

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ DOKTORA PROGRAMI**

**İMLANT DESTEKLİ HAREKETLİ PROTEZLERDE
FARKLI TEDAVİ SEÇENEKLERİNDE MEYDANA GELEN
KOMPLİKASYONLARIN İNCELENMESİ**

HAZIRLAYAN

EZGİ ERDENOL

DOKTORA TEZİ

ANKARA – 2023

**BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ DOKTORA PROGRAMI**

**İMLANT DESTEKLİ HAREKETLİ PROTEZLERDE
FARKLI TEDAVİ SEÇENEKLERİNDE MEYDANA GELEN
KOMPLİKASYONLARIN İNCELENMESİ**

**HAZIRLAYAN
EZGİ ERDENOL**

DOKTORA TEZİ

**TEZ DANIŞMANI
PROF. DR. SELİM ERKUT**

ANKARA - 2023

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Doktora Programı çerçevesinde Ezgi Erdenol tarafından hazırlanan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 06/03/2023

Tez Adı: İmplant Destekli Hareketli Protezlerde Farklı Tedavi Seçeneklerinde Meydana Gelen Komplikasyonların İncelenmesi

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

İmza

Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü
- Halk Sağlığı Anabilim Dalı - Protetik Diş Tedavisi

ONAY

Enstitü Müdürü

Tarih: ... / ... /

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
DOKTORA TEZ ÇALIŞMASI ORJİNALLİK RAPORU

Tarih: 06 / 02/ 2023

Öğrencinin Adı, Soyadı: Ezgi Erdenol

Öğrencinin Numarası: 21820265

Ana Bilim Dalı: Protetik Diş Tedavisi A.B.D.

Programı: Doktora

Danışmanın Unvanı/Adı, Soyadı:

Tez Başlığı: İmplant Destekli Hareketli Protezlerde Farklı Tedavi Seçeneklerinde Meydana Gelen Komplikasyonların İncelenmesi

Yukarıda başlığı belirtilen Doktora tez çalışmamın; Giriş, Ana Bölümler ve Sonuç Bölümünden oluşan, toplam 38 sayfalık kısmına ilişkin, 06/02/2023 tarihinde tez danışmanım tarafından Turnitin adlı intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtrelemeler uygulanarak alınmış olan orijinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 14 'tür. 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: .../ .../ 2023

Öğrenci Danışmanı Unvan, Ad,Soyad,

İmza:

TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim boyunca akademik bilgi birikimini paylaşan, yol gösteren değerli danışman hocam , eğitim sürecimde yanımda olduğunu her zaman hissettiren değerli hocam , eğitimime katkısı olan, yapıcı eleştirileriyle beni yönlendiren Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı öğretim üyelerine ve bu süreçte yanımda olan sevgili asistan arkadaşlarıma teşekkür ederim.

Doktora eğitimime başladığım ilk günden bu yana tüm bilgi ve tecrübelerini benimle paylaşan, desteğini her zaman hissettiren, birlikte çalışmaktan keyif aldığım çok kıymetli teşekkür ederim.

Doktora hayatıma varlıklarıyla renk katan değerli dostlarım Dr. ve Dr. İpek N. 'a teşekkür ederim.

Eğitim sürecim boyunca buradaki çekirdek ailem olan, çok değerli arkadaşlarım Dr. ve Dr. T. 'a teşekkür ederim.

Fakülteye geldiğim günden bugüne, her zaman yanımda olan sevgili arkadaşlarım teşekkür ederim.

Tez çalışma sürecimin her anında bana destek olan, birlikte çok yol katettiğimiz canım dostum teşekkür ederim.

Hayatımın her evresinde yanımda olan, koşulsuzca destekleyen ve hedeflerim karşısında beni her zaman cesaretlendiren sevgili ailem, minnettarım.

ÖZET

Ezgi Erdenol

İmplant Destekli Hareketli Protezlerde Farklı Tedavi Seçeneklerinde Meydana Gelen Komplikasyonların İncelenmesi

**Başkent Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı
Doktora Programı 2023**

İmplant destekli hareketli protezler, bir veya daha fazla dental implantlardan destek alan çıkarılabilir protezi tanımlar. Bu protezlere implant destekli Overdenture (OD) lar denir. Hastalarda sabit protezi desteklemek amacıyla gereken sayıda implant için yeterli kemik yapısı bulunmadığında ya da çeşitli sebepler ile tercih edilmediğinde implant destekli OD tedavisi bir alternatiftir. Bu tip protezlerde kullanılan ataşman türleri, splintli ve splintsiz sistemler olarak kategorize edilebilir. Splintli ataşman sisteminin kullanılmasının, splintsiz sisteme kıyasla fonksiyon sırasında stres dağılımı bakımından daha faydalı olduğu düşünülmektedir, ancak bu tarz protezlerde tercih edilen farklı sayılarda implant içeren tedavi planlamaları stres dağılımında değişiklikler yaratabilmektedir. Bu çalışmanın amacı, implant destekli hareketli protezlerde splintli ve splintsiz sistemlerde ve çeşitli implant sayısı içeren farklı tedavi seçeneklerinde meydana gelen komplikasyonların retrospektif olarak incelemek, takipli yıllarda en sık karşılaşılan komplikasyonları ortaya koyabilmek, böylelikle yeni tedavi planlamalarına ışık tutabilmektir. Yapılan literatür araştırmasında implant destekli OD’lerde, maksilla ve mandibulaya yerleştirilen çeşitli implant sayısı ile splintli ve splintsiz tutucu sistemler içeren tedavi planlamalarında, uzun dönem takibi olan hastalar tespit edilerek geriye dönük bir komplikasyon inceleme çalışmasına rastlanmamıştır. Bu nedenle maksilla ve mandibulada, farklı implant sayısı ile yapılan splintli ve splintsiz tutucu sistemler kullanılan tedavilerde klinik komplikasyon oranları araştırılarak literatüre katkıda bulunmak amaçlanmaktadır. 2014 ile 2022 yılları arasında Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’ne başvuran ve implant destekli OD tedavileri tamamlanan hastaların, implant sayısının tespiti için radyografiler, komplikasyon takipleri amacıyla da hasta takip ve kayıt sistemi arşivinden hasta kontrol seansı bilgi ve notları araştırılmıştır. Çalışmanın sonucunda, farklı tutucu tipine göre toplam komplikasyon görülmesi açısından Pearson Ki-kare testine göre istatistiksel olarak anlamlı farklılık

saptanmıştır ($p<0,05$). Splintsiz sistem içeren OD tedavilerinde komplikasyon görülme oranının splintli sistemlere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. İmplant sayısına göre toplam komplikasyon görülmesi açısından ise anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$). Beş yıllık takip sürecinde splintli sistemlerde en çok görülen komplikasyon, retansiyon kaybı iken splintsiz sistemde en çok görülen komplikasyon çeşidi tutucu sistemdeki retantif lastik parçanın deformasyonu olarak görülmüştür. Farklı implant sayılarına göre, ilk iki yılda ortaya çıkan komplikasyonlar incelendiğinde, üç farklı grupta da en çok görülen komplikasyon retantif lastik parçanın deformasyonu olarak belirlenmiştir. Üçüncü ve beşinci yıllar arası ortaya çıkan komplikasyonlar incelendiğinde, 2 ve 3 implant destekli sistemlerde en çok ortaya çıkan komplikasyon tutucu sistemdeki retantif lastik parçanın deformasyonu olarak belirlenirken, 4 implant destekli sistemlerde retansiyon kaybı ile ataşman yıpranması olarak ortaya çıkmıştır.

Anahtar Kelimeler: dental implant, overdenture, komplikasyon

Bu retrospektif çalışma Başkent Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (proje no: D-KA22/13).

ABSTRACT

Ezgi Erdenol

Investigation Of Complications Occuring In Different Treatment Options In Implant-Supported Removable Prosthesis

PhD Programme 2023

Implant-supported removable dentures describe a removable prosthesis supported by one or more dental implants. Implant-supported OD treatment is an alternative when patients do not have sufficient bone level for the required number of implants to support the fixed prosthesis or are not preferred for various reasons. Attachment types used in implant-supported removable prostheses can be categorized as splinted and non-splint systems. It is thought that the use of the splinted attachment system is more beneficial in terms of stress distribution during function compared to the non-splint system. However, treatment plans with different numbers of implants preferred in such prostheses can cause changes in the distribution of stress. The aim of this study is to retrospectively examine the complications that occur in implant supported removable prostheses, splinted and non-splinted systems and different treatment options including various number of implants, to reveal the most common complications in follow up years, and thus to shed light on new treatment plans. In the literature search, no retrospective complication study was found by identifying patients with long-term follow up in implant-supported ODs, in treatment plans with various implant numbers placed in the maxilla and mandible, and with splinted and non-splinted systems. For this reason, it is aimed to contribute to the literature by investigating the clinical complication rates in treatments using splinted and non-splinted systems with different implant numbers in the maxilla and mandible. Radiographs were used to determine the number of implants in patients who applied to Başkent University Faculty of Dentistry and completed implant-supported OD treatments between 2014 and 2022. In order to follow up complications, patient control session information was searched from the archive. As a result of the study, a statistically significant difference was found according to the Pearson Chi-square test in terms of total complications according to different holder types ($p<0.05$). It has been determined that the complication rate in OD treatments with non-splinted system is higher than that of splinted systems. There was no significant difference in terms of total

complications according to the number of implants ($p>0.05$). During the five-year follow-up period, the most common complication in splinted systems was loss of retention, while the most common complication in the non-splinted system was the deformation of the retained rubber piece in the retainer system. When the complications occurring in the first two years were examined according to the different implant numbers, the most common complication in the three different groups was determined as the deformation of the retained rubber piece. When the complications that occurred between the third and fifth years were examined, it was determined that the most common complication in 2 and 3 implant supported systems was the deformation of the retentive rubber part in the retainer system, while in the 4 implant supported systems, retention loss and attachment wear were observed.

Keywords: dental implants, overdenture, complication

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	i
ÖZET.....	ii
ABSTRACT.....	iv
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar LİSTESİ.....	viii
ŞEKİLLER LİSTESİ.....	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ.....	x
1. GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Tam Dişsizlik.....	3
2.1.1. Tam dişsiz hastalarda tedavi seçenekleri.....	3
2.1.1.1. Konvansiyonel tam protezler.....	3
2.1.1.2 Tam dişsizlik durumlarında uygulanan implant destekli protezler.....	3
2.1.1.2.1 Dental İmplant.....	4
2.1.1.2.1.1 Dental implantların yapı özellikleri.....	5
2.1.1.2.1.2. Alveolar kemikle ilişkilerine göre dental implant çeşitleri.....	6
2.1.1.2.1.2.1. Subperiostal implantlar.....	6
2.1.1.2.1.2.2. Transosseoz implantlar.....	6
2.1.1.2.1.2.3. Endosseoz (kemik içi) implantlar.....	6
2.1.1.2.1.3. Kemğin Kalite ve Kantite Özellikleri.....	6
2.1.1.2.1.4. Dental implantların stabilitesi.....	9
2.1.1.2.1.4.1. Primer stabilizasyon.....	9
2.1.1.2.1.4.2. Sekonder stabilizasyon.....	9
2.1.1.2.2. İmplant destekli sabit protezler.....	10
2.1.1.2.3. İmplant destekli hareketli protezler.....	10
2.1.1.2.3.1. İmplant destekli ve implant-doku destekli hareketli protezler.....	10
2.1.1.2.3.2. İmplant destekli hareketli protezlerde tutucu tipleri.....	11
2.1.1.2.3.2.1. Splintli sistemler.....	12
2.1.1.2.3.2.1.1. Bar tutucular.....	12
2.1.1.2.3.2.1.1.1. Bar tutucu tipleri.....	12
2.1.1.2.3.2.1.1.2. Bar tutucu planlamanın esasları.....	12

2.1.1.2.3.2.2. Splintsiz sistemler.....	13
2.1.1.2.3.2.2.1. Ball tutucular.....	14
2.1.1.2.3.2.2.2. O-Ring tutucular.....	14
2.1.1.2.3.2.2.3. ERA tutucular.....	15
2.1.1.2.3.2.2.4. ZAAG tutucular.....	15
2.1.1.2.3.2.2.5. Locator tutucular.....	15
2.1.1.2.3.2.2.6. Novaloc tutucular.....	16
2.1.1.2.3.2.2.7. Mıknatıs sistemleri.....	16
2.1.1.2.3.2.2.8. Teleskop tutucular.....	16
2.1.1.2.3.3. İmplant destekli hareketli protezlerde ortaya çıkan komplikasyonlar.....	17
2.1.1.2.3.3.1. Retansiyon kaybı ve besleme gereksinimi.....	17
2.1.1.2.3.3.2. Protez kaide kırığı ve tamir gereksinimi.....	17
2.1.1.2.3.3.3. Tutucu parçanın protez kaidesinden ayrılması (housing ayrılması)	18
2.1.1.2.3.3.4. Tutucu sistemdeki retantif parçanın deformasyonu ve yenileme gereksinimi.....	18
2.1.1.2.3.3.5. Tutucu ataşman yıpranması veya kırığı.....	18
2.1.1.2.3.3.6. Vida gevşemesi veya vida kırığı.....	19
2.1.1.2.3.3.7. İmplant kırığı veya implant kaybı.....	19
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	21
3.1. İstatistiksel Analiz.....	22
4. BULGULAR.....	23
4.1. İmplant Sayısına Göre Toplam Komplikasyon Açısından Farklılığın İncelenmesi.....	25
4.2. Tutucu Tipine Göre Toplam Komplikasyon Açısından Farklılığın İncelenmesi.....	26
4.3. Komplikasyon Oranlarının İncelenmesi.....	27
5.TARTIŞMA.....	32
6. SONUÇLAR.....	38
KAYNAKLAR.....	39

