yıllık ölçümlerde iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark çıkmasa da, test grubunda hem meziyal, hem distalde marjinal kemik kaybı sayısal olarak daha az bulunmuştur.

2008 yılında Cappiello ve ark.'nın platform switch ile ilgili yaptıkları prospektif çalışmada 45 hastaya 131 implant tek aşamalı uygulanmıştır. İmplantların 75 tanesine platform switch, 56'sına implantla aynı platforma sahip iyileşme başlığı takılmıştır. Platform switch grubunda implant platformu ile iyileşme başlığı platformu arasında 1 mm'lik fark bulunmaktaydı. İmplantların tümü krestal kemik seviyesinde yerleştirilmiştir. Klinik ve radyografik değerlendirmeler cerrahi öncesi, cerrahi bitiminde, implantasyondan 8 hafta sonra, yüklemmeden hemen sonra ve yüklemmeden 12 ay sonra yapılmıştır. 2 grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur. Platform değişim özelliğine sahip implantlarda vertikal kemik kaybı ortalama  $0,95\pm 0,32$  mm iken (0,6 ile 1,2 mm arasında); platform değişim özelliğine sahip olmayan kontrol grubunda vertikal kemik kaybı ortalama  $1,67\pm 0,37$  mm (1,3 ile 2,1 mm arasında) bulunmuştur. Çalışmacılar implant ile dayanak birleşimindeki mikroaralığın periimplanter marjinal kemiğin yeniden şekillenmesinde önemli rol oynadığını vurgulamışlardır. Bu nedenle platform değişim özelliğinin periimplanter bölgede marjinal kemik rezorpsiyonunu azalttığı ve implant tedavisinin başarısını uzun dönem

arttırabileceğini belirtmişlerdir (169). Cappiello ve ark. çalışmasını bizim çalışmamızdan ayıran fark, platform değişimi uyguladıkları implantlarda, implant ile dayanak arasında 1 mm'lik platform farkının, yani platform switch miktarının 0,5 mm olmasıdır. Oysa ki bizim kullandığımız sistemde bu fark 0,3 mm'dir. Cappiello ve ark.'nın çalışmasındaki sonuçların istatistiksel anlamlı çıkmasına karşın, bizim sonuçlarımızın anlamlı çıkmaması, kullanılan sistemlerdeki platform switch miktarına (0,3mm) bağlanabilir. Uyguladığımız sistemde implant ile dayanak arasında platform farkı daha fazla olsaydı anlamlı sonuçlar elde edebilirdik, çünkü platform switch ile yapılan sistematik derlemelerde platform switch miktarının en az 0,4 mm olması önerilmiştir (73,118). Bu nedenle yaptığımız çalışmanın sonucunda test ve kontrol grubu arasında sayısal fark olsa da istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bizim çalışmamızı Cappiello'nun çalışmasından ayıran diğer farkmukozal kalınlıkların ölçülmesidir.

Her iki grupta da aynı tip bağlantı şekli ve dış geometrisine sahip 3,8 mm ve 4,3 mm çapında implantlar kullanıldı. Platform değişimi uygulandığı zaman, her iki implant çapında da platform switch miktarı 0,3 mm olduğundan dolayı, çalışmamızda çapa göre implantları gruplama ihtiyacı görülmemiştir.

2010 yılında Canullo ve ark.'nın yaptıkları çalışmada 31 hastaya üst çene arka bölgeye 80 adet implant 2 aşamalı yerleştirilmiştir. 4 farklı çapta kullanılan implantlar standart 3,8 mm dayanaklar ile restore edilmiştir ( 3,8 mm - kontrol, 4,3 mm - test 1, 4,8 mm- test 2, 5,5 mm - test 3). Böylelikle platform değişimi 0,25 mm ile 0,85 mm arasında gerçekleşmiştir. Radyografiler implantasyondan hemen sonra, 9. , 15., 21., ve 33. aylarda alınıp iki farklı kişi tarafından marjinal kemik kayıpları ölçülmüştür. 21. ayda 80 implantın radyografik ölçümlerinde kontrol grubunda ortalama 1,49 mm, test1 grubunda 0,99mm, test 2 grubunda 0,82 mm, test 3 grubunda ise 0,56 mm marjinal kemik kaybı görülmüştür. 33. ayda 60 implant değerlendirilebildi ve test 2 grubunda 0,87 mm, test 3 grubunda 0,64 mm marjinal kemik kaybı görülürken, kontrol ve test 1 grubunda 21. aydaki ölçümlerle aynı değerler görülmüştür. İstatistiksel olarak tüm test gruplarıyla kontrol grubu arasında anlamlı fark bulunmuştur. Sonuç olarak, platform switch miktarıyla marjinal kemik kaybı arasında ters orantı olduğu çalışmacılar



tarafından bildirilmiştir. Bu araştırmada bizim çalışmamızdan farklı metod uygulanmıştır ve yumuşak doku etkisi incelenmemiştir. En az marjinal kemik kaybının platform switch miktarının 0,85 mm olan implantlarda, en fazla marjinal kemik kaybının ise kontrol grubunda olduğu belirtilmiştir (170). Bu çalışmanın sonuçlarına da dayandırarak, bizim çalışmamızda iki grup arasında istatistiksel farkın olmamasını, daha önce açıkladığımız gibi, kullandığımız sistemdeki platform switch miktarının, en az önerilen platform switch miktarından daha az olmasına bağlayabiliriz. Platform switch miktarı arttıkça marjinal kemik kaybında azalma olmaktadır.

2011 yılında Enkling ve ark. platform switch ile ilgili yaptıkları çalışmada 25 hastaya alt çene arka bölgeye biri test, diğeri kontrol olacak şekilde ikişer implant uygulayarak, iki aşamalı iyileşmeye bırakılmıştır. Bu çalışmada test grubunda 0,35 mm'lik platform switch miktarı, çalışmamızda kullandığımız sistemle benzerdir (0,3 mm). Standardize radyografiler başlangıç, 3.ay , 4.ay ve 12.ayda alınmıştır. Bir yıllık radyografik sonuçlara göre, test grubunda marjinal kemik kaybı  $0,53 \pm 0,35$  mm, kontrol grubunda ise  $0,58 \pm 0,55$  mm olarak bildirilmiştir ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır (171). Biz de çalışmamızda benzer sonuçlar elde ettik. Çalışmacılar, marjinal kemik kaybının platform değişimiyle değil, implantasyondan sonra geçen süreyle ilişkilendirmişlerdir.

2013 yılında Gultekin ve ark. 25 hastaya 43 test (ps), 50 kontrol (pm) olmak üzere toplam 93 implant uygulamışlardır. 15 aylık takip sonrası iki grup arasında marjinal kemik kaybı açısından bizim çalışmamızdan farklı olarak istatistiksel olarak anlamlı fark ortaya çıkmıştır ( test 0,35mm, kontrol 0,83mm) (172). Ancak metod ve değerlendirmeler bizim çalışmamızdan farklıdır. Bu çalışmada marjinal kemik kayıpları Dental Volümetrik Tomografi (DVT) ile ölçülmüş, platform switch miktarı belirtilmemiştir ve farklı implant tiplerinde çalışma yapılmıştır.

