



**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**



**FLEPSİZ CERRAHİ İLE YERLEŞTİRİLEN İMMEDİAT
YÜKLENEN İMPLANTLARIN STABİLİTE VE MARJİNAL
KEMİK SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Pınar ALTINCI

**PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Gülşen CAN**

2014 - ANKARA

**TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**FLEPSİZ CERRAHİ İLE YERLEŞTİRİLEN İMMEDİAT
YÜKLENEN İMPLANTLARIN STABİLİTE VE MARJİNAL
KEMİK SEVİYESİ DEĞİŞİMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Pınar ALTINCI

**PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
DOKTORA TEZİ**

**DANIŞMAN
Prof. Dr. Gülşen CAN**

**Bu tez çalışması Ankara Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri
Koordinasyon Birimi tarafından 11B3334007 numaralı proje ile ve
implantolojinin gelişmesi adına ITI vakfı tarafından bir ödenek ile
desteklenmiştir.**

2014 – ANKARA

Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü

Protetik Diş Tedavisi Doktora Programı

çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma, aşğıdaki jüri tarafından

Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 30/12/2014

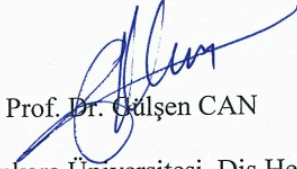


Prof. Dr. Ufuk HASANREİSOĞLU

Ankara Üniversitesi Diş Hek. Fak.

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Jüri Başkanı



Prof. Dr. Gülşen CAN

Ankara Üniversitesi Diş Hek. Fak.

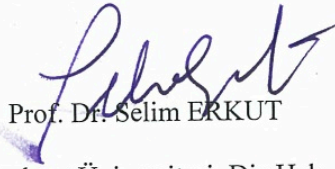
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı



Prof. Dr. A. Ersan ERSOY

Ankara Üniversitesi Diş Hek. Fak.

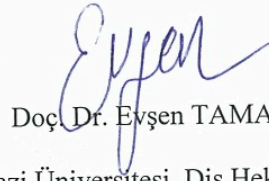
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı



Prof. Dr. Selim ERKUT

Başkent Üniversitesi Diş Hek. Fak.

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı



Doç. Dr. Evşen TAMAM

Gazi Üniversitesi Diş Hek. Fak.

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay	ii
İçindekiler	iii
Önsöz	v
Simgeler ve Kısaltmalar	vi
Şekiller	vii
Çizelgeler	viii
1. GİRİŞ	1
1.1. Osseointegrasyon	2
1.2. İmplant Stabilitesi	3
1.3. İmplant Stabilitesini Belirleyen Yöntemler	3
1.3.1. Yıkıcı Teknikler	4
1.3.1.1. Histoloji ve Histomorfometrik Ölçümler	4
1.3.1.2. Ters Yönlü Tork Testi	4
1.3.2. Yıkıcı Olmayan Teknikler	4
1.3.2.1. Yerleştirme Torku	5
1.3.2.2. Perküsyon ve Mobilite Testleri	5
1.3.2.3. Radyografi	5
1.3.2.4. Periotest	7
1.3.2.5. Rezonans Frekans Analizi	7
1.4. Yükleme Zamanları	9
1.4.1. Geleneksel Yükleme	10
1.4.2. Erken Yükleme	10
1.4.3. Hemen Yükleme	10
1.5. Hemen Yüklemeyi Etkileyen Faktörler	12

1.5.1. Konak Faktörleri	12
1.5.2. Cerrahi Faktörler	13
1.5.3. İmplant Faktörleri	15
1.5.4. Okluzyon ve Protez Tasarımı	17
1.6. Araştırmanın Amacı	18
2. GEREÇ VE YÖNTEM	20
2.1. Protetik Ön Hazırlıklar	21
2.1.1. Teşhis Protezi	21
2.1.2. Tomografi Stenti	22
2.2. Radyolojik Ön Hazırlıklar	23
2.2.1. Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri	23
2.2.2. Bilgisayar Destekli İmplant Planlaması	23
2.3. Cerrahi İşlemler	24
2.5. Klinik Değerlendirme	27
2.5.1. İmplant Stabilitesinin Ölçülmesi	27
2.5.2. Radyografik Ölçümler	28
2.6. İstatistiksel Analiz	30
3. BULGULAR	31
3.1. Stabilitate (ISQ) Değerleri	31
3.2. Marjinal Kemik Seviyelerindeki Değişimler	37
4. TARTIŞMA	43
5. SONUÇ ve ÖNERİLER	58
ÖZET	60
SUMMARY	62
KAYNAKLAR	64
EKLER	77
Ek 1	77
Ek 2	78
ÖZGEÇMİŞ	80

ÖNSÖZ

İmplantoloji alanındaki çalışmalar hastalarda postoperatif şikayetleri azaltan cerrahi teknikler, implant teknolojisi ve protetik uygulamalar üzerinde odaklanmaktadır. Bu araştırma ile flepsiz cerrahi yaklaşımla bilgisayar destekli planlamaya uygun olarak yerleştirilen Roxolid implantların uygulama sonrası stabilite ve marjinal kemik seviyesindeki değişimlerinin geleneksel ve hemen yükleme zamanları bakımından güvenilirliklerinin değerlendirilmesini amaçlanmıştır. Çalışma Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ve Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dallarında yürütülmüştür. Posterior maksiller ve mandibuler bölgelerde dar kret genişliğine sahip, Kennedy Sınıf I ve II, 14 hastaya yerleştirilen 38 Roxolid implant (3,3 mm çap, 10 mm uzunluk) desteğin geleneksel yükleme öncesi başlangıç, 1, 2, 4, 8. haftalarda stabilite değişimleri, geleneksel ve hemen yükleme sonrası ise 2, 6 ve 12. aylarda stabilite değişimleri ve marjinal kemik değerlendirilmeleri sonuçları istatistiksel olarak incelenmiştir. Bulgular, dikkatle incelenen kısmi dişsiz bireylerde flepsiz cerrahi teknik ile yerleştirilen ve hemen yüklenen Roxolid implantlar üzerine yapılan sabit protetik uygulamaların alternatif bir tedavi seçeneği olabileceğini göstermiştir.

Doktora eğitimim süresince desteğini her adımda hissettiğim, kendisinden mesleğime ve hayata dair çok şey öğrendiğim, her konuda bilgeliğinden yararlandığım ve daima anne sevgisi ve şefkatini hissettiğim danışmanım Prof. Dr. Gülşen Can'a, yurtdışı çalışmalarına önderlik ederek eşsiz tecrübeler edinmemi sağlayan, doktora eğitimim boyunca çalışmalarımı teşvik eden saygıdeğer hocam Prof. Dr. Sadullah Üçtaşlı'ya, bilgi ve tecrübeleriyle akademik anlamda yetişmeme katkıda bulunan Ankara Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'nın değerli öğretim üyelerine, dostluklarıyla tüm sıkıntıları silip atan, dokunuşlarıyla hayatı çok daha keyifli kılan, mutluluk ve huzur kaynaklarım Dr. Ayşegül Tola Yıldırım, Dr. Uzeyir Koç Vural ve Dr. Pınar Berbercan Durkaya'ya, tezimin klinik aşamaları esnasında büyük bir hoşgörü ve sabırla yardımlarını esirgemeyen Dr. Onur Güneş, Dt. Caner Öztürk ve Dr. Hakan Eren'e, destek ve yardımlarını esirgemeyen tüm sevgili asistan arkadaşlarıma ve Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı çalışanlarına ve son olarak.. Sonsuz sevgileri ve sınırsız destekleri ile benim için her şeyi mümkün kılan canım aileme gönül dolusu teşekkür ediyorum.

SİMGELER VE KISALTMALAR

Hz	Hertz
mm	Milimetre
N	Newton
Ncm	Newton santimetre
SLA	Sand-blasted, Large-grit, Acid-etched
ISQ	Implant Stability Quotient

ŞEKİLLER

Şekil 1.1.	Osstell Mentor cihazı ve ISQ ölçümü	8
Şekil 2.1.	Teşhis protezi	22
Şekil 2.2.	Tomografi stenti	23
Şekil 2.3.	Bilgisayar destekli tedavi planlaması	24
Şekil 2.4.	Cerrahi rehberler eşliğinde flepsiz implant cerrahisi	25
Şekil 2.5.	Sabit bölümlü protez yapım safhaları	26
Şekil 2.6.	Geleneksel ve hemen yükleme takip zamanları	27
Şekil 2.7.	Geleneksel ve hemen yükleme sonrası radyolojik ölçüm zamanları	28
Şekil 2.8.	Paralel teknik ile radyograf alınmasında kullanılan kon ve ısırma plağı	29
Şekil 2.9.	Digora Optime sistemi ve intraoral fosfor kayıt plakları	29
Şekil 2.10.	Marjinal kemik seviyesi ölçümü	30
Şekil 3.1.	Geleneksel yüklenen Roxolid implantların iyileşme dönemi içerisinde ölçülen ISQ değerleri dağılımı	32
Şekil 3.2.	Roxolid implantların geleneksel ve hemen yükleme sonrası takip dönemlerinde ölçülen ISQ değerleri dağılımı	35
Şekil 3.3.	Geleneksel yüklenen Roxolid implantların takip dönemlerinde mezial ve distal marjinal kemik seviyesi değişimleri	38
Şekil 3.4.	Hemen yüklenen Roxolid implantların takip dönemlerinde mezial ve distal marjinal kemik seviyesi değişimleri	40

ÇİZELGELER

Çizelge 2.1.	Kennedy Sınıf I ve II hasta dağılımı	21
Çizelge 3.1.	Geleneksel yüklenen Roxolid implantların iyileşme dönemi içerisinde ölçülen ISQ değerleri, ortalama ve standart sapmaları (n=20)	31
Çizelge 3.2.	Geleneksel yüklenen Roxolid implantların takip dönemlerinde ölçülen ISQ değerleri, ortalama ve standart sapmaları (n=20)	33
Çizelge 3.3.	Hemen yüklenen Roxolid implantların takip dönemlerinde ölçülen ISQ değerleri, ortalama ve standart sapmaları (n=18)	34
Çizelge 3.4.	Geleneksel ve hemen yükleme gruplarında Roxolid implantların ISQ değerlerinin takip dönemlerine göre karşılaştırılması	35
Çizelge 3.5.	Geleneksel ve hemen yüklenen Roxolid implantların takip dönemleri arasında belirlenen ISQ değişimlerinin gruplar arası karşılaştırılması	36
Çizelge 3.6.	Geleneksel yüklenen Roxolid implantların marjinal kemik seviyelerindeki değişim miktarları, ortalama ve standart sapmaları (mm)	37
Çizelge 3.7.	Hemen yüklenen Roxolid implantların marjinal kemik seviyesindeki değişim miktarları, ortalama ve standart sapmaları (mm)	39
Çizelge 3.8.	Hemen yüklenen Roxolid implantların marjinal kemik seviyelerinin takip dönemlerine göre karşılaştırılması	40
Çizelge 3.9.	Geleneksel ve hemen yüklenen Roxolid implantların takip dönemleri arasında belirlenen marjinal kemik seviyesi değişimlerinin gruplar arası karşılaştırılması	42

1. GİRİŞ

Dişsizlik, doğal dişlerin kaybedilmesinin yanı sıra dinamik yapılar olan çeneler ve oral mukozanın değişimini de içeren bir durumdur. Dişlerin yanı sıra ilgili sert ve yumuşak dokuların kaybı sonucunda hastaların çiğneme fonksiyonunda kayıp meydana gelirken, dişsizliğin psikososyal bakımdan da hastalar üzerinde olumsuz etkileri görülebilmektedir.

Hastaların ihtiyaç ve beklentilerine ilaveten kaybedilen sert ve yumuşak doku miktarı dikkate alınarak dişsizlik protetik bakımdan tedavi edilebilir. Dental implantolojinin gelişmesinden önce tedavi seçenekleri olarak kısmi dişsizlik olgularında sabit veya hareketli bölümlü protezler, tam dişsizlik durumunda ise tam protezler uygulanıyordu. Ancak osseointegre implantların protetik uygulamalarda dayanak olarak kullanılması ile dişhekimliğinde bir devrim gerçekleşmiş ve serbest sonlu dişsizlik olguları da dahil olmak üzere, tam dişsizlik durumlarında dahi estetik ve güvenilir sabit protezlerin yapılması mümkün hale gelmiştir. Dental implantlarla osseointegrasyon sayesinde kemik rezorpsiyonu önlenabildiği gibi günümüz dişhekimliği uygulamalarında implant destekli restorasyonlar hastaların kaybettikleri estetik, fonksiyon ve fonasyonun iadesinde öncelikli tedavi seçeneği haline gelmiştir (Shenk ve Buser, 1998).

Dental implantlar, eksik dişlerin fonksiyonlarını tekrar sağlamak amacıyla günümüzde titanyum veya zirkonyum malzeme kullanılarak üretilen ve çene kemiğine yerleştirilen yapay diş kökleridir. İlk patentli implant 1908 yılında üretilmiş, 1960'larda plaka tasarımında implantlar kullanılmıştır (Sullivan, 2001). Biyomateryal bilim alanının hızla ilerlemesi ile birlikte günümüzde biyolojik ve biyomekanik prensiplere uygun olarak dental implantlar tasarlanmaktadır.

1.1. Osseointegrasyon

Osseointegrasyon, dinamik bir doku iyileşme sürecini takiben implant ile kemik dokusu arasındaki yapısal ve fonksiyonel ilişkiyi temin eder. Branemark, histolojik bakımdan osseointegrasyonu, ‘ışık mikroskobu ile incelendiğinde implant yüzeyi ile canlı kemik dokusu arasında gözlenen direkt temas’ şeklinde tanımlamıştır (Branemark ve ark., 1977; Albrektsson ve ark., 1985). Osseointegrasyonun sağlanması kemik dokusunun doğal iyileşme sürecine benzer şekilde gerçekleşir. İyileşme dönemi osseofilik, osseokondüktif ve osseoadaptif faz olmak üzere üç farklı aşamada incelenebilir (Albrektsson ve ark., 1981; Schenk ve Buser, 1998; Garg, 1999; Colnot ve ark., 2007; Chang ve ark., 2010).

Osseofilik faz, implantın yerleştirilmesinden sonra geçen ilk 4 haftalık süreyi kapsar. İmplantın yerleştirilmesinin ardından 3 gün boyunca aktif olarak iltihabi olaylar gözlenirken, çevredeki dokularda damarsal yapılar oluşmaya başlar. Düzenli bir vasküler ağın oluşumu 3 hafta kadar sürebilir. İlerleyen dönemde ossifikasyon başlayarak kemiğin endosteal yüzeyinden osteoblast migrasyonu gözlenir.

Osseokondüktif faz, osseogenezisin sağlanmasındaki en önemli aşama olup yaklaşık olarak 3 aylık bir süreyi alır. Bu aşamada osteojenik hücrelerin implant yüzeyine göç etmesiyle *de novo* kemik oluşumu gerçekleşir. Osteojenik hücrelerin migrasyonu, koagülasyon olaylarının sonucunda oluşan üç boyutlu biyolojik matriks sayesinde gerçekleşir. Lökositler, sitokinlerin salınımı, büyüme faktörleri ve implant yüzeyine temas ile aktifleşen trombositler direkt veya indirekt olarak etkileşip uyarılarak yönlendirilebilir. İmplant yüzeyi sadece trombosit aktivasyon düzeyini etkilemesi bakımından değil, aynı zamanda hücrelerin implant yüzeyine ulaşmasını sağlayan geçici iskelenin tutunmasını sağladığı için de büyük önem taşır. Osteojenik hücreler, implant yüzeyine ulaştıklarında kemik dokusunun yapılanması için matriks oluşumunu başlatırlar. Bu hücreler öncelikle kalsiyum fosfat mineralizasyonu için çekirdek bölgeler oluşturan, kollajen içermeyen bir organik matriks salgılar. Kalsiyum fosfat nükleasyonunun ardından oluşan kristaller büyüyerek kollajen fibril yapıyı oluşturmaya başlar. Son evrede ise kollajen yapı kalsifiye olur.

Osseoadaptif faz, implant yerleştirildikten sonra 4. ayda başlar ve restorasyonların tamamlanıp implantların yüklenmesi aşamasına kadar devam eder.

1.2. İmplant Stabilitesi

Osseointegrasyonun sağlanmasında bir ön koşul olarak primer ve sekonder stabiliteden bahsedilir. Primer stabilite, implant geometrisi (uzunluk, çap, tasarım), implant yüzey yapısı, kemik kalitesi, kemik miktarı ve cerrahi tekniğe bağlı olarak değişir. Sekonder stabilite, implant yerleştirildikten sonra kemiğin yenilenmesi ve tekrar şekillenmesi sonucunda gelişir. Dokunun implant ve cerrahi girişime gösterdiği yanıt ile kemiğin iyileşme süreci sekonder stabilitenin sağlanmasında önemlidir. Primer stabilite implantın iyileşmesi esnasında önem taşıırken, sekonder stabilite fonksiyon sırasında oluşan kuvvetlerin karşılanması için gereklidir (Gapski ve ark., 2003; Atsumi ve ark., 2007).

İmplant stabilitesinin tespiti, yükleme zamanının belirlenmesine rehberlik eder. İmplantların zaman içerisinde stabilite değişimlerinin incelenmesi ile osseointegrasyon düzeyi değerlendirilir. Protetik tedavinin tamamlanmasının ardından implant stabilitesinin hızla düşmesi aşırı yüklemenin işaretidir. Ayrıca benzer implant sistemlerinin başarısının değerlendirilmesinde implant stabilitelerinin karşılaştırılması yardımcı bir yöntemdir (Meredith, 1998; Quesada-García ve ark., 2009).

1.3. İmplant Stabilitesini Belirleyen Yöntemler

İmplant stabilitesinin belirlenmesinde kullanılan yöntemler yıkıcı ve yıkıcı olmayan teknikler olmak üzere iki grup altında incelenebilir (Atsumi ve ark., 2007; Chang ve ark., 2010).

1.3.1. Yıkıcı Teknikler

Klinik değerlendirmeler için uygun olmayan bu teknikler, yalnızca araştırma amacı ile hayvan deneylerinde kullanılırlar (Atsumi ve ark., 2007; Çehreli ve ark., 2009).

1.3.1.1. Histoloji ve Histomorfometrik Ölçümler

İmplant ile doku ara yüzeyi yapısının incelemesinde histolojik incelemelerden ve implant-kemik temas alanı ve temas oranının belirlenmesinde kantitatif bir yöntem olarak histomorfometrik ölçümlerden önemli bilgiler sağlanabilir (Nevins ve ark., 2012; Gomez ve ark., 2013).

1.3.1.2. Ters Yönlü Tork Testi

Ters yönlü tork testinde, implantın kemik ile bağlantısı kesilene kadar saatin tersi yönünde kuvvet uygulanır. Kuvvet (Ncm), implant hareket etmeye başlayana kadar artırılır. Bu şekilde implant ile kemik ara yüzeyinin makaslama kuvvetlerine karşı direnci değerlendirilerek bağlantının kalitesi hakkında bilgi elde edilir. Ancak bu yöntem uygulandığında, kemik-implant ara yüzeyi bağlantısına zarar verileceği ve osseointegrasyon için daha uzun bir iyileşme dönemi gerekeceği belirtilir. Ayrıca klinik araştırmalarda etik bulunmaması nedeniyle bu yöntem kullanılamaz (Atsumi ve ark., 2007; Chang ve ark., 2010).

1.3.2. Yıkıcı Olmayan Teknikler

Klinik değerlendirilmeler için uygun olan bu teknikler implant stabilitesinin tespitinde yeterli değerlendirmenin yapılabilmesine olanak sağlarlar.

1.3.2.1. Yerleştirme Torku

İmplantların yerleştirilmesi için gerekli olan tork miktarının elektronik bir motor aracılığıyla ölçülmesi sayesinde implant stabilitesi ve kemik kalitesi değerlendirilebilir. Yerleştirme torku implantların başlangıç stabilitesinin değerlendirilmesinde kullanılabilecek basit ve güvenilir bir yöntem olmakla birlikte, implantların zamana bağlı stabilite değişimlerinin ölçülmesinde kullanılmamaktadır (Ottoni ve ark., 2005).

1.3.2.2. Perküsyon ve Mobilite Testleri

Perküsyon testinde implant veya implant dayanağına metal bir aletle vurularak duyulan sesteki rezonans ve titreşimin belirlenebileceği ve osseointegrasyonun değerlendirilebileceği düşünülür (Branemark ve ark., 1985). Bu test esnasında duyulan az yoğun ses, yumuşak doku kapsülü oluşumuna işaret ederken, berrak kristal ses ise osseointegrasyonun başarılı olduğunun göstergesidir. Ancak işitme duyusunun yardımıyla rezonans sıklığı ve tonunun ayırt edilmesi mümkün olmadığı gibi, yapılan değerlendirme objektif olmaktan uzaktır (Meredith ve ark., 1997b).

İmplantta mobilite gözlenmesi implant-doku ara yüzeyinde bağ dokusu oluştuğunun kesin bir bulgusudur. Bununla birlikte klinik olarak hiçbir mobilite gözlenmemesi implant etrafında yumuşak doku olmadığı anlamına gelmemektedir. İmplant-doku ara yüzeyinde bulunan ince bir fibröz tabaka zamanla kalınlaşarak implantın başarısız olmasına yol açabilir (Meredith ve ark., 1998).

1.3.2.3. Radyografi

İmplantların yerleştirilmesinin ardından belirli aralıklarla alınan radyograflarda marjinal kemik seviyesinin karşılaştırılması implant başarısına yönelik önemli bilgiler sağlayabilir. İmplantın etrafını saran ince bir radyolusensi implant ile kemik arasında direkt temas bulunmadığını gösterirken, artan kemik kaybı veya krater

şeklinde kemik defektleri implantın başarısız olduğunun bir göstergesidir. İmplant etrafındaki kemik seviyesi değişimlerinin çoğunlukla fonksiyonun ilk yılında görülmesi nedeniyle radyografların 6. ve 12. aylarda alınması önerilir. Herhangi bir şikayeti bulunmayan hastalardan 2 veya 3 yıllık düzenli aralıklarla kontrol amaçlı radyograflar alınabilir. İmplant çevresindeki marjinal kemik rezorbsiyonu ilk yıldan sonraki yıllarda 0,2 mm'den fazla olmamalıdır (Szmukler-Moncler ve ark., 2000).

Radyolojik bakımdan osseointegrasyonun doğru değerlendirilmesi için radyografların kalitesi ve gözlemcinin deneyimi büyük önem taşır (Sunden ve ark., 1995). Marjinal kemik seviyesinin uzun dönem takibinde standart radyograflar kullanılmalıdır. Anatomik varyasyonlar, X-ışını demeti açısındaki farklılıklar ve film banyosunun kalitesi gibi nedenlerle standardize edilmeyen radyograflar hatalı değerlendirmelere yol açabilir. Radyograflarda standardizasyonun artırılması amacıyla özel film tutuculardan yararlanılmalı ve paralel teknik ile çekim yapılmalıdır. Bununla birlikte marjinal kemik seviyesindeki küçük değişimler bilgisayar programları kullanılarak daha hassas bir şekilde incelenebilir. Bu amaçla dijital olarak alınan radyograflarda yivler arası bilinen uzaklık kalibrasyon mesafesi olarak kullanılır (Reddy ve Wang, 1999; Wyatt ve ark., 2001).

Kemik densitesindeki bir değişimin radyograf üzerinde görülebilmesi için kortikal kemik yoğunluğunda %40 kadar bir azalma olmalıdır (Misch, 1998). Ancak implant ve kemik arasında 0,01 mm kadar ince bir yumuşak doku tabakası olabileceğinden, implant çevresi dokuların ve marjinal kemik seviyesindeki değişimlerin tüm detaylarıyla incelenmesinde radyolojik görüntüleme yetersiz kalabilir. Buna rağmen radyolojik takipler klinik olarak marjinal kemik seviyesinin değerlendirilebildiği tek yöntem olup implantolojide uzun dönem klinik takip araştırmalarında gereklidir (Ludlow ve ark., 1995; Leonhardt ve ark., 2002).

1.3.2.4. Periotest

Periotest cihazı (Siemens AG, Bensheim, Almanya), doğal dişlerin periodontal dokularındaki destek kaybına bağlı oluşan mobilitenin objektif olarak değerlendirilmesi amacıyla geliştirilmiştir. Stabilitenin ölçülmesinde mikrobilgisayarla elektronik olarak yönlendirilen bir perküsyon çubuğundan yararlanılır. Cihaz, perküsyon çubuğunun diş veya implant ile temasta olduğu süreyi ölçer. Çubuk, diş veya implanta 4 saniye boyunca saniyede 4 defa vuruş yapar. Periodonsiyum stabil oldukça, perküsyon çubuğunun hızı daha çabuk azalır ve piyasemene geri döner. Temas süresinin kısalması daha stabil bir periodonsiyum göstergesidir. Bununla birlikte ölçüm noktası, temas süresi, piyasemenin açılabilirliği ve dayanak uzunluğu gibi faktörlere bağlı olarak ölçümlerin değişebileceği ve şiddetli kemik kaybı meydana gelmediği sürece klinik olarak osseointegrasyon kaybına yönelik güvenilir bilgiler vermediği bildirilmiştir (Cranin ve ark., 1998; Morris ve ark., 2000).

