



**T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü**



**HORİZONTAL KEMİK YETERSİZLİĞİ OLGULARINDA İKİ  
FARKLI GENİŞLETME TEKNİĞİNİN KLİNİK VE  
RADYOLOJİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

**Doktora Tezi**

**Ahmet İlker GÜRSOY**

**Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı  
Doktora Programı**

İzmir

2024

**T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ  
Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

**HORİZONTAL KEMİK YETERSİZLİĞİ OLGULARINDA İKİ  
FARKLI GENİŞLETME TEKNİĞİNİN KLİNİK VE  
RADYOLOJİK OLARAK KARŞILAŞTIRILMASI**

Ahmet İlker GÜRSOY

Danışman

Prof. Dr. Tayfun GÜNBAY

2. Danışman

Doç. Dr. Gözde IŞIK

**Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı  
Doktora Programı**

İzmir

2024

## Tez Değerlendirme Kurulu Üyeleri

(Adı Soyadı)

(İmza)

**Başkan**

: Prof. Dr. Tayfun GÜNBAY .....

**(Danışman)**

Üye

: Prof. Dr. Mübin Sıtkı ULUSOY .....

Üye

: Prof. Dr. Mehmet Cemal AKAY .....

Üye

: Doç. Dr. Meltem ÖZDEN YÜCE .....

Üye

: Prof. Dr. Gülten KAVAK .....

Üye

: Prof. Dr. Nergiz YILMAZ .....

Doktora Tezinin Kabul Edildiği Tarih: .../.../...

## Önsöz

Dental implant uygulamalarında alveol kemik arttırım metotlarına sıklıkla ihtiyaç duyulmaktadır. Özellikle dişsizlik süresinin uzadığı vakalarda alveol kemik hacmi kaybolmakta ve ek cerrahi gereksinimi ortaya çıkmaktadır. Alt çene posterior bölgede görülen kemik kaybı, dikey mesafe yeterli olsa dahi çoğunlukla yatay yönde kemiğin genişletilmesini gerektirmektedir. Yirmi yılı aşkın süredir kullanılan kret split tekniği, klinik olarak sık tercih edilen genişletme metotlarının başında gelmektedir. Buna ek olarak, özel frez sistemi sayesinde alveol kemiği sıkıştırarak genişletebilen osseodensifikasyon metodu alternatif bir teknik olarak karşımıza çıkmaktadır. Her iki teknikte de bukkal ve lingual yönde hastanın kendi kemiğinin yer alması, ortak avantajları arasında sayılabilir. Bununla birlikte, alveol kemik arttırım metotlarının klinik kullanımında göz önünde bulundurulması gereken genişletme miktarı ve komplikasyon oranları gibi kritik belirteçleri çalışmamızda inceleyerek klinisyenlere, iki tekniğin karşılaştırılmasını içeren çalışma verilerimiz ile literatüre katkıda bulunmak amacımı gerçekleştirmek istedim.

İzmir, 07.08.2024

Ahmet İlker GÜRSOY

## Özet

### Horizontal Kemik Yetersizliği Olgularında İki Farklı Genişletme Tekniğinin Klinik ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılması

**Amaç:** Çalışmamızın amacı, alt çene posterior bölgede eş zamanlı implant yerleşimine olanak tanıyan osseodensifikasyon ve kret split tekniklerinin tedavi başarılarının karşılaştırılmasıdır. Buna bağlı olarak iki teknik arasında primer stabilite, implant sağkalımı, komplikasyon oranları, ek kemik arttırımı ihtiyacı gibi parametreler incelenmiştir.

**Gereç ve Yöntem:** Çalışmamız, alt çene posterior bölgede alveol kemiğin genişletilmesi ihtiyacı bulunan 20 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. 10 hastada osseodensifikasyon metodu (Grup 1), 10 hastada ise kret split tekniği (Grup 2) uygulanmıştır. Çalışmamızın değişkenleri olarak implant sağkalımı, genişletme miktarı, ek kemik arttırımı gereksinimi, primer stabilite belirteçleri ve komplikasyon görülme sıklığı olarak belirlenmiştir.

**Bulgular:** Her iki grupta toplamda 46 implant uygulanmıştır. Osseodensifikasyon grubunda primer stabilite belirteçleri incelendiğinde; yerleştirme torku değerleri ortalama  $39,8 \pm 9,7$  Newton santimetre (Ncm) ve Rezonans Frekans Analizi (RFA) (aynı şekilde) skorları  $70,6 \pm 9,4$  Implant Stability Quotient (ISQ) olarak saptanmıştır. Kret split grubunda ise sırasıyla  $33,4 \pm 14,3$  Ncm ve  $63,1 \pm 11,5$  ISQ olarak saptanmıştır. Gruplar arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıdır. ( $p=0,039$ ) İmplant sağkalım oranları, osseodensifikasyon grubu için %100 ve kret split grubu için %95,7 olarak gözlenmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ek kemik arttırımı gereksiniminin gruplara göre dağılımı, osseodensifikasyon grubunda %42,9 ve kret split grubunda ise %60 ek kemik arttırımı ihtiyacı tespit edilmiştir ve aradaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir. Alveol kemikte elde edilen genişletme miktarı osseodensifikasyon grubu için ortalama  $2,7 \pm 1,3$  mm ve kret split grubu için  $2,4 \pm 0,8$  mm olarak tespit edilmiştir. İki tekniğin genişletme miktarları açısından karşılaştırılmasında istatistiksel anlamlılık görülmemiştir. Komplikasyon oranları karşılaştırıldığında osseodensifikasyon grubunda görülen %4,8 komplikasyon oranı, kret split grubunda görülen %28 oranına göre üstündür ve bu üstünlük istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ( $p=0,043$ )

**Sonuç:** Osseodensifikasyon metodu, kret split tekniğine alternatif olarak alt çene alveol kemiğin genişletilmesinde kullanılabilir. Genişletme miktarı ve implant sağkalımı açısından benzer sonuçlar sunmakla birlikte, yerleştirilen implantların primer stabilitesi ve dşşük komplikasyon oranları ile iyi bir klinik alternatif olduğu dşşünşlmektedir.

**Anahtar Kelimeler :** Dental İmplant Cerrahisi; Osseodensifikasyon Tekniği; Kret Split Tekniği



## Abstract

### **Clinical and Radiological Comparison of Two Different Expansion Techniques in Cases of Horizontal Bone Insufficiency**

**Aim:** The aim of our study was to compare the treatment success of osseodensification and crest split techniques that allow simultaneous implant placement in the mandibular posterior region. Accordingly, parameters such as primary stability, implant survival, complication rates, and the need for additional augmentation were analyzed between the two techniques.

**Materials and Methods:** Our study was performed on 20 patients who needed alveolar crest augmentation in the posterior mandibular region. 10 patients underwent osseodensification method (Group 1) and 10 patients underwent crest split technique (Group 2). The variables of our study were implant survival, amount of augmentation, need for additional augmentation, primary stability markers and incidence of complications.

**Results:** A total of 46 implants were applied in both groups. When primary stability markers were examined in the osseodensification group, insertion torque values were found to be  $39.8 \pm 9.7$  Newton centimeters (Ncm) and Resonance Frequency Analysis (RFA) scores were  $70.6 \pm 9.4$  Implant Stability Quotient (ISQ). In the crest split group, the scores were  $33.4 \pm 14.3$  Ncm and  $63.1 \pm 11.5$  ISQ, respectively. The difference between the groups was statistically significant ( $p=0.039$ ). Implant survival rates were 100% for the osseodensification group and 95.7% for the crest split group. There was no statistically significant difference between the groups. The need for additional augmentation was 42.9% in the osseodensification group and 60% in the crest split group and the difference was not statistically significant. The average amount of alveolar bone augmentation was  $2.7 \pm 1.3$  mm for the osseodensification group and  $2.4 \pm 0.8$  mm for the crest split group. There was no statistical significance in the comparison of the two techniques in terms of the amount of expansion. When the complication rates were compared, the 4.8% complication rate in the osseodensification group was superior to the 28% rate in the crest split group and this superiority was statistically significant ( $p=0.043$ ).

**Conclusion:** Osseodensification method can be used for mandibular alveolar bone augmentation as an alternative to the crest split technique. Although it offers similar

results in terms of the amount of expansion and implant survival, it is considered to be a good clinical alternative with primary stability of the implants and low complication rates.

**Keywords : Dental Implant Surgery; Osseodensification Technique; Crest Split Technique**



## İçindekiler

|                                                                                 |      |
|---------------------------------------------------------------------------------|------|
| Önsöz.....                                                                      | II   |
| Özet.....                                                                       | III  |
| Abstract.....                                                                   | V    |
| İçindekiler.....                                                                | VII  |
| Tablolar Dizini.....                                                            | X    |
| Şekiller Dizini.....                                                            | XI   |
| Grafikler Dizini.....                                                           | XII  |
| Kısaltma Listesi.....                                                           | XIII |
| 1. Giriş.....                                                                   | 1    |
| 2. Genel Bilgiler.....                                                          | 6    |
| 2.1.Dental İmplant Uygulamalarında Değerlendirme ve Başarı Kriterleri.....      | 6    |
| 2.1.1. Dental İmplant Uygulamaları Öncesi Değerlendirmeler.....                 | 8    |
| 2.1.1.1. Alveol Kemiğin Kalitatif Açıdan Değerlendirilmesi.....                 | 8    |
| 2.1.1.2. Alveol Kemiğin Kantitatif Açıdan Değerlendirilmesi.....                | 9    |
| 2.2. Alveol Kemiğin Arttırılma Gereksiniminin Ortaya Çıkışı.....                | 9    |
| 2.3. Alveol Kemik Arttırma Tekniklerinin Seçiminde Kullanılan Parametreler..... | 10   |
| 2.3.1. Uygulayıcının Bilgi ve Tecrübesi.....                                    | 10   |
| 2.3.2. Mevcut Alveol Kemik Miktarı.....                                         | 11   |
| 2.3.3. Kazanılması Planlanan Alveol Kemik Miktarı.....                          | 11   |
| 2.3.4. Alveol Kemik Defektinin Tipi.....                                        | 11   |
| 2.3.5. Diğer Destek Dokuların Durumu.....                                       | 11   |
| 2.4. Alveol Kemik Arttırma Teknikleri ve Kullanılan Gereçler.....               | 12   |
| 2.4.1 Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu Tekniği.....                           | 12   |
| 2.4.2. Otojen Blok Kemik Uygulamaları.....                                      | 13   |
| 2.4.3. Alveol Kemiğin Kontrollü Ayrılması ( Kret Split ) Tekniği.....           | 14   |
| 2.4.4. Osseodensifikasyon Tekniği.....                                          | 15   |
| 3. Gereç ve Yöntem.....                                                         | 16   |
| 3.1 Cerrahi Prosedür.....                                                       | 18   |
| 3.1.1 Operasyona Hazırlık.....                                                  | 18   |
| 3.1.2. Flep Tasarımı.....                                                       | 18   |
| 3.1.3. Test Grubunun Cerrahi Prosedürü.....                                     | 18   |
| 3.1.3.1. Başlangıç Kemik Genişliğinin Kaydedilmesi.....                         | 18   |
| 3.1.3.2. Osseodensifikasyon Frezlerinin Kullanımı.....                          | 19   |

|                                                                                                          |    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| 3.1.3.3. Dental İmplantın Yerleştirilmesi.....                                                           | 20 |
| 3.1.3.4. Primer Stabilité Belirteçlerinin Değerlendirilmesi.....                                         | 20 |
| 3.1.3.5. Genişletme Sonrası Kemik Genişliğinin Kaydedilmesi ve Klinik Genişletme Miktarının Tespiti..... | 21 |
| 3.1.4. Kontrol Grubunun Cerrahi Prosedürü.....                                                           | 21 |
| 3.1.4.1. Başlangıç Kemik Genişliğinin Kaydedilmesi.....                                                  | 21 |
| 3.1.4.2. Osteotomi Hattının Oluşturulması.....                                                           | 21 |
| 3.1.4.3. Alveoler Kretin Kontrollü Ayrılması.....                                                        | 22 |
| 3.1.4.4. İmplant Kavitelerinin Hazırlanması.....                                                         | 23 |
| 3.1.4.5. Primer Stabilité Belirteçlerinin Değerlendirilmesi.....                                         | 24 |
| 3.1.4.6. Genişletme Sonrası Kemik Genişliğinin Kaydedilmesi ve Klinik Genişletme Miktarının Tespiti..... | 25 |
| 3.1.5. Operasyon Bölgesinin Kapatılması.....                                                             | 25 |
| 3.1.6. Operasyon Sonrası Medikasyon.....                                                                 | 26 |
| 3.2. Olgu Takip Süreci.....                                                                              | 26 |
| 3.2.1. Komplikasyonların Değerlendirilmesi.....                                                          | 26 |
| 3.2.1.1. Operasyon Sırasında Görülen Komplikasyonların Değerlendirilmesi...26                            |    |
| 3.2.1.1.1. Alveol Kemiği İlgilendiren Komplikasyonların Değerlendirilmesi ve Yönetimi.....               | 27 |
| 3.2.1.1.2. Yumuşak Doku Yaralanmalarının Değerlendirilmesi ve Yönetimi.....                              | 27 |
| 3.2.1.2. Operasyon Sonrasında Gözlemlenen Komplikasyonların Değerlendirilmesi.....                       | 27 |
| 3.2.1.2.1. Yumuşak Dokuda Görülen Komplikasyonların Değerlendirilmesi ve Yönetimi.....                   | 27 |
| 3.2.1.2.2. Enfeksiyon Bulgusunun Değerlendirilmesi.....                                                  | 28 |
| 3.2.1.2.3. İmplant Kaybının Değerlendirilmesi.....                                                       | 28 |
| 3.3. İstatistiksel Analiz.....                                                                           | 28 |
| 4. Bulgular.....                                                                                         | 30 |
| 4.1. Çalışma Grubunun Tanımlanması ve Dağılımı.....                                                      | 30 |
| 4.2. Klinik Parametrelerin Değerlendirilmesi.....                                                        | 32 |
| 4.2.1. Dental İmplant ile İlgili Parametreler.....                                                       | 32 |
| 4.2.1.1. İmplant Sağkalımı.....                                                                          | 32 |
| 4.2.1.2. İmplant Boyu ve Çapı.....                                                                       | 33 |
| 4.2.2. Kemik Arttırım Teknikleri ile İlgili Parametreler.....                                            | 33 |

|                                                                |    |
|----------------------------------------------------------------|----|
| 4.2.2.1. Ek Kemik Arttırımı İhtiyacı.....                      | 34 |
| 4.2.2.2. Klinik Genişletme Miktarı.....                        | 35 |
| 4.2.2.3. Primer Stabilite ile İlişkili Parametreler.....       | 36 |
| 4.2.2.3.1. Yerleştirme Torku.....                              | 36 |
| 4.2.2.3.2. Rezonans Frekans Analizi Skoru.....                 | 37 |
| 4.2.2.4. Klinik Komplikasyonlar ile İlişkili Parametreler..... | 38 |
| 4.2.2.4.1. Yumuşak Doku Yaralanmaları.....                     | 39 |
| 4.2.2.4.2. Bukkal Kemikte Kırılma ve/veya Kopma.....           | 40 |
| 4.2.2.4.3. Yumuşak Dokuda Açılma.....                          | 40 |
| 4.2.2.4.4. İmplant Kaybı.....                                  | 40 |
| 5. Tartışma.....                                               | 41 |
| 6. Sonuç ve Öneriler.....                                      | 50 |
| Kaynaklar.....                                                 | 51 |
| Ekler.....                                                     | 60 |
| Teşekkür.....                                                  | 63 |
| Özgeçmiş.....                                                  | 64 |

## **Tablolar Dizini**

Tablo 1 : Dental implantların başarı kriterleri

Tablo 2: Çalışma hastalarının dağılımı

Tablo 3 : Klinik parametrelerin dağılımı

Tablo 4 : İmplant sağkalımının gruplara göre dağılımı

Tablo 5 : Kullanılan implantların boy ve çaplarının gruplara göre dağılımı

Tablo 6 : Çalışma gruplarının karşılaştırılması

Tablo 7 : Ek kemik arttırımı ihtiyacının gruplara göre dağılımı

Tablo 8 : İlk ve son alveol kemik genişlikleri ile klinik genişletme miktarlarının gruplara göre dağılımı

Tablo 9: Yerleştirme torku değerlerinin gruplara göre dağılımı

Tablo 10 : Rezonans frekans analizi skorlarının gruplara göre dağılımı

Tablo 11 : Klinik komplikasyonların çalışma gruplarına göre dağılımı

## **Şekiller Dizini**

Şekil 1 : Başlangıç kemik genişliğinin kaliper ile ölçülmesi

Şekil 2 : Osseodensifikasyon frezlerinin kullanımı

Şekil 3 : Yerleştirme torkunun ölçülmesi

Şekil 4 : Osteotomi hattının oluşturulması

Şekil 5 : Alveol kemiğin keski yardımıyla ayrılması

Şekil 6 : Dental İmplantın Yerleştirilmesi

Şekil 7 : Rezonans frekans analizi (RFA) skorunun belirlenmesi



## **Grafikler Listesi**

Grafik 1 : Çalışmamıza katılan hastaların cinsiyet dağılımı

Grafik 2 : Ek kemik arttırım tekniği uygulamasının gruplara göre dağılımı

Grafik 3: Genişletme miktarının gruplara göre dağılımı

Grafik 4: Yerleştirme torku değerlerinin gruplara göre dağılımı

Grafik 5: RFA Skorlarının Gruplara Göre Dağılımı

Grafik 6: Komplikasyon oranlarının gruplara göre dağılımı



## Kısaltma Listesi

Ncm : Newton santimetre

ISQ : Implant Stability Quotient

RFA : Rezonans Frekans Analizi

Rpm : Revolutions per minute

KIBT : Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi

SPSS : Statistical Package for Social Sciences



## Giriş

Çürük, periodontal hastalık, travma gibi sebeplerle daimi dentisyonda diş kaybı görülebilmektedir.(Holt, 2000) Diş kaybına bağlı olarak çiğneme fonksiyonu, fonasyon ve orta yüz estetiğinde eksiklikler yaşanmaktadır.(Parker, Thornton-Evans, Wei, & Griffin, 1999) Bu sebeple, kaybolan daimi dişlerle azalan fonksiyonun ve diğer bileşenlerin rehabilitasyonu amacıyla çeşitli uygulamalara başvurulmaktadır. Bu uygulamalardan başlıcaları diş üstü sabit protetik restorasyonlar, mukoza destekli kısmi ya da tam protezler, implant destekli protetik restorasyonlar olarak sınıflanabilir.

Yeterli sayıda destek diş bulunan olgularda, çeşitli diş preparasyonu tekniklerinden faydalanılarak ve ilgili dişler dayanak olarak kullanılarak oluşturulan sabit protetik restorasyonlar hala güncelliğini koruyan ve konfor açısından hastaların taleplerini çoğunlukla karşılayan bir protetik seçenek olarak değerlendirilmektedir.(Kronström, Trulsson, & Söderfeldt, 2004)

Çiğneyici dişlerin eksikliğine bağlı serbest sonlu posterior dişsizlik olgularında ise, yeterli dayanak diş bulunmadığından sabit protezlerle rehabilitasyon olanaksızdır. Bu sınırlayıcı durum, hasta konforu açısından çoğunlukla ikincil tercih olarak değerlendirilen mukoza destekli protezlerin kullanımına zemin hazırlamaktadır.

Yumuşak doku ve kısmi olarak dişlerden destek alan hareketli protezlerin, hastaların fonksiyonel ve estetik beklentilerini tam anlamıyla karşılayamadığı, literatürde sıklıkla değerlendirilmiştir.(Oh vd., 2016) Bu protez tipinin bir başka etkisi ise, çene kemiği üzerinde optimal değerlerin dışında kuvvet dağılımları yaratarak alveol kemiğin rezorpsiyonunu hızlandırmasıdır.(Carlsson, 1998; Maeda & Wood', 1989) Buna bağlı olarak, hem çene kemikleri üzerindeki negatif etkinin kaldırılması hem de hastaların fonksiyonel ve estetik beklentilerinin karşılanması amaçlarıyla implant destekli protezlerin kullanımı oldukça yaygınlaşmıştır.

Dental implantlar, diş köklerinin yerine çene kemiğine uygulanan ve çoğunlukla titanyum alaşımlarından imal edilen biyoyumlu tıbbi cihazlardır. Tek diş eksikliğinden tam dişsiz çenelerin protetik rehabilitasyonuna kadar geniş bir endikasyon aralığı bulunan dental implantlar, en güncel tedavi metotları arasında yerini almıştır.(Grisar, Sinha, Schoenaers, Dormaar, & Politis, 2017)

Dental implant uygulamasının endikasyonları; diş agenezisi bulunan hastalar, maksillofasiyal protezlere destek sağlamak amacıyla, ortodontik tedaviyi desteklemek amacıyla, endodontik ve periodontal tedavi prognozlarının olumsuz veya şüpheli şekilde değerlendirilmesi ile tedavisi mümkün olmayan dişlerin yerine, komşu dişler sağlıklıyken tek diş eksikliği durumunda, dişsiz kalan boşluklara sahip çenelerde, aşırı kuma refleksi bulunan ve hareketli protez kullanmakta zorlanan hastalar, sabit protetik restorasyon yapılabilmesi için yeterli diş desteği bulunmayan hastalar, psikolojik nedenlerle hareketli protez kullanmak istemeyen hastalar, hareketli protez kullanamayan parsiyel dişsiz hastalar, tutuculuk sağlanamayan total dişsiz hastalar şeklinde tanımlanmıştır. (Eyyubov, 2023).

Dental implant kontrendikasyonlar; yoğun tütün kullanımı (özellikle ağır sigara içenler), parafonksiyonlar, hamilelik, kötü ağız hijyeni, bifosfonat tedavisi alan hastalar, ileri yaşta veya büyüme ve gelişimi etkilememek adına 18 yaşından küçük (kızlarda 15 yaşından önce), ağır psikotik hastalıklar, ilaç ve alkol bağımlılığı, baş-boyun bölgesinden 5000 rad ve üzerinde radyoterapi gören hastalar, kontrol altına alınamayan sistemik hastalıklar şeklindedir. Dental implant lokal kontrendikasyonlar ise; yetersiz oral hijyen, yetersiz yapışık dişeti, yüksek kas ataşmanları, mukozanın ve kemiğin patolojileri (özellikle lökoplazi mukozal lezyonlarda), malign tümörler, yetersiz kemik genişliği, yetersiz kemik yüksekliği, yetersiz kemik kalitesi, yerleştirilen implantlara komşu dişlerde enfeksiyon, lokal ve masif kemik yıkımı, kronik kemik hastalıkları şeklindedir (Eyyubov,2023). Belirtilen kontraendikasyonların çoğu mutlak kontraendikasyon olmamakla birlikte, dental implant uygulamalarının başarısını önemli ölçüde etkileyeceği veya ek tedavi gereksinimlerine ihtiyaç duyulabileceği şeklinde yorumlanmıştır.

Dental implantlar, uygulandıkları bölgede, dayanak adı verilen protetik bağlantı parçaları ile implant üstü protezler için desteklik sağlamaktadırlar.

İmplant destekli protezler, yalnızca implant destekli protezler ile implant ve mukozanın birlikte desteklik sağladığı protezler olarak ikiye ayrılır.

İmplant ve mukozanın birlikte desteklik sağladığı protetik seçenekler, kullanılacak dayanak tipine göre değişmekle birlikte tam dişsiz çenelere yerleştirilen iki, üç veya dört implant üzerine konumlanan akrilik protezlerdir. Bu tip protezler, fonksiyon esnasında oluşan yüklerin, yalnızca mukoza destekli protezlere göre daha iyi

dağılmasını sağlar. Bu durumun, protezin retansiyonu ve stabilitesi ile ilgili hasta yakınmalarını çoğunlukla ortadan kaldırdığı literatürde birçok çalışmada gösterilmiştir.(Doundoulakis, Eckert, Lindquist, & Jeffcoat, 2003) Bununla birlikte, bir diğer protetik seçenek olan tam çene implant destekli sabit protezlerin de başarıyla kullanılabileceği ve biyomekanik açıdan yük dağılımını daha doğru sağlayabileceği öngörülmüştür.(Zhong vd., 2020) Bu sebeple, implant destekli sabit protezlerin hastaların protetik rehabilitasyonunda hem hastalar hem de hekimler tarafından daha sık tercih edilebileceği değerlendirilmiştir.(Zitzmann & Marinello, 2000) Bu tercihin en büyük sebebi olarak, implant üstü protezlerin az sayıda dişin bulunduğu veya tam dişsiz olgularda dahi sabit protetik rehabilitasyona elverişli olması gösterilebilir.