TABLÖLAR LİSTESİ

	Sayfa
Tablo 1. Takip edilen OD hastalarının tedavi planlamalarındaki implant sayısı dağılımı.....	23
Tablo 2. Takip edilen OD hastalarının tedavi planlamalarındaki tutucu tiplerinin dağılımı.....	24
Tablo 3. Takip edilen OD hastalarının tedavi planlamalarında görülen toplam komplikasyon oranları.....	24
Tablo 4. İmplant sayısına göre toplam komplikasyon açısından farklılığın incelenmesi.....	25
Tablo 5. Tutucu tipine göre toplam komplikasyon açısından farklılığın incelenmesi...	26
Tablo 6. İlk iki yıl ve 3-5. yıllar arası ortaya çıkan komplikasyon oranlarının dağılımı.....	27
Tablo 7. Farklı sayıda implant desteği içeren OD tedavilerinde ilk iki yıl ve 3-5. yıllarda görülen komplikasyonların dağılımı.....	28
Tablo 8. Farklı tutucu tasarımları içeren OD tedavilerinde ilk iki yıl ve 3-5. yıllarda görülen komplikasyonların dağılımı.....	30

ŞEKİLLER LİSTESİ

	Sayfa
Şekil 1. Kemiğin şekli ve kalitesinin sınıflandırması.....	8
Şekil 2. Kemiğin yoğunluğuna göre Sınıflandırılması.....	8
Şekil 3. Cinsiyet dağılımı.....	23



SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

MBS	Medical Information System
MKK	Marjinal kemik kaybı
OD	Overdenture
PACS	Picture Archiving and Communication System
PEEK	polietereterketon
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
°	derece
%	yüzde

1. GİRİŞ

Günümüz diş hekimliğinde; hastalarda kaybolan fonksiyon, estetik ve konfor faktörlerini yeniden sağlamaya ve diş eksikliği ile meydana gelebilen konuşma problemlerini ortadan kaldırmaya yönelik çalışmalar yapılmaktadır. Koruyucu diş hekimliğindeki ilerlemelere rağmen, dişsizlik günümüzde yaygın görülen bir problemdir. (1)(2) Diş eksikliklerini giderebilmek için çeşitli tedavi planlamaları yapılabilmekte ve dişsizlik, hareketli ya da sabit protezlerle tedavi edilebilmektedir.(3)

Dental implantlar uzun yıllardır eksik dişlerin yerine konulabilmesi için başarılı bir tedavi seçeneği olarak kullanılmaktadır. İmplantlar; çene kemikleri içerisine yerleştirilerek diş kökü görevini yerine getirmesi hedeflenen ve günümüzde sıklıkla kullanılan materyallerdir.(4)(5) İmplant destekli sabit protezler doğal diş hissi ile hastanın psikolojisini olumlu yönde etkileyebilmekte, daha az gıda sıkışması görülmekte, böylelikle idamesi daha kolay olabilmektedir. (6) Overdenture (OD), “bir veya daha fazla kalan doğal dişi, doğal diş köklerini ve/veya dental implantları örten ve üzerine oturan herhangi bir çıkarılabilir diş protezi” olarak tanımlanır. Yalnızca dental implantlar söz konusu olduğunda, bu protezlere implant destekli OD’ler denir. İmplant destekli OD, hastaların implant destekli sabit protezleri karşılayamadığı durumlarda, yeterli sayıda implant yerleştirmek için yeterli kemik bulunmadığında ve hasta greftleme veya diğer prosedürlerin uygulamasını istemediğinde kullanılabilir. OD’ler protezin sabitlemesi, tutucu olması ve stabilizasyonu için mekanik parçalar olan ataşmanlarla implantlara bağlanır. İmplant destekli OD tedavilerinde kullanılan ataşman türleri, splintli ve splintsiz sistemler olarak kategorize edilebilir.(7) Splintli sistemler, implantları bir klipsle takmak için implantları rijit bir şekilde sabitleyen bir bar veya daha fazla barın kullanılmasını içerir (bar klips sistemi veya ek sistemlerin kombinasyonu). (8)(9) Barsız bağlantı sistemleri yani splintsiz sistemler implant üzerinde ayrı ayrı kullanılırlar; ball ataşman, O-ringler, Locator, ERA veya mıknatıslar aracılığıyla bağlantı sağlarlar.(10)

Splintli implant ataşman sisteminin, splintsiz sisteme kıyasla fonksiyon esnasındaki stres dağılımı incelendiğinde daha dengeli ve başarılı olduğu düşünülmektedir.(11) Bazı klinik çalışmalar ise splintli veya splintsiz sistemlerin kullanımının cerrahi veya protetik sonuçlarda önemli farklılıklara yol açmadığını göstermiştir.(12)(13) Bununla birlikte,

implant destekli OD tedavileri sorunsuz olmayıp, sağkalımları yalnızca biyolojik komplikasyonlarla değil, aynı zamanda protetik bakım gereksinimleriyle de sınırlanmaktadır.(14) Tedavi planlaması, farklı parametreler hakkındaki gúncel literatürün takip edilmesine dayanmalıdır. Gúnumúzde, marjinal kemik kaybının derecesi, implantın ömrü ve OD komplikasyonları ile ilgili olarak farklı ataşman sistemleri üzerinde bir fikir birliği yoktur.(15)(16)(17) Bu bilgiler ışığında; karşılaşılan protetik komplikasyon çeşitliliğinin, hastaların radyografileri , kontrol randevu bilgileri kullanılarak, implantların splintli ya da siplintsiz tutucularla kullanımının, maksilla ve mandibulada destek alınan implant sayılarının seçimindeki farklılığın sonuçlarının araştırılmasının daha düşük klinik komplikasyon oranı ile daha olumlu sonuçlar ortaya çıkaracağı düşünölmektedir.

Bu çalışmanın amacı, implant destekli hareketli protezlerde çeşitli tedavi seçeneklerinde; splintli ve splintsiz tutucu sistemlerinin ve tüm bu tedavilerde destek alınan implantların sayısının, tedavi doğruluğunu geriye dönük hasta takip arşivi ile araştırmak, karşılaşılan komplikasyon çeşitliliğini inceleyerek ortaya koymak ve klinik uygulamalara ışık tutmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Tam Dişsizlik

Tam dişsizlik, diş sürmesi sonrası tüm daimi dişlerin kaybı anlamına gelir ve Dünya Sağlık Örgütü (WHO) tarafından bir engellilik durumu olarak kabul edilir. (18) Dişsizliğin bölgesel dağılımı farklılık gösterebilmektedir. Polzer ve arkadaşlarının bir çalışmasında 42 ülke popülasyonu incelenmiş, 65 yaş ve üzeri kişilerde prevalansın %1,3 ile %78 arasında değiştiği bildirilmiştir. Gelişmiş ülkelerde bu dağılım, Fransa'da %16,3'ten Kanada'da %58'e kadar değişirken, gelişmekte olanlardan Nijerya'da %1,3'ten Bosna-Hersek'te %78'e kadar bir aralık göstermiştir.(19) Düşük, orta gelirli kırsal ülkelerde ise Hindistan, Brezilya ve Türkiye'de, dişsizlik prevalansı yaşlılarda %48 ila %60 gibi yüksek bir oranda bulunmuştur. (18)

2.1.1. Tam dişsiz hastalarda tedavi seçenekleri

2.1.1.1. Konvansiyonel tam protezler

İnsan vücudunda, eksik bir parçayı yerine koyabilen ve o parçanın fonksiyonlarını yerine getirmeye çalışan maddelere protez adı verilmektedir. Maksilla ya da mandibulanın ilgili yapıları ile tüm dentisyonu içeren hareketli protezlere tam protezler adı verilir.(20) Dişsiz hastalarda klasik tedavi yöntemi olan alt-üst tam protezlerde hastalar çoğunlukla alt protezlerinin hareket etmesinden ve çiğneme fonksiyonunun yetersiz kalmasından şikâyetçidirler .(21) Tam protezlerin dezavantajları özellikle alt protezde stabilite ve retansiyon eksikliği, devam eden bir kemik yıkımı, çiğneme fonksiyonunda bozukluk, sosyal problemler olarak sıralanabilir. (22)

2.1.1.2. Tam dişsizlik durumlarında uygulanan implant destekli protezler

Günümüzde, implantların kullanımı ile birlikte, tam dişsizlikte uygulanan tedavi seçenekleri artmıştır. İmplant destekli sabit veya implant destekli hareketli tam protezler, geleneksel protezlere kıyasla daha fazla memnuniyet ve iyi bir çiğneme fonksiyonu sağlamaktadır.(23)(24)(25)

Tam dişsiz hastalarda implant destekli protezler 3 şekilde uygulanmaktadır. Bunlar, implant destekli sabit protez (5 veya daha fazla implant üzerine yapılır), implant destekli hareketli protez (4 adet implant üzerine yapılır) ve implant-doku destekli hareketli protezdir (2 adet implant üzerine yapılır).(26)

2.1.1.2.1. Dental implant

Dental implant; protez terimleri sözlüğüne göre sabit veya hareketli protezlere destek olmak veya tutuculuk sağlamak amacıyla, ağız mukozasına veya periosteal tabakanın altına ya da çene kemiklerinin üstüne veya içine çeşitli cerrahi işlemlerle yerleştirilen farklı seçeneklerde yapı ve şekilleri mevcut olan alloplastik materyallerdir.(5) Branemark ve ark.(27), titanyum implant kullanarak yaptıkları çalışmalarda kemik ve yumuşak dokuları mikroskobik olarak incelemiş ve 1977 yılında ilk defa osseointegrasyon kavramı ortaya çıkmıştır. Osseointegrasyon; mikroskobik seviyede incelenebilen, yaşayan sağlıklı kemik dokusu ile yük taşıyan implant yüzeyi arasında oluşan yapısal ve fonksiyonel bağlantı olarak tanımlanmıştır.

İmplantın yüzey özelliklerinin, başarılı bir osseointegrasyon sağlamada kritik faktör olduğu bilinmektedir. (28) İmplantın morfolojisi, kimyası, elektriksel yükü ve ıslanabilirliği önemli yüzey özelliklerindendir. Bunlar, biyomateryal ile doku arasında gerçekleşen protein adsorpsiyonu, yüzey ile iletişimi ve hücre-doku gelişiminden sorumludur.(29) Titanyum, yüksek biyoyumluluğu olan bir materyaldir ancak tek başına kemik apozisyonunu uyaramamaktadır. Dokularda erken dönemlerde hücre adezyonu ile doku bütünlüğünün oluşması için titanyum yüzey üzerinde çeşitli yüzey işlemleri uygulanmakta ve böylelikle tedavi süresinin kısaltılması hedeflenmektedir. (30)(31) Bu işlemlerle oluşturulan yüzey pürüzlülüğünün, osteoblastların biyomateryale tutunmasında ve osseointegrasyon sürecini etkileyerek iyileşmede doğrudan rol aldığı düşünülmektedir. (32) Yüzey pürüzlülüğü artırıldığında implant etrafındaki kemik ile implant arasındaki temas yüzeyi artmaktadır. Ancak, gereğinden fazla pürüzlendirme sonucunda implant ile kemik arasında mekanik bağlantı oluşsa da iyonik sızıntı sebebiyle peri-implantitis riskinin artabileceği gözlemlenmiştir. (33)(34)

2.1.1.2.1.1. Dental implantların yapı özellikleri

İmplant gövdesi, implantın kemik içine yerleştirilen bölümü olarak tanımlanmakta, implant üzerine gelen kuvvetlerin kemiğe iletimini ve implantın kemiğe tutunmasını sağlayan bölge olarak rol oynamaktadır.