1.3.2.5. Rezonans Frekans Analizi

Rezonans, spesifik bir frekansta iki sistem arasındaki enerji değişimini, frekans ise birim zamandaki siklus sayısını tanımlar. Rezonans frekansı Hertz (Hz) birimiyle ölçülür ve birim zamandaki titreşim sayısını gösterir. İlk olarak Meredith ve ark. (1997b) tarafından implant stabilitesinin ölçülmesi amacıyla rezonans frekans analizi yöntemi geliştirilmiştir. Hertz olarak elde edilen stabilite değerleri ilerleyen dönemde tekniğin geliştirilmesiyle beraber, ‘Implant Stability Quotient (ISQ)’ ‘İmplant Stabilite Katsayısı’ değerlerine dönüştürülmüştür. ISQ değerleri 0-100 arasında değişmekle birlikte 1 birimlik bir değişim rezonansda 50 Hz’e eşdeğerdir. Değerlerin yüksek olması stabil bir implanta işaret ederken, değerlerin düşmesi stabilitenin azaldığına işaret eder. Ölçümlerin kolay yapılabilmesi, tekrarlanabilmesi, objektif olması ve ölçüm esnasında implanta herhangi bir zarar verilmemesi yöntemin avantajları arasındadır (Atsumi ve ark., 2007; Çehreli ve ark., 2009; Quesada-García ve ark., 2009; Chang ve ark., 2010).

Osstell cihazı (Integration Diagnostics AB, Göteborg, İsveç), rezonans frekansını 4500-8500 Hz arasında analiz eden ilk cihazdır. Günümüzde aynı cihazın özellikleri geliştirilerek üretilen Osstell Mentor adlı versiyonu kullanımdadır. Kullanımı çok basit ve pratik olan bu cihazda ölçümler SmartPeg adı verilen transdüktörler aracılığıyla yapılır. SmartPeg yüksek kalitede ve güçlü bir manyetik alana sahip hassas bir pim olup implant veya dayanağa 4-6 Ncm bir kuvvet ile vidalanır. Osstell Mentor cihazı SmartPeg'den gelen manyetik sahayı algıladığı anda SmartPeg'i 1 milisaniye kadar süren manyetik bir sinyal ile uyarır. Bu uyarıdan sonra SmartPeg serbestçe titreşmeye başlar ve ucundaki mıknatıs, cihazın uç kısmındaki bobinde elektrik akımı meydana getirir. Akım rezonans frekans analizörü tarafından çözülen ölçüm sinyali olarak birçok kez ve birçok yönde ölçülür. Ölçüm sonucu, rezonans frekansının aritmetik algoritması yoluyla elde edilen ISQ değeri olarak verilir. ISQ değeri 0-100 arasında olabilmektedir. İmplant stabilitesinin ölçülmesinde değerler genelde 40-80 arasında değişirken 40 başarısız bir implantı, 80 ise maksimum stabiliteye sahip bir implantı temsil etmektedir. Osstell Mentor cihazının eski Osstell cihazından en büyük farkı ve avantajı, birçok ölçümü değişik yönlerde yapması ve sonuçta tek bir değer vermesidir (Şekil 1.1) (Snijder ve ark., 2013; Jaramillo ve ark., 2014).



Şekil 1.1. Osstell Mentor cihazı ve ISQ ölçümü

Meredith ve ark. (1997a), rezonans frekans analiziyle implant-kemik ara yüzeyindeki elastikiyet değişimlerinin belirlenebileceğini ve bu sayede implant başarısı ve klinik başarısızlığın tespit edilebileceğini belirtmişlerdir. Sennerby ve Meredith (1998), primer stabilite değerleri ISQ 60-65'in üzerinde olan implantlara hemen yükleme yapılabileceğini, ISQ 40'ın altında olan implantlarda ise yüksek oranda başarısızlıkla karşılaşıldığını bildirmişlerdir.

Rezonans frekans değerleri implant özellikleri, kemik seviyesi, kemik kalitesi ve implant-kemik ara yüzeyinin bağlantı direncine bağlı olarak değişim gösterir. Ayrıca kemik homojen bir yapıya sahip olmadığında, Smartpeg en düşük ve en yüksek stabilite değerlerini birlikte yansıtır. Yansımalar 3 ISQ biriminden fazla olduğunda Ostell Mentor ekranında her iki değer de okunabilir. Osstell Mentor probunun SmatPeg ile arasındaki açı 90° olacak şekilde konumlandırılması ve ardarda 2 ayrı ölçüm yapılması önerilmektedir (Simunek ve ark., 2002).

ISQ lmleri klinik olarak implantlar yerleştirildikten hemen sonra, tek aşamalı cerrahi uygulanan implantlarda osseointegrasyon süreci içerisinde ve iki aşamalı cerrahilerde implantlar ağız ortamına açılıp dayanak yerleştirileceği zaman yapılabilir. Bu lmler sayesinde hekimler implantların yerleştirilmesi sırasında risk grubuna giren hastaları belirleyebilir. İmplant stabilitesinin belirlenmesi, yükleme zamanı konusunda hekimleri yönlendirebilir. Ayrıca implant çevresindeki iyileşme objektif olarak izlenerek olası başarısızlıklar erken dönemde teşhis edilebilir. Tüm bunların yanı sıra, düzenli hasta kayıtları ile birlikte ISQ lmlerinin de alınması, tedavi sürecinin takibinde ve yasal uygulamalarda yararlı olacaktır (Meredith, 1998; Atsumi ve ark., 2007; Quesada-García ve ark., 2009).

1.4. Yükleme Zamanları

Osseointegrasyonu takiben st yapı restorasyonları aracılığıyla uygulanan dinamik kuvvetlere yükleme denir. İmplantların yerleştirilmesinden sonra geçen süre esas alındığında yükleme zamanları temel olarak 3 grupta sınıflandırılabilir;

- Geleneksel Yükleme
- Erken Yükleme
- İmmediat (Hemen) Yükleme

1.4.1. Geleneksel Yükleme

İmplantın yüzeyinde mineralize kemik birikimi olana kadar gerilimsiz iyileşmeye bırakılmasıdır. Osseointegrasyonun gerçekleşmesi için alt çenede en az 3-4 ay, üst çenede en az 4-6 ay beklenmesi gerektiği bildirilmiştir (Gomez-Roman ve Lukas, 2001; Schultes ve Gaggl, 2001). İmplantta bu sürede gelecek olan yüklerin direkt kemik birikimi yerine fibröz doku oluşumuna neden olabileceği düşünülür (Branemark ve ark., 1985; Schultes ve Gaggl, 2001).

1.4.2. Erken Yükleme

Geleneksel ve hemen yükleme zamanları arasındaki dönemde yapılan yükleme ‘erken yükleme’ olarak adlandırılır. En düşük implant stabilite değerleri bu dönemde tespit edilmiştir. Ayrıca erken yüklemenin yara iyileşmesine karşı bir meydan okuma olduğu düşünülmüştür (Attard ve Zarb, 2005).

1.4.3. Hemen Yükleme

Kısa bir dönem öncesine kadar, implant tedavisinde başarıya ulaşabilmek için implantların iyileşme dönemi içerisinde hiçbir şekilde kuvvete maruz bırakılmaması gerektiği düşünülüyordu. Gerilimsiz bir ortam ve okluzyon dışında tutulma ile osseointegrasyonun sağlıklı bir şekilde sağlanabildiği belirtilerek, mekanik etkenlerin kemik-implant ara yüzeyinde mikro hareketlere yol açacağı ve bu şekilde kemik iyileşmesine engel olacağı ileri sürülüyordu (Yamada ve ark., 1988). Hemen yükleme zaman aralığına yönelik görüşler günümüze kadar önemli oranda değişim göstermiştir. 2003 yılında cerrahiden sonra ilk 48 saat içerisinde okluzyonun sağlandığı yükleme hemen yükleme olarak tanımlanırken (Cochran ve ark., 2002), 2008 yılında cerrahiye takiben 1 hafta içerisinde fonksiyonel olarak implantların yüklenmesi tanımı kabul görmüştür (Cochran ve ark., 2002; Esposito ve ark., 2009).

Literatürde ilk olarak Lederman (1998) implant destekli mandibular overdenture’lar

için hemen yükleme uygulayarak yüksek başarı oranları bildirmiştir. Takiben birçok araştırmacı mandibuler overdenture'lar için hemen yükleme uygulamışlardır (Chiapasco ve ark., 1997; Ganeles ve ark., 2001; Attrad ve ark., 2006; Grandi ve ark., 2013). Çalışmaların çoğu anterior mandibulada yapılmış ve tüm implantların klinik olarak stabil olması göz önünde bulundurulmuştur. Benzer şekilde, maksiller overdenture'ların da belirli şartlar altında başarılı bir şekilde hemen yüklenebileceği sonucuna varılmıştır (Mericske-Stern ve ark., 2000; Gallucci ve ark., 2004). Günümüzde özellikle tek diş restorasyonlarında hemen yüklemenin başarılı olabileceği desteklenmekte, hatta çekim soketine yerleştirilen implantların hemen yüklenmesinin başarısından bile söz edilmektedir (Chaushu ve ark., 2001).

Histolojik çalışmalarda hemen yüklemenin implant etrafındaki osseointegrasyon sürecine ve kemik oluşumuna olumsuz bir etki göstermediği belirtilmiştir (Piattelli ve ark., 1993; Henry ve ark., 1997; Piattelli ve ark., 1997; Romanos ve ark., 2001). Ayrıca düşük şiddetteki mekanik gerilimlerin implantların biyolojik fiksasyonunu arttırdığı bildirilmiştir. Hemen yükleme sayesinde kemik oluşumu hızlandırılabilse de bu sürecin meydana gelebilmesi için primer stabilitenin en önemli etken olduğu ifade edilmiştir (Gapski ve ark., 2003). Buna karşın, hemen yüklemenin fibröz iyileşmeye neden olabileceğini gösteren çalışmalar da bulunmaktadır (Corso ve ark., 1999). Schnitman ve ark., (1997) Branemark implantlarını kullanarak yapmış oldukları hemen yükleme uygulamalarında, 10 yıl içinde %90'ın altında bir başarı oranı ile karşılaşmışlardır. Bu hastalardaki başarısızlıkların çoğu posterior bölgede gerçekleşmiştir. Balshi ve Wolfinger (1997) ise, hemen yüklenen Branemark implantların yaklaşık olarak %80 oranında başarılı olduğunu bildirmişlerdir.

Hemen yüklemenin avantajları şu şekilde sıralanabilir (Chaushu ve ark., 2001);

- Fonksiyon ve estetiğin kısa sürede sağlanması
- Geçici protez yapımına gerek kalmaması
- İkinci basamak cerrahi işleme ihtiyaç olmaması
- Hasta-hekim iletişimini olumlu yönde etkilemesi
- Tedavi süresinin kısalması

Hemen yüklemenin uygulanabileceği olgulara yönelik aşağıda belirtilen kriterler önerilmektedir (Nedir ve ark., 2004; Bahat ve Sullivan, 2010a);

- İmplant uzunluğu en az 10 mm olmalıdır.
- Yerleştirme torku 40 Ncm'den fazla olmalı ve yüksek primer stabilite elde edilmelidir.
- Osstell cihazı ile 54 ve üzeri ISQ değeri ölçülmelidir.
- Geçici protezler iyileşme döneminde çıkarılmamalı, ayrıca kanat uzantılarından kaçınılmalıdır.

1.5. Hemen Yüklemeyi Etkileyen Faktörler

1.5.1. Konak Faktörleri

1.5.1.1. Kemik Kalite ve Kantitesi

Kemik yoğunluğu, primer stabilitenin sağlanması ve implant destekli protetik tedavilerin başarısında büyük öneme sahip olmasının yanı sıra hemen yüklemenin başarısı üzerinde de belirleyici bir faktördür. Kompakt kemiğe yerleştirilen bir implantın primer stabilitesi daha yüksek olup, yoğun spongios kemik içeren kortikal kemik ile çevrelenmiş kemik tipinde implant başarısı, diğer kemik tiplerine oranla genellikle daha yüksektir (Garg, 1999; Molly, 2006; Cavallaro ve ark., 2009).

1.5.1.2. Yara İyileşmesi

Kemik metabolizmasını ilgilendiren rahatsızlıklar (osteoporoz, hiperparatiroidizm vs.) implant yara iyileşmesini geciktirebilir ve hemen yüklemenin başarısını etkileyebilir (Sugerman ve Barber, 2002).

1.5.2. Cerrahi Faktörler

1.5.2.1. Primer İmplant Stabilitesi

Primer stabilite hemen yüklemenin başarısını belirleyen en önemli faktör olarak kabul edilir. İmplantlar yumuşak spongioz kemiğe, düşük primer stabilite ile yerleştirildiklerinde genellikle kemik-implant ara yüzeyinde bağ dokusu oluşur. Primer implant stabilitesinin sağlanamadığı veya şüpheli olduğu bu gibi durumlarda geleneksel yüklemenin düşünülmesi gereklidir. İmplantta gözlenen 100 mikrondan daha fazla hareketlerin kemik ile implant arasındaki direkt teması riske atacağı belirtilmiştir (Brunski, 1993; Piattelli ve ark., 2000; Szmukler-Moncler ve ark., 2000).

1.5.2.2. Cerrahi Teknik

Başarılı bir osseointegrasyon sağlanmasında, implant cerrahisinin planlanması ve uygulama tekniği, implant yüzey topografisi ve kimyasal özelliklerinden daha etkili olabilir (Iyer ve ark., 1997). Cerrahi girişimi gerçekleştiren hekimin klinik becerisi ve tecrübesi implant tedavisinin sonucunu belirleyebilir. Uygun cerrahi teknik ve protetik tedavi planı takip edildiğinde hemen yüklenen implantlara ait marjinal kemik kaybı miktarı, geleneksel yüklenen implantlara benzer bulunmuştur (Ericsson ve Albrektsson, 1983; Brisman, 1996; Ericsson ve ark. 2000).

Aşırı cerrahi travma ve termal yaralanma osseonekroza ve buna bağlı fibröz iyileşmeye neden olabilir. İmplant yuvasının açılması sırasında frezin yeterli şekilde soğutulmaması kemik hasarına neden olur. Ayrıca, freze uygulanan basınç ve frezin dönme hızı ortaya çıkan ısıнын azaltılmasında önemlidir. Isı oluşmasında prepare edilen kemiğin miktarı, frezin keskinliği ve tasarımı, osteotomi derinliği ve kortikal kemik kalınlığındaki değişimler etkilidir (Van Steenberghe ve ark., 2005; Jaber ve Sarment, 2006).

İmplantların yerleştirileceği bölgenin daha iyi görülebilmesi amacıyla genellikle flep kaldırılarak anatomik oluşumlar (foramenler, lingual andırkatlar veya maksiller sinüs) korunabilir. Mevcut kemik miktarı kısıtlı olgularda flep kaldırılması kemik fenestrasyon riskini azaltırken kemik ile temas miktarının değerlendirilmesine olanak sağlayarak implant yerleştirilmesini kolaylaştırır. Ancak flep kaldırılması ve süturlama işleminin hastalarda bazı rahatsızlıklara yol açarak doğal dişlerde kemik rezorpsiyonu ve dişeti çekilmesine neden olabileceği gösterilmiştir (Van Steenberghe ve ark., 2005). Kemik miktarı yeterli ve komplikasyon riski düşük olan olgularda flepsiz implant cerrahisi endike olabilir. Kişisel stentler ile yönlendirilen implant cerrahisi kemik perforasyon riskini ve implant aks hatalarını azaltarak tamamen ortadan kaldırabilir (Cassetta ve ark., 2012; Van Asscheve ark., 2012).

Üç boyutlu planlama ve stereolitografik cerrahi rehberler flepsiz implant cerrahisini dikkat çekici hale getirirken birçok avantajı da beraberinde sunmaktadır (Van Steenberghe ve ark., 2005; Meloni ve ark., 2010);

- Cerrahi girişim sonrası şişlik ve ağrı gibi komplikasyonlarda azalma
- Operasyon esnasında kanamanın daha az olması
- Cerrahi işlemin kısa sürede tamamlanabilmesi
- Sert ve yumuşak dokuların korunması
- Periostun korunması ve kanlanmanın devamı

İmplantların yerleştirilmesi amacıyla seçilen cerrahi teknik primer implant stabilitesini etkileyebilmektedir. Hemen yüklemde cerrahi prensipler öncelikle cerrahi travmanın azaltılması ve primer stabilitenin elde edilmesine odaklanmaktadır (Bahat ve Sullivan, 2010b). Cerrahi girişim esnasında dokuların maruz kaldığı travmanın azaltılması sayesinde hücrel canlılık korunarak kemik-implant ara yüzeyinde epitelyal konnektif doku oluşumu önlenir ve daha hızlı iyileşme sağlanabilir (Jeong ve ark., 2007; Berdugo ve ark., 2010). Geleneksel cerrahi teknik ile karşılaştırıldığında, flepsiz cerrahinin hemen yüklemde tedavi süresini kısaltarak implant stabilitesinde artış sağladığı gösterilmiştir (Cannizzaro ve ark., 2008). Ancak bu tekniğin, cerrahi işlem esnasında vital dokuların görülememesi, yetersiz

irrigasyon nedeniyle ısı artışına bağlı travma riskinin bulunması ve implantın vertikal konumunun net bir şekilde ayarlanamaması gibi olumsuz yönleri de bulunmaktadır. Ayrıca alveoloplasti yapılması gerektiğinde kemik konturlarına erişim kısıtlı kalmakta, cerrahi rehber konumu sabitlendiği takdirde internal sinüs lift uygulaması esnasında güçlüklerle karşılaşmaktadır (Van Steenberghe ve ark., 2005; Jabero ve Sarment, 2006).

1.5.3. İmplant Faktörleri

1.5.3.1. İmplant Tasarımı

Hemen yükleme uygulamalarında daha yüksek mekanik tutuculuk sağladıkları için yivli ve vida tipi implantlar önerilir. Vida tipi implant tasarımı mikrohareketleri azaltırken primer stabiliteyi artırır. Bunun yanı sıra yivler sayesinde implantın yüzey alanı artırılmış olur (Bahat ve Sullivan, 2010b).

1.5.3.2. İmplant Yüzey Özellikleri

İmplant yüzey özellikleri kemik-implant temas oranını ve kemik oluşumunu etkiler. İmplantların yüzey topografisi, yüzey pürüzlülük derecesine ve yüzey pürüzlüğünün yapısına bağlıdır. Pürüzlü yüzeye sahip implantların makaslama kuvvetlerine karşı direncinin düz yüzeyli implantlardan 5 kat fazla olduğu ve kemik iyileşmesinin daha hızlı gerçekleştiği bildirilmiştir (Buser ve ark., 1991; Van Steenberghe ve ark., 2000). Hızlı bir şekilde kemik oluşumunu stimüle eden, daha yüksek kemik-implant teması sağlayan, yüksek oranda mineralizasyon elde edilmesinde katkıda bulunan yüzey özellikleri hemen yüklemenin klinik başarısında yararlıdır (Lum ve ark., 1991; Javed ve ark. 2011). İmplantların yüzey pürüzlülüklerini arttırmak ve osseointegrasyonu geliştirmek amacıyla mekanik, kimyasal ve biyokimyasal teknikler uygulanabilir.

Mekanik teknikler tornalama, kesme, titanyum plazma sprej, kumlama ve cilalama

ile metal yüzeyini pürüzlendirir (Bagno ve Di Bello, 2004). İmplant yüzeyleri hidroklorik veya hidroflorik asit gibi güçlü asitlerle kimyasal olarak da pürüzlendirilebilir. Böylece implant yüzeyinde 1,5-2 mikron çapında çukurcuklar oluşturulur (Massaro ve ark., 2002). Ayrıca asitle pürüzlendirmenin osseointegrasyonu önemli oranda hızlandırdığı bildirilmiştir (Klokkevold ve ark., 1997).

SLA (Sandblasted, Large-grid, Acid-etched) implant yüzeyleri, kumlanmış ve asitlenmiş titanyum yüzeylerdir. İmplant yüzeyinde herhangi bir kaplama materyali bulunmaz. Büyük kum tanelerinin implant üzerine püskürtülmesi ile makro pürüzlülük oluşturulur. Asit uygulanması sayesinde ise 2-4 mikron boyutlarında çukurcuklar elde edilir. SLA implant yüzeyleri orta derece pürüzlü yüzeyler olup pürüzlülük düzeyi tüm implant yüzeyi boyunca aynıdır. SLActive yüzeye sahip implantlarda, SLA implant yüzeyine hidrofilik özellik kazandırılmıştır. İmplant yerleştirilene kadar salin solüsyonu içeren özel ambalajlarda saklanır. İmplant yüzeyi hidrofilik yapısı sayesinde, doku içerisine yerleştirildiğinde kanı üzerindeki mikroporlara çeker. SLActive implantlar ile yapılan çalışmalarda hidrofilik yüzey özelliği sayesinde implant ile kemik arasındaki bağlantının daha kısa sürede gerçekleştiği ortaya konulmuştur (Buser ve ark., 2004).

İmplant yüzeyinin kalsiyum fosfat ile kaplanması, flor ve fosfor iyonlarının bağlanması ve hidroksiapatit kaplama yöntemleri halen araştırılmaktadır. Bu yöntemlerin kemik iyileşmesi bakımından belirgin avantajlar sağlamadığı gösterilmiştir (Cooper ve ark., 2006; Le Guehennec ve ark., 2007).

1.5.3.3. İmplant Boyutları

İmplant uzunluğundaki her 3mm'lik artış implantın fonksiyonel yüzey alanını %20'den fazla arttırır (Misch ve Dietsh, 1993). Bununla birlikte implant uzunluğu artışının marjinal kemik seviyesinin değişimi üzerinde önemli bir etkisi bulunmamıştır. Uzunluk artışı implantın başlangıç stabilitesini artırarak hemen

yüklemenin başarısını etkileyebilir (Strub ve ark., 2012). Schnitman ve ark.'nın (1990) çalışmasında 10 mm'den daha kısa implantların kullanıldığı hemen yükleme uygulamalarında %50 başarısızlık oranı ortaya çıkmıştır. Ayrıca hemen yüklemede yüksek başarı oranı elde etmek için implant uzunluğunun en az 10 mm veya daha uzun olması gerektiği belirtilmiştir (May ve ark., 1997; Strub ve ark., 2012). Kesin deneysel araştırma sonuçları olmamakla birlikte, hemen yükleme için gerekli implant çapının 4 mm veya 4 mm'den geniş olması önerilmektedir.

1.5.4. Okluzyon ve Protez Tasarımı

Hemen yüklemede başarının elde edilebilmesi için fonksiyonel kuvvetlerin kontrol edilmesi büyük önem taşır. Fonksiyon sırasında implanta gelecek vertikal kuvvetler, oblik ve horizontal kuvvetlere göre implantın stabilitesine daha az zararlıdır. Okluzal kuvvetlerin miktarı ve sıklığı fazla, protez tasarımı ve okluzyon uygun değilse implantlara ve çevre kemiğe aşırı yük gelmesi söz konusu olabilir. Bruksizm ve okluzal aşırı yükleme hemen yükleme için kontrendike şartlar arasındadır (Strub ve ark., 2012).

Kennedy Sınıf I ve II kısmi dişsiz, serbest sonlu olguların implant destekli restorasyonlar ile tedavisinde anterior dişlerin mevcudiyetinde kanin koruyuculu oklüzyon kullanılmalıdır. Kanin dişler kaybedilmiş veya periodontal bakımdan hasarlı olduğunda veya küçük azılar mevcut ise grup fonksiyonu tercih edilir. Bu sayede gelen kuvvetler implant üzerinde yoğunlaşmadan dişler ve implantlar arasında dağıtılabilir. Kennedy Sınıf III ve IV kısmi dişsizlik vakalarında kanini içeren sabit implant destekli protez uygulamalarında grup fonksiyonu veya kanin koruyuculu oklüzyon kullanılmalıdır.

Hemen yüklemenin başarısının artırılması amacıyla oklüziona yönelik çok sayıda öneri getirilmiştir (Ghoul ve Chidiac, 2012);

- Okluzyon kontrolünde antagonistlerle olan öncül temaslardan ve çatışmalardan sakınılması gerektiği bildirilmektedir.
- Anterior bölgede tek implant ile yapılan tedavilerde sentrik okluzyon, lateral ve protruziv hareketlerde karşıt dişlerle temas olmaması önerilir.
- Premolar bölgedeki implantlarda premolar dişlerin lingual tüberküllerine kanin formu verilmesi tavsiye edilir.
- Posterior implantlarda yüklemenin premolar dişlerden başlatılması önerilir. Bu sayede molar implantlar daimi protezde aktif olarak fonksiyona girene kadar okluzal kuvvetlerin azaltılabileceği belirtilir.
- Maksimum interküspidasyonun daimi protezde okluzyon hazırlanırken oluşturulması önerilmektedir.