2014 yılında Guerra ve ark.'nın yayınladıkları çalışmalarında, bizim kullandığımız sistemle aynı implantlar kullanılmıştır. 68 hastada alt çene arka bölgeye 74 test, 72 kontrol grubu implantları tek aşamalı uygulanmıştır. 12 aylık takip

sonrasında radyografik kontroller yapılmış ve çalışmanın sonucuna göre marjinal kemik kaybı platform switch özelliğine sahip implantlarda  $0,40\pm0,46$  mm iken, kontrol grubunda  $0,69\pm0,68$  mm olarak bildirilmiştir ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (121). Bizim çalışmamızda test grubunda mezialde  $0,47\pm0,39$  mm, distalde  $0,39\pm0,32$  mm, kontrol grubunda ise mezialde  $0,56\pm0,42$  mm, distalde  $0,44\pm0,3$  mm marjinal kemik kaybı görülmüştür. Benzer sonuçlar elde etmemize rağmen onların istatistiksel sonuçları anlamlı, bizim istatistiksel sonuçlar anlamsız bulunmuştur. Bu farklılığın kullanılan istatistiksel metottan ve implant sayısından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

İmplant çevresi marjinal kemik kaybına neden olan etkenlerden diğeri de implantın uygulanacağı bölgedeki mukozal kalınlıktır.

Çalışmamızda hem test, hem kontrol grubu implantların çevresindeki marjinal kemik kaybı mukozal kalınlığa göre değerlendirildi. 2 mm ve altındaki mukoza ince, 2 mm üzerindeki mukoza kalın olarak gruplandırıldı.

Çalışmamızdaki test grubu (ps) implantları ince ve kalın mukozaya göre değerlendirildiğinde, kalın mukozanın mevcut olduğu durumlarda 1 yıllık sonuçlarda mezialdeki kemik kaybı 0,2 mm, distaldeki 0,21 mm olarak bulunmuştur. Platform switch ve ince mukozanın olduğu durumlarda ise mezialde 0,85 mm, distalde 0,59 mm marjinal kemik kaybı gerçekleşmiştir. İki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır, kalın mukozanın mevcut olduğu durumlarda implant çevresinde daha az kemik kaybı görülmüştür.

Kontrol grubundaki (pm) 1 yıllık marjinal kemik kaybı mukoza kalınlığına göre değerlendirildiğinde, kalın mukozanın olduğu durumlarda mezialde 0,36mm, distalde 0,36mm, ince mukozanın olduğu durumlarda ise mezialde 0,64 mm, distalde 0,45 mm kemik kaybı tespit edilmiştir. Sonuçlarımıza göre, marjinal kemik kaybını etkileyen faktörler arasında mukozal kalınlığın da önemli faktörlerden olduğunu söyleyebiliriz.

Bu konuyla ilgili az sayıda literatür incelendiğinde araştırmaların sonucu bizim sonuçlarımızla uyumluluk sağlamaktadır (38, 95, 112, 113, 173, 174).

Stabil epitelyal-bağ dokusu ataşmanın oluşması için en az 3 mm kalınlığında periimplanter mukozanın varlığı 1997 yılında Cochran tarafından önerilmiştir (175). Bu yumuşak doku ataşmanı implantın biyolojik aralığı olarak tanımlanmaktadır, ve alttaki kemiği koruyan mekanizmadır (176). Bu bulgular daha öncesinde doğal diş etrafındaki biyolojik aralığı inceleyen çalışmalarla uyumludur; kuron boyu uzatma işlemlerinden sonra biyolojik aralığın oluşumu marjinal kemik kaybını dahil etmiştir (177).

1996 yılında Berglundh ve Lindhe hayvanlarda ameliyat sırasında kontrol grubunda 4 mm kalınlığındaki mukozaya müdahale edilmeyip, simetrik bölgedeki test grubunda mukoza kalınlığını 2 mm'ye kadar inceltmişlerdir, 6 aylık takip sonrasında biopsiler alınmıştır, sonuçta 4 mm kalınlıkta keratinize mukozayla çevrili implantların etrafında kemik kaybı gözlenmezken, mukozanın inceltilmiş olduğu implantların etrafında marjinal kemik kaybının gerçekteştiğini bildirmişlerdir (95).

1996 yılında Abrahamsson ve ark. hayvan çalışmasında ince dokuyla çevrili implantların etrafında açısız kemik defektlerinin ortaya çıktığını, kalın mukozayla çevrili implantların etrafında ise düzgün kemik yapısının izlendiğini gözlemlemişlerdir (38).

Yapılan bazı köpek çalışmalarında (178-180) platform switching'in kontrol grubuna göre avantajları ortaya çıkmamıştır. Bunun sebebi, köpeklerde mukozal kalınlığın ağırlıklı olarak ince olması düşünülebilir. Öyle ki Hermann ve Berglundh'un çalışmalarında köpek mukozasının çoğunlukla ince yapıda olduğu bildirilmiştir (74, 181).

2009'da Linkevicius ve ark. insanlarda mukozal kalınlığın marjinal kemik kaybı üzerine etkisini araştıran 1 yıl takipli çalışmalarını yayınlamışlardır. 19 hastaya 23'ü

kontrol 23'ü test olmak üzere toplam 46 implant uygulanmıştır. Mikroaralık faktörünü ortadan kaldırmak için 2 mm suprakrestal yerleştirilen implantlarda, kalın mukozanın mevcut olduğu durumlarda (2mm'den fazla) ince mukozaya sahip implantlarla göre daha az marjinal kemik kaybı görülmüştür. İnce mukozanın olduğu durumlarda marjinal kemik kaybının ortalama olarak mezialde  $1,61 \pm 0,24$  mm, distalde  $1,28 \pm 0,167$  mm, kalın mukozanın mevcut olduğu durumlarda ise marjinal kemik kaybının mezialde  $0,26 \pm 0,08$  mm, distalde  $0,09 \pm 0,05$  mm olduğu bildirilmiştir (112).

2012 yılında Vandeweghe ve ark. 15 hastaya eksternal heks bağlantılı geniş çaplı birer implant uygulamışlardır. Eksternal heks dışmerkezli tasarlanmış ve bu nedenle implantın bir tarafında 1 mm kadar daha fazla platform switch oluşturulmuştur. İmplantlar tek aşamalı yerleştirilip 6 ay sonra yüklenmiştir. Radyografiler 3., 6., ve 12. aylarda alınmıştır, ayrıca 12. ayda periodontal sondla mukozal kalınlıklar ölçülmüştür. İmplant içi değerlendirmeler sonrasında, platform switch yapılmayan implant alanlarında, platform switch yapılan alanlara göre 3. ayda  $0,51\text{mm}/0,28$  mm, 6.ayda  $1,05\text{mm}/0,64$  mm, 12.ayda  $0,94\text{mm}/0,66\text{mm}$  daha fazla marjinal kemik kaybı görülmüştür. Ortalama mukozal kalınlık  $4,22$  mm olarak bildirilmiştir. Mukozal kalınlığı dahil edip post hoc analizi yapıldığında, platform switch ile platform match arasındaki kemik kaybı sadece mukozanın kalın olduğu durumlarda anlamlı çıkmıştır. Mukoza kalınlığının ince olduğu durumlarda ise iki grup arasında anlamlı fark çıkmamıştır. Çalışmacılar, platform switch tekniğinin sadece yeterli kalınlıkta mukozanın varlığında etkili olduğunu öne sürmüşlerdir (173).