Tam dişsizlik olgularında, implant üstü sabit protetik restorasyonlar için altı veya daha fazla implantın kullanılması, sıklıkla tercih edilen bir metottur.(Chaushu & Schwartz-Arad) Bu tip bir protetik restorasyonun planlandığı hastalarda, protezin ideal olarak konumlandırılabilmesi ve fonksiyona hizmet etmesi amaçlarına bağlı olarak çoğunlukla alveol kemiğin arttırılması da gerekmektedir.(Chiapasco & Casentini, 2018)

Diş kaybı sonrası dişsizlik süresinin uzaması, kemik metabolik hastalıkları, yaş, uzun dönem hareketli protez kullanımı gibi sebeplerle çene kemiklerinde görülen rezorpsiyon sonrası, kantitatif açıdan kemik yetersizlikleri görülebilmektedir. Bu yetersizliklere bağlı olarak gelişen sert ve yumuşak dokudaki eksiklikler, ideal implant yerleşimi açısından anatomik olarak uygun olmayan bir zemin oluşturmaktadır. Bu yetersizliklerin giderilmesinde ve çenelerin dental implant uygulamalarına elverişli hale getirilmesinde yatay ve dikey alveol kemik arttırım teknikleri kullanılmaktadır. Bu teknikler alt ve üst çenelerde değişiklik gösterebilmekle birlikte, her iki çenede de uygulanabilecek çok sayıda teknik de bulunmaktadır.

Alveol kemik arttırımında kullanılabilecek teknikler, kazanılması planlanan kemiğin yatay veya dikey yönde olmasına göre de sınıflandırılabilir. Bu teknikler, vertikal ve horizontal kemik arttırımı, maksiller sinüs yükseltme ve soket koruma gibi işlemleri kapsar ve bunların tek başına veya kombinasyon halinde uygulanması gerekebilir.(McAllister & Haghighat, 2007a; Tolstunov, Hamrick, Broumand, Shilo, & Rachmiel, 2019) Kimi teknikler sadece tek yönde kemik arttırımı sağlarken kimi tekniklerde hem dikey hem yatay olarak kemik kazanımı elde etmek mümkün olabilmektedir.

Alveol kemik arttırım tekniklerinden bazıları, dental implant cerrahisinden önce ya da implant cerrahisi esnasında uygulanabilmektedir. Yalnızca alveol kemik arttırımı uygulanan olgularda tekniğe veya bölgeye uygulanan biyomateriyal çeşidine göre 4-8 aylık bekleme döneminin bulunması, dental implant uygulamasını ve buna bağlı olarak protetik rehabilitasyonu geciktirmektedir. Bu durum, eş zamanlı dental implant uygulamasına izin veren tekniklerin klinik kullanımını her geçen gün yaygınlaştırmaktadır.

Alt çenede kullanılan kemik arttırma teknikleri literatürde sıklıkla incelenmesine rağmen, genel kabul görebilecek tek bir tekniğin olmadığı, herhangi bir tekniğin en başarılı olarak tanımlanamadığı değerlendirilmiştir. Bu durumun bir sebebi olarak, alveoler kemik arttırım teknikleri arasında literatürde genel bir mutabakat bulunmaması gösterilebilir (Elnayef vd., 2015, 2018a). Tekniği uygulayacak cerrahın tecrübesi ve bilgi birikimi, hastanın maddi imkanları, kemik ve yumuşak dokunun operasyon öncesi durumu ve komplikasyon yönetimi gibi faktörlerin değerlendirilmesi ile uygulanacak tekniğin seçilmesi önerilmiştir.

Uygulandığı ilk yıllardan itibaren güncelliğini koruyarak devam eden alveol kemiğin kontrollü ayrılması (kret split) tekniği, piezoelektrik cerrahi uçlar, metal mikro testereler veya separeler ve keski-çekiç yardımıyla alveol kemik sırtında kontrollü olarak açılacak boşluğun kemik arttırılması amacıyla kullanıldığı tekniktir. Bu teknik uygulanırken açılan boşluğa, otojen, allojen, ksenojen ya da sentetik kemik greftleri konularak boşluktaki kemik oluşumu yönlendirilmeye çalışılmaktadır. Buna ek olarak, açılan boşlukta herhangi bir biyomateriyal kullanılmaksızın sadece kan dolumu ile kemik oluşumu izlendiğini bildiren birçok çalışma da mevcuttur. (Bassetti, Bassetti, & Bosshardt, 2016; Crespi, Bruschi, Gastaldi, Capparé, & Gherlone, 2015a)

Alt çene alveol kemiğinin arttırılmasında kullanılan görece daha güncel bir başka teknik ise, osseodensifikasyon tekniğidir. Bu teknik, saat yönünün tersine çalıştırıldığında implant kavitesindeki kemiği iterek ve sıkıştırarak genişletmek, kontrollü plastik deformasyon yaratmak prensibi ile çalışır. Tekniğin avantajı olarak, görece daha az travmatik olması ve implant kavitesi çevresinde hastanın sıkıştırılmış kendi kemiği bulunması sebebiyle çoğunlukla daha yüksek yerleştirme torku değeri vermesi gösterilmiştir. (Huweis & Meyer, 2017a) Yerleştirme torku değerlerinin yüksekliğinden yola çıkılarak, implant ve kemik arasındaki bağlantının yüzdesel

olarak daha yüksek olacağı kabulü ile implant sağkalımının daha yüksek olabileceği değerlendirilmiştir(Elgrany, Mwafey, Abo Zaid, & Hassan, 2019). Bu bağlamda, çalışmamızda kret split tekniği ile osseodensifikasyon tekniği arasında operasyon içinde ve iyileşme döneminde gerçekleşebilecek komplikasyonların incelenmesi, erken dönem kemik kazanım miktarlarının, yerleştirme torku ve rezonans frekans analizi değerlerinin, implant sağ kalımının değerlendirilmesi planlanmıştır.

Bu kapsamda çalışmamızda, alveolar kemik genişliğini arttırmak için kullanılan iki farklı tekniğin tedavi başarısı değerlendirilecektir. Çalışmamızın birincil amacı, kret split ve osseodensifikasyon teknikleri arasında horizontal kemik kazanım miktarını karşılaştırmaktır. Horizontal kemik kazanımı, intraoperatif veriler kullanılarak incelenecektir. İkincil olarak ise primer stabilite, implant sağ kalımı, intraoperatif ve postoperatif komplikasyonların karşılaştırılması amaçlanmaktadır.

Böylelikle, horizontal kemik kazanımında minimal invaziv bir yöntem olan osseodensifikasyon tekniği hakkında literatüre veri sunulması hedeflenmektedir.

Çalışmamızın hipotezleri aşağıda sunulmuştur:

H0: ‘alveol kemikteki genişletme miktarı, osseodensifikasyon tekniğinde kret split tekniğine göre daha fazladır’

H1: ‘rezonans frekans analizi ve yerleştirme torku baz alınarak değerlendirilen primer stabilite, osseodensifikasyon tekniğinde kret split tekniğine göre daha yüksektir’

H2: osseodensifikasyon tekniğinde komplikasyon miktarı kret split tekniğine göre daha düşüktür’

## Genel Bilgiler

### 2.1. Dental İmplant Uygulamalarında Değerlendirme ve Başarı Kriterleri

Dental implant uygulamaları, literatürde birçok çalışmada %91,5 ile %99,4 arasında değişen başarısı ve elde edilen öngörülebilir sonuçlar ile sıklıkla tercih edilen bir tedavi yöntemidir. (Howe, Keys, & Richards, 2019)

Dental implant tedavilerinin etkinliğini ölçmek amacıyla 1978 yılından bu yana birçok farklı başarı ölçütü literatüre kazandırılmıştır. İlk olarak, Amerika Sağlık Enstitüsü tarafından yürütülen çalışmalar sonucunda, 1978 yılında Harvard Üniversitesi'nde gerçekleştirilen Konsensüs Konferansı'nda, dental implantların potansiyel riskleri ve faydaları ele alınmıştır. Bu konferansta, implant tedavilerinin başarısı hem objektif hem de subjektif ölçütlerle değerlendirme altına alınmıştır (Schnitman ve Shulman, 1979).

Harvard Konsensüsü'nün ardından, bugün hâlâ geniş çapta kabul gören başarı kriterleri, 1986 yılında Albrektsson ve ekibi tarafından önerilmiştir. Bu kriterler şu şekildedir (Albrektsson vd., 1986):

- Bir dental implantın güvenilir kabul edilmesi için, belirtilen kriterlerin beş yıllık gözlem döneminin sonunda en az %85 oranında, on yıllık dönem sonunda ise %80 oranında sağlanmış olması gerekmektedir.
- İrreversibl ağrı, enfeksiyon, nöropati, parestezi veya mandibuler kanalın perforasyonu gibi semptomlar ve belirtiler meydana gelmemelidir.
- İmplantın yükleme sürecinin birinci yılı sonrasında, çevresel dikey kemik kaybı 0.2 mm'yi geçmemelidir. İlk yıl içerisindeki krestal kemik kaybı ise 1.5 mm'yi aşmamalıdır.
- Radyografik analizlerde, implantın çevresinde radyolüsent alanların bulunmaması gerekmektedir.
- Klinik muayeneler sırasında, implantın herhangi bir hareketliliği tespit edilmemelidir.

2007 Uluslararası Oral İmplantoloji Kongresi'nde ise, dental implantlarla ilgili başarı, sağkalım ve başarısızlık kriterleri dört klinik kategori altında tanımlanmıştır (Tablo 1).

Tablo 1 : Dental implantların başarı kriterleri

| <b>İmplantların Başarı Kriterleri</b>    | <b>Özellikler</b>                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Başarı (Optimal Sağlık)</b>           | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksüda bulunmaması</li> <li>• İlk cerrahi müdahaleden itibaren radyografik kemik azalmasının 2 mm altında olması</li> <li>• Hareketsizlik</li> <li>• Fonksiyon sırasında ağrısızlık</li> </ul>                                              |
| <b>Tatmin Edici Sağkalım</b>             | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksüda bulunmaması</li> <li>• Radyografik kemik azalmasının 2 mm ile 4 mm arasında olması</li> <li>• Hareketsizlik</li> <li>• Fonksiyon sırasında ağrısızlık</li> </ul>                                                                     |
| <b>Sağkalımda Bozulma</b>                | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Eksüda varlığı</li> <li>• Sondlama derinliğinin 7 mm'den fazla olması</li> <li>• Radyografik kemik kaybının 4 mm'yi aşması (implant gövdesinin yarısından az)</li> <li>• Hareketsizlik</li> <li>• Fonksiyon sırasında hassasiyet</li> </ul> |
| <b>Başarısızlık (Klinik ya da Kesin)</b> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• Kontrol edilemeyen eksüda varlığı</li> <li>• Radyografik kemik kaybı (implant gövdesinin yarısından fazla)</li> <li>• Hareketlilik</li> <li>• Fonksiyon sırasında ağrı</li> </ul>                                                           |

(Misch vd., 2008)

Tablo 1 üzerindeki kriterler, dental implantların başarı durumunu değerlendirmek için akademik ve klinik altyapı sağlamaktadır. Araştırmacılar, “dental implant başarısı” terimini ideal klinik koşulları ifade etmek üzere kullanmışlardır; bu kriterler en az 12 aylık bir süreyi kapsamalıdır. “Erken dönem dental implant başarısı” bir ile üç yıl arasındaki süreci, “orta dönem dental implant başarısı” üç ile yedi yıl arasını ve “uzun dönem dental implant başarısı” ise yedi yıldan uzun süreleri kapsar şekilde önerilmiştir. Ayrıca, klinik raporlamalarda dental implant başarı oranlarının, protetik devamlılık oranlarını da barındırması tavsiye edilmiştir.(Misch vd., 2008)

Dental implantların terapötik başarısının anahtar göstergelerinden birisi osseointegrasyondur.(Almutairi, Walid, & Alkhodary, 2018) İmplantın iyileşme evresindeki mikro düzeydeki hareketlilik, stabiliteyi belirleyen faktördür. Bu hareketlerin, 150 mikrometre ( $\mu\text{m}$ ) üstünde olması, osseointegrasyon sürecini olumsuz etkileyerek, kemik dokusu ile dental implant arasında fibröz bir dokunun oluşumuna sebep olabilir(Podaropoulos, 2017; Szmukler-Moncler, Salama, Reingewirtz, & Dubruille). Bu yüzden, başlangıç stabilitesi, dental implant terapisinin uzun vadeli klinik başarısını ve osteointegrasyonun başarıyla gerçekleşmesi için kritik bir ön koşul olarak görülmektedir(Degidi, Daprile, & Piattelli, 2012a; Dünder, Çakmak, & Solmaz, 2018).

#### 2.1.1. Dental İmplant Uygulamaları Öncesi Değerlendirmeler

Dental implantların çene kemiklerine uygulanabilmesi için, çene kemiğinin kalitatif ve kantitatif açıdan yeterli olması gerekmektedir. Bu yeterlilik, kantitatif açıdan dikey ve yatay olarak implant uygulamasını takiben dental implantı destekleyecek kemik miktarının bulunması olarak izah edilebilir. Kalitatif açıdan ise, dental implantın osseointegrasyon başarısını etkileyen faktörlerin kemikte mevcut olup olmadığı incelenmektedir.

##### 2.1.1.2. Alveol Kemiğin Kalitatif Açıdan Değerlendirilmesi

Kalitatif açıdan alveol kemiğin yeterliliği genellikle Misch’in kemiğin mineral densitesinin değişikliğine bağlı tarif ettiği sınıflama kullanılarak incelenmektedir. (Misch,1999). Bu sınıflamada, kemik tiplerinin mineral yoğunlukları ve buna bağlı olarak kortikal ve trabeküler kemik dağılımları Hounsfield ünitesi (HU) içeriklerine göre incelenmiştir. Sınıflamaya göre 1250’den fazla HU gözlenen kemik D1, 850 ile 1250 arasında HU gözlenen kemik D2, 350 ile 850 arasında HU gözlenen kemik D3, 150 ile 350 arasında HU gözlenen kemik D4 ve 150’nin altında HU gözlenen kemik

D5 olarak değerlendirilmiştir. Bu sınıflamaya yönelik olarak, mineral densitesinin en yüksek olduğu D1 ve en düşük olduğu D4 tip kemiklerde dental implant başarısının diğer kemik tiplerine oranla daha düşük olabileceği anlatılmıştır. D1 tip kemiklerde , densitenin fazla olması sebebiyle dental implant uygulaması sırasında soğutma sorunlarına, postoperatif dönemde ise implant çevresinde marjinal kemik kaybına ve osseointegrasyonun gerçekleşmemesine bağlı olarak erken dönem implant kayıplarının yaşanabilmesi sebebiyle dental implant sağkalımının diğer kemik tiplerine oranla düşebileceği literatürde incelenmiştir.(Protocol, Singhanian, Bhoyar Borle, & Sathe, 2023) D4 tip kemiklerde ise, osseointegrasyon başarısını etkileyen temel faktörlerden olan primer fiksasyon ve kemik-implant kontak yüzdesi gibi değerlerin daha düşük olması sebebiyle implant sağkalımının olumsuz yönde etkileneceği tartışılmıştır.(Foletti vd., 2023) Kemiğin tipi ve mineral densitesi, mutlak bir kontrendikasyon olmamakla birlikte, yapılan çalışmalarda dental implant uygulamaları için en uygun kemik tiplerinin D2 ve D3 tip kemikler olduğu belirtilmiştir. (Truhlar, Orenstein, Morris, & Ochi, 1997)

#### 2.1.1.3. Alveol Kemiğin Kantitatif Açıdan Değerlendirilmesi

Kantitatif olarak ise, standart ölçülerdeki dental implantların uygulanabilmesi için en az 8-10 mm dikey ve 5-7 mm yatay kemik miktarının bulunması gerekmektedir. Bu durumun gerekçesi olarak, uygulanan dental implant çevresinde her yönde en az 1-1,5 mm kemiğin ve en az 1 mm keratinize dişeti bandının bulunmasının dental implantın sağkalımı ve orta-uzun dönem başarısını olumlu yönde etkilemesi gösterilebilir.(Carossa vd., 2024)

#### 2.2. Alveol Kemiğin Arttırılma Gereksiniminin Ortaya Çıkışı

Diş kaybı sonrası dişsizlik süresinin uzaması, kemik metabolik hastalıkları, yaş, uzun dönem hareketli protez kullanımı gibi sebeplerle çene kemiklerinde görülen rezorpsiyon sonrası, kantitatif açıdan kemik yetersizlikleri görülebilmektedir. Bu yetersizliklerin giderilmesinde ve çenelerin dental implant uygulamalarına elverişli hale getirilmesinde yatay ve dikey alveol kemik arttırım teknikleri kullanılmaktadır. Bu teknikler alt ve üst çenelerde değişiklik gösterebilmekle birlikte, her iki çenede de uygulanabilecek çok sayıda teknik de bulunmaktadır.

Alveol kemik arttırımında kullanılabilecek teknikler, kazanılması planlanan kemiğin yatay veya dikey yönde olmasına göre de sınıflandırılabilir. Kimi teknikler

sadece tek yönde kemik arttırımı sağlarken kimi tekniklerde hem dikey hem yatay olarak kemik kazanımı elde etmek mümkün olabilmektedir.

Alveol kemik arttırımı tekniklerinden bazıları, dental implant cerrahisinden önce ya da implant cerrahisi esnasında uygulanabilmektedir. Yalnızca alveol kemik arttırımı uygulanan olgularda tekniğe veya bölgeye uygulanan biyomateryal çeşidine göre 4-8 aylık bekleme döneminin bulunması protetik rehabilitasyonu geciktirmektedir. Bu durum, eş zamanlı dental implant uygulamasına izin veren tekniklerin klinik kullanımını her geçen gün yaygınlaştırmaktadır.

#### 2.4. Alveol Kemik Arttırma Tekniklerinin Seçiminde Kullanılan Parametreler

Alveoler kret arttırım teknikleri arasında klinik karar, genellikle birkaç parametreye bakılarak verilmektedir. Bu parametrelerin başlıcaları, mevcut kemik miktarı, kazanılması planlanan kemik miktarı, kazanılması gereken kemiğin yönü, kemik defektlerinin duvar sayısı, keratinize dişeti miktarı, elde bulunan ekipmanlar ve uygulayıcının bilgi ve tecrübe seviyesi olarak belirtilebilir.

Alveol kemiğin arttırılmasında kullanılan tekniklerin birbirlerine karşı klinik olarak kıyaslamalarını gösteren birçok çalışma olmasına rağmen, komplikasyon oranları, uygulayıcının deneyimi ve bilgi seviyesi, ek materyal ve ekipman gereksinimleri, ekonomik faktörler gibi değişkenler sebebiyle herhangi bir tekniğin diğerlerine göre avantajlı olduğunu söylemek güçtür. Bununla birlikte ağız, diş ve çene cerrahisinin temel prensipleri gereği, görece daha az travmatik tekniklerin kullanımının hem hastalar hem de hekimler tarafından daha konforlu bulunması sebebiyle daha yaygın olduğu söylenebilir. Buna bağlı olarak, uygulayıcının endikasyon sınırlarını ve bilgi birikimini gözетerek teknik seçimi yapmasının klinik açıdan daha doğru olacağı literatürde de incelenmiştir.(Schwabegger, 2011)

##### 2.4.1. Uygulayıcının Bilgi ve Tecrübesi

Uygulayıcının bilgi ve tecrübesi, her cerrahi teknik için tedavi başarısını etkileyen temel unsurlardan olduğundan, klinik olarak atravmatik veya minimal invaziv seçeneklere yönelinmesinin hem tedavi başarısı hem de hastanın konforu açısından en sağlıklı seçenek olacağı düşünülmektedir.

#### 2.4.2. Mevcut Alveol Kemik Miktarı

Mevcut kemik miktarı, kemik arttırımı yapılacak bölge için ana belirleyicilerden biridir. Uygulanacak teknik ve sahada yer alması bulunan biyomateryallerin beslenme kapasiteleri de dahil olmak üzere kemik arttırımı için hücre göçü yoluyla cerrahi sahaya gelecek hücre ve doku iskeletinin stabilizasyonu için mevcut kemiğin durumunun iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Mevcut kemik miktarının alveol kemik arttırılması öncesi konik ışınlı bilgisayarlı tomografi yoluyla ölçülmesinin, operasyon öncesi radyografik görüntülemeye ortopantomograf ve intraoral radyografilere göre daha başarılı ve isabetli olduğu her geçen gün artarak kabul görmüş ve bir altın standart olarak değerlendirilmiştir.

#### 2.4.3. Kazanılması Planlanan Alveol Kemik Miktarı

Kazanılması gereken kemik miktarı, genellikle kazanılması planlanan kemiğin yönü ile birlikte değerlendirilir. Bu parametrenin değerlendirilmesinde temel amaç, literatürün sağladığı bilgi birikimini klinik faydaya dönüştürebilmektir. Örneğin, vertikal (dikey) yönde kemik kazanımı planlanan bir olgu için yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu ile literatüre göre ancak 2-4 mm kazanabilmek mümkünken, otojen blok kemik uygulamaları veya distraksiyon osteogenezi metotları ile 7-10 mm arasında kazanım sağlamak mümkün olmaktadır.(Kim, Cho, Kim, & Kim, 2013)

#### 2.4.4. Alveol Kemik Defektinin Tipi

Kemik defektlerinin duvar sayısı, literatürde sıklıkla incelenen başka bir parametredir.(Botticelli, Berglundh, & Lindhe, 2004) Literatüre göre, kemik defekti çevresinde duvar sayısı arttıkça kemik arttırımının başarısı yükselmektedir.(Aghazadeh, Persson, & Renvert, 2020) Bu durumun temelde greft materyallerinin ve doku iskelesinin stabilizasyonunun da artmasına bağlı olarak geliştiği değerlendirilmektedir.

#### 2.4.5. Diğer Destek Dokuların Durumu

Keratinize dişeti miktarı, orta-uzun dönemde implant çevresi dokuların ve implant üstü protezin temizlenebilir kalması ile daha çok ilişkili olmasına rağmen, 2 mm'den daha az keratinize dişeti bandı bulunan olgularda alveol kemik arttırımı başarılı olsa dahi implant sağkalımının ve başarısının kritik şekilde etkilendiği düşünülmektedir. Bu durumla birlikte değerlendirilebilecek biyolojik genişlik kavramı ve bu kavrama bağlı olarak mevcut bağ doku miktarı da hem kemik arttırımının hem dental implantın

başarısını etkileyebilecek faktörlerdendir. Klinik olarak bu parametrelerin önemi, eksikliklerinde ortaya çıkabilecek ek periodontal cerrahi uygulama gereksinimleri ile değerlendirilebilir. Serbest dişeti ya da saplı-sapsız bağ dokusu greftlerinin uygulanarak implant çevresi yumuşak doku miktarının artırılmasının ve daha iyi çıkış profili elde edebilmek ve temizlenebilir alanlar oluşturmak amacıyla formunun değiştirilmesinin implant başarısını ve hasta konforunu arttıran unsurlardan biri olduğu literatürde incelenmiştir.(Park, Stark, Ogata, & Hanley, 2014)

Destek dokuların alveol kemik arttırımındaki bir başka önemi de , uygulanan operasyon sonrasında yara bölgesinin kapatılmasıdır. Dişeti, bağ dokusu ve periost, gereken serbestleştirici ve gerilimi azaltıcı insizyonlara izin verecek şekilde sağlıklı olmalıdır. Özellikle kemik arttırım sahasının beslenmesinde birincil görev üstlenen periostun, stabilizasyonunun aynı zamanda tam kalınlıklı mukoperiosteal flebin gerilimsiz kapatılmasında da önemli rolü bulunmaktadır.

## 2.5. Alveol Kemik Arttırma Teknikleri ve Kullanılan Gereçler

Alveol kemiğin arttırılmasında kullanılan tekniklerden bazıları, açık ve kapalı sinüs yükseltme, kret split-spreading, tent-pole (çadır) tekniği, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu, otojen blok kemik grefti uygulamaları olarak sayılabilir. Son dönemde bu tekniklere ek olarak, dental implant kavitesinin kesme işlemi yerine kemiğin frez yüzeyinden dışarı itilerek sıkıştırılması ve dental implant kavitesinin duvarlarına kondanse edilmesi temeliyle çalışan osseodensifikasyon tekniğinden de faydalanılmaktadır.

