

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI
PERİODONTOLOJİ DOKTORA PROGRAMI**

**PERİODONTİTİS NEDENİYLE ÇEKİLEN DİŞLER YERİNE
YERLEŞTİRİLEN İMPLANTLAR VE DOKU ÖĞMENTASYONU
İHTİYACI**

HAZIRLAYAN

SERAY AKINCI

DOKTORA TEZİ

ANKARA - 2022

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI
PERİODONTOLOJİ DOKTORA PROGRAMI**

**PERİODONTİTİS NEDENİYLE ÇEKİLEN DİŞLER YERİNE
YERLEŞTİRİLEN İMPLANTLAR VE DOKU OGMENTASYONU
İHTİYACI**

HAZIRLAYAN

SERAY AKINCI

DOKTORA TEZİ

TEZ DANIŞMANI

PROF. DR. EMİNE ELİF ALAADDİNOĞLU

ANKARA - 2022

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Periodontoloji Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde Dt. Seray AKINCI tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 26/05/2022

Tez Adı: Periodontitis nedeniyle çekilen dişler yerine yerleştirilen implantlar ve doku ogmentasyonu ihtiyacı

Tez Jüri Üyeleri (Unvanı, Adı - Soyadı, Kurumu)

İmza

.....	
.....	
.....	
.....	
.....	

ONAY

Enstitü Müdürü

Tarih: ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 11 / 05 /2022

Öğrencinin Adı, Soyadı: Seray AKINCI

Öğrencinin Numarası: 21810250

Anabilim Dalı: Periodontoloji

Programı: Doktora

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı: Prof. Dr. Emine Elif ALAADDİNOĞLU

Tez Başlığı: Periodontitis nedeniyle çekilen dişler yerine yerleştirilen implantlar ve doku ogmentasyonu ihtiyacı

Yukarıda başlığı belirtilen Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 88 sayfalık kısmına ilişkin, 11 / 05 / 2022 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 2'dir. Uygulanan filtrelemeler:

1. Kaynakça hariç
2. Alıntılar hariç
3. Beş (5) kelimeden daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç

“Başkent Üniversitesi Enstitüleri Tez Çalışması Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılması Usul ve Esaslarını” inceledim ve bu uygulama esaslarında belirtilen azami benzerlik oranlarına tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.

Öğrenci İmzası:.....

ONAY

Tarih: 11 / 05 / 2022

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad, Soyadı, İmza:

TEŞEKKÜR

Fakülteye girdiğim ilk günden bugüne kadar her zaman yanımda olan, desteğini hissettiren, öğretmen olmanın ne olduğunu bana gösteren, sadece eğitimimle değil gelişimimle de ilgilenen, her daim iyiliğimi düşünen, hata yapsam da doğruyu bulmam için yoluma ışık tutan sayın danışman hocam Prof. Dr. Emine Elif ALAADDİNOĞLU'na sonsuz teşekkür ederim. Sayın hocam, örnek alabileceğim sizin gibi bir öğretmenim olduğu için çok şanslıyım. Hayatıma dokunduğunuz, birçok kez mesleğe ve hayata dair bana doğruyu gösterdiğiniz ve en önemlisi de hem iyi bir hekim hem de iyi bir insan olabilmem için emek verdiğiniz için size çok ama çok teşekkür ederim. Öğrencilik hayatımı tamamladığım bu dönemde meslek hayatımın devamı için en büyük dileğim; sizin aydınlattığınız bu yolda devam edip, sizi gururlandıracak bir diş hekimi olabilmek.

Sayın hocam Doç. Dr. Bayazıt BAĞCI'ya; fakülte içinde ve dışında her iki cümleden en az birinde bana yeni bir şey öğrettiği için, mesleği keyifle ve mutlulukla yapmanın ne olduğunu bana gösterdiği için, uyguladığı bütün tedavileri fazlasıyla kolay yapıp benimle dalga geçerek gelişimim için beni en eğlenceli şekilde kamçılادığı için ve geleceğime umutla ve heyecanla bakmamı sağladığı için sonsuz teşekkür ederim.

Tezimin temelini oluşturan radyografik verilere erişimimi sağladığı ve tez projemin yazım aşamasında yol gösterici önerileri için Prof. Dr. Ayşe GÜLŞAHİ'na teşekkür ederim.

Sayın hocalarım Doç. Dr. Mehtap Bilgin ÇETİN ve Doç. Dr. Yasemin SEZGİN 'e birlikte gerçekleştirdiğimiz çalışmalar ve sayısız sunum ile gelişimime katkıda bulundukları için teşekkür ederim. Ayrıca sayın hocam Doç. Dr. Mehtap Bilgin ÇETİN 'e her sohbetimizde bana farklı bakış açıları sunarak farklı düşünmemi sağladığı ve geleceğim için bana tavsiyeler verdiği için çok teşekkür ederim.

Sevgili dostlarım Dt. Aslı ÇELİK ve Dt. Yusuf Can KAMANI'ye zor zamanlarımda hep yanımda olup destek oldukları ve benim için fakülteyi keyifli hale getirip iyi günde de kötü günde de yüzümü güldürdükleri için; ayrıca birbirimizin başarılarına içtenlikle sevinebildiğimiz, birlikte sinirlenip, birlikte gülebildiğimiz için çok teşekkür ederim. Doktora günlerinin güzel ve zorlu günlerini paylaştığım canım kıdemdaşım Dt. Enes

MARAŞ'a birbirimizin arkasını kolladığımız ve birlikte büyüdüğümüz için çok teşekkür ederim.

Doğduğum günden itibaren maddi manevi bana destek olan; sevincimi sevinçleri, üzüntümü üzüntüleri yapan, her derdime ortak olan, beni bugünlere getiren kıymetli annem Filiz AKINCI ve canım babam Ümit AKINCI 'ya bütün emekleri için sonsuz teşekkürler. Her konuda yanımda olan, her başım sıkıştığında kalkıp gelen, bana iyi gelebilmek için türlü uğraşa giren canım kardeşim Berkay AKINCI 'ya çok teşekkür ederim. Canıma can katan, yoluma yoldaş olan, kalbime huzur, hayatıma neşe katan Dt. Berna ULUTEKİN'e çok teşekkür ederim. Son olarak ise benimle hem lisans hem de yüksek lisans eğitimini tamamlayan, her zaman yüzümü güldüren, neşe veren köpeğim Çapkın AKINCI 'ya çok teşekkür ederim. İyi ki benim ailemsiniz.

ÖZET

Seray Akıncı, Periodontitis Nedeniyle Çekilen Dişler Yerine Yerleştirilen İmplantlar ve Doku Ogmentasyonu İhtiyacı. Başkent Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Periodontoloji Doktora Programı, 2022.

Bu çalışmanın amacı retrospektif olarak, çekilen dişin periodontitis evresinin, o bölgeye yerleştirilen implantın ogmentasyon ihtiyacı üzerine etkisini konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) üzerinde yapılan planlama ile değerlendirmektir. Ogmentasyon gerektiren vakalar daha sonra daha dar ve/veya daha kısa implant uygulamaları ile tekrar değerlendirildi. Diş çekimi endikasyonu veren hekimin bu kararına etki eden olası faktörler incelendi. Klinik pratikte uygulanan implantlarla KIBT üzerinde dijital olarak planlanan tedavi arasındaki uyum karşılaştırıldı.

Çalışmaya yaş ortalaması $59,52 \pm 13,26$ olan 61 kadın toplam 127 birey dahil edildi. Bu bireylere ait 233 dişin çekim öncesinde periodontitis evreleri panoramik radyografilerde belirlendi. Evre I/II 81 (%34,7) diş ve evre III/IV olan 152 (%65,3) dişin çekildiği tespit edildi. Keser, premolar ve molar dişler için sırasıyla 3,3/4,1/4,8 mm çapında ve 10 mm uzunluğunda implantlar dijital olarak KIBT üzerinde yerleştirildi. İmplant cerrahisinin standart (SC), eş zamanlı ogmentasyon (EZC) veya aşamalı ogmentasyon (AC) ihtiyacı kaydedildi. Daha sonra aynı durum dar (4,1 mm yerine 3,3 mm ve 4,8 yerine 4,1 mm çapında) ve/veya kısa (6 veya 8 mm uzunluğunda) implant planlaması için belirlendi.

Uygulanan implantların %38,6'sının SC, %44,2'sinin EZC ve %17,2'sinin AC ile yerleştirildiği belirlendi. Çekilen diş tipine uygun çap ve boyda implant planlandığında %56,7'sinin SC, %27'sinin EZC ve %16,3'ünün AC ile dijital olarak yerleştirilebildiği gözlemlendi. Periodontitis evre I/II ve evre III/IV grupları için ogmentasyon ihtiyaçları karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark belirlenmedi. Periodontitis evresi (evre I/II ve evre III/IV), diş bölgesi, anatomik oluşumlara mesafe, B-L genişlik, vertikal yükseklik, cinsiyet ve yaşın ogmentasyon ihtiyacı (SC, EZC, AC) üzerine etkisi incelendi. Oluşturulan modele göre en anlamlı faktörler bukkal kemik kalınlığı ($p = 0,001$), anatomik oluşumlara yakınlık ($p = 0,001$), diş bölgesi ($p = 0,047$) ve çekim sonrası ölçülen vertikal mesafe ($p = 0,015$) olarak belirlendi. AC gerektiren vakaların ($n=38$) %84,2'si molar, %10,5'i premolar ve %5,3'ü keser diş bölgesindeydi. Bu durum molar dişlerin diğer diş bölgelerine oranla 2-4 kat daha fazla AC gerektirdiğini gösterdi.

İmplant ap ve/veya boyu azaltıldığında SC ile yerleştirilen implant oranı %82,8'e yükseldi, implantların sadece %5,2'si için AC ihtiyaı ortaya ıktı. Yerleştirilen implantların çapları planlanan implantlarla benzerken, boylarının diğital planlamaya göre daha uzun olduğu ($10,37 \pm 1,48$ ve $9,08 \pm 1,46$) gözlendi. Hastanın cinsiyet ve yaşı, periodontitis evresi ve diş bölgesinin hekimlerin kararları üzerinde etkili faktörler olduğu görüldü. Protez ve endodonti uzmanları genellikle Evre I/II'de çekime karar verirken, periodontoloji uzmanlarının daha ileri evrelere kadar beklemeyi tercih ettiği belirlendi.

Periodontitis evresi dental implantların ogmentasyon ihtiyaını doğrudan etkilememektedir. Anatomik oluşumlara yakınlık, bukkal kemik kalınlığı, vertikal kemik ykseklıği ve diş tipi gibi faktörlerin ogmentasyon ihtiyaını artırdığı ve cerrahiyi zorlaştırdığı sonucuna varılmıştır. Dar ve/veya kısa implant kullanımı daha az invaziv girişimlerle implant cerrahisini mümkün kılmaktadır.

Anahtar Kelimeler: periodontitis, kemik ogmentasyonu, dental implant, kısa implant, diğital planlama

Proje no: D-KA21/03

ABSTRACT

Seray Akıncı, Implants Placed in Replace of Teeth Extracted Due to Periodontitis and the Need for Tissue Ogmentation. Baskent University Institute of Health Sciences, Doctoral Program in Periodontology, 2022.

The aim of this study was to retrospectively evaluate the effect of the periodontitis stage of the tooth on the need for augmentation of the implant placed in that region with digital planning on cone beam computed tomography (CBCT). Cases requiring augmentation were then re-evaluated with narrower and/or shorter implant applications. Possible factors affecting the decision of the dentist who gave the indication of tooth extraction were examined. The treatment accuracy between implants applied in clinical practice and digitally planned counterparts on CBCT was compared.

A total of 127 individuals were included in the study, including 61 women with an average age of 59.52 ± 13.26 years. The periodontitis stages of 233 teeth belonging to these individuals were determined in panoramic radiography prior to dental extraction. It was determined that 81 (34.7%) teeth with stage I/II and 152 (65.3%) teeth at stage III/IV were extracted. Implants with a diameter of 3.3/4.1/4.8 mm and 10 mm length, respectively, for incisor, premolar and molar teeth were digitally positioned on CBCT. The standard (ST), simultaneous augmentation (SIM) or staged (STG) augmentation needs of implant surgery were recorded. The same procedures were then determined for narrow (3.3 mm instead of 4.1 mm and 4.1 mm diameter instead of 4.8) and/or short (6 or 8 mm long) digital implant placement.

It was determined that 38.6% of the implants were placed with ST, 44.2% with SIM and 17.2% with STG. When standard sized digital implants were planned, 56.7% of the implants could be digitally inserted with ST, 27% with SIM and 16.3% with STG. There was no statistically significant difference in augmentation needs between periodontitis stage I/II and stage III/IV groups. The effect of periodontitis stage (stage I/II and stage III/IV), tooth type, distance to anatomic structures, B-L width, vertical height, gender, and age on augmentation need (ST, SIM, STG) was examined. According to the model, the most significant factors were buccal bone thickness ($p = 0.001$), proximity to anatomic structures ($p = 0.001$), tooth type ($p = 0.047$) and vertical distance ($p = 0, 015$) measured after dental extraction. 84.2% of cases requiring STG ($n=38$) were in the molar area, 10.5%

were premolars and 5.3% were incisors. This showed that molar teeth require 2-4 times more STG than other tooth types.

When the implant diameter and/or length were reduced, the rate of implant implants placed with ST increased to 82.8%, resulting in the need for STG for only 5.2% of implants. The diameters of the implants were similar, but their length was longer than digitally placed implants (10.37 ± 1.48 vs 9.08 ± 1.46). It was found that the patient's gender and age, periodontitis stage and tooth location were influential factors in the decisions of dentists for dental extraction. Prosthetics and endodontics specialists usually decide to extract in stage I/II, while periodontologists prefer to wait until later.

Periodontitis stage does not directly affect the need for augmentation of dental implants. It has been concluded that factors such as proximity to anatomical formations, buccal bone thickness, vertical bone height and tooth type increase the need for augmentation and complicate surgery. The use of narrow and/or short implants makes implant surgery possible with less invasive interventions.

Keywords: Periodontitis, bone augmentation, dental implant, short implant, digital planning

Project no: D-KA21/03

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET	iii
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vii
TABLolar LİSTESİ	ix
ŞEKİLLER LİSTESİ	xi
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ	xiii
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Diş Çekimi Sonrası Meydana Gelen Boyutsal Değişimler	5
2.2. İmplantolojide Risk Faktörleri.....	8
2.2.1. Cerrahi riskler	10
2.3. Amaç	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	34
3.1. Dahil Edilme Kriterleri	34
3.2. Çalışma Grubunun Belirlenmesi.....	35
3.3. Verilerin Toplanması.....	35
3.4. Panoramik Radyografiler	38
3.4.1. Panoramik radyografilerdeki kalibrasyonun sağlanması	38
3.4.2. Başlangıç panoramik görüntü üzerinde yapılan ölçümler	39
3.4.3. Periodontal yıkımın hesaplanması.....	41
3.4.4. İmplant cerrahisi sonrası panoramik görüntü üzerinde yapılan ölçümler	42
3.5.1. Ogmentasyon ihtiyacının belirlenmesi	46
3.5.2. Ogmentasyon ihtiyacı olan bölgelere daha kısa veya dar implant planlaması	47
3.5.3. KIBT görüntüleri üzerinde yapılan ölçümler	48
3.6. İstatistiksel Değerlendirme	52
4. BULGULAR.....	54
4.1. Demografik Veriler	54
4.2. Periodontitis Evresi.....	58

4.3. Periodontitis Evresi ve Çekim Kararını Veren Hekim	59
4.4. KIBT Üzerinde Yapılan Ölçümler	59
4.5. İmplant Zamanlaması	61
4.6. Ogmentasyon İhtiyacı.....	61
4.7. Diş Bölgesine Göre İmplant Boy ve/veya Çapının Azaltılmasının Ogmentasyon İhtiyacına Etkisi (McNemar-Bowker Testi)	64
4.8. Çekilen Dişin Periodontitis Evresine Göre İmplant Boy ve/veya Çapının Azaltılmasının Ogmentasyon İhtiyacına Etkisi (McNemar-Bowker Testi).....	66
4.9. Uygulanan Ve Planlanan Tedavinin Tutarlılığı.....	67
5. TARTIŞMA.....	69
6. SONUÇLAR.....	91
KAYNAKLAR.....	93

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Diş çekimi sonrası implant yerleştirme zamanlaması ve tanımlayıcı terimler	7
Tablo 2. Cerrahiye modifiye edici faktörler: Anatomik	15
Tablo 3. Cerrahiye modifiye edici faktörler: Komşu dişler.	17
Tablo 4. Cerrahiye modifiye edici faktörler: Diş çekimleri.	24
Tablo 5. Uzun dişsiz alanlardaki defektler için önerilen ve alternatif teknikler.	30
Tablo 6. Diş çekimi yapılan bölgelere uygun implant boyutları (mm).	44
Tablo 7. Kemik seviyesi konik (BLT) implantların boyut ve tasarım özellikleri.(76).....	45
Tablo 8. Çalışmaya katılan bireylerin ve çekimi yapılan dişlerin özellikleri	55
Tablo 9. Panoramik radyografi üzerinde kök boyu (MSS-AP), Kemik kaybı (MSS-AKT) ölçümleri (Ort. $\pm$ S.S.) (mm)	57
Tablo 10. Çekilen dişlerin periodontitis evre sınıflandırması ve çekim kararı veren hekimin uzmanlık alanı n(%)	59
Tablo 11. KIBT üzerinde implant yerleştirilecek diş çekim bölgelerinde yapılan ölçümler (Ort $\pm$ SS)	60
Tablo 12. Periodontitis evresine göre implant cerrahisi zamanlaması n (%).	61
Tablo 13. Üst keser diş bölgesinde 6-8 mm implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi	64
Tablo 14. Üst premolar diş bölgesinde 8 mm uzunluğunda veya 3,3 çapında implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi	64
Tablo 15. Üst molar diş bölgesinde daha kısa (6-8 mm) ve/veya 4,1 çapında implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi	65
Tablo 16. Alt keser diş bölgesinde 8 mm implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi	65
Tablo 17. Alt premolar diş bölgesinde 3,3 mm çapında ve/veya 8 mm boyunda implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi	65
Tablo 18. Alt molar diş bölgesinde 4,1 mm ve/veya 8 mm boyunda implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi	66

Tablo 19. İmplant boy ve/veya çapı azaltıldığında periodontitis evre I/II vakalarının ogmentasyon ihtiyacı	66
Tablo 20. İmplant boyu veya çapı azaltıldığında periodontitis evre III/IV vakaların ogmentasyon ihtiyacı	67
Tablo 21. Uygulanan ve planlanan tedavilerin ogmentasyon ihtiyaçlarının karşılaştırılması	68
Tablo 22. Uygulanan ve planlanan (kısa ve/veya dar) tedavilerin ogmentasyon ihtiyaçlarının karşılaştırılması	68
Tablo 23. Uygulanan, planlanan standart boy ve çapta ve dar ve/veya kısa implant sayı ve oranları.	68



ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Diş çekimi sonrası olası tedavi seçeneklerinin şematik sunumu.....	7
Şekil 2. Risk yönetimi döngüsü	9
Şekil 3. Neredeyse tüm soket duvarları mevcut çekim soketine implant yerleşimi.(38) d: implant çapı	21
Şekil 4. Alveoler kemik sınırlarının içerisine yerleştirilmiş bir implant, fasiyal kemik düzleşmiş. Erken implant yerleşiminin tipik bulgularından (Tip 2 ve 3).(38)	22
Şekil 5. Alveoler kemiğin dışına yerleştirilmiş implant.(38)	23
Şekil 6. Çok sayıda implantın eş zamanlı yerleştirilmesi yüksek riskle ilişkilidir.(38)	27
Şekil 7. Alveoler kemik defektlerinin sınıflandırması.(64)	29
Şekil 8. Çalışmanın akış şeması, vaka seçimi ve analizler.	37
Şekil 9. Panoramik radyografilerde görüntülerin ölçeklenmesi.	38
Şekil 10. Çekilecek dişin MSS-apeks arası mesafe (kök boyu).	39
Şekil 11. Çekilecek dişin minAKK ölçümü	40
Şekil 12. Çekilecek dişin maxAKK ölçümü.....	40
Şekil 13. Kök apeksi ile anatomik oluşum arası mesafe ölçümü.	41
Şekil 14. İmplant apeksi ile anatomik oluşum arası mesafe.....	43
Şekil 15. Distal yönde implant boynu ile AKT arasındaki kalan mesafenin hesaplanması. Ölçüm implant boynundan daha apikalde sonlandığından değer negatif olarak kaydedildi.	44
Şekil 16. #16 numaralı diş çekim bölgesine yerleştirilen 4,8 x 10 mm boyutlarındaki implant.....	46
Şekil 17. Yetersiz B-L genişlik nedeni ile daha dar implant yerleştirilmesi ve ogmentasyon ihtiyacının değerlendirilmesi.....	47
Şekil 18. Planlama sırasında yetersiz vertikal kemik hacmi nedeni ile daha kısa implantların KIBT üzerinde sagittal kesitlere yerleştirilmesi ve değişen ogmentasyon ihtiyaçları.	48
Şekil 19. B-L mesafe.	48

Şekil 20. İmplantın omzu ve AKT arası mesafe KIBT üzerinde sagital kesitlerde bukkalde -1,22 palatinalde 0 olarak ölçüldü.....	49
Şekil 21. İmplantın mezial ve distal yüzeylerinde AKT-implant boynu arası mesafe KIBT’de koronal kesitte ölçüldü.	49
Şekil 22. İmplant apeksi maksiller sinüsün içerisinde, sagital kesitte ölçülen değer - 5,22 mm olarak kaydedildi.	50
Şekil 23. Bukkal ve palatinal yüzeylerden kemik kalınlığının KIBT üzerinde sagital kesitlerde vertikal 1 ve 3. mm'den ölçümleri.	51
Şekil 24. Bukkal ve palatinal kemik yüksekliği ölçümleri (mm).....	51
Şekil 25. Dişlerin çenelere dağılımı	56
Şekil 26. Periodontitis evresine göre çekilen diş bölgesi dağılımı	58
Şekil 27. Diş çekimi yapılan bölgeye göre ogmentasyon ihtiyacı.....	62
Şekil 28. Periodontitis evresine göre ogmentasyon ihtiyacı dağılım grafiği.....	63

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

AKK	alveoler kret koruma, soket koruma
AKT	alveoler kret tepesi
AC	aşamalı cerrahi
B-L	aukko-lingual
CD	sondalama cep derinliği
D	distal
DBBM	demineralize sığır kemik matrisi
DÇ	diş eti çekilmesi
DSÖ	Dünya Sağlık Örgütü, WHO
e-PTFE	genişletilmiş politetrafloroetilen, teflon
EZC	eş zamanlı cerrahi
FOV	field of view, görüntü alanı
Gİ	gingival indeks
IMP	implant
ITI	uluslararası implantoloji takımı
İmmediat	hemen, çekimle aynı anda
KAK	klinik ataçman kaybı
Kantilever	yalnız bir ucu destekli olan gövde, balkon
KIBT	konik ışınli bilgisayar tomografisi, CBCT
KO	kemik ogmentasyonu
LSE	lateral pencere tekniğı ile sinüs elevasyonu
KU	kök uzunluğı
KR/IMP	kron/implant oranı
M	mezial
Modeling	kemiklerin yaşam boyu fizyolojik etkilere ve biyomekanik kuvvetlere karşı aşamalı olarak gösterdiği tepki sonucu şekil değıştirmesi. şekillenme.
MSS	mine-sement sınırı
Ogmentasyon	artırım
Overdenture	diş kökleri, dişler veya implantlar üzerine hazırlanan tam veya bölümlü hareketli protezlerdir.
Pnömatizasyon	maksiller sinüsün alveoler kret ve maksilla içerisinde genişlemesi
Re-modelling	tüm yetişkin dönem boyunca, normal kemik yapısının korunması ile eski ve mikro düzeyde hasar gören kemiğin uzaklaştırılması ve yerine yenisinin yapılması için yıkım ve yapım olaylarının dengeli şekilde devamıdır. Yeniden şekillenme.
RKK	radıyografik kemik kaybı
RKK%	RKK/KU
SAC	basit, ileri, zor
	simple, advanced, complex
SBP	sabit bölümlü protez
SC	standart cerrahi
Tenting screw	çadır vidası
Tilted implant	açılı yerleştirilen implantlar
Ti	titanyum

YKR
Zr

yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu
zirkonyum



1. GİRİŞ

Per-Ingvar Branemark, Göteborg Üniversitesinde kan dolaşımını incelemek amacı ile tavşan tibialarına titanyum silindirler içerisinde optik bir kamera yerleştirmiş ve çalışma sonunda bu titanyum silindirlerin kemikle bütünleştiğini gözlemlemiştir. Takip eden yıllarda farklı disiplinlerde bu buluşun avantajlarını ve mekanizmasını açıklamak amacı ile çok çeşitli araştırmalar gerçekleştirilmiştir. Çalışmaların en hızlı ilerlediği alan diş hekimliği olmuş ve ilk Branemark implantı olarak adlandırılacak tornalanmış yüzeye sahip, saf titanyumdan oluşan ve vida şeklindeki dental implantlar geliştirilerek, 1965 yılında Gösta Larsson isimli dudak-damak yarıklı hastada ilk kez uygulanmıştır. Tarihteki ilk implant destekli protez kullanıcısı olan Gösta Larsson 2006 yılında öldüğünde, protezlerini kırk sene boyunca kullanabildiği kayıt edilmiştir.(1)

Tüm tedavi protokollerine yeni bir seçenek ekleyen dental implant uygulamalarının 5 yıllık başarı oranları %75,6-100 arasında tespit edilmiştir.(2) Buna ek olarak implant destekli sabit restorasyonlarla tedavi edilmiş hastalar, protez tesliminden 10 yıl sonra, fonksiyon ve estetik açıdan değerlendirildiğinde %93 gibi yüksek oranda memnuniyet bildirmişlerdir.(3)

Günümüzde diş çekimi sonrası implant yerleştirilmesi yaygın bir klinik işlemdir. Hastalar genellikle çürük, periodontitis, kök kırığı, başarısız endodontik tedavi, yeterli koronal diş yapısının olmaması ve travma nedeni ile dişlerini çekirmek durumunda kalırlar. Klinisyen diş değerlendirmeli ve diş çekildikten sonra implant cerrahisinin zamanlaması için önerilerde bulunmalıdır. İmplant tedavisinin birincil amacı hem fonksiyonel hem de estetik açıdan yüksek öngörülebilirlik ve düşük komplikasyon riski ile başarılı tedavi sonuçları elde etmektir. İkincil terapötik hedefler, mümkün olan en az sayıda cerrahi müdahale, hasta için düşük morbidite ve diş çekimi ile protez restorasyonu arasında kısa bir tedavi süresi ile tedavi başarısı elde etmektir. Bununla birlikte, uyguladığımız cerrahi teknik veya kullandığımız materyal öngörülebilirliği tehlikeye atmamalı veya komplikasyon riskini artırmamalıdır.(4) Dental implant tedavileri sırasında karşılaşılan biyolojik ve teknik komplikasyonları veya başarısızlıkları en aza indirmek amacıyla; implant cerrahisi yapılacak bölgenin tedavi planlaması dikkatli yapılmalı, gerektiğinde rejeneratif işlemler planlamaya dahil edilmelidir.

Çekim sırasında soket morfolojisinin şekli implantın başlangıç stabilitesini ve ideal konumda yerleştirilmesini zorlaştırabilir. Protetik restorasyon için implantın ideal konumda yerleştirilmesi, implant cerrahisinden önce (aşamalı) veya implant cerrahisiyle eş zamanlı (simültane) ogmentasyon uygulamaları gerektirebilir. İmplant cerrahisine ek olarak gerçekleştirilen tüm bu işlemlerin belli oranda zorlukları ve komplikasyon riskleri vardır. Sistemik sağlık sorunları ve hastanın tercihi gibi durumlarda oral fonksiyonun restore edilmesi için mümkün olduğunca minimal invaziv girişimlerin tercih edilmesi tavsiye edilmektedir. Bu gibi durumlar söz konusu olduğunda hekimlerin çekim kararı verme kriterleri değişiklik göstermektedir.(5) İmplant stabilitesinin temini için zorlu ogmentasyon uygulamalarından kaçınmak ve daha fazla kemik hacmini korumak için özellikle periodontal hastalık nedeni ile ataçman kaybı gösteren çok köklü dişlerin erken dönemde çekimi tercih edilebilmektedir.(6)

2021'den 2026'ya dental implant piyasasının %5,66 oranında büyüyeceği öngörülmektedir. Piyasa büyümesinin temel nedeni dünya nüfusunun yaşlanmasıdır. 2019 yılı itibarıyla 60 yaşın üzerindeki birey sayısı 697 milyondur. Birleşmiş Milletlerin tahminine göre 2050 yılında bu sayı 2,1 milyara ulaşacaktır.(7) Yaşlı bireyler, dental implantlara en fazla ihtiyaç duyan ve yaşam kalitesi açısından bu uygulamadan en çok faydalanan gruptur. Gelişen iletişim araçları, bireylerin tedavi seçenekleri konusunda daha bilgili olmalarını sağlamaktadır. Ortalama yaşam süresinin ve yaşlı nüfusun artması sonucunda hekimler sıklıkla aşırı rezorbe mandibula, yetersiz kemik hacmi ve düşük kaliteli kemiğe sahip bireyleri tedavi etme durumunda kalmaktadır.(8) Yaşlılığa eşlik eden kronik hastalıklar ve düzenli ilaç kullanımı bu bireylere uygulanacak cerrahi girişimleri zorlaştırmaktadır. İmplant tedavisi ile ilgili beklentilerin zaman içerisinde yükselmesine rağmen, kemik ogmentasyonu gibi ilave cerrahi uygulamalar gerektiğinde hastaların çoğu bu tedaviden vazgeçebilmektedir. Bu nedenle implant firmaları geliştirilen yeni materyaller (Ti-Zr alaşımlar), implant tasarımları (kısa ve dar) ve cerrahi teknikler (açılı yerleştirilen implantlar) aracılığı ile hekimlerin hastalarına daha az invaziv tedavi seçenekleri sunabilmelerini sağlamaya çalışmaktadır.

Klinik ve hasta bakışı açısından kısa implantlar; lateral sinüs ogmentasyonu gerekliliğini ortadan kaldırarak morbiditenin azalması, cerrahi parestezi riskinin düşmesi, başarısızlık durumunda implant sökümünün kolaylaşması, kemik greftinin açığa çıkma olasılığının azalması ve alveoler kemiğin aşırı ısınması gibi risk faktörlerini azaltma

avantajlarına sahiptir.(9,10) Buna ek olarak hastalar tarafından daha kolay kabul edilmekte ayrıca maliyet ve tedavi süresi açısından da tasarruf sağlamaktadır.(11) Jung ve ark.(10) tarafından yayınlanan sistematik derleme sonuçlarına göre maksiller posterior bölgede standart implantlar ve sinüs lift uygulaması %95,5 sadece kısa implant uygulaması ise %95 sağ kalım oranına sahiptir ve buna ek olarak sinüs lift uygulanan vakalarda karşılaşılan cerrahi komplikasyon oranı kısa implantlara oranla 3 kat daha fazladır.

Uygulanan tedavinin zorluğunu arttırıcı faktörlerin belirlenmesi ve kavranması gelecek araştırmalara ışık tutmakta, klinik karar sürecini kolaylaştırmakta ve implant başarısını artırarak hasta memnuniyetini yükseltmektedir. Riskler belirlendiğinde, bunlardan kaçınılabilir veya alternatif girişimler tercih edilebilir, böylelikle en düşük maliyette en etkin tedavi seçeneği oluşturulabilir. Bu doğrultuda; bu tezin genel amacı dental implant uygulaması planlanan bireylerde diş çekimi öncesinde mevcut kemik hacminin hekimlerin karar mekanizmasına etkisini retrospektif olarak incelemek, kısa veya daha dar çaplı implant seçiminin ogmentasyon ihtiyacını azaltıp azaltmadığını belirlemektir.

2. GENEL BİLGİLER

Tam veya kısmi dişsiz hastaların tedavisi için dental implant destekli protetik uygulamalar neredeyse yarım asırdır sıklıkla gerçekleştirilmektedir.(12–14) Diş hekimliği genelinde olduğu gibi, implantoloji alanında da yapılan uygulamalar farklı zorluk derecelerine ayrıca estetik, restoratif ve cerrahi risklere sahiptir. Günümüzde başarılı osseointegrasyon artık tedavinin temel odağı olmaktan çıkmıştır. Bunun yerine kolay uygulanabilir, hekim ve hasta açısından minimal komplikasyon ve risk içeren cerrahi uygulamalar ile, uzun süre idame edilebilecek estetik ve fonksiyonel sağlıklı implantlar hedeflenmektedir.

İmplantların ideal pozisyonu uygulanacak protetik rehabilitasyona göre belirlenmekte ancak mevcut kemik ve yumuşak doku miktarı ve kalitesi bu uygulamanın zorluk ve risk miktarını etkilemektedir. Kemik ile ilişkili cerrahi uygulamayı zorlaştıran faktörler arasında; alveoler kretin şekli, konumu, genişliği ve/veya yüksekliği sayılabilir. Bunlara ek olarak; maksiller sinüs, konkaviteler, inferior alveoler kanal, burun tabanı ve nazo-palatinal foramenin konumu gibi anatomik faktörler de implant cerrahisini zorlaştırmakta ve hatta kimi zaman kontrendike hale getirmektedir.

Bu anatomik faktörlerden sıklıkla karşılaşılan bir diğeri de diş çekimi sonrasında ortaya çıkan düzensiz kemik kretleridir. Kretin yükseklik ve/veya genişliği ile ilişkili sorunlar genellikle dişlerin ideal konumlarında olmamaları, periodontal hastalık gibi patolojik süreçler, travma ve/veya diş çekimi sonrası meydana gelen iyileşme sonucunda ortaya çıkmaktadır.

Diş çekimine karar verme ve implant cerrahisi uygulama süreci için tedavi seçenekleri ile ilgili kanıtların değerlendirilmesi, maliyet-fayda profili ve nihayetinde hastanın ve tedavi eden hekimin bireysel tercihleri ile bağlantılıdır. Diş çekimine karar verildikten sonra mevcut ve çekim sonrasında farklı dönemlerde var olacak kemik miktar ve kalitesi hakkındaki bilgilerimiz tedavi planlamasını da etkileyecektir.

2.1. Diş Çekimi Sonrası Meydana Gelen Boyutsal Değişimler

20. yy ortalarında çekim soketinin iyileşmesini değerlendiren araştırmalar, alveoler kretin boyutunun diş çekiminden sonra azaldığını bildirmiştir.(15) Prospektif bir klinik çalışmada, posterior bölgelerdeki kret genişliğinin yaklaşık %50'sinin 12 aylık iyileşme süresinden sonra rezorbe olduğu gösterilmiştir.(16) Bu çalışmanın en önemli sonuçlarından biri, bu kaybın üçte ikisinin ilk 3 ay içinde gerçekleştiği gözlemdir. Yazarlar, tek kazancın mukoza yüksekliğinde, bukkal yüzeyde yaklaşık 0,5 mm olduğunu bildirmiştir. Yumuşak dokudaki değişiklikler, soket duvarlarının yeniden şekillenmesi sonucunda oluşmaktadır. Bu re-modelling (yeniden şekillenme) sonucunda vertikal yönde (0,7 - 1,8 mm) ve horizontal yönde (2,6 - 4,6 mm) boyut kaybı olduğu gösterilmiştir.(17-20) Yakın zamanda gerçekleştirilen bir araştırma sonucunda, çalışma başlangıcında fasiyal kemiğin %50'sini kaybetmiş bölgelerde boyut değişiminin daha az olduğu gösterilmiştir (1,2 mm vertikal kayıp ve 0,6 mm horizontal kazanç).(21)

Alveoler kretin boyutsal değişimi diş çekiminden hemen sonra başlamaktadır. İmmediat (hemen) ve erken dönem implant uygulamalarını karşılaştıran bir araştırmada; erken dönem (çekimden sonra 6-8 hafta beklenen) bölgelerde, taze çekim soketlerine göre bukko-lingual (B-L) genişliğin yaklaşık 2 mm daha az olduğu gösterilmiştir.(22) Diş çekimi sonrası gerçekleşen değişimleri inceleyen bu klinik çalışmalardaki boyutsal farklar kemiğin yeniden şekillenmesi sonucunda ortaya çıkmaktadır. Yakın zamanda, sonuçların histolojik olarak değerlendirildiği ve köpek modelinde gerçekleştirilen bir çalışmada 8 haftalık iyileşme süreci boyunca çekim soketini döşeyen demetsi kemiğin (bundle bone) rezorbe olduğu gösterilmiştir.(23) Bukkal kemik duvarı, lingual kemiğe göre daha incedir ve özellikle koronal bölümde neredeyse sadece demetsi kemikten oluşmaktadır. Bu nedenle bukkal kemik duvarında meydana gelen rezorpsiyon lingual kemiğe oranla fasiyal yüzeyde önemli yükseklik kaybına neden olmaktadır. Aynı zamanda, bukkal ve lingual kemiklerin dış yüzeylerinde meydana gelen yoğun osteoklastik aktivitenin kretin horizontal yönde ve özellikle fasiyal yüzünde rezorpsiyona neden olduğu gösterilmiştir.

Diş çekimi sonrasında alveoler kemik boyutlarını korumaya yönelik kret-koruyucu tekniklerin uygulanmasının değerlendirildiği çok sayıda çalışma sonuçları bariyer membran veya kemik greft materyallerinin kullanımına rağmen horizontal yöndeki rezorpsiyonun %13 – 25 oranında gerçekleştiğini göstermiştir.(17,18,24) Bu nedenle

boyutsal değişime neden olan rezorpsiyon ve modelling süreçleri, soket içerisinde kemik grefti olsa da, gerçekleşmektedir sonucuna varılmıştır.