Dental implantın yüzeyinde yer alan yivler, implant ile kemik arasında mekanik bir bağlantı oluşturmakta ve implantın yüzey alanını genişleterek osseointegrasyona katkıda bulunmaktadır.(35) Sıklıkla tercih edilen yivler, V-tipi yivler, kare yivler ve buttress (destekli) yivlerdir.(36)(37) Bu tasarımlarda, fonksiyonel yüzey alanını etkileyen diğer faktörler: yiv derinliği, sayısı, adımı, olarak bildirilmiştir. Yiv derinliği, yivlerin en geniş ve en dar çapları arasındaki fark olarak tanımlanmakta iken, yiv adımı ise peşpeşe gelen iki yiv arasındaki mesafe olarak belirtilmiştir. Yiv adımı azaltılarak implant gövdesindeki yiv sayısının artırılmasının, osseointegrasyon başarısı üzerinde doğrudan etkili olduğu gözlenmiştir.(38)(39) Yiv derinliğinin artırılması ile de fonksiyonel yüzey alanı artmaktadır. Böylece yüksek okluzal yük oluşan bölgelerde mekanik tutuculuk açısından avantaj sağlanabileceği belirtilmiştir. (40)

İmplant boyun bölgesi, protetik ara parçalar ile implant gövdesinin bağlandığı kısım olarak tanımlanmaktadır.(7) Bu alan, ağız içi ile temasta olup, yumuşak doku geçişine imkan tanıyan bir bölgedir. Yapılan çalışmalarda fonksiyon esnasında oluşan streslerin, yoğun olarak implant boynu çevresindeki krestal kemikte gözlemlendiği bildirilmiştir. (41)(42)(43)(44)(45) İmplantın boyun tasarımı, primer stabilizasyonun sağlanmasında, biyolojik aralığın oluşumunda, yükleme koşullarının seçiminde ve protetik tedavi planlamasında etkili olması sebebiyle uzun vadede implant sağkalımı ve başarısında önemli bir rol oynamaktadır. (46)

Lazzara ve Porter (47) 2006 yılında implantın boyun bölgesinden daha dar çaplı bir abutment kullanarak 'platform switch' konseptini geliştirmişlerdir. Bu konseptte implant-abutment ara yüzü üzerine gelen kuvvetler, servikal kemik-implant bağlantısının bulunduğu yüzeyden uzaklaştırılıp daha merkezi eksene yönlendirildiğinden biyomekanik bir avantaj sağlanmakta ve bu sayede implant- abutment bağlantı bölgesi etrafındaki enflamatuar hücrelerin apikale göçü engellenmektedir. Platform switch konseptinde peri-implant

bölgesinde marjinal kemik kaybında(MKK) azalma gözleendiği belirtilmiş, böylelikle implantların sağkalım ve başarı oranlarının arttığı bildirilmiştir. (48)(49)(50)(51)

2.1.1.2.1.2. Alveolar kemikle ilişkilerine göre dental implant çeşitleri

2.1.1.2.1.2.1. Subperiostal implantlar

Subperiostal implantlar, atrofiye sahip çenelerde, stresin kemik üzerinde geniş bir alana yayılımını sağlamak için tasarlanan implantlardır. Periostun altına ve kemiğin üzerine yerleştirilerek, kişiye özel tasarım ile kafes biçiminde yapılır ve uygulanırlar. Bu yüzden döküm işlemi esnasında hassasiyet gerektirirler. (52)(53)(54) Ancak, başarısız osseointegrasyon, yüksek enfeksiyon riski, implant yüzeyinin ağız ortamına açılması gibi yüksek komplikasyon oranları sebebi ile artık pek tercih edilememektedir. (55)(48)

2.1.1.2.1.2.2. Transosseoz implantlar

Transosseoz implantlar, pin, post ve vidalar aracılığı ile mandibulaya, metal plakalar kullanılarak sabitlenmekte, osseointegrasyon ile stabilite sağlanmaktadır. (48)(54) Tasarımdaki amaç, implantlara gelen yükü aza indirmek ve mukozada oluşabilen perforasyonları küçültmektir. Ancak, uygulamaları travmatik, cerrahi işlem basamakları zor, komplikasyon oranları yüksek olduğundan dezavantajları fazladır. (53)(48)(56)(57)

2.1.1.2.1.2.3. Endosseoz (kemik içi) implantlar

Endosseoz implantlar, alveolar kemiğin içine yerleştirilen, öncesinde cerrahi olarak uygun yuvalar hazırlanan ve kemikte yalnızca kortikal tabakayı delen, alloplastik materyallerdir. Bu implantlar, protetik yüklemde gerekli retansiyonu sağlamayı amaçlamaktadır. Bu implantlar stabilitesini osseointegrasyonla sağlamakta ve her iki çeneye de uygulanabilmektedir. (58)(53)(54)

2.1.1.2.1.3. Kemiğin kalite ve kantite özellikleri

Kemik dokusu, kortikal kemik ve trabeküler kemik olmak üzere iki ana yapıdan oluşmaktadır. Kortikal kemik, yoğun mineralize yapıya sahip ve trabeküler kemikten daha

sert ve dayanıklıdır.(59)(60) Maksilla ve mandibulanın kemik yapıları birbirinden farklı özellikler gösterir. Mandibula kemiği, kalın bir kortikal tabaka ile sarılı trabeküler kemik yapısından oluşurken, maksillanın kemik yapısı daha ince bir kortikal kemik ve merkezinde daha geniş bir trabeküler kemikten oluşmaktadır.(60) Kemik kalitesi ve kantitesi, implant başarısı için önemli lokal faktörlerdendir. Kemik kalitesi, kemiğin kortikal ve trabeküler kısımlarının miktarını ve kemik yoğunluğunu tanımlarken kemik kantitesi, kemiğin yüksekliği, genişliği ve morfolojisi üzerine odaklanmaktadır.

Literatürde, hem kemik kalitesi (Şekil 1), hem de kemik yoğunluğu (Şekil 2) açısından sınıflandırmalar mevcuttur. (61)(62) Lekholm & Zarb, kemik şekli ve kalitesini sınıflandırmışlardır. Bu sınıflandırma günümüzde hala kullanılmaktadır.(63) Buna göre kemik kalite sınıflandırması:

Tip I: Homojen kortikal kemik

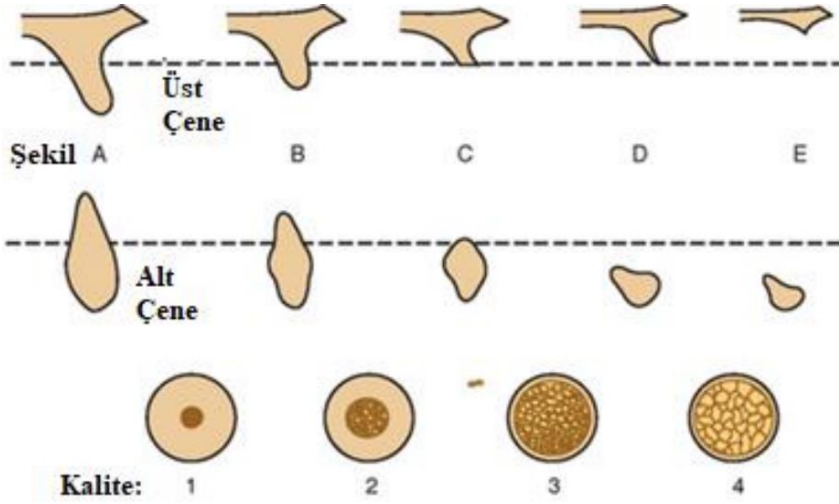
Tip II: Yoğun bir trabeküler kemik çekirdeğini kaplayan kalın kompakt kemik

Tip III: Yoğun bir trabeküler kemik çekirdeğini kaplayan ince kompakt kemik

Tip IV: Az yoğun bir trabeküler kemik çekirdeğini kaplayan ince kompakt kemik

Lekholm & Zarb'a göre kemik şekil sınıflandırması:

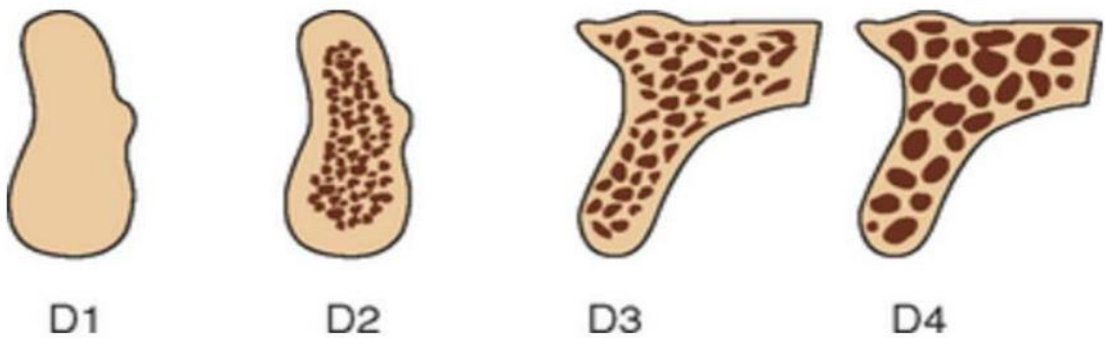
- A. Alveolar kemiğin çoğunun bulunması durumu
- B. Orta düzeyde rezidüel kemik rezorbsiyonun bulunması
- C. İleri düzeyde rezidüel kemik rezorbsiyonun olması
- D. Kemik rezorbsiyonun basal kemikte de görülmesi
- E. Bazal kemikte ileri derecede rezorbsiyon olarak belirtilmiştir.(63)



Şekil 1. Kemiğin şekli ve kalitesinin sınıflandırılması (63)(64)

Misch, 1999 yılında kemiğin makroskobik yapısını inceleyerek kortikal ve trabeküler kemik özelliklerine göre bir kemik yoğunluğu sınıflaması oluşturmuştur. Bu sınıflamaya göre(64):

- D1: Yoğun kortikal kemik içerir ve en sık mandibula anterior bölgede gözlenmektedir.
- D2: İçinde yoğun trabeküler kemik olan kalın yoğun-poröz arası olan kortikal kemiktir. Çoğunlukla mandibulada gözlenir.
- D3: İçinde ince trabeküler kemik bulunan ince-poröz kortikal kemiktir. En sık anterior ve posterior maksillada gözlenmektedir.
- D4: Sıklıkla posterior maksillada bulunan ince trabeküler kemiktir



Şekil 2. Kemiğin yoğunluğuna göre sınıflandırılması (64)

Kemik yoğunluğu stabilizasyon, iyileşme süreci ve sonrasında kuvvetin doğru dağıtılabilmesi ve osseointegrasyonu için önemlidir. Bu basamaklarda stresin en çok gözlemlendiği bölgeler, implant ve kemiğin temas alanlarıdır.(65) Kemik yoğunluğu yüksek olan bölgelere uygulanan implantlarda, implant-kemik temasının arttığı, iyileşme sürecinin kısaldığı ve MKK'nın azaldığını bildirilmiştir.(66)

2.1.1.2.1.4. Dental implantların stabilitesi

İmplant stabilitesi, klinik olarak mobilite görülmemesi olarak tanımlanabilir. İmplant stabilitesi, primer ve sekonder stabilizasyon olarak iki aşamada değerlendirilmekte ve osseointegrasyon başarısı için büyük önem taşımaktadır. (27)(67)

2.1.1.2.1.4.1. Primer stabilizasyon

Primer stabilite, kortikal kemik ve implant arasında mikro hareketliliğin gözlenmediği, rijit, mekanik bir stabilizasyon olarak tanımlanmaktadır. Primer stabilizasyon, implantın yerleştirilmesi esnasında elde edilmektedir.(68) Kompakt kemiğin trabeküler kemikten daha yoğun olduğu bölgelerde mekanik kilitlemenin daha kolay olması sebebiyle primer stabilitenin daha kolay oluştuğu bildirilmiştir. (69) Trabeküler kemiğin daha yoğun olduğu maksiller posterior bölgelerde ise implant kaybının daha fazla olma sebebinin, primer stabilitenin yeterli düzeyde elde edilememesi olduğu belirtilmiştir.(70)(71) Primer stabilite, osseointegrasyonun oluşmasında temel faktördür. (72)(73)(74) Cerrahi teknik, implantın yerleştirildiği kemiğin kalite ve kantitesi, implantın tasarımı, iyileşme periyodu gibi faktörlerin de primer stabiliteyi etkilediği bildirilmiştir. (75)(76)

2.1.1.2.1.4.2. Sekonder stabilizasyon

Sekonder stabilizasyon implantın yerleştirilmesi sonrası, implant ve kemik arasında oluşan, kemiğin rejenerasyonu ile elde edilen bir stabilizasyon olarak tanımlanmaktadır. Trabeküler kemiğe bağlı olarak gelişen biyolojik bir stabilizasyon olmakla birlikte ve implant cerrahisini takip eden 4. Haftadan sonra oluşmaya başlamaktadır.(77)(78) Sekonder stabiliteyi etkileyen faktörler: primer stabilite, kemiğin remodelasyon kapasitesi ve implant yüzey özellikleri olarak belirtilmiştir.(76)

2.1.1.2.2. İmplant destekli sabit protezler

Tam dişsiz vakalarda, kemik kaybı minimum düzeyde ise, implant destekli sabit protez uygulamaları düşünülebilir ve bu tedavi yöntemi ile hasta memnuniyeti diğer protezlere göre daha fazla olmakla birlikte, hasta protezini doğal dişine yakın hissedebilmektedir.(79) Tedavinin bu avantajının yanında yüksek maliyet, şiddetli kemik ve yumuşak doku kaybı olan vakalarda uygulanamaması ve iyi bir oral hijyen sağlamanın zor olması gibi dezavantajları da vardır.(80)

2.1.1.2.3 İmplant destekli hareketli protezler

2.1.1.2.3.1 İmplant destekli ve implant-doku destekli hareketli protezler

İmplant destekli ve implant-doku destekli hareketli protezler, çoğunlukla 2-4 implant üzerine uygulanabilen ve ataşmanlarla implant üzerine bağlanan protez tipidir. İmplant destekli sabit protezlere göre avantajları; planlamanın daha az komplike olması, oral hijyen sağlamanın kolaylığı, daha basit cerrahi işlemler gerektirmesi, oluşabilecek estetik problemlerin akrilik kaideyle giderilebilmesi şeklinde sayılabilmektedir. Özellikle uzun süreli tam protez kullanımına bağlı şiddetli kemik kaybı görülen, tutuculuk ve stabilitenin bozulduğu yaşlı bireylerde mandibulada implant-doku destekli hareketli protezler endikedir. (14)(83)(84)(85)