2014 yılında Vervaeke ve ark. dişsiz alt çenelere 2 implant destekli protez sonrasında, dayanak yüksekliği ile marjinal kemik kaybı arasında ilişkiyi değerlendirmişlerdir. 2 mm altında dayanak yüksekliği olduğunda daha çok kemik kaybı gerçekleşmiş, en az kemik kaybı ise 4mm dayanak yüksekliğinde görülmüştür. Çalışmacılar dayanak yüksekliğinin, diğer deyimle mukozal kalınlığının marjinal kemik kaybını etkilediğini vurgulamışlardır (174).

2014 yılında Linkevicius ve ark.'nın diğer bir çalışmalarında platform switch özelliği taşıyan implantlarda marjinal kemik kaybında mukozal kalınlığının önemini araştırmışlardır. Yine 2 mm veya daha az kalınlıktaki mukoza ince, 2 mm'den fazla ise kalın mukoza olarak gruplanmıştır. 80 hastaya 80 adet bone-level platform switch, 4,1 mm çapında tek aşamalı implant uygulanmıştır. 2 ay sonra yapılan ölçümlerde ince mukozanın mevcut olduğu durumlarda marjinal kemik kaybının 0,79 mm, kalın mukozanın mevcut olduğu durumlarda ise ortalama kemik kaybının 0,17 mm olduğu belirtilmiştir. Bir yıllık değerlendirme sonucunda ince dokuya sahip bireylerde periimplanter kemik kaybının daha fazla (1,17 mm), kalın mukozaya sahip bireylerde ise marjinal kemik kaybının daha az (0,21 mm) olduğu bildirilmiştir (113).

Yukarıdaki literatürleri değerlendirdiğimizde, mukozal kalınlığın marjinal kemik kaybını etkilediği anlaşılıyor olsa da, iyi tasarlanmış hayvan ve insan çalışmalarının yetersizliği nedeniyle, yukarıda belirtilen sonuçları klinik uygulamalarda genelleştirmeyiz. Berglundh ve Linkevicius'un çalışmalarında olduğu gibi aynı mukozal kalınlıklarda yaptığımız araştırmamızın sonucunda bu araştırmacılara benzer neticeler elde ettik. Çalışmamızın literatüre bir katkı sağlayacağını düşünmekle beraber, bu konuyla ilgili daha çok çalışma yapılması gerektiği görüşünde yiz.

## 6. SONUÇLAR

- 1) Marjinal kemik kaybı açısından platform switch test grubuyla, platform match kontrol grubu implantları arasında istatistiksel fark bulunmamıştır.
- 2) Test grubu implantlarında, kalın mukozanın mevcut olduğu durumlarda ince mukozaya göre anlamlı şekilde daha az marjinal kemik kaybı gerçekleşmiştir.
- 3) Kontrol grubu implantlarında, kalın mukozanın mevcut olduğu durumlarda ince mukozaya göre anlamlı şekilde daha az marjinal kemik kaybı gerçekleşmiştir.
- 4) İnce mukozanın varlığında test ve kontrol grupları arasında marjinal kemik kaybı açısından anlamlı fark bulunmamıştır.
- 5) Kalın mukozanın varlığında test ve kontrol grupları arasında marjinal kemik kaybı açısından anlamlı fark bulunmamıştır.
- 6) Test ve kontrol grubu arasında sondalanabilir cep derinliği indeks değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır.
- 7) Test ve kontrol grubunda sondalamada kanama indeksi değerleri arasında anlamlı fark bulunmamıştır.
- 8) Test ve kontrol grubunda plak indeks değerleri açısından anlamlı fark bulunmamıştır.

## KAYNAKLAR

1. Webster's New World Medical Dictionary, 3rd edition. Wiley Publishing. May 2008.
2. Güzel , K.G., Meşe, A., Dündar, B. (2006). Tür, form ve materyal açısından günümüz dental implantların tarihçesi, *Türkiye Klinikleri J Med Ethics*, 14:41-46
3. Misch CH. *Contemporary Implant Dentistry*. St. Louis, Missouri: Mosby Elsevier, 2008.
4. Anjard R: Mayan dental wonders. *Oral Implant* 1981 (9): 423
5. Rudy RJ, Levi PA, Bonacci FJ, Weisgold AS, Engler-Hamm D. Intraosseous anchorage of dental prostheses: an early 20th century contribution. *Compend Contin Educ Dent*, 2008 May; 29(4):220-2, 224, 226-8.
6. Greenfield EJ. Implantation of artificial crown and bridge abutments. *Dental Cosmos*, 1913, 55: 364-430.
7. Lazzara RJ, Porter SS. A new concept in implant dentistry for controlling post-restorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2006; Feb 26(1):9-17.
8. Becker MJ. Ancient "dental implants": a recently proposed example from France evaluated with with other spurious examples. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14(1):19-29.
9. Ring ME. A thousand years of dental implants: a definitive history- Part I. *Compend Contin Educ Dent*. 1995; 16(10): 1060-1069.
10. Ring ME. A thousand years of dental implants: a definitive history- Part II. *Compend Contin Educ Dent*. 1995; 16(11): 1134-1142.
11. Springfield, IL., Thomas, CC. *Oral implantology*, 1970: 9-13.
12. Atilla G. A rare find in Anatolia-A tooth implant (mid-sixth century B.C.), *J Oral Implant*, 1993 (19) : 54-57.
13. Balaji SM. *Textbook of Oral and Maxillofacial Surgery*. New Delhi: Elsevier India, 2007; 301-302.
14. Nakajima, H., Okabe, T. Titanium in dentistry: Development and research in the U.S.A., *Dent Mater J*, 1996: 15; 77-90.