Soket duvarlarından bir veya daha fazlasında yıkım olan çekim soketlerinin iyileşmesi hakkında çok az veri mevcuttur.(25) Rekombinant kemik morfogenetik protein-2'nin çekim soketlerinde kemik oluşturma etkinliğinin araştırıldığı randomize kontrollü bir çalışmada, bukkal kemiğin %50'den fazlasının rezorbe olduğu bölgelerin sağlam duvarlı çekim soketlerine oranla daha az rejeneratif kapasite gösterdiği bildirilmiştir.(21) Bu bulgu, bir dizi yazar tarafından çekim soketlerinin rejeneratif potansiyelinde soket duvarlarının bütünlüğünün önemi hakkında ifade edilen görüşleri desteklemektedir.(26–28)

Diş çekim soketinin bukkal duvar bütünlüğü ve kalınlığının, soket iyileşmesinin kendi kendine gerçekleşip gerçekleşmeyeceğini belirleyen en önemli etken olduğu bildirilmiştir.(29,30) Kalın (> 1 mm) ve bütünlüğü bozulmamış bukkal kemik iyileşmekte olan soketin spontane rejeneratif potansiyelini optimize ederken, ince veya eksik bukkal kemik olan bölgelerin çökme riski yüksektir ve alveoler kret koruma (AKK) uygulaması gereklidir.(31) Diş çekim soketinin morfolojisi yerleştirilecek implantın zamanlaması için önemli bir belirleyicidir.

Diş Çekimi Sonrası Tedavi Zamanlaması

Diş çekildikten sonra implant yerleşiminin zamanlamasının sınıflandırılması, 2003 yılında 3. Uluslararası İmplantoloji Takımı (ITI) Fikir Birliği Konferansında sunulmuş ve implant yerleşimi için dört farklı zaman dilimi önerilmiştir.(32) Buna göre; hemen (anında, immediat) yerleştirme, erken yerleştirme (çekim sonrası 4-8 hafta), erken yerleştirme (genellikle çekimden 12-16 hafta sonra) ve geç yerleştirme (16 haftadan fazla). Bu sınıflandırma daha sonra Chen ve Buser tarafından 2009'da güncellenerek (Tablo 1 gösterildiği gibi) yara iyileşmesine dayalı bir zamanlama sınıflandırması haline getirilmiştir.(33)

İmplantın ne zaman yerleştirileceğine ilişkin kararın dikkatlice düşünülmesi gerekir, çünkü her implant için bölgeye bağlı olarak önemli klinik sonuçlar ortaya çıkabilir.

Tablo 1. Diş çekimi sonrası implant yerleştirme zamanlaması ve tanımlayıcı terimler

	Tanım
Tip 1	Aynı cerrahinin bir parçası olarak diş çekiminden hemen sonra implant yerleştirilmesi
Tip 2	Soketin tamamen yumuşak doku ile örtülmesi (4-8 hafta)
Tip 3	Soketin klinik ve/veya radyografik olarak büyük oranda kemikle dolması (12-16 hafta)
Tip 4	İyileşmiş bölge (16 haftadan fazla)

Klinik uygulamalarda önerilen implant destekli tedavi seçeneklerinin zamanlaması genellikle çekim sonrası kret veya soket duvarlarının varlığı veya eksiliğine göre şekillenmektedir. Yıllar içerisinde edinilen tecrübe ve geliştirilen teknikler daha önceki protokollere alveoler kret koruma (AKK) seçeneğinin de eklenmesini önermiştir. 2019 yılında bir fikir birliği raporu yayınlanarak Şekil 1’deki karar ağacı oluşturulmuştur.(34)



Şekil 1. Diş çekimi sonrası olası tedavi seçeneklerinin şematik sunumu

Şekil 1 implant destekli bir restorasyona geçiş yapmak için diş çekildikten sonra mevcut olan beş farklı tedavi seçeneğini göstermektedir. Diş çekimi sırasında immediat implant yerleşimi ve alveoler kret koruması (AKK) olmak üzere iki müdahale gerçekleştirilebilir. Diş çekiminden sonra farklı iyileşme dönemlerini takiben üç ek seçenek bulunmaktadır: erken yumuşak doku iyileşmesi, kısmi kemik iyileşmesi ve tam kemik iyileşmesi. Tüm seçenekler teorik olarak kemik ogmentasyonu yapılarak veya

yapılmadan gerçekleştirilebilir. Şekil ayrıca dört tip implant yerleşimini göstermektedir: tip 1 (hemen, 0-1 hafta), tip 2 (erken, 4-8 hafta), tip 3 (gecikmeli, 3-4 ay) ve tip 4 (iyileşmiş bir krette standart yerleşim, >4 ay). Bu karar ağacıyla tip 3* ve tip 4* implant uygulamaları da tedavi seçeneklerine eklenmiştir: böylece “*” işareti AKK uygulanmış bir krette implant yerleşimini, 3* veya 4* ise implant yerleştirilmesinden önce AKK prosedürünün iyileşme süresini ifade eder.

2.2. İmplantolojide Risk Faktörleri

1990’ların başından itibaren implant uygulaması ve restorasyonu yapan hekimlerin sayısının artması ile birlikte ortaya çıkan komplikasyonların da artması risk faktörlerinin değerlendirilmesini gerekli kılmıştır.

Sailer ve Pajarola “SAC” (Simple Advanced Complex – Basit İleri seviye Zor) terimini kullanarak diş hekimleri için dento-alveoler cerrahi risk faktörlerini ilk olarak renk kodları ile ilişkilendirmişlerdir.(35) Bu yaklaşım daha sonraları İsviçre Oral İmplantoloji Derneği tarafından benimsenerek dental implantolojide karşılaşılan klinik durumlara uyarlanmıştır. SAC sınıflandırması 2003 yılında Uluslararası İmplantoloji Takımı (ITI) tarafından benimsenmiştir. Daha sonraları ITI tarafından çevrimiçi SAC değerlendirme uygulaması geliştirilerek, hekimlerin kolaylıkla vakalarının sınıflandırmasını yapmaları ve modifiye edici faktörleri belirlemeleri sağlanmıştır.(36,37) Aradan geçen yıllar sınıflandırmanın gözden geçirilmesini gerektirmiştir. Yeni SAC değerlendirmesi sayesinde bir vaka ile ilişkili tüm olası risklerin değerlendirilmesi ve bunların hasta onam sürecine dahil edilmesi sağlanmıştır. Buna ek olarak hekimin becerisi ve tecrübesine göre uygun vaka seçimi ve gerektiğinde uzmana yönlendirme önerileri eklenmiştir.(38)

Daha önceden mevcut durum, tedavi seçenekleri veya malzeme seçimi gibi tedavi sonucunu olumsuz etkileyebilecek etkenler, risk faktörleri olarak adlandırılmaktadır. Bu faktörler SAC sınıflandırmasını etkilemektedir. Güncellenmiş SAC değerlendirmesine göre riskler temel olarak dört ana grupta incelenmektedir:

Genel riskler: İlk muayenede, genellikle anamnez sırasında belirlenen ve çoğunlukla hasta ile ilişkili durumlardır.

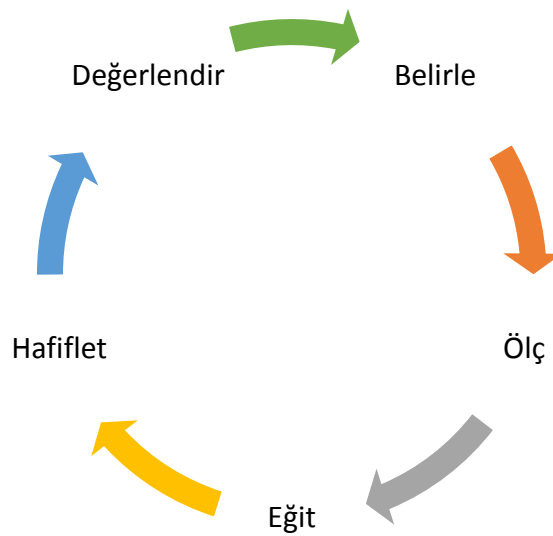
Estetik risk: Estetik durum çoğunlukla hastanın tedavi sonucunu değerlendirme yoludur. Gülerken veya fonksiyonda; bölge, peri-implant yumuşak dokular görülüyor mu sorusundan çok daha detaylı ve hem tek hem de tam dişsiz vakalar için ayrı ayrı değerlendirilmelidir.(39)

Tam dişsizlik durumunda estetik risk: Hastalar tüm dişlerini kaybettiklerinde, ortaya çıkan bazı özel durumlar estetik sonuçları etkileyebilir. Bu durumlar dikey boyut, dudak yanak desteğinin kaybı gibi sonuçlara neden olarak genel yüz estetiğini etkileyebilir.

Cerrahi risk: Tedavinin cerrahi aşamasının zorluk ve riskini etkileyebilecek faktörlerdir.

Protetik risk: İmplant destekli protez ile ilişkili faktörler, klinik süreç, üretim şekli, kullanılan materyaller ve tasarımı içerir.

Riskler ile başa çıkmak için, riskin ortaya çıkma insidansını düşürmek, istenmeyen sonuçların gelişmesini ve etkilerini sınırlandırmak amacıyla “risk yönetimi döngüsü” geliştirilmiştir. Bu yöntemle göre öncelikle olası sorunlar belirlenir, daha sonra bunların insidansı ve etkinlikleri ölçülür. Kullanıcılar bu potansiyel sorunlar hakkında bilgilendirilir, bu sorunların insidans ve etkinliğini hafifletmeye yönelik stratejiler geliştirilir ve son olarak bu hafifletme stratejilerinin etkinliği değerlendirilir (Şekil 2).



Şekil 2. Risk yönetimi döngüsü

Bu çalışmanın retrospektif olarak; implant yerleştirilecek bölgenin kemik miktarının uygulanan tedavi zorluğu üzerindeki etkilerini değerlendirmeyi amaçlaması nedeni ile cerrahi risk faktörleri ayrıntılı olarak SAC'a göre değerlendirilecektir.(38)

2.2.1. Cerrahi riskler

İmplant yerleştirilirken cerrahi riski etkileyebilecek çeşitli faktörler tedavi planının bir parçası olarak tanımlanmalı ve ele alınmalıdır. Bazı durumlarda, bunlar tek tek ele alınabilir, ancak klinik vakaların çoğunda, cerrahiye modifiye edici faktörlerin yanı sıra genel, restoratif ve estetik risk faktörleri arasında da bir etkileşim vardır. Belirli bir sırada analiz edilebilirler, ancak hepsinin ayrıntılı olarak değerlendirilmesi tavsiye edilmektedir. Komplikasyon, cerrahi uygulamaların doğal bir bileşenidir. Komplikasyon riski, uygulamanın zorluğu, anatomik oluşumlara yakınlık, estetik faktörler ayrıca tedaviyi üstlenen hekimin becerisi ve deneyimi de dahil olmak üzere bir dizi faktör ile ilişkilidir. Komplikasyon riski düşükten yükseğe kadar değişebilir ve her implant bölgesi ve seçilen teknik için ayrı ayrı değerlendirilmelidir.

Komplikasyon nedeniyle ortaya çıkan sonuç aslında daha fazla dikkate alınmalıdır. Komplikasyon, implant veya restorasyon üzerinde herhangi bir olumsuz etki olmadan yönetilebilir ise, komplikasyon düşük riskli olarak kabul edilebilir. Komplikasyon; istenmeyen kemik ve/veya yumuşak doku durumları ile sonuçlanırsa, komplikasyonun niteliğine bağlı olarak uzun sürede ortaya çıkabilecek olumsuz sonuçların riski daha yüksek olabilir.

Karar ağacını ve risk değerlendirmesini kolaylaştırmak amacı ile cerrahi risk faktörleri dört gruba veya kümeye ayrılmıştır bunlar: anatomi, komşu dişlerin durumu, cerrahi zorluk çekim ihtiyacı ve çekimin türü. Her küme, tek diş eksikliğinden tam dişsiz bir vakanın rehabilitasyonuna kadar belirli bir klinik durumun riskini değiştirmede rol oynayan farklı faktörler içerir. Cerrahi risk faktörleri düşük, orta veya yüksek olarak sınıflandırılır.

Anatomi

İmplant cerrahisi uygulayan herkes için kapsamlı ağız anatomisi bilgisi zorunludur. Çeşitli cerrahi faktörler doğrudan bir hastanın anatomisi ile ilgilidir ve bireysel varyasyonlar görülebilir.

İmplant tedavisi için temel bir gereklilik; ideal restoratif pozisyonda, yeterli uzunlukta ve genişlikte bir implantı desteklemeye yetecek kemik hacmi varlığıdır.(40) Diş çekiminden sonra meydana gelen doku kayıpları, farklı oran ve formda kemik rezorpsiyonuna neden olarak horizontal ve vertikal kemik boyutunun azalmasına neden olmaktadır.(16) Bu da implant yerleştirmeden önce veya sırasında kemik ogmentasyonunu gerekli kılabilir.(41) Yardımcı kemik ogmentasyon işlemlerine duyulan ihtiyaç cerrahi tedavinin zorluğunu artırmakta, ağız ve maksillofasiyal anatomi hakkında daha derinlemesine bilgi sahibi olmayı gerektirmektedir.

Kemik hacmi- horizontal

Kemik hacmi planlanan implant için yeterli genişliğe sahip olduğunda, ek ogmentasyon prosedürlerine gerek olmadığı için risk düşük olarak değerlendirilir. İdeal olarak, implantı çevreleyen en az 2 mm kemik olmalı ve standart çaplı bir implant (3,5-4,5 mm) tercih edilmelidir.(42)

Horizontal eksikliklerde, peri-implant defektin en az iki kemik duvarı olduğunda eş zamanlı bir kemik ogmentasyon işlemi yapılabilir.(43) Küçük eş zamanlı horizontal ogmentasyon işlemleri, bariyer membranlar ve/veya kemik greftlerinin kullanımını içerdiği için hekimin yeterli beceri ve deneyime sahip olmasını gerektirir ve orta derecede zor olarak kabul edilir.

Bazı durumlarda, eş zamanlı horizontal ogmentasyon ile dar çaplı implantların (3,0-3,5 mm) kullanımı düşünülebilir.

Estetik bölgelerde, uzun süreli estetik sonuçları optimize etmek için eş zamanlı kemik veya yumuşak doku ogmentasyonuna ihtiyaç olabilir.(42,43)

Kemik horizontal boyutta eksikse ve seçilen implant ideal restoratif pozisyonda yerleştirilemiyorsa, aşamalı bir ogmentasyon yaklaşımı gerekebilir ve riskin yüksek olduğu düşünülür. Blok ve partikül greft kombinasyonları ile lateral kemik ogmentasyon ve/veya yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YKR) uygulamaları, titanyumla güçlendirilmiş membranlar, çadır vidaları (tenting) uygulamaları, titanyum kafesler (mesh) gibi bu tür defektler ile ilişkili cerrahi işlemler yüksek derecede zorluğa sahiptir üstelik ek beceri ve deneyim gerektirir. Cerrahi ve postoperatif komplikasyon riskinde orantılı bir artış vardır.

Kemik hacmi- vertikal

Vertikal boyutta yeterli kemik hacmi olması implantın başarısı ve restorasyon ile doğrudan ilişkilidir. İdeal olarak, minimum yüksekliği 8 mm olan bir implant düşünülmelidir.

Küçük krestal kemik eksiklikleri ogmentasyon olmadan yönetilebilir. Bu gibi durumlarda implant omzunun mukoza kenarına göre daha derinde konumlandırılması gerekebilir. Bu, sonraki restoratif uygulamaları karmaşık hale getirebilir ve peri-implant doku sağlığının uzun dönemde korunmasını zorlaştırabilir.

Riskli anatomik oluşumların varlığı veya ileri kemik rezorpsiyonu vertikal boyutta kemik yüksekliğini azaltıyor ise, kısa implantlar tercih edilebilir. Ancak 6 mm'den daha kısa implantların uzun süreli sağ kalım oranları konusunda daha fazla araştırmaya ihtiyaç olmasına rağmen, kısa implantların yerleştirilmesinin karmaşıklığı aşamalı vertikal ogmentasyon tekniklerinden daha az olduğundan tercih edilebilir.(44) Kısa implantlar kullanılır iken artmış kron-implant oranı beklenebilir ve implantların splintlenmesi önerilir. Yükleme koşulları dikkatlice kontrol edilmelidir. Kemik yüksekliğinin azaldığı bölgelerde riskli anatomik yapılara yakınlık cerrahi komplikasyon riskini artırabilir. Bu nedenlerle, küçük ve orta derecede vertikal kemik eksikliği olan bölgelerde daha kısa implantların yerleşimi veya eşzamanlı küçük vertikal ogmentasyon uygulamaları orta derecede zorluk derecesi olarak kabul edilmelidir (Şekil 32).

Bazı klinik durumlarda, örneğin tamamen dişsiz bir hastanın sabit hibrit protezle restorasyonu sırasında, proteze alan oluşturmak için vertikal kemik yüksekliğinin azaltılmasına ihtiyaç olabilir. Vertikal kemik hacmi implant yerleştirilmesine izin

verdiğinde ancak kemiğin azaltılmasını gerektirdiğinde cerrahi risk orta olarak değerlendirilmelidir.

İmplant yerleşimi ile eş zamanlı ek kemik ogmentasyonu veya daha büyük hacimde ogmentasyon gerektiren önemli vertikal eksiklikleri olan bölgelerde, riskin yüksek olduğu kabul edilir. Vertikal kemik ogmentasyon teknikleri arasında sinüs ve burun tabanı greftleri, blok greftler kullanılarak vertikal kret ogmentasyonu, bariyer membranlar ve/veya titanyum kafesler, otojen kemik greftleri veya kemik ikameleri ile kombine uygulanmaları ve distraksiyon osteogenezi sayılabilir.(45) Bu prosedürler yüksek zorluk derecesine sahiptir ve cerrahi komplikasyon riskinin artmasına neden olur.(43) Hekimlerin, bu işlemleri başarıyla gerçekleştirmek için, yüksek düzeyde klinik beceri ve deneyime sahip olması gerekmektedir. Özellikle estetik bölgelerde uygulanmaları zordur ve risk artar.

Keratinize doku varlığı

Dental implantlar etrafında keratinize mukoza varlığının risk veya faydaları konusunda çelişkili çalışma sonuçları bulunmaktadır.(46) Verilere göre uygun plak kontrolünün sağlanabildiği klinik koşullarda keratinize doku varlığı çok da önemli değildir.(47) Bu bulgulara rağmen tedavi sırasında mevcut keratinize dokunun korunması ve yapışık diş eti oluşturulması için azami çaba sarf edilmesi gerektiği bildirilmektedir. Yumuşak dokunun yeterli hacim ve kalitede olması, tedavinin güncel ve uzun vadeli başarısı için önerilmektedir. Dental implantların etrafında yeterli miktarda keratinize yapışık mukoza bulunmasının oral hijyen uygulamalarını kolaylaştırarak; daha iyi yumuşak ve sert doku stabilitesine, daha az plak birikimine ve daha az yumuşak doku çekilmesi, daha az peri-implant mukozitis ve/veya peri-implantitis insidansına yol açtığı bildirilmiştir.(48)

İmplant destekli protezler etrafındaki pembe estetiğin uzun süreli stabilitesi, yeterli peri-implant yumuşak doku kalınlığı ile ilişkilendirilmiştir.(49) Kalın (> 4 mm) keratinize dokuya sahip bölgeler düşük riskli olarak kabul edilirken, 2-4 mm keratinize dokuya sahip bölgeler orta riskli olarak kabul edilir. İlave yumuşak doku ogmentasyonları gerekebilir.

Estetik bölgelerde ince doku fenotipi (< 2 mm) olan alanların estetik komplikasyon riski yüksektir.(50) Marjinal mukozanın çekilme riski daha yüksektir ve bunun

gerçekleşmesini önlemek için sıklıkla yardımcı yumuşak doku ogmentasyon prosedürleri gerekebilir. Kemik ogmentasyon işlemleri yapılırken mukogingival birleşimin yer değiştirdiği sıklıkla görülür. Bu, tedavinin zorluk derecesini artırır ve bu uygulamaları öngörülebilir sonuçlar ile gerçekleştirmek yüksek düzeyde klinik beceri ve deneyim gerektirir.

Yumuşak dokuların kalitesi

Optimal sonuçlar için yeterli yumuşak doku şarttır. Skarlar, kas eklentileri ve enflamasyon varlığı; iyileşmeyi, cerrahi flep tasarımı ve yönetimini, damarlanma ve doku fenotipini tehlikeye atabilir. Yara izi ve enflamasyonun olmaması ideal durumdur ve düşük riskli olarak kabul edilir. Enflamasyon yoksa ancak minimum skar var ise, genellikle yumuşak dokular implant yerleşimi sırasında yeterince yönetilebilir ve orta risk oluşturur. Klinisyenin, bu yumuşak dokuları ve potansiyel iyileşme eksikliklerini yönetme konusunda biraz deneyime sahip olması gerekir. Yara izleri veya güçlü kas bağlantıları olduğunda, daha iyi bir doku kalitesi elde etmek için genellikle ek aşamalı yumuşak doku prosedürleri gerektirir. Bunlar daha fazla deneyim gerektirir ve ilave morbiditeye neden olabildiğinden yüksek riskli olarak sınıflandırılırlar. Fistüller gibi akut veya kronik enflamasyonun varlığı, dokunun yırtılma riskini artırır ve ilave yumuşak doku yönetimi gereklidir (Tablo 2).(51)

Riskli anatomik oluşumlara yakınlık

Herhangi bir implant ameliyatı sırasında; komşu diş kökleri, nörovasküler yapılar, maksiller sinüs, burun boşluğu ve bukkal veya lingual/palatal kortikal kemiğin perforasyonu gibi yakındaki anatomik yapıların zarar görme riski olduğu bildirilmiştir. Bu yapıların zarar görme riskinin derecesini belirlemek için, kemik şekli ve boyutunun yanı sıra yumuşak dokuların durumunun dikkatli klinik ve radyografik olarak pre-operatif dönemde değerlendirilmesi gerekmektedir. Ogmentasyon için kemik veya yumuşak doku toplarken, verici alandaki anatomik risk de göz önünde bulundurulmalıdır. Klinik duruma bağlı olarak cerrahi gereksinimler daha zordur ve önemli anatomik yapıların, cerrahi sırasında, manipülasyon derecesine ve yakınlığa bağlı olarak risk düşük ile yüksek arasında değişebilir (Tablo 2).

Tablo 2. Cerrahiye modifiye edici faktörler: Anatmik.

Cerrahi modifiye edici faktör	Risk veya zorluk derecesi		
	Düşük	Orta	Yüksek
Bölgesel faktörler			
Anatomik			
Kemik hacmi-horizantal	Yeterli	Yetersiz ama eş zamanlı ogmentasyon olabilir	Yetersiz, aşamalı ogmentasyon gerekli
Kemik hacmi-vertikal	Yeterli	İmplant yerleştirilmesini engellemeyen küçük eksiklikler Eş zamanlı ogmentasyona izin veren küçük eksiklikler İmplant cerrahisi için yeterli ancak kemik azaltması gerekli	Yetersiz, aşamalı ogmentasyon gerekli Yetersiz, implant uygulamasıyla eş zamanlı vertikal ogmentasyon gerekli
Keratinize doku	Yeterli (>4 mm)	Az (2-4 mm)	Yetersiz (<2 mm)
Yumuşak doku kalitesi	Skar veya enflamasyon yok	Az skar/enflamasyon yok	Skar ve enflamasyon var
Riskli anatomik yapıların yakınlık	Risk çok az	Orta seviye	Yüksek risk

Lateral pencere tekniğiyle sinüs tabanı elevasyonu

İstenilen uzunlukta implant yerleştirilmesine izin vermeyen bölgelerde, kemik yüksekliğini artırmak için lateral sinüs tabanı ogmentasyonu uygulanabilir.(52)

Maksillanın atrofi üç boyutlu olarak gerçekleştiğinden, dişsiz posterior maksillada sadece maksiller sinüsün tabanına olan kemik yüksekliği değil, aynı zamanda vertikal ve horizontal kret eksikliği de değerlendirilmelidir. Eğer vertikal / horizontal intermaksiller uyumsuzluk var ise, implant yerleşimini ve protez restorasyonunu optimize etmek için hem yeterli kemik hacmi hem de uygun intermaksiller ilişkileri sağlayacak blok halinde bir kemik ogmentasyonu düşünülebilir.

Başlangıç klinik durumla ilgili veriler raporlanmalı ve defektler iyi tanımlanmış kriterlere göre sınıflandırılmalıdır. Eğer başlangıçtaki kemik yüksekliği primer implant stabilitesi için yeterli ise aynı cerrahi sırasında implant yerleştirilebilir. Primer stabilite elde

edilemez ise sinüs tabanı ayrı bir cerrahi ile eleve edilir ve implant 4-6 ay sonra ikinci bir cerrahi ile yerleştirilir (iki aşamalı cerrahi).

Transalveoler yaklaşımla sinüs elevasyonu (Summers tekniği)

Transalveoler yaklaşım ile sinüs elevasyonu uygulayabilmek için; yeterli alveoler kret genişliği, başlangıç kemik yüksekliği ≥ 5 mm ve sinüs tabanının düz olduğu durumlar tercih edilmelidir.(53) Bu tekniğin esas dezavantajı sinüs membranının perforasyon olmasıdır. Bu uygulamayı, lateral sinüs elevasyonu konusunda tecrübeli hekimlerin uygulaması gerekir. Primer stabilite elde edilmesi bu teknik için ön koşuldur.

Komşu dişlerin durumu

Diş eti papilleri

Cerrahi işlemler sırasında özellikle estetik bölgelerde komşu dişleri çevreleyen dokuların anatomik durumuna özel dikkat gösterilmelidir. Posterior bölgelerde bile, planlanan implant bölgesine komşu dişleri çevreleyen sağlıklı dokuların varlığı veya yokluğu; riski ve nihai sonucu büyük ölçüde etkileyebilir. Dental implantların yanındaki papillanın yüksekliği estetik sonucu etkileyen ana parametrelerden biridir. Papillanın varlığı veya yokluğu çeşitli faktörlerden etkilenir. Doğal dişlerle karşılaştırıldığında, implant bölgelerindeki papillaların önemli ölçüde daha kısa olduğu bildirilmektedir. Cerrahi girişim ile kaybedilen interproksimal papillanın yapılandırılması zor ve sonucu öngörülemez olabilir. Bu nedenle, bir papilla elde etmek için en öngörülebilir yöntem mevcut papillayı korumak ve kaybını önlemektir.(49) Komşu dişte papilla varlığı düşük bir risk getirir. Eksik olduğunda ise eksik diş bölgesine bağlı olarak risk orta seviyede olabilir. Papilla yokluğu yüksek bir riski olarak değerlendirilmektedir.

Komşu dişlerde diş eti çekilmesi

İmplantın yerleştirileceği bölgeye komşu bir dişte yumuşak doku çekilmesinin varlığı veya yokluğu, sonuçları etkileyebilir. Diş kaybını, alveoler kemik kaybı izleri ve birçok durumda bu kemik kaybı komşu dişin interproksimal kemiğine kadar uzanabilir. Önceki ameliyatlar, periodontal hastalık ve travma; eksik dişin bitişindeki diş çevresinde fasiyal

ve proksimal yüzeylerde diş eti çekilmesi ile ilişkili en yaygın faktörlerdir. Diş eti çekilmesi varlığında, cerrahi flebin tasarımının değiştirilmesi ve implant bölgesine uygulanan greftler ile birlikte komşu dişlerin açığındaki kök yüzeylerinin de greftlenmesi gereklidir. Dişsiz bölgelere komşu dişler etrafındaki greftleme işlemlerinin sonuçları öngörülemezdir ve tedavi edilen alanda sonuçların tehlikeye atılmasına neden olabilir.(54) Klinisyenler periodontal plastik cerrahi tekniklerinde yeterli beceri, uzmanlık ve deneyime sahip olmalıdır. Diş eti çekilmesinin olmaması düşük bir risk iken, diş eti çekilmesi varlığı yüksek risk olarak kabul edilir.

Komşu dişlerde interproksimal ataçman

İnterproksimal papilla varlığı, komşu dişin periodontal ve krestal kemik ataçmanının vertikal konumuna bağlıdır. Kontakt noktası ile kemik kreti arasında vertikal mesafe ≤ 5 mm olan hastalarda tam papilla dolumu elde edildiği bildirilmiştir. Mesafe > 5 mm olduğunda, papillanın varlığının %50 oranında azaldığı gösterilmiştir.(49) Vertikal yönde rejenere edilen kemik miktarı ve ortaya çıkan papilla yüksekliği, komşu doğal dişlerdeki periodontal ataçman miktarı ile sınırlıdır. Komşu dişlerde önceden var olan ataçman kayıpları bu nedenle yetersiz papilla yüksekliğine neden olacaktır. Bu biyolojik sınırlamaların üstesinden gelinebilmesi için öngörülebilir bir cerrahi teknik bulunmamaktadır. İnterproksimal ataçmanın, implantın yerleştirileceği bölgeye komşu dişin mine-sement sınırı (MSS) seviyesinde olması, tedavi için düşük bir risk getirir. MSS ile periodontal ataçman arasındaki mesafe ne kadar fazla ise, implant ve restorasyon çevresinde yeterli dokunun olmama riski o kadar yüksektir ve biyolojik komplikasyon riskini artırır (Tablo 3).

Tablo 3. Cerrahiye modifiye edici faktörler: Komşu dişler.

Cerrahi modifiye edici faktör	Risk veya zorluk derecesi		
	Düşük	Orta	Yüksek
	Bölgesel faktörler		
Komşu dişler			
Papilla	Tam	Eksik	Yok
Diş eti çekilmesi	Yok		Var
İnterproksimal ataçman	MSS		MSS altında

Diş çekimleri

Risk değerlendirmesi diş çekiminden önce yapılmalıdır, çünkü diş çekimi tedavinin ilk adımıdır.(55) Kemik ve kök morfolojisi bölgelere ve hastalara göre farklılık gösterdiğinden, lokal anatomi tedavi yönteminin seçimi için büyük önem taşımaktadır. Üç boyutlu kemik morfolojisi en iyi KIBT görüntüsü ile gözlenir ve implant cerrahisi planlamasında standart uygulama olarak kabul edilir. İmplant yerleşiminin zamanlaması ile ilgili karar verme süreci (hemen, erken veya geç) kök morfolojisi, alveoler ve bazal kemik morfolojisi ile ilişkili faktörlerin yanı sıra çekilecek dişin etrafındaki yumuşak doku kalitesi ve miktarından büyük ölçüde etkilenir. Tüm bu faktörler ayrı ayrı analiz edilmeli, ancak birbirleri ile ilişkilendirilerek topluca değerlendirilmelidir.

Kök morfolojisi ve inter-radiküler kemik

Optimal implant yerleşimi için protetik rehberli implant planlaması ve iyi primer stabilite şarttır. Kök morfolojisi alveoler kemik morfolojisini ve interradiküler kemiğin varlığını veya yokluğunu etkileyebilir. Tek köklü anterior dişlerin çekimi sonrasında çekim soketine apikal ve palatal olarak implant yerleştirilmesi için yeterli alveoler kemik kalmaktadır. Anterior dişlerde, interradiküler septumun olmaması nedeni ile risk, septum olan posterior dişlere göre daha düşük olarak kabul edilir. Alveoler kemik ve bazal kemik morfolojisinin implant cerrahisi için yeterli destek kemik sağlayıp sağlayamayacağı değerlendirilmelidir.(39) Posterior bölgelerde, çok köklü dişlerde ayırık kökler olduğunda genellikle implant desteğini sağlayan büyük ve kalın interradiküler kemik bulunur. İnterradiküler septuma implant yerleştirilmesi klinik beceri ve deneyim gerektiren hassas bir uygulamadır. Cerrahi risk orta olarak kabul edilir. Bununla birlikte, kök morfolojisi konik veya kaynaşmış kökleri olan molar dişlerin çekimi sonrasında elde edilen soket bölge için uygun olan en geniş implanttan daha geniştir. Burada riskin yüksek olduğu düşünülmelidir. Kökün apikalindeki kemik, implantın uygulanıp uygulanamayacağını belirleyecektir. Diş çekiminden sonra apikal veya palatal duvarda yeterli kemik olmadığında, kemik kaybını azaltmak için bir kret koruma uygulaması (çekim sırasında greftleme) gerekli olabilir. Bu orta riskli yaklaşım geç implant yerleşimine yol açar ve ilave eş zamanlı greft uygulaması gerekebilir.

Alveoler ve bazal kemik morfolojisi

Alveoler kemik morfolojisi ve interradiküler kemiğin varlığı veya yokluğu iyi primer stabilite elde etme olasılığını etkileyebilir. Diş çekimi sonrası alveoler / bazal kemik planlanan implantın tepe noktası etrafında yeterli yükseklik (> 4 mm) ve genişlik (> 2 mm) sağlıyor ise, primer stabilite elde edilebileceğinden cerrahi riskin düşük olduğu düşünülebilir. Alveoler / bazal kemik yüksekliği yeterli olduğunda, ancak planlanan implantın apeksi etrafında genişlik 2 mm'den az olduğunda, horizontal ogmentasyon prosedürü gerekli olabileceğinden cerrahi risk orta olarak kabul edilir ve primer stabiliteyi elde edememe riski daha yüksektir.

Diş çekildikten sonra inferior alveoler kanal veya maksiller sinüs gibi anatomik oluşumlara yakınlık veya geniş periapikal patoloji nedeni ile, yeterli kemik yüksekliği yok ise (<4 mm), primer stabiliteyi elde etmek zor olabilir. Bu neden ile, bu durumlar yüksek riskli olarak kabul edilir. Bu gibi durumlarda, kemik kaybını azaltmak ve geç implant yerleştirme cerrahisi olasılığını artırmak için soket koruma uygulaması endike olabilir.

Soket duvarları

Soket duvarlarının varlığı cerrahi uygulamaları kolaylaştırabilir, çünkü çevredeki yumuşak dokular için destek sağlarlar ve kemik greft materyalleri için korunaklı bir alan oluşturdukları bildirilmiştir.(55) İmplant yerleşimi planlandığında zamanlamadan bağımsız olarak dikkatli ve minimal invaziv diş çekimi her zaman önerilir. Diş çekildikten sonra tüm soket duvarları sağlam olduğunda riskin düşük olduğu düşünülür.

Soket duvarları; kemik defektleri olan kökler nedeni ile kısmen eksik ise ya da çekim küçük defekt veya dehisenslere neden oldu ise, risk orta olarak kabul edilir. Eş zamanlı küçük greft uygulamaları veya bir soket koruma işlemi gerçekleştirilebilir.(42,43) Genellikle periodontal veya endodontik sorunlardan kaynaklanan önemli kemik defektleri ile ilişkili kökler, bir veya daha fazla eksik soket duvarına yol açabilir. Agresif veya daha invaziv çekim prosedürleri de soket duvarlarının tahrip olmasına neden olarak, implant yerleşimini veya kemik ogmentasyon prosedürlerini tehlikeye atabilir. Diş eti çekilmesi, kemik dehisensi olduğunda kalın doku fenotiplerinde bile kaçınılmaz görünmektedir.(51) Bu durumlar yüksek riskli olarak kabul edilir.

Fasiyal duvarın kalınlığı

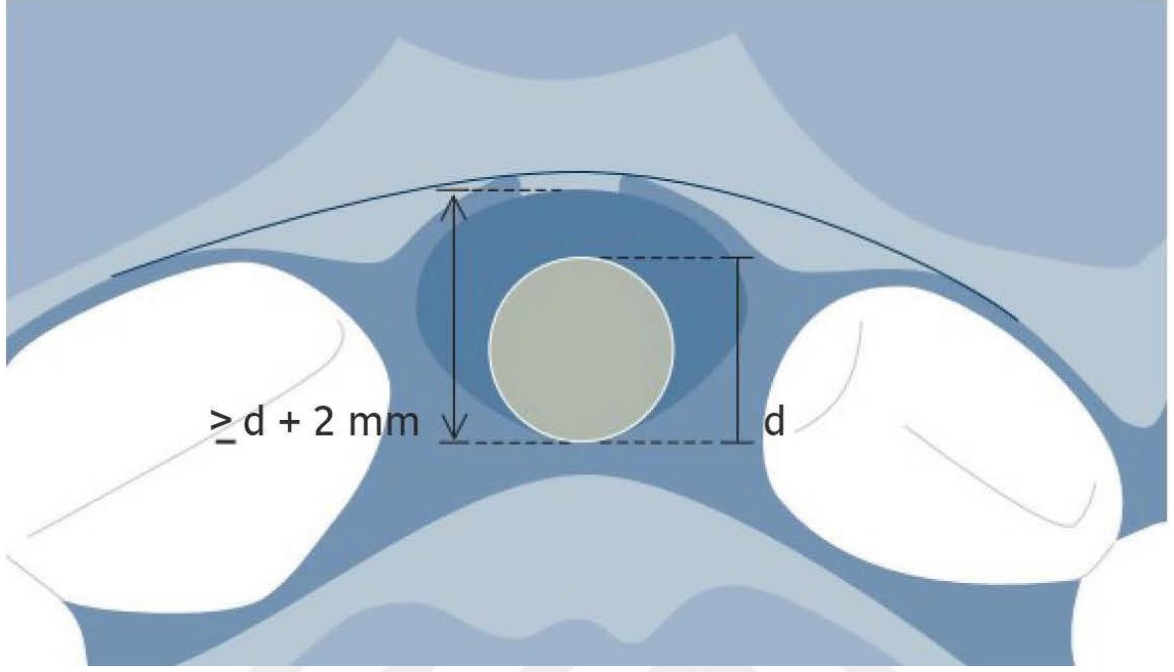
Çekim soketinin fasiyal duvarının kalınlığı hem kemik rezorpsiyonu hem de re-modelling şekil ve miktarı için önemli bir faktördür. Sadece horizontal boşluk (gap) dolum miktarını değil, aynı zamanda vertikal krestal rezorpsiyon miktarını da önemli ölçüde etkiler. Bukkal kemik duvarı implantın fasiyal yüzeyindeki mukozayı destekler. Bu nedenle, fasiyal duvarın rezorpsiyonu lingual veya palatal duvarından daha önemlidir. Çekim soketlerine hemen yerleştirilen implantlar, diş kaybından sonra meydana gelen krestal değişikliklerin oluşmasını engellemez. Marjinal kemik rezorpsiyonu ve mukozal çekilme riskini en aza indirmek için yardımcı sert ve yumuşak doku ogmentasyon işlemleri sıklıkla yapılmaktadır.(55) Fasiyal duvar kalınlığı 2 mm'den fazla olan bölgeler immediat implant yerleşimi için düşük risk altındadır. Bununla birlikte, implant yerleştirildikten sonra bukkal kemik duvarı inceyse (<1 mm), horizontal ve vertikal marjinal kemik rezorpsiyonu ve implant yüzeyinin açığa çıkma riski artar. Bu da marjinal doku çekilmesi olasılığını artırır. Anterior bölgedeki fasiyal kemik duvarını değerlendirmenin en iyi yolu, dudaklar ekarte edilerek alınan KIBT kullanılmasıdır.(56) Daha büyük estetik risk nedeni ile, ince bukkal kemik duvarlarına (<1 mm) sahip bölgelerin risk oranı yüksek olarak değerlendirilir.