1.6. Araştırmanın Amacı

İmplantoloji alanındaki ilerlemeler sayesinde diş kayıplarında uygulanan geleneksel protetik tedavi yöntemlerinde önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Günümüzde hastaların kaybettikleri fonksiyon, fonasyon ve estetiğin hemen iade edilmesi ve yaşam kalitesinin artırılması amaçlanmaktadır. Bu bakımdan cerrahi travmanın azaltıldığı teknikler ve hemen yükleme uygulamaları büyük ilgi çekmektedir. Flepsiz implant cerrahisi sayesinde cerrahi girişimin daha kısa sürede tamamlanması ve kanama, ağrı, şişlik gibi postoperatif rahatsızlıkların giderilmesi, hastaların implant cerrahisinden duydukları endişe ve rahatsızlıkları azaltmaktadır. Ayrıca cerrahi esnasında periost bütünlüğünün korunması iyileşme sürecini olumlu yönde etkileyerek hemen yüklemenin başarısına katkıda bulunabilir.

Geçtiğimiz yıllarda flepsiz implant cerrahisinin posterior dar kretler için uygun olmadığı düşünülmekteydi. Ancak literatürde bilgisayar destekli planlama ve stereolitografik cerrahi rehberlerin üretilmesi sayesinde kret genişliği kısıtlı olgularda dahi güvenilir bir şekilde flepsiz cerrahi uygulanabileceği bildirilmektedir. Güçlendirilmiş titanyum-zirkonyum alaşımından üretilen, SLActive yüzeye sahip, 3.3 mm dar çaplı implantlar ile dar kret yapısına sahip hastalarda implantlar, cerrahi öncesi bilgisayar destekli planlamaya uygun olarak belirlenen konumlarına, flep

kaldırılmaksızın yüksek transfer hassasiyetine sahip cerrahi rehberler ile yerleştirilebilir. Ayrıca implantın dar çapı sayesinde cerrahi esnasında bukkal veya lingual kemik perforasyon riskinin azalması ile bu bölgelerde daha fazla miktarda spongios kemiğin korunması implant başarısını artıran bir faktör olabilir. Böylece, implant tasarımı ve yüzey özelliklerinin yanı sıra cerrahi tekniklerdeki gelişmeler sayesinde de seçilmiş olgularda hemen yükleme ile başarılı sonuçlara ulaşılabileceği düşünülmektedir.

Araştırmamızda, bilgisayar destekli planlamaya uygun olarak flepsiz cerrahi ile posterior dar kretlere yerleştirilen SLActive implant yüzeyine sahip, % 85 titanyum-%15 zirkonyum alaşımından üretilen Roxolid implant (3.3 mm çap, 10 mm uzunluk; Straumann AG, Basel, İsviçre) desteklerin, 3 üyeli metal destekli porselen köprü restorasyonlar ile geleneksel ve hemen yüklenmesi sonucunda gösterdikleri stabilite ve marjinal kemik konumlarına ait klinik ve radyolojik bulgularının incelenmesi amaçlanmıştır.

2. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmamız, Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı ile Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalında yürütülmüştür.

Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Etik Kurul Komitesi tarafından etik kurul onayının (Ek 1) kabul edilmesinin ardından araştırmada yer almak isteyen uygun şartlara sahip hastalar, araştırma detayları konusunda bilgilendirilerek kendi istekleri ile çalışmaya katıldıklarına dair hasta bilgilendirme formlarını imzalamışlardır (Ek 2).

Araştırmaya, rutin klinik ve radyolojik muayeneyi takiben implant endikasyonu konulan, implant cerrahisi için herhangi bir sistemik veya lokal kontrendikasyonu bulunmayan, maksiller ve mandibuler posterior bölgede 5,3-7,3 mm kret genişliğine sahip, 26-62 yaş aralığında, Kennedy Sınıf I ve II, 14 hasta (7 bayan, 7 erkek) dahil edilmiştir (Çizelge 2.1).

Başlangıç tedavi planlamasının ardından implant cerrahisi öncesi gerekli ön hazırlıklar tamamlanmıştır.

Çizelge 2.1. Kennedy Sınıf I ve II hasta dağılımı

Hasta		Yaş ve Cinsiyet	İmplant Bölgesi
S. D.	E	56	14-16
M. A.	K	52	14-16 / 24-26
G. A.	K	51	15-17 / 24-26
A. G.	E	54	15-17 / 25-27
F. Ç.	K	46	25-27
Z. K.	E	46	34-36
F. S.	K	50	35-37
Ş. G.	K	37	35-37
Y. A.	E	62	45-47 / 35-37
M. A.	K	42	45-47 / 35-37
V. R.	E	26	45-47
Ç. Y.	K	32	45-47
E. T.	E	52	45-47
M. G.	E	46	45-47

2.1. Protetik Ön Hazırlıklar

2.1.1. Teşhis Protezi

Hastalardan aljinat ölçü malzemesi (Hydrocolor 5, Zhermack SpA., Badia Polesine, İtalya) ile ölçüler alındıktan sonra sert alçıdan (Amberok, ADD, İstanbul, Türkiye) hazırlanan teşhis modeli üzerinde kimyasal olarak polimerize olan akrilik rezin (Panacryl, Arma Dental, İstanbul, Türkiye) ile kaideler hazırlanmıştır. Çeneler sentrik okluzyon konumundayken dental mum kullanılarak kapanış kaydı alınmış, ardından dişli prova esnasında yapay dişlerin kret ve karşıt okluzyona göre konumları değerlendirilmiştir. Klasik muflalama ve tesviye-polisaj işlemleri ile ısı ile

polimerize akrilik rezinden (Meliodent, Heraeus Kulzer, Senden, Almanya) teşhis protezleri bitirilmiş ve hasta ağzında uyumlandırılmıştır (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. Teşhis protezi

2.1.2. Tomografi Stenti

Teşhis protezleri hasta ağzında takılı halde iken üzerinden aljinat ölçü maddesi ile ölçü alınmıştır. Bu ölçü içerisine sert alçı dökülerek üzerinde teşhis protezinin yer aldığı alçı model hazırlanmıştır. Bu modelin üzeri silikon ölçü maddesi (Zetaplus putty, C-silikon ölçü maddesi, Zhermack SpA., Badia Polesine, İtalya) ile tamamen kaplanarak mevcut protezin negatif kopyası elde edilmiştir. Teşhis protezi alçı modelden uzaklaştırıldıktan sonra ölçü içerisine ağırlıkça %12,5 oranında baryum sülfat (E.Z.HD, Opakim, İstanbul, Türkiye) eklenmiş kimyasal olarak polimerize olan akrilik rezin yerleştirilerek tekrar modele adapte edilmiştir. Akrilik rezin basınç altında polimerize edilerek stentlerde meydana gelebilecek boyut ve şekil deformasyonları önlenmeye çalışılmıştır. Klasik tesviye ve polisaj işlemlerinin ardından radyolojik görüntüleme işlemi için tomografi stentleri oluşturulmuş, hasta ağzında uyumlandırılmıştır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Tomografi stenti

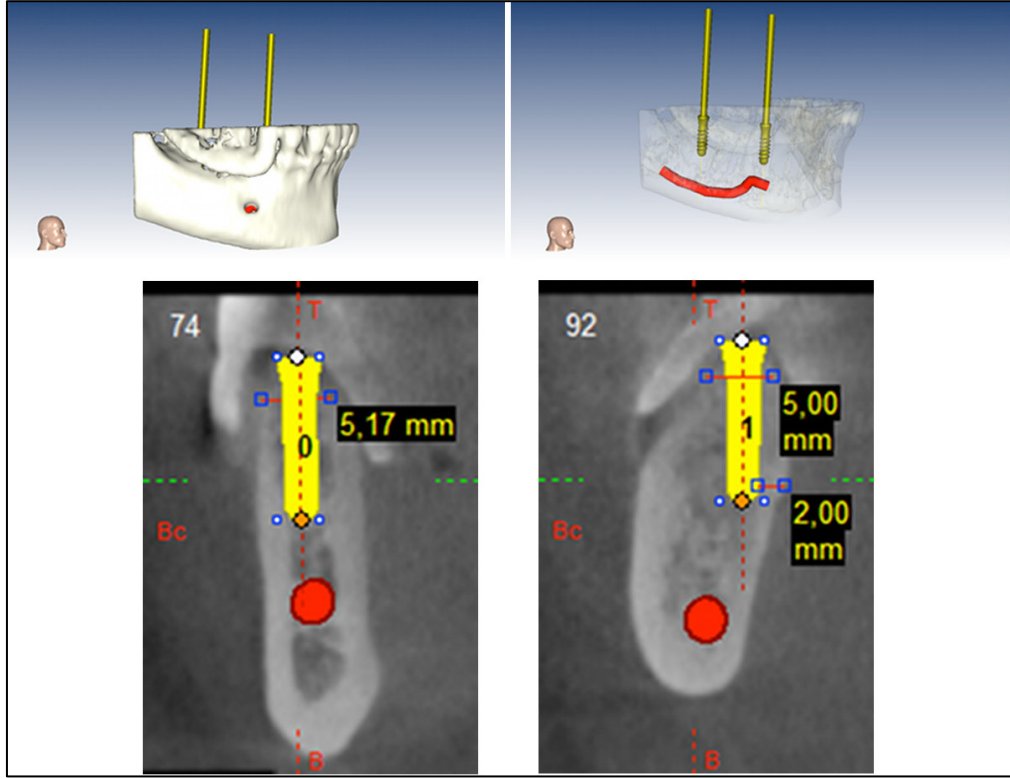
2.2. Radyolojik Ön Hazırlıklar

2.2.1. Bilgisayarlı Tomografi Görüntüleri

Hastaların 3-boyutlu bilgisayarlı tomografi görüntüleri, CS 9300 tomografi cihazı (Carestream Health, Rochester, ABD) kullanılarak özel bir radyoloji görüntüleme merkezinde alınmıştır.

2.2.2. Bilgisayar Destekli İmplant Planlaması

Bilgisayarlı tomografi görüntüleri implant planlama yazılımında (Implant 3D, Media Lab Software, La Spezia, İtalya) incelenerek implant konumları tespit edilmiştir. Kret genişliği, kret yüksekliği ve tomografi stentinin rehberliğinde yapay dişlerin konumları göz önünde bulundurularak implantların son konumları belirlenmiştir (Şekil 2.3). Bu konumlara uygun olarak diş-mukoza destekli cerrahi rehberler özel bir 3-boyutlu endüstriyel ürün tasarım merkezinde (Ay Tasarım Ltd., Ankara, Türkiye) stereolitografi yöntemi kullanılarak üretilmiştir.

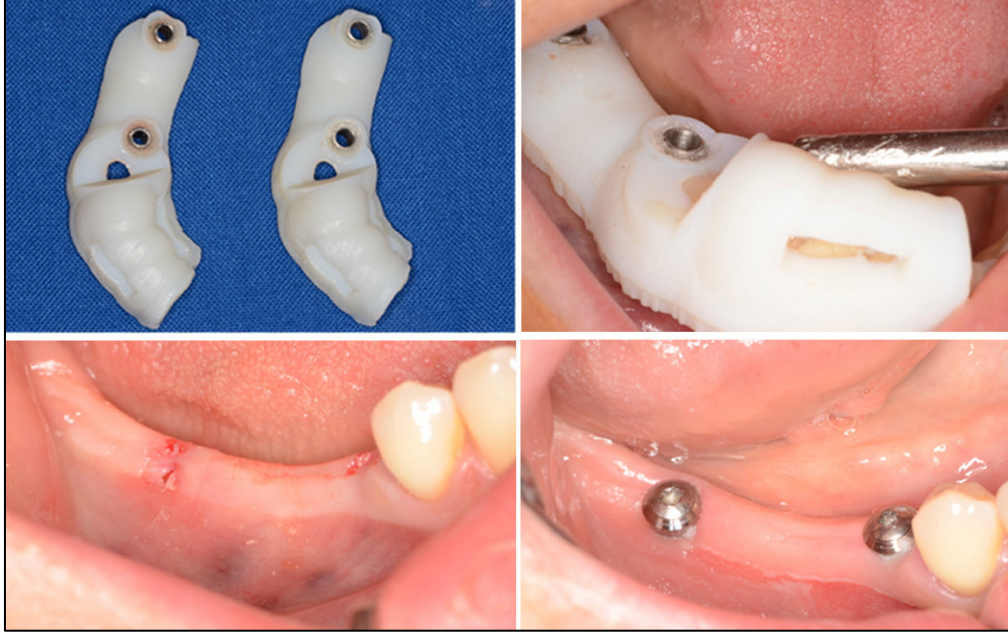


Şekil 2.3. Bilgisayar destekli implant tedavi planlaması

2.3. Cerrahi İşlemler

İmplant uygulanacak yarım çene lokal olarak anestezi (Ultracaine DS Forte, Sanofil, Avens, İstanbul, Türkiye) altına alınmıştır. Ağız ortamı %10'luk povidone iyodür solusyonu (Batikon, Adeka, Samsun, Türkiye) ile temizlendikten sonra cerrahi rehber sıkı bir şekilde dişsiz kret ve komşu destek dişler destek alınarak yerleştirilmiştir. İmplant yuvaları sürekli serum irrigasyonu altında sırasıyla önce 2.2 mm çapında pilot frez ve 2.7 mm çapında frezler ile hazırlanmıştır. Roxolid implantlar (yumuşak doku seviyesi, standard plus, 3.3 mm çap, 10 mm uzunluk) dijital mikromotor ve angüldruva kontrolünde 35 Ncm tork ile hazırlanan implant yuvalarına yerleştirilmiştir. Cerrahi girişim sonrası postoperatif olarak ağız hijyeninin korunması gerekliliği vurgulanarak amoksisilin/klavulanat içerikli antibiyotik (Augmentin 1000mg, GlaxoSmithKlein, Middlesex, İngiltere), ağrı kesici ve antiinflamatuvar olarak flurbiprofen (Majezik 100 mg, Sanovel, İstanbul, Türkiye) ve klorhekzidin glukonate içerikli gargara (Andoreks, Pharmactive, İstanbul,

Türkiye) 1 hafta süreyle kullanılmak üzere reçete edilmiştir. Araştırmada 14 hastanın posterior maksiller veya mandibuler kretlerine, Kennedy Sınıf I ve II planına göre premolar ve molar bölgelerine 38 adet Roxolid implant yerleştirilmiştir (Şekil 2.4).



Şekil 2.4. Cerrahi rehberler eşliğinde flepsiz implant cerrahisi

2.4. Protetik İşlemler

Teşhis modelleri aracılığıyla kimyasal olarak polimerize olan akrilik rezinden kişisel ölçü kaşıkları hazırlanmıştır. Açık kaşık ölçü tekniği ve implant sistemine özgü ölçü parçaları aracılığıyla polieter ölçü maddesi (Impregum Penta Soft, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) kullanılarak implant seviyesinde ölçüler elde edilmiştir. SynOcta dayanak (Straumann AG, Basel, İsviçre) üzerinde 3 üyeli metal destekli porselen (Ceramco 3, Dentsply, Dreieich, Almanya) sabit protezler hazırlanmıştır (Şekil 2.5). İmplant primer stabilitesi ölçümlerinde ISQ değerleri kabul edilebilir ($ISQ > 65$) olarak belirlenen hastalar hemen yükleme grubuna dahil edilirken, ISQ değeri kabul edilemez olan ($ISQ < 65$) hastalar geleneksel yükleme grubuna dahil edilerek takibe alınmıştır. İmplantlardan 20 adeti geleneksel olarak yüklenirken, 18 adeti hemen yüklenmiştir.



Şekil 2.5. Sabit bölümlü protez yapım safhaları

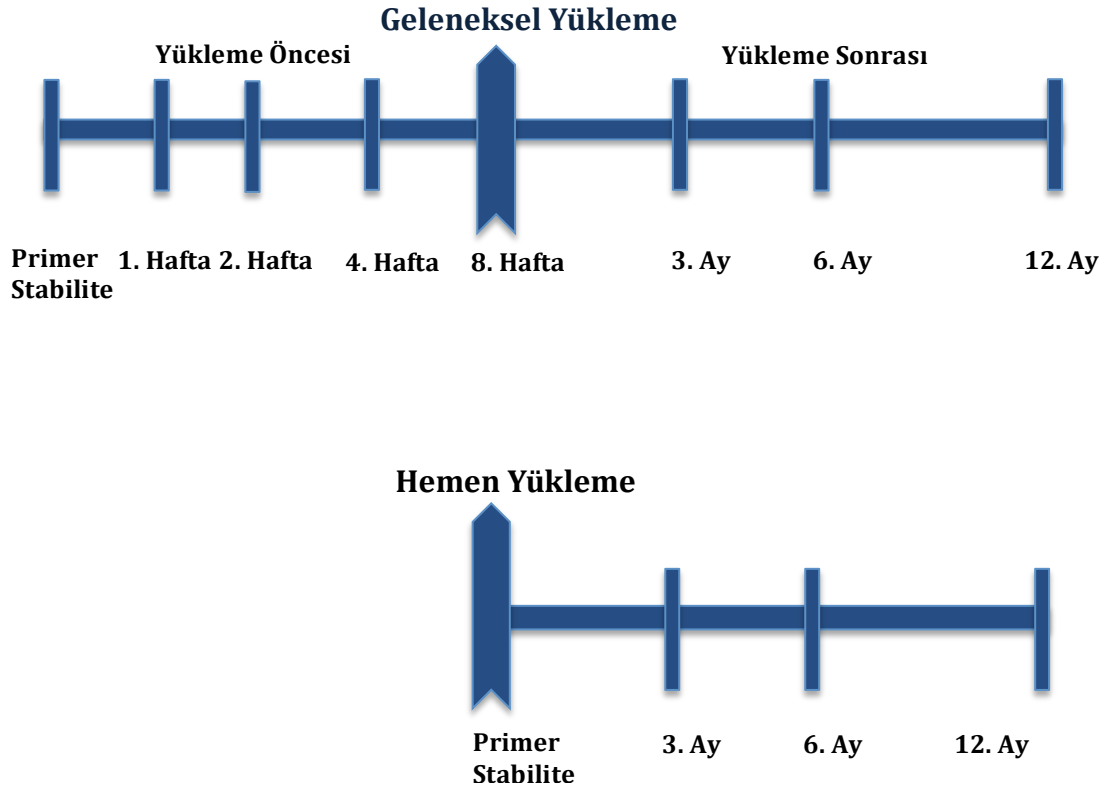
Roxolid implantlar hemen yükleme grubunda 1 hafta içerisinde, geleneksel yükleme grubunda 8 hafta sonra yüklenmiştir.

Okluzyon kontrolleri artikülasyon kağıdı (Hanel, Coltene Whaledent, Langenau, Almanya) ile belirlenerek sentrik okluzyonda okluzal temaslar tek noktada (merkezde) korunurken lateral hareketlerde tüm temaslar kaldırılmıştır. İmplant dayanakları tork aleti kullanılmadan el ile sıkıştırılmıştır. Dayanakların okluzal vida giriş boşluğu pamuk pelet ile izole edildikten sonra geçici dolgu maddesi (Cavit, 3M ESPE, Seefeld, Almanya) ile kapatılarak, sabit restorasyonlar geçici siman (Cavex Temporary Cement; Cavex Holland BV, Haarlem, Hollanda) ile yapıştırılmıştır.

2.5. Klinik Değerlendirme

2.5.1. İmplant Stabilitesinin Ölçülmesi

Geleneksel yükleme grubu hastalarında cerrahiden hemen sonra, 1, 2, 4 ve 8. haftalarda, ve yükleme yapıldıktan sonra 3, 6 ve 12. aylarda, hemen yükleme grubu hastalarında cerrahiden hemen sonra ve yükleme yapıldıktan sonra 3, 6 ve 12. aylarda, rezonans frekans analizi için kullanılan Ostell Mentor cihazı (Osstell Device, Integration Diagnostics AB, Savedalen, İsveç) ile implant stabiliteyi kaydedilmiştir (Şekil 2.6).



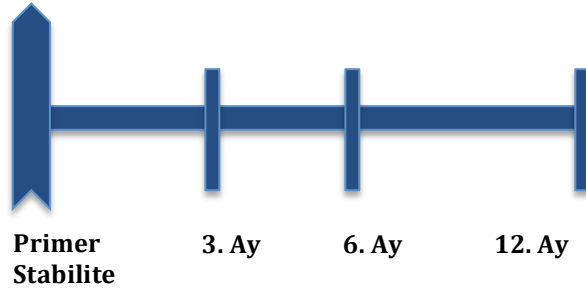
Şekil 2.6. Geleneksel ve hemen yükleme takip zamanları

Osstell cihazının SmartPeg ara parçası plastik anahtarı ile implantın üzerine yerleştirilerek ölçümler yapılmıştır. İmplant etrafındaki kemiğin her bölgede homojen olmadığı durumlarda 90°'lik farklı açılardan alınan tekrarlı ölçümlerle yapılan ölçümlerin doğruluğu sağlanmıştır. Kemik yoğunluğunun farklı olduğu olgularda implanttan 3 ölçüm alınarak 3 değerın ortalaması referans ISQ değeri

olarak kaydedilmiştir. Ölçümler esnasında SmartPeg'in mümkün olduğunca kuru kalması ve manyetik eşyalardan izole edilmesi sağlanmıştır.

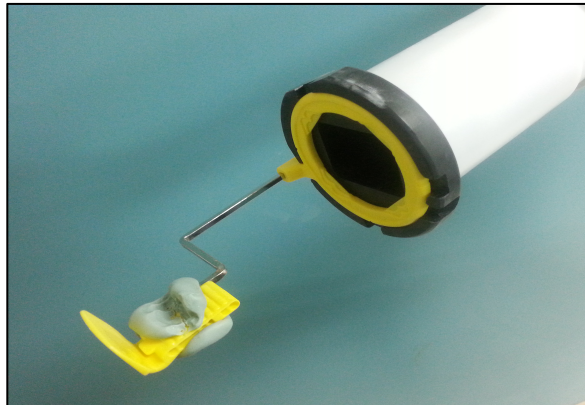
2.5.2. Radyografik Ölçümler

Geleneksel yükleme ve hemen yükleme gruplarındaki tüm hastalardan implantlar yüklemeye alındıktan sonra ve yüklemenin 3, 6 ve 12. aylarında marjinal kemik seviyesinin değerlendirilmesi amacıyla paralel teknik kullanılarak periapikal radyograflar alınmıştır (Şekil 2.7).



Şekil 2.7. Geleneksel ve hemen yükleme sonrası radyografik ölçüm zamanları

Radyografların standardize edilmesi için referans olarak kullanılmak üzere, her hastaya ilk radyografin alınması esnasında silikon ölçü maddesi (Zetaplus putty, C-silikon ölçü maddesi, Zhermack SpA., Badia Polesine, İtalya) ısırtılarak, üzerinde diş izleri bulunan plaklar hazırlanmıştır (Şekil 2.8).

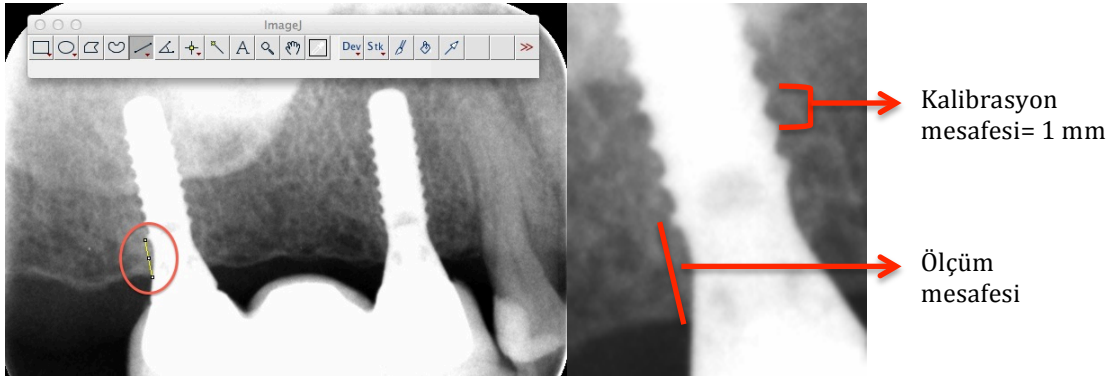


Şekil 2.8. Paralel teknik ile radyograf alınmasında kullanılan kon ve ısırtma plağı

Radyografların alınmasında intraoral fosfor kayıt plakları kullanılarak görüntüler bilgisayar ortamında dijital olarak kaydedilmiştir (Digora Optime, Soredex, Helsinki, Finlandiya) (Şekil 2.9). Elde edilen radyograflar ImageJ (NIH, Bethesda, Maryland, ABD) programında incelenmiştir. Görüntüler analiz edilirken bilinen iki yiv arasındaki kalibrasyon mesafesine (1 mm) göre orantı kurularak gerçek değerlere uygun hesaplamalar yapılmıştır. İmplantlar üzerinde referans noktası olarak ilk yiv seçilmiş, bu referans noktası ile marjinal kemik seviyesinin izlendiği ilk hat arasındaki mesafe mezial ve distal yönlerde 2 ayrı araştırmacı tarafından ölçülmüştür (Şekil 2.10). Ölçümlerin ortalaması alınarak gözlemciler arası güvenilirlik artırılmıştır.



Şekil 2.9. Digore Optime sistemi ve intraoral fosfor kayıt plakları



Şekil 2.10. Marjinal kemik seviyesi ölçümü

2.6. İstatistiksel Analiz

Tüm istatistiksel analizler için SPSS 22.0 (SPSS for Windows, SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) istatistik paket programı kullanılmış olup, tüm istatistik parametreleri için analizler yapılmıştır.