15. Maggiolo: *Manuel de l'art dentaire* (Manual of dental art). Nancy, France, 1809. C Le Seure.
16. Harris LM: An artificial crown on a leaden root, *Dental Cosmos* 1887; 55: 433.
17. Nitske WR. The Life of Wilhelm Conrad Rontgen. Tucson, AZ: *University of Arizona Press*; 1971: 3-8, 310-336.
18. Halstead W. Practical comments on the use and abuse of cocaine: suggested by its invariably successful employment in more than a thousand minor surgical operations. *New York Medical Journal*. 1885;43:294-295.
19. Derome, J. A bit of history and dental histology today, *Promot Dent*, 1973: 20;12-8.
20. Fagan MJ. New concepts in implant dentistry. Atlanta, *Dental Practice, Plan, Inc.* 1972; 1-3.
21. Strock AE, Strock MS. Further studies on inert metal implantation for replacement. *Alpha Omega*. 1949, September.
22. Branemark PI, Adell R, Breine U, et al. Intra-osseous anchor of dental prosthesis. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1969; 3(2): 81-100.
23. Branemark PI, Hansson BO, Adell R et al: Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw: experience from a 10-year period. *Scand J Plast Reconstr Surg Suppl*. 1977: 16; 1-132.
24. Adell R, Ericsson B, Lekholm U et al: A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg*. 1981; 6; 387.
25. Albrektsson T. Osseointegration: historic background and current concepts. In: Lindhe J, Karring T, Lang NP, eds. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. Malden, MA: Blackwell Publishing Ltd; 2003: 809-820.
26. Schroeder A, Sutter F, Buser D, Krekeler G. Orale Implantologie Allgemeine Grundlagen und ITI-system. *Thieme Verlag Stuttgart* 2. Auflage:118
27. Scacchi M. The development of the ITI dental implant system. Part I: a review of the literature. *Clin Oral Implants Res*. 2000;11(Suppl 1):8-21.
28. Scacchi M, Merz BR, Schar AR. The development of the ITI dental implant system. Part II: 1998-2000: steps into the next millennium. *Clin Oral Implants Res*, 2000;11 (Suppl 1):22-32.



29. Cochran DL. The scientific basis for and clinical experiences with Straumann implants including the ITI dental implant system:a consensus report. *Clin Oral Implants Res*,2000; 11 (Suppl 1):33-58.
30. Lindhe J, Lang NP, Karring T. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. Blackwell Pub. 2008. 5th ed.
31. Gargiulo AW, Wentz FM, Orban B. Dimensions and relations of the dentogingival junction in humans. *Journal of Periodontology*. 1961;32:261-267.
32. Oschenbein C, Ross S. A reevaluation of osseous surgery. *Dental Clinics of North America*. Philadelphia. PA:W.B.Saunders. 1969; 87-102.
33. Becker W, Oschenbein C, Tibbets L, Becker BE. Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls. *Journal of Clinical Periodontology*. 1997;24:727-731.
34. Olsson M, Lindhe J. Periodontal characteristics in individuals with varying forms of upper central incisors. *Journal of Clinical Periodontology*. 1991;18:78-82.
35. Kan J, Rungcharassaeng K, Umezu K, Kois J. Dimensions of the periimplant mucosa: An evaluation of maxillary anterior single implants in humans. *Journal of Periodontology*. 2003; 74:557-562.
36. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol*. 1992;63(12):995-6.
37. Berglundh T, Lindhe J, Ericsson I, Marinello CP, Liljenberg B, Thompsen P. The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clin Oral Implants Res*. 1991 Apr-Jun;2(2):81-90.
38. Abrahamsson Berglundh T, Wennström J, Lindhe J. The peri-implant hard and soft tissues at different implant systems. A comparative study in the dog. *Clin Oral Implants Res*. 1996 Sep;7(3):212-9.
39. Abrahamsson I, Zitzmann NU, Berglundh T, Linder E, Wennerberg A, Lindhe J. The mucosal attachment to titanium implants with different surface characteristics: an experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2002 May; 29(5):448-55.

40. Abrahamsson I, Berglundh T, Glantz PO, Lindhe J. The mucosal attachment at different abutments. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol*. 1998 Sep;25(9):721-7.
41. Berglundh T, Abrahamsson I, Welander M, Lang NP, Lindhe J. Morphogenesis of the peri-implant mucosa: an experimental study in dogs. *Clin Oral Implants Res*. 2007 Feb;18(1):1-8.
42. Buser D, Weber HP, Donath K, Fiorellini JP, Paquette DW, Williams RC. Soft tissue reactions to non-submerged unloaded titanium implants in beagle dogs. *J Periodontol*. 1992 Mar;63(3):225-35.
43. Ruggeri A, Franchi M, Marini N, Trisi P, Piattelli A. Supracrestal circular collagen fiber network around osseointegrated nonsubmerged titanium implants. *Clin Oral Implants Res*. 1992 Dec;3(4):169-75.
44. Ruggeri A, Franchi M, Trisi P, Piattelli A. Histologic and ultrastructural findings of gingival circular ligament surrounding osseointegrated nonsubmerged loaded titanium implants. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*. 1994;9:636-643.
45. Lindhe J, Berglundh T. The interface between the mucosa and the implant. *Periodontol 2000*. 1998 Jun;17:47-54. Review.
46. Sculean A, Gruber R, Bosshardt DD. Soft tissue wound healing around teeth and dental implants. *J Clin Periodontol*. 2014 Apr;41 Suppl 15:S6-22. Review.
47. Moon IS, Berglundh T, Abrahamsson I, Linder E, Lindhe J. The barrier between the keratinized mucosa and the dental implant. An experimental study in the dog. *J Clin Periodontol*. 1999 Oct;26(10):658-63.
48. Listgarten MA, Buser D, Steinemann SG, Donath K, Lang NP, Weber HP. Light and transmission electron microscopy of the intact interfaces between non-submerged titanium-coated epoxy resin implants and bone or gingiva. *J Dent Res*. 1992 Feb;71(2):364-71.
49. Berglundh T, Lindhe J, Jonsson K, Ericsson I. The topography of the vascular systems in the periodontal and peri-implant tissues in the dog. *J Clin Periodontol*. 1994 Mar;21(3):189-93.

50. Krekeler G, Schilli W, Diemer J. Should the exit of the artificial abutment tooth be positioned in the region of the attached gingiva? *Int J Oral Surg*. 1985 Dec;14(6):504-8.
51. Mericske-Stern R. Clinical evaluation of overdenture restorations supported by osseointegrated titanium implants: a retrospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1990 Winter;5(4):375-83.
52. Wennström JL, Bengazi F, Lekholm U. The influence of the masticatory mucosa on the peri-implant soft tissue condition. *Clin Oral Implants Res*. 1994 Mar;5(1):1-8.
53. Crespi R, Capparè P, Gherlone E. A 4-year evaluation of the peri-implant parameters of immediately loaded implants placed in fresh extraction sockets. *J Periodontol*. 2010 Nov;81(11):1629-34.
54. Schrott AR, Jimenez M, Hwang JW, Fiorellini J, Weber HP. Five-year evaluation of the influence of keratinized mucosa on peri-implant soft-tissue health and stability around implants supporting full-arch mandibular fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2009 Oct;20(10):1170-7.
55. Esper LA, Ferreira SB Jr, de Oliveira Fortes Kaizer R, de Almeida AL. The role of keratinized mucosa in peri-implant health. *Cleft Palate Craniofac J*. 2012 Mar;49(2):167-70.
56. Zitzmann NU, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J. Experimental peri-implant mucositis in man. *J Clin Periodontol*. 2001 Jun;28(6):517-23.
57. Strub JR, Gaberthüel TW, Grunder U. The role of attached gingiva in the health of peri-implant tissue in dogs. 1. Clinical findings. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1991;11(4):317-33.
58. Warrer K, Buser D, Lang NP, Karring T. Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clin Oral Implants Res*. 1995 Sep;6(3):131-8.
59. Wennström JL, Derks J. Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? *Clin Oral Implants Res*. 2012 Oct;23 Suppl 6:136-46
60. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and