İmplant yerleştirildikten sonra ortaya çıkan defekt

Fasiyal kemik duvarının kalınlığının yanı sıra horizontal boşluğun boyutu da (alveoler duvarın iç kısmı ile implant yüzeyi arasındaki boşluk), çekim soketlerinde immediat implant yerleştirilmesinden sonra ortaya çıkan rezorpsiyon ve kemik şekillenme/re-modelling form ve miktarını etkileyen anatomik faktörlerdendir.

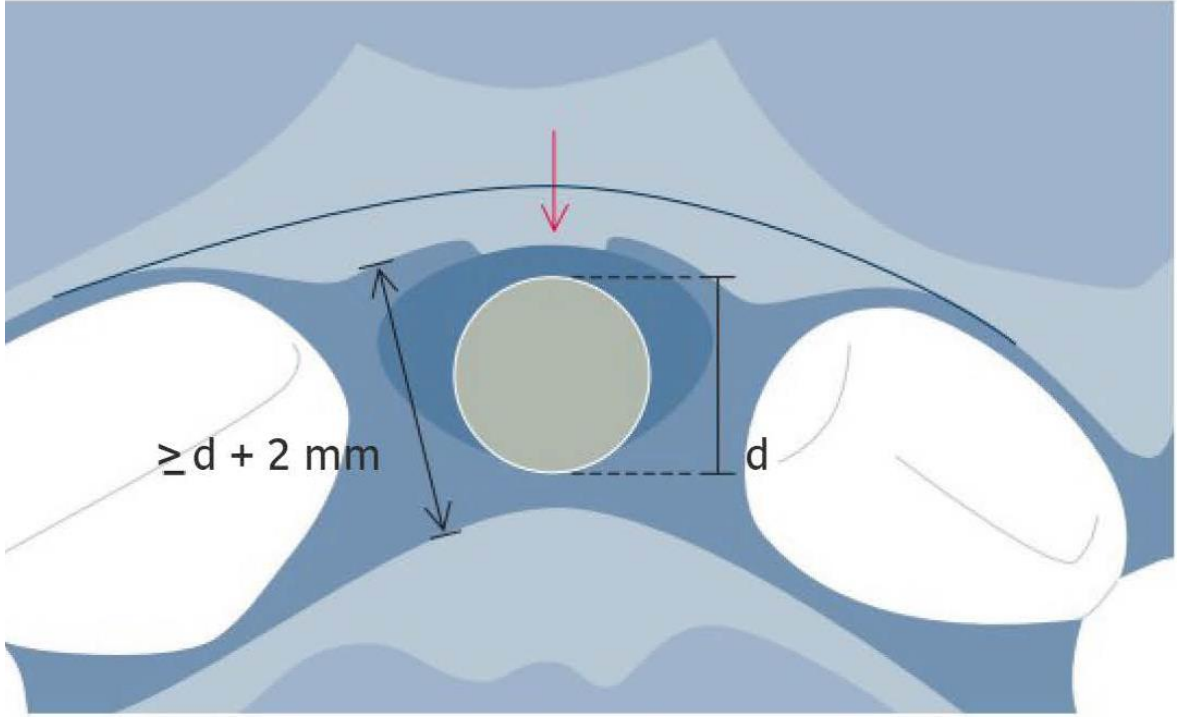
Diş çekildikten sonra dokunun çökmesini önlemek için minimum 2 mm kalınlığında bukkal kemik duvarına ihtiyaç duyulduğu düşünüldüğünde, implantların etrafında yeterli kemik konturlarının elde edilmesi için rejenerasyon teknikleri ve/veya yumuşak doku greftleri önemlidir. Etrafında yeterli kemik genişliğine sahip bir implant yerleştirildiğinde, defekt oluşması beklenmez ve kemik ogmentasyonuna gerek olmadığı için düşük risk olarak değerlendirilir. İmmediat implant yerleşiminde genellikle rezidüel defekt gelişimi beklenir. Tek duvarlı bir defekt var ise (fasiyal kemik duvarı eksik veya dehisens oluşmuş),

implant alveoler kemik sınırları içine yerleştirilir. İmmediat implant yerleşimi genellikle yüksek estetik risk olarak kabul edilir (Şekil 3).



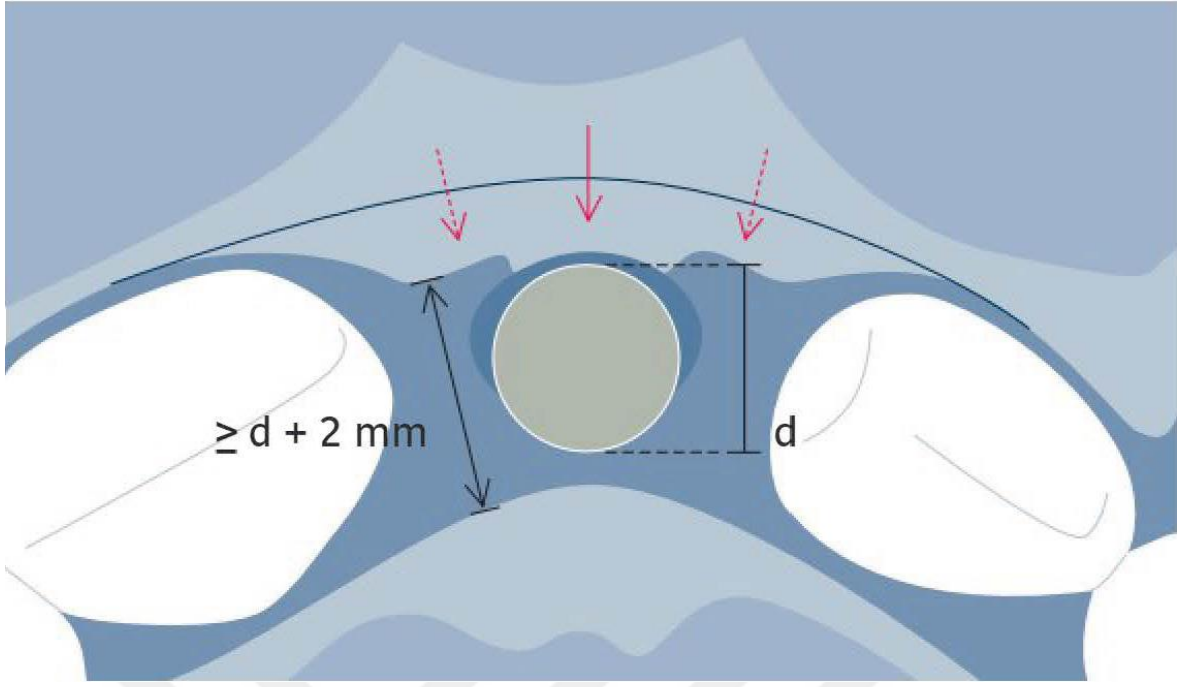
Şekil 3. Neredeyse tüm soket duvarları mevcut çekim soketine implant yerleşimi.(38) d: implant çapı

Erken bir yerleşimde genellikle bukkal kemikte düzleşme vardır (Şekil 4). İmplant halen alveoler kemik sınırlarının içindedir. Bu durum genellikle kemik ogmentasyon ihtiyacı olduğu için orta riskli olarak kabul edilir, ancak genellikle daha öngörülebilir ve daha az tekniğe duyarlı bir uygulamadır.



Şekil 4. Alveoler kemik sınırlarının içerisinde yerleştirilmiş bir implant, fasiyal kemik düzleşmiş. Erken implant yerleşiminin tipik bulgularından (Tip 2 ve 3).(38)

İmplantın restoratif olarak ideal konumda ve iyi primer stabilite ile yerleştirilebileceği durumlar olabilir, ancak rezidüel defekt iki veya üç duvarlıdır ve implantın pozisyonu alveoler sınırların dışında olarak kabul edilir (Şekil 5). Bu durumlarda, gerekli ogmentasyon uygulamaları daha büyük ve daha az öngörülebilirdir ayrıca hekimin daha yüksek uzmanlık seviyesine sahip olmasını gerektirir. Risk faktörünün yüksek olduğu düşünülerek, aşamalı kemik ogmentasyon işlemine ihtiyaç olabilir.



Şekil 5.Alveoler kemiğin dışına yerleştirilmiş implant.(38)

Yumuşak dokuların kalitesi ve miktarı

Doğal dişler ve implantların etrafındaki ince dişeti fenotipi, kalın fenotipten daha yüksek diş eti çekilmesi riski ile ilişkilendirilmiştir. İnce fenotip, immediat implant yerleşiminden sonra mid-fasiyal mukoza çekilmesine üç kat daha yatkındır ve bu çekilme kalın dişeti biyotiplerinden üç kat daha geniş olma eğilimindedir.(49) Kalın doku fenotipi, yeterli keratinize doku ve çekilecek dişin etrafında çekilme olmayan bölgelerde, yumuşak doku kalitesi ve miktarı ile ilgili risk değerlendirmesi düşük olarak kabul edilebilir. Çekilecek dişin etrafında yumuşak doku çekilmesi olduğunda, genellikle keratinize mukozanın dar veya hiç olmadığı bildirilmiştir. Bu durum, estetik komplikasyon riskini arttığı için yumuşak doku kalitesi ve miktarı ile ilgili olarak yüksek risk olarak sınıflandırır. Bu duruma ek olarak, implant destekli kron etrafında yetersiz keratinize doku varlığı gelecekteki biyolojik komplikasyonları kolaylaştırabilir.(57) Çekilme olduğunda, erken implant yerleşimi faydalı olabilir, çünkü 6 - 8 haftalık iyileşmeden sonra, çekim bölgesinde sadece minimum iyileşme olur ve yumuşak doku kalitesi ve miktarında önemli bir artış gerçekleşir.(58)

Yeterli yumuşak doku miktarı (çekilme varlığı veya yokluğu) her zaman çekilecek dişin etrafındaki yumuşak doku kalitesi (keratinize doku miktarı) ile birlikte değerlendirilmelidir (Tablo 4).

Tablo 4. Cerrahiye modifiye edici faktörler: Diş çekimleri.

Cerrahi modifiye edici faktör	Risk veya zorluk derecesi		
	Düşük	Orta	Yüksek
	Bölgesel faktörler		
Diş çekimleri			
Kök morfolojisi/ interradyiküler kemik	Tek köklü	Çok köklü/ayrık kökler; implanta destek olacak interseptal kemik var	Çok köklü/bitişik/geniş kökler; interseptal kemik yok
Alveoler ve bazal kemik morfolojisi	Yeterli kemik yüksekliği (≥ 4 mm) ve implant apeksinde yeterli genişlik (>2 mm)	Yeterli kemik yüksekliği (≥ 4 mm) ancak implant apeksinde yetersiz genişlik (<2 mm)	İmplantın apikal ankrajı için yetersiz kemik yüksekliği (<4 mm)
Fasiyal kemik kalınlığı	≥ 1 mm		<1 mm
İmplant cerrahisi sonrası kalan defekt	Yok	İmplant alveol kemiğin sınırları içerisinde ancak rezidüel kemik defekti var (immediat veya aşamalı implant uygulanabilir ama greft uygulaması daha ön görülebilir)	İmplant alveoler kemiğin dışında (greftleme sonucu ön görülemez, aşamalı greftleme önerilir)
Yumuşak doku kalitesi	Yeterli keratinize doku		Yetersiz keratinize doku
Yumuşak doku miktarı	Yeterli (çekilme yok)		Yetersiz (çekilme)
Arktaki pozisyon	Estetik bölgede değil		Estetik bölge

Cerrahi zorluk (kompleksite)

Cerrahi zorluğu etkileyen faktörler, implant yerleştirme riskini ayrı ayrı değiştirebilen faktörlerdir: zamanlama, ogmentasyon ihtiyacı ve implant sayısı. Bu üç durumun her birinde, diğer bireysel faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

Yerleştirme zamanı

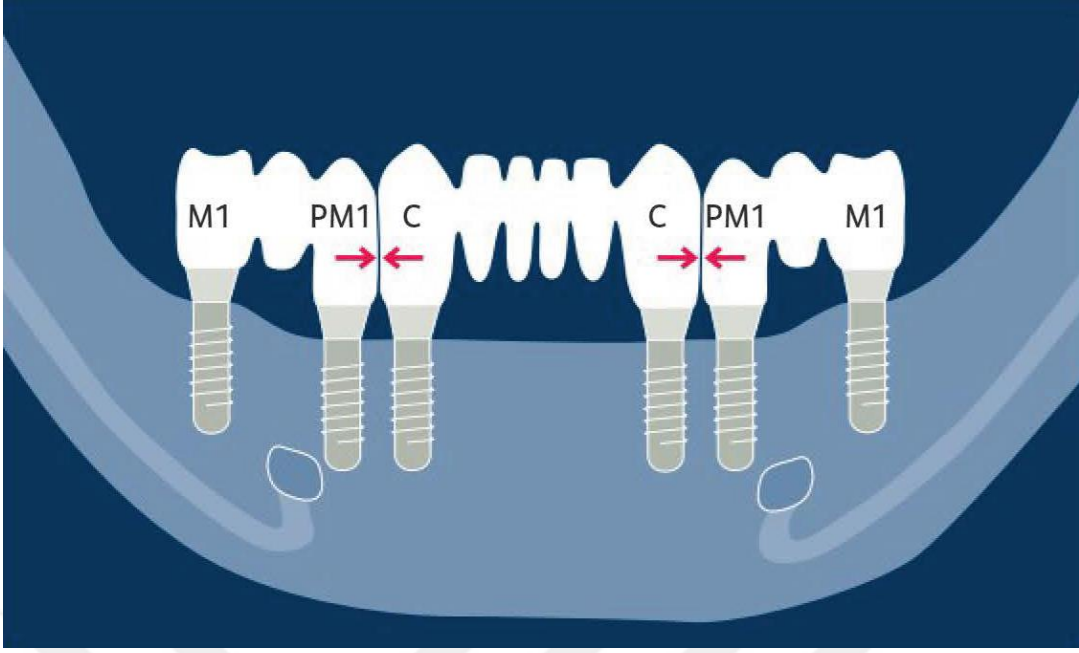
İmmediat implant yerleşimi (Tip 1), diş çekimi ve implant yerleşimini birleştirir ve gerekli cerrahi işlem sayısını azaltır. Peri-implant kemik defekti genellikle eş zamanlı kemik ogmentasyon tekniklerine uygun iki veya üç duvarlı bir defekt olarak ortaya çıkar. Ek olarak, yerleştirmeden kısa süre sonra implanta geçici bir restorasyon uygulama fırsatı vardır, böylece hastanın bu sürede hareketli protez kullanma ihtiyacı ortadan kalkar.

Bununla birlikte, bu avantajların tersine, implantın primer stabilite ile ve protetik açıdan uygun bir pozisyonunda yerleştirilmesini sağlamak için osteotomi yapmak teknik açıdan son derece zordur. Yumuşak doku estetik sonuçlarını tehlikeye atabilecek mukozal çekilme riski de artmaktadır. Bu riskin üstesinden gelmek için genellikle ek sert ve yumuşak doku ogmentasyon uygulamaları gereklidir ve bu da teknik zorluğu daha da artırır. Peri-implant defektin partiküllü kemik veya kemik greftleri ile greftlenmesi kolayca sağlansa da kemik duvarının dış bükeyliği nedeni ile fasiyal kemiğin dış yüzeyinin greftlenmesi daha zordur. İmmediat yerleştirmede, ameliyat özellikle estetik bölgede flepsiz bir yaklaşım ile yapılır. Primer yumuşak doku kapanması gerekiyor ise, yumuşak doku eksikliği, gerilimsiz kapanma elde etmenin zorluğunu artırır. Flebin koronale kaydırılması muko-gingival birleşimin konumunu değiştirebilir. Alveoler ve bazal kemiğin durumu da göz önünde bulundurulmalıdır. Klinisyenler, diş çekildikten sonra kemiğin yeniden şekillenmesinin öngörülemez olduğunu unutmamalıdır. Bu, potansiyel olarak suboptimal kemik rejenerasyonu sonuçlarına ve öngörülemeyen boyutsal değişikliklere yol açabilir. Erken implant yerleşiminde (Tip 2 ve 3), çekimden sonraki ilk iyileşme süresi, klinisyen ve hastanın lehine olan birkaç biyolojik olayın gerçekleşmesine izin verir, cerrahi uygulamayı basitleştirir ve cerrahi komplikasyon riskini azaltır.(55,58) Yumuşak dokular kendiliğinden iyileşir, keratinize mukozanın kalınlığının artmasını sağlar. Bu kalın mukoza, greftleri örtmek ve estetik sonuçları iyileştirmek için önemlidir. Bölgedeki akut veya kronik enfeksiyon, enfeksiyon riskini azaltarak çözülecektir. Apikal kemik oluşumu, taze çekim soketleri ile karşılaştırıldığında implant osteotomisinin daha kolay gerçekleştirilmesini sağlayabilir. Sıklıkla yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu ile birlikte açık flep uygulaması gereklidir. Geç implant yerleştirme durumlarında (Tip 4), kemik ve yumuşak dokular tamamen iyileşir ve bu neden ile kemik hacmi ve yumuşak doku koşulları elverişli olduğunda zamanlama ile ilgili cerrahi risk daha düşük olarak kabul edilir. Hasta için en az arzu edilen seçenektir, daha uzun bir tedavi süresi beklendiğinden,

özellikle ileri kemik re-modellingi durumlarında birden fazla cerrahi işleme ihtiyaç olur. Tip 4 yerleşimi planlandığında, düşük rezorpsiyon oranına sahip kemik greft materyalleri ile soket greftleme önerilir. İmmediat implant yerleşimi (Tip 1), erken (Tip 2 ve 3) veya geç (Tip 4) yerleşim ile karşılaştırıldığında, implantın primer stabilite ile ve uygun protetik pozisyonda yerleştirilmesini sağlamak için osteotomi hazırlamanın teknik zorluğu artırdığı düşünülmektedir.(55) Daha önce de bahsedildiği gibi çekimden sonra alveoler soketin anatomisi cerrahi zorluğu etkileyebilir. Ağız içerisindeki dişler etrafında şiddetli ataçman kayıpları olan ve rehabilitasyon için tüm dişlerinin çekilmesi gereken vakalarda implantlar genellikle bazal kemiğe yerleştirilmek zorunda kalır ve bu durumda biyolojik yanıt ve etkileyen faktörler implantların alveoler kemiğe yerleştirildiği durumdan farklıdır.

İmplant sayısı

Tek bir implant yerleştirildiğinde, cerrahi risk düşük olarak kabul edilir, çünkü cerrahi prosedür genellikle daha basit ve hızlıdır ayrıca klinisyen tarafından daha az faktör kontrol edilmelidir. İki ile üç implant yerleştirilir ise, risk orta olarak kabul edilir; çünkü birden fazla bölge söz konusu olabilir ve implantlar arasındaki ilişki nihai sonuçta rol oynayabilir. Üçten fazla implant planlandığında risk yüksek olarak kabul edilir. Bu genellikle tamamen dişsiz vakaların tedavisi veya geniş parsiyel dişsizlik alanları için geçerli bir durumdur.(45) İmplantların birbirlerine göre konumlarının ayarlanması, daha uzun cerrahi süre, artan invazivlik ve çoklu cerrahi alanlar uygulamaya daha fazla risk getirmektedir (Şekil 6).



Şekil 6. Çok sayıda implantın eş zamanlı yerleştirilmesi yüksek riskle ilişkilidir.(38)

Tam dişsiz vakalarda, implantların açılı yerleştirilmesi (tilting) daha invaziv greftleme prosedürlerini önlemek ve kantileverı azaltmak, böylece implant dağılımını iyileştirmek için uygun olabilir.(59) Splintleme yapılması gereken çok sayıda implant olması da tedavinin zorluğunu artırır.

Greftleme işlemleri

Alveoler kemik ve yumuşak dokuların optimal durumda olmaları, iyi bir klinik sonuç elde etmek için önemli ön koşullardır. Bu dokuların eksikliğinde artırılmaları gereklidir. Ogmentasyon işlemleri cerrahi prosedüre artan risk ve zorluk getirir. Ogmentasyon prosedürleri, zorluk ve aşamaların sayısına ek olarak eş zamanlı veya aşamalı bir yaklaşımın gerekip gerekmediğine göre orta veya yüksek düzeyde zorluk taşıyabilir.(41,43) İlave sert veya yumuşak doku ogmentasyon işlemleri olmadan yönetilebilen implant bölgelerinin, düşük düzeyde zorluğa sahip oldukları kabul edilir. İmplant yerleştirilmesine izin veren ancak küçük (2-4 mm) yardımcı sert ve/veya yumuşak doku ogmentasyonu gerektiren bölgeler için, cerrahın daha fazla deneyim ve uzmanlığına ihtiyaç vardır ve orta derecede zorluğa sahiptir.

Doğru 3 boyutlu konumda implantın yerleştirilmesi ve stabilizasyonuna olanak tanıyan; ancak geniş horizontal ya da vertikal ogmentasyon gerektiren vakalarda risk

yüksek olarak değerlendirilir. İmplant yerleştirmeden önce bölgenin aşamalı bir ogmentasyon gerektirdiği durumlar da böyledir.

İmplantları yerleştiren klinisyen çok çeşitli cerrahi ve ogmentasyon tekniklerinden faydalanabilir. Klinisyenler, hastalara önerdikleri tekniklerin etkinliğini destekleyen klinik kanıtları, avantajları ve dezavantajları iyi bir şekilde anlamalıdır. Ogmentasyon prosedürleri her zaman nihai protetik tedaviye göre uygulanmalıdır. (43)

Aşamalı horizontal kret ogmentasyonu

Horizontal kret ogmentasyonunun aşamalı prosedürleri, uygulanan yöntemlere bağlı olarak %97-100 oranında 5 yıllık implant sağ kalım oranları ile ilişkilendirilmiştir. Kret genişliğindeki kazanç, kullanılan materyale bağlı olarak 3,2-4,7 mm arasında değişmektedir. En iyi sonuçların, rezorbe olan bir membran ile partiküllü demineralize sığır kaynaklı kemik matriksi (DBBM) ve otojen kemik karışımı ile elde edildiği bildirilmektedir. Allogreftler ile yapılan aşamalı kemik ogmentasyonları ile kret genişliğinde çok düşük kazanç elde edildiği gösterilmiştir.(60)

Aşamalı vertikal kret ogmentasyonu

Aşamalı vertikal kret ogmentasyon prosedürlerinin, uygulanan yöntemlere bağlı olarak %97-100 oranında 5 yıllık implant sağ kalım oranı gösterdiği bildirilmektedir. Kret yüksekliğindeki kazançlar kullanılan materyale bağlı olarak 3,6-9,2 mm arasında değişmektedir. En büyük kazancın onley iliak kemik greftleri ve en düşük kazancın DBBM ve partiküllü otojen kemik karışımları ile elde edildiği belirtilmiştir.(60)

Komplikasyon oranları

Başta yumuşak doku dehisensleri ve yara enfeksiyonları olmak üzere tek aşamalı kemik dehisens defektlerinin ogmentasyonu sonucunda %12-26 komplikasyon oranları bildirilmiştir. En yüksek membran ekspoz oranları genellikle teflon (ePTFE) membranlarda gözlenmiştir.

Aşamalı horizontal ogmentasyon uygulamalarını değerlendiren araştırmalarda %5-43 arasında değişen oranlarda komplikasyona neden olduğu bildirilmiştir. En yüksek %43'lük

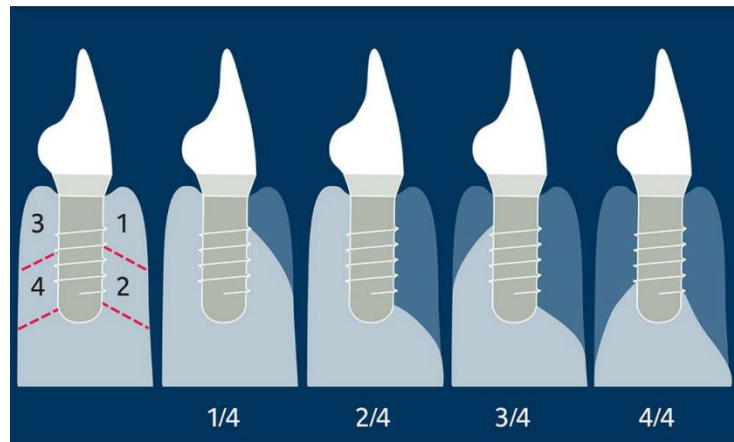
oran yine ePTFE membranları için rapor edilmiştir ve esas olarak membranın açığa çıkması sonucunda oluştuğu gösterilmiştir. Diğer materyaller için ortalama komplikasyon oranları genellikle %5 olarak hesaplanmıştır.

Vertikal kemik ogmentasyonu uygulamalarının %14-26'sında komplikasyon geliştiği ve bu oranın horizontal ogmentasyona göre daha yüksek olduğu belirtilmiştir. En düşük komplikasyon oranı intraoral blok greftler için belirlenmiştir, iliak kemik grefti ise en yüksek orana sahiptir (genellikle verici bölgede postoperatif ağrı ve yürüme zorluğu).(61,62)

Uygun ogmentasyon tekniğinin seçimi

Tıp ve diş hekimliğinde tedavi planını oluştururken bir mantık zinciri içerisinde hareket edilmelidir. Tedavi kararı detaylı teşhis sonrasında olası farklı tedavi sonuçlarının değerlendirilmesi ile belirlenmelidir. Verilen bu kararın vakaya uygunluğu da lokal ve sistemik faktörlerin incelenmesi ile belirlenmelidir.

Milincovic ve Cordaro'nun sistematik derlemesinde ogmentasyon tekniklerine yönelik araştırmaların çok azında başlangıçtaki defekt özelliklerinin tanımlandığı bildirilmiştir.(63) Bu neden ile günümüzde, uygun ogmentasyon prosedürünün seçimi için, sınırları iyi belirlenmiş ve kanıta dayalı protokoller henüz bulunmamaktadır. Hekimler bu kararı; aşağıda yer alan defekt sınıflandırması, sınırlı da olsa literatürden gelen kanıt ve/veya uzman görüşlerine dayanarak vermek durumundadır.



Şekil 7. Alveoler kemik defektlerinin sınıflandırması.(64)

Diş çekimi sonrasında alveoler krette oluşacak tipik rezorpsiyon şekilleri Şekil 7’de tanımlanmıştır. Defekt tipleri yerleştirilecek implantın pozisyonu ve kemik kaybına göre dört çeyrekte gruplandırılmıştır. Rezorpsiyonun başlangıç aşamasında, fasiyal kemik yerleştirilecek implant uzunluğunun %50’sinden daha düşük bir orana kadar azalır; tek diş eksiklerinde görülen bu defektler sınırlıdır ve eğer implant daha önceden yerleştirilmişse dehisens olarak adlandırılır (1/4). Devam eden bukkal rezorpsiyon, yükseklikte azalma göstermeyen ancak yerleştirilecek implantın boyunun %50’sinden daha fazla bukkalde azalma görülen bıçak sırtı dar kretin oluşmasına neden olur (2/4). Yıllar içerisinde meydana gelen rezorpsiyon ile alveoler kretin yüksekliğini önce kısmi (3/4) daha sonra tamamen (4/4) kaybetmesi ile sonuçlanır. Bu sınıflandırmaya göre uzun dişsiz alanlarda görülen defektler için tercih edilen ve alternatif ogmentasyon teknikleri Tablo 5’de listelenmiştir.

Tablo 5. Uzun dişsiz alanlardaki defektler için önerilen ve alternatif teknikler.

Defekt tipi	Tanım	Önerilen	Alternatif	
1/4	Sınırları belirgin horizontal defekt	Aşamalı YKR	YKR ile eş zamanlı implant	Estetik bölgede: blok kemik grefti eş zamanlı veya aşamalı implant
2/4	Horizontal defekt, sınırlı olmayan ve mevcut kemik kavitesinin dışında kemik ogmentasyonu ihtiyacı	4 mm’den az: aşamalı blok kemik grefti	4 mm’den fazla: split kret	YKR, aşamalı veya eş zamanlı implant
3/4	Horizontal ve vertikal defekt kombinasyonu	Blok kemik grefti, shell tekniği	Aşamalı YKR’nun alan koruyucu bir materyalle uygulanması	İnterpozisyonel greft
4/4	Vertikal defekt	İnterpozisyonel greft, sandviç tekniği	Aşamalı onley gret	Distraksiyon osteogenezi

Aşamalı ogmentasyonun alternatifleri

Kısa veya dar implantlar kemik hacmi az olduğunda tercih edilebilecek tedavi seçeneklerindendir. Günümüz standartlarına göre bir restorasyonu destekleyen implantlar ideal estetik sonucu sağlayabilecek şekilde üretilmelidir. Bu neden ile restorasyonun; hem boyut ve konum olarak hem de yumuşak doku konturu açısından doğal dişlerin bir benzeri olması gereklidir. İyi yumuşak doku desteği için yeterli kemik hacmi olmalıdır. Ancak protetik olarak ideal 3 boyutlu konumda implant yerleştirilmesi daha önemlidir ve bu durumlarda dar implantlar tercih edilebilir. Overdenture veya implantların splintlenmesi planlandığında dar implantlar daha riskli vakalarda da kullanılabilir.

Özellikle internal bağlantılı dar implantların dayanak ile birleşim bölgelerinde zayıf bir nokta vardır ve bu neden ile kırılabilirler. Geliştirilen Ti-Zr alaşımlar bu riskin üstesinden gelmiştir.(65) Tek molar diş eksikliği veya kantilever köprünün distal ayağı olarak kullanımı gibi durumlar dışında Ti-Zr dar implantlar güven ile kullanılmaktadır.

Ti-Zr implantlar hem doku hem de kemik seviyesi olarak üretilmektedirler. Kısa implantlar ise maksiller sinüs veya mandibuler kanalın üzerinde kullanılabilir. Yeterli diş boyutları sağlanabildiği sürece bu ve benzeri durumlar için kabul edilebilir bir çözümdür. Pek çok çalışma sonucu, kısa implantların kullanımı için kabul edilebilir sağ kalım ve başarı oranları bildirmiştir.(44,66)

Kullanılan materyal veya yöntemden bağımsız olarak, kemik ogmentasyon uygulamalarının kemik kazancı ve implant sağ kalım oranları açısından oldukça öngörülebilir sonuçlar sağladığı bildirilmiştir. Ne var ki, teknik hassasiyet gerektiren bu uygulamalar, vertikal bileşeni olan defektler gibi ileri vakalarda komplikasyonlara neden olmaktadır.(43) Komplikasyonlar, uygulamanın başarısını tehlikeye atabileceği gibi hastanın yaşam kalitesini de olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle, mümkün olduğunca daha az komplikasyona neden olan ve daha az invaziv cerrahi girişimler tercih edilmesi önerilmektedir. Bazı hekimler; periodontal ataçman kaybı olan ve prognozu kötü olarak değerlendirilen dişlerin daha erken çekimini önererek daha fazla kemik dokusunu korumayı ve böylelikle implant cerrahisini daha kolay gerçekleştirmeyi tavsiye etmişlerdir.(6)

Genel cerrahi alanında yapılan çalışmalar, kompleks cerrahi prosedürlerin insan hatası kaynaklı komplikasyon oranlarını artırdığını bildirmektedir.(67) Zorlayıcı cerrahi uygulamalar insana bağlı faktörlerin etkisinin daha fazla ortaya çıkmasına neden olmaktadır. Mümkün olduğunca en basit ve en az invaziv uygulamaları tercih ederek teknik olmayan insana bağlı hataların azaltılması mümkündür. Uzun veya standart bir implant yerleştirmek için lateral pencere sinüs elevasyonu uygulamanın yarattığı stres implant cerrahisinin esas önemli olan doğru konumda implant yerleşimine odaklanmasına engel olabilir. Bu nedenle, stresli uygulamalardan kaçınarak esas hedefe odaklanmak genel tedavi başarısını artıracaktır.(68)

Tonetti ve ark. periodontitise bağlı diş kayıplarının B-L yönde alveoler kret genişliği ve vertikal kemik yüksekliği açısından implant yerleştirilmesi için yetersiz kret hacmine neden olduğuna dikkat çekmişlerdir.(69) Periodontitis nedeniyle çekilen diş bölgelerinde meydana gelen sert ve yumuşak doku iyileşmesi ile ilgili çok az bilgi bulunmaktadır. Rasperini ve ark. furkasyon defekti olan 8 molar dişin çekim sonrası iyileşmelerini takip etmişler ve bu bölgelerde 6 ay sonunda vertikal yönde kemik kaybının devam ederek başlangıça oranla ortalama 5,7 mm arttığını göstermişlerdir.(70) Bu rezorpsiyonun, dental implantlar ile çiğneme fonksiyonun rehabilitasyonu için zor kemik ogmentasyon uygulamalarına ihtiyacı artırıp artırmadığı Fok ve ark. tarafından molar dişlerde değerlendirilmiştir.(5) Çalışma sonuçları; periodontal kemik kaybının implant cerrahisinin zorluğunu ön göremediğini, ancak maksiller ve mandibuler bölgeler arasında farklar olduğunu belirtilerek, özellikle Evre III ve IV'e denk gelen terminal periodontitisli molar diş bölgeleri için implant planlaması sırasında sıklıkla ileri seviye ogmentasyon uygulamaları ve sinüs ogmentasyonuna ihtiyaç duyulduğunu göstermiştir. Çalışmanın eksikleri arasında; değerlendirmenin sadece molar bölgeler için yapılmış olması ve örneklem dağılımının alt ve üst molar dişler için eşit olmadığı bildirilmiştir.

Fiorellini ve ark. iyileşmiş çekim bölgelerinden elde edilen KIBT'lerde retrospektif olarak; implant cerrahisi için yeterli kemik hacminin varlığını, kemik ogmentasyon ihtiyacının sıklığını, implant cerrahisi için risk oluşturan anatomik yapıların oranını ve boyun bölgesi eğimli olarak tasarlanan implantların düz platformlu standart implantlara göre cerrahi riski azaltma miktarını değerlendirmişlerdir. Bu çalışma için 216 hastada 1370 dişsiz bölge incelenmiştir. Bunların %60,6'na implant yerleştirilebilirken, bu implantların %59'unun eğimli platform olarak tercih edildiği ve vakaların %56,5'unda

ilave YKR, %43,5’unda ise sinüs tabanı ogmentasyonuna ihtiyaç olduğu gösterilmiştir. Eğimli implant tasarımı sayesinde daha uzun implant yerleştirmenin mümkün olması çalışmanın en önemli sonuçlarındandır. Çalışmanın en önemli eksikleri arasında; dar ve kısa implant seçeneklerinin değerlendirilmemiş olması, periodontal hastalığa bağlı kemik kayıplarının incelenmemiş olması ve çalışmanın retrospektif yapısı nedeni ile implant planlamasının protetik restorasyon rehberliğinde yapılmamış olmasıdır.(71)

2.3. Amaç

Sözü geçen çalışmalardaki kanıt ve eksiklikler ışığında bu doktora tezinin genel amacı; çekilen dişin periodontitis evresinin o bölgeye uygulanan implant cerrahisinin zorluğunu etkilemediği sıfır hipotezini, retrospektif olarak farklı diş gruplarında, KIBT üzerinde dijital planlama yaparak test etmektir.

Spesifik amaçlar:

- Çekilen dişin periodontitis evresinin implant zamanlaması üzerine etkisinin değerlendirilmesi,
- ekim endikasyonu veren hekimin uzmanlık alanı ve periodontitis evresi arasındaki olası bağıntıyı incelemek,
- Dijital planlama sırasında bölgeye uygun ideal implant yerine dar veya kısa (6 mm) implant tercihinin cerrahi zorluk üzerine etkisini değerlendirmek,
- Uygulanan tedavi ile dijital olarak planlanan tedavi arasındaki uyumun belirlenmesidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Araştırma protokolü Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırma kurulu tarafından onaylandı ve çalışmaya yönelik etik kurul onayı, Başkent Üniversitesi Etik Kurulu'ndan D-KA21/03 karar numarası ile, alındı.

Çalışmanın hedef popülasyonu, 2017-2022 yılları arasında Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde diş çekim endikasyonu konulan, başlangıç dijital panoramik radyografisi olan, diş çekimi sonrası KIBT görüntülemesi olan ve daha sonra oral rehabilitasyon için bu çekim bölgelerine implant cerrahisi uygulanan hastalardır.

Bu amaçla B.Ü. Bilgi İşlem Daire Başkanlığından;

- Diş çekiminden önce panoramik radyografisi olan,
- FOV büyüklüğü fark etmeksizin, implant tedavisinden önce KIBT alınmış olan,
- Dört yarım çenenin en az bir tanesinde, çekim endikasyonu konulmuş en az bir dişi olan,
- İmplant cerrahisinden sonra panoramik filmi olan bireylerin listesi alındı.

3.1. Dahil Edilme Kriterleri

Yukarıda belirtilen verileri olan 1020 hasta ve çekim endikasyonu olan 3791 dişe ait panoramik radyografiler incelendi. Çalışmaya dahil edilecek örnekleme belirlemek için aşağıdaki kriterlere uygunlukları değerlendirildi.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri;

- Komplikasyonsuz diş çekimi yapılmış olması
- Çekilen diş bölgesine implant destekli restorasyon planlanmış olması
- 18 yaşından büyük bireyler
- KIBT görüntülerinde değerlendirmeyi engelleyecek artefakt olmaması

Tedavi öncesi ve sonrası panoramik radyografi veya KIBT görüntünün eksik olması veya net olmaması / tanısal olarak kabul edilemeyen panoramik ve tomografi görüntüleri çalışma harici tutulmuştur.

3.2. Çalışma Grubunun Belirlenmesi

Panoramik radyografisi incelenen 1020 hasta arasından dahil edilme kriterlerini karşılayan 140 bireye ait 257 diş değerlendirmeye alındı. Ölçümler sırasında; görüntünün net olmaması, alınmış tomografinin başka bölgeye ait olması gibi çeşitli nedenler ile 13 hasta daha çalışmadan çıkarıldı. Çalışma 127 hasta ve 233 diş ile tamamlandı (Şekil 8).