İmplant destekli hareketli protezler konvansiyonel protezlere göre daha stabil olduğundan, hastalardaki memnuniyet daha fazla olmaktadır. Tam dişsizlikte implant destekli sabit restorasyonlara göre daha az sayıda implant ile rehabilitasyon sağlandığından, tedavinin maliyeti daha az olduğundan uygun bir seçenek olarak kabul edilebilir.(24)(86) İmplant destekli hareketli protez planlamalarında interark mesafesi kısıtlayıcı bir faktördür ve bu mesafe 12 mm'nin altında olduğunda, ataşmanların, akrilik kaide ve dişlerin yerleştirilmesi pek mümkün olmamaktadır. Bununla birlikte protez kaidesinin kenarlarının ağız tabanına kadar uzanmamasından dolayı protez altına gıda kaçması gibi problemler sıklıkla ortaya çıkabilmektedir.(85)

2.1.1.2.3.2. İmplant destekli hareketli protezlerde tutucu tipleri

İmplant destekli hareketli protezlerin tutuculuğunun ve stabilitesinin doğrudan implanta bağlanma sistemleri ile ilgili olduğu düşünülmektedir.(86) İki veya daha fazla implantta kullanılan ataşman sistemleri, splintli veya splintsiz olup olmamasına göre alt bölümlere ayrılabilir.(15)

Splintli sistemler, implantların bir bar-klips sistemi veya ek sistemlerin kombinasyonu ile proteze bağlanabilmesi için implantları rijit bir şekilde sabitleyen bir veya birden fazla barın kullanımını içerir.(8)(9)(90) Splintsiz bağlantı sistemleri yani bar içermeyen sistemler, her bir implant üzerinde ayrı ayrı kullanılırlar ve ball ataşmanlar/O-ringler, Locator, ERA, mıknatıslar, kronlar vb. yapılar aracılığıyla protezle bağlantı sağlarlar.(10)

Hem splintli hem de splintsiz ataşman sistemleri avantaj ve dezavantajlara sahiptir. Uygulanan sistemler çeşitli klinik değişkenler gösterdiğinden, diş hekimlerinin uygun sistemi seçmesi zor olabilir. Splintsiz sistemlerin kullanımı hijyen açısından daha kolay olmasının yanı sıra, yapım tekniği splintli sistemler kadar hassas değildir.(10)(91) Buna karşılık, bar kullanılan sistemler daha fazla stabilite ve tutuculuk gösterirler.(89)

Marjinal kemiğin korunması, implant tedavisinin başarısı ve sağkalımı ile doğrudan ilişkili olan önemli bir faktördür.(90) Bar kullanılan sistemlerde implantların splintlenmesinin, implantların üzerine gelen kuvvetin implant uzun aksı boyunca daha iyi yönlendirilmesini ve implantlar arasında biyomekanik dağılımı dengeli sağladığı bildirilmektedir.(94)(95) Bununla birlikte, splintlenmemiş sistemler implant ve implant çevresi destek dokulara daha az stres iletirler.(93) Kemik dokusu uzun vadede korunmasına rağmen, implantların sağkalım oranı ve başarısı diğer faktörlere bağlı olabilir.(90) Uzun vadede olası komplikasyonları önlemek için, kontroller, alınacak önlemler, ağız hijyeni ve bakım, implant destekli hareketli protezlerle rehabilitasyonun başarısı için kilit faktörlerdir.(94) Bu nedenle ataşman sistemlerinin etkisini doğrulayabilmek için detaylı bir analiz yapabilmek, implantların sağkalım oranları ve protez komplikasyonları açısından önemlidir. Splintli ve splintsiz ataşman sistemlerini karşılaştıran klinik çalışmalar mevcuttur.(15)(16)(17)(23)(92)(98)(99)(100)(101)

Tedavi planlamasında başarılı bir sistemin seçimi bazen bilimsel kanıtlardan ziyade görüşlere ve klinik deneyimlere de dayanabilmektedir.(87) Teknik seçimi, farklı parametreler hakkındaki güncel literatürün araştırılmasına dayanmalıdır. Marjinal kemik kaybının derecesi, implantın sağkalımı ve protez komplikasyonları açısından farklı ataşman sistemleri konusunda henüz bir fikir birliği yoktur.(16)(17)(90)

2.1.1.2.3.2.1. Splintli sistemler

2.1.1.2.3.2.1.1. Bar tutucular

Bar tutucular, iki ya da daha fazla implantı birbirine bağlayan ünitelerdir. Stud tutuculara göre daha iyi tutuculuk ve stabilite gösterirler.(99) Üst çene protezlerinde ve alt çenede stabilizasyonun daha önemli olduğu aşırı rezorbe kretlerde, kemik veya yumuşak dokuda rezeksiyon yapılmış vakalarda bar tutucular endikedir.(21)(103)(104) Bıçak sırtı biçimindeki kretler sebebiyle hassas yumuşak dokuya sahip hastalarda protezin doku desteğini azaltmak ve açılı implant yerleşimlerinde giriş yolunu kolaylıkla sağlamak amacıyla da bu tip tutucu sistemler tercih edilebilmektedir.(104)(105)

2.1.1.2.3.2.1.1.1 Bar tutucu tipleri

Spiekermann ve ark.(103) bar tutucuları, kesit şekillerine göre “U” Şeklinde , yuvarlak kesitli ve oval kesitli (Dolder bar) olmak üzere üç sınıfa ayırmışlardır. U kesitli bar, rijit yapıdadır. Yuvarlak kesitli barın esnek ya da rijit tipleri mevcuttur. Dayanaklara iletilen yatay ve lateral kuvvetlerin miktarını azaltır ve protez kaidesinin vertikal yönde hareketine daha çok imkan tanır ve U şeklinde kesitli barlara kıyasla implantlar üzerinde daha az yük oluşturur. Oval kesitli bar esnek veya rijit olarak iki tiptedir ve stres kırıcılığı ile indirekt tutuculuk özelliğine sahiptir. Bu bar tiplerinin dışında, yarı esnek karakterde Hader bar da sıklıkla kullanılan bir bar türüdür.(106)(107)

2.1.1.2.3.2.1.1.2. Bar tutucu planlamanın esasları

Alt çenede genellikle mental foramenler arası 2 implant yerleştirilip barla birleştirilerek planlama yapılır. Üst çenede ise çoğunlukla 4 implant destek alınarak 2 farklı şekilde planlama yapılabilir: Birincisi sağ ve sol premolar-molar bölgeye birer implant

yerleştirilerek bilateral iki ayrı segment şeklinde, ikincisi ise implantlar biraz daha anteriora yerleştirilerek tek bir barla bağlanarak yapılmasıdır.(108)(109)(110)(111)

Planlamada, en distale konumlandırılması düşünülen implantın yerinin belirlenmesinde bazı faktörler önemlidir. En önde bulunan implantın merkezi ile en distalde bulunan implantın distal sonu arasındaki mesafe, “Antero-Posterior aralığı (A-P)” olarak adlandırılır. Bu aralığın uzunluğu, yapılacak olan kantilever uzunluğunun belirlenmesinde etkilidir. Splintlenen sistemlerde kantilever bölgeleri bir yük reaksiyonuna yol açarlar. Distal uzantılı bu sistemler, bir eğri üzerinde konumlanan anterior bölgede splintlenmiş implantlara, sınıf 1 kaldıraç kuvvetlerine benzer prensiplerle kantilever yükler uygular. Misch’e göre(35), distal kantileverlerin uzunluğu sisteme gelen stres miktarı ile saptanmaktadır. Yapılan çalışmalara göre, ideal durumlarda distal kantilever, A-P mesafesinden en fazla 2,5 kat uzun olabilir.(59)

Tek parça bar kullanılacaksa, implantların merkezleri arası mesafenin 24-26 mm olması önerilmektedir. Destek olarak kullanılacak implantlar birbirlerine çok yakın konumlandırılırsa bu kısa bar, yeterli düzeyde tutuculuk ve stabilizasyon sağlayamayacaktır. Bu mesafe ark kavsi ve tutucu grubun tipine bağlı olarak da belirlenebilir. (110) U şeklindeki bir ark kavsi bar-klips tutucu sisteminin kullanılabilmesi için genellikle uygunken, V şeklinde bir arkta bar, ark şekli dışında seyrederek dil boşluğunu işgal edeceğinden planlama yapılırken ark kavis şekli göz önünde bulundurulmalıdır.(84)(114) Barın daha labialde konumlanması, dudak desteğinde değişiklik yaratacağından, her iki durumda da protezin bitirilmesi sorunlara yol açabilir. Barın alveolar kret tepesinin üzerine denk gelecek şekilde konumlandırılması, barın kolayca kullanılmasını ve barın üzerinde protezin rahat bir şekilde hazırlanmasını sağlar. Barın alt kenarı ile yumuşak doku arasında en az 2 mm mesafe olması gerekir. Bu mesafe oral hijyen sağlamada kolaylık oluşturacağı gibi, tükürük ve gıda artıklarının da barın altından kolayca geçişini sağlar.(99)

2.1.1.2.3.2.2. Splintsiz sistemler

Splintsiz sistemlerin içerdiği tutucular, bar tutucularla benzer yumuşak ve sert doku cevabı gösterir. Uygulama aşamaları daha az karmaşık olmakla birlikte hijyen sağlamak daha kolay, teknik hassasiyet gerekliliği daha az ve daha ekonomiktir. Ayrıca daha az interark mesafesi gerektirir. Vertikal mesafenin bar yapımına olanak tanımadığı veya

implant açısı ve lokalizasyonlarının bar yapımına elverişsiz olduğu durumlarda uygulanabilir.(112)

2.1.1.2.3.2.2.1. Ball tutucular

Ball tutucu sistemler splintsiz esnek bağlantı sistemleridir. Tam dişsizlik vakalarında doku destekli sistemler olarak tercih edilirler.(113) Protezin iç kısmına yerleştirilen ataşmanlar implantlara bir plastik yapı veya metal bir kep ile tutunmaktadır. Bu tip ataşmanlar protezin kullanılması esnasında dayanakta bulunan çevresel andırkta yerleşirken bir miktar distorsiyona uğrar.(114) Dayanak ve kaide arasında oluşan düşük miktardaki dikey sıkışma hareketlerine olanak tanır. İmplantların birbirine paralel olarak yerleştirilmesi şart olmamakla birlikte implantlar arasında ancak 28° açılanmaya kadar uyumlamaya imkan tanınabilmektedir. İmplant açılarının uygun olmadığı durumlarda görülen giriş yolu problemi, plastik yapıların veya keplerin hızlı aşınması ve top başlı tutucuların deforme olması gibi sorunlara yol açabilmektedir. Bar tutucu sistemlerle karşılaştırıldığında, daha kolay uygulanırlar ve teknik hassasiyet ile ilave laboratuvar işlemleri gerektirmezler, ayrıca daha az yer kaplarlar. Farklı retansiyon derecelerinde plastik tutucu parçalar mevcuttur.(115)

Sultana ve ark.(116) yapmış olduğu bir in vitro çalışmada, locator tutucu ve ball ataşman sistemlerini kıyaslamış ve açılı implantlarda ball ataşman sistemlerinin retansiyonunun daha iyi olduğunu bildirmişlerdir.

2.1.1.2.3.2.2.2. O-ring tutucular

Yuvarlak biçimde, ortası delik tipte olan bu stud tutucu, devirici kuvvetlere dirençli rezilien yapı göstermektedir. İmplantlar arasındaki açığı 10°'ye kadar tolere edebilir. Bu sistemin daha retantif olabilmesi için zirkonya yapı ve titanyum alaşımı yay kullanılarak EZ Lock sistemi geliştirilmiştir. Bu sistemde ise implantlar arası açı 30°'ye kadar tolere edilebilir ve O-ring tutuculara göre daha az retansiyon kaybı olduğu bildirilmiştir. (120)(121)(122)

2.1.1.2.3.2.2.3. ERA tutucular

ERA , implant ile dayanağın bağlantı sistemi alvoler kretten daha yüksek bir seviyede olduğundan ekstradiküler olarak nitelendirilen rezilien tipte bir tutucu sistemdir. Bu durum tutucunun, kuvvetler karşısındaki dayanıklılığını azaltır. Sistem 5°, 11° ve 17° açılara sahip açılı ve düz dayanaklar içermektedir.(120)

2.1.1.2.3.2.2.4. ZAAG tutucular

ZAAG tutucular, implant ile dayanak bağlantı sistem seviyesi alveoler kretin daha yakınına pozisyonlandırıldığı için intradiküler tipte tutucular olarak nitelendirilirler ve kuvvetlere karşı daha dayanıklıdır. Sistem 15°, 25° açılı dayanak tiplerine sahiptir ve implantların birbirine paralelliğinin sağlanamadığı vakalarda uygulanabilirler. ZAAG tutucunun vertikal ve oblik kuvvetlere karşı iyi sayılabilecek bir retantif değere sahip olduğu bildirilmiştir.(121)

2.1.1.2.3.2.2.5. Locator tutucular

Locator tutucu sistemlerde bağlantı, implanta yerleşen locator abutment ve protez kaidesi içerisine yerleşen tutucu bileşenler ile sağlanır. Klinik uygulamanın kolay olması sebebiyle yaygın kullanılan bir sistemdir; mevcut proteze de uygulanabilir. Locator tutucuların implant çevresi yumuşak doku seviyesine göre 1-6 mm'ye kadar değişkenlik gösteren farklı yüksekliklere sahip tipleri vardır. İmplant platformundan serbest diş eti marjinine kadar ölçüm yapılarak uygun yükseklikte abutment seçilebilmektedir. Tutucu bölge yüksekliği 3.17 mm olan olan bu ataşman, arklar arası mesafenin yetersiz olduğu durumlarda tercih edilebilmektedir. Yaygın görülen komplikasyon plastik bileşenin yıpranması ve retansiyonunun azalmasıdır. Bu sisteminde 10°, 20° olmak üzere açılı abutment seçenekleri bulunmaktadır. Sistem, implantlar arası açının 20° ve 40° olduğu durumları tolere edebilmektedir. Farklı retansiyon derecelerine sahip lastik tutucu bileşenler mevcuttur ve kolay ayırt edilebilmeleri için birbirinden farklı renklerde üretilmişlerdir. (118)(125)(126)(127)