- radiographic 12-month prospective study. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2003 Aug;23(4):313-23.
61. Choquet V, Hermans M, Adriaenssens P, Daelemans P, Tarnow DP, Malevez C. Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. *J Periodontol.* 2001 Oct;72(10):1364-71.
  62. Chang M, Wennström JL, Odman P, Andersson B. Implant supported single-tooth replacements compared to contralateral natural teeth. Crown and soft tissue dimensions. *Clin Oral Implants Res.* 1999 Jun;10(3):185-94.
  63. Tarnow D, Elian N, Fletcher P, Froum S, Magner A, Cho SC, Salama M, Salama H, Garber DA. Vertical distance from the crest of bone to the height of the interproximal papilla between adjacent implants. *J Periodontol.* 2003 Dec;74(12):1785-8.
  64. Davies JE. Understanding peri-implant endosseous healing. *J Dent Educ.* 2003 Aug;67(8):932-49. Review.
  65. Davies JE. Mechanisms of endosseous integration. *Int J Prosthodont.* 1998 Sep-Oct;11(5):391-401. Review.
  66. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Schoolfield JD, Cochran DL. Biologic Width around one- and two-piece titanium implants. *Clin Oral Implants Res.* 2001 Dec;12(6):559-71.
  67. Sclar AG. Soft tissue and esthetic considerations in implant therapy. *Quintessence Publishing Co.* 2003
  68. Weber HP, Buser D, Donath K, Fiorellini JP, Doppalapudi V, Paquette DW, Williams RC. Comparison of healed tissues adjacent to submerged and non-submerged unloaded titanium dental implants. A histometric study in beagle dogs. *Clin Oral Implants Res.* 1996 Mar;7(1):11-9.
  69. Hürzeler MB, Quiñones CR, Schüpbach P, Vlassis JM, Strub JR, Caffesse RG. Influence of the suprastructure on the peri-implant tissues in beagle dogs. *Clin Oral Implants Res.* 1995 Sep;6(3):139-48.
  70. Chehroudi B, Gould TR, Brunette DM. The role of connective tissue in inhibiting epithelial downgrowth on titanium-coated percutaneous implants. *J Biomed Mater Res.* 1992 Apr;26(4):493-515.

71. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986 Summer;1(1):11-25. Review.
72. Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, Steigmann M, Rebaudi A, Palti A, Pikos MA, Schwartz-Arad D, Choukroun J, Gutierrez-Perez JL, Marenzi G, Valavanis DK. Implant success, survival, and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dent*. 2008 Mar;17(1):5-15.
73. Annibali S, Bignozzi I, Cristalli MP, Graziani F, La Monaca G, Polimeni A. Peri-implant marginal bone level: a systematic review and meta-analysis of studies comparing platform switching versus conventionally restored implants. *J Clin Periodontol*. 2012 Nov;39(11):1097-1113.
74. Hermann JS, Schoolfield JD, Nummikoski PV, Buser D, Schenk RK, Cochran DL. Crestal bone changes around titanium implants: a methodologic study comparing linear radiographic with histometric measurements. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001 Jul-Aug;16(4):475-85.
75. Testori T. Crestal bone preservation through platform switching: Rationale and clinical applications. *Lecture at the 9th International Symposium on Periodontics and Restorative Dentistry*, June 7, 2007-Boston.
76. Scardina GA, Messina P. Morphologic changes in the microcirculation induced by chronic smoking habit: a videocapillaroscopic study on the human gingival mucosa. *Am J Dent*. 2005 Aug;18(4):301-4. Review.
77. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci*. 1998 Feb;106(1):527-51.
78. Quirynen M, van Steenberghe D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. An in vivo study. *Clin Oral Implants Res*. 1993 Sep;4(3):158-61.
79. Callan DP, Cobb CM, Williams KB. DNA probe identification of bacteria colonizing internal surfaces of the implant-abutment interface: a preliminary study. *J Periodontol*. 2005 Jan;76(1):115-20.

80. Steinebrunner L, Wolfart S, Bössmann K, Kern M. In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of different implant systems. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005 Nov-Dec;20(6):875-81.
81. Subramani K, Jung RE, Molenberg A, Hammerle CH. Biofilm on dental implants: a review of the literature. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2009 Jul-Aug;24(4):616-26. Review.
82. Dibart S, Warbington M, Su MF, Skobe Z. In vitro evaluation of the implant-abutment bacterial seal: the locking taper system. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2005 Sep-Oct;20(5):732-7.
83. Mengel R, Behle M, Flores-de-Jacoby L. Osseointegrated implants in subjects treated for generalized aggressive periodontitis: 10-year results of a prospective, long-term cohort study. *J Periodontol*. 2007 Dec;78(12):2229-37.
84. Mengel R, Flores-de-Jacoby L. Implants in patients treated for generalized aggressive and chronic periodontitis: a 3-year prospective longitudinal study. *J Periodontol*. 2005 Apr;76(4):534-43.
85. Pilliar RM, Deporter DA, Watson PA, Valiquette N. Dental implant design--effect on bone remodeling. *J Biomed Mater Res*. 1991 Apr;25(4):467-83.
86. Wittwer G, Adeyemo WL, Schicho K, Figl M, Enslidis G. Navigated flapless transmucosal implant placement in the mandible: a pilot study in 20 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007 Sep-Oct;22(5):801-7.
87. Di Iorio D, Traini T, Degidi M, Caputi S, Neugebauer J, Piattelli A. Quantitative evaluation of the fibrin clot extension on different implant surfaces: an in vitro study. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2005 Jul;74(1):636-42.
88. Schüpbach P., Glauser R. (2007) The defence architecture of the human peri-implant mucosa: A histological study, *J Prosthet Dent*, 97: 515-525.