3.3. Verilerin Toplanması

Dahil edilme kriterlerini karşılayan hastaların belirlenmesinin ardından hastaların dosyalarının incelenmesi ile;

Doğum yılı: Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'nün yaşa ilişkin sınıflama sisteminde; 65-74 yaş arası genç yaşlılık, 75-84 yaş arası ileri yaşlılık ve 85 ve üzeri çok ileri yaşlılık olarak sınıflandırılmıştır.(72) Çalışmaya dahil edilen bireyler bu sisteme göre gruplandırılmıştır.

Çekilen diş: Dişler alt ve üst çeneye ek olarak keser, molar ve premolar olarak gruplandırıldı.

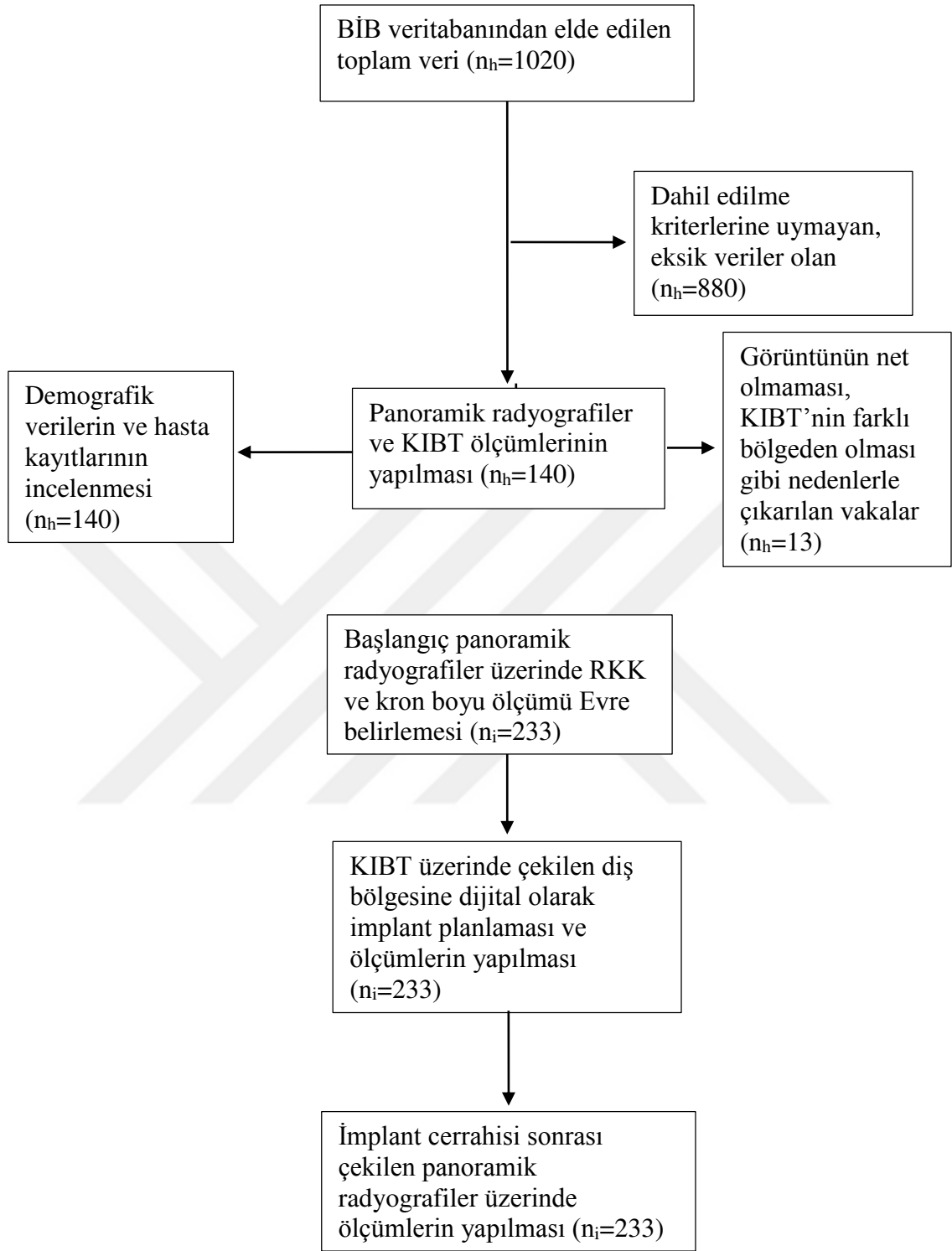
Diş çekim tarihi ve implant cerrahisi arasında geçen zaman,

Çekim endikasyonunu veren ve implant cerrahisini gerçekleştiren hekimin uzmanlık alanı (Ağız, Diş ve Çene cerrahisi, Protetik diş tedavisi, Endodontik tedavi ve Periodontoloji). İlk muayeneleri Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda yapılan hastaların kurtarılamayacak dişleri için çekim kararı bu anabilim dalında verilmektedir, farklı uzmanlıktan hekimlerin kararını değerlendirmek için hasta takip programındaki (MONAD, Nucleus Medikal Bilgi Sistemi, Ankara, Türkiye) notlara bakılarak kaydedildi.

İmplant markası ve uygulanan implantın çapı ve boyu,
Graft kullanımı (evet/hayır), Membran kullanımı (evet/hayır),
Ogmentasyon varlığı (evet/hayır), Krestal sinüs lift uygulaması (evet/hayır),
Lateral pencere sinüs lift elevasyonu (evet/hayır), Sinir repozisyonu (evet/hayır),

İmplant zamanlaması: Tip 1; anında (hemen, immediat) yerleştirme, Tip 2; erken yerleştirme (çekim sonrası 4-8 hafta), Tip 3; erken yerleştirme (genellikle çekimden 12-16 hafta sonra) ve Tip 4; geç yerleştirme (16 haftadan fazla) olarak veriler kaydedildi.





Şekil 8. Çalışmanın akış şeması, vaka seçimi ve analizler.

n_h: hasta sayısı, n_i: implant sayısı

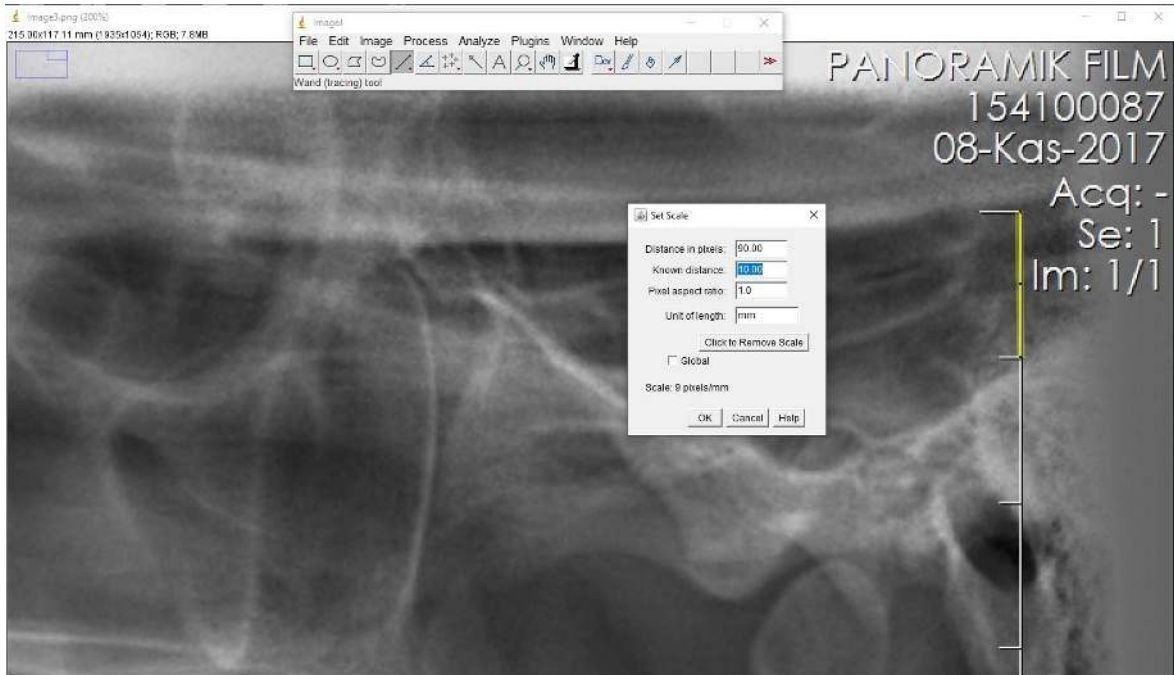
3.4. Panoramik Radyografiler

BÜ Diş hekimliği Fakültesi Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda 2011-2020 yılları arasında Planmeca Proline XC (PLANMECA OY, Helsinki, Finlandiya) cihazı ile 64-66 kVp, 6-9 mA ve 8 sn parametreleri ile çekilen ve dahil edilme kriterlerine uygun bireylere ait başlangıç (ilk muayene), implant cerrahisi sonrası (post-op) ve varsa takip (>1 yıl post-op) dijital panoramik radyografilerine ait görüntüler bir hard diske kaydedildi.

İlk muayenelerinde çekim kararı verilen dişlerin çekiminden sonra bu bölgelerden Morita 3D Accuitomo 170 cihazıyla (J. MORITA CORP. Kyoto, Japonya) 90 kVp, 5 mA, voksel boyutu 0,160 veya 0,2 mm ve görüntüleme alan boyutu ile (FOV): 80x80 ve 100x50 mm) çekilmiş KIBT görüntüleri de hard diske kaydedildi.

3.4.1. Panoramik radyografilerdeki kalibrasyonun sağlanması

Panoramik radyografilere ait tüm dijital görüntüler ImageJ yazılımına aktarıldı.(73) Dijital görüntüler üzerinde yer alan dikey rehber üzerinde 1 birim ImageJ ile ölçüldü (90 piksel) ve 10 mm'ye ölçeklendi (Şekil 9).



Şekil 9. Panoramik radyografilerde görüntülerin ölçeklenmesi.

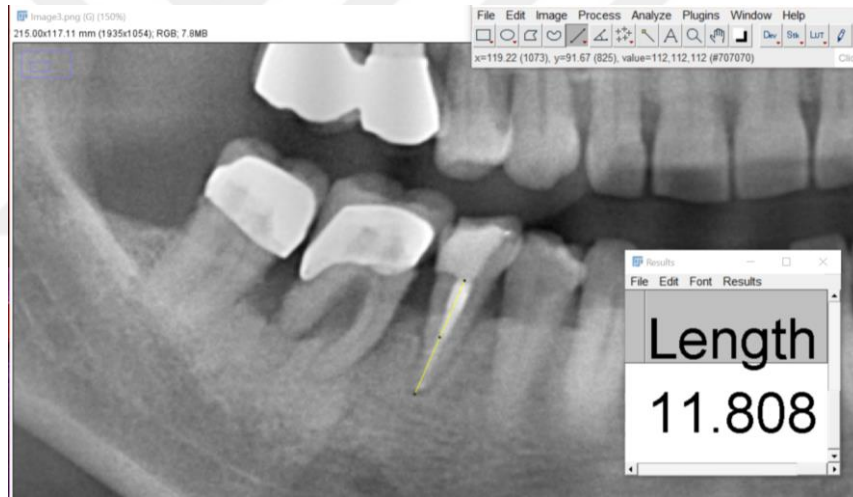
3.4.2. Başlangıç panoramik görüntü üzerinde yapılan ölçümler

Çekilecek diş numarası

Çekim endikasyonu konulmuş ve yerine implant destekli sabit protetik restorasyon planlanan dişin numarası Uluslararası Diş Hekimliği Federasyonu (FDI) tarafından kabul edilmiş iki basamaklı numaralandırma sistemine göre belirlendi ve kaydedildi. (74) Dişler alt ve üst çene, keser, premolar ve molar olarak gruplandı.

Çekilecek dişin, mine-sement sınırı (MSS) ile kök apeksi arasındaki mesafe

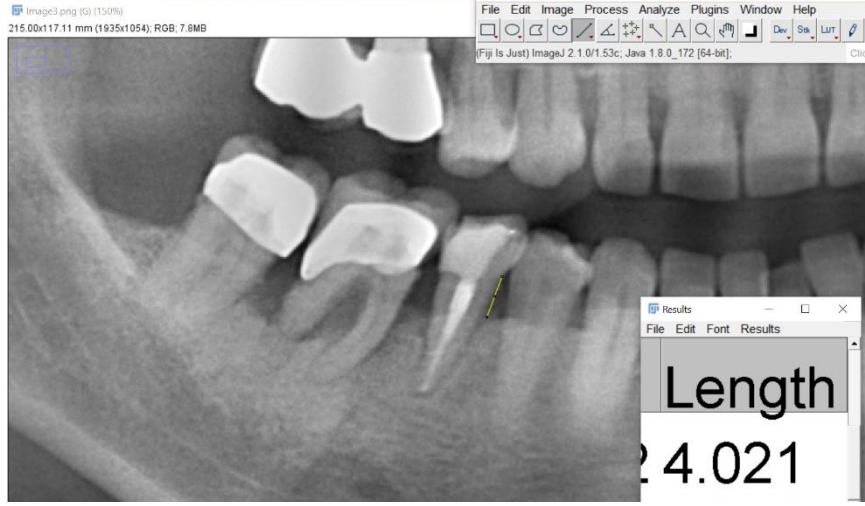
Çekim endikasyonu konulmuş dişin MSS ve kök apeksi arasındaki mesafe dişin uzun eksenini boyunca ölçüldü. Bu yöntem ile dişin kök boyu saptandı (Şekil 10).



Şekil 10. Çekilecek dişin MSS-apeks arası mesafe (kök boyu).

Çekilecek dişte minimum kemik kaybı: MSS-alveoler kret tepesi (AKT)

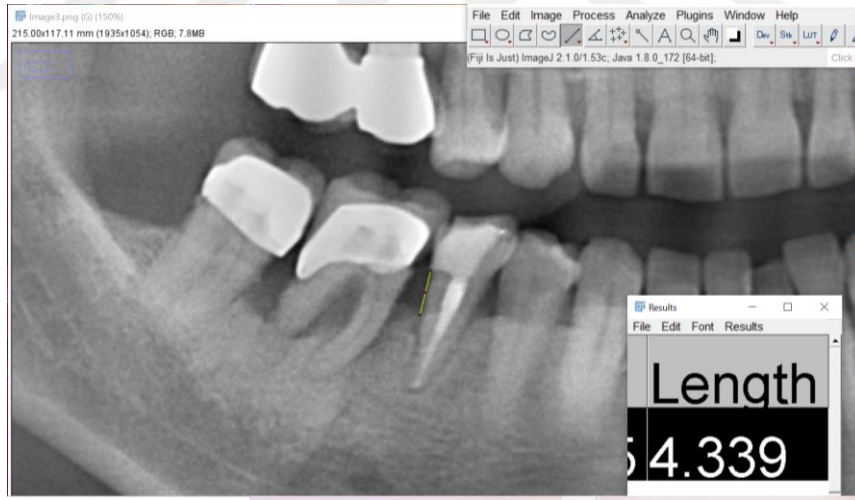
Minimum vertikal kemik kaybını belirlemek amacı ile çekilecek dişin M ve D yüzlerindeki MSS'dan AKK'na olan mesafe ölçüldü. Ölçülen en küçük mesafe minAKK (mm) olarak kaydedildi (Şekil 11).



Şekil 11. Çekilecek dişin minAKK ölçümü

Çekilecek dişte maksimum kemik kaybı: MSS-alveoler kret tepesi (AKT)

Çekilecek dişin M ve D yüzeylerinde MSS-AKT'ne kadar ölçülen mesafelerden uzun olanı maxAKT (mm) olarak kaydedildi (Şekil 12).

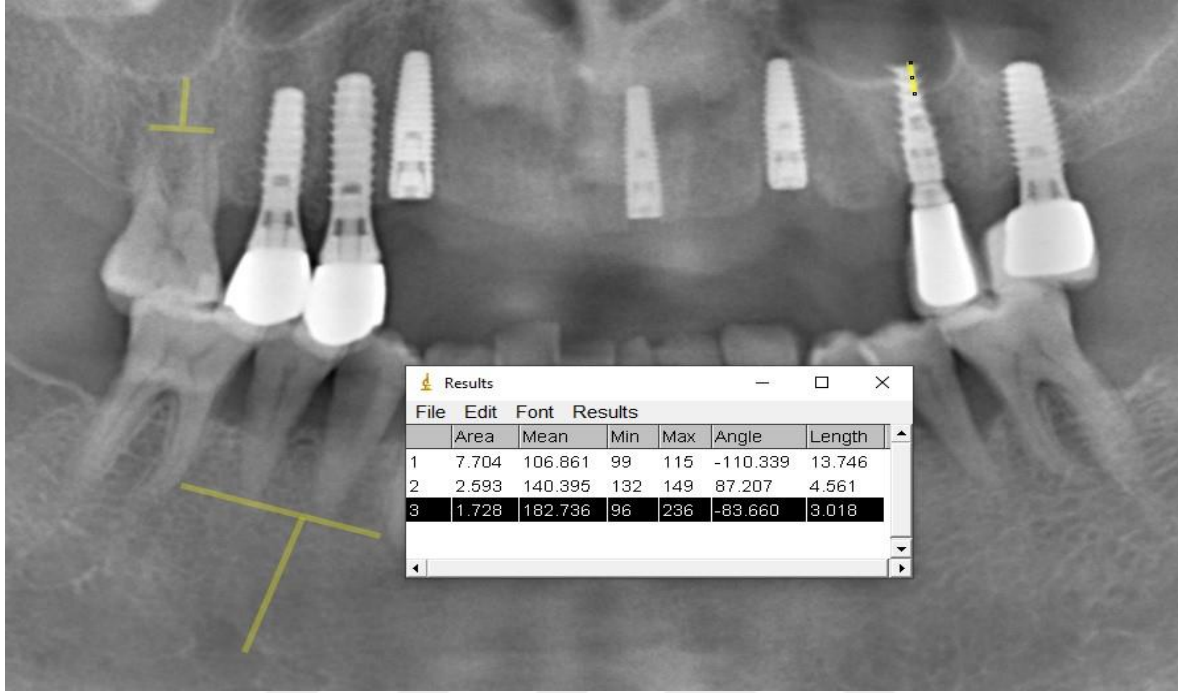


Şekil 12. Çekilecek dişin maxAKK ölçümü.

Çekilecek dişin kök apeksi ile anatomik oluşum arası mesafe ölçümü

Çekim kararı verilmiş dişin kök apeksi ile anatomik oluşum (maksiller sinüs tabanı, foramen mentale, mandibular sinir, nazal kavite ve insiziv kanal) arasındaki mesafe, komşu iki dişin apeksinden geçen teğete dik olarak ölçüldü ve mm olarak ifade edildi. Diş apeksi

veya implant anatomik oluşum içerisinde ise bu mesafe ölçülerek “negatif” değer olarak kaydedildi (şekil 13).



şekil 13. Kök apeksi ile anatomik oluşum arası mesafe lm.

Panoramik radyografi çekim tarihi

Diş ekimi öncesinde çekilmiş son görüntü, başlangıç panoramik görüntü olarak kabul edildi. Doğal diş ölçümlerinin yapıldığı bu panoramik görüntülerin çekildiği tarihler de veri tablosunda ayrı bir alana not edildi.

3.4.3. Periodontal yıkımın hesaplanması

Panoramik radyografiler üzerinde çekim kararı verilmiş diş/dişlerin radyografik kemik kaybı (RKK); mine-sement sınırı (MSS) ve alveoler kret tepesi (AKT) arasındaki vertikal mesafenin (maxAKK) kök uzunluğuna (KU) oranının yüzde ifadesi olarak hesaplandı.

$$RKK = \frac{(MSS - AK) \times 100}{KU}$$

Dişler RKK'na göre ve 2017 yılındaki periodontal hastalık sınıflandırmasına uygun şekilde aşağıdaki evrelere ayrıldı (75);

RKK <%15 ise Periodontitis Evre I

RKK %15-33 ise Periodontitis Evre II

RKK>%33 ise Periodontitis Evre III veya IV (Evre IV periodontal hastalığa bağlı kalan diş sayısı <20 ise)

Evre I ve II'yi oluşturan ve %15-33 arasında kemik kaybı olan vakalar “evre I/II” ve %33'ten fazla kemik kaybı olan ileri periodontitis vakaları (evre III ve IV) tek bir grupta toplandı (evre III/IV).

3.4.4. İmplant cerrahisi sonrası panoramik görüntü üzerinde yapılan ölçümler

İmplantın apeksi ile anatomik oluşum arası mesafe

İmplantın apeksindeki ilk yivlerden geçen doğru apekse kadar kaydırılarak oluşturulan teğete dik olacak şekilde implant aksına paralel yönde apeks ile anatomik oluşum arasındaki mesafe milimetrik olarak ölçüldü. İmplant anatomik oluşum içerisinde ise veya ogmente edilmiş alana yerleştirilmiş ise mesafe “negatif” olarak kaydedildi (Şekil 14).



Şekil 14. İmplant apeksi ile anatomik oluşum arası mesafe

İmplant omzu ile alveoler kret arası mesafe (mezial ve distal) IMP-AKT

İmplant omzu ile alveoler kret arasında kalan dikey mesafe implantın mezial ve distal yüzeylerinden ölçüldü. Bu ölçümler için implant omzu belirlendi ve bu sınır ile AKT arasında kalan mesafe milimetrik olarak ölçüldü. Bu sınırın altında kalan değerler negatif değer olarak (Şekil 15), üstünde kalan değerler pozitif olarak ve tam sınırdaki alanlar “0” olarak kaydedildi.



Şekil 15. Distal yönde implant boynu ile AKT arasındaki kalan mesafenin hesaplanması. Ölçüm implant boynundan daha apikalde sonlandığından değer negatif olarak kaydedildi.

3.5. KIBT Üzerinde İmplant Planlaması

Çekim sonrası kalan kemik desteğinin değerlendirilmesi; KIBT üzerinde çekim bölgesinin horizontal ve vertikal yöndeki ölçümleri aracılığı ile yapıldı. Komşu dişlerin akslarına ve 3 boyutlu konumlarına uygun olarak anatomik oluşumlardan en az 2 mm uzaklıkta, cerrahi bölgeye uygun boy ve çapta dental implantlar One Volume Viewer (i-Dixel One Volume Viewer ver. 2.6.0, J. Morita MFG. Corp. Kyoto, Japonya) yazılımı ile KIBT üzerinde dijital olarak yerleştirildi.

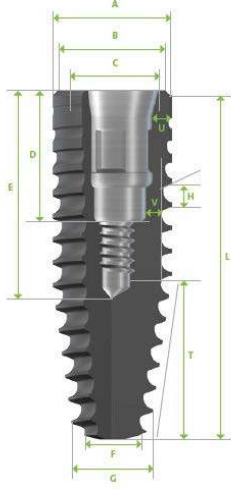
İmplant planlaması için ilk olarak tercih edilen implant boyutları, BLT Bone level-tapered Straumann implantları (Institut Straumann AG, Basel, İsviçre) referans alınarak, diş çekimi yapılan bölgeye uygun boy ve çapta KIBT üzerinde yerleştirildi (Tablo 6).

Tablo 6. Diş çekimi yapılan bölgelere uygun implant boyutları (mm).

	Çap	Boy
Keser	3,3	10
Premolar	4,1	10
Molar	4,8	10

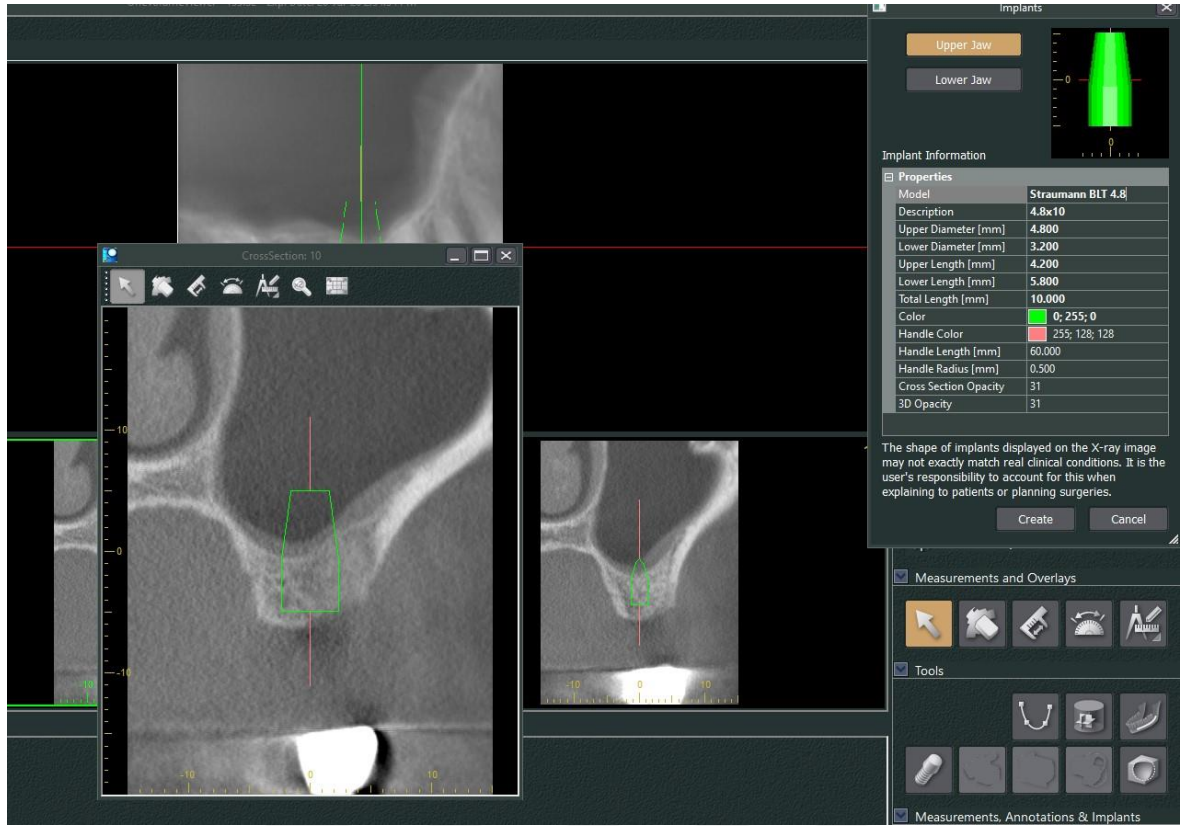
Kemik seviyesi ve konik implantlara ait özellikler Tablo 7’de görülmektedir. Bu tablodaki değerler One Volume Viewer yazılımında implant oluşturmak için kullanıldı (Şekil 16).

Tablo 7. Kemik seviyesi konik (BLT) implantların boyut ve tasarım özellikleri.(76)



		Ø 3,3	Ø 4.1	Ø 4,8
A	Çap	Ø 3,3 mm	Ø 4,1 mm	Ø 4,8 mm
B	Platform	Ø 3,1 mm	Ø 3,7 mm	Ø 4,4 mm
C	Bağlantı çapı	NC Ø 2,8 mm	RC Ø 3,3 mm	
D	Bağlantı derinliği	4,6 mm		
E	D + vida deliği	6,9 mm		
F	Apikal gövde çapı	Ø 1,1 mm	Ø 1,8 mm	Ø 2,3 mm
G	Apikal yiv çapı	Ø 2,0 mm	Ø 2,7 mm	Ø 3,2 mm
H	Yiv adımı	0,8 mm/20°/0,3 mm		
L	Boy	8-18 mm		
T	Konik kısım/açı	5,3 mm/9°		5,8 mm/9°
U	Duvar kalınlığı üst	0,6 mm	0,7 mm	1,0 mm
V	Duvar kalınlığı orta	0,6 mm		0,9 mm

RC: Regular CrossFit bağlantı NC: Narrow CrossFit bağlantı



Şekil 16. #16 numaralı diş çekim bölgesine yerleştirilen 4,8 x 10 mm boyutlarındaki implant.

Planlama sırasında implantlar yerleştirilirken implant ile komşu diş arasındaki mesafenin en az 1,5 mm, iki implant arası mesafenin ise en az 3 mm olmasına dikkat edildi. İmplant, anatomik oluşumlardan 2 mm, bukkal ve lingual duvarlardan en az 1,5 mm mesafe olacak şekilde konumlandırıldı. Yeterli kemik hacmi olmadığında ogmentasyon ihtiyacı değerlendirildi.

3.5.1. Ogmentasyon ihtiyacının belirlenmesi

Ogmentasyon ihtiyacı aşağıdaki kriterlere göre belirlendi:

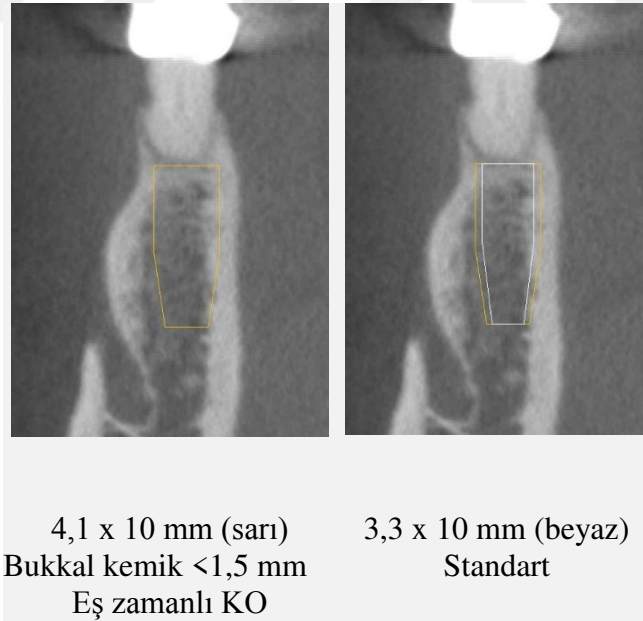
1. Kemik ogmentasyonu olmadan standart cerrahi ile implant yerleştirilmesi (SC): İmplantın kemik içi kısmı tamamen kemik içerisinde ve çepeçevre kemik kalınlığı $\geq 1,5$ mm.
2. Kemik ogmentasyonu veya sinüs ogmentasyonu ile eş zamanlı implant cerrahisi (EZC): İmplantın endosteal kısmı tamamen kemik içerisinde ancak bukkal veya oral yüzde $< 1,5$ mm kemik kalınlığı varlığı. 10 mm'lik bir implantın 2/3'ünden

daha fazla alan kaplamayan dehisens ve/veya fenestrasyon varlığı, sinüs ogmentasyonu için ≥ 5 mm kemik varlığı.

3. Aşamalı kemik ve/veya lateral sinüs ogmentasyonu (LSE) veya daha kompleks ogmentasyon uygulamaları (AC)
4. İmplant uygulamasının mümkün olmadığı durumlar (NO): mandibuler kanal üzerinde kemik yüksekliği < 6 mm ise, aşırı vertikal ogmentasyon gerekiyor ise veya sinir transpozisyonu gibi ileri cerrahi gerektiren durumlar.

3.5.2. Ogmentasyon ihtiyacı olan bölgelere daha kısa veya dar implant planlaması

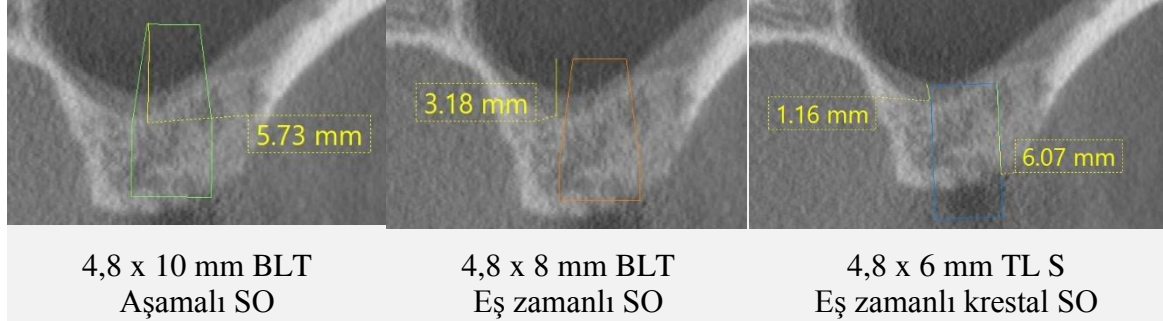
B-L mesafe yetersiz olduğunda premolar dişler için 3,3 mm çapında, molar dişler için 4,1 mm çapında implant KIBT üzerinde sagittal kesitlere yerleştirilerek ogmentasyon ihtiyacı kaydedildi (Şekil 17).



Şekil 17. Yetersiz B-L genişlik nedeni ile daha dar implant yerleştirilmesi ve ogmentasyon ihtiyacının değerlendirilmesi.

Vertikal yönde kemik yüksekliği yeterli olmayan vakalara önce 8 mm boyunda, gerektiğinde 6 mm boyunda implantlar dijital olarak yerleştirildi ve bu uygulama için gerekli olan cerrahi tipi SC, EZC veya AC olarak kaydedildi (Şekil 18).

Dijital olarak yerleştirilen kemik içi kısmı 6 mm olan implantların doku seviyesi yükseklikleri standart Straumann TL implantlar ile aynı olacak şekilde 2,8 mm olarak belirlendi.



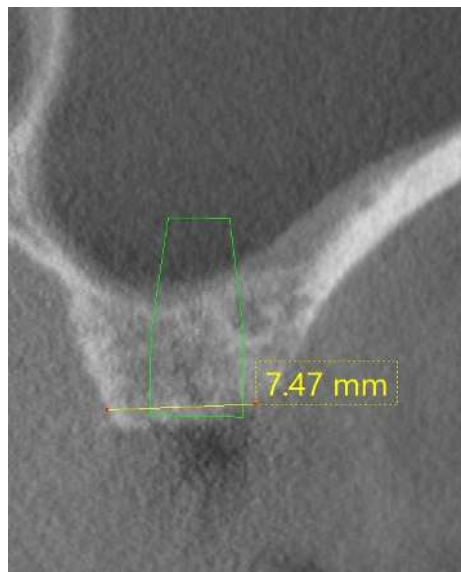
Şekil 18. Planlama sırasında yetersiz vertikal kemik hacmi nedeni ile daha kısa implantların KIBT üzerinde sagittal kesitlere yerleştirilmesi ve değişen ogmentasyon ihtiyaçları.

3.5.3. KIBT görüntüleri üzerinde yapılan ölçümler

İmplantlar uygun konumlara dijital olarak yerleştirildikten sonra yapılan ölçümler:

Alveolar kretin bukko-lingual kemik genişliği

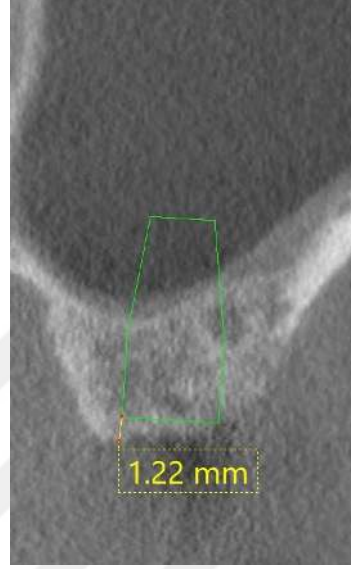
İmplant yerleştirilecek bölgenin tam ortasında KIBT’de sagittal kesitte, Bukko-lingual (B-L) yönde mesafe ölçüldü ve milimetrik olarak ifade edildi (Şekil 19).



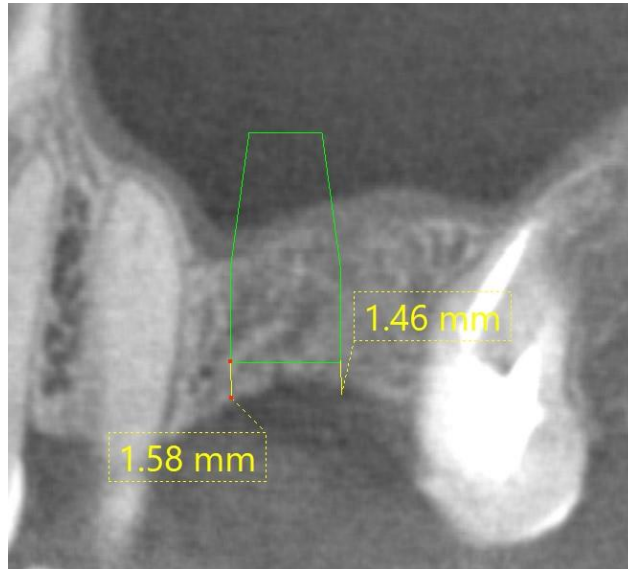
Şekil 19. B-L mesafe.

İmplant tepesi ile alveolar kret tepesi arasındaki mesafe

İmplantın omzundan alveolar kretin vertikal düzlemdeki en yüksek noktası arasında kalan mesafe bukkal, lingual, mezial ve distal yüzeylerde ölçüldü (mm). İmplant kemiğe göre daha koronalde ise değer “negatif” (Şekil 20), aynı seviyede ise “0” olarak kaydedildi (Şekil 21).



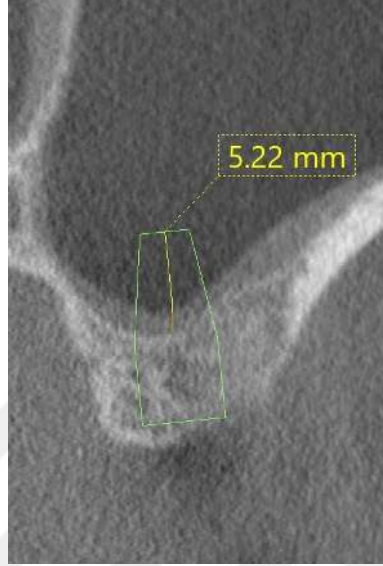
Şekil 20. İmplantın omzu ve AKT arası mesafe KIBT üzerinde sagittal kesitlerde bukkalde -1,22 palatinalde 0 olarak ölçüldü.



Şekil 21. İmplantın mezial ve distal yüzeylerinde AKT-implant boynu arası mesafe KIBT’de koronal kesitte ölçüldü.