Standart cerrahi setlere ek olarak, alveol kemik arttırımı için özelleşmiş birtakım ekipmanlar mevcuttur. Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu için titanyum ile güçlendirilmiş örgü şeklinde membranlar, greft ve membran fiksasyon vidaları ve pinleri; kret split ve spreading operasyonları için keski ve çekiç setlerine ek olarak el ile opere edilen osteotomlar ve bunlara benzer birtakım genişletme kitleri kullanılmaktadır. Bunlara ek olarak son dönemde, osseodensifikasyon prosedürünün uygulanabilmesi amacıyla osseodensifikasyon frez setleri de kullanıma sunulmuştur.

### 2.5.1 Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu Tekniği

Partikül haldeki kemik grefti materyallerinin, rezorbe olabilen veya olmayan membranlar yardımıyla kemik arttırımı bölgesine uygulanması şeklinde açıklanan

yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu tekniği, hem dikey hem de yatay yönde kemik arttırımı istenen vakalarda kullanılmaktadır.(Esposito vd., 2009) Güncelliğini günümüzde de koruyan bu teknik, uygulama pratiği açısından diğer kemik arttırma tekniklerine göre daha kolay ve tolere edilebilir olması ve kullanılacak biyomateryaller dışında ek cerrahi ekipman gerektirmemesi sebebiyle sıklıkla kullanılmaktadır. Bu tekniğin kullanımı ile yatay yönde 3-4 mm kemik kazanımının mümkün olduğu literatürde gösterilmiştir.(Reports vd., 2024)

Bu tekniğin uygulaması esnasında, rezorbe olmayan membran ve membranı sabitlemek amacıyla pin, vida veya sütur gibi gereçlerin kullanılmasını öneren çalışmalar mevcuttur. Buna ek olarak bazı çalışmalarda, alveol kemiğe kortikal kısmı geçecek şekilde frezlerle delikler açılması yoluyla yapılan dekortikasyon prosedürünün yatay yönde kazanılan kemiği arttırabileceği gösterilmiştir.(Elnayef vd., 2015; Wessing, Lettner, & Zechner, 2018)

#### 2.5.2. Otojen Blok Kemik Uygulamaları

Otojen kemik greftleri, alveol kemiğin arttırılmasında günümüzde altın standart kabul edilmektedir. Bu durumun sebebi olarak, herhangi başka bir kemik grefti tipinde bulunmayan ‘osteoprojenitör hücrelerin greftin kendisi ile birlikte alıcı sahaya taşınması ve osteogenezinin başlatılması’ prensibi gösterilebilir. Otojen kemikler, kemik kazıyıcılar ve çeşitli frezler yardımıyla partikül şeklinde toplanabilir ya da mandibulanın ramus ve simfiz gibi donör sahalarından blok şeklinde elde edilebilirler.

Blok şeklinde elde edilen kemiklerin, vidalar yardımıyla alıcı sahaya uygulanması metoduyla yapılan otojen blok kemik uygulamaları, hem yatay hem de dikey kemik kazanımı istenen olgularda başarıyla uygulanmaktadır. Buna rağmen, cerrahi açıdan yüksek bilgi seviyesi ve deneyim gerektiren bir teknik olması sebebiyle diğer teknikler kadar sık kullanılmamaktadır. Tekniğin incelendiği çalışmalarda en sık görülen komplikasyonların başta inferior alveoler damar sinir pakedinin hasarı olmak üzere donör saha komplikasyonları olduğu görülmektedir. Buna ek olarak, alıcı saha ile ilgili yumuşak doku açılmasının ve uygulanan vidaların yumuşak dokuyu perfore ederek ekspozunun görüldüğü birçok vaka rapor edilmiştir.

### 2.5.3. Alveol kemiğin kontrollü ayrılması ( Kret Split ) Tekniği

Alveol kemiğin kontrollü ayrılması ( Kret Split ) tekniği literatürde sıklıkla incelenmiş ve öngörülebilir başarılı sonuçları, yatay yöndeki kemiği arttırımındaki başarısı, operasyon içinde ve sonrasında görülen komplikasyonlar, klinik uygulamadaki ekipman ve metot farklılıkları değerlendirilmiştir.(Perrotti, Piattelli, Camillo D'arcangelo, & Altieri) Bu tekniğin temel prensibi, alveol kret sırtında oluşturulan osteotomi hattının dikey yönde uygulanan çeşitli enstrümanlar ile derinleştirilmesi ve alveol kemiğin esnekliğinden faydalanarak kemik arttırımı alanının oluşturulmasıdır. Alveol kret sırtındaki dikey osteotomiye ek olarak bukkal bölgede bir veya iki ek dikey osteotomi yapılan klinik çalışmalar mevcutsa da bu dikey osteotomi hatları mutlak bir gereksinim olarak belirtilmemiştir.

Alveol kret sırtı boyunca oluşturulacak osteotomi hattı için, Lindemann kemik frezleri, çeşitli çaplarda kemik separeleri ve çeşitli piezoelektrik cerrahi uçların kullanıldığı çalışmalar mevcuttur. Piezoelektrik cerrahi cihazların ve uçların osteotomi hattında ve çevre dokularda oluşabilecek komplikasyonları azalttığını belirten çalışmalar mevcut olmakla birlikte, diğer osteotomi ekipmanlarının da klinik olarak kullanımının devam ettiği literatürde değerlendirilmiştir.(Perrotti vd.) (Scavia, Roncucci, Bianco, & Maddalone, 2020)Piezoelektrik uçlar ile yapılan çalışmalarda negatif ortak faktörün operasyon süresinin uzaması olduğu ayrıca değerlendirilmiştir.

Osteotomi hattının derinleştirilmesinde ise literatürde çoğunlukla keski ve çekice yer verilmiştir. Keski ve çekiç kullanımı esnasında uygulanacak tekniğin hassasiyet gerektirmesi, bu tekniğin literatürde çoğunlukla tecrübeli klinisyenlerin uygulayabileceği bir teknik olarak incelenmesi ile örtüşmektedir.

Tekniğin uygulaması ile oluşturulan kemik arttırımı sahasına uygulanacak materyaller ile ilgili literatürde herhangi bir ortak görüş bulunmamaktadır. Alanın sadece kemik kaynaklı kan ile doldurulması, kemik kaynaklı kanın stabilize edilmesi amacıyla çeşitli hemostatik ajanların kullanılması, partikül şeklindeki kemik greftlerinin oluşturulan boşluğa uygulanması gibi farklı klinik uygulamaların benzer başarı oranları ile karşılık bulduğu literatürde değerlendirilmiştir. (Elnayef vd., 2018b)

#### 2.5.4. Osseodensifikasyon Tekniği

Osseodensifikasyon tekniği, Huwais tarafından implant yuvalarının çevresindeki kemik yoğunluğunu ve boyutunu artırmak amacıyla özel olarak tasarlanan frezler kullanılarak geliştirilmiştir(Huwais & Meyer, 2017b). Gerçekleştirilen araştırmalar, osseodensifikasyon metodunun geleneksel tekniklere kıyasla, frezlerin negatif kesme açısına sahip olması ve saat yönünün tersine yönde daha yüksek hızlarda çalıştırıldığında implant bölgesindeki kemik yoğunluğunu artırarak osseointegrasyon sürecine olumlu katkılarda bulunduğunu ortaya koymuştur.(Huwais & Meyer, 2017b)



## Gereç ve Yöntem

Çalışmamızda, Ege Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na başvurmuş, posterior mandibulada diş eksikliği bulunan hastalar tedavi edilmiştir. Hastaların ön değerlendirmesinde araştırma ekibi tarafından konik ışınlı bilgisayarlı tomografi şartı arandığından, başvuru öncesinde dış merkezde konik ışınlı bilgisayarlı tomografi görüntülemesi yaptıran hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Operasyon öncesindeki, sırasındaki ve sonrasındaki tüm fiziksel ölçümler tek bir araştırmacı tarafından yapılmıştır.

Çalışmamız Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 26.01.2021 tarihinde 23-5/64 numarası ile onaylanmış ve T.C. Sağlık Bakanlığı Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu tarafından 23.11.2022 tarihinde 2022-032 numarasıyla uygun bulunmuştur.

### Araştırmaya Dahil Edilme Kriterleri

1. Alt çene posterior bölgede tek veya çift taraflı diş eksikliği bulunan,
2. Başlangıç alveol kemik genişliği < 4 mm olan,
3. Dental implant cerrahisi talep eden ve çalışma bölgesinde en az 1 adet dental implant uygulaması endikasyonu olan,
4. Psikolojik olarak operasyonu kaldırabilecek veya engeli bulunmayan,
5. Cerrahi işleme engel herhangi bir sistemik hastalığı bulunmayan (kardiyovasküler rahatsızlıklar ve diyabet gibi) veya sistemik hastalığı doktor tarafından regüle edilmiş olarak kontrol altına alınan,
6. Sigara içme alışkanlığı olmayan,
7. Son iki yıl içinde baş-boyun bölgesinden herhangi bir sebeple radyoterapi görmemiş olan,
8. Antirezorptif ilaç ( bifosfonat ve denosumab grubu ) kullanımı öyküsü bulunmayan,
9. Kendi istekleriyle bilgilendirilmiş gönüllü olur formlarını imzalayan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir.

## Araştırmaya Dahil Edilmeme Kriterleri

1. Dental implant endikasyonu bulunmayan,
2. Operasyon planlanan bölgede akut enfeksiyon bulgusu olan,
3. Vertikal kemik kaybı gözlenen,
4. Son iki yıl içinde baş-boyun bölgesinden radyoterapi öyküsü olan,
5. Cerrahi işleme engel sistemik hastalığın bulunması ve sistemik açıdan kontrol altında bulunmaması,
6. Çalışma sırasında kullanılacak materyallere alerjisi olan,
7. Hamilelik ve laktasyon döneminde olan,
8. Antirezorptif ilaç kullanım öyküsü olan hastalar,
9. 18 yaşından küçük hastalar
10. Psikiyatrik sorunu bulunan veya iletişim kurulamayan hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir.

Kriterlere uygun bulunan hastalara, Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı alındıktan sonra rutin cerrahi prosedürlere uygun olarak hazırlanarak öncesinde herhangi bir medikasyon yapılmaksızın ameliyat randevuları verilmiştir. Hastalardan, rızaları doğrultusunda Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formları imzalatılmadan önce operasyon hakkında genel bilgi verilmiş ve soruları yanıtlanmıştır. Formun imzalanmasını takiben operasyona başlanmıştır. Çalışmaya dahil edilme kriterlerine göre 20 hasta tedavi edilmiştir.

Çalışmada, belirlenen hasta ve operasyon bölgesi için hangi tekniğin kullanılacağına zarf metodu ile karar verilmiştir. Bir araştırmacının ‘test’ ve ‘kontrol’ yazarak oluşturduğu zarflar, operasyonu uygulayan bir başka araştırmacı tarafından seçilmiş ve belirlenen gruba ait teknik operasyon bölgesinde uygulanmıştır. Çalışmamızda test grubu olarak osseodensifikasyon tekniği, kontrol grubu olarak alveol kemiğin kontrollü ayrılması ( kret split ) tekniği kullanılmıştır. Hastaların kontrol aralıkları operasyonu takiben 7. gün ve takip eden her ay olmak üzere takipleri 6.ay sonuna kadar gerçekleştirilmiştir.

Çalışmada yatay yönde alveol kemiğin arttırılmasında kullanılan farklı iki tekniğin uygulanması oluşturulmuş hasta gruplarından elde edilen alveol kemikteki genişletme miktarı, takip süresi sonunda görülen alveol kemik kaybı farkı değişkeni, operasyon sırasında ve sonrasında görülen komplikasyonlar, operasyon içinde saptanan yerleştirme torku ve rezonans frekans analizi değerleri karşılaştırılarak değerlendirilmiştir.

### 3.1 Cerrahi Prosedür

#### 3.1.1 Operasyona Hazırlık

Operasyon öncesi, hastaların mevcut konik ışınli bilgisayarlı tomografileri incelenmiş, yatay yönde kemik doku eksikliği bulunduğu doğrulanarak çalışmaya dahil edilme kriterlerini karşıladıkları kontrol edilmiştir.

Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Araştırma ve Uygulama Merkezi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda bulunan Küçük Müdahale Odası'nda gerçekleştirilen operasyonlarda, her bölge için 2 tüp Jetokain ampul (%1,25 adrenalin içeren lidokain preparat) kullanılmıştır. Yeterli miktar ve derinlikte anestezi sağlandığının kontrolü üzerine operasyona başlanmıştır.

#### 3.1.2. Flep Tasarımı

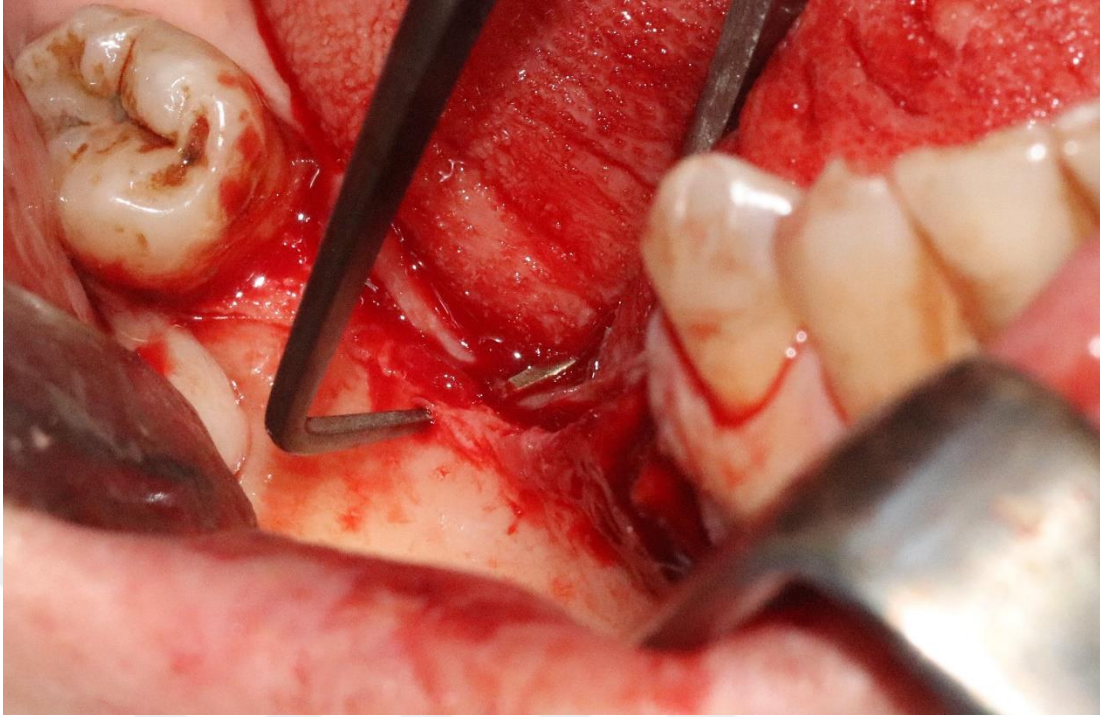
Kontrol ve test gruplarında, operasyon sonrası komplikasyonların herhangi bir sapma olmaksızın karşılaştırılabilmesi amacıyla aynı mukoperiosteal flep tasarımı uygulanmıştır. Operasyon bölgesinde 15 numaralı bisturi ucuyla dişsiz bölgede alveol kret tepesi insizyonunu takiben, diş bölgelerinde sulkuler insizyon ve görüş alanı ile sütür aşamasında flebin gerilimsiz kapatılabilmesini kolaylaştırmak amacıyla bir diş sonraki interdental papil ile komşu dişin uzun aksı arasında seçilen noktaya otuz-kırk beş derece açı yapacak şekilde serbestleştirici insizyon kullanılmıştır. İnsizyon hattının mental foramenden uzağa konumlandığı kontrol edilmiştir. Serbestleştirici insizyon, yalnızca kesi hattının mezyalinde kullanılmıştır.

#### 3.1.3. Test Grubunun Cerrahi Prosedürü

##### 3.1.3.1. Başlangıç Kemik Genişliğinin Kaydedilmesi

İmplant planlanan bölgeler, osseodensifikasyon frez setinde yer alan işaretleme frezi ile işaretlenmiştir. İşaretlenen bölgelerde bukkolingual alveol kemik genişliğinin fiziki

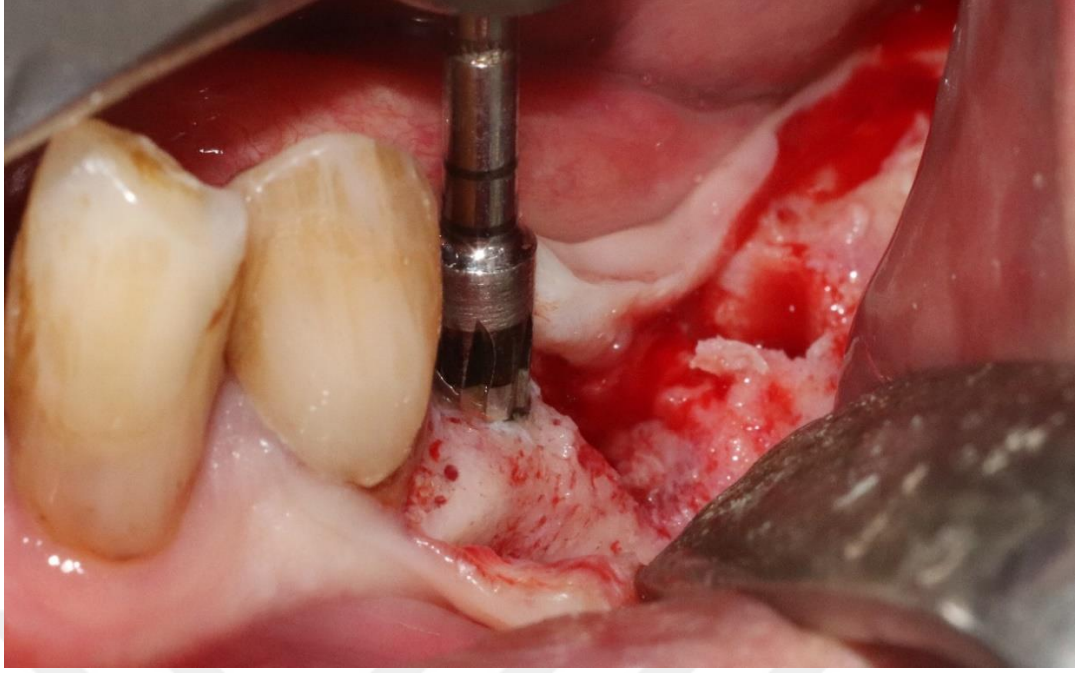
ölçümü kemik kumpası ( kaliper ) ile yapılarak kaydedilmiştir. (Şekil 1)



Şekil 1 : Başlangıç kemik genişliğinin kaliper ile ölçülmesi

#### 3.1.3.2. Osseodensifikasyon Frezlerinin Kullanımı

800 devir/dakika'da devamlı steril serum fizyolojik irrigasyonu altında osseodensifikasyon frezleri (Bull's Medical Co.,Londra) kullanım talimatlarına uygun şekilde saat yönünün ters istikametinde sıralı olarak kullanılarak implant kavitesi hazırlanmıştır. Hazırlanan kavite, en az 3.8 mm çapındaki implantın yerleştirilebileceği genişlik olan 3.5 mm çaplı frez son frez olacak şekilde genişletilmiştir. Daha geniş çapta implant yerleşimine olanak sağlayabileceği değerlendirilen bölgelerde, implant çapından 0.3-0.4 mm küçük çaptaki osseodensifikasyon frezi son frez olacak ve frezler yine sırasıyla kullanılacak şekilde preparasyona devam edilmiştir. ( Şekil 2)



Şekil 2 : Osseodensifikasyon frezlerinin kullanımı

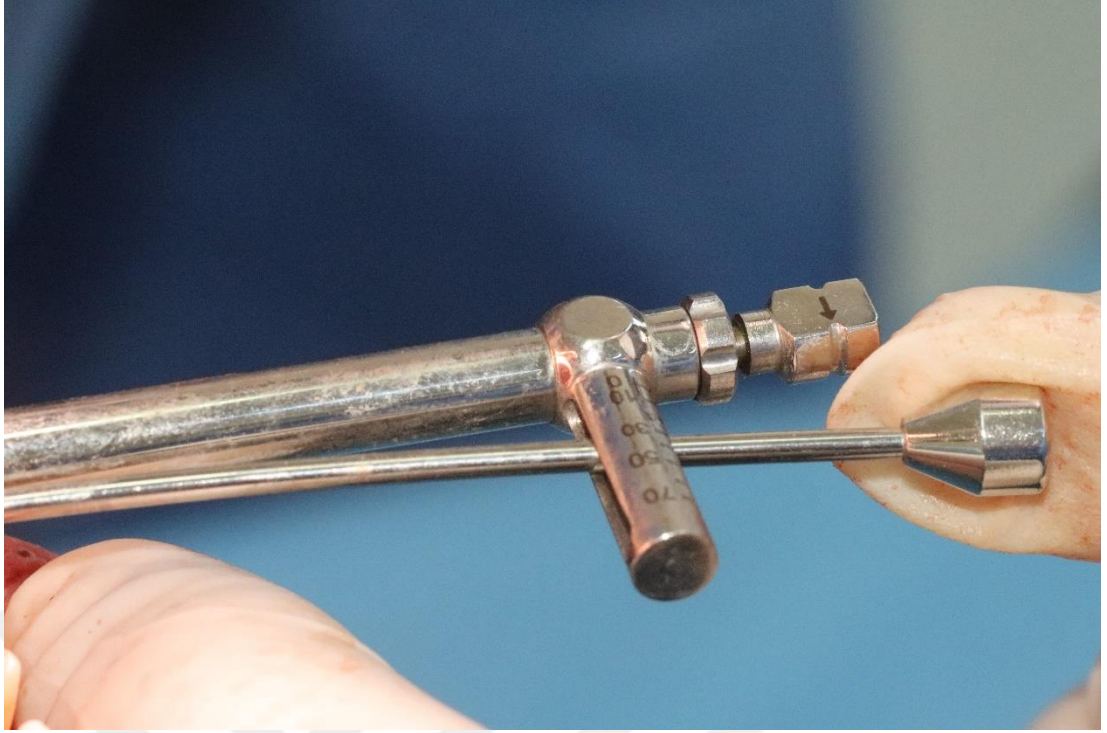
#### 3.1.3.3. Dental İmplantın Yerleştirilmesi

Yeterli bukkolingual genişliğin (en az 6 mm) sağlandığı değerlendirildiğinde, dental implant seti üzerindeki taşıma parçası kullanılarak manuel olarak açılan kaviteye yerleştirilmiştir. Yerleşim esnasında, implant yüzeyinin alveol kret tepesi ile aynı hizada ( epikrestal ) konumlanmasına dikkat edilmiştir.

#### 3.1.3.4. Primer Stabilite Belirteçlerinin Değerlendirilmesi

Dental implantın primer stabilitesinin belirteçleri olarak, yerleştirme torku ve RFA değerleri kullanılmıştır. Bu değerlerin, dental implantın kemik yüzeyi ile ne oranda temaslı olduğu ve kemik-implant temas yüzeyi oranını saptamada kullanılabileceği literatürde sıklıkla incelenmiştir.(Degidi, Daprile, & Piattelli, 2012b)

İmplantın yerleştirilmesi sonrasında implant setinin (Titania Bioart, DNG Dental Medikal Ltd.Şti. , Türkiye) içinde yer alan raşet üzerindeki belirteçten yerleştirme torku değeri her implant için ayrı ayrı saptanarak kaydedilmiştir. Taşıma parçası implanttan ayrıldıktan hemen sonra Rezonans Frekans Analizi cihazına (Penguin,) ait ve kullanılan implant ile uyumlu MultiPeg parçası implanta takılarak ölçüm gerçekleştirilmiş ve Rezonans Frekans Analizi değerleri cihaz üzerinden sayısal olarak okunarak not alınmış ve kaydedilmiştir. ( Şekil 3 )



Şekil 3 : Yerleştirme torkunun ölçülmesi

#### 3.1.3.5. Genişletme Sonrası Kemik Genişliğinin Kaydedilmesi ve Klinik Genişletme Miktarının Tespiti

İmplant yerleşimini takiben implantın kapama vidasının orta noktası röper olarak kabul edilmiş, yatay yöndeki kemik genişliği tekrar kaliper ile ölçülerek kaydedilmiştir.

3.1.3.1. bölümde kaydedilen ilk genişlik değeri, buradaki sayısal değerden çıkarılarak ‘klinik genişletme miktarı’ verisine ulaşılmıştır.