ISQ ve marjinal kemik seviyesi değerleri incelendiğinde parametrik test varsayımları (normallik ve varyansların homojenliği) karşılanmıştır. Bu bakımdan aynı yükleme grubunda ölçülen değerlerin zamana bağlı değişimi, parametrik testlerden tekrarlı ölçümlerde tek yönlü varyans analizi (repeated measures analysis of variance) ile değerlendirilmiştir ($p=0,05$). Gruplar arasında verilerin zamana bağlı değişimlerinin incelenmesinde normallik varsayımı karşılanmadığı için parametrik olmayan testlerden Mann-Whitney U testi ile ikili karşılaştırmalar yapılmıştır. Test sonuçlarında $p<0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

3. BULGULAR

Kennedy Sınıf I ve II maksiller ve mandibuler posterior bölgelere yerleştirilen 38 Roxolid implantın hemen ve geleneksel yükleme sonrasındaki ISQ değerleri ve marjinal kemik seviyelerindeki değişimleri karşılaştırmalı incelenmiştir.

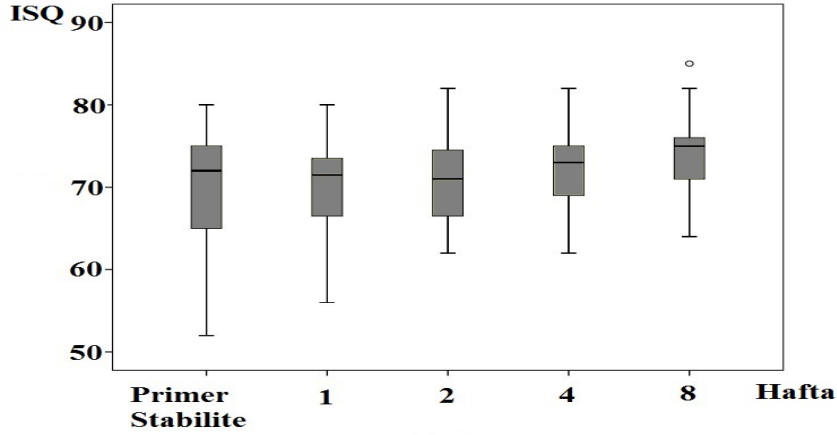
3.1. Stabilite (ISQ) Değerleri

Geleneksel yükleme grubuna dahil edilen Roxolid implantların iyileşme dönemlerinde ölçülen ISQ değerleri Çizelge 1.1, Şekil 3.1’de sunulmaktadır.

Çizelge 3.1. Geleneksel yüklenen Roxolid implantların iyileşme dönemi içerisinde ölçülen ISQ değerleri, ortalama ve standart sapmaları (n=20)

Primer Stabilite	1.Hafta	2.Hafta	4.Hafta	8.Hafta
74	77	75	76	76
62	62	62	63	73
73	73	75	76	76
62	64	66	66	72
52	56	64	66	67
65	68	68	73	70
70	71	67	72	70
65	65	65	62	64
80	74	73	70	70
78	77	78	75	82
72	70	71	73	75
65	66	66	68	75
67	67	70	78	80
75	73	75	75	78
71	70	70	72	76
77	74	74	74	73
80	80	82	82	85
72	73	73	73	76
72	72	71	73	75
75	73	74	74	76
70,35±7,01	70,25±5,71	70,95±5,06	72,05±4,97	74,45±4,91

İyileşmenin ilk 4 haftalık sürecinde ISQ değerleri $70,35 \pm 7,01$ 'den $72,05 \pm 4,97$ 'e kadar artış göstermiş, ancak stabilitedeki bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bununla birlikte, 8. haftada ölçülen stabilite değerleri ($74,45 \pm 4,91$), primer stabilite ile karşılaştırıldığında ISQ değerlerinde ortaya çıkan artış anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).



Kutuların üst sınırı, 1. çeyrek değeri; alt sınırı, 3. çeyrek değeri; kutu içerisindeki çizgi, ortanca değeri; üst kuyruk, sapan hariç en yüksek; alt kuyruk, sapan hariç en düşük, (°) sapan değeri göstermektedir.

Şekil 3.1. Geleneksel yüklenen Roxolid implantların iyileşme dönemi içerisinde ölçülen ISQ değerleri dağılımı

Geleneksel ve hemen yükleme gruplarına ait implantların fonksiyon altında gösterdikleri ISQ değerleri Çizelge 3.2, Çizelge 3.3 ve Şekil 3.2’de gösterilmektedir.

Geleneksel yüklenen implantların 12 ay sonunda ortalama ISQ değeri $75,7 \pm 4,65$ olarak tespit edilmiştir. Daha düşük primer stabilite değerlerine sahip geleneksel yükleme grubundaki implantların ISQ değerlerinde daha fazla oranda artış meydana geldiği gözlenmiştir.

Çizelge 3.2. Geleneksel yüklenen Roxolid implantların takip dönemlerinde ölçülen ISQ değerleri, ortalama ve standart sapmaları (n=20)

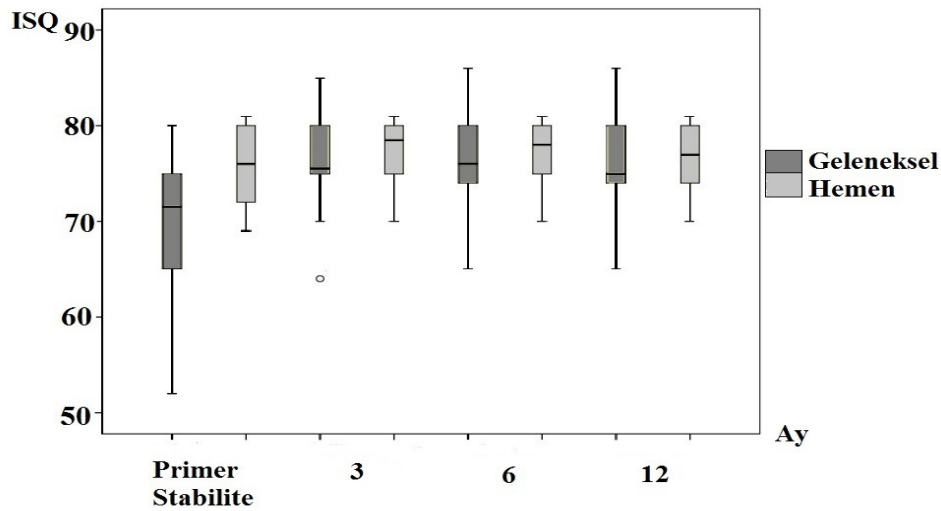
Primer Stabilité	3. Ay	6. Ay	12. Ay
74	75	74	74
62	76	76	76
73	77	77	75
62	80	80	80
66	80	80	81
65	80	80	79
70	75	75	74
65	64	65	65
80	70	68	68
78	82	81	81
71	76	80	80
65	72	73	73
67	75	77	75
75	76	76	76
72	75	75	74
77	73	75	75
80	85	86	86
72	75	74	74
72	73	73	73
75	76	75	75
70,35±7,01	75,75±4,49	76±4,62	75,7±4,65

Hemen yüklenen implantlarda, en düşük primer stabiliteye sahip implantın ISQ değeri 69 olmuştur. Genel olarak tüm implantların stabilitelerinin ilk 3 ayda artış gösterdiği, 6. ve 12. aylarda ise yaklaşık olarak aynı seviyelerde kaldığı belirlenmiştir.

Çizelge 3.3. Hemen yüklenen Roxolid implantların takip dönemlerinde ölçülen ISQ değerleri, ortalama ve standart sapmaları (n=18)

Primer Stabilite	3. Ay	6. Ay	12. Ay
70	79	79	79
80	80	78	78
75	75	74	74
78	80	80	81
69	74	74	74
81	81	81	81
81	81	80	80
77	75	75	74
79	80	78	78
71	70	70	70
75	77	76	76
80	80	79	79
71	78	80	81
80	80	79	74
77	80	80	80
73	73	74	74
72	76	75	75
74	77	76	76
76,05±3,89	77,55±3,14	77,11±2,98	76,88±3,21

Primer stabilite değerleri karşılaştırıldığında hemen yüklenen implantların ortalama ISQ değerlerinin (76,05±3,89) geleneksel yüklenen implantların ortalama ISQ değerlerinden (70,35±7,01) daha yüksek olduğu belirlenmiştir.



Kutuların üst sınırı, 1. çeyrek değeri; alt sınırı, 3. çeyrek değeri; kutu içerisindeki çizgi, ortanca değeri; üst kuyruk, sapan hariç en yüksek; alt kuyruk, sapan hariç en düşük, (°) sapan değeri göstermektedir.

Şekil 3.2. Roxolid implantların geleneksel ve hemen yükleme sonrası takip dönemlerinde ölçülen ISQ değerleri dağılımı

Roxolid implantların geleneksel ve hemen yüklenmesi sonrası ölçülen ISQ değerlerinin takip dönemlerinde istatistiksel olarak karşılaştırılması Çizelge 3.4’de gösterilmektedir.

Çizelge 3.4. Geleneksel ve hemen yükleme gruplarında Roxolid implantların ISQ değerlerinin takip dönemlerine göre karşılaştırılması

	0-3 Ay		0-6 Ay		0-12 Ay		3-6 Ay		3-12 Ay		6-12 Ay	
	Ort. Fark	p-değeri	Ort. Fark	p-değeri	Ort. Fark	p-değeri	Ort. Fark	p-değeri	Ort. Fark	p-değeri	Ort. Fark	p-değeri
Geleneksel	5,40	,00*	5,65	,00*	5,35	,01*	,25	,41	-,05	,87	-,30	,16
Hemen	1,83	,01*	1,38	,09	1,16	,23	-,44	,07	-,66	,13	,22	,46

*İkili karşılaştırmalar tekrarlı ölçümlerde varyans analizine göre yapılmış olup, $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Geleneksel yükleme sonrası 12. ay takip döneminde elde edilen ISQ değerleri, primer stabilite değerleri ile karşılaştırıldığında implant stabilitelerinin genel olarak arttığı görülmüştür. İmplantların stabiliteleri 3. ve 6. ay arasında ortalama 0,25 ISQ artış gösterirken, 6-12 ay arasındaki takip döneminde ortalama -0,30 ISQ düşüş meydana geldiği tespit edilmiştir. Ancak bu değişimler istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). Hemen yükleme grubunda ise ilk 3 ayda implant stabilitelerinde önemli oranda artış meydana gelmiştir ($p<0,05$). ISQ değerlerindeki en fazla düşüş 3. ve 12. aylar arasında ortalama -0,66 ISQ olarak belirlenirken, bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamış ($p>0,05$), ve 12. ay sonunda implantların stabilitelerinin yaklaşık aynı seviyelerde kaldıkları belirlenmiştir.

Geleneksel ve hemen yüklenen Roxolid implantların takip dönemleri arasında belirlenen ISQ değişimlerinin gruplar arası istatistiksel olarak karşılaştırılması Çizelge 3.5'te gösterilmektedir. ISQ değişimleri bakımından, flepsiz cerrahiyle yerleştirilen Roxolid implantların geleneksel veya hemen yüklenmesi takip dönemlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark ortaya çıkarmamıştır ($p>0,05$).

Çizelge 3.5. Geleneksel ve hemen yüklenen Roxolid implantların takip dönemleri arasında belirlenen ISQ değişimlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	0-3 Ay	3-6 Ay	6-12 Ay
Ortalama	3,71±6,50	-0,07±1,21	-0,26±1,00
Ortanca	2,50	0	0
En az	-10	-2	-5
En çok	28	4	1
p-değeri	0,05	0,07	0,24

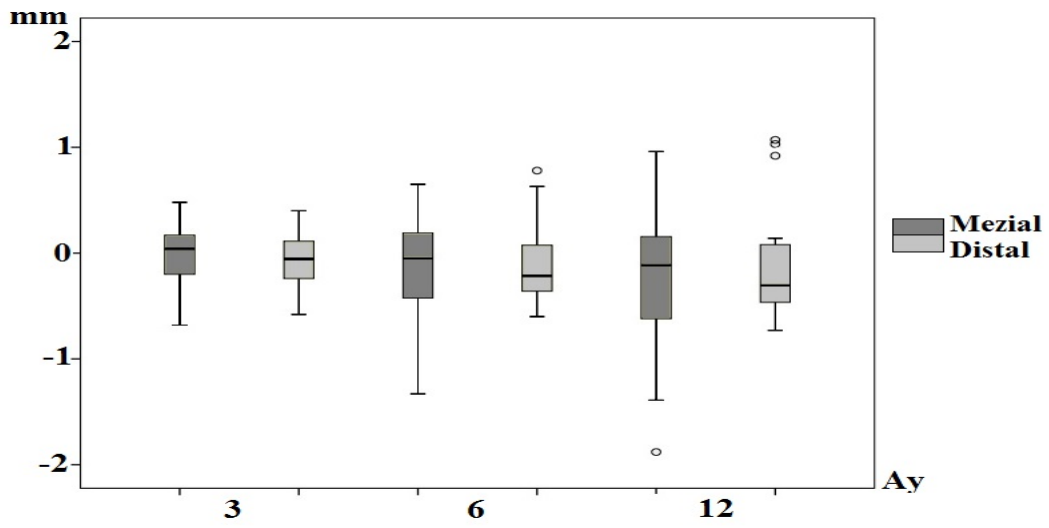
*Gruplar arası karşılaştırmalar Mann-Whitney U testine göre yapılmış olup, $p<0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

3.2. Marjinal Kemik Seviyelerindeki Değişimler

Geleneksel yüklenen Roxolid implantların fonksiyon altında distal ve mezial marjinal kemik seviyelerindeki değişimlerine ait bulgular Çizelge 3.6 ve Şekil 3.3'te sunulmaktadır.

Çizelge 3.6. Geleneksel yüklenen Roxolid implantların marjinal kemik seviyelerindeki değişim miktarları, ortalama ve standart sapmaları (mm)

Mezial			Distal		
3 Ay	6 Ay	12 Ay	3 Ay	6 Ay	12 Ay
0,46	-0,06	-0,40	-0,11	-0,21	-0,27
0,12	0,10	-0,09	0,19	-0,34	-0,70
0	0,07	0,07	-0,27	-0,30	-0,15
-0,22	-0,51	-0,59	0	0,01	0,05
0,20	0,29	0,39	-0,36	-0,45	-0,43
0,16	0,65	0,96	0,20	0,78	1,07
0,10	0,14	0,04	-0,13	-0,23	-0,47
-0,03	-0,04	-0,10	-0,03	0,14	0,14
-0,68	-1,21	-1,39	0,36	0,53	1,03
0,06	0,08	0,14	-0,03	0,03	0,11
0,18	0,50	0,64	0,40	0,63	0,92
-0,39	-1,33	-1,88	-0,27	-0,60	-0,70
-0,19	-0,47	-0,74	-0,06	-0,17	-0,37
-0,19	-0,37	-0,53	-0,21	-0,41	-0,46
-0,50	-0,79	-0,88	0,035	-0,23	-0,37
0,12	-0,22	-0,37	-0,58	-0,59	-0,73
0,44	0,43	0,17	-0,28	-0,38	-0,49
0,02	-0,14	-0,13	0,29	0,12	-0,20
-0,21	-0,38	-0,65	-0,10	-0,22	-0,34
0,48	0,24	0,34	-0,05	0	0,03
0,00±0,31			-0,05±0,25		
-0,15±0,52			-0,09±0,38		
-0,25±0,67			-0,11±0,55		



Kutuların üst sınırı, 1. çeyrek değeri; alt sınırı, 3. çeyrek değeri; kutu içerisindeki çizgi, ortanca değeri; üst kuyruk, sapan hariç en yüksek; alt kuyruk, sapan hariç en düşük, (°) sapan değeri göstermektedir.

Şekil 3.3. Geleneksel yüklenen Roxolid implantların takip dönemlerinde mezial ve distal marjinal kemik seviyesi değişimleri

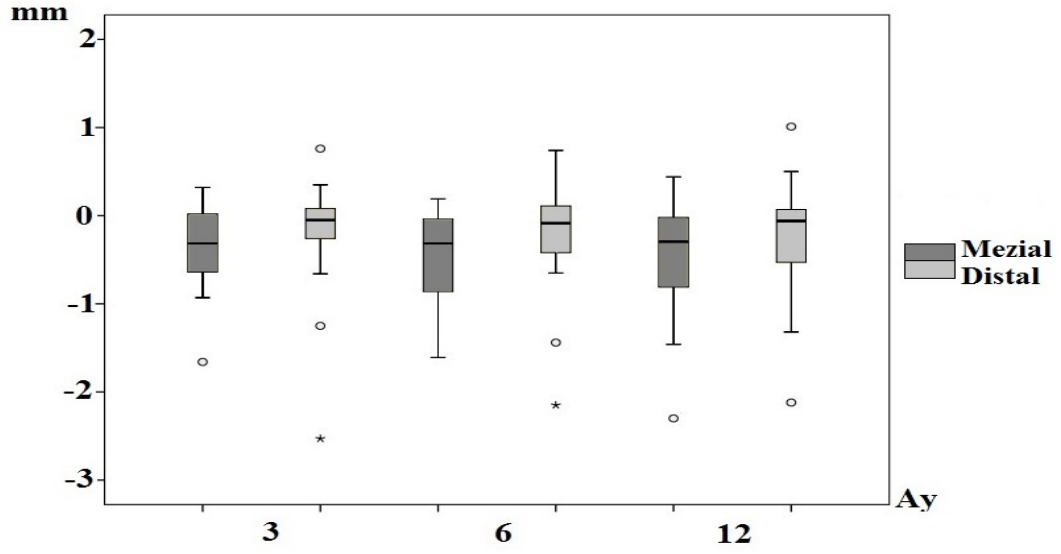
Geleneksel yükleme grubunda Roxolid implantların mezial ve distal marjinal kemik seviyelerinde takip dönemleri arasında azalma gözlenmiştir. En az kemik kaybı 12. ay takip dönemi sonunda distal marjinde ($-0,11 \pm 0,55$ mm) tespit edilmiştir.

Hemen yüklenen Roxolid implantların fonksiyon altında distal ve mezial marjinal kemik seviyelerindeki değişimlere ait bulgular Çizelge 3.7 ve Şekil 3.4'te gösterilmektedir.

Çizelge 3.7. Hemen yüklenen Roxolid implantların marjinal kemik seviyesindeki değişim miktarları, ortalama ve standart sapmaları (mm)

Mezial			Distal		
3 Ay	6 Ay	12 Ay	3 Ay	6 Ay	12 Ay
-0,37	-1,04	-1,46	0,35	0,74	1,01
-0,42	0,13	0,44	-0,66	-0,21	-0,14
-0,07	-0,15	0,33	-0,08	-0,13	-0,25
0,02	-0,04	-0,02	0,08	0,18	0,17
-0,60	-0,31	-0,31	-0,04	0,03	0,00
-0,64	-0,76	-0,81	-0,03	-0,04	-0,05
-0,67	-1,20	-0,31	0,76	0,45	0,05
-0,28	-1,61	-2,30	-0,01	-0,65	-0,74
0,08	-0,07	-0,28	0,23	0,28	0,50
-0,03	-0,07	-0,14	-0,02	-0,04	-0,07
0,13	0,08	0	0,12	0,11	0,07
0,14	0,03	-0,02	-0,11	-0,35	-0,41
-0,25	-0,58	-0,63	-0,26	-0,01	0,07
-0,91	-0,32	-0,20	-0,38	-0,14	-0,05
0,32	0,19	0,30	-0,12	-0,42	-0,53
-0,35	-0,65	-0,56	-0,06	-0,50	-0,77
-0,93	-1,40	-1,25	-1,25	-1,44	-1,32
-1,66	-0,86	-1,12	-2,53	-2,15	-2,12
-0,36±0,49	-0,48±0,56	-0,46±0,71	-0,22±0,70	-0,24±0,67	-0,25±0,69

En fazla kemik kaybı hemen yüklenen Roxolid implantların mezial marjinlerinde 12. ay sonunda $-0,46 \pm 0,71$ mm olarak ölçülmüştür. Geleneksel yükleme ile karşılaştırıldığında, hemen yükleme sonrası tüm takip dönemlerinde daha fazla mezial ve distal marjinal kemik kaybı gerçekleşmiştir. Ayrıca hemen yükleme grubunda mezial marjinal kemik kaybı distal marjine kıyasla daha fazla görülmüştür.



Kutuların üst sınırı, 1. çeyrek değeri; alt sınırı, 3. çeyrek değeri; kutu içerisindeki çizgi, ortanca değeri; üst kuyruk, sapan hariç en yüksek; alt kuyruk, sapan hariç en düşük, (°) sapan değeri göstermektedir.

Şekil 3.4. Hemen yüklenen Roxolid implantların takip dönemlerinde mezial ve distal marjinal kemik seviyesi değişimleri

Geleneksel ve hemen yükleme gruplarında, Roxolid implantların çevresindeki mezial ve distal marjinal kemik seviyesindeki değişimlere ait bulguların iyileşme dönemleri arasında istatistiksel olarak karşılaştırılması Çizelge 3.8’de sunulmaktadır.

Çizelge 3.8. Geleneksel ve hemen yüklenen Roxolid implantların marjinal kemik seviyelerinin takip dönemlerine göre karşılaştırılması

	0-3 Ay		0-6 Ay		0-12 Ay		3-6 Ay		3-12 Ay		6-12 Ay	
	Ort. Fark	p-değeri	Ort. Fark	p-değeri	Ort. Fark	p-değeri	Ort. Fark	p-değeri	Ort. Fark	p-değeri	Ort. Fark	p-değeri
Geleneksel												
Mezial	0	,97	-,15	,21	-,25	,11	-,14	,04*	-,24	,03*	-,09	,03*
Distal	-,05	,36	-,09	,27	-,11	,35	-,04	,40	-,06	0,49	-,02	,67
Hemen												
Mezial	-,36	,06	-,48	,02*	-,46	,01*	-,11	,32	-,10	0,52	-,01	,84
Distal	-,22	,19	-,23	,14	-,25	,13	-,01	,83	-,03	0,75	-,01	,68

*İkili karşılaştırmalar tekrarlı ölçümlerde varyans analizine göre yapılmış olup, $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Geleneksel yükleme grubuna ait implantlarda 12. ay yükleme dönemi sonunda başlangıç seviyesine göre mezial ($-0,25 \pm 0,67$ mm) ve distal ($-0,11 \pm 0,55$ mm) marjinlerdeki kemik seviyesi karşılaştırıldığında görülen azalma istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). En fazla kemik kaybı her iki marjinal kenarda da 3.ve 6. aylar arasında kaydedilmiş olup, mezial marjindeki kaybın istatistiksel olarak önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$).

Hemen yüklenen implantlarda ilk 3 ay içerisinde başlangıç değerlerine göre mezial marjinde tespit edilen ($-0,36 \pm 0,49$ mm) kemik kaybı önemsiz bulunurken ($p > 0,05$), 6. ($-0,48 \pm 0,56$) ve 12. aylarda ($-0,46 \pm 0,71$) önemli olduğu belirlenmiştir ($p < 0,05$). Her iki marjinal kenarda da ilk 3 ay içerisinde ortaya çıkan bulgular istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$).

Her iki yükleme grubunda da distal marjinal kemik seviyesindeki değişimler tüm takip dönemleri için istatistiksel olarak anlamlı değildir ($p > 0,05$).

Geleneksel ve hemen yükleme gruplarında, takip dönemleri arasında belirlenen marjinal kemik seviyesi değişimlerinin gruplar arası istatistiksel olarak karşılaştırılması Çizelge 3.9’da gösterilmektedir. Yükleme zamanının kemik seviyesi değişimi üzerine etkisi bakımından, hemen yüklenen implantlarda meydana gelen mezial marjinal kemik kaybı ilk 3 aylık dönem içerisinde geleneksel yüklenen implantlara kıyasla daha fazla gerçekleşmiş ve bu bulgumuz istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p < 0,05$).

Çizelge 3.9. Geleneksel ve hemen yüklenen Roxolid implantların takip dönemleri arasında belirlenen marjinal kemik seviyesi değişimlerinin gruplar arası karşılaştırılması

	0-3 Ay		3-6 Ay		6-12 Ay	
	Mezial	Distal	Mezial	Distal	Mezial	Distal
Ortalama	-0,17	-0,13	-0,30	-0,16	-0,35	-0,18
Standart sapma	0,43	0,52	0,56	0,53	0,68	0,61
Ortanca	-0,05	-0,05	-0,14	-0,15	-0,24	-0,17
En az	-1,66	-2,53	-1,61	-2,16	-2,31	-2,13
En çok	0,49	0,76	0,65	0,78	0,97	1,08
p-değeri	0,01*	0,82	0,07	0,98	0,38	0,94

*Gruplar arası karşılaştırmalar Mann-Whitney U testine göre yapılmış olup, $p < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Bulgularımız diğer takip dönemleri arasında kaydedilen kemik seviyesi değişim miktarları kıyaslandığında geleneksel ve hemen yükleme zamanları arasında önemli bir farklılık ortaya çıkarmamıştır ($p > 0,05$).