89. Rompen E., Doniken O., Degidi M., Pontes A.E.F., Piatelli A. The effect of material characteristics, of surface topography and of implant components and connections on soft tissue integration: A literature review. *Clin Oral Implants Res*, 2006; 17 (Suppl 2); 55-67.
90. Temiz OA. Farklı protetik tedavi yaklaşımlarının implant çevresi kemik yıkımına olan etkisinin değerlendirilmesi. *Doktora tezi*. İzmir-2012: S:17-18.
91. Sykaras N, Lacopino AM, Marker VA, Triplett RG, Woody RD. Implant materials, designs, and surface topographies: their effect on osseointegration. A literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000 Sep-Oct;15(5):675-90. Review.
92. Geckili O. İki farklı implant yüzeyinin kemik içi stabilite ve krestal kemik kayıpları üzerine etkilerinin; iki farklı abutment tipinin hasta memnuniyetlerinin karşılaştırılması. *Doktora tezi*. İstanbul 2007: S: 25-28.
93. Andreiotelli M, Wenz HJ, Kohal RJ. Are ceramic implants a viable alternative to titanium implants? A systematic literature review. *Clin Oral Implants Res*. 2009 Sep;20 Suppl 4:32-47. Review.
94. Oliva J, Oliva X, Oliva JD. One-year follow-up of first consecutive 100 zirconia dental implants in humans: a comparison of 2 different rough surfaces. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007 May-Jun;22(3):430-5.
95. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *J Clin Periodontol*. 1996 Oct;23(10):971-3.
96. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Higginbottom FL, Cochran DL. Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res*. 2000 Feb;11(1):1-11.
97. İsidor F. Histological evaluation of peri-implant bone at implants subjected to occlusal overload or plaque accumulation. *Clin Oral Implants Res*. 1997 Feb;8(1):1-9.
98. Rangert B, Krogh PH, Langer B, Van Roekel N. Bending overload and implant fracture: a retrospective clinical analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1995 May-Jun;10(3):326-34.
99. Gultekin AB. Farklı platform boyutlarına sahip implantların periimplanter dokular üzerindeki etkilerinin klinik incelenmesi. *Doktora tezi*. İstanbul-2009: S: 15-16.

100. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 1997 Nov;68(11):1117-30.
101. O Oh TJ, Yoon J, Misch CE, Wang HL. The causes of early implant bone loss: myth or science? *J Periodontol* 2002. Mar;73(3):322-33. Review.
102. Hermann JS, Schoolfield JD, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Influence of the size of the microgap on crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol.* 2001 Oct;72(10):1372-83.
103. Broggin N, McManus LM, Hermann JS, Medina RU, Oates TW, Schenk RK, Buser D, Mellonig JT, Cochran DL. Persistent acute inflammation at the implant-abutment interface. *J Dent Res.* 2003 Mar;82(3):232-7.
104. Broggin N, McManus LM, Hermann JS, Medina R, Schenk RK, Buser D, Cochran DL. Peri-implant inflammation defined by the implant-abutment interface. *J Dent Res.* 2006 May;85(5):473-8.
105. Abrahamsson I, Berglundh T, Lindhe J. The mucosal barrier following abutment dis/reconnection. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol.* 1997 Aug;24(8):568-72.
106. Canullo L, Bignozzi I, Cocchetto R, Cristalli MP, Iannello G. Immediate positioning of a definitive abutment versus repeated abutment replacements in post-extractive implants: 3-year follow-up of a randomised multicentre clinical trial. *Eur J Oral Implantol.* 2010 Winter;3(4):285-96.
107. Degidi M, Nardi D, Piattelli A. One abutment at one time: non-removal of an immediate abutment and its effect on bone healing around subcrestal tapered implants. *Clin Oral Implants Res.* 2011 Nov;22(11):1303-7.
108. Grandi T, Guazzi P, Samarani R, Garuti G. Immediate positioning of definitive abutments versus repeated abutment replacements in immediately loaded implants: effects on bone healing at the 1-year follow-up of a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2012 Spring;5(1):9-16.
109. Grandi T, Guazzi P, Samarani R, Maghaireh H, Grandi G. One abutment-one time versus a provisional abutment in immediately loaded post-extractive



- single implants: a 1-year follow-up of a multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2014 Summer;7(2):141-9.
110. Tarnow DP, Cho SC, Wallace SS. The effect of inter-implant distance on the height of inter-implant bone crest. *J Periodontol*. 2000 Apr;71(4):546-9.
  111. Elian N, Bloom M, Dard M, Cho SC, Trushkowsky RD, Tarnow D. Effect of interimplant distance (2 and 3 mm) on the height of interimplant bone crest: a histomorphometric evaluation. *J Periodontol*. 2011 Dec;82(12):1749-56.
  112. Linkevicius T, Apse P, Grybauskas S. The influence of soft tissue thickness on crestal bone changes around implants: a 1-year prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofacial Implants* 2009 ;24:712-719.
  113. Linkevicius T, Puisys A, Steigmann M, Vindasiute E, Linkeviciene L. Influence of vertical soft tissue thickness on crestal bone changes around implants with platform switching: a comparative clinical study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research* 2014; Mart 2008.
  114. Bateli M, Att W, Strub JR. Implant neck configurations for preservation of marginal bone level: A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011 Mar-Apr;26(2):290-303.
  115. Palmer RM, Palmer PJ, Smith BJ. A 5-year prospective study of Astra single tooth implants. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11: 179-182.
  116. Callan DP, O'Mahony A, Cobb CM. Loss of crestal bone around dental implants: A retrospective study. *Implant Dent* 1998; 7 : 258-266.
  117. Hartman GA, Cochran DL. Initial implant position determines the magnitude of crestal bone remodeling. *J Periodontol* 2004; 75: 572-577.
  118. A Atieh MA, Ibrahim HM, Atieh AH. Platform switching for marginal bone preservation around dental implants: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontol* 2010 Oct;81(10):1350-66.
  119. Strietzel FP, Neumann K, Hertel M. Impact of platform switching on marginal peri-implant bone-level changes. A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2015 Mar;26(3):342-58.
  120. Al-Nsour MM, Chan HL, Wang HL. Effect of the platform-switching technique on preservation of peri-implant marginal bone: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012 Jan-Feb;27(1):138-45. Review.

121. Guerra F, Wagner W, Wiltfang J, Rocha S, Moergel M, Behrens E, Nicolau P. Platform switch versus platform match in the posterior mandible – 1-year results of a multicenter randomized clinical trial. *J Clin Periodontol* 2014; 41: 521-529.
122. Maeda Y, Miura J, Taki I, Sogo M. Biomechanical analysis on platform switching: is there any biomechanical rationale? *Clin Oral Implants Res.* 2007 Oct;18(5):581-4.
123. Schrotenboer J, Tsao YP, Kinariwala V, Wang HL. Effect of platform switching on implant crest bone stress: a finite element analysis. *Implant Dent.* 2009 Jun;18(3):260-9.
124. Chang CL, Chen CS, Hsu ML. Biomechanical effect of platform switching in implant dentistry: a three-dimensional finite element analysis. *The Int J Oral&Maxillofac Implants* 2010 ; 25: 295-304.
125. Luongo R, Traini T, Guidone P, Bianco G, Cocchetto R, Celletti R. Hard and soft tissue responses to the platform-switching technique. *The Int J Periodontics Rest Dent* 2008; 28: 551-557.
126. Bhardwaj S, Prabhuji ML. Comparative volumetric and clinical evaluation of peri-implant sulcular fluid and gingival crevicular fluid. *J Periodontal Implant Sci.* 2013 Oct;43(5):233-42.
127. Ericsson Í, Lindhe J. Probing depth at implants and teeth. *Journal of Clinical Periodontology* 1993; 20: 623-627.
128. Lindhe J. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry*. Textbook. 5th edition. 2008; 79-85.
129. Lang NP, Wetzel AC, Stich H, Caffesse RG. Histologic probe penetration in healthy and inflamed peri-implant tissues. *Clinical Oral Implants Research* 1994; 5: 191-201.
130. Schou S, Holmstrup P, Stolze K, Hjortling-Hansen E, Fien NE, Skovgaard LT. Probing around implants and teeth with healthy or inflamed marginal tissues. A histologic comparison in cynomolgus monkeys. *Clinical Oral Implants Research* 2002; 13: 113-126.
131. Abrahamsson Í, Soldini C. Probe penetration in periodontal and peri-implant tissues: an experimental study in the beagle dog. *Clinical Oral Implants Research* 2006; 17: 601-605.