İmplant apeksi ile anatomik oluşum arası mesafe (IMP-Apex-Anatomik)

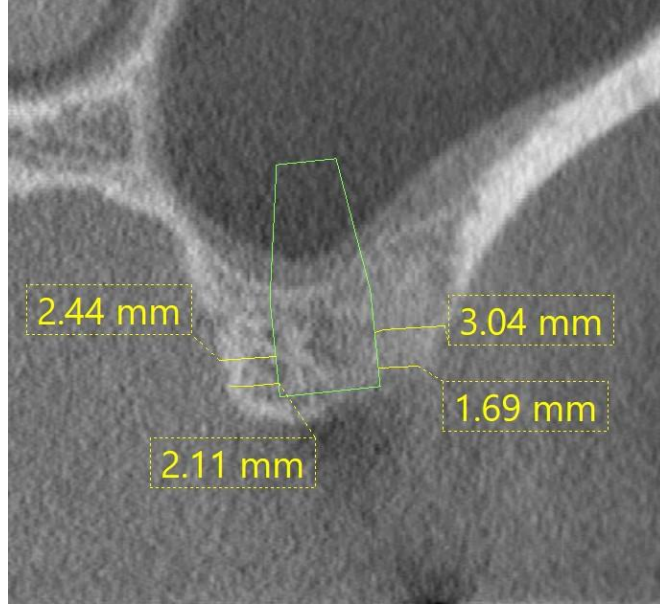
İmplant apeksi ile komşu olduğu anatomik oluşum (foramen mentale, sinus boşluğu gibi yapılar) arasındaki mesafenin ölçümü yapıldı. İmplant apeksi, anatomik oluşumun sınırını geçiyor ise bulunan değer negatif (şekil 22); geçmiyor ise pozitif kabul edildi.



şekil 22. İmplant apeksi maksiller sinüsün içerisinde, sagittal kesitte ölçülen değer -5,22 mm olarak kaydedildi.

Bukkal ve palatinal kemik kalınlığı

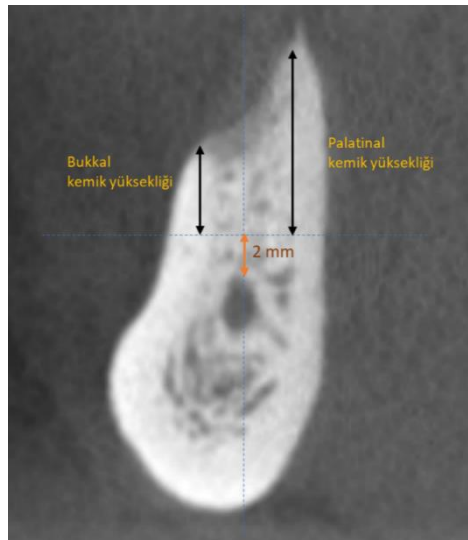
İmplantın tepesinden 1mm ve 3 mm apikalden implant ve kemik dış yüzeyi arasındaki mesafe palatinal ve bukkal yüzeyden ölçüldü (şekil 23).



Şekil 23. Bukkal ve palatinal yüzeylerden kemik kalınlığının KIBT üzerinde sagittal kesitlerde vertikal 1 ve 3. mm'den ölçümleri.

Bukkal ve palatinal kemik yüksekliği

İmplant yerleştirilecek bölgede anatomik oluşumlar ile arada 2 mm mesafe bırakıldıktan sonra KIBT üzerinde sagittal kesitlerde vertikal yönde bukkal ve palatinal yüzeylerde vertikal kemik yüksekliği ölçüldü (Şekil 24). Bölgede anatomik oluşum bulunmadığında bazal kemiğin dış yüzeyine 2 mm uzaklıktan bukkal/palatinal kret tepesine kadar ölçülen mesafe (mm) kaydedildi.



Şekil 24. Bukkal ve palatinal kemik yüksekliği ölçümleri (mm)

3.6. İstatistiksel Değerlendirme

Veriler Excel (v. 2202 Microsoft Office 365 Apps for Enterprise) veri tabanına kaydedildi. Tüm sürekli değişkenler ortalama ve standart sapma olarak ifade edildi. Kategorik değişkenler sayı (n) ve yüzde olarak bildirildi.

Sonuçlar periodontitis evresi, diş grubu, implant zamanlaması ve çekim endikasyonunu belirleyen hekimin uzmanlık alanına göre gruplandırıldı ve karşılaştırıldı. Periodontitis evre I için yeterli örnek olmadığından periodontitis evre I ve evre II (evre I/II) birlikte değerlendirilerek evre III ve IV (evre III/IV) ile mukayese edildi. Tüm değişkenler için normallik dağılımı Shapiro-Wilk testiyle değerlendirildi. $p < 0,05$ anlamlı olarak kabul edildi.

İlk 20 panoramik radyografi üzerinde gerçekleştirilen ölçümler iki hekim tarafından tekrarlandı. İki hekimin ölçümlerinin güvenilirlik ve tutarlılığından emin olmak için Cronbach's alpha değeri hesaplandı ve 0,915 elde edildi, ölçümlerin tutarlılığı istatistiksel olarak onaylandı.(77)

Normal dağılım göstermeyen sürekli ölçümlerin karşılaştırmasında Kruskal Wallis testi kullanıldı. Bu karşılaştırmalarda anlamlı bulunan durumlar için grupların ikili karşılaştırılmalarında Bonferroni düzeltmesi yapıldı MannWhitney U testi kullanıldı. Normal dağılım gösteren sürekli değişkenlerin karşılaştırılması eşleştirilmiş t-testi ile yapıldı. Kategorik ölçümlerin gruplar arası karşılaştırılmasında χ^2 testi ve çapraz tablo analizi kullanıldı.

Diş çekimi yapılan bölgeye uygun implant dijital olarak KIBT üzerinde konumlandırıldığında ortaya çıkan ogmentasyon ihtiyacı, daha dar ve/veya daha kısa implantın yerleştirildiği planlama ile, McNemar-Bowker testi aracılığı ile karşılaştırıldı. Bu karşılaştırma tüm diş bölgeleri ve periodontitis evreleri (evre I/II ve evre III/IV) için gerçekleştirildi. Dijital olarak yerleştirilen implantlar etrafına uygulanması planlanan ogmentasyon işlemleri, gerçek uygulamalar ile karşılaştırılarak uyumluluk değerlendirmesi McNemar-Bowker testi ile yapıldı.

Periodontitis evresi (evre I/II ve evre III/IV), diş bölgesi, anatomik oluşumlara mesafe, BL genişlik, vertikal yükseklik, cinsiyet ve yaştan oluşan modelin, ogmentasyon ihtiyacı (standart, EZC, AC) üzerine etkisi multinominal lojistik regresyon analizi ile değerlendirildi. Periodontitis evresi (evre I/II ve evre III/IV), çekim kararı veren hekimin uzmanlık alanı, diş bölgesi, cinsiyet ve yaş gibi faktörlerden oluşan 2. modelin implant zamanlaması üzerine etkisi de multinominal regresyon analizi ile incelendi. Çekilen dişin periodontitis evresi (evre I/II ve evre III/IV), cinsiyet ve yaş, diş bölgesi, RKK% ve anatomik oluşumlara mesafe gibi faktörlerin oluşturduğu 3. modelin, çekim endikasyonu veren hekimin uzmanlık alanının bu kararı vermesi üzerine etkisi benzer şekilde değerlendirildi.

Post-hoc power analizinde G*Power (78) 3.1.9.7 ve verilerin istatistiksel analizinde IBM SPSS paket programı (IBM Corp. Released 2013. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 22.0. Armonk, NY: IBM Corp.) kullanıldı.

4. BULGULAR

Bu retrospektif kohort çalışmada, çekim endikasyonu konulan dişlerde dental implant uygulamasına ek olarak ogmentasyon ihtiyacının periodontitis şiddeti ile (evre) bağlantısını belirlemek amacıyla; Aralık 2011 ve Mart 2021 tarihleri arasında Başkent Üniversitesi Diş hekimliği fakültesine başvuran ve KIBT çekilerek dental implant cerrahisi uygulanan 1022 birey arasından seçilen 127 bireyin radyografik ölçümleri değerlendirildi.

Shapiro-Wilk testi ($p > 0.05$) ve histogramların görsel değerlendirmesi ile, normal Q-Q grafikleri ve kutu grafiği panoramik ve KIBT ölçümlerinin ilk panoramik radyograflardaki maksimum ve minimum kemik kaybı ölçümleri dışında, tüm örneklem için yaklaşık olarak normal dağılıma sahip olduğunu gösterdi. Levéne testi ile grupların aynı radyografik ölçümlerinin varyanslarının homojen olduğu doğrulandı ($p > 0,05$).

4.1. Demografik Veriler

Çalışmaya dahil edilen 127 bireyin yaş ortalaması $59,52 \pm 13,26$ idi ve %48'i kadındı. Çalışma grubunun özelliklerine ait veriler Tablo 8'de özetlenmiştir.

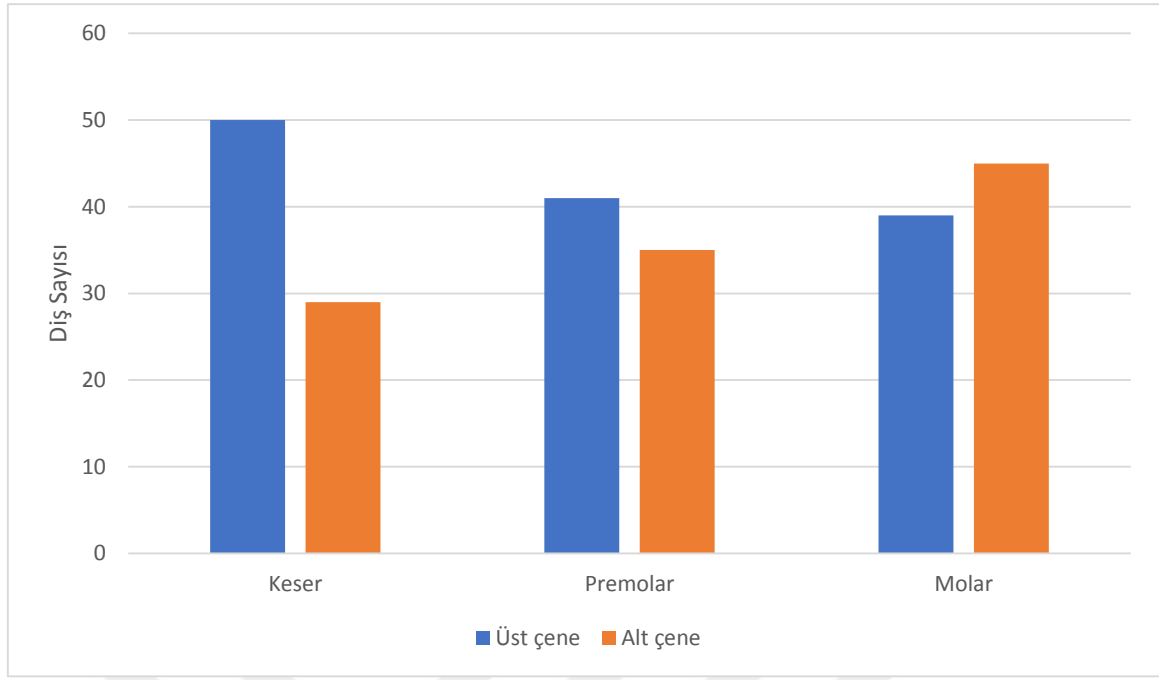
Bireyler yaş gruplarına göre ayrıldığında, çalışmaya dahil edilen hastaların çoğunun orta yaşlı (%49,6) olduğu gözlemlendi. Yaş gruplarına göre cinsiyet dağılımı χ^2 testi ile analiz edildiğinde gruplar arasında fark olmadığı belirlendi ($p = 0,520$).

Çalışmada değerlendirilen 233 dişin 79'u keser, 76 tanesi premolar ve 78 tanesi molardı, dişlerin çenelere ait dağılımı

Şekil 25'de izlenmektedir.

Tablo 8. Çalışmaya katılan bireylerin ve çekimi yapılan dişlerin özellikleri

Toplam birey sayısı	127	
Yaş (yıl)	59,52 ± 13,26	
Yaş grupları		
	20-39 Genç erişkin	11 (%8,7)
	40-64 Orta yaşlı	63 (%49,6)
	65-74 Yaşlı	38 (%29,9)
	75-84 İleri yaşlı	13 (%10,2)
	85+ Çok ileri yaşlı	2 (%1,6)
Kadın	61 (%48)	
Toplam diş çekimi	233	
Çekilen dişlerin konumu		
	Keser	79 (%33,9)
	Premolar	76 (%32,6)
	Molar	78 (%33,5)
Diş çekimi sonrası implant zamanlaması		
	Tip 1	52 (%22,3)
	Tip 2	80 (%34,3)
	Tip 3	43 (%18,5)
	Tip 4	58 (%24,9)
Periodontitis		
	Evre I	11 (%4,7)
	Evre II	70 (%30)
	Evre III	91 (%39,1)
	Evre IV	61 (%26,2)
Çekim kararı veren hekim		
	Endodontist	17 (%7,3)
	Prostodontist	60 (%25,8)
	Ağız, diş ve çene cerrahı	129 (%55,4)
	Periodontolog	27 (%11,6)
Radyografik kemik kaybı		
	Maksimum	6,01 ± 3,24
	Minimum	3,77 ± 2,81
RKK/Yaş	0,89 ± 0,57	



Şekil 25. Dişlerin çenelere dağılımı

Diş çekimi öncesi panoramik radyografi üzerinde yapılan ölçümler Tablo 9’de listelenmiştir. Üst keser dişlerin kök boyu uzunluğu alt molar dişler dışındaki tüm dişlerden uzundu ($p < 0.05$).

Maksimum kemik kaybı ölçümü en yüksek alt keser ve alt molar dişlerde ölçüldü. Alt molar dişlerdeki KK (max) üst keser, premolar ve alt premolar dişlerden anlamlı düzeyde fazla bulundu ($p < 0.05$).

RKK% üst çenede molar dişlerde en fazla iken ($p < 0.05$), alt çenede diş grupları arasında anlamlı fark belirlenmedi.

RKK%/yaş alt molar = alt keser = üst molar > Üst keser = üst premolar = alt premolar şeklinde sıralandı.

Tablo 9. Panoramik radyografi üzerinde kök boyu (MSS-AP), Kemik kaybı (MSS-AKT) ölçümleri (Ort. $\pm$ S.S.) (mm)

	Üst keser	Üst premolar	Üst molar	Alt keser	Alt premolar	Alt molar	Toplam
Kök boyu	14,09 $\pm$ 3,1	12,60 $\pm$ 2,5	10,84 $\pm$ 2,44	11,43 $\pm$ 2,95	11,36 $\pm$ 2,83	12,96 $\pm$ 2,03	12,35 $\pm$ 2,89
Kemik kaybı (max)	5,58 $\pm$ 2,52	5,02 $\pm$ 2,38	6,21 $\pm$ 3,11	6,41 $\pm$ 3,53	5,45 $\pm$ 3,19	7,64 $\pm$ 4,2	6,01 $\pm$ 3,24
Kemik kaybı (min)	4,12 $\pm$ 2,05	3,24 $\pm$ 1,67	3,61 $\pm$ 3,66	4,11 $\pm$ 3,05	3,67 $\pm$ 2,47	3,87 $\pm$ 3,7	3,77 $\pm$ 2,81
RKK%	40,73 $\pm$ 19,14	40,97 $\pm$ 20,19	59,20 $\pm$ 29,75	55,09 $\pm$ 26,84	49,81 $\pm$ 29,4	58,19 $\pm$ 27,48	49,94 $\pm$ 26,3
RKK/yaş	0,68 $\pm$ 0,38	0,71 $\pm$ 0,4	1,14 $\pm$ 0,72	0,95 $\pm$ 0,53	0,81 $\pm$ 0,54	1,12 $\pm$ 0,67	0,89 $\pm$ 0,57

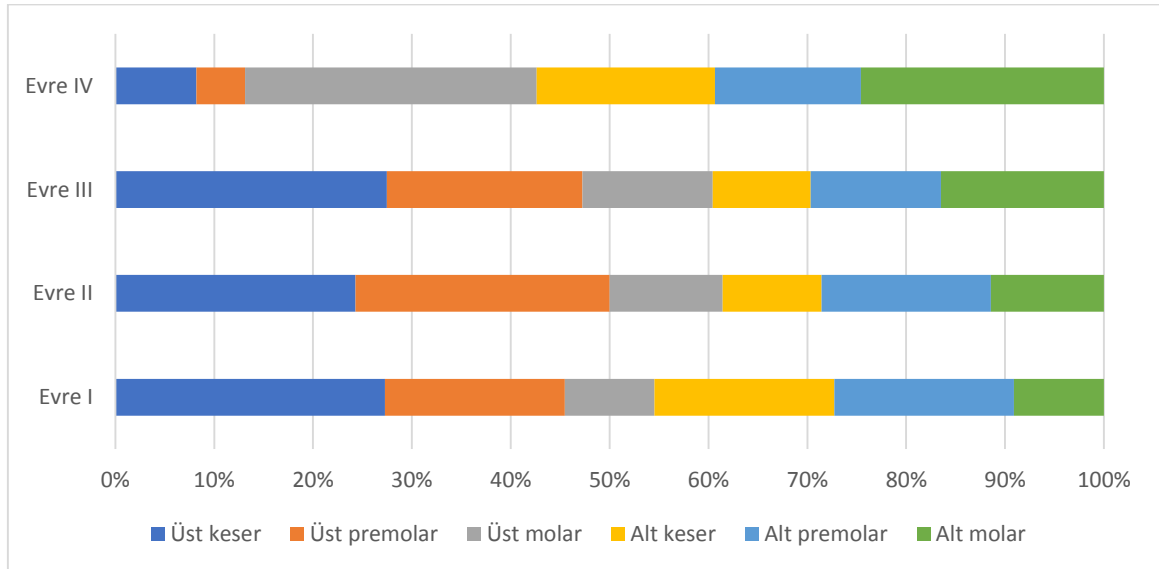
4.2. Periodontitis Evresi

Periodontitis Evre III ve IV olan vakalar (152) toplam çekilen dişlerin %65,3'ünü oluşturdu. Bu dişlerin kemik desteği (%33,18) apikal uçluda veya daha azdı.

Periodontitis Evre sınıflandırmasına göre değerlendirildiğinde çekilen dişlerin bölgesel dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($\chi^2 = 30,540$; $p = 0,010$) (Şekil 26).

Evre I'de diş grupları arasında fark gözlenmedi, Evre II'de üst keser, alt ve üst premolar dişlerin daha fazla çekildiği, Evre III'te üst keser, premolar ve alt molarların çoğunlukta olduğu, Evre IV'te molar dişlerin diğer bölgelere göre daha fazla çekildiği belirlendi.

Üst keser ve üst premolar dişler daha erken periodontitis evrelerinde çekim endikasyonu alırken, molar dişler için periodontitis evresinin III veya IV olması daha belirleyici olarak tespit edildi.



Şekil 26. Periodontitis evresine göre çekilen diş bölgesi dağılımı

Evre I tanısı koyulan diş sayısının 11 olması nedeniyle evre I ve II gruplarının birlikte değerlendirilmesi ve evre III/IV grupları ile karşılaştırılmasının istatistiksel olarak daha anlamlı sonuç vereceği düşünülerek bazı analizler bu gruplamaya göre yapıldı.

4.3. Periodontitis Evresi ve Çekim Kararını Veren Hekim

Çalışmaya dahil edilen dişlere çekim endikasyonu veren hekimin uzmanlık alanı ve periodontitis evresi değerlendirildiğinde çekim endikasyonu kararının %55,4'ünü Ağız, diş ve çene cerrahisi uzmanlarının verdiği, endodontist ve protetik diş tedavisi uzmanlarının periodontitis Evre I ve II çekim kararını daha çok verdiği, periodontologların ise daha geç periodontitis evrelerinde çekim kararı verdiği gözlemlendi ($\chi^2 = 36,861$; $p = 0,001$) (Tablo 10).

Tablo 10. Çekilen dişlerin periodontitis evre sınıflandırması ve çekim kararı veren hekimin uzmanlık alanı n(%)

	Protetik Diş Tedavisi	Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi	Endodonti	Periodontoloji	Toplam
Evre I	4 (%6,7)	4(%3,1)	3(%17,6)	0	11(%4,7)
Evre II	18(%30)	38(%29,5)	11(%64,7)	3(%11,1)	70(%30)
Evre III	31(%51,7)	45(%34,9)	1(%5,9)	14(%51,9)	91(%39,1)
Evre IV	7(%11,7)	42(%32,6)	2(%11,8)	10(%37)	61(%26,2)
	60(%25,8)	129(%55,4)	17(%7,3)	27(%11,6)	233(%100)

Multinomial regresyon analizi ile çekilen dişin periodontitis evresi (evre I/II ve evre III/IV), cinsiyet ve yaş, diş bölgesi, RKK% ve anatomik oluşumlara mesafe gibi faktörlerin çekim endikasyonu veren hekimin uzmanlık alanının bu kararı vermesi üzerine etkisi değerlendirildi. Oluşturulan modele göre bu karara en çok etki eden faktörler; diş bölgesi ($p = 0,026$), RKK% ($p = 0,001$), cinsiyet ($p = 0,024$) ve periodontitis evresi ($p = 0,001$) olarak belirlendi.

Protetik diş tedavisi ve Periodontoloji uzmanlarının kararını etkileyen başlıca faktörler diş bölgesi, RKK% ve evre olarak gözlemlendi. Ağız, diş ve çene cerrahisi uzmanları için diş bölgesi, endodonti uzmanları açısından diş bölgesi ve cinsiyet karar belirleyici faktör olarak öne çıktı. Endodonti uzmanlarının çekim kararı vermesinde dişin periodontitis evresinin ters yönde etkisi olduğu gözlemlendi.

4.4. KIBT Üzerinde Yapılan Ölçümler

KIBT üzerinde çekilen diş bölgesine ait ölçümler Tablo 11'de listelenmiştir.

Tablo 11. KIBT üzerinde implant yerleştirilecek diş çekim bölgelerinde yapılan ölçümler (Ort $\pm$ SS)

	N	Min	Max	Ort.	$\pm$	SS
B-L (horizontal mesafe)	233	1,98	15,11	7,16	$\pm$	2,38
Bukkal kemik yüksekliği (vertikal mesafe)	233	1,92	13,72	10,23	$\pm$	6,96
Palatinal kemik yüksekliği (vertikal)	233	4,52	17,02	12,43	$\pm$	7,05
İmplantla anatomik oluşum arası mesafe	197	-7,58	13,59	2,82	$\pm$	4,38
Bukkal kemik kalınlığı (1 mm)	230	,00	6,33	2,17	$\pm$	1,28
Palatinal kemik kalınlığı (1 mm)	232	,00	11,73	2,38	$\pm$	1,62
Bukkal kemik kalınlığı (3 mm)	230	,00	6,00	2,50	$\pm$	1,30
Palatinal kemik kalınlığı (3 mm)	233	,00	10,67	3,32	$\pm$	1,78

4.5. İmplant Zamanlaması

Çalışmaya dahil edilen 233 implanttan 52 tanesi (%22,3) Tip 1, 58 tanesi (%24,9) ise Tip 4 ve geriye kalanlar erken dönemde (Tip 2 veya 3) yerleştirilmiştir. Periodontitis evre I/II olan vakaların %32,1'inde Tip 1; %19,8'inde Tip 4 olarak implant cerrahisi uygulanmıştır. Periodontitis evre III/IV olan vakaların %17,1'inde Tip 1 ve %27,6'sında tip 4 implant cerrahisi uygulandığı belirlendi. Toplam vakaların %34,3'ünün Tip 2 cerrahi ile yerleştirildiği gözlemlendi (Tablo 12). İstatistiksel olarak periodontitis evresine göre implant cerrahisi dağılımı açısından anlamlı bir fark gözlenmedi ($\chi^2 = 7,210$; $p = 0,055$).

Tablo 12. Periodontitis evresine göre implant cerrahisi zamanlaması n (%).

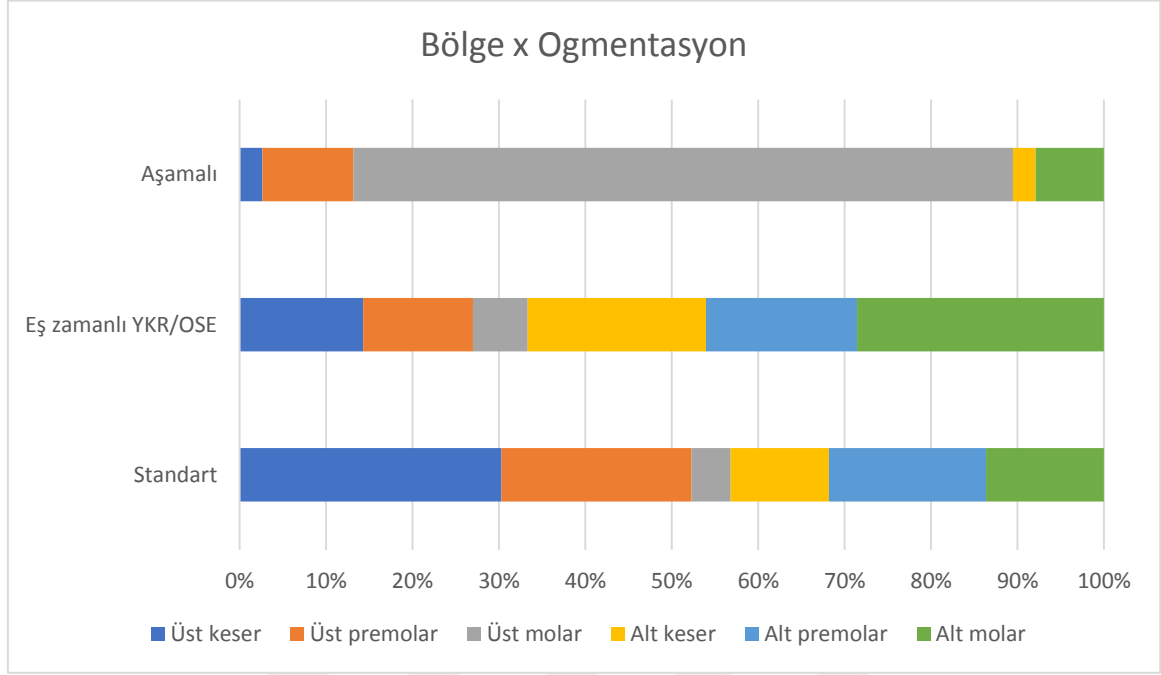
	Tip 1	Tip 2	Tip 3	Tip 4	Toplam
Evre I/II	26 (32,1)	26 (32,1)	13 (16)	16 (19,8)	81(34,8)
Evre III/IV	26 (17,1)	54 (35,5)	30 (19,7)	42 (27,6)	152 (65,2)
Toplam	52 (22,3)	80 (34,3)	43 (18,5)	58 (24,9)	233 (100)

Periodontitis evresi (evre I/II ve evre III/IV), cinsiyet, çekim kararı veren hekimin uzmanlık alanı, diş bölgesi, cinsiyet ve yaş gibi faktörlerin implant zamanlaması üzerine etkisini değerlendirmek için multinominal regresyon analizi gerçekleştirildi. Bu testin sonuçlarına göre; immedat implant yerleştirilmesinde etkili olan faktörler periodontitis evresi (evre I/II olan vakalara daha sık immedat implant uygulanmış $p = 0,026$), kadın olmak ($p = 0,035$), Periodontoloji veya endodontik tedavi uzmanlığı ($p = 0,001$) ve hastanın genç olması ($p = 0,002$) olarak belirlendi. Tip 4 (geç) yerleştirmede ise periodontitis evre III/IV ($p = 0,026$), erkek olmak ($p = 0,035$), protetik diş tedavisi uzmanı olmak ($p = 0,001$) ve hastanın daha yaşlı olması ($p = 0,002$). Tip 4 kararı için en etkili faktörün hekimin uzmanlık alanı, Tip 1 içinse hastanın yaşı olduğu gözlemlendi.

4.6. Ogmentasyon İhtiyacı

İmplant planlaması sırasında diş tipine uygun boyutta implant yerleştirildiğinde bölgelere göre ogmentasyon ihtiyacı değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen tüm vakalar

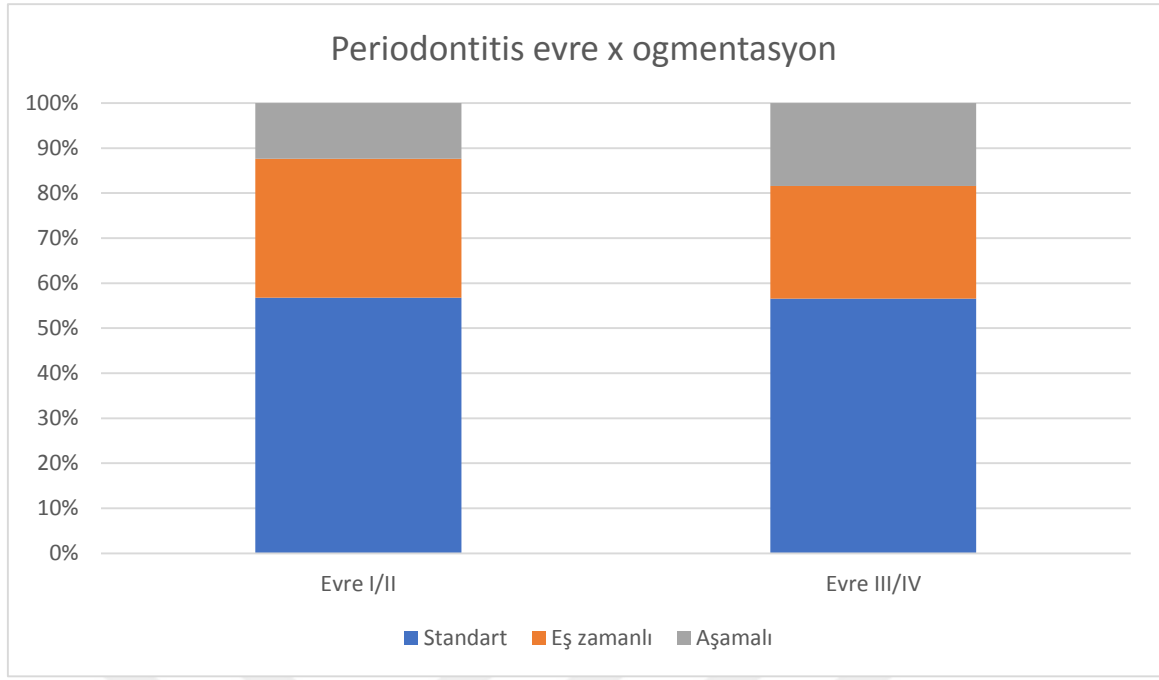
için implant yerleştirilmesi mümkün oldu ancak cerrahi zorluk açısından farklar ortaya çıktı (şekil 27).



şekil 27. Diş ekimi yapılan bölgeye göre ogmentasyon ihtiyaı.

Standart cerrahi ile yerleştirilen implant sayısı 132 (%56,7) olarak hesaplandı. İmplant cerrahisi ile eş zamanlı YKR/OSFE uygulanan implant sayısı 63 (%27) iken aşamalı ogmentasyon gerektiren bölge sayısı 38 (%16,3) idi. Bölgeye göre ogmentasyon ihtiyaının farklılık gösterdiği belirlendi ($\chi^2 = 133,440$; $p = 0,001$). st keserlerin %81,8'inin SC ile yerleştirildiği, st molar diş bölgesinde SC ile yerleştirilen vaka sayısının (%15) diğer bölgelere göre daha az olduğu, EZC ile en fazla alt molar bölgede (%48), AC ile ise en fazla st molar bölgede (%74,4) implant yerleştirilebildiği belirlendi.

İmplant planlaması sırasında diş tipine uygun boyutta implant yerleştirildiğinde çekilen dişin periodontitis evresine göre ogmentasyon ihtiyaı değerlendirildi. İstatistiksel anlamlılığı arttırmak için periodontitis evre I ve II grupları, periodontitis Evre III ve IV grupları ile karşılaştırıldı. Periodontitis evresine göre ogmentasyon ihtiyaının farklılık göstermediği belirlendi ($\chi^2 = 1,868$; $p = 0,393$) (şekil 28).



Şekil 28. Periodontitis evresine göre ogmentasyon ihtiyacı dağılım grafiği

Multinomial lojistik regresyon analizi ile periodontitis evresi (evre I/II ve evre III/IV), diş bölgesi, anatomik oluşumlara mesafe, B-L genişlik, vertikal yükseklik, cinsiyet ve yaşın ogmentasyon ihtiyacı (SC, EZC, AC) üzerine etkisi değerlendirildi. Oluşturulan modele göre en anlamlı faktörler bukkal kemik kalınlığı ($p = 0,001$), anatomik oluşumlara yakınlık ($p = 0,001$), diş bölgesi ($p = 0,047$) ve çekim sonrası ölçülen vertikal mesafe ($p = 0,015$) olarak belirlendi. AC gerektiren vakaların ($n=38$) %84,2'si molar, %10,5'i premolar ve %5,3'ü keser diş bölgesindeydi. Bu durum molar dişlerin diğer diş bölgelerine oranla 2-4 kat daha fazla AC gerektirdiğini gösterdi.

Böylelikle çekilen dişin periodontitis evresinin uygulanan implant cerrahisinin zorluğunu etkilemediği sonucuna varılarak H_0 hipotezi kabul edildi.

Çalışmaya dahil edilen dişlerin periodontitis evresi ve ogmentasyon ihtiyacının dağılımı için yapılan χ^2 Goodness of fit testi sonucuna göre 233 örneklem için post-hoc power analizi hesaplandı. Çalışmanın gücü $\alpha = 0,05$ için $(1 - \beta) = 0,98$ olarak hesaplandı.(78)

4.7. Diş Bölgesine Göre İmplant Boy ve/veya Çapının Azaltılmasının Ogmentasyon İhtiyacına Etkisi (McNemar-Bowker Testi)

Üst keser dişler için 3,3 x 10 mm implant yerine 3,3 x 8 mm implant veya 3,3 x 6 mm implant yerleştirmenin ogmentasyon ihtiyacını değiştirmedeği, 1 bölgede aşamalı, 8 bölgede ise eş zamanlı ogmentasyona ihtiyaç olduğu gözlemlendi (Tablo 13).

Tablo 13. Üst keser diş bölgesinde 6-8 mm implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi

Üst keser	Boy ↓								
	Standart		EZC		AC		Toplam		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Standart	41	100					41	82	-
EZC	4	50	4	50			8	16	
AC					1	100	1	2	
Toplam	41	82	8	16	1	2	50	100	

Üst premolar dişler için 4,1 x 10 mm yerine daha kısa (6-8 mm) ve/veya daha dar (3,3 mm) implantlar uygulandığında eş zamanlı ogmentasyon ihtiyacı olan 8 vakanın 6'sının SC ile yerleştirilebildiği, AC ihtiyacı olan 4 vakadan birinin EZC, bir diğerinin de SC ile yerleştirilebildiği bulundu (McNemar = 8,000; p = 0,046) (Tablo 14).

Tablo 14. Üst premolar diş bölgesinde 8 mm uzunluğunda veya 3,3 çapında implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi

Üst premolar	Çap ↓ Boy ↓								
	Standart		EZC		AC		Toplam		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Standart	29	100					29	70,7	0,046
EZC	6	75	2	25			8	19,5	
AC	1	25	1	25	2	50	4	9,8	
Toplam	36	87,8	3	7,3	2	4,9	41	100	

Üst molar bölgede 4,8 x 10 mm yerine daha dar (4,1 mm) ve/veya daha kısa (6-8 mm) implantlar uygulandığında daha önce EZC ihtiyacı olan 4 vakadan 2'sinin SC, AC ihtiyacı olan 29 vakadan 11'inin standart, 10'unun EZC ile yerleştirilebildiği ancak 8'inin AC ihtiyacının devam ettiği gözlemlendi (McNemar = 23,000; p = 0,001) (Tablo 15).

Tablo 15. Üst molar diş bölgesinde daha kısa (6-8 mm) ve/veya 4,1 çapında implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi

Üst molar	Çap ↓ Boy ↓								
	Standart		EZC		AC		Toplam		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Standart	6	100					6	15,4	0,001
EZC	2	50	2	50			4	10,3	
AC	11	37,9	10	34,5	8	27,6	29	74,4	
Toplam	19	48,7	12	30,8	8	20,5	39	100	

Alt keser bölgede 3,3 x 10 mm implant yerine 8 mm boyunda implant yerleştirildiğinde EZC ile 13 vakadan 8'i standart cerrahi ile yerleştirilebildi (McNemar = 8,000; p = 0,005) (Tablo 16). İmplant uzunluğunun 6 mm'ye düşürülmesi ogmentasyon ihtiyacında bir değişiklik sağlamadı.

Tablo 16. Alt keser diş bölgesinde 8 mm implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi

Alt keser	Boy ↓								
	Standart		EZC		AC		Toplam		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Standart	14	100					14	50	0,005
EZC	8	61,5	5	38,5			13	46,4	
AC					1	100	1	3,6	
Toplam	22	78,6	5	17,9	1	3,6	28	100	

Alt premolar bölge için planlanan 4,1 x 10 mm implant yerine 3,3 mm çaplı ve/veya 8 mm uzunluğundaki implant yerleştirildiğinde daha önce EZC gereken 11 bölgeden 9'unun standart cerrahi ile tedavi edilebildiği gözlemlendi ($\chi^2 = 4,813$; p = 0,028) (Tablo 17). İmplant boyu 6 mm'ye düşürüldüğünde ogmentasyon ihtiyacı açısından bir değişiklik oluşmadı.

Tablo 17. Alt premolar diş bölgesinde 3,3 mm çapında ve/veya 8 mm boyunda implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi

Alt premolar	Çap ↓ Boy ↓								
	Standart		EZC		AC		Toplam		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Standart	25	100					25	69,4	0,028
EZC	9	81,8	2	18,2			11	30,6	
Toplam	34	94,4	2	5,6			36	100	

Alt molar bölge için planlanan 4,8 x 10 mm boyutlarındaki implant yerine 4,1 mm çaplı ve/veya 6-8 mm boyundaki implantın yerleştirilmesi sonrasında daha önce EZC gerektiren 19 vakanın biri dışında hepsinin standart cerrahi ile, AC gerektiren 3 vakadan birinin standart, bir diğerinin EZC ile yerleştirilebildiği tespit edildi. AC gerektiren son vakanın da implant boyu 6 mm düşürüldüğünde standart cerrahiyle tedavi edilebildiği görüldü ($\chi^2 = 5,825$; $p = 0,046$) (Tablo 18).