2.1.1.2.3.2.2.6. Novaloc tutucular

Novaloc tutucu sistemlerde, tutucuların yüzeyi, pürüzlülüğü en aza indiren ve tutucu parçaların direncini artıran elmas benzeri amorf karbon ile kaplanmıştır. Titanyum ya da polietereeterketon (PEEK)' dan oluşan implanta bağlanan tutucu parça ile PEEK'den bir matriks yani protezin içinde kalan tutucu parça arasında oluşan mekanik bir tutunmadır. Her biri beş farklı diş eti yüksekliğine sahip düz ve 15° 'lik abutmentlar ile implantlar arasındaki açı farklılığı 70° ye kadar tolere edebilmektedir. Retantif bileşenler altı farklı renk seçeneğiyle gösterilen farklı ağırlıklarda parçalardır. Dayanak ile retantif parça arasında bulunan küçük vida yuvası retantif parçanın herhangi bir gerilim olmadan esneyebilmesine izin vermektedir. (128)(129)

2.1.1.2.3.2.2.7. Mıknatıs sistemleri

Mıknatıs tutuculu sistemler implant destekli OD protezler için alternatif sistemlerdir. Bu tip tutucular iki bileşene sahiptir. Mıknatıs parça protezin içerisinde yer almaktadır, diğer parça ise implantın üzerinde bulunan, ancak mıknatıs özelliği olmayan metalden oluşmaktadır. Mıknatıs tutuculu OD protezler, protezin giriş yolundan bağımsız olarak uygulanabilmektedir. Paralel olmayan açılı yerleştirilmiş implantların varlığında da kullanılmakta olup bu mıknatıs tutuculu sistemler, tek başlarına veya başka bir tipteki tutucu sistemlerle birlikte de kullanılabilir. Tokuhisa ve ark.(127) mıknatıs tutuculu sistemde, doğal diş veya implanta iletilen lateral kuvvetlerin az olduğunu bildirmişler, ball ataşman ile barlı sistemlerle karşılaştırıldıklarında ise tutuculuk açısından daha zayıf olduğunu bildirmişlerdir.(130)(131)(132)(133)

2.1.1.2.3.2.2.8. Teleskop tutucular

Teleskop tutucular, tam dişsiz hastalarda implant destekli, kısmi dişsiz hastalarda diş veya diş-implant destekli vakaların tedavilerinde uzun yıllardır uygulanan stabil bir tutucu türü olarak bilinmektedir. Teleskop tutuculu protezlerde çift kron tasarımı, destek yapıya simante edilen bir alt yapı ve hareketli proteze rijit bir şekilde bağlanmış uyumlu bir üst yapıdan oluşup, bu iki bileşen teleskop tutucu ünitesini meydana getirmektedir. Alt yapı, destek dişi çürük oluşumu ve ısı etkileşiminden korunurken, üst yapının tutuculuk ve stabilitesi için de temel oluşturur. (134)(135)

2.1.1.2.3.3. İmplant destekli hareketli protezlerde ortaya çıkan komplikasyonlar

2.1.1.2.3.3.1. Retansiyon kaybı ve besleme gereksinimi

İmplant destekli hareketli protezlerde en sık görülen komplikasyon, retansiyon kaybıdır. Retansiyon kaybın sebepleri: tutucu ataşmanlarda meydana gelen esneme, aşınma, tutucu ataşmanın protez kaidesinden ayrılması, kırılma veya tutucu ataşmanın korozyonudur. Bu gibi problemler protezin hangi bölümünde meydana geldiğine göre tutucu ataşmanın değiştirilmesi veya tutucu sistemin tamamıyla değiştirilmesi ile çözümlenir. (14)(136)

İmplant üstü hareketli protezlerde protetik komplikasyonlar genellikle implantın yerleştirilmesinden sonra ilk yılda ortaya çıkmaktadır.(137)(138) OD ataşmanlarının herhangi birinde aşınma meydana geldiğinde protezde retansiyon kaybı ortaya çıkmaktadır.(86)(87) Ayrıca, implantlar ve protez kaidesi ile ataşmanların aynı anda temas etmemesi durumunda, kret üzerine gelen yük dengesi bozularak da protez retansiyonunu kaybedebilir.(87)(88)

Overdenture protezlerin altındaki kretlerde, sistemik hastalık ve yaşın ilerlemesine bağlı olarak devam eden kemik rezorpsiyonu ile birlikte implantın distal kısmındaki protez uzantısının dişsiz krete uyguladığı stres zamanla bu bölgelerde protez kaidesi ile doku arasındaki uyumunun bozulmasına neden olabilmekte ve protezde besleme gereksinimi duyulabilmektedir.(142)(143)(144)

2.1.1.2.3.3.2. Protez kaide kırığı ve tamir gereksinimi

İmplant üstü hareketli protezlerde, protez kaidesinde oluşan kırıklar, retansiyon mekanizması ve protezin üzerine gelen yanlış kuvvetler, yetersiz bir kaide kalınlığı ve üretilen fazla stres konsantrasyonu ile implantlar üzerinde oluşan aşırı yük nedeniyle ortaya çıkabilir.(142) Bazı hastalar parafonksiyonel alışkanlıklara sahiptir. Bu faktörler de, ataşman kırıklarına veya protez kaide kırıklarına neden olabilmektedir, bu durumlarda protez tamirine ya da yenilenmesine ihtiyaç duyulabilmektedir. (140)(141)

2.1.1.2.3.3.3. Tutucu parçanın protez kaidesinden ayrılması (housing ayrılması)

İmplant destekli hareketli protezlerde, protezin iç kısmında tutucu sistemin ek bir bileşeni olan housing yapısı bulunur. Bu bileşenin protez kaidesi içine yerleşebilmesi için belli bir alana ihtiyaç vardır. Bu alan yetersizken housing yerleştirilmeye çalışılırsa protezde kaide incebilir ve kırılma riski ortaya çıkabilir. (129)(146)(147) Housing bileşeni ile ilgili yaygın görülen komplikasyon, materyalin zamanla protez kaide içinden ayrılmasıdır. Bu komplikasyonun tamiri maliyetli ve zaman alıcı olabilmektedir. Tamir yapılana kadar hastanın çiğneme fonksiyonu tam olarak sağlanamayabilir ve estetik kaygısı artabilir. Bu nedenle protez kaide materyali ile housing materyali arasında güçlü ve dayanıklı bir bağlantı kurmak önemlidir. Bu bağlantı hasta başında (direkt teknik) veya bir laboratuvar aracılığı ile (indirekt teknik) de kurulabilir. Çoğu klinisyen direkt tekniği kullanmayı tercih etmektedir. (145)

2.1.1.2.3.3.4. Tutucu sistemdeki retantif parçanın deformasyonu ve yenileme gereksinimi

Ball ataşman kullanılan protezlerde ya da locator gibi sistemlerde meydana gelen retansiyon problemlerinin bir çoğundaki sebep, retantif parçanın deformasyonu olarak görülmektedir, bu parçanın aktivasyonu, yenilenmesi ile problem kolayca çözülebilmektedir. Barlı tutucularda karşılaşılan retansiyon kayıplarında, daha çok iki implant destekli bar-klips tutuculu hareketli protezlerde klips aktivasyon gereksiniminin ortaya çıktığı bildirilmiştir. (146)

2.1.1.2.3.3.5. Tutucu ataşman yıpranması veya kırığı

Ataşmanlarda görülebilen yıpranma veya kırık sebepleri; fazla oklüzal yük, materyalde yorulma, uyumsuz protez , üretim hataları ve uygun olmayan protetik parçaların kullanımı olarak sayılabilmektedir. (150)(151) Oklüzal yükleme sırasında abutment vidasının olduğu bölge, streslerin yoğunlaştığı bölgedir ve bu bölgede yoğunlaşan gerilme kuvvetleri abutmentların kırılmasına neden olabilmektedir. (149) İmplant ve abutmentin bağlantı tipi de abutment kırıklarında rol oynamaktadır. İnternal konik bağlantıların, eksternal bağlantılarla karşılaştırıldığında, kırık oluşumuna karşı daha yüksek dayanıklılık gösterdiği bildirilmiştir.(150) İmplantın çapından daha dar çapta abutment kullanımını

içeren (Platform switching) tasarımlarda daha az kırık oluşumu meydana geldiği ortaya konulmuştur.(151)

2.1.1.2.3.3.6. Vida gevşemesi veya vida kırığı

İmplant üstü hareketli protezlerde abutment vidasının gevşemesi ve kırılması, çoğunlukla çiğneme esnasında oluşan implantın uzun aksına doğru değil, farklı açılardan gelen kuvvetlerin büyüklüğüne bağlı olarak tolere edemeyecek yükler sonucu meydana gelmektedir.(152) Vida sıkıştırılması sırasında belirli bir tork sağlayan cihazların eksik oluşu nedeniyle, yetersiz tork oluşumuna bağlı olarak ortaya çıkmaktadır. Protezler yeterince uyumlu olmadığında, vida gevşemesi ve/veya kırıkları da ortaya çıkabilmektedir. Aşırı okluzal kuvvetler ve doğru planlanmayan kantilever bölgeleri, hekime bağlı uygulama hataları, alt yapıya bağlı uyumsuzluklar, karşıt çenedeki dişlerin durumu, parafonksiyonel alışkanlıklar, implant sayısı, implantların yerleştirildiği bölgedeki açılar, rezidüel kretin rezorbsiyon miktarı ve termal değişiklikler de vida problemlerine yol açan faktörler olarak sayılabilmektedir. (140)(153)(155)(156)

2.1.1.2.3.3.7. İmplant Kırığı veya implant kaybı

Vida gevşemesi ve vida kırığında olduğu gibi, implant destekli hareketli protezlerde implant kırığının en önemli sebebi, çiğneme esnasında oluşan ve implantın uzun aksı dışında gelen kuvvetlerin tolere edilememesi ve aşırı yüklemedir. (152) İmplant kırığı genellikle, abutment-implant birleşim platformunun hemen altında meydana gelir, dar çaplı implantlarda daha çok görülebilmektedir. Bu tür kırıklar çözümü zor olan problemlerdir ve kırık parçanın çıkarılması veya implantın uyutulması gerekebilir. (154) Abutment vida kırığı veya implant kırıklarını etkileyen diğer faktörler ise; hekime bağlı uygulamadaki hatalar, alt yapıya bağlı uyumsuzluklar, karşıt çenedeki dişlerin durumu, parafonksiyonel alışkanlıklar , implant sayıları ve açıları, rezidüel kretin rezorbsiyon miktarı ve ısısal değişiklikler olarak sayılabilir. (153)(155)(156) İmplant kaybı, osseointegrasyon gerçekleşmeden önce erken başarısızlığa ve implantın üst yapısı tamamlandıktan sonra geç başarısızlık olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. (158)(159) İmplant başarısı, fonksiyonel ve estetik sonuçların bir birleşimi olarak tanımlanır ve implantın biyomateryal, yüzeysel özelliklerine, mevcut kemiğin miktarı ve kalitesine, cerrahi komplikasyonların oluşmamasına, işlem bölgesinin

kontaminasyonlardan korunmasına, oklüzal aşırı yükleme ve periimplantitis gibi faktörlerin oluşmamasına bağlıdır. (48)(158)(159)



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışmanın amacı, implant destekli hareketli protezlerde çeşitli tedavi seçeneklerinde; splintli ve splintsiz tutucu sistemlerinin ve destek alınan implantların sayısının, tedavi doğruluğunu geriye dönük hasta takip arşivi ile araştırmak, karşılaşılan komplikasyon çeşitliliğini ortaya koymak ve klinik uygulamalara ışık tutmaktır.