132. Meredith N, Alleyne D, Cawley P. Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. *Clin Oral Implants Res.* 1996 Sep;7(3):261-7.
133. Friberg B, Sennerby L, Roos J, Johansson P, Strid CG, Lekholm U. Evaluation of bone density using cutting resistance measurements and microradiography: an in vitro study in pig ribs. *Clin Oral Implants Res.* 1995 Sep;6(3):164-71.
134. Friberg B, Sennerby L, Roos J, Lekholm U. Identification of bone quality in conjunction with insertion of titanium implants. A pilot study in jaw autopsy specimens. *Clin Oral Implants Res.* 1995 Dec;6(4):213-9.
135. Friberg B, Sennerby L, Meredith N, Lekholm U. A comparison between cutting torque and resonance frequency measurements of maxillary implants. A 20-month clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 1999 Aug;28(4):297-303.
136. Sullivan DY, Sherwood RL, Collins TA, Krogh PH. The reverse-torque test: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1996 Mar-Apr;11(2):179-85.
137. Meskin LH, Brown LJ. Prevalence and patterns of tooth loss in U.S. employed adult and senior populations, 1985-86. *J Dent Educ.* 1988 Dec;52(12):686-91.
138. Palmqvist S, Swartz B. Artificial crowns and fixed partial dentures 18 to 23 years after placement. *Int J Prosthodont.* 1993 May-Jun;6(3):279-85.
139. Pjetursson BE, Bragger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin Oral Implants Res.* 2007 Jun;18 Suppl 3:97-113. Review.
140. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol.* 2002;29 Suppl 3:197-212; discussion 232-3. Review
141. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, Bragger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2004 Dec;15(6):667-76. Review.

142. Attard NJ, Zarb GA. Implant prosthodontic management of partially edentulous patients missing posterior teeth: the Toronto experience. *J Prosthet Dent.* 2003 Apr;89(4):352-9.
143. Sennerby L. Dental implants: matters of course and controversies. *Periodontol 2000.* 2008;47:9-14.
144. Tawil G, Aboujaoude N, Younan R. Influence of prosthetic parameters on the survival and complication rates of short implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2006 Mar-Apr;21(2):275-82.
145. Schwartz-Arad D, Herzberg R, Levin L. Evaluation of long-term implant success. *J Periodontol.* 2005 Oct;76(10):1623-8. Review.
146. Lindhe J, Meyle J; Group D of European Workshop on Periodontology. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2008 Sep;35(8 Suppl):282-5.
147. Lang NP, Berglundh T; Working Group 4 of Seventh European Workshop on Periodontology. Periimplant diseases: where are we now?--Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2011 Mar;38 Suppl 11:178-81.
148. Rungsiyakull C, Rungsiyakull P, Li Q, Li W, Swain M. Effects of occlusal inclination and loading on mandibular bone remodeling: a finite element study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011 May-Jun;26(3):527-37.
149. Assunção WG, Gomes EA, Rocha EP, Delben JA. Three-dimensional finite element analysis of vertical and angular misfit in implant-supported fixed prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2011 Jul-Aug;26(4):788-96.
150. Tomasi C, Sanz M, Cecchinato D, Pjetursson B, Ferrus J, Lang NP, Lindhe J. Bone dimensional variations at implants placed in fresh extraction sockets: a multilevel multivariate analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2010 Jan;21(1):30-6.
151. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2005 Apr;25(2):113-9.
152. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Cochran DL. Crestal bone changes around titanium implants. A histometric evaluation of unloaded non-

- submerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*. 2000 Sep;71(9):1412-24.
153. Abrahamsson I, Berglundh T, Moon IS, Lindhe J. Peri-implant tissues at submerged and non-submerged titanium implants. *J Clin Periodontol*. 1999 Sep;26(9):600-7.
154. Cochran DL, Nummikoski PV, Schoolfield JD, Jones AA, Oates TW. A prospective multicenter 5-year radiographic evaluation of crestal bone levels over time in 596 dental implants placed in 192 patients. *J Periodontol*. 2009 May;80(5):725-33.
155. Cardaropoli G, Lekholm U, Wennström JL. Tissue alterations at implant-supported single-tooth replacements: a 1-year prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res*. 2006 Apr;17(2):165-71.
156. Eger T, Müller HP, Heinecke A. Ultrasonic determination of gingival thickness. Subject variation and influence of tooth type and clinical features. *J Clin Periodontol*. 1996 Sep;23(9):839-45.
157. De Rouck T, Eghbali R, Collys K, De Bruyn H, Cosyn J. The gingival biotype revisited: transparency of the periodontal probe through the gingival margin as a method to discriminate thin from thick gingiva. *J Clin Periodontol*. 2009 May;36(5):428-33.
158. Studer SP, Allen EP, Rees TC, Kouba A. The thickness of masticatory mucosa in the human hard palate and tuberosity as potential donor sites for ridge augmentation procedures. *J Periodontol*. 1997 Feb;68(2):145-51.
159. Müller HP, Schaller N, Eger T. Ultrasonic determination of thickness of masticatory mucosa: a methodologic study. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 1999 Aug;88(2):248-53.
160. Batista EL Jr, Batista FC, Novaes AB Jr. Management of soft tissue ridge deformities with acellular dermal matrix. Clinical approach and outcome after 6 months of treatment. *J Periodontol*. 2001 Feb;72(2):265-73.
161. Mombelli A, Lang NP. Clinical parameters for the evaluation of dental implants. *Periodontol 2000*. 1994 Feb;4:81-6.
162. Bragger U. Use of radiographs in evaluating success, stability and failure in implant dentistry. *Periodontol 2000*. 1998 Jun;17:77-88.