Tablo 18. Alt molar diş bölgesinde 4,1 mm ve/veya 8 mm boyunda implant yerleştirilmesinin ogmentasyon ihtiyacına etkisi

Alt molar	Çap ↓ Boy ↓								
	Standart		EZC		AC		Toplam		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Standart	17	100					17	43,6	0,046
EZC	18	94,7	1	5,3			19	48,7	
AC	2	66,7	1	33,3			3	7,7	
Toplam	37	94,9	2	5,1			39	100	

4.8. Çekilen Dişin Periodontitis Evresine Göre İmplant Boy ve/veya Çapının Azaltılmasının Ogmentasyon İhtiyacına Etkisi (McNemar-Bowker Testi)

Periodontitis evre I ve evre II (Evre I/II) olan 81 dişin 46 tanesi SC ile yerleştirildi. İmplant boyu (6-8 mm) veya çapı (3,3 veya 4,1 mm) azaltıldığında EZC gereken 25 vakadan 21'i SC ile yerleştirilebildi ($p = 0,003$) (Tablo 19). İmplant çap ve/veya boyunun kısaltılması ile, daha önce AC gereken 10 vakadan ikisi EZC ve beşi SC ile yerleştirildi (McNemar = 28,000; $p = 0,001$).

Tablo 19. İmplant boy ve/veya çapı azaltıldığında periodontitis evre I/II vakalarının ogmentasyon ihtiyacı

Evre I/II	Boy ↓ Çap ↓								P
	Standart		EZC		AC		Toplam		
	N	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Standart	46	100					46	56,8	0,001
EZC	21	84	4	16			25	30,9	
AC	5	50	2	20	3	30	10	12,3	
Toplam	72	88,9	6	7,4	3	3,7	81	100	

Periodontitis Evre III/IV olan 152 diřten 86 tanesi SC ile yerleřtirildi. İmplant boy ve/veya çapı dūřüröldükten sonra EZC gerektiren 38 vakadan 26’sı SC ile tedavi edildi. AC gerektiren 28 vakadan dokuzu SC, onu EZC ile yerleřtirilebildi (Tablo 20) (McNemar = 45,000; p = 0,001).

Tablo 20. İmplant boyu veya çapı azaltığında periodontitis evre III/IV vakaların ogmentasyon ihtiyaı

Evre III/IV	ap ↓ Boy ↓								
	Standart		EZC		AC		Toplam		p
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Standart	86	100					86	56,6	0,001
EZC	26	68,4	12	31,6			38	25	
AC	9	32,1	10	35,7	9	32,1	28	18,4	
Toplam	121	79,6	22	14,5	9	5,9	152	100	

4.9. Uygulanan Ve Planlanan Tedavinin Tutarlılığı

Çalışmaya dahil edilen implantların çap ve boyları dijital olarak planlanan implantlar ile eşleştirilmiş t-testi ile karşılaştırıldı. İmplantların ap ortalaması $3,97 \pm 0,56$ mm dijital implantlarınkine ise $3,98 \pm 0,59$ mm olarak hesaplandı (p = 0,847). İmplantların %38,2’sinin 3,30-3,50 mm, %24,4’ünün 4,10 mm çapında tercih edildiği dikkat çekti. İmplantların boy ortalamasının ($10,37 \pm 1,48$) dijital olarak planlananlardan ($9,08 \pm 1,46$) daha uzun olduğu belirlendi (p = 0,001). Uygulanan implantlardan 24 tanesi (%10,3) 8 mm, 4 tanesi ise <8 mm (%1,7) uzunluğundaydı. İmplantların 119’u (%51,1) 10 mm boyundayken %33,9’u 11-15 mm arasında değişmekteydi.

Uygulanan ogmentasyon (standart, eş zamanlı, aşamalı) ve dijital olarak bölgeye uygun çap ve uzunlukta implant yerleştirildikten sonra ortaya çıkan ogmentasyon ihtiyaı McNemar-Bowker testi ile karşılaştırıldı. Planlanan ve uygulanan ogmentasyon eşitleri istatistiksel olarak anlamlı oranda farklılık gösterdi (McNemar = 19,136; p = 0,001) (Tablo 21).

Tablo 21. Uygulanan ve planlanan tedavilerin ogmentasyon ihtiyaçlarının karşılaştırılması

	Bölgeye uygun implant								
	Standart		EZC		AC		Toplam		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Standart	59	25,3	27	11,6	4	1,7	90	38,6	0,001
EZC	61	26,2	30	12,9	12	5,2	103	44,2	
AC	12	5,2	6	2,6	22	9,4	40	17,2	
Toplam	132	56,7	63	27	38	16,3	233	100	

Uygulanan ogmentasyon dijital olarak kısa ve/veya dar implant planlandığında ortaya çıkan durum ile karşılaştırıldığında da tedaviler arasında fark olduğu gözlemlendi (McNemar = 92,879; p = 0,001) (Tablo 22).

Tablo 22. Uygulanan ve planlanan (kısa ve/veya dar) tedavilerin ogmentasyon ihtiyaçlarının karşılaştırılması

	Kısa ve/veya dar								
	Standart		EZC		AC		Toplam		
	n	(%)	n	(%)	n	(%)	n	(%)	
Standart	82	35,2	8	3,4	0	0	90	38,6	0,001
EZC	90	38,6	9	3,9	4	1,7	103	44,2	
AC	21	9	11	4,7	8	3,4	40	17,2	
Toplam	193	82,8	28	12	12	5,2	233	100	

Tablo 23’de uygulanan ve planlanan implant sayı ve oranları ogmentasyon ihtiyacına göre listelenmiştir.

Tablo 23. Uygulanan, planlanan standart boy ve çapta ve dar ve/veya kısa implant sayı ve oranları.

	Uygulanan		Standart boy/ap		Dar ap/kısa boy	
	n	(%)	n	(%)	n	(%)
Standart	90	38,6	132	56,7	193	82,8
EZC	103	44,2	63	27	28	12
AC	40	17,2	38	16,3	12	5,2

5. TARTIŞMA

İstatistikler dünya nüfusunun yaşlandığını göstermektedir. 2030 yılında 60 yaş üstü bireylerin popülasyonun %20'sini oluşturacağı tahmin edilmektedir.(79) Her ne kadar tıp ve farmakoloji alanındaki ilerlemelerle birlikte, bilinçli beslenme ve fiziksel aktivite ortalama yaşam süresini artırdıysa da doğal dişlenmenin korunması bu sürece ayak uyduramamış görünmektedir. Koruyucu flüor uygulamaları diş çürüklerinin oluşumunu azaltırken, periodontal hastalık, mine erozyonu, aşınma, travma ve hastalıklara (kanser) bağlı diş kaybı prevalansı ve bunun sonucunda kısmi ve tam dişsizlik vakaları artmaktadır. Genel olarak dişsizliğin beslenme, sindirim, obezite, diyabet ve koroner hastalık gibi genel sağlık üzerine etkilerinin yanında yaşam kalitesini etkileyen estetik, öz güven ve benlik imajı gibi farklı psiko-sosyal sorunlara da neden olabildiği bildirilmiştir. (80)

Birleşmiş Milletler verilerine göre dünyada ortalama yaşam beklentisinin 73,2 yıl olduğu, kadınlar için bu sürenin 75,6 erkekler için ise 70,8 yıl olarak hesaplandığı bildirilmektedir.(81) Bu süre zarfında bireylerin, vertikal kök kırıkları, endodontik, restoratif sorunlar ve periodontal hastalıklar nedeniyle diş kayıplarıyla karşılaşmaları son derece olası görünmektedir. Modern diş hekimliği, 19 ve 20. yüzyıldaki tedavi yaklaşımlarının tersine fonksiyon ve estetiğin rehabilitasyonu amacıyla dental implant uygulamalarına öncelik vermektedir.(80)

İlk implant uygulamalarının gerçekleştirildiği 1950'lerden günümüze kadar geçen süre içerisinde istek ve beklentiler doğrultusunda implant cerrahisi ve restoratif girişimler alanında büyük gelişmeler kaydedilmiştir. İmplant diş hekimliğinin devasa ekonomik etkisi neredeyse her yıl yeni implant sistemlerinin, restoratif seçeneklerin, sert ve yumuşak doku yerine geçen greft materyallerinin piyasaya sürülmesine neden olmaktadır. Dünya çapında 1980'lerde, yılda yaklaşık 300.000 implant yerleştirilirken, 2000'li yıllarda bu oranının yılda 1 milyonun üzerine çıktığı bildirilmiştir.(82,83)

Popülerliği günden güne artan implant tedavisinin; başarılı şekilde gerçekleştirilmesini sağlamak, dişe doğru zamanda çekim endikasyonu koymak, cerrahi operasyonun zorluk derecesini en aza indirmek, post-operatif dönemde oluşabilecek komplikasyonları önlemek, hasta memnuniyetini artırmak ve başta öngörülen tedavi sonuçlarına ulaşmak hekimin sorumluluğundadır. Hekim, bu sorumluluk doğrultusunda

olası riskleri göz önünde bulundurarak tedavi planlamasını gerçekleştirmelidir. Bununla birlikte, mümkün olan en az sayıda cerrahi müdahale, hasta için düşük morbidite ve diş çekimi ile protez restorasyonu arasında kısa bir tedavi süresi ile tedavi başarısı elde etmek amaçlanırken öngörülebilirliği tehlikeye atmamalı veya komplikasyon riskini artırmamalıdır.(4) İmplantlarla ilişki patolojilerin ortaya çıkması da teşhis ve tedavi planlaması aşamasında göz önüne alınması gereken ilave etkenlerin ortaya çıkmasına neden olmuştur. Amalberti teorisinin güncel implant destekli diş hekimliğine uygulanmasıyla “yenilik ve etkin tasarım” aşamasından “güvenli tasarım” aşamasına geçilmiştir. Böylelikle olası komplikasyonları önlemede mevcut çözümlerin iyileştirilmesi ve bu alanda yapılacak uygulamaların yasal denetiminin sağlanması hedeflenmektedir.(84)

Bu retrospektif kohort çalışmanın birincil amacı; çekim endikasyonu konulmuş ve implant tedavisi planlanan dişlerin periodontitis evresinin hekimin çekim kararı verme mekanizması üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Bilimsel gelişmelerin hız kazandığı çağımızda, doku rejenerasyonunda kullanılan biyomateryal ve cerrahi teknikler alanındaki yenilikler sayesinde, periodontal hastalıklı dişler için çekim kararını vermek zordur ve titizlik gerektirmektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar, tedavi edilen ve uzun süre destekleyici periodontal tedaviyle takip edilen dişlerin prognozunun ne kadar olumlu olduğunu göstermiştir. Yakın tarihli bir sistematik literatür incelemesinde, periodontitisli dişlerin sağ kalım oranı, dental implantlar ile karşılaştırılmıştır.(85) Yazarlar, optimal tedavi gören hastaların, implantların sağ kalma oranından daha düşük olmayan bir dental sağ kalım oranına sahip olduğunu gösterdi. Ayrıca, implant tedavisi öncesinde yapılan çekimlerin vakaya özel olarak değerlendirilmesi gerektiği, önceden periodontal hastalığı olan hastaların, peri-implant hastalığı olan hastalara dönüşebileceği bildirilmiştir.(86)

Çalışmamızın bir diğer hedefi ise implant uygulanacak bölgeye daha dar çaplı veya kısa implantları dijital olarak uygulayarak ogmentasyon gerekliliğinin azalıp azalmadığını gözlemlemektir. Ek olarak, çekim endikasyonu konulmuş dişin radyografik kemik kaybı ölçümleri kullanılarak periodontitis evresini belirledik ve mevcut periodontitis evresinin implant zamanlaması üzerine etkisini değerlendirdik. Son olarak ise; bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde, planlanan tedavi ile klinikte uygulanan tedavinin uyumunu gözlemlemeyi hedefledik.

2019 yılının Aralık ayında Çin’de başlayan ve kısa süre içerisinde dünya çapında bir pandemi haline gelen SARS-CoV-2 ile birlikte insan yaşamının neredeyse bütün yönleri etkilenmiştir. Salgın ile bütün Dünya’da süregelen işleyiş değişmiş, pek çok alanda günlük aktiviteler sekteye uğramıştır. Sağlık sistemi, bu durumdan en çok etkilenen alanlardan birisi olmuştur. Solunum sistemini etkileyen ve damlacık enfeksiyonu ile bulaşan bu virüs, rutin diş randevularının sekteye uğramasına ve uzun bir süre boyunca acil tedaviler dışındaki tedavilerin askıya alınmasına neden olmuştur.(87,88) Acil olmayan tedavilerin ertelenmesi, hastaların ve hekimlerin sağlığını koruyabilmek amacıyla yeni oluşturan protokoller ve randevular arası sürenin artırılması gibi önlemler nedeniyle birim zamanda tedavi edilen hasta sayısında yüksek oranda azalma yaşanmıştır.(89) Bu olağan dışı durum ışığında tez çalışması kapsamında elektif nedenlerle hastaları değerlendirmenin zorluğu çalışma tasarımı retrospektif kohort olarak tasarlamamıza neden oldu. Bu çalışma tasarımı kapsamında halihazırda Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde tedavi görmüş hastaların veri tabanında kayıtlı olan bilgilerini kullandık ve bu sayede hedeflenen çalışma popülasyonuna ulaşılabildik. Uyguladığımız retrospektif kohort çalışmasının en belirgin avantajı risk faktörlerine maruz kalmanın, sonucun ortaya çıkmasından önce kaydedilmesidir. Bu bizim için önemliydi; çünkü bu sayede risk faktörlerinin ve sonuçların zamansal sıralamasını değerlendirebildik. Ayrıca çalışma maliyetinin düşük olması da çalışmamız için ek bir avantaj sağlamış oldu. Retrospektif kohort çalışma tasarımının en önemli dezavantajı; hekimlerin vakayla ilişkili tüm risk faktörlerini muhtemelen tanımlamış ancak kaydetmemiş olması nedeniyle verilerde eksiklik olmasıdır. Retrospektif çalışmalar için dezavantaj sayılabilecek farklı hekimlerin dahil edilmesi sonucunda ortaya çıkan tedavi planlaması çeşitliliği bizim çalışmamızda bir parametre olarak değerlendirilmiştir.(90)

Çalışmamıza, 2017-2022 yılları arasında Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinde diş çekim endikasyonu konulan ve bu bölgelere implant cerrahisi gerçekleştirilen, başlangıç dijital panoramik radyografisi ve KIBT görüntülemesi olan, 127 hasta ve 233 diş dahil edilmiştir. Dahil edilen dişler, planlanan ve uygulanmış implantların radyografik ve tomografik görüntüleri üzerinde çeşitli dijital ölçümler gerçekleştirilmiş; ayrıca yaş, cinsiyet, evre, endikasyon koyan ve uygulayan hekim, implant zamanlaması ve ogmentasyon ihtiyacı gibi birçok veri kaydedilmiştir.

Çalışmaya katılan 127 hastanın 61'i kadın (%48), 66'sı (%52) erkekti; bu verilere dayanarak cinsiyet açısından çalışmamız dengeli bir dağılım göstermektedir. Chrcanovic ve ark. 2015 yılında yaptıkları meta-analizde; inceledikleri doksan bir çalışmada implant yaptıran kadın hasta sayısını 25.154 ve erkek hasta sayısını 27.203 olarak bildirmiştir.(91) Bu dağılım çalışmamız ile uyumludur. Benzer şekilde farklı iki çalışmada da implanta sahip olan erkek popülasyonunun, kadın popülasyonundan küçük bir oranda yüksek olduğu görülmektedir. Bu durumun erkeklerin şiddetli periodontal hastalık riskinin kadınlardan daha fazla olması ve oral hijyenin erkeklerde daha kötü olmasına bağlı olarak daha fazla diş kayıplarının ortaya çıkmasıyla ilişkili olabileceğini düşündürmüştür. Cinsiyet ile implant tedavisi arasındaki ilişkiyi inceleyen bir diğer çalışmada; Ducommun ve ark. 15 yıllık retrospektif analizde incelenen 1428 bireyin % 51'inin kadın, % 49'unun erkek olduğunu bildirmişlerdir.(92) Türkiye'de yapılmış bir başka çalışmada katılımcıların cinsiyete göre dağılımlarının %56,8 kadın, %43,2 erkek olduğu bildirilmiştir.(93) Bu çalışmalarda, implant yaptıran kadın popülasyonunun daha yüksek olmasının nedenin kadınların estetik kaygılardan ötürü sabit protez ve implant tedavisini seçmeye daha gönüllü olması nedeniyle açıklanabilir.

Çalışmamıza dahil edilen 127 hastanın yaş ortalaması $59,52 \pm 13,26$ olarak belirlenmiştir. Hastalar yaş gruplarına göre sınıflandırıldığında ise, hastaların çoğunun orta yaşlı (%49,6) olduğu görülmüştür (40- 64 yaş arası orta yaş kabul edildi). Bural ve ark.nın retrospektif olarak implant ve demografik verilerin ilişkisini araştırmak amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada 10 yıllık süre içinde 616 hastaya yerleştirilen 1.692 implant çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların yaş ortalaması $52,12 \pm 13,79$ olarak bildirilmiştir.(93) Üç yıllık süre içinde 2.261 dental implant uygulanan toplam 1.428 hastayı analiz eden bir başka çalışmada ise katılımcıların yaş ortalaması 57,2 olarak bildirilmiştir.(92) Diş çekim endikasyonlarının incelendiği bir çalışmada ise; periodontitis nedeniyle dişleri çekilen hastaların ortalama yaşı 56 olarak tespit edilmiştir. Diğer endikasyonlar nedeniyle çekim kararı alınan hastalar için ortalama yaş 37 olarak bildirilmiştir.(94) Mevcut literatürdeki yaş ortalamaları çalışmamızın yaş ortalaması ile uyumludur.

Çalışmamıza dahil edilen dişler arasında (79 keser, 76 premolar, 78 molar) kök boyları açısından bir karşılaştırma yapıldığında; üst keser dişlerin kök boyutunun en yüksek değerlere sahip olduğu görülmektedir. Bilindiği üzere dişlerin daha uzun kök

boyuna sahip olması, daha fazla ataçmana sahip olduklarının bir göstergesidir ve buna bağlı olarak da dişin ağızda kalma süresi uzar.

Jafarian ve Etebarian, diş çekimi endikasyonlarını değerlendikleri çalışmalarında; mandibuler ve ardından maksiller azı dişleri için çürük nedeniyle daha yüksek bir çekim yüzdesine ve mandibuler kesici dişlerin periodontal hastalık nedeniyle daha yüksek bir çekim yüzdesine sahip olduğunu bildirmişlerdir.(95) Periodontitis hastalarında diş kaybını ön gören faktörlerin değerlendirildiği bir meta-analizde yaş, uyum, sigara tüketimi, diyabet, derin periodontal cep varlığı, mobilite ve özellikle molar dişlerdeki furkasyon etkileniminin diş kayıplarına neden olduğu sonucuna varılmıştır.(96) Çalışmamızda dişlerin kemik kaybı oranları incelendiğinde en fazla kemik kaybının alt keser ve molar dişlerde meydana geldiğini gördük. Bu sonucu literatür verileri ile karşılaştırdığımızda, sonuçların molar dişler için benzerlik gösterdiğini düşünmekteyiz. Molar dişlerin kök morfolojisi ve hijyen uygulamaları sırasında daha sık ihmal edilmeleri, periodontal tedavinin de posterior bölgede daha zor olması, bu dişlere daha fazla restoratif veya endodontik tedavi uygulanması nedeniyle molar dişlerin daha sıklıkla çekildiği literatürdeki çalışmalarla desteklemektedir.(97) Aktif periodontal tedavi sonrasında diş kaybını ön görmeye yönelik bir aracın geliştirildiği araştırma sonuçlarında >%60 kemik kaybı önemli bir risk faktörü olarak belirlenmiştir.(98) Alt anterior bölgede B-L genişliğin az olması ve alt keser dişlerin dar kökleri nedeniyle ataçman miktarının azlığı bu dişlerde periodontal hastalık kaynaklı kemik kaybı ve mobilitenin daha sıklıkla ortaya çıkmasına ve bu nedenle daha hızlı diş kayıplarına neden olmaktadır.(99)

Periodontal ve peri-implant hastalıklar için 2017 yılında önerilen sınıflandırmaya göre periodontitis evrelere ayrılarak hastalığın şiddet ve yayılımı, hastalığın kontrol altına alınmasını, uzun dönem fonksiyon ve estetik sağlayan dişlenmenin korunmasını zorlaştıran özel faktörlerin belirlenmesi hedeflenmiştir. Derecelendirme ise periodontitisin ilerleme hızını, standart tedavi yaklaşımlarına yanıt oranını ön görerek tedavinin yoğunluğunu ve destekleyici tedavinin sıklığıyla birlikte periodontitisin sistemik hastalıklar üzerine ve/veya sistemik hastalıkların periodontal hastalıklar üzerine etkilerini tespit ederek tıp doktorlarıyla birlikte ortak tedavi planlamalarının gerçekleştirilmesi amaçlanmıştır.(75,100)

Çalışmaya dahil edilen 233 dişin, hesaplanan radyografik kemik kayıplarına göre, periodontitis evreleri belirlendi. Çekilen dişlerin %4,7'si evre I, %30'u evre II, %39,1'i

evre III ve %26,2'si evre IV periodontitis vakalarından oluşmaktaydı. Periodontitis evre III ve IV vakalarından meydana gelen ataçman kayıpları diş kayıplarına neden olabilecek şiddette olduğundan bu vakaları tek bir grup (evre III/IV) olarak değerlendirdik. Benzer şekilde $RKK \leq \%33$ olan dişler de tek bir grup (evre I/II) olarak istatistiksel analize dahil edildi. Böylelikle, çekilen dişlerin %65,3'ünü evre III/IV olan vakaların oluşturduğu kaydedildi.

Diş çekim bölgesi ve periodontitis evresi arasındaki ilişki değerlendirildiğinde molar dişlerin daha çok periodontitis evre IV aşamasında çekildiği tespit edildi. Premolar ve keser dişlerin çekiminin ise daha erken evrelerde gerçekleştirildiği gözlemlendi. Periodontitis kaynaklı şiddetli kemik kaybı olan ($>\%60$) dişlerin tedavi edilebilirliğinin düşük olduğu ve ümitsiz olarak kabul edilip, sıklıkla çekildikleri bildirilmiştir.(98,101,102)

Spieth ve ark. periodontal nedenlerle çekim kararı verilen dişleri değerlendirdikleri araştırmada dişin keser, premolar veya molar olmasından bağımsız olarak ataçman kaybı %30-50 düzeyinde olan dişlerin çekildiğini bildirmişlerdir.(103) Bu çalışmada sonuçların farklılık göstermesi, çekim kararının muayenehane hekimleri tarafından verilmesi olabilir. Kocher ve ark. Periodontoloji kliniğinde çekim kararı verilen molar ve premolarlarda ataçman kaybının %49, keser dişlerde ise %67 olduğunu rapor etmişlerdir.(104) Diğer araştırmalar diş hekimliği eğitiminin ve hekimin tedavi becerisinin çekim kararını etkileyebildiğini göstermiştir.(105,106) Warren ve ark. diş mobilitesinin çekim için en belirleyici faktör olduğunu bildirmiştir.(107) Çalışmamızda klinik ölçümler değerlendirilmediğinden dişlerin mobilite değerleri hakkında bir bilgimiz olmamakla birlikte tek köklü keser veya premolar dişlerde molar dişlere oranla daha az ataçman kaybı olduğunda bile mobilitenin fazla olması çekim kararını etkilemiş olabilir. Kocher ve ark. (104) periodontologların çekim kararını verirken furkasyon defekti varlığına önem verirken restoratif diş hekimliğinde uzmanlaşmış hekimlerin mobilite varlığını önemsediklerini ve bu nedenle daha fazla tek köklü diş çekimi gerçekleştirdiklerini belirtmiştir. Bir diğer olası faktör premolar ve keser dişlerin gülüş hattında olmasının, hastaların genel görüntülerini estetik olarak da olumsuz etkileyebileceğinden dolayı, daha erken diş hekimine baş vurmalarının çekim kararını etkilediği düşünülebilir.

Periodontitisin derecesini belirlerken primer kriter; doğrudan kanıt olarak klinik ataçman kaybının farklı dönemlerde yapılan ölçümlerinde artış olmasıdır. Bu kayıtların

olmadığı durumda RKK/yaş orantısının dolaylı kanıt olarak kullanılabileceği ve diğer risk faktörlerinin varlığının (sigara, diyabet vb.) derecenin son durumuna karar vermede etkili olacağı bildirilmiştir.(100) Çalışma tasarımıımızın getirdiği sınırlamalar nedeniyle değerlendirdiğimiz vakaların sistemik sağlıkları ve sigara kullanım alışkanlıkları gibi risk faktörlerini değerlendirme şansımız olmadı. Sadece RKK/yaş oranları incelendiğinde özellikle alt ve üst molar dişler ve alt keser dişlerde RKK/yaş oranı diğer dişlere göre istatistiksel olarak anlamlı oranda yüksek bulunmuştur. Bu sonuçlar diş çekimine karar verirken hastanın yaşına oranla gerçekleşmiş kemik kaybının o dişin prognozuna ve tedaviye yanıtına dair bir ön görüşü oluşturduğunu ve hekimlerin karar aşamasında bu oranı değerlendirdiklerini düşündürmüştür.

Prognozu iyi olmayan veya stratejik öneme sahip dişlerin korunması veya çekimi güncel bir ikilemdir. Diş hekimleri sıklıkla; sosyo-ekonomik koşullar, ihtiyaç duyulan ve/veya istenilen tedaviyi sağlama olanakları, maliyet, risk faktörleri, alternatif tedaviler, prognoz ve hasta beklentilerini içeren karıştırıcı faktörlerin değerlendirildiği karar mekanizmasının içerisinde. Nihai hedef yaşam boyu hasta memnuniyeti sağlayacak sağlıklı oklüzyonun yeniden temini olmalıdır. Değerlendirilen diş veya dişler yeterli; estetik, fonksiyon ve/veya sağlığa sahip değilse veya planlanan tedaviyi zorlaştırıyorsa stratejik diş çekimi endikedir. (108) Çalışmamızda çekim kararları; periodontoloji, cerrahi, protez ve endodonti uzmanları tarafından verilmiştir. İmplant planlanan bölgeler için çekim endikasyonu en fazla %55,4 ile oral cerrahlar tarafından verilmiştir, onları %25,8 ile protez uzmanları takip etmiş periodontoloji ve endodonti uzmanları tarafından verilen endikasyon oranının ise daha sınırlı olduğu gözlenmiştir.

Brezilya’da 2019 yılında gerçekleştirilmiş bir çalışmada Tolentino ve ark. periodontologlar ve genel diş hekimleri arasında diş çekim kararını etkileyen profesyonel yönleri, klinik ve radyografik kanıtları araştırmak adına 150 diş hekiminin; eğitim düzeyleri ve mesleki deneyim süreleri ile ilgili bilgileri kaydetmiş ve periodontal hastalığı olan dört hastayı yönetme konusundaki kişisel kararlarını belirlemek için tasarlanmış bir ankete katılmalarını istemişlerdir. Klinik kararlar ile diş hekimlerinden toplanan profesyonel bilgiler arasındaki ilişki incelenmiştir. Sonucunda yazarlar; diş çekimi ile ilgili olarak, genel diş hekimleri ve periodontologlar tarafından verilen klinik karar verme sürecinin, periodontal hastalık düzeyi, hastanın ağız hijyen seviyesi ve kalan alveoler kemiğin miktarından etkilendiğini bildirmişlerdir. Ayrıca; vakaya özel koşulların karar

verme süreci üzerinde etkili olduğunu ancak vakaların çoğunda periodontologların daha az çekim kararı verdiği, dişlere uygun tedavi ve uzun dönem takip ile korumaya daha sık karar verdikleri gözlenmiştir.(109)

Dişlerin periodontal tedaviyle ağızda tutulması gibi konservatif tedavi yaklaşımlarıyla implant destekli protetik restorasyon planlaması arasında karar verirken, dişlerini periodontitis nedeniyle kaybeden hastaların peri-implantitis geliştirme risklerinin de yüksek olduğu göz ardı edilmemelidir.(110)

Endodontik tedavi veya implant uygulamasının başarısını değerlendiren çalışmalar her iki seçeneğin de geçerli olduğu sonucunu bildirmektedir. Ancak klinisyen, vakaya özel, kendi uzmanlık alanı ve tecrübesi ışığında ve hasta istekleri doğrultusunda karar vermelidir. Torabinejad (111) bu iki tedavi seçeneğini elma ile armudu karşılaştırmaya benzetmiştir. Her iki tedavinin de endikasyonlarının olduğunu ve kurtarılabilir bir diş çekip yerine implant uygulanmaması gerektiğini belirtmiştir. Hannahan ve Eleazer kök kanal tedavisi ve dental implant uygulanan iki hasta grubunu karşılaştırarak 36 ay sonunda benzer başarı oranları elde edildiğini, ancak implantların daha fazla post-operatif tedaviye ihtiyaç duyduklarını (%12,4 - %1,3) bildirmişlerdir.(112) Çalışmamızda endodonti uzmanlarının vakaların %7,3'üne kök kanallarında tıkanıklık, yabancı cisim varlığı veya kök kırığı gibi tedavi edilemez durumlar nedeniyle çekim endikasyonu verdikleri gözlenmiştir. Bu nedenle vaka sayısının düşük olması normaldir.

Periodontitis hikayesi olan ve olmayan bireylere yerleştirilen dental implantlar 24 ay takip edildiğinde başarı oranları açısından gruplar arasında bir fark olmadığı ancak sondalamada kanama indeks skorlarının periodontitis grubunda daha yüksek çıktığı gösterilmiştir.(113) Aynı zamanda periodontal tedavi sonrasında kalan derin ceplerin (≥ 5 mm) peri-implantitis için risk faktörü olduğu bildirilmiştir.(114) Tüm bu kanıtlar doğrultusunda fakültemizde dental implant planlanan hastaların periodontal tedavisi sonunda rezidüel cep kalmamasına ve bu hastaların sıkı bir şekilde takip edilmesine dikkat edilmektedir. Bu yoğun tedavi sırasında başlangıçta ümitsiz prognozu olduğu düşünülen bazı dişlerin daha uzun süre ağız içerisinde fonksiyon görebildiği gözlemlendiğinden çalışmamızda periodontologların diş çekim oranı %11,6 ile protetik diş tedavisi ve oral cerrahi uzmanlarından daha düşüktür.

Periodontitis evresine göre çekilen dişlere bakıldığında, toplam çekilen dişlerin %34,7'sini Evre I/II gruplarına dahil olduğunu gözlemledik. Bu diş gruplarının ortak özelliği çoğunun çekim endikasyonunun endodontik veya protetik nedenlerle konulmuş olmasıydı. Bu durumun yukarıda bahsettiğimiz farklı değerlendirme kriterleri ile ilişkili olduğunu düşünmekteyiz.

Protez uzmanları tedavi planlaması sırasında hem bireysel diş prognozunu hem de tüm ağızı değerlendirerek çekilecek veya tedavi planına katılacak dişlere karar verirler. Bireysel diş prognozunda dişteki çürüklerin alanı, kalan diş sert dokusu miktarı, kron-kök oranı gibi kriterler değerlendirilir. Kalan diş sert doku miktarının restore edilebilir olması için yeterli ferrule mesafesine sahip olması gerekir. Ferrule, kırılmaları önlemek için sağlam diş yapısı üzerinde 1-2 mm arasında uzanan bir restorasyonun servikal kısmıdır.(115) Ayrıca eğer post uygulamasına ihtiyaç varsa, post hazırlandıktan sonra, 4 mm'lik apikal sızdırmazlığın bakteri penetrasyonunu engellenmesine izin verecek kadar kök uzunluğu kalmalıdır.(116) Kötü bir kron-kök oranına sahip olan prognozu zayıf bir dişin cerrahi kron boyu uzatmasından kaçınılmalıdır. Ayrıca, bazı dişler korunabilse de, optimal bir restoratif sonucu kolaylaştırmak için risk altındaki dişlerin stratejik çekimleri düşünülmelidir.(117) Bu kriterlere ek olarak dayanak olarak kullanılacak dişin/dişlerin endodontik ve periodontal durumunu da değerlendirilir, tedavinin uzun dönem başarısı için kritik olan dişlere stratejik çekim endikasyonu konulabilir. Restore edilmiş dişlere etki edecek fonksiyonel yükün değerlendirilmesi de önemlidir. Çeşitli araştırmalar, endodontik tedavi görmüş dişleri dayanak olarak kullanan sabit bölümlü protezlerin, canlı dişler üzerinde hazırlanan kronlardan daha sık başarısız olduğunu bildirmiştir.(118) Walton ve arkadaşları sabit bölümlü protezlerin uzun süreli sağkalım oranının 10 yılda %87 ve 15 yıl sonra %69 olduğunu bildirmiştir. Meydana gelen başarısızlıkların ise; endodontik tedavi görmüş dişlerin destek olarak kullanılması, anterior destek dişler, kantilever eklenmesi, diş kırıkları, çürükler ve periodontal problemlere bağlı olduğunu bildirmiştir.(119) Akut enfeksiyon riskini azaltmak için dişlerin çekimi (kök/diş kırığı, başarısız endodontik tedavi), ümitsiz prognoza sahip dişler veya stratejik olarak önemli dişlerin prognozunu kötüleştiren durumlar, klinisyenlerin önyargılarına dayalı olarak oldukça farklı ve öznelidir.(120) Protez uzmanı; dişin restoratif, periodontal ve endodontik durumunu ayrıca komşu dişlerin durumu, estetiği ve hasta talebini de göz önünde bulundurarak stratejik diş çekimlerini uygun bulabilir. Bu durumda değerlendirilen parametreler sadece periodontitis evresi ile ilgili olmaktan çıkar ve çok yönlü bir değerlendirme yapılır. Çalışmamıza dahil

edilen dişlerin %25,8'inin çekim kararı protez uzmanları tarafından verilmiştir, bu gruba dahil olan Evre I/II dişlerin yukarıda bahsedilen çok yönlü endikasyon kriterleri nedeniyle çekildiği varsayılmaktadır.

Diş çekimi sonrasında, çekim soketi iyileşme sürecinde meydana gelen fizyolojik değişimler ve alveoler kret boyut ve konturlarında ortaya çıkan hacimsel değişimler detaylı olarak değerlendirilmiştir.(121) Kemik rezorpsiyonunu sınırlama, tedavi süresini kısaltma ve terapötik öngörülebilirliği en üst düzeye çıkarma girişimleri, çekim bölgesinin yönetimindeki ve implant yerleştirme zamanlamasındaki değişikliklere bağlı olarak farklılık gösteren, beş farklı tedavi yaklaşımın geliştirilmesine yol açmıştır. Diş çekimi sırasında iki müdahale; immediat implant yerleştirme (Tip 1) ve AKK gerçekleştirilebilir. Diş çekiminden sonra farklı derecelerde iyileşmeyi takiben üç ek seçenek mevcuttur: erken yumuşak doku iyileşmesi (Tip 2), kısmi kemik iyileşmesi (Tip 3) ve tam kemik iyileşmesi (Tip 4). (69) Çalışmamıza dahil edilmiş diş bölgelerinde en çok Tip 2 (%34,3) implant yerleştirme uygulandığı gözlemlendi. Periodontitis evre I/II olan 81 vakanın 52'sinin (%64,2) Tip 1 veya Tip 2 cerrahiyle yerleştirildiği, periodontitis evre III/IV olan 152 vakanın 80'sinin (%52,6) Tip 1 veya 2 cerrahiyle yerleştirildiği tespit edildi. İstatistiksel olarak periodontitis evresine göre implant cerrahisi dağılımı açısından anlamlı bir fark belirlenmedi ($\chi^2 = 7,210$; $p = 0,055$). İstatistiksel olarak anlamlı fark olmamasına rağmen soket bütünlüğünün korunduğu periodontitis evre I/II vakalarında erken veya immediat implant uygulamalarının tercih edilmesi beklenen bir sonuçtur. Dikkat çeken bir diğer bulgu ise multinominal regresyon analizinde, periodontitis evresinin, immediat implant yerleştirmesinde etkili bir faktör olduğuydu, bununla birlikte periodontoloji veya endodonti uzmanı olmak, hastanın genç ve kadın olması da Tip 1 implant uygulaması tercihinde etkili nedenler olarak görüldü.

Periodontitise bağlı olmayan nedenlerle çekilen dişlerin çekim soketinin iyileşmesi (122,123) ve soketin korunması (124) konusundaki araştırmalar değerlendirilerek yukarıda tartışılan dört farklı implant zamanlaması için fikir birliğine varılmıştır.(69) Bununla beraber periodontitis nedeniyle çekilen dişlerin ardında kalan kemik miktarının implant yerleştirilmesi için yeterli yükseklik, genişlik ve hacimde olamayabileceğine dikkat çekilmiştir. Rasperini ve ark. furkasyon defektli dişlerin çekilmesinden sonra bukkal vertikal kemik yüksekliğinin 6. aya kadar azalarak 5,7 mm'ye yakın kayıpla sonuçlandığını bildirmişlerdir.(70) Fok ve ark. (5) özellikle molar dişlerin periodontitis nedeniyle

çekimleri sonrasında alveoler krette meydana gelen değişimleri incelemek ve bölgenin morfolojisinin dental implant uygulaması için uygunluğunu, ilave ogmentasyon işlemlerine ihtiyaç olup olmadığını değerlendirmek amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada 23 mandibuler ve 51 maksiller molar diş bölgesini incelemişlerdir. Özellikle üst molar diş bölgesine yerleştirilen implantlar için AC gerektiren lateral sinüs ogmentasyonuna gereksinim duyulduğunu ancak periodontal kemik kaybının cerrahinin zorluğunu ön görmediğini bildirmişlerdir.