#### 3.1.4. Kontrol grubunun Cerrahi Prosedürü

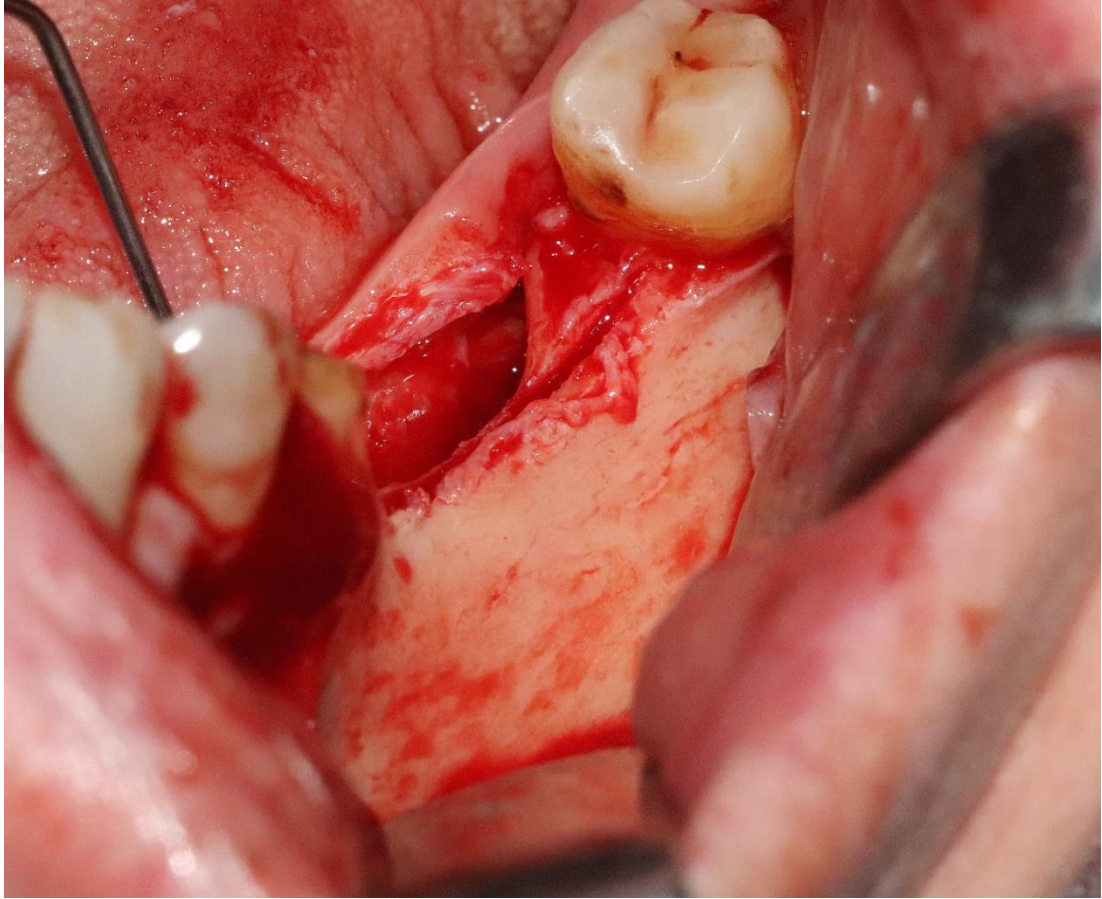
##### 3.1.4.1. Başlangıç Kemik Genişliğinin Kaydedilmesi

İmplant uygulaması yapılacak bölgeler işaretleme frezi ile işaretlenmiştir. İşaretlenen bölgelerin bukkolingual yöndeki alveol kemik genişliği, kemik kumpası ile ölçüldükten sonra kaydedilmiştir.

##### 3.1.4.2. Osteotomi Hattının Oluşturulması

2000 devir/dakikaya ayarlanmış angldravya takılan disk şeklindeki separe frez ile alveol kret tepesinde osteotomi hattı işaretlenmiş ve kortikal kemik geçilinceye kadar derinleştirilmiştir. Osteotomi hattının oluşturulmasında, sırasıyla 6 ve 12 mm

aplarındaki separe frezler kullanılmıştır. Alveol kret tepesi hariç bukkal veya lingual kemik yüzeylerinde kret genişletmesi amacıyla herhangi bir vertikal osteotomi hattı oluşturulmamıştır. ( şekil 4)



şekil 4 : Osteotomi hattının oluşturulması

#### 3.1.4.3. Alveoler Kretin Kontrollü Ayrılması

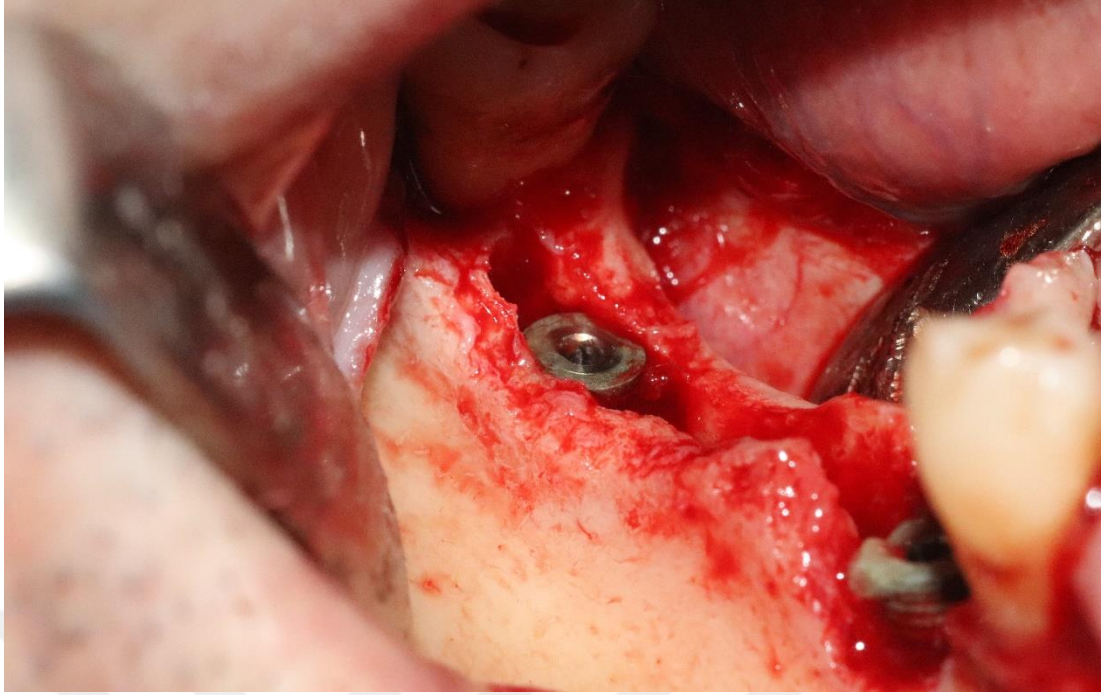
Planlanan derinliğe ulaşıldığında, keskiler en inceden kalına olacak şekilde sırayla kullanılarak alveol kret tepesinden başlayan yeşil ağaç kırığı oluşturulmuştur. Bu hattın oluşturulmasından sonra, bukkal veya lingual kemik yüzeylerinde herhangi bir kopma veya kırılma olup olmadığı değerlendirilmiş, bu durumun oluşmadığı görüldüğünde ayrılan osteotomi hattında implant kavitelerinin oluşturulmasına geçilmiştir. ( şekil 5)



Şekil 5 : Alveol kretin keski yardımıyla ayrılması

#### 3.1.4.4. İmplant Kavitelerinin Hazırlanması

İmplant seti frezleri, başlangıçtan itibaren sırasıyla kullanılarak en az 3.8 mm çapa ulaşıldığında implant yerleşimine geçilmiştir. Daha geniş çapta implant yerleşimine uygun olduğu değerlendirilen olgularda, implant seti frezleri yine sıra takibi yapılarak uygulanmıştır. İmplant kaviteleri planlanan çaptan 0.3-0.4 mm küçük çaptaki frez son frez olacak şekilde oluşturulmuştur. Dental implantlar, taşıma parçası ve torklu raşet kullanılarak manuel olarak kaviteye uygulanmıştır. ( Şekil 6)



Şekil 6 : Dental İmplantın Yerleştirilmesi

#### 3.1.4.5. Primer Stabilite Belirteçlerinin Değerlendirilmesi

Açılan kaviteye implantın yerleştirilmesi sırasında raşet üzerindeki tork değeri kaydedilmiştir. Sonrasında taşıma parçası çıkarılarak RFA (Penguin) cihazına ait MultiPeg takılmış ve cihaz çalıştırılarak göstergesinde yer alan değer okunarak kaydedilmiştir. ( Şekil 7)



Şekil 7 : Rezonans frekans analizi (RFA) skorunun belirlenmesi

#### 3.1.4.6. Genişletme Sonrası Kemik Genişliğinin Kaydedilmesi ve Klinik Genişletme Miktarının Tespiti

Takiben, son alveol kemik genişliği yine kemik kumpası yardımıyla ölçülerek kaydedilmiştir. Son alveol kemik genişliğinden, 3.1.4.1. bölümde veriler arasına alınan ilk alveol kemik genişliği çıkarılarak ‘klinik genişletme miktarı’ verisine ulaşılmıştır.

Operasyon sırasında görülen komplikasyonlar ve ek kemik arttırımı ihtiyacının görülüp görülmediği, ameliyat notları arasına kaydedilmiştir.

Flep, lingual yumuşak dokunun mylohyoid kas bağlantısına kadar tam kalınlıklı açılıp esnetilmesi ile gerilimsiz olarak kapanacak şekilde düzenlenmiştir. 4-0 ipek suture materyali ile basit ve horizontal matris süturlar atılarak operasyon bölgesi primer olarak kapatılmıştır.

#### 3.1.4. Operasyon Bölgesinin Kapatılması

Operasyon sonrası flebin lingual tarafındaki yumuşak doku mylohyoid kas eklentisine kadar kaldırılıp esnetilerek flebin gerilimsiz kapanması sağlanmıştır. 4-0 ipek suture ile

atılan basit ve yatay matris süturları ile operasyon bölgesi dikilerek primer olarak kapatılmıştır.

### 3.1.5. Operasyon Sonrası Medikasyon

Hem test hem kontrol grubunda bulunan hastalara, operasyon sonrası aynı ilaçlar aynı kullanım şekli ve dozlarda reçete edilmiştir. 12 saatte bir kullanılmak üzere Amoksisilin (875 mg) ve Klavulanik asit (125 mg) kombinasyonu içeren geniş spektrumlu antibiyotik, kapalı bölge enfeksiyonlarından operasyon bölgesini korumak amacıyla 8 saatte bir kullanılmak üzere 500 mg Metranidazol içeren antibiyotik, operasyon sonrası yeterli analjeziyi sağlamak amacıyla günde üç kez kullanılmak üzere 50 mg Diklofenak potasyum ve yara bölgesinde antimikrobiyal etkinin sağlanabilmesi amacıyla günde dört kez kullanılmak üzere Klorheksidin glukonat içerikli ağız gargarası reçete edilmiştir.

### 3.2. Olgu Takip Süreci

Hem test hem kontrol gruplarında olgular, operasyon sonrası 7. günde, birinci, üçüncü ve altıncı aylarda kontrole çağırılmışlardır. Hazırlanan olgu rapor formlarına, operasyon içinde görülen komplikasyonlara ek olarak takip sürecinde görülen komplikasyonlar da eklenmiştir.

Komplikasyonlar, alveol kemikte görülenler, yumuşak dokuda görülenler, enfeksiyon bulgusu, implant kaybı ve diğer dokuları ilgilendirenler olarak sınıflanmıştır.

#### 3.2.1. Komplikasyonların Değerlendirilmesi

##### 3.2.1.1. Operasyon Sırasında Görülen Komplikasyonların Değerlendirilmesi

Operasyon sırasında görülen komplikasyonlar, eş zamanlı implant yerleşimini etkileyip etkilemediğine göre sınıflanmıştır. Eş zamanlı implant yerleşimini etkileyecek komplikasyonların görülmesi durumunda olgu, çalışmadan çıkarılmıştır. Eş zamanlı implant yerleşimini etkilemeyen komplikasyonlar, operasyon esnasında olgu rapor formlarına not edilmiştir. Bukkal veya lingual yüzeyinde 1 mm'den fazla yiv açıklığı tespit edilen implant bölgeleri, 'ek kemik arttırımı ihtiyacı oluştu' şeklinde yorumlanmıştır.

#### 3.2.1.1.1. Alveol Kemiği İlgilendiren Komplikasyonların Değerlendirilmesi ve Yönetimi

Alveol kemiğin bukkal veya lingual kemik parçalarında kırılma ve kopma, sökestrizasyon gibi komplikasyonlar bu başlıkta değerlendirilmiştir. Kopan veya sökestre olan kemikler yine kemik kumpası ve WHO standardize periodontal sondu ile ölçülerek görülen değer milimetre cinsinden kaydedilmiştir.

Dental implantın yerleştirildiği alveol kemiğin bukkal veya lingual kemik parçalarında kopma görülen olgular, olgu rapor formlarına ‘ek kemik arttırımı gereksinimi oluştu’ şeklinde not edilmiştir.

#### 3.2.1.1.2. Yumuşak Doku Yaralanmalarının Değerlendirilmesi ve Yönetimi

Operasyon sırasında dişeti veya oral mukozada görülen laserasyonlar bu komplikasyon başlığı altında değerlendirilmiştir. Dişetinde oluşabilecek laserasyonlar operasyon bölgesi kapatılırken ayrıca suture edilmiştir.

Oral mukozanın diğer bölgelerinde oluşan laserasyonlar ise önce suture edilmiş ve sonrasında tekniğin uygulanmasına devam edilmiştir.

#### 3.2.1.2. Operasyon Sonrasında Gözlemlenen Komplikasyonların Değerlendirilmesi

Operasyon sonrasında görülen komplikasyonlar, yumuşak dokuda görülen iyileşme bozuklukları ve açıklıklar, enfeksiyon bulgusu ve implant kaybı parametrelerine bağlı olarak değerlendirilmiştir.

#### 3.2.1.2.1. Yumuşak Dokuda Görülen Komplikasyonların Değerlendirilmesi ve Yönetimi

Yara bölgesinde 7.günde sütür alımını takiben görülen yumuşak doku açılmaları, flebin herhangi bir noktasında oluşabilecek yırtılma veya delinmeler bu başlıkta değerlendirilmiştir. 7.gün görülen açıklık miktarı ölçülerek kaydedilmiş ve yumuşak dokuda açılma görülen hastaların takipleri açıklık kapanıncaya dek haftalık olarak yapılmıştır. Yumuşak dokuda açılma görüldüğünde operasyon sonrası medikasyon tekrarlanarak devam edilmiştir. Operasyon sonrası önerilere ek olarak, hastalara operasyon bölgesi ile çiğnememesi gerektiği tekrar hatırlatılarak yumuşak diyet önerilmiştir.

Doku açıklığının üç haftadan daha kısa sürede sekonder iyileşme ile tamamlandığı olgularda, operasyon bölgesinde herhangi bir ek işlem yapılmamıştır. Açılmanın üç haftadan daha uzun sürdüğü 2 olguda, yara kenarları 15 numaralı bisturi ucuyla deepitelize edilerek tekrar 4-0 ipek sütur ile primer olarak kapatılmıştır.

Bu olgu grubunda, atılan süturlar işlemi takip eden 7.günde alınarak yumuşak dokuda açıklığın tekrarlanıp tekrarlanmadığı kontrol edilmiştir.

#### 3.2.1.2.2. Enfeksiyon Bulgusunun Değerlendirilmesi

Operasyon sonrası 7.günde ve diğer takip randevularında, operasyon bölgesinde pürülan eksuda, geçmeyen veya azalmayan ağrı ve fistül yolu oluşumu değerlendirilmiştir. Diğer komplikasyonların görüldüğü olgular da dahil olmak üzere, takip sürecinde enfeksiyon bulgusuna rastlanan herhangi bir olgu tespit edilmemiştir.

#### 3.2.1.2.3. İmplant Kaybının Değerlendirilmesi

Takip süreçleri tamamlandığında, implantların üzeri açılarak iyileşme başlıkları takılmıştır. İyileşme başlıklarının takılması esnasında mobilite gözlenen implantlar başarısız kabul edilerek olgu rapor formlarına ‘implant kaybı oldu’ ibaresi eklenmiştir. İmplant kaybı olan bölge ayrıca not edilmiştir. İmplant kaybı yaşanan hastalarda çıkarılan implant bölgesi kürete edilerek primer olarak kapatılmış ve iki ay kemik iyileşmesinin beklenmesine karar verilmiştir.

### 3.3. İstatistiksel Analiz

Araştırmamızdan elde edilen verilerin istatistiksel analizlerinin gerçekleştirilmesi amacıyla IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS) 2023 programı kullanılmıştır.

Çalışmaya dahil olan kişilerin tanımlayıcı özellikleri ile diğer kategorik değişkenlerin gösterimi için frekans değerleri hesaplanmış, olgu sayısı (s) ve yüzdeliği (%) şeklinde gösterilmiştir. Ortaya çıkan sonuçlar çapraz tablolar ile sunulmuş ve Pearson Ki-kare Test İstatistiği ile değerlendirilmiştir. Beklenen değeri 5’in altında olan hücre sayısı %25’ten fazla olan 2x2 tablolar için, Fisher’in Kesin Testi (Fisher’s Exact Test) kullanılmıştır.

Sürekli değişkenlerin tanımlayıcı özellikleri ortalama (Ort.), Standart sapma (SS), Medyan (Med.) ve Çeyrek yüzdeliklerine (Ç1:Ç3) göre verilmiştir. Çalışmada

incelenen sürekli değişkenlerin bağımsız değişkenlerin karşılaştırılmasında, hipotezlerin değerlendirilmesinde kullanılacak istatistiksel analiz yöntemini belirlemek amacıyla veri setine Kolmogorov-Smirnov ve Shapiro-Wilks testleri ile verinin normalliği, Levene Testi ile varyansların homojenliği araştırılmıştır. Veri setinin parametrik dağılım varsayım özelliklerini sağlayamadığı görüldüğünden iki grup arasındaki değerlerin karşılaştırılması parametrik olmayan bir test yöntemi olan Mann Whitney U (MWU) Testi kullanıldı.

İstatistiksel anlamlılık  $p < 0,05$  değerine göre değerlendirilmiştir.



## Bulgular

### 4.1. Çalışma Grubunun Tanımlanması ve Dağılımı

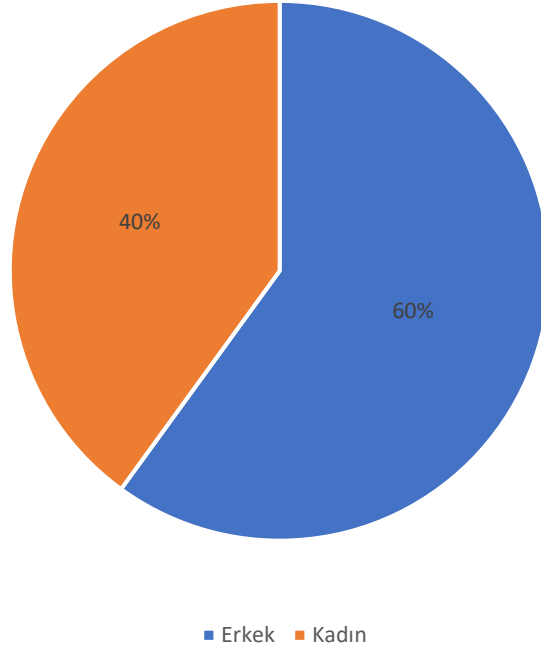
Çalışmamıza 12 erkek ve 8 kadın olmak üzere 20 hasta katılmıştır. Çalışmaya katılımda cinsiyet dağılım yüzdeleri %60 erkek ve %40 kadın olarak tanımlanmıştır. (Grafik 1) Çalışmaya katılanların yaşları 50 ile 73 arasında olup ortalaması  $61,8 \pm 6,5$ 'tir. Hastaların başvuru esnasında ellerinde bulunan ve en geç 6 ay önce alınmış KIBT üzerinde gerçekleştirilen ölçümler ve değerlendirmeler neticesinde, diş eksikliği bulunan ve dental implant ile rehabilitasyonu planlanan 20 hastada 46 dental implant uygulanmış ve bu implantların 25'i (%54,3) Kret Split tekniği ve 21'i (%45,7) osseodensifikasyon tekniği uygulanan bölgelere yerleştirilmiştir.

Çalışmamızda yer alan hastalara ait veriler Tablo 2'de özetlenmiştir.

Tablo 2: Çalışma hastalarının dağılımı

|                       |                         | Sayı | Yüzde |
|-----------------------|-------------------------|------|-------|
| Cinsiyet              | Erkek                   | 12   | 60    |
|                       | Kadın                   | 8    | 40    |
| Bölge                 | 34                      | 5    | 10,9  |
|                       | 35                      | 9    | 19,6  |
|                       | 36                      | 1    | 2,2   |
|                       | 37                      | 8    | 17,4  |
|                       | 43                      | 1    | 2,2   |
|                       | 44                      | 3    | 6,5   |
|                       | 45                      | 6    | 13    |
|                       | 46                      | 3    | 6,5   |
|                       | 47                      | 10   | 21,7  |
| Teknik                | Kret Split              | 25   | 54,3  |
|                       | Osseodensifikasyon      | 21   | 45,7  |
| Sağkalım              | +                       | 44   | 95,7  |
|                       | -                       | 2    | 4,3   |
| Ek Kemik Arttırımı    | +                       | 24   | 52,2  |
|                       | -                       | 22   | 47,8  |
| Komplikasyon Durumu   | Yok                     | 38   | 82,6  |
|                       | Var                     | 8    | 17,4  |
| Komplikasyon Çeşidi   | Ağız Tabanı Laserasyonu | 1    | 6,7   |
|                       | Bukkal Kemikte Kopma    | 6    | 40,0  |
|                       | Yumuşak Dokuda Açılma   | 6    | 40,0  |
|                       | İmplant Kaybı           | 2    | 13,3  |
| Komplikasyon Yönetimi | 5-0 PGLA Sütür          | 1    | 6,7   |
|                       | Deepitelizasyon + Sütür | 4    | 26,7  |
|                       | GBR                     | 4    | 26,7  |
|                       | Sekonder İyileşme       | 2    | 13,2  |
|                       | Sökestrektomi           | 4    | 26,7  |

Grafik 1: Çalışmamıza katılan hastaların cinsiyet dağılımı



#### 4.2. Klinik Parametrelerin Değerlendirilmesi

Çalışmamızla ilgili klinik parametreler Tablo 3’de özetlenmiştir.