163. Dula K, Mini R, van der Stelt PF, Buser D. The radiographic assessment of implant patients: decision-making criteria. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2001 Jan-Feb;16(1):80-9.
164. Hanggi MP, Hänggi DC, Schoolfield JD, Meyer J, Cochran DL, Hermann JS. Crestal bone changes around titanium implants. Part I: A retrospective radiographic evaluation in humans comparing two non-submerged implant designs with different machined collar lengths. *J Periodontol*. 2005 May;76(5):791-802.
165. Mörner-Svalling AC, Tronje G, Andersson LG, Welander U. Comparison of the diagnostic potential of direct digital and conventional intraoral radiography in the evaluation of peri-implant conditions. *Clin Oral Implants Res*. 2003 Dec;14(6):714-9.
166. Tyndall DA, Brooks SL. Selection criteria for dental implant site imaging: a position paper of the American Academy of Oral and Maxillofacial radiology. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2000 May;89(5):630-7.
167. Dave M, Davies J, Wilson R, Palmer R. A comparison of cone beam computed tomography and conventional periapical radiography at detecting peri-implant bone defects. *Clin Oral Implants Res*. 2013 Jun;24(6):671-8.
168. Enkling N, Jöhren P, Klimberg T, Mericske-Stern R, Jervøe-Storm PM, Bayer S, Gülден N, Jepsen S. Open or submerged healing of implants with platform switching: a randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2011 Apr;38(4):374-84.
169. Cappiello M, Luongo R, Di Iorio D, Bugea C, Cocchetto R, Celletti R. Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2008 Aug;28(4):347-55.
170. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res*. 2010 Jan;21(1):115-21.
171. E Enkling N, Jöhren P, Klimberg V, Bayer S, Mericske-Stern R, Jepsen S. Effect of platform switching on peri-implant bone levels: a randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res*. 2011 Oct;22(10):1185-92.

172. G Gultekin BA, Gultekin P, Leblebicioglu B, Basegmez C, Yalcin S. Clinical evaluation of marginal bone loss and stability in two types of submerged dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2013 May-Jun;28(3):815-23.
173. Vandeweghe S, De Bruyn H. A within-implant comparison to evaluate the concept of platform switching: a randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol*. 2012 Autumn;5(3):253-62.
174. Vervaeke S, Dierens M, Besseler J, De Bruyn H. The influence of initial soft tissue thickness on peri-implant bone remodeling. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2014 Apr;16(2):238-47.
175. Cochran DL, Hermann JS, Schenk RK, Higginbottom FL, Buser D. Biologic width around titanium implants. A histometric analysis of the implanto-gingival junction around unloaded and loaded nonsubmerged implants in the canine mandible. *J Periodontol*. 1997 Feb;68(2):186-98.
176. Lindhe J, Berglundh T, Ericsson I, Liljenberg B, Marinello C. Experimental breakdown of peri-implant and periodontal tissues. A study in the beagle dog. *Clin Oral Implants Res*. 1992 Mar;3(1):9-16.
177. Oakley E, Rhyu IC, Karatzas S, Gandini-Santiago L, Nevins M, Caton J. Formation of the biologic width following crown lengthening in nonhuman primates. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1999 Dec;19(6):529-41.
178. Becker J, Ferrari D, Herten M, Kirsch A, Schaer A, Schwarz F. Influence of platform switching on crestal bone changes at non-submerged titanium implants: a histomorphometrical study in dogs. *J Clin Periodontol*. 2007 Dec;34(12):1089-96.
179. Becker J, Ferrari D, Mihatovic I, Sahn N, Schaer A, Schwarz F. Stability of crestal bone level at platform-switched non-submerged titanium implants: a histomorphometrical study in dogs. *J Clin Periodontol*. 2009 Jun;36(6):532-9.
180. Weng D, Nagata MJ, Bosco AF, de Melo LG. Influence of microgap location and configuration on radiographic bone loss around submerged implants: an experimental study in dogs. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2011 Sep-Oct;26(5):941-6.

181. Berglundh T, Abrahamsson I, Lindhe J. Bone reactions to longstanding functional load at implants: an experimental study in dogs. *J Clin Periodontol*. 2005 Sep;32(9):925-32.



## ETİK KURUL KARARI



T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
İSTANBUL TIP FAKÜLTESİ  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU



Sayı : 24

Tarih : 03.01.2014

konu : Prof.Dr.Utku ONAN

Sayın Prof.Dr.Utku ONAN  
Diş Hekimliği Fakültesi

İlgi :Diş Hekimliği Fakültesinin 09/12/2013 gün ve 8006 sayılı yazısı

Sorumlu araştırmacılığını üstlendiğiniz ve Dt.Orhan ABLŞEV'in yürüteceği 2013/1738 dosya numaralı "İmplant Uygulamalarında Mukozal Kalınlık İle Platform Değişiminin Marjinal Kemik Kaybı Üzerine Etkisi" başlıklı çalışma kurulumuzun 13/12/2013 gün ve 21 sayılı toplantısında görüşülerek etik yönden uygun bulunmuş olup, tutanaklar ekte sunulmuştur.

Bilgilerinizi rica ederim.

  
Prof.Dr. A. Yağız ÜRESİN  
İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar  
Etik Kurul Başkanı

Eki: İstanbul Tıp Fakültesi Klinik Araştırmaları Etik Kurulu Karar Formu

## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

|                 |                   |                  |              |
|-----------------|-------------------|------------------|--------------|
| <b>Adı</b>      | Orhan             | <b>Soyadı</b>    | Abişev       |
| <b>Doğ.Yeri</b> | Bakü/ Azerbaycan  | <b>Doğ.Tar.</b>  | 14.12.1985   |
| <b>Uyruğu</b>   | Azerbaycanlı      | <b>TC Kim No</b> |              |
| <b>Email</b>    | Periorexgmail.com | <b>Tel</b>       | 905555165733 |

### Eğitim Düzeyi

|                 | Mezun Olduğu Kurumun Adı                      | Mez. Yılı |
|-----------------|---|-----------|
| <b>Doktora</b>  |   |           |
| <b>Yük.Lis.</b> | İstanbul Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi | 2007      |
| <b>Lisans</b>   |   |           |
| <b>Lise</b>     | E. Tağızade adına 164 no'lu lise / Bakü       | 2002      |

### İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

|    | Görevi | Kurum | Süre (Yıl - Yıl) |
|----|--------|-------|------------------|
| 1. |        |       | -                |
| 2. |        |       | -                |
| 3. |        |       | -                |

| Yabancı Dilleri | Okuduğunu Anlama* | Konuşma* | Yazma*  | KPDS/ÜDS Puanı | (Diğer) Puanı |
|-----------------|-------------------|----------|---------|----------------|---------------|
| İngilizce       | Çok iyi           | İyi      | Çok iyi | 98             |               |
| Rusça           | Çok iyi           | Çok iyi  | Çok iyi |                |               |

\*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

|               | Sayısal | Eşit Ağırlık | Sözel |
|---------------|---------|--------------|-------|
| LES Puanı     |         |              |       |
| (Diğer) Puanı |         |              |       |

### Bilgisayar Bilgisi

| Program | Kullanma becerisi |
|---------|-------------------|
|         |                   |
|         |                   |
|         |                   |

### Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

### Özel İlgi Alanları (Hobileri):