Amara ve ark. (125) periodontitis evre III/IV dişlerin çekimi sonrasındaki morfolojik değişimleri soket koruması yaptıkları ve yapmadıkları gruplar arasında karşılaştırmışlar ve soket koruması uygulanan grupta %26,53, kontrol grubunda ise %50,34 oranında hacimsel azalma ölçmüşlerdir. Özellikle kontrol grubunda başlangıçtaki kemik kaybının iyileşme sırasındaki kret boyutundaki azalmayla ilişkili olduğuna dikkat çekmişlerdir.

Ogmentasyon uygulamaları; travma, dental ve/veya periodontal hastalık veya patolojiler nedeniyle meydana gelmiş olan boyut kaybının önüne geçip, başarılı bir tedavi gerçekleştirebilmek amacıyla, hekimler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Güncel literatürde, ogmentasyon yapılmış kemiğe uygulanan implantların, neredeyse doğal kemik kadar veya %95'in üzerinde beş yıllık sağ kalım oranına sahip olduğu yer almaktadır.(126) On yıllık çalışmalar, implantların çiğnemedi kaynaklanan strese maruz kaldığında, artırılmış hacmin uzun vadede sabit kaldığını göstermektedir.(127,128) Literatürdeki çeşitli çalışmalarla da desteklendiği gibi ogmentasyon prosedürleri, implant uygulanabilirliğini artıran ve başarısına destek olan önemli uygulamalardır.

Bu tez çalışmasındaki tüm vakalara hem KIBT üzerinde hem de klinik uygulamada implant yerleştirilebildi; ancak ogmentasyon ihtiyacı ve buna bağlı cerrahi zorluk açısından farkların ortaya çıktığı gözlemlendi. KIBT üzerinde bölgelerin %56,7'sine implantlar standart cerrahi ile yerleştirilirken, geri kalan bölgeler için EZC veya AC uygulamasına ihtiyaç duyuldu. AC gerektiren vakaların (n=38) %84,2'si molar, %10,5'i premolar ve %5,3'ü keser diş bölgesindeydi. Bu durum molar dişlerin diğer diş bölgelerine oranla 2-4 kat daha fazla AC gerektirdiğini gösterdi. Couso-Queiruga ve ark. (129) tarafından çekim sonrası boyutsal değişimlerin incelendiği bir meta-analizde ogmentasyon gerektiren vakaların %45,9'unun molar bölge olduğu bildirilmiştir. Sonuçlar arasındaki bu fark meta-analize dahil edilen dişlerin çekim nedenleri ve soket bütünlüğü gibi verilerin standardize

edilmemiş olmasından kaynaklanıyor olabilir. Literatürde; çekimi takiben gerçekleşen kemik kaybının boyutunun, bukkal kemik duvar kalınlığı, dişin açılanması ve çeşitli diş bölgelerinin anatomisindeki farklılıklar gibi faktörlerle ilişkili olabileceği bildirilmiştir.(130)

Çalışma boyunca kategorik verilerin karşılaştırmalı analizi, değişikliklerin simetrik olup olmadığını test edebilmek amacıyla McNemar-Bowker Testi ile yapılmıştır. χ^2 testine göre McNemar-Bowker testinin avantajı ikiden fazla değişkenin karşılaştırılabilmesidir. Kategorik verilerin ilişkisini değerlendirmek için oluşturulan modeller için multinominal regresyon analizi uygulandı. İki hekimin ölçümlerinin güvenilirlik ve tutarlılığından emin olmak için Cronbach's alpha değeri hesaplandı ve 0,915 elde edildi, ölçümlerin tutarlılığı istatistiksel olarak onaylandı.

Çalışmamızda multinominal lojistik regresyon analizi ile periodontitis evresi (evre I/II ve evre III/IV), diş bölgesi, anatomik oluşumlara mesafe, B-L genişlik, vertikal yükseklik, cinsiyet ve yaşın ogmentasyon ihtiyacı (SC, EZC, AC) üzerine etkisi değerlendirildi. Oluşturulan modele göre en anlamlı faktörler bukkal kemik kalınlığı ($p = 0,001$), anatomik oluşumlara yakınlık ($p = 0,001$), diş bölgesi ($p = 0,047$) ve çekim sonrası ölçülen bukkal vertikal mesafe ($p = 0,015$) olarak belirlendi. Bu bulgular literatürdeki verilerle uyum içerisindedir.

Diş bölgesine göre ogmentasyon ihtiyacı değerlendirildiğinde; çoğunlukla üst çene posterior bölgede aşamalı ogmentasyon ihtiyacı dikkat çekmektedir. Sinüs pnömatizasyonu, doğal olarak meydana gelen ve paranazal sinüs hacminde artışa neden olan sürekli bir fizyolojik süreçtir.(131) Ulm ve ark. yaptıkları çalışma sonucunda; üst azı ve küçük azı dişleri çekildiğinde, pnömatizasyon sürecinin gerçekleştiğini ve bu süreçte maksiller sinüs boyutlarının arttığını; sinüs duvarlarının incelendiğini hatta bazen ağız boşluğuna sadece kağıt inceliğinde bir duvarla dişsiz alveoler kemik kretine kadar uzandığı sonucuna varmışlardır.(132) Bu durum özellikle dişlerin erken dönemde kaybedildiği ve yerine implant tedavisi uygulanmayan hastalarda sıklıkla karşılaşılabilen bir durumdur. Takahashi ve ark. (133), maksiller hacimleri ölçmek ve maksiller azı dişlerinin varlığının veya yokluğunun maksiller sinüs hacim değişikliği üzerindeki etkilerini incelemek için yaşlı Japon kadavralarının BT görüntülerini incelediler. Molar dişleri ağız içerisinde olan grupta hacim $18,4 \pm 5,5 \text{ cm}^3$ iken, molar dişlerin çekildiği grupta hacmin $14,4 \pm 6,8 \text{ cm}^3$

düşüğünü bildirmişlerdir. Sharan ve ark. (134) diş çekimi sonrası maksiller sinüs pnömatizasyonunu inceledikleri çalışmalarında; diş konumu, sinüs tabanının konfigürasyonu, sinüs tabanının kök apeksine uzaklığı ve çekilen diş sayısının sinüsün sarkmasını etkileyen faktörler arasında yer aldığını bildirmişlerdir. Aynı çalışmada kökler arasına doğru sarkan sinüsün çekim sonrasında alveoler kret yüksekliğinde azalmaya neden olduğunu belirtmişlerdir. Bu durumda periodontitise bağlı kemik kaybı olmayan vakalarda bile maksiller sinüsün diş kökleri arasına sarkması çekim sonrası yeterli kemik yüksekliği olsa bile lateral sinüs ogmentasyonu ihtiyacı ortaya çıkabilir. Bir diğer olası sebep de üst molar dişlerdeki furkasyon defektlerinin yarattığı yıkım olabilir. Furkasyon defekti olan dişlerin prognozunun değerlendirildiği çalışma sonuçları üst molar dişlerin (özellikle 2. molar) en sık çekilen dişler olduğunu göstermiştir.(135) Furkasyon defektinden bağımsız olarak molar dişlerin çekim riskini etkileyen faktörlerin değerlendirildiği bir araştırmada da maksiller molarların 1,20 oranında daha riskli olduğu bulunmuştur ve bu durum dişlerin morfolojisi, erişilebilirliği ve buna bağlı gelişen ataçman kaybı ve çürük gelişimiyle ilişkilendirilmiştir.(136) Fok ve ark.nın (5) araştırmasında da bizim çalışma sonuçlarımıza benzer şekilde en fazla maksillada AC ihtiyacı ortaya çıkmış ve vakaların üçte birinden fazlasında lateral pencere sinüs ogmentasyon gerektiği belirlenmiştir.

Çalışmamızda alt molar dişler üst çeneye oranla daha az AC gerektirmiştir. Diş çekimi öncesi üst çene molar bölgede sinüs tabanı ile diş apeksi arasındaki mesafe $-0,61 \pm 3,23$ mm iken alt çenede mandibuler kanal ve molar dişlerin apeksi arasındaki mesafenin $3,26 \pm 2,07$ mm olarak ölçülmüş olması bu durumu açıklamaktadır.

Tez çalışmamızda değerlendirdiğimiz 28 alt keser dişin %46,43'ünün EZC gerektirdiği belirlendi. Diş tipi ve yaşla ilişkili olarak periodontal durumun değerlendirildiği bir araştırmada ≥ 6 mm'den fazla kemik kaybı olan dişlerin en sık alt anterior bölgede görüldüğü ve periodontal desteği değerlendirirken kök uzunluğunun da hesaplanması gerektiği belirtilmiştir.(137) Çalışmaya dahil ettiğimiz diş tipleri arasında en kısa kökü olanlar sırasıyla üst molar, alt keser ve alt premolar dişler olarak ölçüldü. KIBT üzerinde B-Lmin mesafe alt anterior bölgede $6,44 \pm 1,7$ olarak tüm diğer bölgelere oranla daha dar olarak ölçüldü. Bu durum implant planlaması sırasında ortaya çıkan dehissens tarzı defektlerin EZC ile ogmente edilmesini gerektirdi.

Uzunluğu 10 mm veya daha fazla olan implantlar geleneksel olarak implant tedavisi için standart uzunluk olarak kabul edilmektedir.(138) Kısa implantlara oranla kemikle temas eden daha fazla yüzey alanı ve daha düşük kron-implant oranına sahip olmaları nedeniyle daha güvenilir oldukları bildirilmiştir.(139) Bu nedenle bu tez çalışmasının KIBT üzerinde planlama aşamasında 10 mm uzunluğunda implantlar ilk aşamada tercih edilmiştir. Günümüzde önemli anatomik yapılar için risk oluşturabilecek cerrahi tekniklerden kaçınmak için; implant materyali ve yüzey özelliklerindeki gelişmelerle birlikte, tedavi zorluğunu ve morbiditeyi azaltmak için bir diğer alternatif olarak kısa implantlar (<7 mm) ortaya çıkmıştır.(140) Araştırmacılar “kısa dental implantları” farklı şekilde tanımlamıştır. Bazıları <10 mm’yi kısa olarak kabul ederken, diğerleri <8, <7 veya <6 mm’yi kısa implant olarak tanımlamıştır.(6,9,141) Kısa implantları değerlendiren yakın tarihli bir meta analizin sonucunda yazarlar kısa implantların geleneksel uzunluktakilere benzer bir sağ kalım ve marjinal kemik kaybı oranına sahip olduğunu bildirmişlerdir.(142)

Yu ve ark. gerçekleştirdikleri geniş kapsamlı bir sistemik derlemede maksilla ve mandibula için ayrı ayrı, kısa implantlar (≤ 6 mm) ve uzun implantları (≥ 8 mm) karşılaştırmıştır. Sonuçlar, ekstra kısa implantların (≤ 6 mm) yerleştirilmesinin, karşılaştırılabilir sağ kalım oranı, daha düşük biyolojik komplikasyon oranı ve daha az kemik rezorpsiyonu nedeniyle, atrofik posterior arkta kemik ogmentasyonu ile daha uzun implantlara (≥ 8 mm) kabul edilebilir bir alternatif olduğunu göstermektedir.(143) Kısa implantların uzun dönem takibini inceleyen bir başka meta-analizde ise 5 yıllık takipte sağ kalım açısından kısa ve uzun implantlar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığı gösterilmiştir.(144) Öte yandan kısa implant kayıplarının özellikle posterior bölgelerde daha sık meydana geldiğini savunan çalışmalar da mevcuttur.(145,146) Literatürde implant başarısı ve sağ kalım oranlarının, implantların ağız içi yerleşimine bağlı olarak değiştiğine dair kanıtlar bulunmaktadır.(147) Bu bilgi göz önüne alınarak kısa implantların göz ardı edilemeyecek avantajları olmasına karşın implant cerrahisinin başarılı olmasında kemik kalitesinin önemli bir etkiye sahip olduğu unutulmamalıdır.

Çalışmamızın alt analizlerinde sırasıyla 8 mm ve 6 mm uzunluğundaki ve/veya daha dar çaplı implantların KIBT üzerinde yerleştirilmesi sonucunda ortaya çıkan ogmentasyon ihtiyacı değerlendirilmiştir.

Üst keser diş bölgesinde ogmentasyon gereken az sayıdaki bölge için dijital olarak yerleştirilen 3,3 x 10 mm implant yerine; 8 mm ve 6 mm implantlar yerleştirilmiş, ogmentasyon gereken %18 vakanın yaklaşık yarısı bu uygulamayla SC yapılabilir hale dönüşmesine rağmen vaka sayısının az olması nedeniyle istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Gerçekleştirilen ölçümler sonucunda da üst keser bölge kemik hacmi açısından implant cerrahisi açısından en uygun vertikal, horizontal ve bukkal kemik kalınlığına sahip bölge olarak dikkat çekmiştir. Estetik bölge olarak değerlendirilen maksiller anterior dişlerin bukkal kemik kalınlığı kret tepesinin 1 mm apikalinden yapılan ölçümlerde $2,44 \pm 1,01$ mm olarak hesaplandı. Bu değer Spray ve ark. (148) tarafından vertikal kemik rezorpsiyonunu engellemek için gerekli olan minimum kemik kalınlığı ($1,8 \pm 1,1$ mm) değerlerinin üzerindedir bu nedenle vakaların %82'sinde herhangi bir ogmentasyona gerek duyulmamıştır.

Üst premolar dişler için uygulanan 4,1 x 10 mm implantlar yerine 4,1 x 8 mm implant tercih edildiğinde başta EZC ihtiyacı duyulan vakaların %75'ine; ayrıca başta AC cerrahi gerektiren vakaların %25'ine SC uygulanabildi. İmplant boyu 6 mm'ye düşürüldüğünde ise; bir önceki duruma göre eş zamanlı ogmentasyon gerektiren vakaların %25'ine SC uygulanabilir duruma geldi ancak AC gerektiren diğer vakalar için durum değişmedi. İmplant uzunluk ve çapının azaltılması üst premolar bölgede başlangıçta %70,7 olan SC'nin %87,8'e yükselmesini sağladı ve bu istatistiksel olarak anlamlıydı.

Lateral pencere yaklaşımıyla sinüs tabanı elevasyonu (LSE) vertikal kemik yüksekliğinin 4 mm'den az olduğu ve primer stabilitenin elde edilemediği durumlar için tercih edilmektedir. LSE tekniğinin 3 yıllık sağ kalım oranının değerlendirildiği bir sistematik derlemede bu oran %90,1 ve implant kaybı yıllık olarak %3,48 olarak bildirilmiştir.(149) Raghoobar ve ark. (150) ise ≥ 5 yıldan fazla takip süresi olan araştırmaları inceledikleri meta-analizde yıllık implant kaybı oranını %0,43 olarak hesaplamışlardır. LSE, kısa implant uygulamaları, transkrestal sinüs elevasyonu gibi seçeneklerle karşılaştırıldığında orta seviyede invazivdir ve sinüs enfeksiyonu riskinin artmasına neden olmaktadır. Bunlara ek olarak hastanın tedavi süresinin de uzamasına da neden olur.(151) LSE komplikasyonları arasında sinüs membran perforasyonu ve arteriyel hasar gibi operasyon süresini uzatan ve cerrahi zorluğu artıran durumlar sayılabilir. Bu tez çalışmasında LSE ile yerleştirilen implantlar bu nedenlerle AC grubuna dahil edilmiştir.

Tesch ve ark.(152) LSE ve transkrestal yaklaşımla yerleştirilen implantları karşılaştırmış ve 14 yıl boyunca takip edilen implantlarda sağ kalım oranı %97 olarak bildirilmiştir. Transkrestal sinüs elevasyonu yapılan vakaların seçiminde elevasyon miktarının ortalama 3,3 mm olması belirlenmiştir. Çalışmamızda da benzer şekilde transkrestal elevasyonu gerektiren vakalar için 3 mm elevasyonu eşik değer olarak kabul edilmiş ve EZC grubuna dahil edilmiştir. Her ne kadar transkrestal yaklaşımla sinüs membranına zarar vermeden 5 mm elevasyonu yapılabileceği bildirilse de Zill ve ark. bu teknikte uyguladıkları implantların sağ kalım oranını %92,7 olarak bildirdikleri araştırmada 113 hastanın 63'ü çalışma süresince kaybedilmiştir.(153)

Sayılan risk faktörleri, hekim becerisi ve LSE maliyeti gibi faktörler değerlendirildiğinde kısa implantların kullanımı özellikle posterior maksilla için önemli bir tedavi alternatifi oluşturmaktadır. Bu doğrultuda üst molar bölgede 4,8 x 10 mm yerine daha dar (4,1 mm) ve/veya daha kısa (6-8 mm) implantlar uygulandığında daha önce SC ile yerleştirilebilen 6 vakanın (%15,4) 19'a çıktığı (%48,7) AC gerektiren vaka sayısının 29'dan (%74,4) 8'e (%20,5) düşmesi istatistiksel olarak anlamlı bulundu. Fok ve ark. (5) aynı durumda sadece %7,8 vakada AC'den kaçınabildiklerini belirtmişler ve istatistiksel olarak da bir anlamlılığa ulaşamamışlardır. Benzer şekilde hesapladığımızda bizim için bu oran %53,9'dur. Sonuçlar arasındaki fark bizim örneklemimizde daha fazla AC gerektiren vakanın bulunmasından kaynaklanıyor olabilir. Bu sonuç sayesinde özellikle posterior maksilla için daha az invaziv bir tedavi olan kısa implant uygulaması önerilebilir.

Alt çene ön bölgeye uygulanan implant uzunluklarının 8 mm olarak değiştirilmesi EZC ihtiyacı olan 13 vakadan 8'inin (%61,5) SC ile yerleştirilmesini sağlamıştır. Hiç AC planlaması yapılmayan alt çene premolar bölgesinde; planlanan 4,1 x 10 mm boyutundaki implantlar 3,3 çaplı ve/veya 8 mm uzunluğunda implantlar ile değiştirildiğinde, başta EZC gerektiren vakaların %81,8'inin bu sayede SC protokolü ile uygulanabilir olduğu görüldü.

Alt çene molar bölge için planlanan 4.8 x 10 mm implant boyutlarının 4.1 mm çaplı 6-8 mm uzunluktaki implantlar ile değiştirilmesi EZC ile uygulanan vakaların %94,7'si, AC gerektiren vakaların ise %66,7'si SC ile uygulanabildi. Uygulanan vaka sayısının az olması nedeniyle AC için istatistiksel anlamlılığa ulaşamadı. İmplant çapının 4,1 mm düşürülmesi EZC ihtiyacını %94,7 oranında azaltmıştır. Renouard ve Nisand (154) 4 veya 5 mm çapında implant kullanımının ne implant başarı oranını ne de marjinal kemik kaybını

etkilemediğini bildirmiştir. Molar bölgede 4,1 veya 4,3 mm çapındaki implantların kullanımıyla da tek kron restorasyonların 36 aylık takibinin başarılı sonuçları bildirilmiştir.(155) Molar bölgede 4,1 mm ITI implantların kullanımı ile %99,1 sağ kalım oranının bildirildiği bir diğer araştırmada yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu ihtiyacını azaltmak için bazı vakalarda 4,1 mm çapında implantların tercih edilebileceği belirtilmiştir.(156)

Çekilen dişin periodontitis evresine göre implantın boy ve/veya çapının azaltılmasının ogmentasyon ihtiyacına olan etkisi de değerlendirildi. Evre I/II periodontitise sahip vakaların %56,8'i standart cerrahi ile yerleştirilebildiği görüldü. Geri kalan vakalara ise EZC veya AC uygulanması gerekiyordu. İmplant çap ve/veya boyunun azaltılması ile başta EZC gerektiren vakaların %84'ü, AC gerektiren vakaların ise %50'si SC ile uygulanabildi. Evre III- IV periodontitise sahip vakaların çap ve/veya boyu azaltıldığında ise; başta EZC gerektiren vakaların %68,4'ü, AC gerektiren vakaların ise %32,1'i bu sayede SC ile uygulanabileceği gözlemlendi. Bu sonuçlara bakılarak, implant boy ve çapta yapılacak tercih değişiklikleri ile dişin periodontal evresinden bağımsız olarak, ogmentasyon ihtiyacı olmadan başarılı implant tedavileri yapılabileceği söylenebilir. Benzer sonuçları, Fok ve ark. (5) da yapmış oldukları çalışma sonunda bulmuş ve periodontitisli dişleri geç evrelere kadar ağızda tutmanın herhangi bir olumsuz durum ile sonuçlanmadığını bildirmişlerdir. Dommisch ve ark. (157) bir sistematik derlemede furkasyon defektli molar dişlerin periodontal tedavi sonrası sağ kalım oranlarını değerlendirmişlerdir. Sınıf II ve III furkasyon defekti olan dişlerin sağ kalım süreleri 4-30,8 yıl olarak hesaplanmıştır. Uygulanan tedavi yaklaşımlarından herhangi birinin üstünlüğü belirlenememiştir. RKK, tedavi sonrası sondalanabilen cep derinliği ve destekleyici periodontal tedaviye uyumun diş sağ kalımını etkilediğini bildirmişlerdir.

Çalışmamızda uygulanan ve planlanan tedaviler implant çap ve boy ortalamaları ve ogmentasyon ihtiyacını belirleyen SC, EZC ve AC açısından ayrıca karşılaştırıldı. Yapılan karşılaştırmalı analiz sonucunda; implant çap ortalamasının benzer olduğu ancak implantların boy ortalamasının dijital olarak uygulananlardan daha uzun olduğu belirlendi. Planlanan ve uygulanan ogmentasyon karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu gözlemlendi. Uygulanan tedavilere bakıldığında; 233 implant bölgesinin %38,6'sı SC, %44,2'si EZC, %17,2'si AC ile gerçekleştirilmiştir. Bölgeye uygun çap ve boyda implantlar KIBT'de yerleştirildiğinde %56,7 SC, %27 EZC

ve %16,3'ü AC ihtiyacı olduğu görüldü. ITI tarafından 2018 yılında yayınlanan bir fikir birliği raporunda cerrahi rehberle yapılan implant cerrahileri sırasında frezin giriş noktasında ortalama 1,2 mm (1,0-1,4 mm) ve 3,5° (3,0°-4,0°) açısal sapma olduğu bildirilmiştir.(158) Rehberli uygulamada bile bu tarz sapmaların olması planlanan ve uygulanan implantların konumlarında daha fazla sapmaya neden olmuş olabilir ve uygulanan cerrahi tekniklerdeki farklılıkları da açıklamaktadır. Kısa ve/veya dar implant uygulamasıyla ise vakaların %82,8'i SC, %12'si EZC ve %5,2'si AC uygulaması gerektirdi. Bu sonuçlar da literatür tarafından desteklenen bölgeye uygun boyutlarda implantların kullanılması yerine daha kısa/dar implant tercih edilmesinin ogmentasyon ihtiyacını belirgin şekilde azalttığını desteklemektedir.

Fiorellini ve ark. (71) gerçekleştirdikleri yakın zamanlı çalışmada eğimli platformu olan (OsseoSpeed Profile, Astra Tech implant sistemleri, Dentsply, Almanya) implantları dijital olarak uygulamışlar ve implant dizaynındaki değişikliklerinin dişsiz kretlerde ilave prosedürlere ihtiyaç olmadan başarılı bir şekilde bukkal ve lingual kemiğin korunmasını sağlayacağını bildirmişlerdir. Ayrıca; eğimli krete uyum sağlamaları, ek osteotomi ihtiyacı olmaması, tasarımı sayesinde yivlerinin açığa çıkma riskinin daha az olması gibi birçok avantajı bildirilmiş ve dişsiz kretlerde başarılı bir alternatif olarak sunulmuştur. KIBT üzerinde vakaların %60,6'sına yerleştirilebildiği, kalan vakaların için %56,5 YKR, %43,5'i ise LSE gerekmiştir. Eğimli platforma sahip implantların da aslında kısa implantlarla benzer oldukları ve eğimli platformları sayesinde bir yüzeylerinin standart implant uzunluğunda olmasının toplam yüzey alanını artırdığına dikkat çekilmiştir. Bu çalışma sonuçları bizim sonuçlarımızla karşılaştırıldığında %82,8 SC ve %5,2 AC oranı ile kısa implant uygulamasının eğimli platforma sahip implantlara göre cerrahi zorluk açısından avantajlı olduğunu söyleyebiliriz.

Aksiyel yönde yerleştirilmeyen (tilted, açılı, devrik) implantlar pek çok vakada farklı nedenlerle uygulanabilmektedir. Açılı implantlar önemli anatomik oluşumlardan, atrofik çenelerde kemik ogmentasyonu veya LSE uygulamalarından kaçınmak için veya kemik-implant temasını artıracak daha uzun implant yerleşimini mümkün kılmak için tercih edilebilmektedir. Buna ek olarak açılı implantlar anterior ve posteriordeki mesafeyi artırarak yük dağılımını kolaylaştırır ve kantilever ihtiyacını ortadan kaldırır. Distal implantların açılı yerleştirilmesi aksiyel implantlarla benzer etkinlik gösterdiği bildirilmiştir. Bu uygulama sayesinde daha uzun implantların kullanımı, birden fazla

kortikal tabakadan ankraj alınarak primer stabilitenin artırılması gibi avantajlar sayılabilir.(159) Açılı implantların eğimi vertikal düzlemde mezio-distal açılındırmaya göre hesaplanmaktadır ve 15-90° arasında değişen açılarda yerleştirilebilmektedir, bunun yanı sıra B-L yönündeki açılındırmanın da farklı sistemleri karşılaştırırken göz önüne alınması gerekir. Lin ve Eckert (59) aksiyel ve açılı implantların klinik performanslarını karşılaştırdıkları sistematik derlemede her iki tedavi yaklaşımı arasında implant sağ kalımı, marjinal kemik kaybı, protez sağ kalımı veya hasta odaklı sonuçlar açısından bir fark olmadığı sonucuna varmışlardır. Her ne kadar daha fazla uzun dönem takip çalışmalarına ihtiyaç olsa da posterior bölgede aşırı rezorpsiyonun meydana geldiği kretlerde, kapsamlı augmentasyon prosedürlerinin hastaya uygun olmadığı veya tercih edilmediği durumlarda eğimli implantların kullanılmasının implant destekli restorasyonlar için 5 yıllık takipte başarılı bir terapötik seçenek sunabildiği literatürdeki çalışmalar ile desteklenmiştir.(159) Literatürde açılı implantlar için %89,4-100,(160) pterigoid implantlar için %89,1-96,4 (161) ve zigomatik implantlar için %78,6-100 (162) sağ kalım oranları bildirilmiştir. Açılı implant uygulamaları sonrasında en sık karşılaşılan komplikasyonlar dayanak vidasının gevşemesi ve protetik bileşenlerin kırılması, pterigoid implantlar için implantın pterigoid fossaya kaçması, zigomatik implantlar için ise sinüzit, mukozal enflamasyon ve oro-antral fistüllerdir.(163) Tüm bu uygulamalar kısa implant uygulamalarıyla karşılaştırıldığında belli bir cerrahi ve protetik uzmanlık gerektirmektedir.

Kısa implantların kullanımına karar verirken cerrahi zorluk ve hasta tercihlerinin yanında göz önüne alınması gereken bazı faktörler bulunmaktadır. Hingsammer ve ark. (164) 6,5 mm uzunluğunda, splintli implantlarda kron-implant (K/İ) oranının 1,7'den fazla olmasının marjinal kemik kaybıyla ilişkili olduğunu belirtmişlerdir. Karşılaştırmalı bir çalışmada 4 mm çapında ve 6 mm uzunluğunda implantların standart boydaki implantlara göre K/İ oranı 1,7'dir ve marjinal kemik kaybı veya implant komplikasyonlarıyla ilişkilendirilmemiştir.(165) K/İ oranı <2 ve >2 olan 8 mm'den kısa implantların karşılaştırıldığı bir diğer araştırmada benzer implant sağ kalımı ve marjinal kemik kaybı bildirilmiştir.(166) K/İ oranı 2,14 olan 6 mm'lik implantların 1 yıllık takip sonuçlarının bildirildiği bir diğer araştırmada yüksek K/İ oranının marjinal kemik rezorpsiyonu veya protetik komplikasyonları artırmadığı belirtilmiştir.(167) Diğer araştırma sonuçları da 2-3 arasında değişen K/İ oranlarının, implant kaybı için risk faktörü olmadığını ancak oklüzal yüklerin kontrol edilmesi gerektiğine dikkat çekmektedir.(168)

Çok sayıda implant yerleştirirken, olası protetik komplikasyonları azaltmak için kısa implantların splintlenmeleri önerilmektedir.(163) Splintlenmiş protezlerin kısa implantlar ve dişler etrafında kemiğin korunmasında etkili olduğu ancak her vakanın bireysel değerlendirilmesi gerektiği çünkü standart boydaki splintlenmiş implantların tek implantlara göre daha fazla stres altında olduğu bildirilmiştir.(169)

İmmediat, tek veya iki aşamalı implant cerrahisi ve kısa implantların sağ kalımı hakkında veriler sınırlıdır. Molar diş eksikliği olan alanlara uygulanan 6 ve 10 mm uzunluğundaki implantların immediat yüklenmesi ise primer stabilitesi yüksek olan implantlarda başarıyla uygulanabilmiştir.(170) Splintlenmiş 6,5 mm uzunluğunda implantların immediat yüklenmesi de kısa dönemde %100 başarı göstermiştir.(171) Splintli olmayan, son dayanak veya tam ark restorasyonlarda kısa implantların immediat yüklenmesi henüz riskli olarak değerlendirilmektedir.(163)

Çalışmamıza dahil edilen hastaların, diyabet veya sigara içme gibi risk faktörlerine bu çalışmanın sınırlamaları dahilinde ulaşamadı. Bu nedenle hastaların periodontitis derecelendirmeleri sadece RKK/yaş hesaplaması ile yapılabildi. Retrospektif çalışma olduğu için tasarımla ilgili ve hasta seçim kriterleri açısından da başlangıçta araştırmaya dahil edilen vaka sayısında değerlendirme sırasında azalma meydana geldi.

Çalışmamızın en büyük eksiklerinden biri planlanan ve uygulanan implant pozisyonlarının protetik olarak belirlenmemiş olmasıdır. Protetik olarak belirlenen implant planlaması yapılabilseydi, daha fazla ogmentasyon ihtiyacı veya bazı bölgelere implant yerleştirilememesi gibi durumlar ortaya çıkabilecekti. Dijital olarak implant planlamasını etkilemiş olabilecek bir diğer faktör de KIBT zamanlamasıdır. KIBT bazı vakalarda diş çekimi öncesinde, bazılarında ise çekimden sonra elde edilmiştir. Bu nedenle KIBT üzerindeki kemik kayıplarının her zaman periodontitis evresini yansıtmayacağı, travmatik çekimlerin de kemik boyutlarını etkilemiş olabileceği düşünülerek evre değerlendirilmesi panoramik radyografiler üzerinden gerçekleştirilmiştir. Leblebicioglu ve ark. (172) da diş çekiminden hemen sonra bile kret boyutlarında değişimler olabileceğini göstermiştir. Komşu dişlerin periodontal desteği, onların çekilmesi gibi faktörlerin de çekim socketinin morfoloji ve hacmini etkilediği bildirilmiştir, ancak çalışmamızda bu parametrelerle ilişkili bir değerlendirme yapılmamıştır.

Bir diğerk limitasyon, çalışmada çekim endikasyonu koyan ve implant cerrahisi uygulayan periodontologların sayısının oldukça az olmasıdır. Başkent Üniversitesi Diş Hekimliğı Fakültesi'nin rutin işleyişinde dental implant ihtiyacı olan hastalar genellikle Ağız, Diş ve ene Cerrahisi anabilim dalına yönlendirilmektedir. Sonuç olarak çalışmaya dahil edilen dişlerin çoğunun çekimi ve yerlerine uygulanan implantlar oral cerrahlar tarafından gerçekleştirilmiş, implant endikasyonu protez uzmanları tarafından belirlenmiştir. Bu nedenle çekim endikasyonu, periodontitis evresi ve uzmanlık alanı ile ilgili sonuçlar değerkendirilirken bu durum göz önüne alınmalıdır.

Takip verilerindeki eksiklikler nedeniyle uzun dönem karşılaştırmalar gerçekleştirilememiştir. Çalışma tasarımınnin getirdiğı bir diğerk dezavantaj da elde edilen sonuçlardan nedensellik değıl, yalnızca ilişki ıkarılabilmesidir.(90) Bu limitasyonları aşabilmek adına gelecekte yapılacak prospektif çalışmalarla daha detaylı verilere ve neden-sonuç ilişkisine ulaşılabileceğı düşüncesindeyiz.

Son 10 yıl içerisinde, implant tasarımı, materyal ve cerrahi tekniklerindeki gelişmeler sayesinde dişsiz kreterlerde implant destekli restorasyonlar için geleneksel aksiyel (paralel) biyomekaniğı ve osseointegrasyon kavramlarında da değışimler yaşanmaktadır. Kısa implantlar için yüksek başarı oranları bildirilmekle birlikte, planlama ve cerrahi aşamasında potansiyel riskleri engellemek için göz önüne alınması gereken sınırlı endikasyonlar ve kendilerine özgü komplikasyonları bulunmaktadır. Çoğunlukla AC olasılığını azaltan bu seçenekler morbiditeyi azaltmakta ve tedavi süresini kısaltmaktadır. Kısa implantlar için elimizdeki veriler henüz yetersizdir ve çelişkili sonuçlar içermektedir. Uzun süreli sağı kalım açısından değerkendirildiğinde kısa implantlar implant kaybına neden olabilecek risk faktörleri olan hastalarda dikkatle kullanılmalıdır. Bu hastalar arasında; şiddetli periodontitis nedeniyle dişleri çekilen, diyabeti olan, sigara içen ve düzenli kontrollere gitmeyen bireyler sayılabilir. Periodontitisli dişlerin çekilmesiyle yetersiz kemik hacmi olan bölgelerde açılı olarak yerleştirilen uzun implantlar AC gerektiren durumlarda alternatif olarak tercih edilebilir. Gelecekte yapılacak araştırmalarda, bu tez çalışmasına benzer bir tasarımla açılı yerleştirilen implantların ogmentasyon ihtiyacına etkisi değerkendirilebilir görüşündeyiz.

Alhakeem ve ark. (173) kısmen dişsiz olan hastalarda şiddetli periodontitis hikayesi, keratinize mukozanın olmaması ve implantın greftlenmiş bölgeye yerleştirilmesinin peri-

implantitis olasılığını artırdığını bildirmişlerdir. Bunlara ek olarak yetersiz diş fırçalama (en fazla günde bir defa) ve kontroller açısından uyumsuz bireylerde peri-implant sulkusta sondalamada kanamanın arttığı gözlenmiştir. McGuire ve Nunn (102) %45'i şüpheli ve %38'i ümitsiz olan dişlerin destekleyici periodontal tedavi ile 10 yıl fonksiyon gördüğünü bildirmiştir. Graetz ve ark. (174) ise periodontitis evre III derece C olan vakalarda şüpheli dişlerin %88'i ve ümitsiz dişlerin %60'ı için 15 yıllık sağ kalım gösterilmiştir. Bu bilgiler ve çalışmamızın sonuçları doğrultusunda periodontitis evre III/IV hastalarının dişlerinin ağız içerisinde tutulması uzun dönem başarı için daha uygun görünmektedir. Periodontitisli dişler çekildiğinde implant uygulaması gerektiğinde, cerrahi zorluktan kaçınmak amacıyla kısa implant seçeneği bir alternatif oluştursa da hastanın destekleyici periodontal tedaviye uyumu, uzun dönem başarıyı, standart implantlardan daha çok etkileyebilir.

Kısa implantlar kret ogmentasyonu için uygulanan girişimlere göre çok daha az invaziv bir yaklaşımla hastalarımızı tedavi edebileceğimiz bir seçenek oluşturmaktadır. Bununla birlikte standart implantlar için geçerli olan risk faktörlerinin kısa implantlar üzerine olumsuz etkisi daha fazladır. Her yeni teknikte olduğu gibi kısa implant uygulamaları da hekim için bir öğrenme süreci gerektirir. Tedavi planlaması sırasında hastamıza tüm tedavi alternatiflerini sunmak, hepsinin artı ve eksilerini tartışarak en az invaziv, en uzun süre fonksiyon ve estetiği en kısa sürede sağlayacak tedaviyi belirlemek hekim olarak bizlerin sorumluluğudur.

6. SONUÇLAR

Bu doktora tezinin birincil amacı; farklı nedenlerde çekim endikasyonu konulmuş ve çekilmiş dişin periodontitis evresinin o bölgeye uygulanan implant cerrahisinin zorluğunu etkilemediği sıfır hipotezini, retrospektif olarak farklı diş gruplarında, KIBT üzerinde dijital planlama yaparak test etmek idi. Mevcut çalışmanın sınırlamaları dahilinde; periodontitis evresine göre ogmentasyon ihtiyacının farklılık göstermediği belirlendi.

Ogmentasyon ihtiyacına etkili olan faktörleri belirlemek için oluşturulan modelde; yaş, cinsiyet, diş bölgesi, anatomik oluşumlara mesafe, B-L genişlik ve vertikal yükseklik değerlendirildi. Anatomik oluşumlara yakınlık (özellikle maksiller sinüs), dişin bölgesi (posterior maksilla) ve çekim sonrası ölçülen vertikal mesafe komplikasyon derecesini etkileyen faktörler olarak görüldü. Periodontitis evresi ne olursa olsun eğer diş bölgesi anatomik oluşuma komşu ise aşamalı bir cerrahi gerektirdiği gözlemlendi. Ayrıca, periodontitis evresinden bağımsız olarak, molar dişler diğer dişlere oranla 2-4 kat daha fazla aşamalı cerrahi gerektirmiştir. Bu bilgi ışığında sıfır hipotezi kabul edildi ve çekilen dişin evresinin uygulanan implant cerrahisinin zorluğunu etkilemediğine karar verildi.

Değerlendirilen bir başka durum ise çekilen dişin periodontitis evresinin implant zamanlaması üzerine etkisinin olup olmadığıydı. Çalışmanın sonucunda periodontitis evresinin implant zamanlaması üzerinde etkisi olduğu görüldü. Periodontitis evre I ve II periodontal hastalığa sahip vakalarda sıklıkla eş zamanlı implant uygulaması (immediat) tercih edilmiştir. Bunun yanı sıra; genç ve / veya kadın hastalarda ya da çekime karar veren hekimin periodontoloji veya endodonti uzmanı olduğu vakalarda eş zamanlı implant yerleşiminin tercih edildiği görüldü. Ogmentasyon uygulamalarına ihtiyaç duyulan vakalarda ise doğal olarak Tip 1 implant yerleşimi tercih edilmediği bulundu. Çekilecek diş evre III veya IV olduğunda, hasta erkek ve yaşlı ise ve/veya çekime kadar veren hekim protez uzmanı ise geç implant yerleşimi (Tip 4) tercih edildiği gözlemlendi.