Tablo 3 : Klinik parametrelerin dağılımı

|                                | N  | Ort. | SS   | Med. | Min. | Maks. |
|--------------------------------|----|------|------|------|------|-------|
| Yaş                            | 20 | 61,8 | 6,5  | 61,0 | 50,0 | 73,0  |
| KIBT İlk Genişlik              | 46 | 4,1  | 0,8  | 4,0  | 2,0  | 6,0   |
| Klinik İlk Genişlik            | 46 | 4,2  | 0,9  | 4,0  | 2,0  | 6,5   |
| Klinik Son Genişlik            | 46 | 6,7  | 1,4  | 7,0  | 4,5  | 11,0  |
| İmplant Çapı                   | 46 | 3,9  | 0,3  | 3,8  | 3,3  | 4,6   |
| İmplant Boyu                   | 46 | 9,7  | 1,4  | 10,0 | 6,0  | 13,0  |
| Yerleştirme Torku              | 46 | 36,3 | 12,7 | 37,5 | 10,0 | 50,0  |
| Rezonans Frekans Analizi Skoru | 46 | 66,5 | 11,1 | 68,0 | 41,0 | 83,0  |
| Klinik Genişletme Miktarı      | 46 | 2,5  | 1,1  | 2,5  | 1,0  | 6,0   |

##### 4.2.1. Dental İmplant ile İlgili Parametreler

###### 4.2.1.1. İmplant Sağkalımı

Yerleştirilen 46 dental implantın 44’ü sağkalım yönünden klinik olarak başarılı bulunmuş ve implant sağkalım oranı %95,7 olarak saptanmıştır. Tekniklere göre sağkalım değerlendirildiğinde, osseodensifikasyon metodu ile eş zamanlı uygulanan

21 implantın tamamı başarılı olmuş, kret split metodu ile eş zamanlı uygulanan 25 implant içinden iki implant osseointegrasyon yetersizliği nedeniyle başarılı olamamıştır. Tekniklerle eş zamanlı yerleştirilen implantların klinik başarısının yüzdesel dağılımı osseodensifikasyon metodunda %100, kret split metodunda ise %92 olarak tespit edilmiştir. Uygulanan teknik ile implant sağkalımı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür.(p=0,290) (Tablo 4)

Tablo 4 : İmplant sağkalımının gruplara göre dağılımı

|          |   | Teknik               |                              | Toplam   | p     |
|----------|---|----------------------|------------------------------|----------|-------|
|          |   | Kret Split<br>(n=25) | Osseodensifikasyon<br>(n=21) |          |       |
| Sağkalım | + | 23(92,0)             | 21(100,0)                    | 44(95,7) | 0,290 |
|          | - | 2(8,0)               | 0(0,0)                       | 2(4,3)   |       |

#### 4.2.1.2. İmplant Boyu ve Çapı

Uygulanan implantların ortalama çapı  $3,9\pm0,3$  mm ve ortalama boyları  $9,7\pm1,4$  mm olarak saptanmıştır. Ortalama implant boyları ve çapları istatistiksel açıdan birbirine oldukça yakındır. Kret split grubundaki implantların ortalama çapı  $3,9\pm0,3$  mm olurken, osseodensifikasyon grubunda ortalama implant çapı  $4\pm0,2$  mm olarak tespit edilmiştir.(p=0,185) (Tablo 5) İmplant boyları ise kret split grubunda ortalama  $9,5\pm1,5$ mm, osseodensifikasyon grubunda ise ortalama  $10\pm1,3$ mm olarak saptanmıştır. (p=0,353) (Tablo 5)

Tablo 5 : Kullanılan implantların boy ve çaplarının gruplara göre dağılımı

| Grup         | Kret Split(n=25) |                | Osseodensifikasyon(n=21) |                 | p     |
|--------------|------------------|----------------|--------------------------|-----------------|-------|
|              | Ort. $\pm$ SS    | Med.(Ç1:Ç3)    | Ort. $\pm$ SS            | Med.(Ç1:Ç3)     |       |
| İmplant Çapı | $3,9\pm0,3$      | 3,8(3,8:4,2)   | $4,0\pm0,2$              | 3,8(3,8:4,2)    | 0,185 |
| İmplant Boyu | $9,5\pm1,5$      | 10,0(8,0:10,0) | $10,0\pm1,3$             | 10,0(10,0:10,0) | 0,353 |

#### 4.2.2. Kemik Arttırım Teknikleri ile İlgili Parametreler

Kemik arttırım tekniklerine bağlı parametreler ve çalışma gruplarına göre dağılımları Tablo 6’te özetlenmiştir.

Tablo 6 : Çalışma gruplarının karşılaştırılması

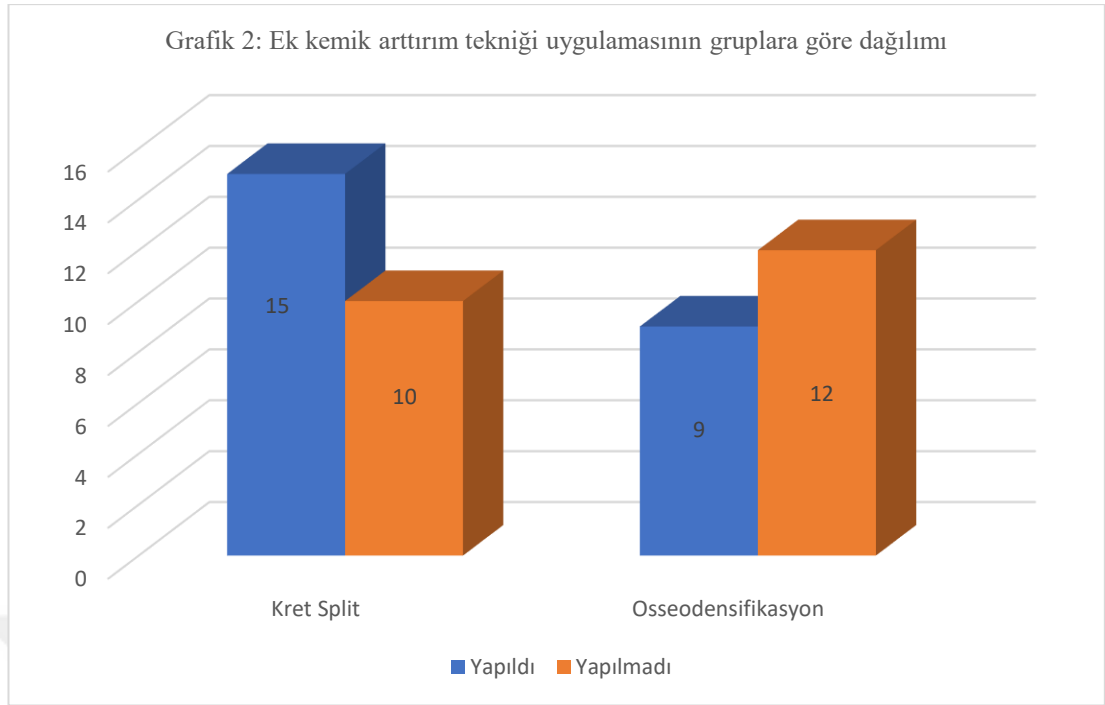
| Grup                           | Kret Split(n=25) |                 | Osseodensifikasyon(n=21) |                 |        |
|--------------------------------|------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------|
|                                | Ort.±SS          | Med.(Ç1:Ç3)     | Ort.±SS                  | Med.(Ç1:Ç3)     | p      |
| KIBT İlk Genişlik              | 4,2±0,6          | 4,0(4,0:4,8)    | 4,0±0,9                  | 4,0(3,5:4,3)    | 0,144  |
| Klinik İlk Genişlik            | 4,4±0,9          | 4,0(4,0:5,0)    | 4,0±0,9                  | 4,0(3,5:4,3)    | 0,061  |
| Klinik Son Genişlik            | 6,8±1,0          | 7,0(6,0:7,5)    | 6,7±1,7                  | 7,0(5,5:7,0)    | 0,524  |
| İmplant Çapı                   | 3,9±0,3          | 3,8(3,8:4,2)    | 4,0±0,2                  | 3,8(3,8:4,2)    | 0,185  |
| İmplant Boyu                   | 9,5±1,5          | 10,0(8,0:10,0)  | 10,0±1,3                 | 10,0(10,0:10,0) | 0,353  |
| Yerleştirme Torku              | 33,4±14,3        | 35,0(20,0:50,0) | 39,8±9,7                 | 40,0(35,0:50,0) | 0,171  |
| Rezonans Frekans Analizi Skoru | 63,1±11,5        | 67,0(55,0:72,5) | 70,6±9,4                 | 71,0(66,5:79,0) | 0,039* |
| Klinik Genişletme Miktarı      | 2,4±0,8          | 2,5(1,5:3,0)    | 2,7±1,3                  | 2,5(2,0:3,5)    | 0,428  |

#### 4.2.2.1. Ek Kemik Arttırımı İhtiyacı

Uygulanan kemik arttırım tekniklerinin ek kemik arttırımı ihtiyacı değerlendirilmiş ve 46 implantta 24'ünde (%52,2) ek kemik arttırımı ihtiyacı olduğu değerlendirilmiştir. Buna karşın 22 implantta (%47,8) ek kemik arttırımı ihtiyacının bulunmadığı saptanmıştır. Ek kemik arttırımı ihtiyacı olduğu gözlenen 24 bölgenin 15'i kret split tekniği sonrasında, 9'u ise osseodensifikasyon tekniği sonrasında gözlemlenmiştir. Ek kemik arttırımına ihtiyaç duyulmayan 22 bölgenin 10'unda kret split tekniği, 12'sinde ise osseodensifikasyon tekniği kullanılmıştır. Uygulanan teknik ile ek kemik arttırımı ihtiyacı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. (p=0,246) (Tablo 7)(Grafik 2)

Tablo 7 : Ek kemik arttırımı ihtiyacının gruplara göre dağılımı

|                    |   | Teknik            |                           | Toplam   | p     |
|--------------------|---|-------------------|---------------------------|----------|-------|
|                    |   | Kret Split (n=25) | Osseodensifikasyon (n=21) |          |       |
| Ek kemik arttırımı | + | 15(60,0)          | 9(42,9)                   | 24(52,2) | 0,246 |
|                    | - | 10(40,0)          | 12(57,1)                  | 22(47,8) |       |



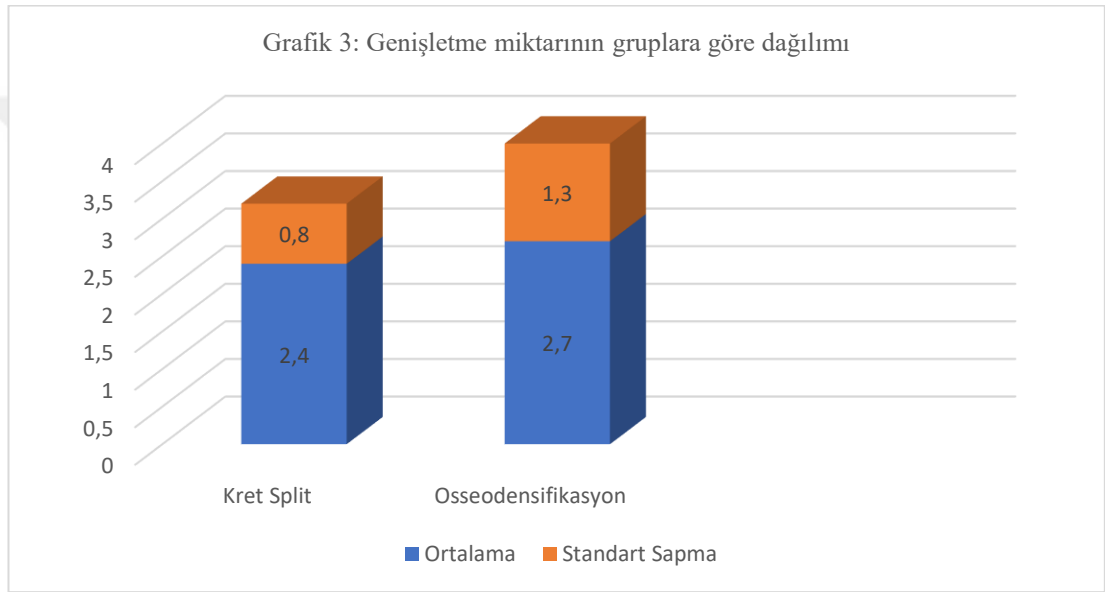
#### 4.2.2.2. Klinik Genişletme Miktarı

Çalışmaya dahil edilen tüm bölgelerin operasyon öncesi yatay kemik miktarları ortalama  $4,2 \pm 0,9$  mm olarak tespit edilmiştir. Bölgelerin operasyon sonrası genişlikleri  $6,7 \pm 1,4$  mm olarak saptanmıştır. Bu verilere bağlı olarak klinik genişletme miktarları 1,1 mm standart sapma ile ortalama 2,5 mm olarak bulunmuştur. Başlangıç alveol kret genişlikleri, kret split prosedürü uygulanan bölgelerde ortalama  $4,4 \pm 0,9$  mm, osseodensifikasyon uygulanan bölgelerde ise ortalama  $4,0 \pm 0,9$  mm olarak tespit edilmiştir. ( $p=0,061$ ) İmplant yerleşimi sonrası son alveol kret genişlikleri ise kret split metodu uygulanan bölgelerde  $6,8 \pm 1,0$  mm, osseodensifikasyon uygulanan bölgelerde ise  $6,7 \pm 1,7$  mm olarak tespit edilmiştir. ( $p=0,524$ )

Klinik genişletme miktarı tekniklere bağlı olarak incelendiğinde , ortalama kazanılan kemik genişliği osseodensifikasyon metodu için  $2,7 \pm 1,3$  mm, kret split metodu için  $2,4 \pm 0,8$  mm olarak tespit edilmiştir. Klinik genişletme miktarları açısından teknikler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. ( $p=0,428$ ) (Tablo 8) (Grafik 3)

Tablo 8 : İlk ve son alveol kemik genişlikleri ile klinik genişletme miktarlarının gruplara göre dağılımı

| Grup                      | Kret Split(n=25) |              | Osseodensifikasyon(n=21) |              | p     |
|---------------------------|------------------|--------------|--------------------------|--------------|-------|
|                           | Ort.±SS          | Med.(Ç1:Ç3)  | Ort.±SS                  | Med.(Ç1:Ç3)  |       |
| Klinik İlk Genişlik       | 4,4±0,9          | 4,0(4,0:5,0) | 4,0±0,9                  | 4,0(3,5:4,3) | 0,061 |
| Klinik Son Genişlik       | 6,8±1,0          | 7,0(6,0:7,5) | 6,7±1,7                  | 7,0(5,5:7,0) | 0,524 |
| Klinik Genişletme Miktarı | 2,4±0,8          | 2,5(1,5:3,0) | 2,7±1,3                  | 2,5(2,0:3,5) | 0,428 |



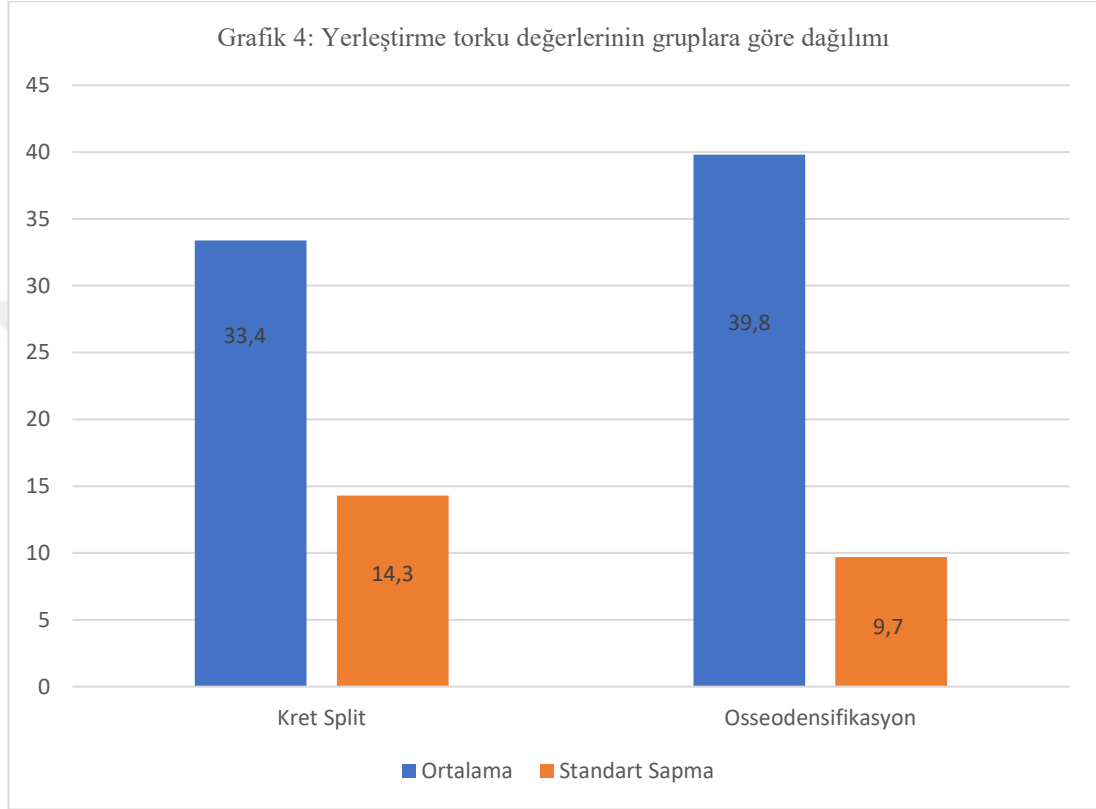
#### 4.2.2.3. Primer Stabilite ile İlişkili Parametreler

##### 4.2.2.3.1. Yerleştirme Torku

Yapılan istatistiksel analizde, yerleştirme torku değerleri minimum 10 ve maksimum 50 arasında değişen 46 implantın ortalaması,  $36,3 \pm 12,7$  olarak tespit edilmiştir. Yerleştirme torku değerleri tekniğe göre analiz edildiğinde kret split grubunda  $33,4 \pm 14,3$  Ncm, osseodensifikasyon grubunda ise  $39,8 \pm 9,7$  Ncm olarak tespit edilmiştir. 46 implantın yerleştirme torklarına dair istatistiksel değerlendirmede, tekniklere bağlı anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. ( $p=0,171$ ) (Tablo 9) (Grafik 4)

Tablo 9: Yerleştirme torku değerlerinin gruplara göre dağılımı

| Grup              | Kret Split(n=25) |                 | Osseodensifikasyon(n=21) |                 | p     |
|-------------------|------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|-------|
|                   | Ort.±SS          | Med.(Ç1:Ç3)     | Ort.±SS                  | Med.(Ç1:Ç3)     |       |
| Yerleştirme Torku | 33,4±14,3        | 35,0(20,0:50,0) | 39,8±9,7                 | 40,0(35,0:50,0) | 0,171 |

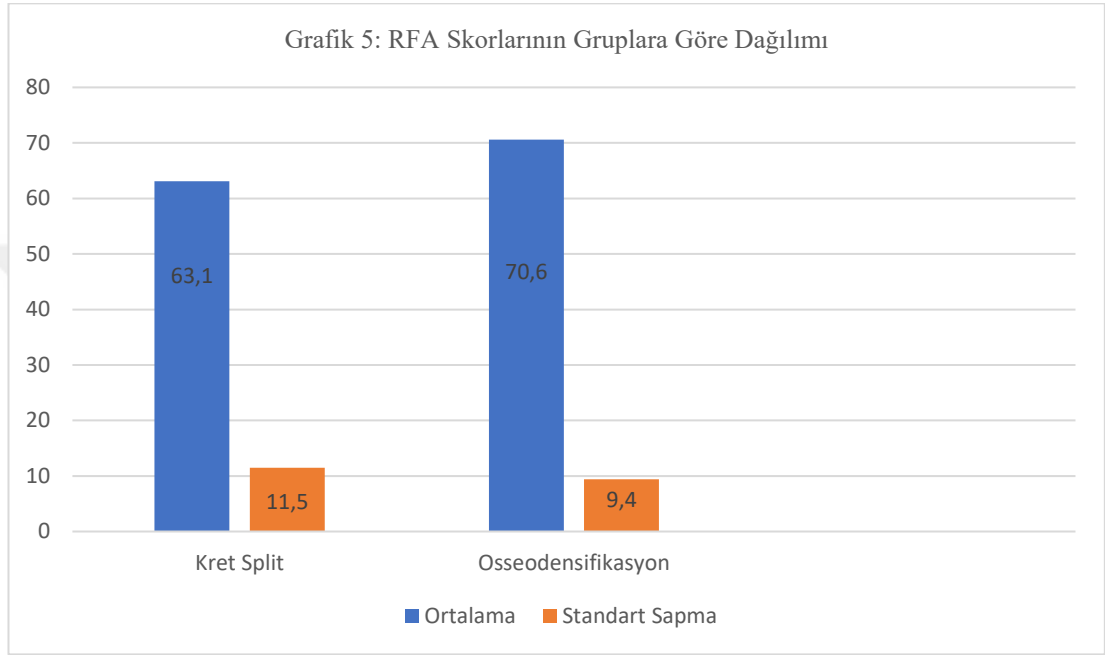


#### 4.2.2.3.2. Rezonans Frekans Analizi Skoru

İmplant yerleşiminden hemen sonra alınan RFA verileri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde, bu skor ortalama  $66,5 \pm 11,3$  olarak saptanmıştır. Bu skorun tekniklere göre dağılımı istatistiksel olarak analiz edildiğinde uygulanan implantların ortalama skorları kret split tekniği grubunda  $63,1 \pm 11,5$ , osseodensifikasyon grubunda ise  $70,6 \pm 9,4$  olarak saptanmıştır. Minimum 41 ile maksimum 83 arasında değişen sayıların değerlendirildiği bu analizde, osseodensifikasyon tekniği uygulanan bölgelere yerleştirilen implantlara ait rezonans frekans analizi skorunun , kret split tekniği değerlerinden istatistiksel olarak daha yüksek olduğu görülmüştür. ( $p=0,039$ ) (Tablo 10) (Grafik 5)

Tablo 10 : Rezonans frekans analizi skorlarının gruplara göre dağılımı

| Grup                                    | Kret Split(n=25) |                 | Osseodensifikasyon(n=21) |                 | p      |
|-----------------------------------------|------------------|-----------------|--------------------------|-----------------|--------|
|                                         | Ort.±SS          | Med.(Ç1:Ç3)     | Ort.±SS                  | Med.(Ç1:Ç3)     |        |
| Rezonans<br>Frekans<br>Analizi<br>Skoru | 63,1±11,5        | 67,0(55,0:72,5) | 70,6±9,4                 | 71,0(66,5:79,0) | 0,039* |



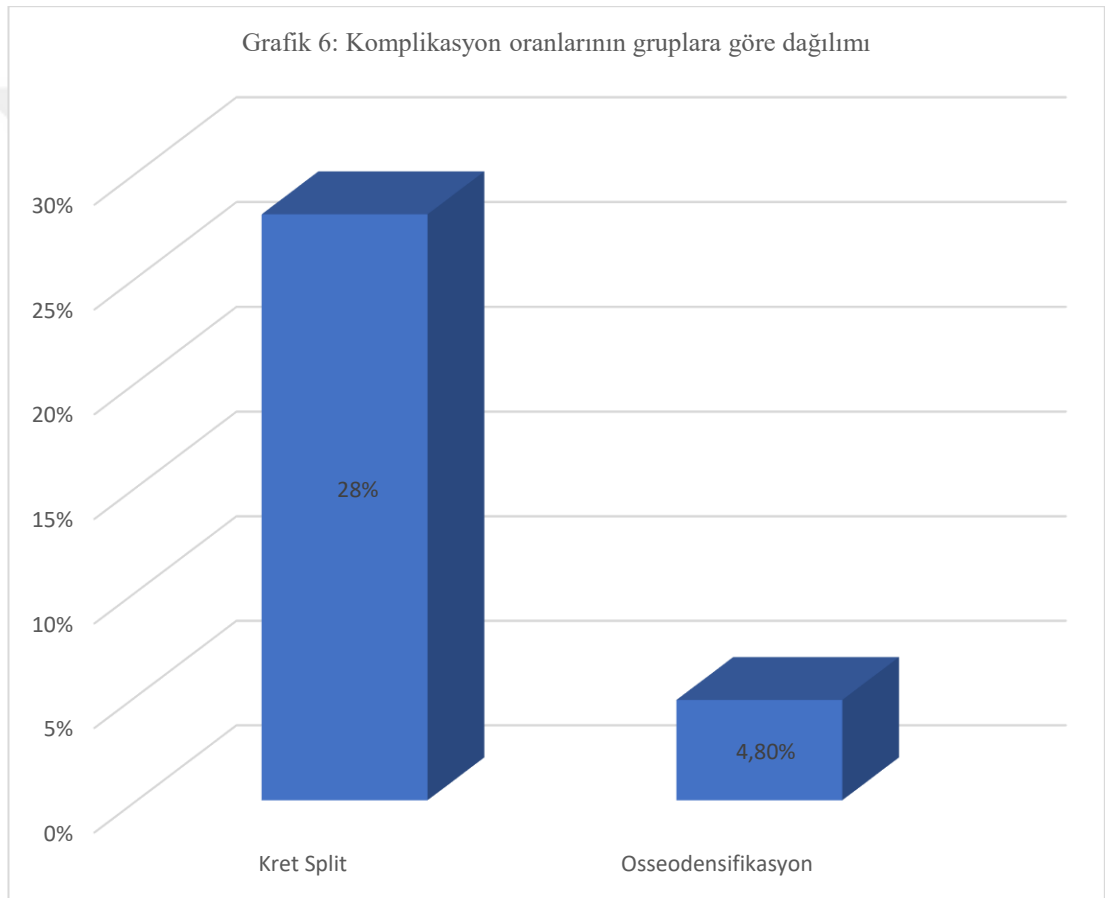
#### 4.2.2.4. Klinik Komplikasyonlar ile İlişkili Parametreler

Çalışmamızda operasyon içinde ve sonrasında görülen komplikasyonlar olarak yumuşak doku yaralanmaları, bukkal kemikte kırılma ve/veya kopma, operasyon sonrası dönemde yumuşak dokuda açıklığa bağlı iyileşmenin geciktiğinin saptanması ve implant kaybı parametreleri incelenmiştir. Osseodensifikasyon grubunda 20 bölgede (%95,2) , kret split grubunda ise 18 bölgede (%72) herhangi bir komplikasyon görülmemiştir. Buna karşın, osseodensifikasyon grubunda 1 implant bölgesinde (%4,8) , kret split grubunda 7 implant bölgesinde (%28) en az bir komplikasyonla karşılaşmıştır. Klinik komplikasyonlar incelendiğinde, kret split grubunda osseodensifikasyon grubuna kıyasla komplikasyonların istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde daha sık görüldüğü saptanmıştır. (p=0,043)

Klinik komplikasyonlara ait parametreler Tablo 11’de özetlenmiş, çalışma gruplarında görülen komplikasyon oranları Grafik 6’da gösterilmiştir.