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanan (proje no: D-KA22/13) retrospektif çalışmada; Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'na başvuran hastalardan, dijital hasta tedavi bilgi kayıt sistemi NUCLEUS MBS (Medical Information System) ve görüntüleme yazılımı olan PACS (Picture Archiving and Communication System) hastanede kullanıma geçildiği tarihten itibaren proje çalışması için belirlenen tarihe kadar, sistemde tedavi bilgi kayıtları mevcut olan ve OD tedavisi tamamlanmış hastalar dahil edildi. Ocak 2014 tarihinden Ocak 2022 tarihine kadar olan 8 yıllık kayıt sistemi geçmişinde, 5 yıllık OD takibi olan hastalar çalışmaya katıldı. Bu sebeple kayıt sisteminde mevcut olan, OD tedavisi tamamlanmış 1078 hastadan düzenli olarak kontrole gelmeyen ve 5 yıl takip süresi tamamlanmamış hastalar çalışmaya dahil edilmedi. 360 hasta üzerinde yapılan bu çalışmada demografik verilerle birlikte; overdenture protezlerde splintli ve splintsiz sistemlerde ve farklı implant sayıları içeren planlamalarda komplikasyon değerlendirilmiştir. Retrospektif olarak verilerin incelenmesinden sonra istatistiksel analizler yapıldı. Çalışmaya dahil edilen hastalar; üst çenede dört, alt çenede ise en az iki implantı olan, splintli ya da splintsiz tutucu içeren overdenture protez kullanmaktaydı. Splint tercihi ve implant sayısı seçimine göre iki ayrı çalışma grubu belirlendi. Çalışmanın alt grupları; alt ve/ veya üst çene farketmeksizin, splintli ya da splinstiz tutucu tercihinde görülen komplikasyon oranları, 2, 3 ya da 4 implant sayısı tercihinde görülen komplikasyon oranları şeklindedir. Çalışma popülasyonu, Başkent Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı kliniğine başvuran, yaşları 26 ile 99 arasında değişen, implant üzeri hareketli protez kullanan 360 hastadan oluşmaktadır. Katılımcı sayısı güç analizi istatistiklerine göre belirlenmiştir. Tüm hastalar 2014 yılından 2022 yılına kadar olan zamanda beş yıllık takip süreci içeren hastalardan seçilmiştir. 2,3 veya 4 implant üzeri olan hareketli protezler çalışmaya dahil edilirken, posterior bölgelerde çift bar içeren vakalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Protetik yükleme sonrası ilk iki yıl ve takipli yıllarda ortaya çıkan komplikasyonlar arasından araştırılacak olan komplikasyon

çeşitleri: retansiyon kaybı ve besleme gereksinimi, protez kaide kırığı, protez kaidesi içerisinde yer alan tutucu parçanın ayrılması, retantif tutucu parçanın deformasyonu, ataşman kırığı veya ataşman yıpranması, vida gevşemesi veya vida kırığı, implant kırığı veya implant kaybıdır. Protetik tedavi sonrasında ilk kontrolde sıklıkla karşılaşılan vuruk şikayeti çalışmada araştırılacak olan komplikasyon çeşitlerine dahil edilmemiştir.

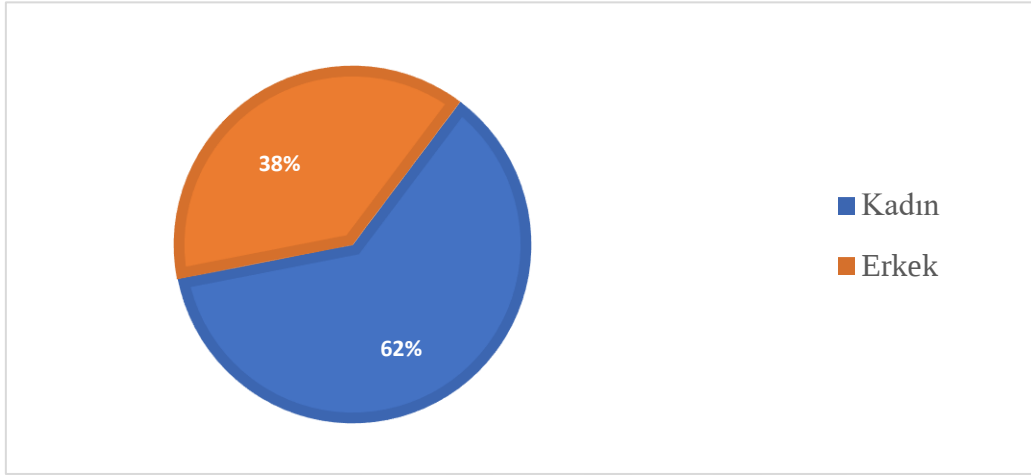
Bu çalışma 5 yıllık bir dönemde meydana gelen komplikasyonları görmek için kontrol seansları rutin olarak ilk iki yıl ve takip eden yıllarda (3-5) yapılmıştır. Her klinik kontrol seansında, aynı hekim tarafından muayene yapılmıştır. Ameliyat öncesi, ameliyattan hemen sonra, protetik yüklemekten hemen sonra ve her kontrol seansında panoramik röntgenler alınmıştır. Tüm implantların sayısı ve splint tercihi için anamnez arşivine ek olarak radyografilerden de yararlanılmıştır. Ayrıca aynı hastalarda kaydedilmiş tüm protetik komplikasyonlar değerlendirilmiştir. Kontrol seanslarında, hastaların intraoral ekstraoral muayenelerinde, uygulanan protezlerin okluzyon açısından uyumluluğu, protezlerin doku ile adaptasyonu, yumuşak dokunun sağlığı ve sürekliliği açısından, hastanın şikayeti ve ortaya çıkan protetik komplikasyonlar kaydedilerek değerlendirilmiştir.

3.1. İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizi, Statistical Package for the Social Sciences (SPSS) 25.0 versiyonunda gerçekleştirilmiştir. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde ile özetlenmiştir. İmplant sayısına ve tutucu tipine göre toplam komplikasyon görülmesi açısından ayrı ayrı farklılığın incelenmesinde Pearson Ki-Kare (Pearson Chi-Square) testi kullanılmıştır. Yıl bazında tutucu tipi ve implant sayısına göre, komplikasyon çeşidi oranlarının incelenmesi çoklu yanıt analizi (Multiple Response Test) ile gerçekleştirilmiştir. Tüm verilerde istatistiksel anlamlılık düzeyi $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Çalışma, beş yıllık dönemde 360 hastaya uygulanan implant destekli hareketli protezleri kapsamaktadır. 222'si kadın (%61,6) 138'i erkek (%38,3) olan hastaların yaş aralıkları 26 ile 99 arasında değişmektedir. (Şekil 3.)



Şekil 3. Cinsiyet dağılımı

Tablo 1. Takip edilen OD hastalarının tedavi planlamalarındaki implant sayısı dağılımı

		n	%
İmplant sayısı	2	294	81,7
	3	33	9,2
	4	33	9,2
	Toplam	360	100

Kullanılan 819 implant, farklı protetik tedavi planlamaları sebebiyle 2,3 ve 4 implant destekli olmak üzere üç ayrı gruba ayrıldı. Yapılan protetik tedavilerin 294' ü 2 impant destekli (%81,7), 33'ü 3 implant destekli (%9,2) ve yine 33'ü 4 implant destekli (%9,2) hareketli protezden oluşmaktaydı. (Tablo 1.)

Tablo 2. Takip edilen OD hastalarının tedavi planlamalarındaki tutucu tiplerinin dağılımı

Tutucu tipi		n	%
	Splintli	85	23,6
	Splintsiz	275	76,4
	Toplam	360	100

Kullanılan tutucu tipi, splintli ya da splintsiz olma durumuna göre iki ayrı gruba ayrıldı. Yapılan protetik tedavilerin 85'i splintli (%23,6), 275'i splintsiz (%76,4) sistemden oluşmaktaydı. (Tablo 2.)

Tablo 3. Takip edilen OD hastalarının tedavi planlamalarında görülen toplam komplikasyon oranları

Toplam komplikasyon		n	%
	Yok	229	63,6
	Var	131	36,4
	Toplam	360	100

Farklı sayıda implant destekli protetik tedavilerde ve splintli-splintsiz sistemlerde ilk iki yıl içerisinde ve beşinci yıla kadar takip edilen süreçteki komplikasyon çeşitleri saptandı. Hastaların 229' unda (%63,6) komplikasyon gözlenmezken 131'inde (% 36,4) komplikasyon saptanmıştır.(Tablo 3.)

4.1. İmplant Sayısına Göre Toplam Komplikasyon Açısından Farklılığın İncelenmesi

Tablo 4. İmplant sayısına göre toplam komplikasyon açısından farklılığın incelenmesi

		İmplant sayısı			<i>p</i>
		2	3	4	
		n (%)	n (%)	n (%)	
Toplam komplikasyon	Var	109 (%83,2)	11 (%8,4)	11 (%8,4)	0,865
	Yok	185 (%80,8)	22 (%9,6)	22 (%9,6)	

Ki-kare testi

* $p < 0,05$

Toplam komplikasyon dağılımına (Tablo 3.) bakıldığında komplikasyon görülen 131 protezin implant sayılarına göre incelenmesiyle (Tablo 4.) 109' unun (%83,2) iki implant destekli OD, 11' inin (%8,4) üç implant destekli OD, 11' inin (%8,4) dört implant destekli OD tedavisi içerdiği görülmüştür. Yine toplam komplikasyon dağılımına (Tablo 3.) bakıldığında komplikasyon görülmeyen 229 protezin implant sayılarına göre incelenmesiyle (Tablo 4) 185'inin (%80,8) iki implant destekli OD, 22'sinin (%9,6) üç implant destekli OD, 22'sinin (%9,6) dört implant destekli OD tedavisi içerdiği görülmüştür. İmplant sayısına göre toplam komplikasyon görülmesi açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p > 0,05$) (Tablo 4).

4.2. Tutucu Tipine Göre Toplam Komplikasyon Açısından Farklılığın İncelenmesi

Tablo 5. Tutucu tipine göre toplam komplikasyon açısından farklılığın incelenmesi

		Tutucu tipi		<i>p</i>
		Splintsiz	Splintli	
		n (%)	n (%)	
	Var	109 (%83,2)	22 (%16,8)	0,016*
Toplam komplikasyon	Yok	166 (%72,5)	63 (%27,5)	

Ki-kare testi

**p<0,05*

Toplam komplikasyon dağılımına (Tablo 3.) bakıldığında komplikasyon görülen 131 protezin tutucu tipinin splintsiz ya da splintli olması durumuna göre incelenmesiyle (Tablo 5.) 109' unun (%83,2) splintsiz OD, 22' sinin (%16,8) splintli OD tedavisi içerdiği görülmüştür. Yine toplam komplikasyon oranına bakıldığında (Tablo 3.), komplikasyon gözlenmeyen 229 protezin tutucu tipinin splintsiz ya da splintli olması durumuna göre incelenmesiyle 166'sının (%72,5) splintsiz OD, 63 'ünün (%27,5) splintli OD tedavisi içerdiği görülmüştür. Tutucu tipine göre toplam komplikasyon görülmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. (p: 0,016; p<0,05) Splintsiz sistem içeren OD tedavilerinde komplikasyon görülme oranının splintli sistemlere göre daha yüksek olduğu tespit edilmiştir.

4.3. Komplikasyon Oranlarının İncelenmesi

Tablo 6. İlk iki yıl ve 3-5. yıllar arası ortaya çıkan komplikasyon oranlarının dağılımı

		İlk iki yıl	3. ve 5. yıllar arası
		n (%)	n (%)
Komplikasyonlar	Retansiyon kaybı	36 (%27,1)	11 (%25,6)
	Protez kaide kırığı	10 (%7,5)	6 (%14)
	Housing ayrılması	14 (%10,5)	4 (%9,3)
	Retantif parçanın deformasyonu	52 (%39,1)	13 (%30,2)
	Ataşman kırığı	5 (%3,8)	1 (%2,5)
	Ataşman yıpranması	8 (%6)	5 (%11,6)
	İmplant kaybı	2 (%1,5)	2 (%4,7)
	Vida gevşemesi	5 (%3,8)	1 (%2,3)
	Vida kırığı	1 (%0,8)	0 (%0)
	Toplam	133 (%100)	43 (%100)

n: komplikasyon sayısı

İlk iki yıldaki toplam komplikasyon oranına bakıldığında en çok gözlenen komplikasyon %39 oranla tutucu sistemdeki retantif lastik parçanın deformasyonudur.(Tablo 6.) 3. ve 5. yıllar arasındaki toplam komplikasyon oranına bakıldığında en çok görülen komplikasyon %30 oranla yine retantif lastik parçanın deformasyonu olarak saptanmaktadır. İlk iki yıldaki toplam komplikasyon oranları arasında en sık gözlenen ikinci komplikasyon çeşiti retansiyon kaybıyken, 3. ve 5. yıllar arası en sık gözlenen ikinci komplikasyon da yine retansiyon kaybı olarak ortaya çıkmaktadır. İki zaman diliminde de en az görülen komplikasyon vida kırığı olarak belirlenmiştir.