4. TARTIŞMA

Çalışmamızda posterior bölgede dar kret yapısına sahip hastalarda flepsiz cerrahi ile yerleştirilen, titanyum-zirkonyum alaşımından üretilen, 3.3 mm çapında ve 10 mm uzunluğunda Roxolid implantların hemen ve geleneksel yükleme sonrası klinik başarısı değerlendirilmiştir. Uzun dönemde dar çaplı implantlarda gözlenebilen materyal yorgunluğuna bağlı mekanik komplikasyon riskini en aza indirdiği düşünülen Roxolid implantların hemen yüklenebilmesi için implantların primer stabilite değerleri temel kriter olarak kabul edilmiştir. Çalışmamızda, tedavi prognozunun ve hasta memnuniyetinin artırılması amacıyla implantlar flepsiz cerrahi teknik ile yerleştirilmiştir. Tedavinin ilerleyen dönemlerinde implant stabilite değerleri ve radyografik bulguların takip edilmesi ve karşılaştırılması ile tedavinin genel başarı oranı değerlendirilmiştir.

Geleneksel yükleme, implantın doku içerisine yerleştirilmesinin ardından osseoentegrasyonun sağlanması için protetik yükleme öncesi 3–6 ay kadar iyileşme süreci gerektirir. Ancak tedavi süresinin uzaması bir takım klinik sorunlara yol açmaktadır. Öncelikle iyileşmenin sağlıklı olarak gerçekleşebilmesi için en az 2 hafta kadar geçici hareketli protezlerin kullanılması önerilmez. Ayrıca geçici protezlerin kullanıldığı dönemde de genellikle ağrı duyulurken, protez tutuculuğunun düşük olması ve çiğnemedede güçlük çekilmesi şikayetleri ile karşılaşılmaktadır. Bununla birlikte implantların açığa çıkarılması için ilave bir cerrahi işlem gerekmekte ve bu koşullar altında hastalar tüm tedavi süreci boyunca fizyolojik ve psikolojik olarak yoğun rahatsızlıklar duymaktadırlar. Günümüzde bu tür sorunların giderilmesi amacıyla implantoloji alanındaki çok sayıda çalışmada implantların iyileşme sürecinin hızlandırılması ve cerrahi girişimden hemen sonra implanların yüklenebilmesi konularına odaklanılmaktadır.

Titanyum-zirkonyum implantlar yüksek dayanıklılıkta dar çaplı implantların kullanılmasını gerektiren olgular için özel olarak üretilmiştir. Bu tür implantların klinik başarısına yönelik uzun dönem araştırma sonuçları bulunmamasına rağmen, geleneksel yüklenen, hareketli veya sabit bölümlü protezlerde destek olarak

kullanılan titanyum implantlar ile karşılaştırıldığında ilk raporlar oldukça ümit vericidir (Al-Nawas ve ark., 2012; Barter ve ark., 2012; Benic ve ark., 2013; Tolentino ve ark., 2014). Posterior bölgede erken veya hemen yükleme uygulamalarında Roxolid implantlar tarafından desteklenen protezler ile başarılı sonuçlar alındığı bildirilmiştir (Chiapasco ve ark., 2012; Akça ve ark., 2014). Bilgisayar destekli planlamaya uygun olarak üretilen, yüksek hassasiyette cerrahi rehberler ile gerçekleştirilen flepsiz cerrahi sayesinde iyileşme süresi kısaltılabileceği gibi, biyolojik komplikasyon riski ve cerrahi girişim kaynaklı rahatsızlıklar en aza indirilebilir. Böylece posterior bölgede dar kret yapısına sahip hastalara flepsiz cerrahi ile yerleştirilen dar çaplı implantlar ile yeni tedavi imkanları sunulabilir (Al-Nawas ve ark., 2012; Barter ve ark., 2012; Akça ve ark., 2014). Schrott ve ark. (2014) hemen yükleme uygulamalarının başarısı bakımından, mandibula veya maksilla arasında fark bulunmadığını ve vaka uygun seçildiği takdirde geleneksel yükleme ile benzer oranlarda başarı elde edilebileceğini bildirmişlerdir. Xu ve ark. (2014) sistematik bir literatür incelemesinde kısmi veya tam dişsiz olgularda flepsiz cerrahi girişim ile yerleştirilen ve hemen veya erken yüklenen implantların klinik başarısını değerlendirmişlerdir. İmplantların başarısızlık riskinin %0 ile %3,3 arasında değiştiğini bildiren araştırmacılar, hastaların tedavinin daha kısa sürede tamamlanması bakımından implantların hemen yüklenmesini tercih ettiklerini belirtmişlerdir.

Çalışmamızda implant stabilitesinin tespitinde objektif bir araç olduğu bildirilen ve rezonans frekans analizi yöntemini esas alan Osstell Mentor cihazı kullanılmıştır. İmplant-doku ara yüzeyinin rijitliğini bir bütün olarak değerlendirme özelliğine sahip Osstell cihazının, diğer test teknikleri ile değerlendirilmesi mümkün olmayan makaslama, gerilme ve baskı kuvvetlerini içeren kompleks bir sistemi, güvenilir bir şekilde analiz edebildiği bildirilmiştir (Atsumi ve ark., 2007). Ayrıca bu yöntem emniyetli ve kullanımının kolay olması, implantlar üzerinde herhangi bir hasara neden olmaması, tekrarlanabilir ölçümler yapılabilmesi ve ölçümlerde sayısal değerler ortaya koyması nedenleriyle çalışmamızda tercih edilmiştir.

Stabil bir marjinal kemik seviyesinin yıllarca idame ettirilmesi uzun dönem implant

başarısını sağlayan önemli bir etkidir. Başarılı bir osseointegrasyon, artan bir mobilite olmaksızın kemik-implant ara yüzeyinin devamlılığını gerektirir (Brunski, 1999; Mobelli ve ark., 2012). İmplantların uzun dönem başarıları için biyomekanik faktörler kadar düzenli olarak yapılan klinik ve radyografik kontrollerin de önemli olduğu vurgulanmaktadır (Mombelli ve ark., 2012). İmplant çevresindeki kemik kaybının bilinmesi implant başarı oranı konusunda bilgi sağlar. Klinik araştırmalarda implant çevresindeki kemiği değerlendirmek için periapikal veya panoramik radyograflardan yararlanılmaktadır. Ancak panoramik radyografların, implant etrafındaki kemik seviyesini ayrıntılı olarak görüntüleyememesi ve özellikle anterior bölgede bulunan implantların görüntülerinde deformasyona ve süperpozisyonlara yol açması gibi dezavantajları vardır (Reiskin, 1998). Bu nedenlerle, düzenli kontrollerde periapikal radyografların kullanılması önerilmektedir (De Bruyn ve ark., 2013). Bu etkenler göz önünde bulundurulduğunda, çalışmamızda hemen yüklemenin marjinal kemik üzerindeki etkisinin radyografik olarak değerlendirilmesi amacıyla periapikal dijital radyograflardan yararlanılmıştır. Radyografların alınması esnasında film tutucular eşliğinde paralel teknik kullanılarak standardizasyonun artırılması amaçlanmıştır.

İmplantların etrafındaki kemik seviyesindeki değişimlerin incelenmesinde kullanılan yöntem doğru analizlerde bulunulması bakımından önemlidir. Moberg ve ark. (1999) klinik bir araştırmada implant çevresi kemik seviyesinin tespiti için bilgisayar destekli ölçüm yöntemini kullanmışlardır. Ölçüm sırasında, büyütme farklılıklarından kaynaklanan hataların ortadan kaldırılması için, her radyograf kendi içerisinde doğru orantı hesabı yapılarak değerlendirilmiştir. Bilgisayar teknolojisindeki ilerlemeler bilgisayar destekli ölçümlemelere olanak tanımaktadır. Wyatt ve Zarb (2002) implant çevresindeki kemik seviyesinin ölçümünde bilgisayar destekli yöntemin daha avantajlı olduğunu bildirerek, büyüteçler kullanılarak yapılan ölçümlerde bireyler arasındaki farklı bakış açısının sonucu değiştirebileceğini belirtmişlerdir. Radyografların bilgisayara aktarılmasının ardından, bilinen yivler arası uzaklığı kalibrasyon uzaklığı olarak kullanan görüntü ölçümleme programlarının detaylı ve hassas ölçümlere olanak sağladığı bildirilmiştir (Nowzari ve ark., 2006). Bu nedenlerle çalışmamızda, radyograflar direkt olarak dijital

ortamda elde edilmiş ve implant çevresindeki kemik rezorbsiyon miktarının değerlendirmesi konusunda hassasiyeti arttırmak için bilgisayar destekli ölçüm yöntemi kullanılmıştır.

Osseointegrasyonun gerçekleşmesi birbiri ile çakışan olaylar serisi şeklinde açıklanabilir. İmplantın kemik içerisine yerleştirilmesinin hemen ardından, serum proteinlerinin implanta yapıştığı, ilk 3 gün boyunca mezankimal hücrelerin yüzeye tutunduğu, 6 gün sonra osteoidlerin oluştuğu, 2 hafta sonra matriks kalsifikasyonunun meydana geldiği ve 3. haftada yeniden şekillenmenin başladığı bildirilmiştir (Raghavendra ve ark., 2005). Ayrıca inflamasyon fazında implant etrafındaki nekrotik kemiğin rezorpsiyonu sonucu implant stabilitesinde düşüş gözlenmiştir (Abrahamsson ve ark., 2004; Huwiler ve ark., 2007). Sekonder stabiliteyi sağlayan yeni kemik dokusu oluşmaya başlayana kadar stabilitedeki düşüş devam ederken, kemik oluşumu implant yerleşiminden sonraki ilk 4-6 hafta içinde belirgindir (Brunski, 1999). Araştırmamızda implantlar için belirtilen iyileşme süreçleri dikkate alınarak geleneksel yükleme grubuna dahil edilen implantlardaki primer stabilite değerleri ve 1, 2, 4 ve 8. haftalardaki ISQ değerlerinin ölçülmesiyle kaydedilmiştir. Böylece iyileşme dönemi süresince implantların ISQ değerlerinin incelenmesi yoluyla, iyileşme sürecinin implant stabilitesi üzerindeki etkisi değerlendirilmiştir.

Kemik-implant ara yüzeyinin klinik olarak değerlendirilmesinde farklı yöntemlerden yararlanılabilir. Çıkarma tork testi kemik-implant ara yüzeyine ilişkin değerli bilgiler vermesine rağmen, osseointegrasyonu olumsuz yönde etkileyeceği için klinik araştırmalarda kullanılamamaktadır. Rezonans frekans analizi sadece kemik-implant ara yüzeyini değil, kemik-implant kompleksini bir bütün olarak değerlendiren bir yöntemdir (Huwiler ve ark., 2007). İmplant çevresi kemik kalitesi ve ISQ değerleri arasında bir korelasyon bulunduğu bildirilmekle birlikte, benzer kemik-implant temas oranına sahip implantların farklı ISQ değerleri verebildiği veya benzer ISQ değerlerine sahip implantların da kemik-implant temas oranlarının oldukça farklı olabileceği gösterilmiştir (Bischof ve ark., 2004; Atsumi ve ark., 2007; Huwiler ve ark. 2007). Çalışmamızda Roxolid implantların iyileşme süreçleri içerisinde ilk 4

hafta boyunca implant stabilitelerinde önemli bir düşüş kaydedilmemiş olup, ortalama ISQ değerleri $70,35 \pm 7,01$ 'den $72,05 \pm 4,97$ 'ye kadar artış göstermiştir. Ancak bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ($p > 0,05$). Bu bulgulara dayanarak iyileşme döneminde gözlenen hafif inflamatuvar olayların ISQ değerlerinde ciddi düşüş olarak yansımadığı düşünülebilir. Bununla birlikte, iyileşmenin 4. haftası sonrasında gözlenen ISQ değerlerindeki önemli orandaki artışın ise implant yüzeyinde gerçekleşen kemik apozisyonuna işaret ettiği kanısındayız.

Primer stabilite, implantın kemik içerisine yerleştirilmesi sırasında, implantla kemiğin sıkı teması sonucu oluşur. İmplantın dar bir kaviteye sıkışmasının yaratmış olduğu stresin rahatlama ve implant cerrahisi sırasında kemikteki travmaya ve ısı artışına bağlı olarak oluşan nekrotik tabakanın rezorpsiyonu sonucu, implant ve kemik arasındaki temasın azalmasına bağlı olarak başlangıç stabilitesinin 3. haftaya kadar bir miktar düşüş gösterebileceği bildirilmiştir (Beglundh, 2003). Ancak yeni kemiğin oluşmaya başlaması ile birlikte azalan sabilitede tekrar artış gözlenebilir. Portmann ve Glauser (2006), TiUnite Branemark implantlarının hemen yüklendiği ve 1 yıl boyunca rezonans frekans analizi ile implantların stabilitelerini değerlendirdikleri çalışmalarında, en fazla stabilite kaybının 2. ve 4. haftalar arasında meydana geldiğini belirtmişlerdir. Araştırmacılar, bu stabilite kaybının implantın yerleştirilmesinden sonra kemiğin yeniden şekillenmesi sürecindeki rezorpsiyona bağlı olduğunu bildirmişlerdir. Benzer şekilde, Friberg ve ark. (1999) mandibular bölgeye yerleştirilen 75 Branemark implantın stabilitesini 1, 2, 6 ve 15. haftalarda rezonans frekans analizi ile ölçerek, implant stabilitesinin zamanla azaldığını bildirmişlerdir. Ersanlı ve ark. (2005) çalışmalarında, 122 adet 3 farklı tip implantın stabilite değişimlerini inceleyerek 3. ve 6. haftalar arasında belirgin bir şekilde stabilitenin düştüğünü bildirmişlerdir. Balshi ve ark. (2005) çalışmalarında, implantları yerleştirildikten sonra ilk 30 gün içerisinde kemiğin yeniden şekillenmesine bağlı olarak ortalama ISQ değerlerinde anlamlı bir düşüş görüldüğünü; ancak 60 gün sonra yeni kemiğin oluşmaya başlamasıyla birlikte stabilitedeki kaybın durduğunu bildirmişlerdir. Bischof ve ark. (2004) 12 hafta boyunca hemen veya geleneksel yüklenen ITI implantların stabilitelerini değerlendirmişlerdir. Araştırmacılar stabilitenin 4. haftaya kadar aynı seviyede

kaldığını sonraki 4-6 hafta boyunca hafif artış gösterdiğini ve 12. haftaya doğru belirgin bir şekilde arttığını bildirilmişlerdir. Bulgularımız benzer yüzey özelliklerine sahip implantların incelendiği Bischof ve ark.'nın (2004) çalışması ile uyum göstermekte olup, iyileşmenin ilk 4 haftalık süreci içerisinde Roxolid implantlarda önemli bir stabilite kaybı gözlenmemiştir. Ayrıca her iki araştırma grubunda da yükleme sonrası ilk 3 ayda ISQ değerlerinde artış tespit edilmiş, ilerleyen takip süreci içerisinde de implant stabilitelerinde önemli bir düşüş olmaksızın implantlar stabilite değerlerini korumuşlardır.

Hemen yükleme, fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan hemen yükleme olmak üzere iki farklı şekilde uygulanabilmektedir (Chrcanovic ve ark., 2014). Fonksiyonel hemen yüklemede okluzal temaslar sağlanırken, fonksiyonel olmayan hemen yüklemede ise öncelikle geçici restorasyonlar uygulanarak implantların iyileşmesi sürecinde okluzal temaslar ortadan kaldırılmaktadır. Fonksiyonel olmayan hemen yüklemede implantlar oklüzyon dışında tutulduğu için yüklemeye bağlı risklerin en aza indirildiği düşünülmektedir. Degidi ve Piattelli (2003) çalışmalarında, 152 hastaya 646 adet implant yerleştirmişler, implantları 1-9 gün sonra protetik olarak yüklemişlerdir. İmplantların 422 tanesine fonksiyonel hemen yükleme uygulanırken, 224 implanta fonksiyonel olmayan hemen yükleme yapılmıştır. Fonksiyonel hemen yükleme uygulanan implantların %1,4'ü başarısız olurken fonksiyona alınmadan yüklenen implantların %0,9'u başarısız olmuştur. Araştırmacılar, total dişsizlik vakalarında fonksiyonel hemen yükleme yapılabileceğini, kısmi dişsizlik vakalarında ise fonksiyonel olmayan hemen yüklemenin aşırı okluzal yüklemeye bağlı riskleri azaltacağını bildirmiştir. Degidi ve ark. (2005) 388 implanta tüm ark geçici sabit protezlerle fonksiyonel hemen yükleme yapmış ve 5 yıllık klinik takip sonucunda 6 implantın başarısız olduğunu bildirmişlerdir. Glauser ve ark. (2003) 127 implantı sentrik ilişkide tam temas olacak şekilde hemen yüklemişler ve 1 yıllık takip sonunda toplam 13 hastada 22 implantın başarısız olmasına bağlı olarak %82,7 başarı oranı elde etmişlerdir. Chrcanovic ve ark. (2014) bir meta analizi çalışmasında fonksiyonel ve fonksiyonel olmayan hemen yükleme uygulamalarının implant başarısı, postoperatif enfeksiyon riski ve marjinal kemik kaybı üzerindeki etkilerini incelemişler ve okluzal temaslardaki farklılığın tedavi sonucu üzerinde anlamlı bir

etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir. Fonksiyon sırasında gelen vertikal kuvvetlerin, implant stabilitesine oblik veya horizontal kuvvetlerden daha az zarar verici olduğu bilinmektedir. Bu araştırma bulgularının rehberliğinde, çalışmamızda metal destekli porselenden üretilen daimi restorasyonlar ile implantlara fonksiyonel olarak yükleme yapılmıştır. Protetik yüklemeye bağlı risklerin azaltılması için sentrik ilişkide okluzal temaslar sağlanırken lateral hareketlerde temas olmamasına dikkat edilmiştir. Ayrıca bruksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıkları bulunan hastalar araştırma kapsamına dahil edilmemiştir. Hemen yükleme sonrası hastalara yumuşak diyet ile beslenme önerilmiş ve ilk 2 aylık süreç içerisinde sert besinlerin tüketilmesinden kaçınılması istenmiştir.

Hemen yüklemenin başarısının değerlendirilmesinde ilk 1 yıl takip süreci büyük önem taşır. Esposito ve ark. (1999) kemik kalitesi ve miktarı gibi hastaya bağlı faktörler sebebiyle osseointegrasyonda oluşabilecek başarısızlığın geleneksel yüklemekten sonra 1 yıla kadar gözlenebileceğini bildirmiştir. İleri dönemde karşılaşılan implant başarısızlığının ise aşırı yükleme veya peri-implantitise bağlı olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca, hemen yüklenen implantlarda osseointegrasyonun sağlanamamasına bağlı başarısızlığın, yüklemeyi takip eden ilk 3-6 aylık süreçte gerçekleştiği rapor edilmiştir. Barewal ve ark. (2003), çalışmalarında, geleneksel ve hemen yüklenmiş SLA yüzey özelliğinde 27 adet implantın sadece 1 tanesinde 4. haftada parafonksiyonel kuvvetlerden dolayı başarısızlık gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Aynı çalışmada geleneksel yüklenmiş implantların en düşük ISQ değeri 49 olarak, hemen yüklenmiş implantların en düşük ISQ değeri 53 ise olarak kaydedilmiştir. Araştırmacılar çalışmalarında 53 ISQ değerindeki hemen yüklenen tüm implantların osseointegre olduğunu bildirirken, hemen yüklenen implantların daha fazla stres ve gerilmeye maruz kaldıkları için biyomekanik koşullara dayanabilmesi açısından daha fazla primer stabiliteye ihtiyacı olduğunu bildirmişlerdir. Balshi ve ark. (2005) yapmış oldukları çalışmada ISQ değeri >60 olan hemen yüklenen tüm implantların başarılı bir şekilde osseointegre olduğunu bildirmiştir. Sennerby ve Meredith (1998) primer stabilitesi ISQ>60-65 olan implantların hemen yükleme için uygun olabileceğini, ISQ<40 olan implantların ise başarısızlıklara daha açık olduğunu ileri sürmüşlerdir. Çalışmamızda posterior bölgedeki çiğneme kuvvetlerinin anterior

bölgeye kıyasla daha fazla olduğu ve implantların 3 üyeli sabit bölümlü protez desteği olduğu göz önünde bulundurularak, literatürde hemen yükleme için bildirilen en yüksek primer stabilite değerine uygun olarak primer stabilitesi $ISQ > 65$ olan implantlar hemen yüklenmiştir. Aynı hastaya uygulanan implantlardan bir tanesinde primer stabilitenin düşük olması halinde hasta geleneksel yükleme grubuna dahil edilmiştir.

İmplantların yüzey özellikleri iyileşme süreci ve yükleme sonrası osseointegrasyon kalitesini belirleyen önemli bir etkidir. Nedir ve ark. (2004) çalışmalarında 63 adet SLA yüzeyli implanta hemen yükleme uygularken, 43 implanta ise geleneksel yükleme uygulamışlardır. Araştırmacılar, implantlardaki stabiliteyi 12 hafta boyunca her hafta rezonans frekans analizi ile değerlendirmişlerdir. Çalışmalarında Bischof ve ark.'nın (2004) araştırması ile uyumlu olarak, geleneksel yüklenen implantlar ile hemen yüklenen implantlar arasında ISQ değişimleri açısından istatistiksel olarak fark bulamadıklarını bildirmişlerdir. Glauser ve ark. (2003) hemen ve erken yükledikleri 81 Branemark implantın stabilite değişimlerini rezonans frekans analizi ile 1 yıl boyunca değerlendirmişler ve en fazla stabilite düşüşünün 1. ayda görüldüğünü, 3. aya kadar stabilitenin bir miktar daha azaldığını ve 1 yılın sonuna kadar artış gösterdiğini bildirmişlerdir.

Roxolid alaşım üstün mekanik özellikler sergilerken titanyum alaşımlara benzer biyouyumluluk ve osteojenik kapasiteye sahiptir (Thoma ve ark., 2011; Kämmerer ve ark., 2014). Bulgularımızda takip dönemleri süresince implantların ISQ değerlerinin artması; SLActive yüzeyin hidrofilik yapısına ilaveten implant materyalinin zirkonyum içeriğinin hücre proliferasyonunu artırarak kemiğin daha kısa sürede iyileşmesini sağladığını belirten çalışmaların sonuçları ile uyum içerisindedir (Buser ve ark., 2004; Lang ve ark., 2011). Hayvan deneyi araştırmasında osseointegre titanyum-zirkonyum implantlar çevresindeki kemik kalitesinin daha yüksek olduğu ve buna bağlı olarak titanyum içeren implantlarla karşılaştırıldığında daha yüksek çıkarma tork değerleri elde edildiği bildirilmiştir (Wen ve ark., 2014). Bu bakımdan bulgularımız SLA ve SLActive yüzey özelliğindeki titanyum implantların iyileşme dönemi içerisindeki stabilite değişimleri

ile örtüşmektedir. İmplant çevresinde ilk 1 aylık süreçte kalsifikasyonun başladığı ve ilerleyen dönemde de implantı çevreleyen kemiğin fonksiyonel kuvvetler karşısında şekillendiği iddia edilebilir. İlaveten implant materyalinin zirkonyum içeriğinin osseointegrasyon kalitesini olumlu yönde etkilediği düşünülebilir. Ancak detaylı histolojik ve histomorfometrik incelemelerle implant yüzey özelliği ve implant materyali içeriğinin protetik yükleme öncesi ve sonrasında osseointegrasyonun kalitesi üzerindeki etkisinin incelenmesi gerekmektedir.

İmplant tasarımı ve boyutlarının primer stabiliteyi etkilediği düşünülmektedir. Ancak bu konuda araştırmalarda çelişkili bulgular bildirilmiştir. Barewal ve ark. (2003) 10 ve 12 mm'lik SLA yüzeyli implantların ISQ değişimlerini incelediklerinde, implant uzunluğunun zamana bağlı olarak anlamlı bir etkiye sahip olmadığını bildirmişlerdir. Bunun sonucu olarak primer stabilitenin, implant tasarımından, kemik kalitesine kıyasla daha az etkilendiğini öne sürmüşlerdir. Aynı şekilde 2359 adet gömülü olmayan titanyum plazma spreylı implantların uzun dönem başarısının değerlendirildiği bir çalışmada, Buser ve ark. (1997) 10 ve 12 mm'lik implantlar arasında 8 yıllık bir dönemde kümülatif başarı oranları açısından anlamlı bir fark bulamamışlardır. Bischof ve ark. (2004) primer stabiliteye etki edebilecek faktörlerin incelendiği rezonans frekans analizi çalışmasında, 8 mm ile 13 mm arasındaki implantların ISQ değişimleri değerlendirmişler ve implant uzunluğu ve çapının stabilite üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı sonucuna ulaşmışlardır. Çalışmamızda tüm hastalara kısıtlı kemik miktarı göz önünde bulundurularak 3.3 mm çapında ve 10 mm uzunluğunda Roxolid implantlar yerleştirilmiştir. İmplant uzunlukları ve çapları arasında fark bulunmadığından implant stabilitesi ile implant ebatları arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi mümkün değildir. Ancak daha uzun implantların kullanılmasının mümkün olduğu olgularda daha yüksek primer stabilite elde edileceği ve bunun da hemen yükleme uygulanan implantlarda tedavinin başarı oranını artırabileceği düşünülebilir. Bu konuda çeşitli tedavi planlarında uygulanan farklı uzunlukta ve çapta Roxolid implantların incelendiği daha fazla sayıda *in vivo* ve *in vitro* araştırmaya gereksinim vardır.