Tablo 11 : Klinik komplikasyonların çalışma gruplarına göre dağılımı

|                    |     | Teknik               |                              | Toplam   | p      |
|--------------------|-----|----------------------|------------------------------|----------|--------|
|                    |     | Kret Split<br>(n=25) | Osseodensifikasyon<br>(n=21) |          |        |
| Sağkalım           | +   | 23(92,0)             | 21(100,0)                    | 44(95,7) | 0,290  |
|                    | -   | 2(8,0)               | 0(0,0)                       | 2(4,3)   |        |
| Ek kemik arttırımı | +   | 15(60,0)             | 9(42,9)                      | 24(52,2) | 0,246  |
|                    | -   | 10(40,0)             | 12(57,1)                     | 22(47,8) |        |
| Komplikasyon       | Yok | 18(72,0)             | 20(95,2)                     | 38(82,6) | 0,043* |
|                    | Var | 7(28,0)              | 1(4,8)                       | 8(17,4)  |        |



#### 4.2.2.4.1. Yumuşak Doku Yaralanmaları

Kret split grubuna dahil olan 1 vakada (%6.7) operasyon sırasında kullanılan ekipmanlar sebebiyle ağız tabanının laserasyonu oluşmuştur. 5-0 PGLA suture ile yumuşak doku laserasyonunun dikilerek kapatıldığı tespit edilmiştir. (Tablo 2)

#### 4.2.2.4.2. Bukkal Kemikte Kırılma ve/veya Kopma

Kret split grubuna dahil edilen 6 implant bölgesinde (%40) bukkal kemikte kopma ve kırılma komplikasyonu ile karşılaşmıştır. Bu komplikasyonun yönetim metodu olarak sökestrektomi (%26,7) uygulanmış kırık veya kopan parçaların yara bölgesinden uzaklaştırılmıştır. Bukkal kemikte kopma görülen 4 bölgede (%26,7) sökestrektomi ve yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu uygulanmıştır. (Tablo 2)

#### 4.2.2.4.3. Yumuşak Dokuda Açılma

Kret split grubuna dahil olan 6 implant bölgesinde (%40) yumuşak dokuda açıklık görülmüştür. Bölgelerin 2'si (%13,2) sekonder yumuşak doku iyileşmesi takip edilerek tamamlanmıştır.

5 mm'den büyük açıklıklar bulunan ve kret split grubuna dahil olan 4 bölgede (%26,7), 15 numaralı bisturi ucu ile yara kenarlarından deepitelize edilerek dikilmiş ve 7 gün sonra dikiş alınarak kontrol edilmiştir.

Osseodensifikasyon grubuna dahil olan 2 implant bölgesinde (%13,2) görülen 5 mm'den küçük açıklıklar ise 3 hafta boyunca takip edilerek sekonder iyileşme gözlemlenmiştir. (Tablo 2)

#### 4.2.2.4.4. İmplant Kaybı

Kret split grubuna dahil edilen 2 implant bölgesinde (%13,3) iyileşme başlıklarının açılması esnasında osseointegrasyon başarısızlığına bağlı olarak implant kaybı görülmüştür. Bu bölgelerin aynı zamanda bukkal kemikte kopma yaşanan ve yumuşak dokuda 5 mm üzerinde açıklık saptanan bölgeler olması klinik olarak dikkate değer olmakla birlikte istatistiksel bir anlam tespit edilmemiştir. (Tablo 2)

## Tartışma

Çalışmamızda, yatay yönde kemik arttırımı amacıyla kullanılan osseodensifikasyon ve kret split teknikleri incelenmiştir. Elde ettiğimiz bulgulardan yola çıkılarak iki tekniğin de alt çenede alveol kemiğin genişletilmesi ve eş zamanlı implant uygulaması açısından kullanımının klinik açıdan elverişli olduğu görülmüştür. Kret split ve osseodensifikasyon gruplarında alveol kemiğin genişletilme miktarı açısından anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Buna ek olarak dental implantın yerleştirilmesindeki önemli göstergelerden olan primer stabilite belirteçlerinde, rezonans frekans analizi skorlarındaki yükseklik ve aradaki farkın istatistiksel olarak anlamlı bulunması sebebiyle osseodensifikasyon grubu kret split grubuna göre daha başarılı bulunmuştur. Uygulanan tekniğe ek olarak başka bir kemik arttırım tekniğinin kullanımının gereksinimi açısından sonuçlarımız her iki teknikte de ek teknik kullanımına gereksinim duyulabileceğini ve teknikler arasında bu açıdan herhangi bir klinik üstünlük bulunmadığını göstermiştir. Çalışmamızda uygulanan teknikler arasında implant sağkalımı yönünden herhangi bir farklılık saptanmadığından her iki teknik de bu açıdan yeterli görülmüştür. Ayrıca, tekniklerin uygulaması sırasında ve sonrasında görülen komplikasyonlar incelendiğinde osseodensifikasyon grubunun kret split grubuna göre daha başarılı sonuçlar göstererek komplikasyonların azaltılmasında değerlendirilebilecek görece daha az travmatik bir teknik olduğu gösterilmiştir.

Diş kaybının protetik rehabilitasyonu amacıyla yapılan uygulamalar arasında dental implant uygulamaları yer almaktadır. Diş preparasyonu gerektirmemesi ve uzun dönem öngörülebilir sonuçları nedeniyle dental implantların klinik kullanımları gün geçtikçe artmaktadır. Dental implant uygulamalarının planlanmasında, cerrahi açıdan kemiğin kalitesi ve kantitesi göz önünde bulundurulduğundan, bu iki parametreden herhangi birinin eksik yahut yetersiz olduğu olgularda alveol kemik arttırma yöntemlerine başvurulmaktadır. Özellikle dişsizlik süresinin 6 ayı geçtiği olgularda dikey ve yatay kemik kaybının hacimsel olarak %40'a varan oranlarda görüldüğü göz önüne alındığında, dental implant uygulamalarının sıklıkla alveol kemik arttırma metotları ile birlikte değerlendirilmesi gerekmektedir. Dental implant uygulamaları ile eş zamanlı olarak alveol kemik arttırma tekniklerinin de kullanımını inceleyen literatürlerde, eş zamanlı kullanım ihtiyacının %40 ile %60 arasında değiştiği gösterilmiştir.(Ebenezer, Balakrishnan, Muthumani, Prabhu, & Priya, 2015)(Khazaei vd., 2019)

Standart boy ve çaplarda implantların uygulanabilmesi için gereken kemik miktarının anatomik komşuluklar ile ilgili komplikasyonların önlenebilmesi amacıyla dikey yönde en az 8-10 mm, yatay yönde ise dental implantın çevresinde en az 1 mm sağlıklı kemik dokusu kalacak şekilde planlanmasının gerekliliği incelenmiştir. (Aizcorbe-Vicente, Peñarrocha-Oltra, Canullo, Soto-Peñaloza, & Peñarrocha-Diago, 2020) Alveol kemik arttırım metotları genellikle kantitatif eksikliği görülen düzlemlere göre yatay ve dikey olarak sınıflanmaktadır. Kimi teknikler yalnızca yatay veya dikey yönde kemik arttırımı sağlarken, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu ve otojen blok kemik uygulamaları gibi teknikler hem yatay hem dikey yönde kemik kazancı sağlayabilmektedir. Dikey yönde kemik arttırımı gereken olgularda sıklıkla kullanılan teknikler açık ve kapalı sinüs yükseltme prosedürleri, otojen blok kemik uygulamaları, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu ve tent-pole (adır) tekniği olarak belirtilmiştir. (Sheikh, Sima, & Glogauer, 2015) Yatay yönde alveol kemik yetersizliği görülen olgularda kullanılan metotlar arasında otojen blok kemik uygulamaları, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu teknikleri, kret split prosedürü ve osseodensifikasyon metodu da yer almaktadır.

Alveol kemik arttırımı ile eş zamanlı implant uygulamaları ise her teknikte uygulanamamaktadır. Otojen blok kemik uygulamaları gibi kimi teknikler dental implantın uygulanmasını teknik açıdan zorlaştırabilirken, kret split prosedürü gibi teknikler dental implant uygulaması için klinik açıdan elverişli olabilmektedir. Bununla ilişkili olarak çalışmamızda, yatay yönde kemik yetersizliği görülen olgularda eş zamanlı implant uygulamaları ile birlikte kullanılabilecek kret split prosedürü ve osseodensifikasyon teknikleri incelenmiştir.

Huwais ve arkadaşlarının 2013 yılında literatüre sunduğu osseodensifikasyon tekniği, özel olarak tasarlanan frez seti yardımıyla alveol kemiğin sıkıştırılarak plastik deformasyona uğratılması prensibi ile implant kavitelerinin hazırlanması metoduyla çalışmaktadır. Üretici firma, frez setinin tüm implant tasarımları ile çalışmaya uygun olduğunu belirtmiş ve üretildiği günden bugüne farklı tasarım ve yüzey özelliklerine sahip implantlar ile yapılan çalışmalarda bu özellik ortaya konulmuştur. st çenede hem alveol kemiğin genişletilmesi hem de kapalı sinüs yükseltme prosedüründe kullanılabilecek osseodensifikasyon metodu ile ilgili çalışmalar bulunmaktadır. Buna karşın, alt çenede alveol kemiğin sıkıştırılabilirliğinin st çeneye kıyasla çok daha sınırlı olması sebebiyle osseodensifikasyon metodunun kullanıldığı çalışmalar

sınırlıdır. Çalışmamızın bir grubunda (n=10), alt çene posterior bölgelerde dişsizliği bulunan hastalarda eş zamanlı implant uygulaması ile osseodensifikasyon tekniği incelenmiştir. Alt ve üst çenede yapılan ve eş zamanlı implant yerleşimine imkan tanıyan alveol kemik arttırımı çalışmaları literatür taramamızda değerlendirildiğinde, parametre olarak genellikle alveol kemik genişletme miktarı, dental implant başarısı ile yerleştirme torku veya rezonans frekans analizi skoru gibi primer stabilite değişkenleri seçilmiştir.(Degidi vd., 2012b) Bununla birlikte, literatürde komplikasyonları ve kemik arttırımı için ek teknik uygulamasını konu alan çalışmalar konusunda eksiklikler göze çarpmaktadır. Buna bağlı olarak çalışmamızda, literatürde değerlendirilen genişletme miktarı, primer stabiliteyi belirleyen parametreler ve dental implant başarısına ek olarak tekniğe dair komplikasyonlar ile ek alveoler kemik arttırımı tekniği gereksinimi parametrelerine yer verilmiştir.

Alveol kemiğin kontrollü şekilde ayrılması prensibi ile çalışan kret split tekniği, alveol kemik sırtında açılan osteotomi hattının derinleştirilmesinden sonra çeşitli ekipmanlar ile alveol kemiğin yatay yönde itilerek kontrollü şekilde genişletilmesidir. Tekniğin kullanıldığı literatürlerde, alveol kemik sırtındaki osteotomiye ek olarak dikey osteotomiler de tarif eden çalışmalar gözlemlenmiştir.(Troedhan, Kurrek, & Wainwright, 2012) Osteotomi hattının oluşturulmasında konvansiyonel olarak kullanılan separe frezlere ek olarak piezoelektrik uçlar da bulunmaktadır. Alveol kemiğin ayrılmasında ise keski-çekiç veya çeşitli osteotomlar kullanılabilir. Çalışmamızda, separe frez yardımıyla yalnızca alveol kemik sırtında osteotomi hattı oluşturulmuş ve bu hattın genişletilmesinde keski-çekiç kullanılmıştır.

Alveol kemik arttırma metotlarının planlanan kemik genişliğinin veya yüksekliğinin elde edilmesinde her ne kadar tek başlarına kullanımı literatürde yaygınsa da, birden çok arttırma metodunun eş zamanlı ya da sıralı kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. İmplant yerleşimi öncesi uygulanan teknikler, cerrahinin ikinci aşamasında alveol kemiğin ve uygulanan greft materyalinin beklenenden fazla rezorbe olması ya da istenen başarı seviyesine ulaşmamasını takiben yeni kemik arttırma cerrahilerinin uygulanmasını gerektirebilmektedir.(Keestra, Barry, De Jong, & Whal, 2016) Birçok alveol kemik kazanımı çalışmasında, öngörülen kemik hacmine ulaşılabilmesi açısından ek teknik ve metotların da kullanılabildiği vurgulanmaktadır.

Literatürde osseodensifikasyon ve kret split tekniklerini ek kemik arttırımı gereksinimi açısından inceleyen az sayıda çalışma bulunmaktadır. (Aloorker, Shetty, & Hegde, 2022; Crespi, Bruschi, Gastaldi, Capparé, & Gherlone, 2015b) Mohammad ve arkadaşlarının 2024 yılında yaptıkları çalışmada ortaya koydukları ve sonuç bölümünde osseodensifikasyon sisteminin kullanıldığı bölgelerde implant yerleşimi sonrası alveol kemikte herhangi bir kemik açıklığına rastlanmadığı şeklinde yorumlanan bulgular, çalışmamızla farklılıklar içermektedir.(Zeid, Osman, & Metawie, 2024) Bununla birlikte, Bassetti ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptığı sistematik derlemede ortaya koydukları ve sonuç bölümünde kret split tekniği uygulanırken ek kemik arttırımı gereksiniminin ortaya çıkabileceği vurguladıkları literatürde yer alan veriler çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda, mevcut alveol kemik genişliği tek başına implant uygulaması için yeterli olmayacak hasta gruplarında osseodensifikasyon ve kret split tekniği kullanılmıştır. Uygulanan 46 dental implant çevresi operasyon içinde değerlendirilerek bukkal ve lingual yüzlerinde 1 mm kemik bulunmayan vakalarda uygulanan tekniğe ek olarak yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu tekniği de kullanılmıştır. 46 dental implantın 24'ünde ek kemik arttırımı

gereksinimi oluşmuştur. Ek kemik arttırımı gereksinimi oluşan implantların 15'i kret split grubuna, 9'u ise osseodensifikasyon grubuna aittir. Bu verilerin ışığında çalışmamız özelinde, kret split grubu için %60 ve osseodensifikasyon grubu için %42,9 oranında ek teknik kullanımına ihtiyaç duyulduğu söylenebilir. İki grup arasında yapılan değerlendirmede, ek kemik arttırımı ihtiyacının uygulanan ilk tekniğe göre dağılımında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir.

Dental implant cerrahisini konu alan literatür kesitleri, sadece implant yerleşiminin yapıldığı ve implant yerleşimine ek olarak dikey veya yatay kemik arttırım metotlarının kullanıldığı çalışmalar olarak ayrılmaktadır.(EspositoM, 2019; McAllister & Haghighat, 2007b; Mercy Lobo, MLV, & Shamsuddeen, 2023; Nunes, Nunes, Filho, Pinho, & Cimoës, 2021) Alveol kemik arttırım metotlarının kullanıldığı çalışmalar tek veya çok aşamalı cerrahiler olarak ayrıca kendi içlerinde sınıflanabilmektedir. Crespi ve arkadaşlarının kret split prosedürü ile eş zamanlı olarak implant yerleşimini konu alan klinik çalışmalarında yer verdikleri %98,92 implant sağkalımı oranı çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.(Crespi vd., 2015b) Buna ek olarak, Tanello ve arkadaşlarının 2019 yılında yaptıkları ve osseodensifikasyon metoduyla yerleştirilen implantların 5 yıllık retrospektif bulgularına dayanan çalışmada sundukları %97,7 implant sağkalımı

oranı çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Çalışmamızda, alveol kemiğin yatay yönde arttırılmasına yönelik olarak kullanılan osseodensifikasyon ve kret split teknikleri eş zamanlı uygulanan dental implantlar ile birlikte değerlendirilmiştir. Bulgularımız, osseodensifikasyon grubunda uygulanan 21 implantın tamamının başarılı olduğu, bununla birlikte kret split tekniği ile birlikte uygulanan 25 implantın 2'sinde klinik başarısızlık olduğunu ortaya koymaktadır. Bulgularımıza göre osseodensifikasyon grubunun implant sağkalımı açısından başarısı %100, kret split grubunun ise bu parametredeki başarısı %95,7 olarak tespit edilmiştir. İki grubun karşılaştırılmasında, implant sağkalımı uygulanan tekniğe göre istatistiksel olarak değerlendirilmiş ve anlamlı bir fark görülmemiştir.

Alveol kemik arttırım tekniklerinin nihai hedefi, kemik kantitesini istenen yön veya yönlerde arttırmak olduğundan, yatay yönde kemik arttırımı sağlayan tekniklerde alveol kemikteki genişletme miktarı da teknik başarısını belirleyen parametreler arasındadır. Kret split tekniğini konu alan araştırmalarda, genişletme miktarının değişkenlik göstermesine rağmen klinik olarak başarılı bulunduğu görülmektedir. Bruschi ve arkadaşlarının 2017'de yürüttüğü klinik çalışmada, kret split tekniği ile ortalama 4,94 mm yatay yönde genişletme miktarı tespit edilmiştir. (Bruschi vd., 2017) 2018 yılında yayınlanan bir başka çalışmada Hu ve arkadaşları kret split tekniği ile alveol kemikteki genişletme miktarını ortalama  $3\pm0,36$  mm olarak bildirmişlerdir. Çalışmamızın kret split grubunda elde ettiğimiz  $2,4\pm0,8$  mm ortalama genişletme miktarımız bu çalışmalara yakındır.

Osseodensifikasyon ile ilgili çalışmalarda Althobaiti ve arkadaşları, Inchingolo ve arkadaşları, Koutouzis ve arkadaşları kemiğin yatay yönde genişletme olmaksızın sıkıştırıldığını; Elgrany ve arkadaşları ile Zeid ve arkadaşları ise kemiğin genişletilebilmesinin de mümkün olduğunu savunmaktadır(Althobaiti vd., 2023; Elgrany vd., 2019; Inchingolo vd., 2021; Koutouzis vd., 2019; Zeid vd., 2024). 'Genişletme olmaksızın sıkıştırma' teorisini savunan araştırmacıların genellikle D4 kemik tipine sahip ve daha spongiyöz yapıda olan üst çene posterior bölgelerde çalışmalarını gerçekleştirdikleri göze çarpmaktadır.(Althobaiti vd., 2023; Inchingolo vd., 2021; Koutouzis vd., 2019) Buna ek olarak diş çekimi ile eş zamanlı gerçekleştirilen osseodensifikasyon tekniği ile implant yerleşimi yapılan çalışmalarda alveol kemiğin genişliğinin değişmeyeceği ancak çekim soketinde sıkıştırma ile kemik densitesinin arttırılabileceği de bir başka bulgu olarak karşımıza çıkmaktadır.(Formiga,

Grzech-Lesniak, Moraschini, Shibli, & Neiva, 2022) Çalışmamızın osseodensifikasyon grubunda elde edilen genişletme miktarı verileri  $2,7 \pm 1,3$  mm olarak tespit edilmiştir. Bu anlamda çalışmamız, Koutouzis ve arkadaşlarının 2019 yılında gerçekleştirerek genişletme miktarının ortalama  $2,83 \pm 0,66$  mm olarak ortaya koydukları çalışma ile benzer sonuçlar taşımaktadır.

Genişletme miktarı parametresi tekniklere bağlı incelendiğinde, çalışmamızda yer alan iki gruptan herhangi birinin üstünlük göstermediği ve her iki grubun da klinik olarak başarılı olduğu söylenebilir. Uygulanan teknik ile genişletme miktarı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki olmadığı görülmüştür. ( $p=0,428$ ) Elde ettiğimiz bulgulara göre  $H_0$ : ‘alveol kemikteki genişletme miktarı, osseodensifikasyon tekniğinde kret split tekniğine göre daha fazladır’ hipotezimiz doğrulanmamıştır.

Dental implant yerleşimi sırasında kontrol edilmesi gerektiği ve osseointegrasyona katkıda bulunduğu literatürde sıklıkla vurgulanan primer stabilite faktörü, implantın kemiğe uygulanması sırasında yüzey temasının çokluğu ve sıklığı olarak tarif edilebilir.(Javed, Ahmed, Crespi, & Romanos, 2013) Osseodensifikasyon metodu ile ilgili yapılan çalışmaların çoğunda primer stabilite belirteçleri de incelenmesine rağmen başka bir kemik arttırım metodu ile klinik olarak karşılaştırma yapılan çalışma sayısı oldukça azdır. Ayrıca osseodensifikasyon metodunun primer stabilite belirteçleri ile ilişkisini konu alan çok sayıda çalışmada, bu metodun dental implantın primer stabilitesine katkıda bulunduğu gösterilmiştir. (Bergamo vd., 2021; Hindi & Bede, 2020; Huwais & Meyer, 2017b; Padhye, Padhye, & Bhatavadekar, 2020) Buna karşın, literatürde osseodensifikasyonun primer stabiliteyi etkilemediğini savunan araştırmacılar da mevcuttur(El Khouzaty & Fahmy, 2019). El Sayyad ve Osman 2019 yılında osseodensifikasyon ile ilgili yaptıkları literatür derlemesinin sonuç kısmında primer stabilite açısından kıyaslanabilir sonuçlar yarattığını açıklamış ancak konuyla ilgili klinik çalışmaların gereksinimine vurgu yapmışlardır. (Elsayyad & Osman, 2019) Primer stabilite belirteçleri, literatürde iki metotla incelenmektedir.(Degidi vd., 2012b) Birinci metot, torklu raşet üzerinde yer alan tork değerlerinin kaydedilmesidir. Bu metot, klinik olarak efektif olsa da genellikle raşetler üzerinde sıfırdan elliye kadar beşer beşer artan göstergeler bulunduğundan ara değerleri tanımlamada yetersiz kalabilmektedir. İkinci metot ise, implanta ölçüm amacıyla yerleştirilen MultiPeg adı verilen yardımcı parçaya dışarıdan rezonans frekans analizi cihazı ile radyofrekans dalgaları gönderilerek elde edilen değerin okunması prensibiyle çalışan rezonans

frekans analizi sistemidir. Bu sistemin raşet üzerinden tork değeri okunmasına göre daha hassas veri sağladığı literatürde incelenmiştir.(Kästel, De Quincey, Neugebauer, Sader, & Gehrke)(Mikami vd., 2023) Çalışmamızda, her iki yönteme de başvurularak olası hatalı verilerin önüne geçilmesi ve primer stabilite belirteçlerinin sağlıklı incelenmesi amaçlanmıştır.. Çalışmamızda uygulanan implantların ortalama yerleştirme torku  $36,3 \pm 12,7$  Ncm olarak tespit edilmiştir. Rezonans frekans analizi değerleri ise ortalama  $66,5 \pm 11,1$  olarak bulunmuştur. Osseodensifikasyon grubunun ortalama  $39,8 \pm 9,7$  Ncm ile ortalama değeri  $33,4 \pm 14,3$  Ncm tespit edilen kret split grubundan yüksek olduğu görülse de yerleştirme torku değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kret split grubu yerleştirme torku verilerimiz, Cortese ve arkadaşlarının 2016 yılında yaptığı ve 35 Ncm değerinin üzerinde sonuçlara sahip olan araştırma ile benzerdir.(Cortese, Pantaleo, Amato, & Claudio, 2016) Kret split ve osseodensifikasyon tekniklerinin rezonans frekans analizi skorlarına göre alt çene posterior bölgede bulunan dişsiz boşluklarda değerlendirildiği ve Elgrany ve arkadaşlarının 2019 yılında gerçekleştirdiği çalışmada elde edilen kret split grubu için ortalama  $62,8 \pm 2,25$  ve osseodensifikasyon grubu için ortalama  $68,3 \pm 3,83$  sonuçları da çalışmamız ile benzerlik göstermektedir(Elgrany vd., 2019). Elgrany ve arkadaşlarının yaptıkları çalışma, aynı zamanda osseodensifikasyon konulu alt çene posterior bölgelerde yapılan az sayıda çalışmadan biri olması nedeniyle önemlidir. Bununla birlikte, bir diğer primer stabilite belirteci olan rezonans frekans analizi skorları, osseodensifikasyon grubunda  $70,6 \pm 9,4$  ve kret split grubunda  $63,1 \pm 11,5$  olarak gözlemlenmiş ve aradaki fark istatistiksel olarak osseodensifikasyon grubu lehine anlamlı olarak tespit edilmiştir. ( $p=0,039$ ) Anlamlı farkın sebebi olarak, osseodensifikasyon metodunun plastik deformasyon ve kemiğin sıkıştırılması prensibi ile çalışması olduğu düşünülmektedir. Osseodensifikasyon grubunun rezonans frekans analizi skorları açısından çalışmamız, İbrahim ve arkadaşlarının 2020 yılında yaptığı beşer hasta ve iki gruptan oluşan, ortalama değer olarak  $71,25 \pm 4,95$  olarak saptadıkları çalışmanın sonuçları ile benzerlik göstermektedir.(İbrahim, Ayad, & ElAshwah, 2020) Elde ettiğimiz verilere bağlı olarak yerleştirme torku ve rezonans frekans analizi skorlarından yola çıkılarak incelenen primer stabilite parametresinde hem osseodensifikasyon grubunun hem de kret split grubunun klinik olarak kabul edilebilir olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, iki grubun karşılaştırılmasındaki anlamlı fark, H1: ‘rezonans frekans analizi ve yerleştirme torku baz alınarak

değerlendirilen primer stabilite, osseodensifikasyon tekniğinde kret split tekniğine göre daha yüksektir' hipotezimizi doğrular niteliktedir.