Tablo 7. Farklı sayıda implant desteği içeren OD tedavilerinde ilk iki yıl ve 3-5.yıllarda görülen komplikasyonların dağılımı

			İmplant sayısı		
			2	3	4
			n (%)	n (%)	n (%)
Komplikasyonlar	İlk iki yıl	Retansiyon kaybı	29 (%32,2)	3 (%30)	4 (%36,4)
		Protez kaide kırığı	8 (%8,9)	1 (%10)	1 (%9,4)
		Housing ayrılması	12 (%13,3)	2 (%20)	0 (%0)
		Retantif parçanın deformasyonu	40 (%44,4)	7 (%70)	5 (%45,5)
		Ataşman kırığı	5 (%5,6)	0 (%0)	0 (%0)
		Ataşman yıpranması	7 (%7,8)	1 (%10)	0 (%0)
		İmplant kaybı	1 (%1,1)	0 (%0)	1 (%9,1)
		Vida gevşemesi	4 (%4,4)	0 (%0)	1 (%9,1)
		Vida kırığı	0 (%0)	0 (%0)	1 (%9,1)
			Komplikasyon görülen toplam protez sayısı		
		90	10	11	
Komplikasyonlar	3-5. yıllar	Retansiyon kaybı	10 (%29,4)	0 (%0)	1 (%50)
		Protez kaide kırığı	6 (%17,6)	0 (%0)	0 (%0)
		Housing ayrılması	4 (%11,8)	0 (%0)	0 (%0)
		Retantif parçanın deformasyonu	11 (%32,4)	2 (%100)	0 (%0)
		Ataşman kırığı	1 (%2,9)	0 (%0)	0 (%0)
		Ataşman yıpranması	4 (%11,8)	0 (%0)	1 (%50)
		İmplant kaybı	2 (%5,9)	0 (%0)	0 (%0)
		Vida gevşemesi	1 (%2,9)	0 (%0)	0 (%0)
		Vida kırığı	0 (%0)	0 (%0)	0 (%0)
			Komplikasyon görülen toplam protez sayısı		
		34	2	2	

n: komplikasyon sayısı

Farklı sayıda implant desteği içeren OD tedavilerinde ilk iki yıl ve 3-5.yıllar arası görülen komplikasyonların dağılımları incelenmiştir. (Tablo 7.) İki implant desteği olup ilk iki yıl içinde komplikasyon görülen protez sayısı 90, üç implant desteği olup ilk iki yıl içinde komplikasyon görülen protez sayısı 10, dört implant desteği olup ilk iki yıl içinde komplikasyon görülen protez sayısı ise 11’ dir. Komplikasyon eşitlerinin görülme sıklığı, komplikasyon içeren her bir protez grubu içinde ayrı olarak hesaplanmıştır. İki, üç ve dört implant desteği olan OD’ lerde ilk iki yıl içinde en sık gözlenen komplikasyonun retantif parçanın deformasyonu (sırasıyla: %44,4, %70, %45,5) olduğu belirlenmiştir. İki implant desteği olup 3-5. yıllar arası komplikasyon görülen protez sayısı 34, üç implant desteği olup 3-5. yıllar arası komplikasyon görülen protez sayısı 2, dört implant desteği olup 3-5. yıllar arası komplikasyon görülen protez sayısı ise 2’ dir. Farklı sayıda implant desteği içeren OD’ lerde 3-5.yıllar arası görülen komplikasyonlar incelendiğinde, iki ve üç implant destekli OD’ lerde en sık retantif parçanın deformasyonuna (sırasıyla:%32,4, %100) rastlanırken dört implant destekli OD’ lerde retansiyon kaybı ve ataşman yıpranması eşit oranlarda görülmüştür.

Tablo 8. Farklı tutucu tasarımları içeren OD tedavilerinde ilk iki yıl ve 3-5.yıllarda görülen komplikasyonların dağılımı

			Tutucu tipi	
			Splintsiz	Splintli
			n (%)	n (%)
Komplikasyonlar	İlk iki yıl	Retansiyon kaybı	26 (%29,2)	10 (%47,6)
		Protez kaide kırığı	9 (10,1)	1 (%4,8)
		Housing ayrılması	13 (%14,6)	1 (%4,8)
		Retantif parçanın deformasyonu	42 (%47,2)	9 (%42,9)
		Ataşman kırığı	5 (%5,6)	0 (%0)
		Ataşman yıpranması	6 (%6,7)	2 (%9,5)
		İmplant kaybı	2 (%2,2)	0 (%0)
		Vida gevşemesi	2 (%2,2)	3 (%14,3)
		Vida kırığı	0 (%0)	1 (%4,8)
			Komplikasyon görülen toplam protez sayısı	
		89	21	
Komplikasyonlar	3-5.yıllar	Retansiyon kaybı	8 (%23,5)	3 (%75)
		Protez kaide kırığı	6 (%17,6)	0 (%0)
		Housing ayrılması	4 (%11,8)	0 (%0)
		Retantif parçanın deformasyonu	12 (%35,3)	1 (%25)
		Ataşman kırığı	1 (%2,9)	0 (%0)
		Ataşman yıpranması	5 (%14,7)	0 (%0)
		İmplant kaybı	2 (%5,9)	0 (%0)
		Vida gevşemesi	1 (%2,9)	0 (%0)
		Vida kırığı	0 (%0)	0 (%0)
			Komplikasyon görülen toplam protez sayısı	
		34	4	

n: komplikasyon sayısı

Farklı tutucu tasarımları içeren OD tedavilerinde ilk iki yıl ve 3-5.yıllar arası görülen komplikasyonların dağılımları incelenmiştir.(Tablo 8.) Splintsiz tutucu tipi içeren ve ilk iki yıl içinde komplikasyon görülen protez sayısı 89, splintli tutucu tipi içeren ilk iki yıl içinde komplikasyon görülen protez sayısı 21’ dir. Komplikasyon çeşitlerinin görülme sıklığı, komplikasyon içeren her bir protez grubu içinde ayrı olarak hesaplanmıştır. Splintsiz OD’ lerde ilk iki yıl içinde en sık gözlenen komplikasyon retantif parçanın deformasyonu (%47,2) iken splintli OD’ lerde ilk iki yıl içinde en sık gözlenen komplikasyonun retansiyon kaybı (%47,6) olduğu belirlenmiştir. Splintsiz tutucu tipi içeren OD tedavilerinde 3-5.yıllar arası komplikasyon görülen protez sayısı 34, splintli tutucu tipi içeren OD’ lerde 3-5.yıllar arası komplikasyon görülen protez sayısı 4’ tür. Komplikasyon çeşitlerinin görülme sıklığı, yine komplikasyon içeren her bir protez grubu içinde ayrı olarak hesaplanmıştır. Splintsiz OD’ lerde 3-5.yıllar arası en sık gözlenen komplikasyon retantif parçanın deformasyonu (%35,3) iken splintli OD’ lerde 3-5.yıllarda en sık görülen komplikasyon retansiyon kaybı (%75) olarak gözlenmiştir.

5. TARTIŞMA

Tam dişsiz hastaların tedavilerinde, fonksiyon sağlayabilmek ve hastaların makul taleplerini karşılayabilmek için OD'lerde kullanılan protetik prensipler, materyallerin, implant bileşenlerinin, mümkün olan en düşük bakım gereksinimleri ile dayanıklı, minimal invaziv, uygun maliyetli ve basit müdahaleler ile hasta takibine izin verecek biçimde planlanmalıdır. İmplant destekli OD'lerde protezin ömrü sadece biyolojik komplikasyonlarla değil protetik komplikasyonlarla da sınırlanmaktadır.(14) Bu protezlerin bitirilmesi sonrası hasta takibinde protezin bakım yükünü ortadan kaldırmak veya azaltmak için öncelikle karşılaşılan problemlerin tanımlanması, ardından gerekirse tasarım ve tekniklerin iyileştirilmesi gerekir. Bu sorunları belirleyebilmek için, implant cerrahisi sonrası protez prosedürlerinin zamanlaması, protezin planlaması ve kontrol sıklığı standart bir şekilde kaydedilmeli ve protezlerin sağkalımını öngörebilmek için analiz edilmelidir. Hasta takibinde, protetik prosedürler, tutucu ataşmanın, bu sistemdeki retantif tutucu bileşenlerin, implant destekli hareketli protezin bakımını veya yenilenme gereksinimini içerebilir.(157)

Bu çalışmanın amacı, implant destekli hareketli protezlerde farklı tedavi seçeneklerinde meydana gelen komplikasyonları incelemek, bu komplikasyonların nedenlerini irdelemek ve bu nedenlere çözüm üretebilmektir. Bu amaç doğrultusunda tedavi edilen 360 hastada, implant destekli hareketli protezlerde farklı implant sayıları kullanıldığında ve splintli-splintsiz sistem tercihiye göre meydana gelen komplikasyon çeşitlerinin protez planlamasıyla ilişkisi, ilk iki yıl ve üç-beş yıl arası görülen komplikasyonlar olarak gruplandırılıp iki farklı zaman aralığında kontrol edilerek değerlendirilmiştir.

Valittu ve ark.(158) yaptıkları bir çalışmada akrilik yapıdaki hareketli protezlerin üç yılın sonunda yüksek oranda deformasyona uğradığını ortaya koymuşlardır. Çalışmamızda implant destekli, akrilik yapıdaki hareketli protezler beş yıl süreyle takip edilerek, komplikasyonlar ilk iki yıl görülen ve üç-beş yıl arası görülen komplikasyonlar olarak iki ayrı zaman grubunda ele alınmıştır. Böylelikle ilk iki yıl akrilik materyal kaynaklı olmayan komplikasyonların neler olduğu, üç-beş yıl arası zaman sürecinde ise hem akrilik materyal deformasyonu ile ilgili hem de diğer komplikasyon oranlarında ne kadar artış olduğu daha net ortaya konulabilir. Hareketli protez materyalinde fazlasıyla artan yorgunluk ve

deformasyon nedeniyle protezin yenilenme gereksinimi göz önünde bulundurulduğu için, çalışma beş yıldan daha uzun süreli takip içermemektedir.

Leao ve ark.(159) splintli ve splintsiz overdenture bağlantı sisteminin, marjinal kemik kaybı, implant sağkalım oranı ve komplikasyonlar üzerinde etkisini belirlemeyi amaçlayan bir çalışma yapmıştır. Çalışmamızda implant destekli hareketli protezler benzer şekilde, splintli ve splintsiz bağlantı sistemleri olarak gruplara ayrılmıştır. Günümüzde, özellikle splintsiz overdenture bağlantı sistemlerinde çok çeşitli tutucu ataşmanlar kullanıldığından, ataşmanlar arası komplikasyon oranı farkını net bir şekilde ortaya koyabilmek oldukça güçtür. Bu sebeple çalışmadaki bağlantı sistemi iki grupta ele alınarak incelenmiştir.

Leao ve ark.(159)nın yaptığı çalışmada, 2,3 veya 4 implant destekli protezler ile ilgili takipler içeren çeşitli araştırmalara rastlanmış ve biyolojik ile mekanik komplikasyonlar incelenmiştir. Bu çeşitli çalışmalar; hasta sayıları 14 ile 94 arasında değişen, takip süresi ise en az altı ay ile en fazla on yıl arasında olan katılımcıların dahil edildiği araştırmalardır. Çalışmamızda da benzer şekilde implant sayıları 2,3,4 olarak değişkenlik gösteren implant destekli protezler incelenmiştir fakat, biyolojik komplikasyonlar değil yalnızca protetik komplikasyonlar ele alınmıştır. Çalışmamıza dahil edilen 360 hasta beş yıllık takipli hastalardır. Çalışmamızın daha fazla sayıda hasta içermesi ve her bir hastanın beş yıllık takip periyodu verilerinin incelenmesinin avantajı, protetik planlamada tercih edilmesi gereken implant sayısının doğruluğunu daha net bir biçimde ortaya koymak olabilir.

Çehreli ve ark.(160) yaptıkları bir çalışmada, implant destekli hareketli protezlerdeki bakım gereksinimini araştırmış ve takipli yıllarda ortaya çıkan problemleri ortaya koymayı amaçlamıştır. Yaptıkları araştırmaya maksilla, mandibula veya her ikisine birden uygulanan implant destekli hareketli protezler içeren çalışmalar dahil edilmiş ve kıyaslanmıştır. Çalışmamızın, fakültemizde tedavi gören hastalardan oluşması, daha yakın tarihli bir geriye dönük analiz içermesi, tüm hastaların aynı fakülte koşulları altında tedavi görmesi, çeşitli protetik planlamalarla ortaya çıkan farklı komplikasyon oranlarının kıyaslanabilir olması nedeniyle daha doğru bir klinik değerlendirme yapılabilmesi olasıdır.

Sailer ve ark.(161) yaptıkları bir araştırmada, implant destekli hareketli protezlerde farklı tutucu tiplerindeki olası komplikasyon çeşitlerini belirleyip, ilk yıl ve beşinci yıldaki

sağkalım oranlarını ortaya koymayı amaçlamışlardır. Belirlenen komplikasyon tipleri mekanik ve teknik komplikasyonlar olarak gruplandırılmıştır. Mekanik olanlar, tutucu ataşman kaybı, tutucu sistemin aktivasyon gereksinimi, ataşman kırığı ve değişimi, yerinden çıkan veya gevşeyen housing, retantif parçanın kaybı, deformasyonu, aktivasyon gereksinimi ve değişimi olarak belirlenirken teknik komplikasyonlar, protez kırığı, besleme gereksinimi, yeni bir implantı proteze uyumlama gereksinimi olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda belirlenen protetik komplikasyon tipleri mekanik ya da teknik olarak gruplandırılmamıştır. Belirlenen komplikasyon tipleri, retansiyon kaybı ve besleme gereksinimi, protez kaide kırığı ve tamir gereksinimi, tutucu parçanın kaideden ayrılması, tutucu sistemdeki retantif parçanın deformasyonu ve yenileme gereksinimi, ataşman kırığı, ataşman yıpranması, vida gevşemesi, vida kırığı, implant kırığı ve implant kaybı olarak belirlenmiştir. Çalışmamızda farklı olarak protetik komplikasyonların, protezin plan ve fonksiyonunu etkileyecek olan implant kaybı, implant kırığı ya da retansiyonu etkileyen vida gevşemesi ile vida kırığı gibi faktörleri de içermesi takip sürecinde oluşabilecek problemlerin üstesinden gelebilmek ya da daha doğru bir protetik planlama ortaya koyabilmek için faydalı öngörülere katkı sağlayacağı düşünülebilir. Leao ve ark.(159) yaptıkları çalışmada, implant destekli hareketli protezlerin takip sürecinde araştırdıkları parametreleri marjinal kemik kaybı, implant sağkalım oranı ve protetik komplikasyonlar olarak belirlemiştir. Komplikasyonlardan rapor edilenler, tutucu ataşmanda kırık, sistemdeki retantif bileşende deformasyon ve yenileme gereksinimi, protez kaidesinde kırık, protezin diş bölgesinde meydana gelen kırık, besleme gereksinimi, karşıt çene protezinde kırık, karşıt çene protezinde besleme gereksinimidir. Çalışmamızda da takip sürecinde benzer protetik komplikasyonlar ile karşılaşmıştır.