İmplantların primer stabilite değerleri, iyileşme süreci ve yükleme sonrasında

kaydedilecek ISQ değerlerinin tahmin edilmesinde yardımcı bir faktör olabilir. Balshi ve ark. (2005) yüksek seviyede primer stabilite ile yerleştirilen implantların başlangıç stabilite seviyesine dönemeyeceklerini, düşük seviyede primer stabiliteye sahip implantların ise osseointegrasyon gerçekleştiğinde başlangıç seviyesine dönebileceğini veya aşabileceklerini bildirmişlerdir. Nedir ve ark. (2004) çalışmalarında implantları başlangıç ISQ değerlerine göre, >69 ISQ, 69-65 ISQ, 64-60 ISQ, 59-50 ISQ ve <50 ISQ olmak üzere gruplara ayırmışlar ve stabilite değişimlerini incelemişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda ISQ değeri en düşük olan grubun implant stabilitesindeki artışı en yüksek iken, ISQ değeri en yüksek grupta implant stabilitesinde en güçlü düşüş görülmüştür. Aynı çalışmada 12 haftalık rezonans frekans analizi ile yapılan değerlendirme sonucunda, >69 ISQ seviyesindeki implantların 12 hafta boyunca stabilitelerinde azalma olduğunu, 69-65 ISQ seviyesindeki implantların 8 haftaya kadar stabilitelerinde belirgin bir azalma gözlemlendiğini ve 8. haftadan sonra ilk değerlere ulaşana kadar arttığını, 64-60 ISQ seviyesindeki implantların 6 hafta boyunca yavaş bir şekilde stabilitelerinde düşüş olduğunu ve 8. haftada ise başlangıç stabilitesinin üzerine çıkacak şekilde arttığını, 59-50 ISQ seviyesindeki implantların stabilitelerinin hafif bir düşüşten sonra belirgin bir şekilde arttığını ve <50 ISQ seviyesindeki implantların stabilitelerinde devamlı bir artış olduğunu bildirmişlerdir. Bu farklı ISQ seviyelerindeki zamana bağlı değişiminin istatistiksel olarak anlamlı olduğu bildirilmiştir ($p<0,05$). Çalışmamızda kısıtlı implant sayısı nedeniyle başlangıç ISQ değerlerine göre implantların gruplandırılması ve bu tür bir sınıflandırmaya dayanarak bir değerlendirmenin yapılması mümkün olmamıştır. Ancak başlangıç ISQ değeri 70'in altında olan Roxolid implantların stabilitelerinin ilk 3 ay içerisinde önemli oranda artacağı ve yükleme sonrasında da bu stabilite değerlerini koruyacağı, ISQ değeri 70'in üzerinde olan implantların ise stabilitelerini koruyacakları ve hatta ISQ değerlerinde artış gösterebilecekleri gözlemlerimiz arasındadır.

İmplantların klinik başarılarının değerlendirilmesinde radyografik incelemeler büyük öneme sahiptir. İyileşme sürecini tamamlamış implantlarda fonksiyonun ilerleyen dönemlerinde belirlenen implant çevresi radyolusent alanlar kemik kaybını gösterirken, değerlendirmelerde fonksiyonel kuvvetler karşısında marjinal kemik

seviyesinde değişimlerin meydana geleceği göz önünde bulundurulmalıdır. Testori ve ark. (2004) 62 hastada toplam 325 Osseotite implantı hemen yükledikleri ve 60 ay boyunca klinik olarak takip ettikleri çalışmalarında, implantlarda en fazla kemik rezorpsiyonunun ilk 2 ayda görüldüğünü ve zamana bağlı marjinal kemik rezorpsiyonunun geleneksel yüklenen implantlarla benzer olduğunu bildirmişlerdir. Randow ve ark. (1999) 16 hastada hemen yüklenen 88 adet ve 11 hastada 4 ay sonra yüklenen 30 adet MK II Branemark implantı değerlendirmişlerdir. Kemik değişimleri 18 ay sonra karşılaştırılarak gruplar arasında herhangi bir istatistiksel fark olmadığı bildirilmiştir. Schropp ve ark. (2005) hemen veya geleneksel yükleme yaptıkları Osseotite implantları 2 yıllık takip sonrasında radyografik olarak incelemişler, hemen yüklenen implantlarda 0,8 mm kemik rezorbsiyonu gerçekleştiğini, geleneksel yüklenen implantlarda ise 0,7 mm kemik rezorbsiyonu görüldüğünü ve bu farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir ($p<0,05$). Salvi ve ark. (2004) mandibular posterior bölgeye yerleştirdikleri SLA yüzeyli implantların bir grubunu yerleştirmeden 2 hafta, diğer grubunu ise 6 hafta sonra tek üyeli metal destekli porselen restorasyonlar ile yüklemişler ve yerleştirme anında, 6. ayda ve 1. yılda alınan periapikal radyograflar ile marjinal kemik rezorpsiyonunu değerlendirmişlerdir. Çalışmada 2 hafta sonra yüklenen implantlar ile 6 hafta sonra yüklenen implantlar arasında kemik rezorpsiyonu açısından istatistiksel bir fark bulunmadığını bildirmişlerdir. Romeo ve ark. (2002) mental foramenler arasına yerleştirdikleri 4'er adet SLA yüzeyli implantların bir grubunu 2 gün sonra, diğer grubu ise 3-4 ay sonra U-şekilli dolder barın kullanıldığı overdenture bir protez ile yüklemişler ve 6. ay, 1.yıl ve 2. yılda alınan panoramik radyograflarını değerlendirmiş ve her iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. Araştırmamızda geleneksel ve hemen yükleme sonrası takip dönemlerinde kaydedilen marjinal kemik seviyesi rezorpsiyon miktarları karşılaştırıldığında sadece ilk 3 aylık dönemde hemen yüklenen implantların mezial marjinlerinde daha fazla kemik kaybı tespit edilmiş, ancak diğer takip dönemleri arasında fark bulunmamıştır. Bu bakımdan bulgularımız geleneksel ve hemen yüklemenin marjinal kemik seviyesi üzerine etkisini karşılaştıran diğer çalışmalar ile uyumluluk göstermektedir. Ancak protetik yükleme sonrası ilk 3 aylık dönemde hemen yüklenen implantlarda daha fazla kemik kaybı meydana gelmesi 12 ay

sonundaki toplam kemik kaybı seviyesi üzerinde etkili olmuştur. Bununla beraber, protetik yükleme sonrası bazı implantlarda rezorpsiyondan ziyade kemik apozisyonunun gerçekleşmiş olması nedeniyle, implantlarda tedavinin ilk yılında gözlenen kemik seviyesindeki değişimlerin, fizyolojik kuvvetler karşısında kemiğin yeniden şekillenmesi şeklinde yorumlanabileceği görüşündeyiz.

Literatürde SLActive yüzey özelliğinde implantlar için bildirilen tedavinin 1. yılı sonundaki marjinal kemik seviyesindeki kayıp miktarı tedavi planına göre farklılık gösterebilmektedir. Nicolau ve ark. (2013) posterior maksiller veya mandibular bölgeye uygulanan ve hemen yüklenen SLActive yüzey özelliğinde implantlar için $0,88 \pm 0,81$ mm ortalama kemik kaybı gerçekleştiğini, tedavinin %97,4 oranında başarılı bulunduğunu bildirmişlerdir. Ganeles ve ark. (2008) SLActive yüzey özelliğine sahip implantlar ile destekli sabit bölümlü protezler dahil olmak üzere, farklı türlerde restorasyonları fonksiyonel olmayan geçici restorasyonlar ile hemen veya erken yüklemişlerdir. Araştırmada toplamda 197 adet implant hemen yüklenmiş olup, sadece 4 implant başarısız olmuştur. Ayrıca marjinal kemik kaybı ortalama $0,90 \pm 0,95$ olarak bildirilmiştir. Bununla birlikte implantların %16'sında kemik seviyesinde artış gözleendiğinin bildirilmesi dikkat çekicidir. Luongo ve ark. (2014) tek diş eksikliği olgularında tamamen iyileşmiş bölgelere veya çekim soketlerine yerleştirilen en az 3.5 mm çapında ve 10 mm uzunluğunda implantları cerrahi sonrası fonksiyonel olarak hemen yüklemeye almışlardır. Araştırmacılar tedavilerin 1 yıl sonunda %97,7 oranında başarılı bulunduğunu ve marjinal kemik seviyesinde ortalama $0,32 \pm 0,22$ mm kayıp gözleendiğini bildirmişler ve tek diş restorasyonlarında fonksiyonel hemen yükleme ile başarılı sonuçlar elde edildiğini göstermişlerdir.

Roxolid implantların marjinal kemik kayıp miktarları oldukça düşük seviyelerde bulunmuştur. Barter ve ark. (2012) anterior veya premolar bölgelerine yerleştirilen 1'er adet Roxolid implantı standart çapta bir implant ile splintlenmiştir. İmplantlar geleneksel olarak yüklenmiş ve 2 yıl sonunda marjinal kemik seviyesindeki kayıp mezial marjinde ortalama 0,32 mm, distal marjinde ise ortalama 0,34 mm olmuştur. Benic ve ark. (2013) anterior veya premolar bölgelerine uygulanan Roxolid implant destekli tek kron restorasyonları 1 yıl süreyle takip etmişler ve mezial marjin için

ortalama 0,50, distal marjin içinse ortalama 0,51 mm kemik kaybı bildirmişlerdir. Akça ve ark. (2013) Roxolid implant destekli tek kron veya en çok 4 üyeli sabit bölümlü protezleri 24 aya kadar takip etmişler ve ortalama 0,31 mm marjinal kemik kaybı gerçekleştiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızda geleneksel yükleme grubunda mezial ve distal marjinlerde sırasıyla ortalama $0,25 \pm 0,67$ mm ve $0,11 \pm 0,55$ mm, hemen yükleme grubunda $0,46 \pm 0,71$ mm ve $0,25 \pm 0,69$ mm marjinal kemik rezorpsiyonu gerçekleşmiştir. Bu bulgularımız Roxolid implantlar için bildirilen marjinal kemik seviyesi değişim miktarları ile benzerdir. Geleneksel yükleme grubunda marjinal kemik kaybının daha düşük seviyede olması, flepsiz cerrahi tekniğin olumlu bir etkisi olabilir. Her iki yükleme grubunda da mezial marjinlerde daha fazla marjinal kemik kaybı gözlenmesi, çiğneme kuvvetlerinin arkın mezialinde yoğunlaşmasına bağlanabilir (Özçelik, 2002).

Hemen yüklemenin güvenle uygulanabileceği olguların endikasyonlarına yönelik henüz kesin kriterler ortaya konulmamıştır. Bu konuda araştırmalar devam etmektedir. Bununla birlikte hastalar için hem fonksiyon hem de psikososyal bakımdan en yararlı tedavi planının seçilmesine rehberlik edecek, hemen yüklemenin klinik başarısının diğer yükleme zamanları ile karşılaştırıldığı daha fazla sayıda klinik araştırmaya ihtiyaç vardır. Esposito ve ark. (2013) fonksiyonel hemen veya erken yükleme, fonksiyonel olmayan hemen veya erken yükleme ve geleneksel yükleme olmak üzere yükleme zamanlarının etkilerini protez başarısı, implant başarısı ve marjinal kemik seviyesindeki değişimler bakımından incelemişlerdir. Araştırmacılar yükleme zamanlarının belirtilen inceleme kriterleri açısından klinik olarak önemli farklılıklar gösterdiğine yönelik yeterli kanıt bulunmadığı sonucuna ulaşmışlardır.

Çalışmamızda flepsiz cerrahi tekniğin hemen yükleme uygulanan implantların klinik başarısını artıran yardımcı bir faktör olabileceği düşünülmüştür. Danza ve Carinci (2010) flepsiz cerrahi ile yerleştirilen ve hemen yüklenen 193 implantı, implant çevresi kemik değişimleri bakımından retrospektif olarak değerlendirmişlerdir. İmplantlardan 66 tanesi bilgisayar destekli planlamaya uygun yerleştirilmiştir. Çalışma sonucunda geniş çapta implantlar uygulandığında, tam dişsiz çenelerde ve

iyileşmiş çekim bölgelerinde bilgisayar destekli planlamanın daha başarılı klinik sonuçlar sağladığı bildirilmiştir. Yaş, cinsiyet, üst ve alt çene, diş bölgesi, implant tip ve uzunluğu, karşıt arktaki protetik üye sayısı gibi değişkenlerin implant çevresindeki kemik şekillenmesini etkilemediği belirtilmiştir. Van de Velde ve ark. (2010) 14 hastanın bilateral olarak maksiller posterior bölgelerine flepsiz cerrahi ile yerleştirilen ve hemen yüklenen implantları, geleneksel veya 6 haftalık iyileşme süreci sonrasında yüklenen implantlar ile karşılaştırmışlardır. İmplant çevresi dokular 1., 6. haftalarda ve 3., 6., 12. ve 18. aylarda klinik ve radyolojik olarak incelenmiştir. Çalışmada sadece marjinal kemik seviyesi değişimleri incelenerek bir anket ile hastaların rahatsızlık, ağrı, fonksiyon, estetik, özgüven ve tüm tedaviden memnuniyet konularındaki görüşleri değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda flepsiz cerrahi girişim ve hemen yükleme bakımından posterior maksillada geleneksel yükleme ile benzer sonuçlar alındığı, ancak klasik cerrahi girişimde implant çevresi mukozanın daha fazla değişim gösterdiği belirlenmiştir. Komiyama ve ark. (2009) tam dişsiz hastalarda flepsiz cerrahi ile yerleştirilen ve hemen yüklenen implantları yaklaşık 1 yıl sonunda implant çevresi yumuşak doku ve marjinal kemik seviyesindeki değişimler bakımından değerlendirmişlerdir. Ölçüm yapılan bölgelerin %42'sinde 1.5 mm, %27'sinde ise 2 mm kemik kaybı gerçekleştiği belirlenmiştir. Puig (2010) hemen yükleme ve flepsiz cerrahi tekniğin klinik başarısını 30 hasta üzerinde incelemiştir. 'All-on-four' ve 'all-on-six' yaklaşım ile 4 veya 6 implant ile desteklenen sabit tam ark akrilik restorasyonları, protez ve implant başarısızlığı, marjinal kemik seviyesi değişimi, komplikasyonlar, klinik süre ve hasta memnuniyeti bakımından değerlendirmiştir. Çalışmada 'all-on-four' ve 'all-on-six' tedavi yaklaşımının güvenilir bir tedavi yöntemi olabileceğini bildirilmiştir. Cannizzaro ve ark. (2008) kısmi dişsiz hastalarda posterior bölgeye flepsiz cerrahi ile yerleştirilen ve hemen yüklenen implantları 3 yıl süreyle takip etmişlerdir. Hastalar iki gruba ayrılarak geleneksel yöntem uygulanan grupta mandibula için 3 ay, maksilla için 4 ay süreyle implantlar iyileşmeye bırakılmıştır. Araştırmada protez ve implant başarısızlığı (Periotest ve Osstell cihazı ile yapılan incelemeler), biyolojik ve protetik komplikasyonlar, postoperatif ödem, ağrı ve analjezik kullanımı değerlendirilmiştir. Çalışma sonucunda flepsiz cerrahi ve hemen yüklemenin tedavi süresini kısaltarak hastaların duydukları rahatsızlığı azalttığı belirtilmiştir. Merli ve

ark. (2008) kısmi dişsiz 20 hastada, flepsiz cerrahi ile yerleştirilen implantlara hemen veya erken yükleme uygulayarak karşılaştırmışlardır. Seçilmiş hastalarda hemen yüklemenin mkemmek sonuçlar ortaya koyduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar benzer bir çalışmada 60 hasta üzerinde değerlendirmede bulunarak, birkaç hafta beklenmeksizin implantların hemen yüklenmesinin tercih edilebileceğini belirtmişlerdir.

5. SONUÇ ve ÖNERİLER

Bu tez çalışmasında, 3 üyeli sabit bölümlü protez desteği olarak flepsiz cerrahi teknik ile posterior kret bölgelerine yerleştirilen, titanyum-zirkonyum alaşımından üretilen, dar çaplı Roxolid implantların geleneksel veya hemen yükleme sonrasındaki klinik başarıları implant stabilite ve implant çevresi kemik seviyesindeki değişimler esas alınarak incelenmiştir. Çalışmamızda elde edilen bulgular esas alındığında şu sonuçlara ulaşılmıştır:

1. Flepsiz cerrahi teknik ile yerleştirilen implantlar iyileşme sürecinin ilk 4 haftasında stabilite ve ISQ değerlerinde 8. hafta sonunda önemli oranda artış meydana gelmiştir ($p<0,05$).
2. Roxolid implantların geleneksel yüklenmesinden 12. ay sonra elde edilen ISQ değerleri, başlangıç ISQ ölçümleri ile karşılaştırıldığında daha yüksek stabilite değerleri elde edilmiştir ($p<0,05$).
3. Hemen yüklenen Roxolid implantların başlangıç ISQ değerlerinde ilk 3 ayda artış kaydedilmiştir ($p<0,05$). Başlangıç stabilite değerleri ile karşılaştırıldığında 12. ay takip döneminde implantların mevcut stabilite ve ISQ değerlerini korudukları tespit edilmiştir ($p>0,05$).
4. Geleneksel ve hemen yükleme zamanlarının flepsiz cerrahi ile yerleştirilen Roxolid implantların stabilitesi üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında, ISQ değerlerinin değişimi bakımından gruplar arasında fark bulunmamıştır ($p>0,05$).
5. Geleneksel yüklenen Roxolid implantlarda en fazla marjinal kemik kaybı mezial marjinde meydana gelmiştir, ancak başlangıç kemik seviyesine göre arada anlamlı bir fark ortaya çıkmamıştır ($p>0,05$).
6. Hemen yüklenen Roxolid implantlarda en fazla kemik kaybı mezial marjinde meydana gelmiştir. Başlangıç kemik seviyesine göre 6. ayda gözlenen kemik kaybı önemli bulunmuştur ($p<0,05$).
7. Geleneksel ve hemen yüklemenin marjinal kemik seviyesi değişimi üzerindeki etkileri karşılaştırıldığında sadece ilk 3 aylık dönemde mezial marjinde hemen yükleme ile daha fazla kemik kaybı meydana geldiği ($p<0,05$),

ancak 12 aylık takip süresi sonunda, ilerleyen aylarda gruplar arasında fark bulunmadığı belirlenmiştir ($p>0,05$).

Bulgularımız çerçevesinde flepsiz cerrahi teknik ile yerleştirilen ve hemen yüklenen Roxolid implantlar ile gerçekleştirilen sabit protetik uygulamaların kısıtlı kret genişliğine sahip, dikkatle seçilen kısmi dişsiz bireylerde, ileri cerrahi tekniklerden kaçınılmasını sağlayan, başarılı bir tedavi alternatifi olabileceği düşüncesindeyiz. Bununla birlikte, ilerleyen çalışmalarda uzun dönem klinik sonuçların değerlendirilmesi ve farklı özelliklerde hasta gruplarında çeşitli tedavi planlarının başarılarının incelenmesiyle protetik olarak hemen yüklenen güçlendirilmiş, dar çaplı implantlar ile gerçekleştirilen tedavilerin endikasyonları ve sınırlamaları daha detaylı ortaya konulabilecektir. Bu bakımdan araştırmamız umut verici sonuçlar göstermekle birlikte, bu konuda daha fazla sayıda çalışmaya gereksinim olduğunu da vurgulamaktadır.

ÖZET

Flepsiz Cerrahi ile Yerleştirilen İmmediat Yüklenen İmplantların Stabilite ve Marjinal Kemik Seviyesi Değişimlerinin İncelenmesi

Hemen yüklemede travmanın azaltılması ve primer stabilitenin elde edilmesine odaklanan cerrahi prensipler büyük önem taşır. Cerrahi girişim esnasında dokuların maruz kaldığı travmanın azaltılması, hücresel canlılığı koruyarak kemik-implant ara yüzeyinde epitelyal konnektif doku oluşumunu önler ve iyileşmeyi indükler. Yüksek dayanıklılıkta, dar çaplı Roxolid implantlar ile ince kret yapısına sahip posterior bölgelerde güvenle implant uygulanması önemli bir gelişmedir. Bu araştırma ile posterior bölgede ince kret yapısına sahip hastalarda flepsiz cerrahi yaklaşımla bilgisayar destekli protetik planlamaya uygun olarak yerleştirilen Roxolid implantların stabilite ve marjinal kemik seviyesi incelemeleri ile geleneksel ve hemen yükleme zamanları bakımından güvenilirlikleri değerlendirildi.

Araştırmaya implant cerrahisi için herhangi bir sistemik veya lokal kontrendikasyonu bulunmayan, Kennedy Sınıf I ve II, maksiller ve mandibuler posterior bölgesinde ince kret yapısına sahip, 14 hasta dahil edildi. Bilgisayar destekli planlamaya uygun flepsiz implant cerrahisi ile 38 adet Roxolid implant yerleştirildi. Hemen yüklemeye uygun koşulları sağlayan 18 adet implant bir hafta içerisinde daimi restorasyonlar tamamlanarak fonksiyonel olarak yüklemeye alındı. Hemen yükleme için uygun olmayan 20 adet implant geleneksel yükleme zamanına göre 8 hafta sonunda yüklemeye alındı. Rezonans frekans analizi ile başlangıç, 1, 2, 4, 8. haftalar ve 3, 6, 12. aylarda implant stabiliteleri tespit edildi. Marjinal kemik seviyesindeki değişimler başlangıç, 3, 6, 12. aylarda alınan standart radyograflardaki referans noktalarının karşılaştırılması ile istatistiksel olarak belirlendi.

Araştırmamızın bulguları Roxolid implantların iyileşme sürecinin ilk 4 haftası başlangıç stabilitelerini koruduklarını ($p>0,05$), ayrıca 8. Haftada ISQ değerlerinde önemli oranda artış gerçekleştiğini gösterdi ($p<0,05$). Geleneksel ve hemen yükleme gruplarında implantların primer stabiliteleri sırasıyla $70,35\pm7,01$ ISQ ve $75,72\pm4,04$ ISQ iken, yükleme sonrası 12. ayda $75,7\pm4,65$ ISQ ve $76,88\pm3,21$ ISQ olarak belirlendi. Stabilite değişimleri karşılaştırıldığında, geleneksel implantlara kıyasla daha ilk 3 ayda hemen yüklenen implantların ISQ değerleri daha fazla artış gösterdi ($p<0,05$). Ancak 6. ve 12. aylarda stabilite değişimleri bakımından gruplar arasında fark bulunmadı ($p>0,05$). Marjinal kemik seviyesi değişimleri incelendiğinde, hemen yükleme grubunda en fazla kayıp ilk 3 ayda, geleneksel yükleme grubunda ise 3. ve 6. aylar arasında görüldü. Geleneksel yüklenen implantların 12. ay takip döneminde mezial ve distal marjinal kemik kemik kaybı sırasıyla $-0,25\pm0,67$ mm ve $-0,11\pm0,55$

mm olarak belirlenirken ($p>0,05$), hemen yüklenen implantlarda ise $-0,46\pm0,71$ mm ve $-0,25\pm0,69$ mm tespit edildi ($p<0,05$).

Çalışmamızda posterior bölgede sabit bölümlü protez uygulamalarında hemen yüklenen Roxolid implantlar ile geleneksel yüklenen implantlara benzer sonuçlar elde edilmistir. Dikkatle seçilen olgularda bilgisayar destekli flepsiz implant cerrahisi ile yerleştirilen Roxolid implantlar ve hemen yükleme, kısıtlı genişlikte posterior kretlerin sabit protez uygulamalarında başarılı bir tedavi alternatifi olabilir.

Anahtar Kelimeler: Bilgisayar destekli planlama, geleneksel yükleme, hemen yükleme, flepsiz cerrahi, marjinal kemik kaybı, primer stabilite, rezonans frekans analizi, Roxolid implant

SUMMARY

The Evaluation of Stability and Marginal Bone Level Changes of Implants Inserted with Flapless Surgery and Loaded Immediately

Atraumatic surgery and surgical principles that focus on procuring primary stability carry a great importance in immediate loading. Atraumatic surgery by maintaining cellular viability at the interface of bone and implant, prevents connective tissue formation and induces rapid healing. Safe implant placement with narrow-diameter Roxolid implants in the posterior regions with narrow crest structure is an important progression in implantology. In this research, stability and marginal bone level examinations with solidity in the respect of immediate loading protocol of Roxolid implants installed according to the computer-aided prosthetic planning by flapless surgery to the patients with narrow crest structure in posterior region was evaluated.

Kennedy Class I and II, 14 patients with narrow posterior crests, and without any systematic or local contraindications for the implant surgery were included in this research. In accordance with the computer-aided planning, 38 Roxolid implants were inserted by flapless implant surgery. Eighteen implants providing the immediate loading criterias were loaded immediately in the first week of implant placement. Twenty implants that failed to provide the required criteria were loaded according to the conventional loading protocol after 8 weeks of healing period. With resonance frequency analysis (Osstell Mentor), the stabilities of the implants were determined in the beginning, 1, 2, 3, 4, 8. weeks and 3, 6, 12. months of loading. Changes in marginal bone level were statistically analyzed by comparison of reference points in standart radiographes taken at the beginning, 3, 6 and 12. months of loading.