Oral cerrahinin diğer alanları gibi alveoler kemik yetersizliği olgularında da, hastanın operasyon sonrası konforunun arttırılabilmesi ve komplikasyonların önüne geçilebilmesi amacıyla mümkün olan en az travmatik tekniğin kullanılması birçok araştırmada önerilmiş ve birçok klinisyen tarafından kabul görmüştür.(Ghallab vd., 2023; Lécio vd., 2021; Parmigiani-Izquierdo, Sánchez-Pérez, & Cabaña-Muñoz, 2013; Qasim & Al-Adili, 2021) Bu bağlamda, komplikasyon görülme sıklığı ve hastaların operasyon sonrası konfor durumunu inceleyen birçok çalışma literatürde sunulmuştur.(Blasi vd., 2023)

Klinik kullanımı osseodensifikasyon tekniğine göre daha uzun süredir mevcut olan kret split tekniği ile ilgili birçok çalışmada komplikasyonlara değinilmiştir.(Hamdan, Aoun, Nassar, & Salame, 2021; Starch-Jensen & Becktor, 2019) Bu tekniğin kullanımında sık görülen komplikasyonlar arasında bukkal veya lingual kemiğin kopması ya da kırılması, operasyon sonrası yumuşak dokuda açılma görülmesi gibi klinik durumlar değerlendirilmiştir. (Starch-Jensen & Becktor, 2019; Waechter, Leite, Nascimento, Carmo Filho, & Faot, 2017) Çalışmamızda, kret split tekniği ile 10 hastada 25 adet dental implant uygulanmıştır. Yedi adet implant bölgesinde en az bir komplikasyon görülmüş ve 18 bölgede ise herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılmamıştır. Bu bulgular ışığında kret split tekniğinin komplikasyon görülme sıklığı parametresinde %72 oranında başarı sağladığı tespit edilmiştir.

Osseodensifikasyon tekniği ile ilgili literatürlerde, tekniğin komplikasyonlarına dair çalışmaların eksik olduğu görülmüştür. Alveoler kemik arttırım teknikleri içinde görece daha yeni bu sisteme dair komplikasyonların klinik uygulamalarda görülme sıklığının değerlendirilebilmesi ve bu konuda literatüre katkı sunulması amacıyla çalışmamızda komplikasyon parametresi de sunulmaktadır. Osseodensifikasyon grubunda, osseodensifikasyon metoduyla yerleştirilen 21 implantın 1 adedinde (%4,8) komplikasyon gözlemlenmiştir. Aynı metotla yerleştirilen 20 implantta ise herhangi bir komplikasyon gözlenmemiş ve osseodensifikasyon metodunun %95,2 oranında başarı sağladığı tespit edilmiştir.

Osseodensifikasyon ve kret split grupları birlikte değerlendirildiğinde, komplikasyon görülme oranı %17,4 olarak tespit edilmiştir. Osseodensifikasyon metodu ve kret split

tekniklerinin çalışmamız özelinde komplikasyon görülme sıklığı açısından karşılaştırılmasında, ‘ H2: osseodensifikasyon tekniğinde komplikasyon miktarı kret split tekniğine göre daha düşüktür. ‘ hipotezimiz istatistiksel olarak anlamlı bulunarak doğrulanmıştır. ( $p=0,043^*$ )

Çalışmamızın güçlü yanları, prospektif olarak yürütülmesi ve karşılaştırma grubunun da yer aldığı klinik, kontrollü bir çalışma olmasıdır. Bununla birlikte çalışmamızın bazı limitasyonları da bulunmaktadır. Bu limitasyonlardan ilki, 6 aylık vaka takip süremizin çoğu alveol kemik arttırımı çalışmasına göre kısa olmasıdır. Bu süre, uygulanan tekniklerin cerrahi olarak başarısını ortaya koyabilmektedir ancak, protetik yükleme sonrası vaka takibi verileri sunulamamıştır. Protetik yükleme sonrası verilerin çalışmaya dahil edilememesi, aynı zamanda komplikasyonların ve buna bağlı yaşanabilecek implant sağkalımındaki değişiklikleri de etkileyebilecek olması nedeniyle önemli bir faktördür. İkinci olarak, literatürde en az 1 yıl takibi önerilen dental implant çevresi kemik kaybının değerlendirilmesidir.\* Vakaların > %50 uygulanan tekniğe ek olarak başka bir kemik arttırım tekniğinin kullanılması, implant çevresi kemik kaybının teknikler arasında karşılaştırılmasını imkansızlaştırmıştır. Üçüncü olarak ise, alveol kemik genişletme miktarının radyografik olarak incelenememesi gösterilebilir. İleri de yapılacak çalışmalar ile bu bulguların geliştirilebileceğini düşünmekteyiz.

## Sonuç ve Öneriler

Çalışmamızda, iki farklı alveol kemik genişletme tekniği incelenmiştir:

1-Osseodensifikasyon tekniği ile elde edilen alveol kemik genişletme miktarı, kret split tekniğine göre daha yüksek bulunmuştur ancak iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı değildir.

2-Osseodensifikasyon tekniği ile elde edilen primer stabilite, kret split tekniğine göre daha yüksek bulunmuştur, bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

3-Osseodensifikasyon tekniğinde gözlenen komplikasyon oranı, kret split tekniğine göre daha düşük bulunmuştur, bu fark istatistiksel olarak anlamlıdır.

4-Ek kemik arttırımı ihtiyacı her iki grupta da benzer bulunmuştur. Bu açıdan, genişletme tekniklerinin yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu teknikleri ile birlikte kullanımının başarıyı arttırmak açısından yararlı olacağı söylenebilir.

5-İmplant sağ kalımı oranı her iki grupta da benzer bulunmuştur. Osseodensifikasyon ve kret split tekniklerinin implant sağkalımı parametresi özelinde birbirlerine herhangi bir üstünlüklerinin bulunmadığı söylenebilir.

Bu sonuçlar doğrultusunda, osseodensifikasyon tekniğinin, alt çene posterior alveol kemik genişliğini arttırmak için alternatif bir yöntem olarak kullanılabileceğini göstermektedir. İleride yapılacak çalışmalar ile elde edilen bu olumlu sonuçların radyografik ve histolojik olarak desteklenmesi önemli olarak görülmektedir.

## Kaynaklar

- Aghazadeh, A., Persson, R. G., & Renvert, S. (2020). Impact of bone defect morphology on the outcome of reconstructive treatment of peri-implantitis. *International journal of implant dentistry*, 6(1). <https://doi.org/10.1186/S40729-020-00219-5>
- Aizcorbe-Vicente, J., Peñarrocha-Oltra, D., Canullo, L., Soto-Peñaloza, D., & Peñarrocha-Diago, M. (2020). Influence of Facial Bone Thickness After Implant Placement into the Healed Ridges on the Remodeled Facial Bone and Considering Soft Tissue Recession: A Systematic Review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 35(1), 107-119. <https://doi.org/10.11607/JOMI.7259>
- Albrektsson, T., Zarb, G., Worthington, P., & Eriksson, A. R. (1986). The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 1(1), 11–25.
- Almutairi, A. S., Walid, M. A., & Alkhodary, M. A. (2018). The effect of osseodensification and different thread designs on the dental implant primary stability. *F1000Research*, 7. <https://doi.org/10.12688/F1000RESEARCH.17292.1/DOI>
- Aloorker, S., Shetty, M., & Hegde, C. (2022). Effect of Osseodensification on Bone Density and Crestal Bone Levels: A Split-mouth Study. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 23(2), 162-168. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10024-3303>
- Althobaiti, A. K., Ashour, A. W., Halteet, F. A., Alghamdi, S. I., AboShetaih, M. M., Al-Hayazi, A. M., & Saaduddin, A. M. (2023). A Comparative Assessment of Primary Implant Stability Using Osseodensification vs. Conventional Drilling Methods: A Systematic Review. *Cureus*. <https://doi.org/10.7759/cureus.46841>
- Bassetti, M. A., Bassetti, R. G., & Bosshardt, D. D. (2016, Mart 1). The alveolar ridge splitting/expansion technique: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*. Blackwell Munksgaard. <https://doi.org/10.1111/clr.12537>
- Bergamo, E. T. P., Zahoui, A., Barrera, R. B., Huwais, S., Coelho, P. G., Karateew, E. D., & Bonfante, E. A. (2021). Osseodensification effect on implants primary and secondary stability: Multicenter controlled clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 23(3), 317-328. <https://doi.org/10.1111/cid.13007>
- Blasi, A., Cuozzo, A., Marcacci, R., Isola, G., Iorio-Siciliano, V., & Ramaglia, L. (2023). Post-Operative Complications and Risk Predictors Related to the Avulsion of Lower Impacted Third Molars. *Medicina (Lithuania)*, 59(3). <https://doi.org/10.3390/MEDICINA59030534>
- Botticelli, D., Berglundh, T., & Lindhe, J. (2004). Resolution of bone defects of varying dimension and configuration in the marginal portion of the peri-implant

- bone. *Journal of Clinical Periodontology*, 31(4), 309-317.  
<https://doi.org/10.1111/J.1600-051X.2004.00502.X>
- Bruschi, G., Capparé, P., Bravi, F., Grande, N., Gherlone, E., Gastaldi, G., & Crespi, R. (2017). Radiographic Evaluation of Crestal Bone Level in Split-Crest and Immediate Implant Placement: Minimum 5-Year Follow-up. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(1), 114-120.  
<https://doi.org/10.11607/jomi.4203>
- Carlsson, G. E. (1998). Clinical morbidity and sequelae of treatment with complete dentures. *The Journal of prosthetic dentistry*, 79(1), 17-23.  
[https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(98\)70188-X](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(98)70188-X)
- Carossa, M., Pera, F., Alovise, M., Ponzio, M., Schierano, G., Migliaretti, G., ... Scotti, N. (2024). Implant survival rate and marginal bone loss of 174 implants with different variables associated over a minimum observational period of 20 years: A retrospective study. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. <https://doi.org/10.1111/JOPR.13848>
- Chaushu, G., & Schwartz-Arad, D. *Case Series Full-Arch Restoration of the Jaw With Fixed Ceramo-Metal Prosthesis: Late Implant Placement* (C. 70).
- Chiapasco, M., & Casentini, P. (2018, Haziran 1). Horizontal bone-augmentation procedures in implant dentistry: prosthetically guided regeneration. *Periodontology 2000*. Blackwell Munksgaard. <https://doi.org/10.1111/prd.12219>
- Cortese, A., Pantaleo, G., Amato, M., & Claudio, P. P. (2016). Ridge expansion by flapless split crest and immediate implant placement: Evolution of the technique. *Journal of Craniofacial Surgery*, 27(2), e123-e128.  
<https://doi.org/10.1097/SCS.0000000000002367>
- Crespi, R., Bruschi, G. B., Gastaldi, G., Capparé, P., & Gherlone, E. F. (2015a). Immediate Loaded Implants in Split-Crest Procedure. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17, e692-e698. <https://doi.org/10.1111/cid.12316>
- Crespi, R., Bruschi, G. B., Gastaldi, G., Capparé, P., & Gherlone, E. F. (2015b). Immediate Loaded Implants in Split-Crest Procedure. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17, e692-e698. <https://doi.org/10.1111/cid.12316>
- Degidi, M., Daprile, G., & Piattelli, A. (2012a). Primary Stability Determination by Means of Insertion Torque and RFA in a Sample of 4,135 Implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(4), 501-507.  
<https://doi.org/10.1111/J.1708-8208.2010.00302.X>
- Degidi, M., Daprile, G., & Piattelli, A. (2012b). Primary Stability Determination by Means of Insertion Torque and RFA in a Sample of 4,135 Implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14(4), 501-507.  
<https://doi.org/10.1111/J.1708-8208.2010.00302.X>
- Doundoulakis, J. H., Eckert, S. E., Lindquist, C. C., & Jeffcoat, M. K. (2003). The implant-supported overdenture as an alternative to the complete mandibular

denture. *Journal of the American Dental Association*, 134(11), 1455-1458.  
<https://doi.org/10.14219/jada.archive.2003.0073>

Dündar, S., Çakmak, Ö., & Solmaz, M. Y. (2018). PRİMER STABİLİZASYON OLAN VE OLMAYAN İMPLANTLARDA KEMİK İMPLANT KAYNAŞMASININ BİYOMEKANİK İNCELENMESİ: İN VİVO BİR ÇALIŞMA. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 28(2), 188-193. <https://doi.org/10.17567/ATAUNIDFD.418847>

Ebenezer, V., Balakrishnan, R., Muthumani, Prabhu, N. P., & Priya, S. (2015, Ekim 1). Immediate implant Vs delayed implant placement-A review of 100 cases. *Biomedical and Pharmacology Journal*. Oriental Scientific Publishing Company. <https://doi.org/10.13005/bpj/724>

El Khouzaty, N., & Fahmy, A. (2019). Evaluation of primary stability for mandibular implant overdenture after osseodensification using Densah bur. *Egyptian Dental Journal*, 65(2), 1715-1721.  
<https://doi.org/10.21608/EDJ.2019.72926>

Elgrany, E. A., Mwafey, I. M., Abo Zaid, F. A. A., & Hassan, K. S. (2019). The Effect of Piezosurgical Ridge Splitting and Osseodensification on The Primary Stability of The Implant in Narrow Ridge: (Comparative Randomized Controlled Split Mouth Clinical Trial). *Al-Azhar Assiut Dental Journal*, 2(1), 31-39. <https://doi.org/10.21608/AADJ.2019.60180>

Elnayef, B., Monje, A., Lin, G.-H., Gargallo-Albiol, J., Chan, H.-L., Wang, H.-L., & Hernández-Alfaro, F. (2015). Alveolar Ridge Split on Horizontal Bone Augmentation: A Systematic Review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 30(3), 596-606. <https://doi.org/10.11607/jomi.4051>

Elnayef, B., Porta, C., del Amo, F., Mordini, L., Gargallo-Albiol, J., & Hernández-Alfaro, F. (2018a). The Fate of Lateral Ridge Augmentation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 33(3), 622-635. <https://doi.org/10.11607/jomi.6290>

Elnayef, B., Porta, C., del Amo, F., Mordini, L., Gargallo-Albiol, J., & Hernández-Alfaro, F. (2018b). The Fate of Lateral Ridge Augmentation: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 33(3), 622-635. <https://doi.org/10.11607/JOMI.6290>

Elsayyad, A. A., & Osman, R. B. (2019). Osseodensification in Implant Dentistry: A Critical Review of the Literature. *Implant Dentistry*, 28(3), 306-312.  
<https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000884>

Esposito, M., Grusovin, M. G., Felice, P., Karatzopoulos, G., Worthington, H. V., & Coulthard, P. (2009). Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database of Systematic Reviews*.  
<https://doi.org/10.1002/14651858.cd003607.pub4>

- Esposito M, C. P. (2019). Cochrane Library Cochrane Database of Systematic Reviews Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment (Review) Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment (Review). <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003607.pub4>
- Eyyubov, E. (2023). Posterior Rezorbe Mandibulada Alveoler Kret Genişletme Tekniği ile Yapılan Silindirik ve Konik İmplantlar ile Yeni Nesil Kama Şekilli Blade İmplant Uygulamalarının Sonlu Elemanlar Stres Analizi Yöntemi ile Kıyaslamalı Olarak Değerlendirilmesi. Uzmanlık Tezi. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ankara.
- Foletti, J. M., Sterba, M., Maurice, P., Dibatista, J. C., de Gea, R., & Birault, L. (2023). Effect of bone density on the survival of 407 sandblasted and acid-etched dental implants: A retrospective multicenter study. *Journal of dental research, dental clinics, dental prospects*, 17(2), 112-118. <https://doi.org/10.34172/JODDD.2023.39248>
- Formiga, M. de C., Grzech-Lesniak, K., Moraschini, V., Shibli, J. A., & Neiva, R. (2022). Effects of Osseodensification on Immediate Implant Placement: Retrospective Analysis of 211 Implants. *Materials*, 15(10). <https://doi.org/10.3390/ma15103539>
- Gayathri S. 2018. Osseodensification technique—a novel bone preservation method to enhance implant stability. *Acta Sci Dent Sci*. 2:17–22.
- Ghallab, N. A., Elaskary, A., Elsabagh, H., Toukhy, A. El, Abdelrahman, H., & El-Kimary, G. (2023). A novel atraumatic extraction technique using vestibular socket therapy for immediate implant placement: a randomized controlled clinical trial. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 27(3), 497-505. <https://doi.org/10.1007/S10006-022-01089-4>
- Grisar, K., Sinha, D., Schoenaers, J., Dormaar, T., & Politis, C. (2017). Retrospective Analysis of Dental Implants Placed Between 2012 and 2014: Indications, Risk Factors, and Early Survival. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(3), 649-654. <https://doi.org/10.11607/jomi.5332>
- Hamdan, H. A., Aoun, G., Nassar, J., & Salame, T. H. (2021). Evaluation of the Split-crest Technique with Simultaneous Implant Placement in Atrophic Edentulous Maxillary and Mandibular Bone: A 5-Year Follow-up Study. *Journal of Advances in Medicine and Medical Research*, 33(11), 31-37. <https://doi.org/10.9734/JAMMR/2021/V33I1130922>
- Hindi, A. R., & Bede, S. Y. (2020). The effect of osseodensification on implant stability and bone density: A prospective observational study. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 12(5), e474-e478. <https://doi.org/10.4317/JCED.56727>
- Holt, R. (2000). ABC of oral health: Dental damage, sequelae, and prevention. *BMJ*, 320(7251), 1717-1719. <https://doi.org/10.1136/BMJ.320.7251.1717>

- Howe, M. S., Keys, W., & Richards, D. (2019). Long-term (10-year) dental implant survival: A systematic review and sensitivity meta-analysis. *E -journal of dentistry*, 84, 9-21. <https://doi.org/10.1016/J.JDENT.2019.03.008>
- Huwais, S., & Meyer, E. (2017a). A Novel Osseous Densification Approach in Implant Osteotomy Preparation to Increase Biomechanical Primary Stability, Bone Mineral Density, and Bone-to-Implant Contact. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(1), 27-36. <https://doi.org/10.11607/jomi.4817>
- Huwais, S., & Meyer, E. (2017b). A Novel Osseous Densification Approach in Implant Osteotomy Preparation to Increase Biomechanical Primary Stability, Bone Mineral Density, and Bone-to-Implant Contact. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(1), 27-36. <https://doi.org/10.11607/jomi.4817>
- Ibrahim, A., Ayad, S., & ElAshwah, A. (2020). THE EFFECT OF OSSEODENSIFICATION TECHNIQUE ON IMPLANT STABILITY (CLINICAL TRIAL). *Alexandria Dental Journal*, 0(0), 0-0. <https://doi.org/10.21608/adjalexu.2020.86758>
- Inchingolo, A. D., Inchingolo, A. M., Bordea, I. R., Xhajanka, E., Romeo, D. M., Romeo, M., ... Dipalma, G. (2021, Mart 1). The effectiveness of osseodensification drilling protocol for implant site osteotomy: A systematic review of the literature and meta-analysis. *Materials*. MDPI AG. <https://doi.org/10.3390/ma14051147>
- Javed, F., Ahmed, H., Crespi, R., & Romanos, G. (2013). Role of primary stability for successful osseointegration of dental implants: Factors of influence and evaluation. *Interventional Medicine & Applied Science*, 5(4), 162. <https://doi.org/10.1556/IMAS.5.2013.4.3>
- Kästel, I., De Quincey, G., Neugebauer, J., Sader, R., & Gehrke, P. Does the manual insertion torque of smartpegs affect the outcome of implant stability quotients (ISQ) during resonance frequency analysis (RFA)? <https://doi.org/10.1186/s40729-019-0195-1>
- Keestra, J. A. J., Barry, O., De Jong, L., & Whal, G. (2016). Long-term effects of vertical bone augmentation: A systematic review. *Journal of Applied Oral Science*, 24(1), 3-17. <https://doi.org/10.1590/1678-775720150357>
- Khazaei, S., Shisheian, A., Abbasi, S., Fotovat, F., Poormoradi, B., Alijani, S., & Professor, A. (2019). Radiographic Evaluation of Marginal Bone Loss Following Immediate and Delayed Implantation. *Winter*, 31(1). <https://doi.org/10.30699/jidai.31.1.3>
- Kim, J. W., Cho, M. H., Kim, S. J., & Kim, M. R. (2013). Alveolar distraction osteogenesis versus autogenous onlay bone graft for vertical augmentation of severely atrophied alveolar ridges after 12 years of long-term follow-up. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology and oral radiology*, 116(5), 540-549. <https://doi.org/10.1016/J.OOOO.2013.06.037>

- Koutouzis, T., Huwais, S., Hasan, F., Trahan, W., Waldrop, T., & Neiva, R. (2019). Alveolar Ridge Expansion by Osseodensification-Mediated Plastic Deformation and Compaction Autografting: A Multicenter Retrospective Study. *Implant Dentistry*, 28(4), 349-355. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000898>
- Kronström, M., Trulsson, M., & Söderfeldt, B. (2004). Patient evaluation of treatment with fixed prostheses supported by implants or a combination of teeth and implants. *Journal of Prosthodontics*, 13(3), 160-165. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2004.04027.x>
- Lécio, L., Sousa, R. L., de, E., Santos, P., Andar, -. S., Correia, C., ... Sousa, L. L. de L. (2021). Minimal Invasion and Greater Predictability in Extraction using Bioextractor Followed by Immediate Implantation.
- Maeda, Y., & Wood', W. W. (1989). *Finite Element Method Simulation of Bone Resorption Beneath a Complete Denture*. *J Dent Res* (C. 68).
- McAllister, B. S., & Haghighat, K. (2007a). Bone Augmentation Techniques. *Journal of Periodontology*, 78(3), 377-396. <https://doi.org/10.1902/JOP.2007.060048>
- McAllister, B. S., & Haghighat, K. (2007b). Bone augmentation techniques. *The Journal of Periodontology*, 78(3), 377-396. <https://doi.org/10.1902/JOP.2007.060048>
- Mercy Lobo, R., MLV, P., & Shamsuddeen, S. (2023). Autogenous Bony Halo for Ridge Augmentation and Simultaneous Implant Placement. *RGUHS Journal of Dental Sciences*, 15(1). [https://doi.org/10.26463/RJDS.15\\_1\\_4](https://doi.org/10.26463/RJDS.15_1_4)
- Mikami, K., Nemoto, M., Ishinoda, A., Nagura, T., Nakamura, M., Matsumoto, M., & Nakashima, D. (2023). Improvement of Machine Learning-Based Prediction of Pedicle Screw Stability in Laser Resonance Frequency Analysis via Data Augmentation from Micro-CT Images. *Applied Sciences (Switzerland)*, 13(15). <https://doi.org/10.3390/APP13159037>
- Misch, C. E., Perel, M. L., Wang, H. L., Sammartino, G., Galindo-Moreno, P., Trisi, P., ... Valavanis, D. K. (2008). Implant success, survival, and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant dentistry*, 17(1), 5-15. <https://doi.org/10.1097/ID.0B013E3181676059>
- Misch CE. Bone density: A key determinant for clinical success. In: Misch CE, editor. *Contemporary Implant Dentistry*, 2nd ed. St Louis: CV Mosby Company; 1999. p. 109-18
- Nunes, M. P., Nunes, L. F. P., Filho, D. P. N., Pinho, R. C. M., & Cimões, R. (2021). Bone Ring Technique for the Treatment of Vertical and Horizontal Bone Defects with Immediate Implants: A Report of Two Cases. *The international journal of periodontics & restorative dentistry*, 41(3), 413-421. <https://doi.org/10.11607/PRD.4401>
- Oh, S. H., Kim, Y., Park, J. Y., Jung, Y. J., Kim, S. K., & Park, S. Y. (2016). Comparison of fixed implant-supported prostheses, removable implant-