Çekim endikasyonunu veren hekimin uzmanlık alanı ve periodontitis evresi arasındaki ilişkiye bakıldığında; RKK%, hastanın cinsiyet ve yaşı, periodontitis evresi ve diş bölgesinin hekimlerin kararları üzerinde etkili faktörler olduğu görüldü. Protez ve endodonti uzmanları genellikle Evre I ve II'de çekime karar verirken, periodontoloji uzmanları daha geç evrelere kadar beklemeyi tercih etmiştir.

KIBT üzerinde dijital planlama sırasında bölgeye uygun ideal boyutlardaki implant yerine dar veya kısa (6 mm) implant tercihinin cerrahi zorluk üzerine etkisini değerlendirildi. Bu uygulamanın keser dişlerde ogmentasyon ihtiyacı ve cerrahi zorluk üzerine etkisi görülmedi ancak premolar ve molar dişlerin ogmentasyon ihtiyaçları ve cerrahi zorluk derecelerinin önemli ölçüde azalmasını sağladı.

Klinik pratikte uygulanan tedavi ile dijital olarak planlanan tedavi arasındaki uyum incelendi ve gerçekte uygulanan tedavilerde implant boyunun daha uzun tercih edildiği belirlendi. İmplant boy ve çaplarının azaltılmasıyla ogmentasyon ihtiyacı ve cerrahinin zorluk derecesinin anlamlı şekilde azaltılabileceği ancak çalışma verileri kapsamında bu durumun incelediğimiz hasta grubunda hekimler tarafından çok tercih edilmediği gözlemlendi.

KAYNAKLAR

1. Branemark P. History [Internet]. 2005. Available from: <https://branemark.se/osseointegration/history/>
2. Papaspyridakos P, Chen C-J, Singh M, Weber H-P, Gallucci GO. Success criteria in implant dentistry: a systematic review. *J. Dent. Res.* 2012;91(3):242–8.
3. Wang Y, Bäumer D, Ozga A-K, Körner G, Bäumer A. Patient satisfaction and oral health-related quality of life 10 years after implant placement. *BMC Oral Health.* 2021;21(1):30.
4. Buser D, Wismeijer D, Belser U. ITI Treatment Guide, Vol 3: Implant Placement in Post-Extraction Sites—Treatment Options. Berlin: Quintessence Publishing Co, Ltd; 2008. 216 p.
5. Fok MR, Pelekos G, Tonetti MS. Feasibility and needs for simultaneous or staged bone augmentation to place prosthetically guided dental implants after extraction or exfoliation of first molars due to severe periodontitis. *J. Clin. Periodontol.* 2020;47(10):1237–47.
6. Friberg B, Jemt T, Lekholm U. Early failures in 4,641 consecutively placed Brånemark dental implants: a study from stage 1 surgery to the connection of completed prostheses. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 1991;6(2):142–6.
7. ResearchAndMarkets.com. Global Dental Implants Market Forecasts: Growing Consciousness for Oral Health Will Increase the Market Growth [Internet]. 2021. Available from: <https://www.dentistrytoday.com/global-dental-implants-market-forecasts/>
8. Straumann AG. More than a short implant [Internet]. 2014. Available from: https://www.straumann.com/content/dam/media-center/straumann/en/documents/brochure/product-information/490.032-en_low.pdf
9. Renouard F, Nisand D. Short implants in the severely resorbed maxilla: a 2-year retrospective clinical study. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* 2005;7 Suppl 1:S104-10.
10. Thoma DS, Zeltner M, Hüsler J, Hämmerle CHF, Jung RE. EAO Supplement Working Group 4 - EAO CC 2015 Short implants versus sinus lifting with longer implants to restore the posterior maxilla: a systematic review. *Clin. Oral Implants Res.* 2015;26 Suppl 1:154–69.

11. Thoma DS, Cha J-K, Jung U-W. Treatment concepts for the posterior maxilla and mandible: short implants versus long implants in augmented bone. *J. Periodontal Implant Sci.* 2017;47(1):2–12.
12. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int. J. Oral Surg.* 1981;10(6):387–416.
13. Jemt T, Lekholm U, Adell R. Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous patients: a preliminary study on 876 consecutively placed fixtures. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 1989;4(3):211–7.
14. Ali K, Kay EJ. What are the long-term survival and complication rates of complete-arch fixed implant rehabilitation in edentulous patients? *Evid. Based. Dent.* 2019;20(3):97–8.
15. Johnson K. A study of the dimensional changes occurring in the maxilla following tooth extraction. *Aust. Dent. J.* 1969;14(4):241–4.
16. Schropp L, Wenzel A, Kostopoulos L, Karring T. Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* 2003;23(4):313–23.
17. Lekovic V, Kenney EB, Weinlaender M, Han T, Klokkevold P, Nedic M, et al. A Bone Regenerative Approach to Alveolar Ridge Maintenance Following Tooth Extraction. Report of 10 Cases. *J. Periodontol.* 1997;68(6):563–70.
18. Lekovic V, Camargo PM, Klokkevold PR, Weinlaender M, Kenney EB, Dimitrijevic B, et al. Preservation of alveolar bone in extraction sockets using bioabsorbable membranes. *J. Periodontol.* 1998;69(9):1044–9.
19. Camargo PM, Lekovic V, Weinlaender M, Klokkevold PR, Kenney EB, Dimitrijevic B, et al. Influence of bioactive glass on changes in alveolar process dimensions after exodontia. *Oral Surg. Oral Med. Oral Pathol. Oral Radiol. Endod.* 2000;90(5):581–6.
20. Serino G, Biancu S, Iezzi G, Piattelli A. Ridge preservation following tooth extraction using a polylactide and polyglycolide sponge as space filler: a clinical and histological study in humans. *Clin. Oral Implants Res.* 2003;14(5):651–8.
21. Fiorellini JP, Howell TH, Cochran D, Malmquist J, Lilly LC, Spagnoli D, et al. Randomized Study Evaluating Recombinant Human Bone Morphogenetic Protein-2 for Extraction Socket Augmentation. *J. Periodontol.* 2005;76(4):605–13.
22. Covani U, Bortolaia C, Barone A, Sbordone L. Bucco-lingual crestal bone changes after immediate and delayed implant placement. *J. Periodontol.* 2004;75(12):1605–12.

23. Araújo MG, Lindhe J. Dimensional ridge alterations following tooth extraction. An experimental study in the dog. *J. Clin. Periodontol.* 2005;32(2):212–8.
24. Iasella JM, Greenwell H, Miller RL, Hill M, Drisko C, Bohra AA, et al. Ridge preservation with freeze-dried bone allograft and a collagen membrane compared to extraction alone for implant site development: a clinical and histologic study in humans. *J. Periodontol.* 2003;74(7):990–9.
25. Lang NP, Karring T, Lindhe J. *Proceedings of the 3rd European Workshop on Periodontology: Implant Dentistry.* Berlin: Quintessence Publishing Co Inc; 1999. 266–280 p.
26. Becker W, Dahlin C, Becker BE, Lekholm U, van Steenberghe D, Higuchi K, et al. The use of e-PTFE barrier membranes for bone promotion around titanium implants placed into extraction sockets: a prospective multicenter study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 9(1):31–40.
27. Zitzmann NU, Schärer P, Marinello CP. Factors influencing the success of GBR. Smoking, timing of implant placement, implant location, bone quality and provisional restoration. *J. Clin. Periodontol.* 1999;26(10):673–82.
28. Schropp L, Kostopoulos L, Wenzel A. Bone healing following immediate versus delayed placement of titanium implants into extraction sockets: a prospective clinical study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2003;18(2):189–99.
29. Avila-Ortiz G, Gubler M, Romero-Bustillos M, Nicholas CL, Zimmerman MB, Barwacz CA. Efficacy of Alveolar Ridge Preservation: A Randomized Controlled Trial. *J. Dent. Res.* 2020;99(4):402–9.
30. Tomasi C, Donati M, Cecchinato D, Szathvary I, Corrà E, Lindhe J. Effect of socket grafting with deproteinized bone mineral: An RCT on dimensional alterations after 6 months. *Clin. Oral Implants Res.* 2018;29(5):435–42.
31. Steigmann L, Di Gianfilippo R, Steigmann M, Wang H-L. Classification Based on Extraction Socket Buccal Bone Morphology and Related Treatment Decision Tree. *Materials (Basel).* 2022;15(3):733.
32. Hämmerle CHF, Chen ST, Wilson TG. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding the placement of implants in extraction sockets. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2004;19 Suppl:26–8.
33. Chen ST, Buser D. Clinical and esthetic outcomes of implants placed in postextraction sites. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2009;24 Suppl:186–217.

34. Tonetti MS, Jung RE, Avila-Ortiz G, Blanco J, Cosyn J, Fickl S, et al. Management of the extraction socket and timing of implant placement: Consensus report and clinical recommendations of group 3 of the XV European Workshop in Periodontology. *J. Clin. Periodontol.* 2019;46:183–94.
35. Sailer H, Pajarola GF. *Oral Surgery for the General Dentist (Color atlas of dental medicine)*. First. 1998. 372 p.
36. Dawson A, Chen S. *The SAC Classification in Implant Dentistry*. Berlin: Quintessence Publishing; 2009.
37. Dawson A, Chen S. SAC Tool [Internet]. Available from: <https://www.iti.org/tools/sac-assessment-tool#:~:text=The SAC Assessment Tool takes,%3A Straightforward%2C Advanced%2C Complex>.
38. Dawson A, Martin W, Polido W. *The SAC Classification in Implant Dentistry*. 2nd comple. Berlin: QUINTESSENZ VERLAGS-GMBH; 2021. 168 p.
39. Martin W, Chappuis V, Morton D, Buser D. Preoperative Risk Assessment and Treatment Planning for Optimal Esthetic Outcomes. In: *ITI Treat. Guid. Vol. 10, Implant Ther. Esthet. Zo*. Berlin: Quintessence Publishing Co Inc; 2017. p. 444.
40. Buser D, von Arx T. Surgical procedures in partially edentulous patients with ITI implants. *Clin. Oral Implants Res.* 2000;11 Suppl 1:83–100.
41. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M. Bone augmentation procedures in implant dentistry. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2009;24 Suppl:237–59.
42. Benic GI, Hämmerle CHF. Horizontal bone augmentation by means of guided bone regeneration. *Periodontol.* 2000. 2014;66(1):13–40.
43. Chiapasco M, Casentini P. Horizontal bone-augmentation procedures in implant dentistry: prosthetically guided regeneration. *Periodontol.* 2000. 2018;77(1):213–40.
44. Papaspyridakos P, De Souza A, Vazouras K, Gholami H, Pagni S, Weber H-P. Survival rates of short dental implants (≤ 6 mm) compared with implants longer than 6 mm in posterior jaw areas: A meta-analysis. *Clin. Oral Implants Res.* 2018;29 Suppl 1:8–20.
45. Polido W, Misch C. An update on vertical bone augmentation. In: *ITI Forum Implantol.* 2021.
46. Wennström JL, Derks J. Is there a need for keratinized mucosa around implants to maintain health and tissue stability? *Clin. Oral Implants Res.* 2012;23 Suppl 6:136–46.

47. Frisch E, Ziebolz D, Vach K, Ratka-Krüger P. The Effect of Keratinized Mucosa Width on Peri-Implant Outcome under Supportive Postimplant Therapy. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* 2015;17:e236–44.
48. Sculean A. Importance of the Peri-Implant Soft Tissues. In: Donos N, Barter S, Wismeijer D, editors. *ITI Treat. Guid. Vol. 12 Peri-Implant Soft-Tissue Integr. Manag.* Berlin: Quintessence Publishing Co Inc; 2021. p. 3–9.
49. Sculean A, Gruber R, Bosshardt DD. Soft tissue wound healing around teeth and dental implants. *J. Clin. Periodontol.* 2014;41:S6–22.
50. Evans CDJ, Chen ST. Esthetic outcomes of immediate implant placements. *Clin. Oral Implants Res.* 2008;19(1):73–80.
51. Blanco J, Carral C, Argibay O, Liñares A. Implant placement in fresh extraction sockets. *Periodontol.* 2000. 2019;79(1):151–67.
52. Boyne PJ, James RA. Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *J. Oral Surg.* 1980;38(8):613–6.
53. Summers RB. A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium.* 1994;15(2):152, 154–6, 158 passim; quiz 162.
54. Chackartchi T, Romanos GE, Sculean A. Soft tissue-related complications and management around dental implants. *Periodontol.* 2000. 2019;81(1):124–38.
55. Buser D, Chappuis V, Belser UC, Chen S. Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontol.* 2000. 2017;73(1):84–102.
56. Januário AL, Barriviera M, Duarte WR. Soft tissue cone-beam computed tomography: a novel method for the measurement of gingival tissue and the dimensions of the dentogingival unit. *J. Esthet. Restor. Dent.* 2008;20(6):366–73; discussion 374.
57. Roccuzzo M, Grasso G, Dalmaso P. Keratinized mucosa around implants in partially edentulous posterior mandible: 10-year results of a prospective comparative study. *Clin. Oral Implants Res.* 2016;27(4):491–6.
58. Chappuis V, Araújo MG, Buser D. Clinical relevance of dimensional bone and soft tissue alterations post-extraction in esthetic sites. *Periodontol.* 2000. 2017;73(1):73–83.
59. Lin W-S, Eckert SE. Clinical performance of intentionally tilted implants versus axially positioned implants: A systematic review. *Clin. Oral Implants Res.* 2018;29 Suppl 1:78–105.

60. Esposito M, Grusovin MG, Felice P, Karatzopoulos G, Worthington H V, Coulthard P. Interventions for replacing missing teeth: horizontal and vertical bone augmentation techniques for dental implant treatment. *Cochrane Database Syst. Rev.* 2009;(4):CD003607.
61. Tay JRH, Lu XJ, Lai WMC, Fu J-H. Clinical and histological sequelae of surgical complications in horizontal guided bone regeneration: a systematic review and proposal for management. *Int. J. Implant Dent.* 2020;6(1):76.
62. Tay JRH, Ng E, Lu XJ, Lai WMC. Healing complications and their detrimental effects on bone gain in vertical-guided bone regeneration: A systematic review and meta-analysis. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* 2022;24(1):43–71.
63. Milinkovic I, Cordaro L. Are there specific indications for the different alveolar bone augmentation procedures for implant placement? A systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014;43(5):606–25.
64. Cordaro L, Terheyden H. *ITI Treatment Guide Volume 7 Ridge Augmentation Procedures in Implant Patients – A Staged Approach.* Berlin: Quintessence Publishing Co Inc; 2014. 232 p.
65. Gottlow J, Dard M, Kjellson F, Obrecht M, Sennerby L. Evaluation of a new titanium-zirconium dental implant: a biomechanical and histological comparative study in the mini pig. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* 2012;14(4):538–45.
66. Calvo-Guirado JL, López Torres JA, Dard M, Javed F, Pérez-Albacete Martínez C, Maté Sánchez de Val JE. Evaluation of extrashort 4-mm implants in mandibular edentulous patients with reduced bone height in comparison with standard implants: a 12-month results. *Clin. Oral Implants Res.* 2016;27(7):867–74.
67. Barach P, Johnson JK, Ahmad A, Galvan C, Bogner A, Duncan R, et al. A prospective observational study of human factors, adverse events, and patient outcomes in surgery for pediatric cardiac disease. *J. Thorac. Cardiovasc. Surg.* 2008;136(6):1422–8.
68. Renouard F. Why avoid using short implants? In: Deporter D, editor. *Short Ultra-Short Implant.* Batavia, IL: Quintessence Publishing Co Inc; 2018. p. 1–16.
69. Tonetti MS, Jung RE, Avila-Ortiz G, Blanco J, Cosyn J, Fickl S, et al. Management of the extraction socket and timing of implant placement: Consensus report and clinical recommendations of group 3 of the XV European Workshop in Periodontology. *J. Clin. Periodontol.* 2019;46(S21):183–94.

70. Rasperini G, Canullo L, Dellavia C, Pellegrini G, Simion M. Socket grafting in the posterior maxilla reduces the need for sinus augmentation. *Int. J. Periodontics Restorative Dent.* 2010;30(3):265–73.
71. Fiorellini J, Llobell A, Norton M, Sarmiento H, Chang Y-C, Wada K. Healed Edentulous Sites: Suitability for Dental Implant Placement, Need for Secondary Procedures, and Contemporary Implant Designs. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2020;35(5):924–30.
72. Debén E, Gallego T, Perez M, Gomez M, Serra J, Ramirez E, et al. DI-024 Cetuximab in the treatment of advanced metastatic colorectal cancer. *Eur. J. Hosp. Pharm.* 2014;21(Suppl 1):A79.2-A80.
73. Schneider CA, Rasband WS, Eliceiri KW. NIH Image to ImageJ: 25 years of image analysis. *Nat. Methods.* 2012;9(7):671–5.
74. Jens C, W TK. Designating teeth : The advantages of the FDI ' s two-digit system Designating teeth : The advantages of the FDPs two-digit system. 1995;(August).
75. Papapanou PN, Sanz M, Buduneli N, Dietrich T, Feres M, Fine DH, et al. Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J. Periodontol.* 2018;89:S173–82.
76. Straumann AG. Straumann Product Catalog [Internet]. p. 272. Available from: https://www.straumann.com/content/dam/media-center/straumann/en/documents/catalog/product-catalog/452.200-en_interactive.pdf
77. Cronbach LJ, Shavelson RJ. My Current Thoughts on Coefficient Alpha and Successor Procedures. *Educ. Psychol. Meas.* 2004;64(3):391–418.
78. Erdfelder E, FAul F, Buchner A, Lang AG. Statistical power analyses using G*Power 3.1: Tests for correlation and regression analyses. *Behav. Res. Methods.* 2009;41(4):1149–60.
79. U N. World Population Ageing 2019. New York; 2019. 1–46 p.
80. Massa L, Fraunhofer A. The ADA Practical Guide to Dental Implants. The American Dental Association; 2021. 1–8 p.
81. U N. Life Expectancy of the World Population [Internet]. United Nations Population Division estimates [Internet]. 2022 [accessed 2022]. Available from: <https://www.worldometers.info/demographics/life-expectancy/>

82. Davis EL, Albino JE, Tedesco LA, Portenoy BS, Ortman LF. Expectations and satisfaction of denture patients in a university clinic. *J. Prosthet. Dent.* 1986;55(1):59–63.
83. Watzek G. Oral implants--quo vadis? *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 21(6):831–2.
84. Sanz M, Noguerol B, Sanz-Sanchez I, Hammerle CHF, Schliephake H, Renouard F, et al. European Association for Osseointegration Delphi study on the trends in Implant Dentistry in Europe for the year 2030. *Clin. Oral Implants Res.* 2019;30(5):476–86.
85. Levin L, Halperin-Sternfeld M. Tooth preservation or implant placement: a systematic review of long-term tooth and implant survival rates. *J. Am. Dent. Assoc.* 2013;144(10):1119–33.
86. Zeza B, Piloni A, Tatakis DN, Mariotti A, Di Tanna GL, Mongardini C. Implant Patient Compliance Varies by Periodontal Treatment History. *J. Periodontol.* 2017;88(9):846–53.
87. NAPIMOGA MH, FREITAS ARR de. Dentistry vs Severe Acute Respiratory Syndrome Coronavirus 2: How to face this enemy. *RGO - Rev. Gaúcha Odontol.* 2020;68.
88. Wadia R. Transmission routes of COVID-19 in the dental practice. *Br. Dent. J.* 2020;228(8):595.
89. Banakar M, Bagheri Lankarani K, Jafarpour D, Moayedi S, Banakar MH, MohammadSadeghi A. COVID-19 transmission risk and protective protocols in dentistry: a systematic review. *BMC Oral Health.* 2020;20(1):275.
90. Sedgwick P. Retrospective cohort studies: advantages and disadvantages. *BMJ.* 2014;348(jan24 1):g1072–g1072.
91. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Dental implants inserted in male versus female patients: a systematic review and meta-analysis. *J. Oral Rehabil.* 2015;42(9):709–22.
92. Ducommun J, El Kholy K, Rahman L, Schimmel M, Chappuis V, Buser D. Analysis of trends in implant therapy at a surgical specialty clinic: Patient pool, indications, surgical procedures, and rate of early failures-A 15-year retrospective analysis. *Clin. Oral Implants Res.* 2019;30(11):1097–106.
93. Bural C, Bilhan H, Cilingir A, Geçkili O. Assessment of demographic and clinical data related to dental implants in a group of Turkish patients treated at a university clinic. *J. Adv. Prosthodont.* 2013;5(3):351–8.

94. Maier J, Sfreddo CS, Reiniger APP, Zanini Kantorski K, Wikesjö UM, Moreira CHC. Residual periodontal ligament in extracted teeth - is it associated with indication for extraction? *Int. Dent. J.* 2020;
95. Jafarian M, Etebarian A. Reasons for extraction of permanent teeth in general dental practices in Tehran, Iran. *Med. Princ. Pract.* 2013;22(3):239–44.
96. Helal O, Göstemeyer G, Krois J, Fawzy El Sayed K, Graetz C, Schwendicke F. Predictors for tooth loss in periodontitis patients: Systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Periodontol.* 2019;46(7):699–712.
97. Pretzl B, Kaltschmitt J, Kim T-S, Reitmeir P, Eickholz P. Tooth loss after active periodontal therapy. 2: tooth-related factors. *J. Clin. Periodontol.* 2008;35(2):175–82.
98. Rahim-Wöstefeld S, Kronsteiner D, ElSayed S, ElSayed N, Eickholz P, Pretzl B. Development of a prognostic tool: based on risk factors for tooth loss after active periodontal therapy. *Clin. Oral Investig.* 2022;26(1):813–22.
99. Ong G. Periodontal disease and tooth loss. *Int. Dent. J.* 1998;48(3 Suppl 1):233–8.
100. Tonetti MS, Greenwell H, Kornman KS. Staging and grading of periodontitis: Framework and proposal of a new classification and case definition. *J. Periodontol.* 2018;89(January):S159–72.
101. Kwok V, Caton JG. Commentary: prognosis revisited: a system for assigning periodontal prognosis. *J. Periodontol.* 2007;78(11):2063–71.
102. McGuire MK, Nunn ME. Prognosis versus actual outcome. III. The effectiveness of clinical parameters in accurately predicting tooth survival. *J. Periodontol.* 1996;67(7):666–74.
103. Splieth C, Giesenbergl J, Fanghanel J, Bernhardt O, Kocher T. Periodontal attachment level of extractions presumably performed for periodontal reasons. *J. Clin. Periodontol.* 2002;29(6):514–8.
104. Kocher T, König J, Dzierzon U, Sawaf H, Plagmann HC. Disease progression in periodontally treated and untreated patients--a retrospective study. *J. Clin. Periodontol.* 2000;27(11):866–72.
105. Kay EJ, Blinkhorn AS. Some factors related to dentists' decisions to extract teeth. *Community Dent. Health.* 1987;4(1):3–9.
106. Murray H, Clarke M, Locker D, Kay EJ. Reasons for tooth extractions in dental practices in Ontario, Canada according to tooth type. *Int. Dent. J.* 1997;47(1):3–8.
107. Warren JJ, Hand JS, Levy SM, Kirchner HL. Factors related to decisions to extract or retain at-risk teeth. *J. Public Health Dent.* 2000;60(1):39–42.

108. Tonetti MS, Steffen P, Muller-Campanile V, Suvar J, Lang NP. Initial extractions and tooth loss during supportive care in a periodontal population seeking comprehensive care. *J. Clin. Periodontol.* 2000;27(11):824–31.
109. Tolentino PHMP, Rodrigues LG, Miranda de Torres É, Franco A, Silva RF. Extractions in Patients with Periodontal Diseases and Clinical Decision-Making Process. *Acta Stomatol. Croat.* 2019;53(2):141–9.
110. Ong CTT, Ivanovski S, Needleman IG, Retzepi M, Moles DR, Tonetti MS, et al. Systematic review of implant outcomes in treated periodontitis subjects. *J. Clin. Periodontol.* 2008;35(5):438–62.
111. Torabinejad M. Apples and oranges. *J. Endod.* 2003;29(5):41–2.
112. Hannahan JP, Eleazer PD. Comparison of success of implants versus endodontically treated teeth. *J. Endod.* 2008;34(11):1302–5.
113. Jiang BQ, Lan J, Huang HY, Liang J, Ma XN, Huo LD, et al. A clinical study on the effectiveness of implant supported dental restoration in patients with chronic periodontal diseases. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2013;42(2):256–9.
114. Cho-Yan Lee J, Mattheos N, Nixon KC, Ivanovski S. Residual periodontal pockets are a risk indicator for peri-implantitis in patients treated for periodontitis. *Clin. Oral Implants Res.* 2012;23(3):325–33.
115. Morgano SM. Restoration of pulpless teeth: Application of traditional principles in present and future contexts. *J. Prosthet. Dent.* 1996;75(4):375–80.
116. Cleen M. The relationship between the root canal filling and post space preparation. *Int. Endod. J.* 1993;26(1):53–8.
117. Bader HI. Treatment Planning for Implants Versus Root Canal Therapy: A Contemporary Dilemma. *Implant Dent.* 2002;11(3):217–23.
118. Eckerbom M, Magnusson T, Martinsson T. Reasons for and incidence of tooth mortality in a Swedish population. *Dent. Traumatol.* 1992. p. 230–4.
119. MacEntee MI, Walton JN. The economics of complete dentures and implant-related services: A framework for analysis and preliminary outcomes. *J. Prosthet. Dent.* 1998;79(1):24–30.
120. Kao RT, Lin G-H, Kapila Y, Sadowsky S, Curtis DA. A commentary on strategic extraction. *J. Periodontol.* 2022;93(1):11–9.
121. Sculean A, Stavropoulos A, Bosshardt DD. Self-regenerative capacity of intra-oral bone defects. *J. Clin. Periodontol.* 2019;46 Suppl 2:70–81.

122. Avila-Ortiz G, Elangovan S, Kramer KWO, Blanchette D, Dawson D V. Effect of alveolar ridge preservation after tooth extraction: a systematic review and meta-analysis. *J. Dent. Res.* 2014;93(10):950–8.
123. Tan WL, Wong TLT, Wong MCM, Lang NP. A systematic review of post-extraction alveolar hard and soft tissue dimensional changes in humans. *Clin. Oral Implants Res.* 2012;23 Suppl 5:1–21.
124. Avila-Ortiz G, Chambrone L, Vignoletti F. Effect of alveolar ridge preservation interventions following tooth extraction: A systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Periodontol.* 2019;46 Suppl 2:195–223.
125. Ben Amara H, Kim J-J, Kim H-Y, Lee J, Song H-Y, Koo K-T. Is ridge preservation effective in the extraction sockets of periodontally compromised teeth? A randomized controlled trial. *J. Clin. Periodontol.* 2021;48(3):464–77.
126. Jensen SS, Terheyden H. Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2009;24 Suppl:218–36.
127. Boven GC, Meijer HJA, Vissink A, Raghoobar GM. Reconstruction of the extremely atrophied mandible with iliac crest onlay grafts followed by two endosteal implants: a retrospective study with long-term follow-up. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2014;43(5):626–32.
128. Stellingsma K, Raghoobar GM, Visser A, Vissink A, Meijer HJA. The extremely resorbed mandible, 10-year results of a randomized controlled trial on 3 treatment strategies. *Clin. Oral Implants Res.* 2014;25(8):926–32.
129. Couso-Queiruga E, Stuhr S, Tattan M, Chambrone L, Avila-Ortiz G. Post-extraction dimensional changes: A systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Periodontol.* 2021;48(1):126–44.
130. Misawa M, Lindhe J, Araújo MG. The alveolar process following single-tooth extraction: a study of maxillary incisor and premolar sites in man. *Clin. Oral Implants Res.* 2016;27(7):884–9.
131. Nimigean V, Nimigean VR, Măru N, Sălăvăstru DI, Bădiță D, Tuculină MJ. The maxillary sinus floor in the oral implantology. *Rom. J. Morphol. Embryol.* 2008;49(4):485–9.
132. Ulm CW, Solar P, Gsellmann B, Matejka M, Watzek G. The edentulous maxillary alveolar process in the region of the maxillary sinus--a study of physical dimension. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 1995;24(4):279–82.

133. Takahashi Y, Watanabe T, Iimura A, Takahashi O. A Study of the Maxillary Sinus Volume in Elderly Persons Using Japanese Cadavers. *Okajimas Folia Anat. Jpn.* 2016;93(1):21–7.
134. Sharan A, Madjar D. Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 23(1):48–56.
135. Costa FO, Cortelli JR, Cortelli SC, Costa AA, Esteves Lima RP, Costa AM, et al. The loss of molars in supportive periodontal care: A 10-year follow-up for tooth- and patient-related factors. *J. Clin. Periodontol.* 2022;49(3):292–300.
136. Miller PD, McEntire ML, Marlow NM, Gellin RG. An evidenced-based scoring index to determine the periodontal prognosis on molars. *J. Periodontol.* 2014;85(2):214–25.
137. Papapanou PN, Wennstrom JL, Grondahl K. Periodontal status in relation to age and tooth type. A cross-sectional radiographic study. *J. Clin. Periodontol.* 1988;15(7):469–78.
138. Atieh MA, Zadeh H, Stanford CM, Cooper LF. Survival of short dental implants for treatment of posterior partial edentulism: a systematic review. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 2012;27(6):1323–31.
139. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin. Oral Implants Res.* 1997;8(3):161–72.
140. Felice P, Cannizzaro G, Barausse C, Pistilli R, Esposito M. Short implants versus longer implants in vertically augmented posterior mandibles: a randomised controlled trial with 5-year after loading follow-up. *Eur. J. Oral Implantol.* 2014;7(4):359–69.
141. Rossi F, Botticelli D, Cesaretti G, De Santis E, Storelli S, Lang NP. Use of short implants (6 mm) in a single-tooth replacement: a 5-year follow-up prospective randomized controlled multicenter clinical study. *Clin. Oral Implants Res.* 2016;27(4):458–64.
142. Torres-Aleman A, Fernández-Estevan L, Agustín-Panadero R, Montiel-Company JM, Labaig-Rueda C, Mañes-Ferrer JF. Clinical Behavior of Short Dental Implants: Systematic Review and Meta-Analysis. *J. Clin. Med.* 2020;9(10).
143. Yu X, Xu R, Zhang Z, Yang Y, Deng F. A meta-analysis indicating extra-short implants (≤ 6 mm) as an alternative to longer implants (≥ 8 mm) with bone augmentation. *Sci. Rep.* 2021;11(1):8152.

144. Bitinas D, Bardijevskyt G. Short implants without bone augmentation vs. long implants with bone augmentation: systematic review and meta- analysis. *Aust. Dent. J.* 2021;66(S1).
145. Lemos CAA, Ferro-Alves ML, Okamoto R, Mendonça MR, Pellizzer EP. Short dental implants versus standard dental implants placed in the posterior jaws: A systematic review and meta-analysis. *J. Dent.* 2016;47:8–17.
146. Schwartz SR. Short Implants: An Answer to a Challenging Dilemma? *Dent. Clin. North Am.* 2020;64(2):279–90.
147. Sennerby L, Roos J. Surgical determinants of clinical success of osseointegrated oral implants: a review of the literature. *Int. J. Prosthodont.* 11(5):408–20.
148. Spray JR, Black CG, Morris HF, Ochi S. The influence of bone thickness on facial marginal bone response: stage 1 placement through stage 2 uncovering. *Ann. Periodontol.* 2000;5(1):119–28.
149. Pjetursson BE, Tan WC, Zwahlen M, Lang NP. A systematic review of the success of sinus floor elevation and survival of implants inserted in combination with sinus floor elevation. *J. Clin. Periodontol.* 2008;35(8 Suppl):216–40.
150. Raghoobar GM, Onclin P, Boven GC, Vissink A, Meijer HJA. Long-term effectiveness of maxillary sinus floor augmentation: A systematic review and meta-analysis. *J. Clin. Periodontol.* 2019;46 Suppl 2:307–18.
151. Wallace SS, Froum SJ. Effect of maxillary sinus augmentation on the survival of endosseous dental implants. A systematic review. *Ann. Periodontol.* 2003;8(1):328–43.
152. Tetsch J, Tetsch P, Lysek DA. Long-term results after lateral and osteotome technique sinus floor elevation: a retrospective analysis of 2190 implants over a time period of 15 years. *Clin. Oral Implants Res.* 2010;21(5):497–503.
153. Zill A, Precht C, Beck-Broichsitter B, Sehner S, Smeets R, Heiland M, et al. Implants inserted with graftless osteotome sinus floor elevation - A 5-year post-loading retrospective study. *Eur. J. Oral Implantol.* 9(3):277–89.
154. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin. Oral Implants Res.* 2006;17 Suppl 2:35–51.
155. Jung D, Yoon H-J. Clinical and Retrospective Evaluation of 4.1- or 4.3-mm-Diameter Implants Placed Immediately in the Molar Region: A Preliminary Study. *J. Oral Maxillofac. Surg.* 2016;74(3):489–96.

156. Mericske-Stern R, Grütter L, Rösch R, Mericske E. Clinical evaluation and prosthetic complications of single tooth replacements by non-submerged implants. *Clin. Oral Implants Res.* 2001;12(4):309–18.
157. Dommisch H, Walter C, Dannewitz B, Eickholz P. Resective surgery for the treatment of furcation involvement: A systematic review. *J. Clin. Periodontol.* 2020;47 Suppl 2:375–91.
158. Tahmaseb A, Wu V, Wismeijer D, Coucke W, Evans C. The accuracy of static computer-aided implant surgery: A systematic review and meta-analysis. *Clin. Oral Implants Res.* 2018;29 Suppl 1:416–35.
159. Apaza Alccayhuaman KA, Soto-Peñaloza D, Nakajima Y, Papageorgiou SN, Botticelli D, Lang NP. Biological and technical complications of tilted implants in comparison with straight implants supporting fixed dental prostheses. A systematic review and meta-analysis. *Clin. Oral Implants Res.* 2018;29 Suppl 1:295–308.
160. de Luna Gomes JM, Lemos CAA, Santiago Junior JF, de Moraes SLD, Goiato MC, Pellizzer EP. Optimal number of implants for complete-arch implant-supported prostheses with a follow-up of at least 5 years: A systematic review and meta-analysis. *J. Prosthet. Dent.* 2019;121(5):766-774.e3.
161. Wu J, Liu K, Li M, Zhu Z-J, Tang C-B. Clinical assessment of pterygoid and anterior implants in the atrophic edentulous maxilla: a retrospective study. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi.* 2021;39(3):286–92.
162. Molinero-Mourelle P, Baca-Gonzalez L, Gao B, Saez-Alcaide L-M, Helm A, Lopez-Quiles J. Surgical complications in zygomatic implants: A systematic review. *Med. Oral Patol. Oral Cir. Bucal.* 2016;21(6):e751–7.
163. Cooper LF, Thalji G, Al-Tarawneh S. Are Nongrafting Solutions Viable for Dental Implant Treatment in Limited Bone Volume? *Compend. Contin. Educ. Dent.* 41(7):368–76; quiz 377.
164. Hingsammer L, Watzek G, Pommer B. The influence of crown-to-implant ratio on marginal bone levels around splinted short dental implants: A radiological and clinical short term analysis. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* 2017;19(6):1090–8.
165. Hadzik J, Krawiec M, Sławecki K, Kunert-Keil C, Dominiak M, Gedrange T. The Influence of the Crown-Implant Ratio on the Crestal Bone Level and Implant Secondary Stability: 36-Month Clinical Study. *Biomed Res. Int.* 2018;2018:4246874.

166. Ghariani L, Segaan L, Rayyan MM, Galli S, Jimbo R, Ibrahim A. Does crown/implant ratio influence the survival and marginal bone level of short single implants in the mandibular molar? A preliminary investigation consisting of 12 patients. *J. Oral Rehabil.* 2016;43(2):127–35.
167. Guljé FL, Raghoobar GM, Vissink A, Meijer HJA. Single crown restorations supported by 6-mm implants in the resorbed posterior mandible: A five-year prospective case series. *Clin. Implant Dent. Relat. Res.* 2019;21(5):1017–22.
168. Ramos Verri F, Santiago Junior JF, de Faria Almeida DA, de Oliveira GBB, de Souza Batista VE, Marques Honório H, et al. Biomechanical influence of crown-to-implant ratio on stress distribution over internal hexagon short implant: 3-D finite element analysis with statistical test. *J. Biomech.* 2015;48(1):138–45.
169. Toniollo MB, Macedo AP, Pupim D, Zapparoli D, da Gloria Chiarello de Mattos M. Finite Element Analysis of Bone Stress in the Posterior Mandible Using Regular and Short Implants, in the Same Context, with Splinted and Nonsplinted Prostheses. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 32(4):e199–206.
170. Weerapong K, Sirimongkolwattana S, Sastraruji T, Khongkhunthian P. Comparative study of immediate loading on short dental implants and conventional dental implants in the posterior mandible: A randomized clinical trial. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants.* 34(1):141–149.
171. Anitua E, Flores C, Flores J, Alkhraisat MH. Clinical Effectiveness of 6.5-mm-Long Implants to Support Two-Implant Fixed Prostheses in Premolar-Molar Region: The Influence of Immediate Loading and the Length of Splinting Implant. *J. Prosthodont.* 2019;28(2):e688–93.
172. Leblebicioglu B, Hegde R, Yildiz VO, Tatakis DN. Immediate effects of tooth extraction on ridge integrity and dimensions. *Clin. Oral Investig.* 2015;19(8):1777–84.
173. Alhakeem M, Kanounisabet N, Nowzari H, Aslroosta H, Moslemi N. Risk indicators of long-term outcome of implant therapy in patients with a history of severe periodontitis or no history of periodontitis: A retrospective cohort study. *Int. J. Dent. Hyg.* 2022;
174. Graetz C, Dörfer CE, Kahl M, Kocher T, Fawzy El-Sayed K, Wiebe J-F, et al. Retention of questionable and hopeless teeth in compliant patients treated for aggressive periodontitis. *J. Clin. Periodontol.* 2011;38(8):707–14.