The results of our study showed that Roxolid implants maintained their initial stabilities during the first 4 weeks of healing ($p>0,05$), and ISQ values significantly increased at the 8. week ($p<0,05$). Primer stabilities were $70,35\pm7,01$ ISQ and $75,72\pm4,04$ ISQ for the conventional and immediate loading groups, respectively whereas $75,7\pm4,65$ ISQ ve $76,88\pm3,21$ ISQ at the 12. month after loading. Regarding the stability changes, the ISQ values of immediately loaded implants showed a significant increase in the first 3 months compared to the those of conventinally loaded implants ($p<0,05$). However, there was no difference in the stability changes of the groups for the 6. and 12. month. Considering the marginal bone level changes, the bone loss mostly occurred in the first 3 months for the immediate loading group, and between the 3. and 6. months for the conventional loading group. At the end of 12-month period, the mesial and distal marginal bone loss of the conventional

loading group were $-0,25 \pm 0,67$ mm and $-0,11 \pm 0,55$ mm respectively ($p > 0,05$), whereas it was detected as $-0,46 \pm 0,71$ and $-0,25 \pm 0,69$ mm in the immediately loaded implants ($p < 0,05$).

In our study, immediately loaded Roxolid implants provided similar results with the conventionally loading protocol in the fixed partial denture applications on the posterior areas. Roxolid implants inserted with computer-aided flapless surgery and immediate loading protocol can be a successful treatment alternative for the fixed denture applications to the patients with limited-width posterior crests.

Key Words: Computer-aided planning, conventional loading, flapless surgery, immediate loading, marginal bone loss, primary stability, resonance frequency analysis, Roxolid implant

KAYNAKLAR

- ABRAHAMSSON, I., BERGLUNDH, T., LINDER, E., LANG, N.P., LINDHE, J. (2004). Early bone formation adjacent to rough and turned endosseous implant surfaces. An experimental study in the dog. *Clin. Oral Implants Res.* **15**: 381-392.
- AKCA, K., CAVUSOGLU, Y., UYSAL, S., CEHRELI, M.C. (2013). A prospective, open-ended, single-cohort clinical trial on early loaded Titanium-zirconia alloy implants in partially edentulous patients: up-to-24-month results. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **28**: 573-578.
- AL-NAWAS, B., BRÄGGER, U., MEIJER, H.J., NAERT, I., PERSSON, R., PERUCCHI, A., QUIRYNEN, M., RAGHOEBAR, G.M., REICHERT, T.E., ROMEO, E., SANTING, H.J., SCHIMMEL, M., STORELLI, S., TEN BRUGGENKATE, C., VANDEKERCKHOVE, B., WAGNER, W., WISMEIJER, D., MÜLLER, F. (2012). A double-blind randomized controlled trial (RCT) of Titanium-13Zirconium versus Titanium Grade IV small-diameter bone level implants in edentulous mandibles-results from a 1-year observation period. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **14**: 896-904.
- ALBREKTSSON, T., BRÅNEMARK, P.I., HANSSON, H.A., LINDSTRÖM, J. (1981). Osseointegrated titanium implants. Requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop. Scand.* **52**: 155-170.
- ALBREKTSSON, T., HANSSON, H.A., IVARSSON, B. (1985). Interface analysis of titanium and zirconium bone implants. *Biomaterials.* **6**: 97-101.
- ATSUMI, M., PARK, S.H., WANG, H.L. (2007). Methods used to assess implant stability: current status. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* **22**: 743-754.
- ATTARD, N.J., ZARB, G.A. (2005). Immediate and early implant loading protocols: a literature review of clinical studies. *J. Prosthet. Dent.* **94**: 242-258.
- ATTARD, N.J., LAPORTE, A., LOCKER, D., ZARB, G.A. (2006). A prospective study on immediate loading of implants with mandibular overdentures: patient-mediated and economic outcomes. *Int. J. Prosthodont.* **19**: 67-73.
- BAGNO, A., DI BELLO, C. (2004). Surface treatments and roughness properties of Ti-based biomaterials. *J. Mater. Sci. Mater. Med.* **15**: 935-949.
- BAHAT, O., SULLIVAN, R.M. (2010a). Parameters for successful implant integration revisited part I: immediate loading considered in light of the original prerequisites for osseointegration. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **12 Suppl 1**: e2-12.
- BAHAT, O., SULLIVAN, R.M. (2010b). Parameters for successful implant integration revisited part II: algorithm for immediate loading diagnostic factors. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **12 Suppl 1**: e13-22.

- BALSHI, T.J., WOLFINGER, G.J. (1997). Immediate loading of Brånemark implants in edentulous mandibles: a preliminary report. *Implant Dent.* **6**: 83-88.
- BALSHI, S.F., ALLEN, F.D., WOLFINGER, G.J., BALSHI, T.J. (2005). A resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* **20**: 584-594.
- BAREWAL, R.M., OATES, T.W., MEREDITH, N., COCHRAN, D.L. (2003). Resonance frequency measurement of implant stability in vivo on implants with a sandblasted and acid-etched surface. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* **18**: 641-651.
- BARTER, S., STONE, P., BRÄGGER, U. (2012). A pilot study to evaluate the success and survival rate of titanium-zirconium implants in partially edentulous patients: results after 24 months of follow-up. *Clin. Oral Implants Res.* **23**: 873-881.
- BENIC, G.I., GALLUCCI, G.O., MOKTI, M., HÄMMERLE, C.H., WEBER, H.P., JUNG, R.E. (2013). Titanium-zirconium narrow-diameter versus titanium regular-diameter implants for anterior and premolar single crowns: 1-year results of a randomized controlled clinical study. *J. Clin. Periodontol.* **40**: 1052-1061.
- BERDOUGO, M., FORTIN, T., BLANCHET, E., ISIDORI, M., BOSSON, J.L. (2010). Flapless implant surgery using an image-guided system. A 1- to 4-year retrospective multicenter comparative clinical study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **12**: 142-152.
- BERGLUNDH, T., ABRAHAMSSON, I., LANG, N.P., LINDHE, J. (2003). De novo alveolar bone formation adjacent to endosseous implants. *Clin. Oral Implants Res.* **14**: 251-262.
- BISCHOF, M., NEDIR, R., SZMUKLER-MONCLER, S., BERNARD, J.P., SAMSON, J. (2004). Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. *Clin. Oral Implants Res.* **15**: 529-539.
- BRANEMARK, P.I., HANSSON, B.O., ADELL, R., BREINE, U., LINDSTRÖM, J., HALLÉN, O., OHMAN, A. (1977). Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Suppl.* **16**: 1-132.
- BRANEMARK, P.I., ZARB, G.A., ALBREKTSSON, T. (1985). Tissue-integrated prostheses. Osseointegration in clinical dentistry. Quintessence Publ. Co. Inc., Chicago.
- BRISMAN, D.L. (1996). The effect of speed, pressure, and time on bone temperature during the drilling of implant sites. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **11**: 35-37.
- BRUNSKI, J.B. (1992). Biomechanical factors affecting the bone-dental implant interface. *Clin. Mater.* **10**: 153-201.
- BRUNSKI, J.B. (1993). Avoid pitfalls of overloading and micromotion of intraosseous implants. *Dent. Implantol. Update.* **4**: 77-81.

- BRUNSKI, J.B. (1999). In vivo bone response to biomechanical loading at the bone/dental-implant interface. *Adv. Dent. Res.* **13**: 99-119.
- BUSER, D., SCHENK, R.K., STEINEMANN, S., FIORELLINI, J.P., FOX, C.H., STICH, H. (1991). Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *J. Biomed. Mater. Res.* **25**: 889-902.
- BUSER, D., MERICSKE-STERN, R., BERNARD, J.P., BEHNEKE, A., BEHNEKE, N., HIRT, H.P., BELSER, U.C., LANG, N.P. (1997). Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin. Oral Implants Res.* **8**: 161-172.
- BUSER, D., BROGGINI, N., WIELAND, M., SCHENK, R.K., DENZER, A.J., COCHRAN, D.L., HOFFMANN, B., LUSSI, A., STEINEMANN, S.G. (2004). Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *J. Dent. Res.* **83**: 529-533.
- CANNIZZARO, G., LEONE, M., CONSOLO, U., FERRI V., ESPOSITO, M. (2008). Immediate functional loading of implants placed with flapless surgery versus conventional implants in partially edentulous patients: A 3-year randomized controlled clinical trial. *Int. J. Oral Maxillofac. Implant.* **23**: 867-875.
- CASSETTA, M., STEFANELLI, L.V., GIANSAANTI, M., CALASSO, S. (2012). Accuracy of implant placement with a stereolithographic surgical template. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **27**: 655-663.
- CAVALLARO, J.JR., GREENSTEIN, B., GREENSTEIN, G. (2009). Clinical methodologies for achieving primary dental implant stability: the effects of alveolar bone density. *J. Am. Dent. Assoc.* **140**: 1366-1372.
- CEHRELI, M.C., KARASOY, D., AKCA, K., ECKERT, S.E. (2009). Meta-analysis of methods used to assess implant stability. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **24**: 1015-1032.
- CHANG, P.C., LANG, N.P., GIANNOBILE, W.V. (2010). Evaluation of functional dynamics during osseointegration and regeneration associated with oral implants. *Clin. Oral Implants Res.* **21**: 1-12.
- CHANG, P.C., GIANNOBILE, W.V. (2012). Functional assessment of dental implant osseointegration. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* **32**: e147-53.
- CHAUSHU, G., CHAUSHU, S., TZOHAR, A., DAYAN, D. (2001). Immediate loading of single- tooth implants: immediate versus non-immediate implantation. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **16**: 267-272.
- CHIAPASCO, M., GATTI, C., ROSSI, E., HAEFLIGER, W., MARKWALDER, T.H. (1997). Implant-retained mandibular overdentures with immediate loading. A

- retrospective multicenter study on 226 consecutive cases. *Clin. Oral Implants Res.* **8**: 48-57.
- CHIAPASCO, M., CASENTINI, P., ZANIBONI, M., CORSI, E., ANELLO, T. (2012). Titanium-zirconium alloy narrow-diameter implants (Straumann Roxolid®) for the rehabilitation of horizontally deficient edentulous ridges: prospective study on 18 consecutive patients. *Clin. Oral Implants Res.* **23**: 1136-1141.
- CHRCANOVIC, B.R., ALBREKTSSON, T., WENNERBERG, A. (2014). Immediate nonfunctional versus immediate functional loading and dental implant failure rates: a systematic review and meta-analysis. *J. Dent.* **42**: 1052-1059.
- COCHRAN, DL, BUSER D, TEN BRUGGENKATE, C.M., WEINGART, D., TAYLOR, T.M., BERNARD, J.P., PETERS, F., SIMPSON, J.P. (2002). The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants. *Clin. Oral Implants Res.* **13**: 144-153.
- COLNOT, C., ROMERO, D.M., HUANG, S., RAHMAN, J., CURREY, J.A., NANJI, A., BRUNSKI, J.B., HELMS, J.A. (2007). Molecular analysis of healing at a bone-implant interface. *J. Dent. Res.* **86**: 862-867.
- COOPER, L.F., ZHOU, Y., TAKEBE, J., GUO, J., ABRON, A., HOLMÉN, A., ELLINGSEN, J.E. (2006). Fluoride modification effects on osteoblast behavior and bone formation at TiO₂ grit-blasted c.p. titanium endosseous implants. *Biomaterials.* **27**: 926-936.
- CORSO, M., SIROTA, C., FIORELLINI, J., RASOOL, F., SZMUKLER-MONCLER, S., WEBER, H.P. (1999). Clinical and radiographic evaluation of early loaded free-standing dental implants with various coatings in beagle dogs. *J. Prosthet. Dent.* **82**: 428-435.
- CRANIN, A.N., DEGRADO, J., KAUFMAN, M., BARAOIDAN, M., DIGREGORIO, R., BATGITIS, G., LEE, Z. (1998). Evaluation of the Periotest as a diagnostic tool for dental implants. *J. Oral Implantol.* **24**: 139-146.
- DANZA, M., CARINCI, F. (2010). Flapless surgery and immediately loaded implants: a retrospective comparison between implantation with and without computer-assisted planned surgical stent. *Stomatologija.* **12**: 35-41.
- DE BRUYN, H., VANDEWEGHE, S., RUYFFELAERT, C., COSYN, J., SENNERBY, L. (2013). Radiographic evaluation of modern oral implants with emphasis on crestal bone level and relevance to peri-implant health. *Periodontol. 2000.* **62**: 256-270.
- DEGIDI, M., PIATTELLI, A. (2003). Immediate functional and non-functional loading of dental implants: a 2- to 60-month follow-up study of 646 titanium implants. *J Periodontol.* **74**: 225-241.

- DEGIDI, M., PIATTELLI, A., FELICE, P., CARINCI, F. (2005). Immediate functional loading of edentulous maxilla: A 5-year retrospective study of 388 titanium implants. *J. Periodontol.* **76**: 1016-1024.
- ERICSSON, A.R., ALBREKTSSON, T. (1983). Temperature threshold levels for heat-induced bone tissue injury: a vital-microscopic study in the rabbit. *J. Prosthet. Dent.* **50**: 101-107.
- ERICSSON, I., NILSON, H., LINDH, T., NILNER, K., RANDOW, K. (2000). Immediate functional loading Branemark single tooth implants. An 18 months' clinical pilot follow-up study. *Clin. Oral Implants Res.* **11**: 26-33.
- ERSANLI, S., KARABUDA, C., BECK, F., LEBLEBICIOGLU, B. (2005). Resonance frequency analysis of one-stage dental implant stability during the osseointegration period. *J. Periodontol.* **76**: 1066-1071.
- ESPOSITO, M., HIRSCH, J., LEKHOLM, U., THOMSEN, P. (1999). Differential diagnosis and treatment strategies for biologic complications and failing oral implants: a review of the literature. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, **14**: 473-490.
- ESPOSITO, M., GRUSOVIN, M.G., MAGHAIREH, H., WORTHINGTON, H.V. (2009). Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst. Rev.* **21**: CD003878.
- ESPOSITO, M., GRUSOVIN, M.G., MAGHAIREH, H., WORTHINGTON, H.V. (2013). Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane Database Syst. Rev.* **28**: CD003878.
- FRIBERG, B., SENNERBY, L., LINDEN, B., GRÖNDAHL, K., LEKHOLM, U. (1999). Stability measurements of one- stage Branemark implants during healing in mandibles. A clinical resonance frequency analysis study. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* **28**: 266-272.
- GALLUCCI, G.O., BERNARD, J.P., BERTOSA, M., BELSER, U.C. (2004). Immediate loading with fixed screw-retained provisional restorations in edentulous jaws: the pickup technique. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **19**: 524-533.
- GANELES, J., ROSENBERG, M.M., HOLT, R.L., REICHMAN, L.H. (2001). Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: report of 27 patients from a private practice. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants*, **16**: 418-426.
- GANELES, J., ZÖLLNER, A., JACKOWSKI, J., TEN BRUGGENKATE, C., BEAGLE, J., GUERRA, F. (2008). Immediate and early loading of Straumann implants with a chemically modified surface (SLActive) in the posterior mandible and maxilla: 1-year results from a prospective multicenter study. *Clin. Oral Implants Res.* **19**: 1119-1128.
- GAPSKI, R., WANG, H.L., MASCARENHAS, P., LANG, N.P. (2003). Critical review of immediate implant loading. *Clin. Oral Implants Res.* **14**: 515-527.

- GARG, A.K. (1999). The future role of growth factors in bone grafting. *Dent. Implantol. Update*. **10**: 5-7.
- GHOUL, W.E., CHIDIAC, J.J. (2012). Prosthetic requirements for immediate implant loading: a review. *J. Prosthodont*. **21**: 141-154.
- GLAUSER, R., LUNDGREN, A.K., GOTTLOW, J., SENNERBY, L., PORTMANN, M., RUHSTALLER, P., HÄMMERLE, C.H. (2003). Immediate occlusal loading of Branemark TiUnite implants placed predominantly in soft bone: 1-year results of a prospective clinical study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **5 Suppl 1**: 47-56.
- GOMEZ-ROMAN, G., LUKAS D. (2001). Influence of the implant abutment on the Periotest value: an in vivo study. *Quintessence Int.* **32**: 797-799.
- GRANDI, T., GUAZZI, P., SAMARANI, R., GRANDI, G. (2013). A 3-year report from a multicentre randomised controlled trial: immediately versus early loaded implants in partially edentulous patients. *Eur. J. Oral Implantol.* **6**: 217-224.
- GRUNDER, U. (2001). Immediate functional loading of immediate implants in edentulous arches: two-year results. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* **21**: 545-551.
- HENRY, P.J., TAN, A.E., LEAVY, J., JOHANSSON, C.B., ALBREKTSSON, T. (1997). Tissue regeneration in bony defects adjacent to immediately loaded titanium implants placed into extraction sockets: a study in dogs. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **12**: 758-766.
- HUWILER, M.A., PJETURSSON, B.E., BOSSHARDT, D.D., SALVI, G.E., LANG, N.P. (2007). Resonance frequency analysis in relation to jawbone characteristics and during early healing of implant installation. *Clin. Oral Implants Res.* **18**: 275-280.
- IYER, S., WEISS, C., MEHTA, A. (1997). Effects of drill speed on heat production and the rate and quality of bone formation in dental implant osteotomies. Part II: Relationship between drill speed and healing. *Int. J. Prosthodont.* **10**: 536-540.
- JABERO, M., SARMENT, D.P. (2006). Advanced surgical guidance technology: a review. *Implant Dent.* **15**: 135-142.
- JARAMILLO, R., SANTOS, R., LÁZARO, P., ROMERO, M., RIOS-SANTOS, J.V., BULLÓN, P., FERNÁNDEZ-PALACIN, A., HERRERO-CLIMENT, M. (2014). Comparative analysis of 2 resonance frequency measurement devices: Osstell Mentor and Osstell ISQ. *Implant Dent.* **23**: 351-356.
- JAVED, F., ROMANOS, G.E. (2010). The role of primary stability for successful immediate loading of dental implants. A literature review. *J. Dent.* **38**: 612-620.
- JAVED, F., ALMAS, K., CRESPI, R., ROMANOS, G.E. (2011). Implant surface morphology and primary stability: is there a connection? *Implant Dent.* **20**: 40-46.

- JEONG, S.M., CHOI, B.H., LI, J., KIM, H.S., KO, C.Y., JUNG, J.H., LEE, H.J., LEE, S.H., ENGELKE, W. (2007). Flapless implant surgery: an experimental study. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* **104**: 24-28.
- KÄMMERER, P.W., PALARIE, V., SCHIEGNITZ, E., HAGMANN, S., ALSHIHRI, A., AL-NAWAS, B. (2014). Vertical osteoconductivity and early bone formation of titanium-zirconium and titanium implants in a subperiosteal rabbit animal model. *Clin. Oral Implants Res.* **25**: 774-780.
- KLOKKEVOLD, P.R., NISHIMURA, R.D., ADACHI, M., CAPUTO, A. (1997). Osseointegration enhanced by chemical etching of the titanium surface. A torque removal study in the rabbit. *Clin. Oral Implants Res.* **8**: 442-447.
- KOMIYAMA, A., HULTIN, M., NÄSSTRÖM, K., BENCHIMOL, D., KLINGE, B. (2012). Soft tissue conditions and marginal bone changes around immediately loaded implants inserted in edentate jaws following computer guided treatment planning and flapless surgery: a ≥ 1 -year clinical follow-up study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **14**: 157-169.
- LANG, N.P., SALVI, G.E., HUYNH-BA, G., IVANOVSKI, S., DONOS, N., BOSSHARDT, D.D. (2011). Early osseointegration to hydrophilic and hydrophobic implant surfaces in humans. *Clin. Oral Implants Res.* **22**: 349-356.
- LE GUÉHENNEC, L., SOUEIDAN, A., LAYROLLE, P., AMOURIQ, Y. (2007). Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. *Dent. Mater.* **23**: 844-854.
- LEDERMANN, P.D., SCHENK, R.K., BUSER, D. (1998). Long-lasting osseointegration of immediately loaded, bar-connected TPS screws after 12 years of function: a histologic case report of a 95-year-old patient. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* **18**: 552-563.
- LEONHARDT, A., GRÖNDAHL, K., BERGSTRÖM, C. (2002). Long-term follow-up osseointegrated titanium implants using clinical, radiographic and microbiological parameters. *Clin. Oral Impl. Res.* **13**: 127-132.
- LUDLOW, B.J., NASON, H.R., HUTCHENS, H.L. (1995). Radiographic evaluation of alveolar crest obscured by dental implants. *Implant Dent.* **4**: 13-18.
- LUM, L.B., BEIRNE, O.R., CURTIS, D.A. (1991). Histologic evaluation of hydroxylapatite-coated versus uncoated titanium blade implants in delayed and immediately loaded applications. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **6**: 456-462.
- LUONGO, G., LENZI, C., RAES, F., ECCELLENTE, T., ORTOLANI, M., MANGANO, C. (2014). Immediate functional loading of single implants: a 1-year interim report of a 5-year prospective multicentre study. *Eur. J. Oral Implantol.* **7**: 187-199.
- MASSARO, C., ROTOLO, P., DE RICCARDIS, F., MILELLA, E., NAPOLI, A., WIELAND, M., TEXTOR, M., SPENCER, N.D., BRUNETTE, D.M. (2002).

- Comparative investigation of the surface properties of commercial titanium dental implants. Part I: chemical composition. *J. Mater. Sci. Mater. Med.* **13**: 535-548.
- MAY, K.B., EDGE, M.J., RUSSELL, M.M., RAZZOOG, M.E., LANG, B.R. (1997). The precision of fit at the implant prosthodontic interface. *J. Prosthet.Dent.* **77**: 497-502.
- MELONI, S.M., DE RIU, G., PISANO, M., CATTINA, G., TULLIO, A. (2010). Implant treatment software planning and guided flapless surgery with immediate provisional prosthesis delivery in the fully edentulous maxilla. A retrospective analysis of 15 consecutively treated patients. *Eur. J. Oral Implantol.* **3**: 245-251.
- MEREDITH, N. (1998). Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int. J. Prosthodont.* **11**: 491-501.
- MEREDITH, N., ALLEYNE, D., CAWLEY, P. (1996). Quantitative determination of the stability of the implant-tissue interface using resonance frequency analysis. *Clin. Oral Impl. Res.* **7**: 261-267.
- MEREDITH, N., BOOK, K., FRIBERG, B., JEMT, T., SENNERBY, L. (1997a). Resonance frequency measurements of implant stability in vivo. A cross-sectional and longitudinal study of resonance frequency measurements on implants in the edentulous and partially dentate maxilla. *Clin. Oral Implants Res.* **8**: 226-233.
- MEREDITH, N., SHAGALDI, F., ALLEYNE, D., SENNERBY, L., CAWLEY, P. (1997b). The application of resonance frequency measurements to study the stability of titanium implants during healing in the rabbit tibia. *Clin. Oral Implants Res.* **8**: 234-243.
- MEREDITH, N., FRIBERG, B., SENNERBY, L. (1998). Relationship between contact time measurements and PTV values when using the Periotest to measure implant stability. *Int. J. Prosthodont.* **11**: 269-275.
- MERICSKE-STERN, R., VENETZ, E., FAHRLÄNDER, F., BÜRGIN, W. (2000). In vivo force measurements on maxillary implants supporting a fixed prosthesis or an overdenture: a pilot study. *J. Prosthet. Dent.* **84**: 535-547.
- MERLI, M., BERNARDELLI, F., ESPOSITO, M. (2008). Immediate versus early nonocclusal loading of dental implants placed with a flapless procedure in partially edentulous patients: preliminary results from a randomized controlled clinical trial. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* **28**: 453-459.
- MISCH, C.E. (1998). The implant quality scale: a clinical assessment of the health-disease continuum. *Oral Health.* **88**: 15-20.
- MISCH, C.E., DIETSH, F. (1993). Bone-grafting materials in implant dentistry. *Implant Dent.* **2**: 158-167.

- MOBERG, L.E., KÖNDELL, P.A., KULLMAN, L., HEIMDAHL, A., GYNTHNER, G.W. (1999). Evaluation of single-tooth restorations on ITI dental implants. A prospective study of 29 patients. *Clin. Oral Implants Res.* **10**: 45-53.
- MOLLY, L. (2006). Bone density and primary stability in implant therapy. *Clin. Oral Implants Res.* **17 Suppl 2**: 124-135.
- MOMBELLI, A., MÜLLER, N., CIONCA, N. (2012). The epidemiology of peri-implantitis. *Clin. Oral Implants Res.* **23 Suppl 6**: 67-76.
- MORRIS, H.F., WINKLER, S., OCHI, S. (2000). The ankylos endosseous dental implant: assessment of stability up to 18 months with the Periotest. *J. Oral Implantol.* **26**: 291-299.
- NEDIR, R., BISCHOF, M., SZMUKLER-MONCLER, S., BERNARD, J.P., SAMSON, J. (2004). Predicting osseointegration by means of implant primary stability. A resonance-frequency analysis study with delayed and immediately loaded ITI SLA implants. *Clin. Oral Implants Res.* **15**: 520-528.
- NEVINS, M., NEVINS, M.L., SCHUPBACH, P., FIORELLINI, J., LIN, Z., KIM, D.M. (2012). The impact of bone compression on bone-to-implant contact of an osseointegrated implant: a canine study. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* **32**: 637-645.
- NICOLAU, P., KOROSTOFF, J., GANELES, J., JACKOWSKI, J., KRAFFT, T., NEVES, M., DIVI, J., RASSE, M., GUERRA, F., FISCHER, K. (2013). Immediate and early loading of chemically modified implants in posterior jaws: 3-year results from a prospective randomized multicenter study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **15**: 600-612.
- NOWZARI, H., CHEE, W., YI, K., PAK, M., CHUNG, W.H., RICH, S. (2006). Scalloped dental implants: a retrospective analysis of radiographic and clinical outcomes of 17 Nobel Perfect implants in 6 patients. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **8**: 1-10.
- OTTONI, J.M., OLIVEIRA, Z.F., MANSINI, R., CABRAL, A.M. (2005). Correlation between placement torque and survival of single-tooth implants. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **20**: 769-776.
- ÖZÇELİK, B.T. (2002). İmplant-doğal diş destekli sabit bölümlü protez tasarımlarının iki farklı stres analiz yöntemi ile incelenmesi. Doktora Tezi. Ankara Üniv. Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- PIATTELLI, A., RUGGERI, A., FRANCHI, M., ROMASCO, N., TRISI, P. (1993). An histologic and histomorphometric study of bone reactions to unloaded and loaded nonsubmerged single implants in monkeys: a pilot study. *J. Oral Implantol.* **19**: 314-320.
- PIATTELLI, A., PAOLANTONIO, M., CORIGLIANO, M., SCARANO, A. (1997). Immediate loading of titanium plasma-sprayed screw-shaped implants in man: a clinical and histological report of two cases. *J. Periodontol.* **68**: 591-597.