- supported prostheses, and complete dentures: Patient satisfaction and oral health-related quality of life. *Clinical Oral Implants Research*, 27(2), e31-e37. <https://doi.org/10.1111/clr.12514>
- Padhye, N. M., Padhye, A. M., & Bhatavadekar, N. B. (2020, Ocak 1). Osseodensification — A systematic review and qualitative analysis of published literature. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*. Elsevier B.V. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2019.10.002>
- Park, J. S., Stark, P., Ogata, Y., & Hanley, J. (2014). *Apically positioned flap, free gingival graft and apically positioned flap with collagen matrix around dental implants: A randomized controlled trial*.
- Parker, M. L., Thornton-Evans, G., Wei, L., & Griffin, S. O. (1999). *Conditions-United States*. Geliş tarihi gönderen [https://www.cdc.gov/mmwr/mmwr\\_continuingEducation.html](https://www.cdc.gov/mmwr/mmwr_continuingEducation.html)
- Parmigiani-Izquierdo, J. M., Sánchez-Pérez, A., & Cabaña-Muñoz, M. E. (2013). A pilot study of postoperative pain felt after two implant surgery techniques: a randomized blinded prospective clinical study. *The International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 28(5), 1305-1310. <https://doi.org/10.11607/JOMI.3027>
- Perrotti, V., Piattelli, A., Camillo D'arcangelo, ), & Altieri, F. Michele CASSETTA (b) Split crest technique for implant treatment of agenesis of the upper lateral incisors: results of a randomized pilot histological and clinical study at 24-month follow-up. <https://doi.org/10.1590/1807-3107bor-2020.vol34.0118>
- Podaropoulos, L. (2017). Increasing the stability of dental implants: The concept of osseodensification. *Balkan Journal of Dental Medicine*, 21(3), 133-140. <https://doi.org/10.1515/BJDM-2017-0023>
- Protocol, R., Singhanian, A., Bhoyar Borle, A., & Sathe, S. (2023). Efficacy of Three Different Photobiomodulation Therapies on Primary and Secondary Implant Stability in D3 and D4 Bone Type-A Research Protocol for Randomised Controlled Trial. *Journal of Clinical and Diagnostic Research*, 17(1). <https://doi.org/10.7860/JCDR/2023/59042.17297>
- Qasim, H. S., & Al-Adili, S. S. (2021). Comparative Study of Piezoelectric and conventional Rotary Osteotomy Techniques for surgical removal of Impacted Mandibular Third Molars (Clinical Study).
- Reports, C., Bhatia, M., Murto, A., Bhatia, S., Waqar, ;, Fadi Barrak, A. ;, & Barrak, F. (2024). Open Journal of Clinical & Medical Comparative analysis of horizontal alveolar ridge augmentation: Guided bone regeneration versus screw-tenting techniques-A systematic review. *Open J Clin Med Case Rep*, 10.
- Scavia, S., Roncucci, R., Bianco, E., & Maddalone, M. (2020). Minimal invasive flapless piezotome alveolar crest horizontal split technique: Preliminary results. *Journal of Contemporary Dental Practice*, 21(1), 28-35. <https://doi.org/10.5005/JP-JOURNALS-10024-2743>

- Schwabegger, A. H. (2011). Aspects of indication setting for selection of individual therapy and informed consent. *Congenital Thoracic Wall Deformities*, 83-85. [https://doi.org/10.1007/978-3-211-99138-1\\_4](https://doi.org/10.1007/978-3-211-99138-1_4)
- Sheikh, Z., Sima, C., & Glogauer, M. (2015). Bone replacement materials and techniques used for achieving vertical alveolar bone augmentation. *Materials*, 8(6), 2953-2993. <https://doi.org/10.3390/ma8062953>
- Starch-Jensen, T., & Becktor, J. P. (2019). Maxillary Alveolar Ridge Expansion with Split-Crest Technique Compared with Lateral Ridge Augmentation with Autogenous Bone Block Graft: a Systematic Review. *Journal of oral & maxillofacial research*, 10(4). <https://doi.org/10.5037/JOMR.2019.10402>
- Szmukler-Moncler, S., Salama, H., Reingewirtz, Y., & Dubruille, J. H. Timing of Loading and Effect of Micromotion on Bone-Dental Implant Interface: Review of Experimental Literature. [https://doi.org/10.1002/\(SICI\)1097-4636\(199822\)43:2](https://doi.org/10.1002/(SICI)1097-4636(199822)43:2)
- Tolstunov, L., Hamrick, J. F. E., Broumand, V., Shilo, D., & Rachmiel, A. (2019). Bone Augmentation Techniques for Horizontal and Vertical Alveolar Ridge Deficiency in Oral Implantology. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 31(2), 163-191. <https://doi.org/10.1016/J.COMS.2019.01.005>
- Troedhan, A., Kurrek, A., & Wainwright, M. (2012). Vertical Alveolar Crest Split and Widening—An Experimental Study on Cow Ribs, Ultrasonic Tool Development and Test on Human Cadaver Heads. *Surgical Techniques Development*, 2(1), e10. <https://doi.org/10.4081/STD.2012.E10>
- Truhlar, R. S., Orenstein, I. H., Morris, H. F., & Ochi, S. (1997). Distribution of bone quality in patients receiving endosseous dental implants. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 55(12 SUPPL.), 38-45. [https://doi.org/10.1016/S0278-2391\(16\)31196-X](https://doi.org/10.1016/S0278-2391(16)31196-X)
- Waechter, J., Leite, F. R., Nascimento, G. G., Carmo Filho, L. C., & Faot, F. (2017, Ocak 1). The split crest technique and dental implants: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*. Churchill Livingstone. <https://doi.org/10.1016/j.ijom.2016.08.017>
- Wessing, B., Lettner, S., & Zechner, W. (2018). Guided Bone Regeneration with Collagen Membranes and Particulate Graft Materials: A Systematic Review and Meta-Analysis. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 33(1), 87-100. <https://doi.org/10.11607/jomi.5461>
- Zeid, M., Osman, S., & Metawie, D. (2024). HORIZONTAL ALVEOLAR RIDGE EXPANSION IN POSTERIOR ATROPHIC MANDIBLE USING OSSEODENSIFICATION TECHNIQUE (A CLINICAL TRIAL). *Alexandria Dental Journal*, 0(0), 0-0. <https://doi.org/10.21608/adjalexu.2023.226031.1408>
- Zhong, J., Guazzato, M., Chen, J., Zhang, Z., Sun, G., Huo, X., ... Li, Q. (2020). Effect of different implant configurations on biomechanical behavior of full-arch implant-supported mandibular monolithic zirconia fixed prostheses.

*Journal of the Mechanical Behavior of Biomedical Materials*, 102.  
<https://doi.org/10.1016/j.jmbbm.2019.103490>

Zitzmann, N. U., & Marinello, C. P. (2000). Treatment outcomes of fixed or removable implant-supported prostheses in the edentulous maxilla. Part I: Patients' assessments. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 83(4), 424-433.  
[https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(00\)70037-0](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(00)70037-0)



## Ekler



T.C.  
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU  
Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Dekanlığı 2.Kat. Erzene Ankara Cad. 35100 Bornova / İZMİR  
Tel: 0 232 390 4219 - 373 78 81 Fax: 0232 390 21 34  
e-mail: aetikk@mail.ege.edu.tr www.aek.med.ege.edu.tr



### ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ

|                                                                                |                                                                                   |                                                                                                                                                                  |                                            |                                       |  |
|--------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------|---------------------------------------|--|
| <b>KARAR BİLGİLERİ</b>                                                         |                                                                                   | Karar Nu : 23-5/64                                                                                                                                               |                                            |                                       |  |
| <b>BAŞVURU BİLGİLERİ</b>                                                       | ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI                                                             | Horizontal Kemik Yetersizliklerinin Tedavisinde Eş Zamanlı İmplant Uygulaması İle İki Farklı Genişletme Tekniğinin Klinik Ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılması |                                            |                                       |  |
|                                                                                | ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU                                                           | -                                                                                                                                                                |                                            |                                       |  |
|                                                                                | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI                                 | Prof. Dr. Tayfun GÜNBAY                                                                                                                                          |                                            |                                       |  |
|                                                                                | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UZMANLIK ALANI                                    | Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi                                                                                                                                      |                                            |                                       |  |
|                                                                                | KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ                               | Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı                                                                               |                                            |                                       |  |
|                                                                                | VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI                                             | -                                                                                                                                                                |                                            |                                       |  |
|                                                                                | DESTEKLEYİCİ                                                                      | Bilimsel Araştırmalar Proje Fonu                                                                                                                                 |                                            |                                       |  |
|                                                                                | PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. kaynaklardan destek alanlar için) |                                                                                                                                                                  |                                            |                                       |  |
|                                                                                | DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ                                                  |                                                                                                                                                                  |                                            |                                       |  |
|                                                                                | ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ                                                         | FAZ 1                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|                                                                                |                                                                                   | FAZ 2                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|                                                                                |                                                                                   | FAZ 3                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|                                                                                |                                                                                   | FAZ 4                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|                                                                                |                                                                                   | Gözlemsel İlaç Çalışması                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                   |                                       |  |
|                                                                                |                                                                                   | Tıbbi Cihaz klinik Araştırması                                                                                                                                   | <input checked="" type="checkbox"/>        |                                       |  |
| İn Vitro Tıbbi Tanı Cihazları İle Yapılan Performans Değerlendirme Çalışmaları |                                                                                   | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                         |                                            |                                       |  |
| İlaç Dışı Klinik Araştırma                                                     |                                                                                   | <input type="checkbox"/>                                                                                                                                         |                                            |                                       |  |
| Diğer ise belirtiniz                                                           |                                                                                   |                                                                                                                                                                  |                                            |                                       |  |
| ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER                                                  | TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>                                    | ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>                                                                                                                            | ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/> | ULUSLARARASI <input type="checkbox"/> |  |

EÜT,  
Etik Kurulu

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı:  
Doç. Dr. Neslihan KARAC

ma Başvurusu Onay Belgesi

| Edinme Tarihi | Edinme Tarihi | Notlar | Sıra |
|---------------|---------------|--------|------|
| 23            | 2019/07       |        | 12   |



**ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ**

|                         |                                                                                                                                                               |
|-------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI   | Horizontal Kemik Yetersizliklerinin Tedavisinde Eş Zamanlı İmplant Uygular İle İki Farklı Genişletme Tekniğinin Klinik Ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılması |
| ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU | -                                                                                                                                                             |

|                                                                                                                                               |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                  |                   |                                                                          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------------------------------------------|
| DEĞERLENDİRİLEN BELGELER                                                                                                                      | Belge Adı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Tarihi                                                                                                           | Versiyon Numarası | Dili                                                                     |
|                                                                                                                                               | ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                  |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer |
|                                                                                                                                               | BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |                                                                                                                  |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer |
|                                                                                                                                               | ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |                                                                                                                  |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer |
|                                                                                                                                               | OLGU RAPOR FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |                                                                                                                  |                   | Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER                                                                                                                | Belge Adı                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | Açıklama                                                                                                         |                   |                                                                          |
|                                                                                                                                               | SİGORTA Poliçe Süresi / Poliçe Nu                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                         |                   |                                                                          |
|                                                                                                                                               | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                         | İmza Tarihi:      |                                                                          |
|                                                                                                                                               | BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | <input type="checkbox"/>                                                                                         |                   |                                                                          |
|                                                                                                                                               | İLAN                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | <input type="checkbox"/>                                                                                         |                   |                                                                          |
|                                                                                                                                               | YILLIK BİLDİRİM                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | <input type="checkbox"/>                                                                                         |                   |                                                                          |
|                                                                                                                                               | SONUÇ RAPORU                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | <input type="checkbox"/>                                                                                         |                   |                                                                          |
|                                                                                                                                               | GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | <input type="checkbox"/>                                                                                         |                   |                                                                          |
| DİĞER:                                                                                                                                        | <input checked="" type="checkbox"/>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu İzin Sürecinin Uzaması Nedeniyle Çalışma Süresinin 18 Ay Uzatılması Bildirimi |                   |                                                                          |
| Klinik Araştırmalar Etik Kurul Evrak Girişi 02.05.2023 tarih ve 1247844 sayılı Etik Kurul Bilgilendirme Formu ile başvurusu yapılan bildirim. |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                  |                   |                                                                          |
| KARAR BİLGİLERİ                                                                                                                               | Karar Nu: 23-5/64                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | Tarih: 09.05.2023                                                                                                |                   |                                                                          |
|                                                                                                                                               | Kurulumuzdan 26.01.2021 tarih ve 21-1.2/5 numaralı karar ile onayı alınan ve yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan etik kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu ile karar verilmiştir.<br>İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir. |                                                                                                                  |                   |                                                                          |
| <b>EGE ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b>                                                                         |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |                                                                                                                  |                   |                                                                          |
| ÇALIŞMA ESASI                                                                                                                                 | İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu, Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |                                                                                                                  |                   |                                                                          |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:                                                                                                               | Doç. Dr. Neslihan KARACA                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |                                                                                                                  |                   |                                                                          |

EÖT.  
Etik Kurulu Sekreteri

Etik Kurul Başkanının  
Unvanı/Adı/Soyadı:  
Doç. Dr. Neslihan KARACA

|                                |            |                 |      |
|--------------------------------|------------|-----------------|------|
| İştirme Başvurusu Onay Belgesi | Belge Kodu | Rev. Tarih / No | Sıra |
|                                | 22         | 09.05.2023/07   | 04   |



**ARAŞTIRMA BAŞVURUSU ONAY BELGESİ**

|                         |                                                                                    |
|-------------------------|------------------------------------------------------------------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI   | Horizontal Kemik Yetersizliklerinin Tedavisinde Eş Zamanlı İmplant Uygulaması      |
| ARAŞTIRMA PROTOKOL KODU | İle İki Farklı Genişletme Tekniğinin Klinik Ve Radyolojik Olarak Karşılaştırılması |

| KARAR BİLGİLERİ                            |                                         | Karar Nu : 23-5/64                                                                            |           |                                                                     |                                                                     |                      |
|--------------------------------------------|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------|----------------------|
| Unvanı / Adı / Soyadı<br>EK Üyeliği        | Uzmanlık<br>Dalı                        | Kurumu                                                                                        | Cinsiyeti | İlişki<br>(*)                                                       | Katılım<br>(**)                                                     | İmza                 |
| Doç. Dr. Neslihan KARACA<br>Başkan         | Çocuk Sağlığı ve<br>Hastalıkları        | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Çocuk Sağlığı ve<br>Hastalıkları AD<br>Çocuk İmmünoloji Ve<br>Alerji BD | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> F |                      |
| Prof. Dr. Şafak TANER<br>Başkan Yardımcısı | Halk Sağlığı                            | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Halk Sağlığı AD.                                                        | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H |                      |
| Prof. Dr. Emine Serra KAMER<br>Üye         | Radyasyon<br>Onkolojisi                 | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Radyasyon Onkolojisi AD                                                 | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Prof. Dr. Mine DÜNDAR<br>ÇÖMLEKOĞLU<br>Üye | Protetik Diş Tedavisi                   | E.Ü. Diş Hek. Fakültesi<br>Protetik Diş Tedavisi AD                                           | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/>                                 |                      |
| Prof. Dr. Özen ÖNEN SERTÖZ<br>Üye          | Ruh Sağlığı Ve<br>Hastalıkları          | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Ruh Sağlığı Ve Hastalıkları<br>AD.                                      | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Prof. Dr. Çağatay ÜSTÜN<br>Üye             | Tıp Tarihi ve Etik                      | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Tıp Tarihi ve Etik AD.                                                  | E         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> F |                      |
| Prof. Dr. Murat OLUKMAN<br>Üye             | Tıbbi Farmakoloji                       | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Tıbbi Farmakoloji AD.                                                   | E         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Prof. Dr. Cengiz CEYLAN<br>Üye             | İç Hastalıkları ve<br>Hematoloji        | SBU Tepecik Eğitim ve<br>Araştırma Hastanesi<br>İç Hastalıkları AD.<br>Hematoloji BD          | E         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | TOPLANTIYA KATILMADI |
| Doç. Dr. Erdal BİNBOĞA<br>Üye              | Biyofizik                               | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Biyofizik AD.                                                           | E         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Doç. Dr. İpek KAPLAN BULUT<br>Üye          | Çocuk Nefroloji                         | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Çocuk Sağlığı ve<br>Hastalıkları AD<br>Çocuk Nefroloji BD               | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Uzm. Ecz. Ebru BEDİR<br>Üye                | Eczacı                                  | E.Ü. Tıp Fakültesi<br>Tıbbi Farmakoloji AD.                                                   | K         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Avukat Mehmet ÖGET<br>Üye                  | Hukuk                                   | Serbest                                                                                       | E         | <input type="checkbox"/> E<br><input checked="" type="checkbox"/> H | <input checked="" type="checkbox"/> E<br><input type="checkbox"/> H |                      |
| Füsun ÇAĞATAY<br>Üye                       | Sağlık Meslek<br>Mensubu Olmayan<br>Üye | Ev Hanımı                                                                                     | K         | <input type="checkbox"/> F                                          | <input type="checkbox"/> E                                          | TOPLANTIYA KATILMADI |

\* Araştırma ile İlişki  
\*\* Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı  
Doç. Dr. Neslihan

Araştırma Başvurusu Onay Belgesi

| Belge Kodu | Onay Tarihi | İmza | Sıra |
|------------|-------------|------|------|
| 23         | 20.04.20    |      |      |

## Teşekkür

Bana kattığı vizyon, bilgi ve becerilerle yarınlarımın mimarı olan, ihtiyacım olan her an yanımda olarak desteğini hissettiren, bir baba şefkatiyle hayatın farklı alanları ile tanıştıran, doktora yolculuğumda ve tez sürecimde beni bir an bile yalnız bırakmayan tez danışmanım Prof. Dr. Tayfun Günbay'a ,

Doktora sürecim boyunca başta tezim olmak üzere, ne kadar çok olursa olsun sıkılmadan sorularıma sabırla yanıt olan, akademik hayatın her koridorunda başarılarımda ve başarısızlıklarımda elini sırtımdan çekmeyen, çalışkanlığını imrenerek örnek almaya çabaladığım ablam, ikinci danışmanım Doç. Dr. Gözde Işık'a,

Doktora sürecim boyunca destekleyici tavır ve tutumları ile üzerimde emeği olan başta anabilim dalı başkanımız Prof. Dr. M. Cemal Akay olmak üzere Ege Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nın tüm öğretim üyelerine ,

Doktora tez sunumumun jürisinde yer alan tüm öğretim üyelerine ,

Asistan arkadaşlarım başta olmak üzere birlikte çalışmaktan büyük keyif aldığım tüm çalışma arkadaşlarıma,

Doktora sürecim boyunca sabırla manevi desteklerini devam ettiren anneme, babama, kardeşime ve dayıma,

Henüz lisans eğitimimi alırken ebediyete uğurladığım, manevi hatırasını şeref nişanesi saydığım ve emanetini bir ömür taşıyacağım arkadaşım Fırat Yılmaz Çakıroğlu'na teşekkür ederim.

## Özgeçmiş

**Ad Soyad :** Ahmet İlker Gürsoy

### **Eğitim Bilgileri :**

Lisans : Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Doktora : Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi  
Anabilim Dalı

**Yabancı Diller :** İngilizce

### **Akademik Çalışmalar :**

- 1- Mandibula Kırıklarının Tedavisinde Uygulanan İntraoral ve Ekstraoral Tedavi Yaklaşımları – Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi (2021)
- 2- ‘Nesnelerin İnterneti ( IOT ) Uyumlu, Görüntü Kayıt ve Aktarımı Bulunan, Ayarlanabilir Aydınlatma Sistemli, Mobil Kontrollü Cerrahi Kafa Lambası’ Projesi, Proje Yürütücülüğü ve Danışmanlığı – TÜBİTAK 1507, Proje Numarası : 7220826 (2024)
- 3- Fikri Mülkiyet Hakkı : ‘Nesnelerin İnterneti ( IOT ) Uyumlu, Görüntü Kayıt ve Aktarımı Bulunan, Ayarlanabilir Aydınlatma Sistemli, Mobil Kontrollü Cerrahi Kafa Lambası’
- 4- Yetersiz Alveoler Kret Genişliğinde Yeni Bir Teknik : İki Olgu Sunumu – Gözde Işık, Ahmet İlker Gürsoy, Tayfun Günbay - IDU-DENT Uluslararası Kongresi (2020) – Sözlü Bildiri
- 5- Üç Boyutlu Baskı Teknolojsi ile Elde Edilen Odontojenik Kist Modelinin Eğitim Amaçlı Kullanımı: Vaka Sunumu – Gözde Işık, Ahmet İlker Gürsoy, Anıl Karaman, Meltem Özden Yüce - TAOMS Uluslararası Kongresi (2021) – Sözlü Bildiri
- 6- Rapid Maxillar Expansion with 3D Study Model: A Case Report – Ahmet İlker Gürsoy, Gözde Işık, İrem Asya Kafadar, Çağlayan Öztürk, Tayfun Günbay, Münire Ece Sabah - AÇBİD Uluslararası Kongresi (2023) – Sözlü Bildiri
- 7- Treatment of Alveolar Bone Defect with Single Stage Surgery including Bone-Ring Technique: A Case Report - Ahmet İlker Gürsoy, Tayfun Günbay, Gözde Işık, Selin Kenç - AÇBİD Uluslararası Kongresi ( 2019 ) - Poster Sunumu

- 8- Is Implant Failure a Dead-End ? Alveolar Bone Augmentation with Bone Ring Technique in Failure Area and Delayed Second Implantation: A Case Report – Ahmet İlker Gürsoy, Selin Kenç, İrem Asya Kafadar, Gözde Işık, Tayfun Günbay - AÇBİD Uluslararası Kongresi (2021) – Poster Sunumu
- 9- Penetration of Foreign Material in Maxillary Sinus: Surgical Approach and Treatment of Class II Perforation - Gözde Işık, Selin Kenç, Ahmet İlker Gürsoy, İrem Asya Kafadar, Tayfun Günbay - AÇBİD Uluslararası Kongresi (2021) – Poster Sunumu
- 10- Inferior Alveolar Nerve Paresthesia Caused By A Large Radicular Cyst Associated With Mandibular Third Molar Tooth - Anıl Karaman, Gözde Işık, Ahmet İlker Gürsoy, Banu Özveri Koyuncu - AÇBİD Uluslararası Kongresi (2021) – Poster Sunumu
- 11- Soft Tissue Management in Dental Implant Surgery: Clinical Outcomes of Using Double Layer Concentrated Growth Factor (CGF) Membrane With Free Gingival Graft - Gözde Işık, Selin Kenç, Ahmet İlker Gürsoy, İrem Asya Kafadar, Tayfun Günbay - AÇBİD Uluslararası Kongresi (2021) Poster Sunumu
- 12- Odontogenic Myxoma : A Case Report – Ahmet İlker Gürsoy, İrem Asya Kafadar, Gözde Işık, Tayfun Günbay - AÇBİD Uluslararası Kongresi (2022) – Poster Sunumu
- 13- Alveolar Ridge Augmentation Using Hybrid Xenograft Bone Block: Case Presentation – Fulya Elgün, İrem Asya Kafadar Gürbüz, Anıl Karaman, Ahmet İlker Gürsoy, Gözde Işık, Tayfun Günbay - AÇBİD Uluslararası Kongresi (2023) – Poster Sunumu
- 14- Miniplate Application for Prevention of Mandibular Fracture Followed by Enucleation of Dentigerous Cyst: A 3D Model Based Case Report – Ahmet İlker Gürsoy, Berk Karadeniz, Betül Alpaguter, Deniz Özen, Gözde Işık AÇBİD Uluslararası Kongresi (2024) – Poster Sunumu