- PORTMANN, M., GLAUSER, R. (2006). Report of a case receiving full- arch rehabilitation in both jaws using immediate implant loading protocols: a 1-year resonance frequency analysis follow-up. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **8**: 25-31.
- PUIG, C.P. (2010). A retrospective study of edentulous patients rehabilitated according to the 'all-on-four' or the 'all-on-six' immediate function concept using flapless computer-guided implant surgery. *Eur. J. Oral Implantol.* **3**: 155-163.
- QUESADA-GARCÍA, M.P, PRADOS-SÁNCHEZ, E., OLMEDO-GAYA, M.V., MUÑOZ-SOTO, E., GONZÁLEZ-RODRÍGUEZ, M.P., VALLECILLO-CAPILLA, M. (2009). Measurement of dental implant stability by resonance frequency analysis: a review of the literature. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.* **14**: e538-546.
- RAGHAVENDRA, S., WOOD, M.C., TAYLOR, T.D. (2005). Early wound healing around endosseous implants: a review of the literature. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **20**: 425-431.
- RANDOW, K., ERICSSON, I., NILNER, K., PETERSSON, A., GLANTZ, P.O. (1999). Immediate functional loading of Branemark dental implants. An 18-month clinical follow-up study. *Clin. Oral Implants Res.* **10**: 8-15.
- REDDY, M.S., WANG, I.C. (1999). Radiographic determinants of implant performance. *Adv. Dent. Res.* **13**: 136-145.
- REISKIN, A.B. (1998). Implant imaging. Status, controversies, and new developments. *Dent. Clin. North Am.* **42**: 47-56.
- RENOUARD, F., NISAND, D. (2006). Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin. Oral Implants Res.* **17 Suppl 2**: 35-51.
- ROMANOS, G., TOH, C.G., SIAR, C.H., SWAMINATHAN, D., ONG, A.H., DONATH, K., YAACOB, H., NENTWIG, G.H. (2001). Peri-implant bone reactions to immediately loaded implants. An experimental study in monkeys. *J. Periodontol.* **72**: 506-511.
- ROMEO, E., CHIAPASCO, M., LAZZA, A., CASENTINI, P., GHISOLFI, M., IORIO, M., VOGEL, G. (2002). Implant-retained mandibular overdentures with ITI implants. *Clin. Oral Implants Res.* **13**: 495-501.
- SALVI, G.E., GALLINI, G., LANG, N.P. (2004). Early loading (2 or 6 weeks) of sandblasted and acid-etched (SLA) ITI implants in the posterior mandible. A 1-year randomized controlled clinical trial. *Clin. Oral Implants Res.* **15**: 142-149.
- SCHENK, R.K., BUSER, D. (1998). Osseointegration: a reality. *Periodontol. 2000.* **17**: 22-35.
- SCHNITMAN, P.A., WOHRLE, P.S., RUBENSTEIN, J.E. (1990). Immediate fixed interim prostheses supported by two-stage threaded implants: methodology and results. *J. Oral Implantol.* **16**: 96-105.

- SCHNITMAN, P.A., WÖHRLE, P.S., RUBENSTEIN, J.E., DASILVA, J.D., WANG, N.H. (1997). Ten-year results for Branemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **12**: 495-503.
- SCHROPP, L., KOSTOPOULOS, L., WENZEL, A., ISIDOR, F. (2005). Clinical and radiographic performance of delayed-immediate single-tooth implant placement associated with peri-implant bone defects. A 2-year prospective, controlled, randomized follow-up report. *J. Clin. Periodontol.* **32**: 480-487.
- SCHROTT, A., RIGGI-HEINIGER, M., MARUO, K., GALLUCCI, G.O. (2014). Implant loading protocols for partially edentulous patients with extended edentulous sites--a systematic review and meta-analysis. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **29 Suppl**: 239-255.
- SCHULTES, G., GAGGL, A. (2001). Histologic evaluation of immediate versus delayed placement of implants after tooth extraction. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* **92**: 17-22.
- SENNERBY, L., MEREDITH, N. (1998). Resonance frequency analysis: measuring implant stability and osseointegration. *Compend. Contin. Educ. Dent.* **19**: 493-8, 500, 502; quiz 504.
- SIMUNEK, A., VOKURKOVA, J., KOPECKA, D., CELKO, M., MOUNAJJED, R., KRULICHOVA, I., SKRABKOVA, Z. (2002). Evaluation of stability of titanium and hydroxyapatite-coated osseointegrated dental implants: a pilot study. *Clin. Oral Implants Res.* **13**:75-79.
- SNIJDERS, R.S., VAN WIJK, A.J., LINDEBOOM, J.A. (2013). A comparative study of the Osstell™ versus the Osstell Mentor™ to evaluate implant stability in human cadaver mandibles. *J. Oral Rehabil.* **40**: 774-779.
- STRUB, J.R., JURDZIK, B.A., TUNA, T. (2012). Prognosis of immediately loaded implants and their restorations: a systematic literature review. *J. Oral Rehabil.* **39**: 704-717.
- SUGERMAN, P.B., BARBER, M.T. (2002). Patient selection for endosseous dental implants: oral and systemic considerations. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* **17**: 191-201.
- SULLIVAN, R.M. (2001). Implant dentistry and the concept of osseointegration: a historical perspective. *J. Calif. Dent. Assoc.* **29**: 737-745.
- SUNDEN, S., GRONDAHL, K., GRONDAHL, H.G. (1995). Accuracy and precision in the radiographic diagnosis of clinical instability in Branemark dental implants. *Clin. Oral Impl. Res.* **6**: 220-226.
- SZMUKLER-MONCLER, S., PIATTELLI, A., FAVERO, G.A., DUBRUILLE, J.H. (2000). Considerations preliminary to the application of early and immediate loading protocols in dental implantology. *Clin. Oral Implants Res.* **11**: 12-25.

- TESTORI, T., MELTZER, A., DEL FABBRO, M., ZUFFETTI, F., TROIANO, M., FRANCETTI, L., WEINSTEIN, R.L. (2004). Immediate occlusal loading of Osseotite implants in the lower edentulous jaw. A multicenter prospective study. *Clin. Oral Implants Res.* **15**: 278-284.
- THOMA, D.S., JONES, A.A., DARD, M., GRIZE, L., OBRECHT, M., COCHRAN, D.L. (2011). Tissueintegration of a new titanium-zirconium dental implant: a comparative histologic and radiographic study in the canine. *J. Periodontol.* **82**: 1453-1461.
- TOLENTINO, L., SUKEKAVA, F., SEABRA, M., LIMA, L.A., GARCEZ-FILHO, J., ARAÚJO, M.G. (2014). Success and survival rates of narrow diameter implants made of titanium-zirconium alloy in the posterior region of the jaws-results from a 1-year follow-up. *Clin. Oral Implants Res.* **25**: 137-141.
- VAN ASSCHE, N., VERCRUYSEN, M., COUCKE, W., TEUGHEL, W., JACOBS, R., QUIRYNEN, M. (2012). Accuracy of computer-aided implant placement. *Clin. Oral Implants Res.* **23 Suppl 6**: 112-123.
- VAN DE VELDE, T., SENNERBY, L., DE BRUYN, H. (2010). The clinical and radiographic outcome of implants placed in the posterior maxilla with a guided flapless approach and immediately restored with a provisional rehabilitation: a randomized clinical trial. *Clin. Oral Implants Res.* **21**: 1223-1233.
- VAN STEENBERGHE, D., DE MARS, G., QUIRYNEN, M., JACOBS, R., NAERT, I. (2000). A prospective split-mouth comparative study of two screw-shaped self-tapping pure titanium implant systems. *Clin. Oral Implants Res.* **11**: 202-209.
- VAN STEENBERGHE, D., GLAUSER, R., BLOMBÄCK, U., ANDERSSON, M., SCHUTYSER, F., PETTERSSON, A., WENDELHAG, I. (2005). A computed tomographic scan-derived customized surgical template and fixed prosthesis for flapless surgery and immediate loading of implants in fully edentulous maxillae: a prospective multicenter study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* **7 Suppl 1**: S111-120.
- VANDAMME, K., NAERT, I., GERIS, L., VANDER SLOTEN, J., PUERS, R., DUYCK, J. (2007). The effect of micro-motion on the tissue response around immediately loaded roughened titanium implants in the rabbit. *Eur. J. Oral Sci.* **115**: 21-29.
- WEN, B., ZHU, F., LI, Z., ZHANG, P., LIN, X., DARD, M. (2014). The osseointegration behavior of titanium-zirconium implants in ovariectomized rabbits. *Clin. Oral Implants Res.* **25**: 819-825.
- WYATT, C.C., BRYANT, S.R., AVIVI-ARBER, L. (2001). A computer-assisted measurement technique to assess bone proximal to oral implants on intraoral radiographs. *Clin. Oral Impl. Res.* **12**: 225-229.
- WYATT, C.C., ZARB, G.A. (2002). Bone level changes proximal to oral implants supporting fixed partial prostheses. *Clin. Oral Implants Res.* **13**: 162-168.

- XU, L., WANG, X., ZHANG, Q., YANG, W., ZHU, W., ZHAO, K. (2014). Immediate versus early loading of flapless placed dental implants: a systematic review. *J. Prosthet. Dent.* **112**: 760-769.
- YAMADA, S., MATSUE, M., LEE, J.H. (1988). The reaction of peri-implant tissues to titanium alloy and apatite-coated implants during the healing phase. *Nihon Shishubyo Gakkai Kaishi.* **30**: 1021-1031.

EKLER

Ek 1.



T.C.
ANKARA ÜNİVERSİTESİ
Dış Hekimliği Fakültesi Dekanlığı



SAYI : B.30.2.ANK.0.21.63.00/824-02/9-8/ 6
KONU : Araştırma Hk.

11/05/2011

Sayın
Prof. Dr. Gülşen CAN

Fakültemiz Araştırma Etik Kurulunun 10.05.2011 tarihli toplantısında alınan 15/3 sayılı kararı aşağıya çıkarılmıştır.

Bilgilerinizi ve gereğini saygılarımla rica ederim

Prof. Dr. Adnan ÖZTÜRK
Dekan

ANKARA ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ARAŞTIRMA ETİK KURULU KARARLARI

Karar tarihi : 10.05.2011
Toplantı sayısı : 15
Karar sayısı : 3

3-Prof. Dr. Gülşen CAN Başkanlığında yürütülecek olan "Flepsiz Cerrahi ile Yerleştirilen ve İmmediat Yüklenen İmplantların Stabilitate ve Marjinal Kemik Seviyesi Değişimlerinin Geleneksel Cerrahi ile Karşılaştırmalı Olarak Değerlendirilmesi" konulu araştırmanın, etik açıdan uygun olduğuna oybirliği ile karar verilmiştir.

Prof. Dr. Tamer YILMAZ
Başkan

Ek 2.**Hasta Bilgilendirme ve Onam Formu**

Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'nda flepsiz cerrahi ile yerleştirilen implantlar immedat yükleme ile fonksiyona getirilerek, başlangıç, 2., 4. hafta ve 3., 6. ve 12. aylarda implant stabilitesi ve marjinal kemik seviyesindeki değişimler ölçülecektir. Bu araştırmanın amacı kısmi dişsiz hastalarda travmatik olmayan cerrahi uygulamalar ile yerleştirilen implantların klinik başarısını stabilize ve kemik seviyesi değişimleri ile ilişkili olarak değerlendirmektir.

Bu araştırmaya katılmanız durumunda tedaviniz protez ve cerrahi kliniklerinde uygulanan rutin işlemleri içermekte olup size herhangi bir zarar verilmeyecektir. Yeni bir yöntemin denenmesi olmayıp uygulamanın düzenli incelenmesini kaydetmektir. Tedavinin hiçbir safhasında yeni ve daha önce denenmemiş bir materyal kullanılmayacaktır. Çalışma sonucunda hasta yararına kabul gören tedavi yöntemi bilimsel olarak yayınlanıp diğer hastalara da uygulanacaktır. Ayrıca uygulama bitimi safhasında yıllık rutin kontrollerinizde tarafımızca takip edilecektir.

Sizden istenilen, ağız hijyeninize özen gösterip hekimin önerilerini tamamen yerine getirmeniz, randevu tarihlerine ve saatlerine uymanızdır. Bu araştırmada sizin için hiçbir risk söz konusu olmamakla birlikte, sizin için beklenen yararlar ise yapılacak olan tedaviden sonra sürekli kontrol altında tutulmanız ve elde edilecek olan verilerden haberdar edilmenizdir.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için Sosyal Güvenlik Kurumunun talebi dışında (implant ve laboratuvar ücretleri hariç) sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

Araştırmaya gönüllü olarak katılabilir, araştırmaya katılmayı reddedebilirsiniz. Araştırma başladıktan sonra devam etmek istemediğinizde, araştırmayı bırakma hakkına sahip olduğunuzu bildirmekteyim. Aynı şekilde, uygulamadan sonra implant kaybı yaşanırse protetik tedavinizi sonlandırmadan sizi kendi rızanıza bakılmadan bir araştırmacı olarak tarafımdan araştırma harici bırakabileceğimi de bildirmekteyim.

Çalışmaya Katılma Onayı:

Yukarıda yer alan ve araştırmaya başlanmadan önce hastaya (işlemleri kabul eden) verilmesigereken bilgileri okudum ve sözlü olarak dinledim. Aklıma gelen tüm soruları araştırmacıya sordum, yazılı ve sözlü olarak bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamışbulunmaktayım. Çalışmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermem için bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gözden geçirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yürütücüsüne yetki veriyor ve söz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiçbir zorlama ve baskı olmaksızın büyük bir gönüllülük içerisinde kabul ediyorum. Bu çalışmanın amacı, uygulancak olak cerrahi ve protetik tedavi şekli, yapılacak işlemler ve sonuçları Dt. Pınar ALTINCI tarafından bana açıklanmıştır.

Bu formun imzalı bir kopyası tarafıma verilmiştir.

Hasta Araştırmacı Görüşme Tanığı

İmza:

Tarih:

ÖZGEÇMİŞ

I- Bireysel Bilgiler

Adı: Pınar

Soyadı: Altıncı

Dogum yeri ve tarihi: Ankara, 28.06.1982

Uyruğu: TC

İletişim adresi ve telefonu: Umut Mh. Seyitgazi Sk. 1/1, Seyranbağları, 06670, Çankaya, Ankara. 0535 9362373.

II- Eğitimi

2008 Ankara Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Doktora Programı

2007 Hacettepe Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi

Yabancı dili: İngilizce

III- Mesleki Deneyimi

Ekim, 2011-Temmuz, 2012; Ekim, 2013-Kasım, 2014: Misafir Araştırmacı, Turku Üniversitesi, Turku, Finlandiya.

IV- Üye Olduğu Bilimsel Kuruluslar

- International Association for Dental Research
- Academy of Dental Materials

V- Bilimsel İlgi Alanları:

A. Yayınları:

1. Can G, Özmumcu B, **Altıncı P**. In vitro retention loss of attachment-retained removable partial denture. J Contemp Dent Pract. 2013;14:1049-1053.
2. Can G, Özmumcu B, **Altıncı P**. Hareketli bölümlü protez kroşelerinin ve destekleyici bileşenlerinin hassas tutucuların tutuculuk özelliklerine olan etkisi. Türkiye Klinikleri Dişhekimliği Bilimleri Dergisi, 2013;19:98-105.
3. Ersoy AE, **Altıncı P**, Can G. İmplant destekli protetik tedavilerde bilgisayar destekli planlama. Dental Klinik Dergisi, 2013;4:34-39.
4. Can G, Karaağaçlıoğlu L, **Altıncı P**. Maksiller tam protezin işlemlenmesinde boyutsal değişimler. Ankara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 2010;37:13-18.
5. Özer A, **Altıncı P**, Can G. Termoplastik rezinler. ADO Klinik Bilimler Dergisi, 2010;4:558-563.
6. **Altıncı P**, Can G. Tam seramik restorasyonlarda klinik başarı. ADO Klinik Bilimler Dergisi, 2010;4:465-476.
7. Can G, **Altıncı P**. Okluzal Düzlem Oryantasyon Bozukluğunun Düzeltilmesi. ADO Klinik Bilimler Dergisi, 2010;3: 509-512.
8. **Altıncı P**, Can G, Özer A. Diş aşınmaları. ADO Klinik Bilimler Dergisi, 2009;3:352-360.
9. Kiremitçi A, **Altıncı P**. Self-etch adeziv sistemlerde güncel gelişmeler. Bölüm I: Farklı özelliklerde diş sert dokularına bağlanma etkinliği. Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 2008;32;33-48.
10. Kiremitçi A, **Altıncı P**. Self-etch adeziv sistemlerde güncel gelişmeler. Bölüm II: Klinik uygulamalarda başarı. Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 2008;32;49-64.
11. **Altıncı P**, Kiremitçi A. Endodontik tedavili dişlerin restorasyonu. Hacettepe Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi, 2007;31:102-113.

B. Poster Bildirileri

1. **Altıncı P**, Mutluay M, Tjaderhane L, Pashley D, Tezvergil-Mutluay A. Microtensile bond strength to NaF-pretreated dentin surface. Academy of Dental Materials Annual Meeting, 8-11 Ekim 2014, Bologna, İtalya.
2. **Altıncı P**, Mutluay M, Dirihan-Seseogulları R, Tjaderhane L, Tezvergil-Mutluay A. NaF prevents the proteolytic degradation of demineralized dentin matrix. IADR/PER Congress, 10-13 Eylül 2014, Dubrovnik, Hırvatistan.
3. **Altıncı P**, Öztürk C, Can G, Güneş O. Stability and Marginal Bone Level Changes of SLActive Roxolid Implants Placed with Flapless Surgery and Loaded Immediately: A Report of 2 Cases. International Team for Implantology World Symposium, 24-26 Nisan, 2014, Cenevre, İsviçre.
4. **Altıncı P**, Can G, Güneş O, Ersoy E. Stability of SLActive Roxolid Implants Placed with Flapless Surgery During Healing Period. International Team for Implantology World Symposium, 24-26 Nisan, 2014, Cenevre, İsviçre.
5. **Altıncı P**, Can G, Tervergil-Mutluay A. BAC modified self-adhesive resin cement: Initial bonding properties. 91. General Session and Exhibition of IADR, 20-23 Mart 2013, Seattle, ABD. J Dent Res 92 (Spec Iss A): Abstract 1069, 2013.
6. **Altıncı P**, Dirihan-Seseogulları R, Can G, Tjaderhane L, Pashley D, Tezvergil-Mutluay A. Effective zinc ion concentration for the dentin matrix metalloproteinases inhibition. PER/IADR Congress, 12-15 Eylül 2012, Helsinki, Finlandiya. J Dent Res 91(Spec Iss C): Abstract 0632, 2012.
7. Berbercan P, **Altıncı P**. Color stability of acrylic resin denture base after immersion in different drinks and thermocycling. 5. Annual Congress of European Prosthodontics Association, Abstract No: 59, 29 Eylül-01 Ekim 2011, Bern, İsviçre.
8. Kiremitçi A, **Altıncı P**. Shear bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. 86. General Session of the IADR, 2-5 Nisan 2008, Toronto, Kanada. J Dent Res 87(Spec Iss B): Abstract 0384, 2008.

E. Verdiği seminerler

1. **Altıncı P.** Inhibitory effects of antibacterial materials on the endogenous enzyme activity in dentin. FINDOS-Turku Seminars, 21 Mayıs 2014, Institute of Dentistry, University of Turku, Turku, Finlandiya.
2. **Altıncı P.** Diş aşınmaları. Ankara Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 24 Mart 2009, Ankara, Türkiye.
3. **Altıncı P.** Tam seramik restorasyonlarda klinik başarı. Ankara Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, 22 Aralık 2009, Ankara, Türkiye.
4. Kalyoncuoğlu UT, **Altıncı P.**, Inan G, Kansu G, Kiremitçi A. Microtensile bond strength of self-adhesive resin cements to enamel using different surface treatments, 35. Annual Congress of European Prosthodontics Association, Block 1, Session 2, No. 9, 29 Eylül-01 Ekim 2011, Bern, İsviçre.
5. **Altıncı P.**, Kalyoncuoğlu UT, Inan G, Kansu G, Kiremitçi A. Effect of surface pretreatment techniques on the microtensile bond strength of self-adhesive resin cements to dentin. 35. Annual Congress of European Prosthodontics Association, Block 4, Session 2, No. 76, 29 Eylül-01 Ekim 2011, Bern, İsviçre.

C. Katıldığı konferans ve seminerler

1. Academy of Dental Materials Annual Meeting, 8-11 Ekim 2014, Bologna, İtalya.
2. IADR/PER Congress, 10-13 Eylül 2014, Dubrovnik, Hırvatistan.
3. International Team for Implantology World Symposium, 24-26 Nisan 2014, Cenevre, İsviçre.
4. Summer School of Dental Biomaterials, 25-28 Ağustos 2014, Seili Island, Turku Archipelago, Finlandiya.
5. Skin and Mucosa-What is the difference, 13-14 Mayıs 2014, Institute of Dentistry, University of Turku, Finlandiya.
6. ITI National Congress Turkey, 12-13 Nisan 2013, Ankara, Türkiye.
7. Nutrition and Oral Health, 28-29 Kasım 2013, Institute of Dentistry, University of Turku, Finlandiya.

8. 91. General Session and Exhibition of IADR/AADR/CADR, 20-23 Mart 2013, Seattle, ABD.
9. PER/IADR Congress, 12-15 Eylül 2012, Helsinki, Finlandiya.
10. Prevention in Dentistry, PeGaSOS Symposium, 1-2 Aralık 2011, Turku, Finlandiya.
11. ITI National Congress Turkey, 21-22 Mayıs 2011, İstanbul, Türkiye.
12. ITI Turkish Section Symposium, 29-31 Eylül 2010, Antalya, Türkiye.
13. Straumann Dental Implant System in Dental Implantology and Clinical Applications Basic Implantology Course, International Team for Implantology, 8-9 Mayıs 2010, Ankara, Türkiye.
14. Astra Tech 2. Scientific Symposium 4D Aspect of Implantology, Astra Tech Dental, 4-5 Aralık 2009, Ankara, Türkiye.
15. Clinical Facts and Current Prosthetic Approaches in Dental Implantology. Prof. Dr. Regina Mericske-Stern, 15 Mayıs 2009, Ankara, Türkiye.

D. Burslar ve Ödüller

1. CED-IADR Travel Stipend, 2014: 'NaF prevents the proteolytic degradation of demineralized dentin matrix' başlıklı poster bildirisi ile CED-IADR tarafından IADR/PER Kongresine katılmak üzere ödüllendirilmiştir.
2. Kongre Katılım Bursu, 2014: 'Microtensile bond strength to NaF-pretreated dentin surface' başlıklı poster bildirisi ile 8-11 Ekim 2014 tarihleri arasında Bologna İtalya'da düzenlenen Academy of Dental Materials Annual Meeting'e katılım için Turku Üniversitesi Vakfı tarafından ödüllendirilmiştir.
3. Genç Araştırmacı Bursu, 2013: Turku Üniversitesi Vakfı tarafından araştırma faaliyetleri desteklemek amacıyla 4 ay süreli bir bursla ödüllendirilmiştir.
4. Uluslararası Araştırma Bursu, 2011: International Team for Implantology Vakfı, İsviçre tarafından 'Evaluation of stability and marginal bone level changes of Roxolid implants inserted with flapless surgery loaded immediately' başlıklı proje için bir ödenek ile desteklenmiştir.

5. Tübitak Yurtdışı Doktora Sırası Araştırma Bursu, 2011: 2011-2012 yılları arasında Turku Üniversitesi, Finlandiya’da araştırma faaliyetlerine katılmak üzere desteklenmiştir.

E. Eğitim programı haricinde aldığı kurslar ve katıldığı eğitim seminerleri

1. Oral Presentation Skills, Turku Üniversitesi, Turku, Finlandiya.
2. Advanced Academic Writing, Turku Üniversitesi, Turku, Finlandiya.