Nejatidanesh ve ark.(162) yaptıkları bir çalışmada, splintli ve splintsiz ataşman sistemlerinde iyi bir retansiyon sağlanabilmesi açısından splintli sistemlerin yani bar veya bar üzeri ball ataşmanların daha tercih edilebilir bir seçenek olduğunu ortaya koymuşlardır. Leao ve ark.(159)nın yaptığı bir çalışmada, splintli ve splintsiz ataşman sistemleri seçiminin mandibular overdenturelerde marjinal kemik kaybını, komplikasyon insidansını ve implant sağkalımını etkilemediği görülmüştür. Al-Ansari (163) nin yaptığı bir çalışmada, en az üç yıllık takibi olan maksilla veya mandibular çene ayrımı yapılmadan araştırılan splintli veya splintsiz overdenture protezlerde, implant sağkalımı, biyolojik ve protetik komplikasyonlar, hasta memnuniyeti, peri implant parametreleri değerlendirilmiştir. Splintsiz overdenture protezlerin klinik olarak daha çok kontrol seansı gereksinimi gösterdiği ortaya konulmuştur.

Peri-implant doku takibinde iki sistem arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Lian ve ark.(164) yaptıkları bir retrospektif çalışmada, maksillaya uygulanan dört implant destekli hareketli protez kullanan hastaların klinik takiplerini araştırmıştır. Bar ya da stud tutucu kullanan bu hasta gruplarının klinik sonuçları arasında, hijyen sağlama ve tamir kolaylığı açısından stud tutucuların daha avantajlı olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda splintsiz ve splintli sistemlerde görülen toplam komplikasyon oranı incelendiğinde, splintsiz sistemlerde daha çok komplikasyon görüldüğü ve bu sistemin belirli periyotlarla daha çok klinik kontrol randevusu gerektirdiği ortaya çıkmaktadır. Ancak splintli sistemlerde tamir, splintsiz tasarımlara göre daha zahmetli bir süreç gerektirdiği gibi hastanın hijyen sağlaması da splintsiz sisteme göre daha zor olduğundan kişiye iyi bir oral hijyen eğitimi verilmeli, daha da önemlisi kişi bu konuda istekli olmalıdır. Bu faktörler klinik takipte splintli sistemin dezavantajları olarak sayılabilir. Çalışmada maksilla ya da mandibula ayrımı yapılmaksızın toplam overdenture komplikasyonlarının değerlendirilmesi bu çalışmayı sınırlayan bir faktör olabilir ancak beş yıllık takip süreci içermesi zamanla ortaya çıkan problemleri daha net ortaya koyabilmek için faydalı görünmektedir.

McGill' in(165) konsensus raporuna göre tam dişsiz hastalarda oral rehabilitasyon için mandibulada düşünülmesi gereken ilk seçenek iki implant destekli hareketli protezdir. Raghoobar ve ark.(166) yaptıkları çalışmada, dişsiz maksilla için optimal implant sayısını belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışma sonuçlarına göre en az dört implant kullanımı önerilmiş ve bu sayıda implant ile splintli sistem tercih edildiğinde implant destekli maksiller overdenture protezin sağkalım oranının her yıl için yüzde 95'in üzerinde olduğunu bildirmiştir. Bhat ve ark.(167) yaptıkları bir klinik çalışmada mandibula üzerine uygulanan tek, iki ve üç implant destekli splintsiz overdenture sistemlerde, hasta memnuniyetinin en fazla üç implant destekli sistemde görüldüğünü ve protezin daha stabil olduğunu belirttiklerini ortaya koymuştur. El-Zawahry ve ark.(168) yaptıkları bir çalışmada, mandibula üzerine uygulanan bir, iki ve dört implant destekli overdenture protezlerde, ball ataşman kullanarak stres analizini incelemiştir. Sisteme dahil edilen implant sayısı arttıkça protezde oluşan deformasyonlar ve stres azalırken, implantların daha fazla stres ve deformasyona maruz kaldığı sonucuna varılmıştır. Alqutaibi ve Elawady nın(169) yaptığı bir klinik araştırmada, birkaç çalışmanın sonuçlarıyla tutarlı olan, iki veya dört implant destekli splintli overdenture sistemler arasında peri-implant kemik kaybında anlamlı olmayan bir fark bildirilmiştir. Ancak, dört implant destekli overdenture protezlerde splintli

tasarımın, iki implant destekli splintli sistemle karşılaşılan hijyen yönetimindeki zorluklar nedeniyle önemli ölçüde daha yüksek bir peri-implantitis oranına ve daha fazla marjinal kemik kaybına sahip olduğunu bildiren çalışmalar da vardır.(140)(170)(171) İki implant desteği ile dört implant desteği mandibular bölgedeki splintli sistemler için kıyaslandığında uzun vadede iki implantın daha tercih edilebilir görüldüğü belirtilmektedir. Stoker ve ark.(171), yaptıkları çalışmada maliyet yönleriyle birlikte uzun vadede hasta memnuniyeti üzerindeki sonuçlar dikkate alındığında, 2 implant destekli bar sistemi uygulanan overdenture protezin, kanıtlanmış stabilite ile mandibulaya uygulanan barlı protez planlamaları içinde tercih edilen ilk tedavi olabileceğini doğrulamışlardır. Çalışmamızda, implant destekli hareketli protezlerde, implant sayısı değiştiğinde komplikasyon oranı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. Buna sebep olarak, hasta seçimi yapılırken maksillada yalnızca dört implant desteği olan hastaların çalışmaya dahil edilmesi ve mandibulada implant sayısı arttıkça, hekimlerin splintli sisteme daha yatkın olan tercihi düşünülebilir. Hastaların belli zaman aralıklarında geldiği kontroller ve şikayetlerini destekleyen komplikasyon oluşumları incelendiğinde implant sayısındaki artışla değişmeyen komplikasyon oranı, splintli sistemlerde iki implant desteğinin yeterli olabileceğini düşündürülebilir. Planlama sonrası implant cerrahisinde ve protetik tedavi uygulamalarında hekimin, protezin laboratuvar aşamalarında ise teknisyenin değişken bir faktör olması, bu çalışmayı destekleyen, standardize klinik çalışma ve takipler içeren daha fazla araştırmaya ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Ayrıca hastaların değişen oral hijyen alışkanlığı ya da bu eğitimi alıp almaması, uygulamaya istekli oluşu, implant sağkalımı ve protezin sağlıklı bir biçimde kullanımını etkileyebilir, bu da diğer klinik takipler gibi çalışmanın netliğini etkileyebilen faktör olarak sayılabilir.

Leao ve ark.(159) yaptıkları çalışmada, splintli ve splintsiz sistemlerde meydana gelen çeşitli komplikasyonları incelemişler, splintsiz sistemlerde en sık görülen komplikasyonun protezin diş kısmında oluşan kırık, splintli sistemlerde ise klips deformasyonu olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızda, tercih edilen tutucu sistem tipine göre ilk iki yılda görülen komplikasyon oranları incelendiğinde splintsiz sistemlerde en sık karşılaşılan komplikasyon retantif tutucu lastik parçanın deformasyonu olarak belirlenirken, splintli sistemlerde ise retansiyon kaybı olarak belirlenmiştir. Yine tutucu sistemin tipine göre 3-5 yıl arasında meydana gelen komplikasyon çeşitleri incelendiğinde, splintsiz sistemlerde en çok retantif tutucu lastik parçanın deformasyonu gözlenirken splintli sistemlerde en çok retansiyon kaybı gözlenmiştir. Splintiz sistemlerde en çok karşılaşılan

retantif parça deformasyonu, uygulanan implantların açısı ve kullanılan tutucu tipinin uyumuna göre değişen zamanlarda ortaya çıkabildiği gibi belli periyotlarda beklenen bir durumdur. Splintli sistemlerde ilk iki yıl ve devamında ortaya çıkan retansiyon kaybı ise yıpranan klips ya da ataşman sistemi, kemik rezorpsiyonu ya da besleme gereksinimi ile açıklanabilir. Çalışmada komplikasyon takibinin belli zaman grupları altında incelenmesiyle daha detaylı sonuçlar ortaya konabilmektedir.

Çalışmanın limitasyonları incelendiğinde çeşitli çıkarımlara varılabilir. Çalışmamızda karşıt çene protezinde görülen komplikasyonlar, bu protezlerin farklı tipte oluşu ve çeşitli planlamalar içermesi sebebiyle araştırmaya dahil edilmemiştir. İleride yapılacak olan çalışmalarda karşıt çene arkındaki protez planlama içeriği stabil tutularak gözlenen çeşitli komplikasyonlar ele alınırsa daha detaylı bir retrospektif analiz ortaya konulabilir. Çalışmada maksilla ve mandibula ayrımı yapılmadan komplikasyon incelenmesi bu çalışmayı sınırlamaktadır. Aynı bölgeye ait protetik planlamalar ile daha doğru komplikasyon analizi elde edilebilir. Tedaviyi uygulayan hekim, güncel çok sayıda tutucu ataşman tipi ve implant sayısı ile markalar stabil tutularak splintsiz sistemler daha detaylı bir biçimde ele alınıp takip edilerek komplikasyonlar incelenebilir. Çalışmamızda splintsiz ve splintli sistemlerde görülen toplam komplikasyon oranı incelendiğinde splintsiz sistemlerde daha çok komplikasyon görüldüğü ve bu sistemin belirli periyotlarla daha çok klinik kontrol randevusu gerektirdiği ortaya çıkmaktadır. Bu sebeple gelecekte protetik planlamalarda daha sık splintli sistem tercih edilmesi beklenebilir ve farklı splint tasarımlarının geliştirilmesine olanak sağlanabilir.

SONUÇLAR

- Analiz edilen verilere göre, implant destekli hareketli protezler farklı planlama içeriklerinde farklı komplikasyonlar göstermiştir.
- Splintli sistem tercih edilen protezlerde, splintsiz sisteme göre toplam komplikasyon oranı daha az bulunmuştur.
- Beş yıllık takip sürecinde, splintli sistemlerde en çok görülen komplikasyon retansiyon kaybı iken splintsiz sistemde en çok görülen komplikasyon çeşidi, tutucu sistemdeki retantif lastik parçanın deformasyonu olarak görülmüştür.
- Destek alınan implant sayısındaki artış, toplam komplikasyon oranını etkilememiştir.
- Farklı implant sayılarına göre ilk iki yılda ortaya çıkan komplikasyonlar incelendiğinde, üç farklı grupta da en çok görülen komplikasyon retantif lastik parçanın deformasyonu olarak belirlenmiştir.
- Farklı implant sayılarına göre üçüncü ve beşinci yıllar arası ortaya çıkan komplikasyonlar incelendiğinde, 2 ve 3 implant destekli sistemlerde en çok ortaya çıkan komplikasyon tutucu sistemdeki retantif lastik parçanın deformasyonu olarak belirlenirken, 4 implant destekli sistemlerde retansiyon kaybı ile ataşman yıpranması olarak ortaya çıkmıştır.

KAYNAKLAR

1. Emami E, de Souza RF, Kabawat M, Feine JS. The impact of edentulism on oral and general health. *Int J Dent*. 2013;2013:498305.
2. Cunha-Cruz J, Hujoel PP, Nadanovsky P. Secular trends in socio-economic disparities in edentulism: USA, 1972-2001. *J Dent Res*. 2007 Feb;86(2):131–6.
3. Threeburuth W, Aunmeungtong W, Khongkhunthian P. Comparison of immediate-load mini dental implants and conventional-size dental implants to retain mandibular Kennedy class I removable partial dentures: A randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2018 Oct;20(5):785–92.
4. Buser D, Sennerby L, De Bruyn H. Modern implant dentistry based on osseointegration: 50 years of progress, current trends and open questions. *Periodontol* 2000. 2017 Feb;73(1):7–21.
5. Morgano SM, VanBlarcom CW, Ferro KJ, Bartlett DW. The history of The Glossary of Prosthodontic Terms. Vol. 119, *Journal of Prosthetic Dentistry*. United States; 2018. p. 311–2.
6. Misch CE. Contemporary implant dentistry-E-Book. Elsevier Health Sciences; 2007.
7. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent*. 2017 May;117(5S):e1–105.
8. de Souza Batista VE, de Souza Batista FR, Vechiato-Filho AJ, Lemos CA de A, Pellizzer EP, Verri FR. Rehabilitation With Mandibular Implant-Retained Complete Overdenture Using the Association of Two Retention Systems. *J Craniofac Surg*. 2016 Oct;27(7):e620–2.
9. Pellizzer EP, Goiato MC, Almeida DA de F, Falcon-Antenucci RM, Lemos CAA, de Souza Batista VE, et al. Removable Partial Denture After Gunshot Injury: Five Year Follow-Up. *J Craniofac Surg*. 2017 Jun;28(4):e381–3.
10. Seo Y-H, Bae E-B, Kim J-W, Lee S-H, Yun M-J, Jeong C-M, et al. Clinical evaluation of mandibular implant overdentures via Locator implant attachment and Locator bar attachment. *J Adv Prosthodont*. 2016 Aug;8(4):313–20.
11. Geramy A, Habibzadeh S. Stress Distribution in Splinted and Unsplinted Implant-Supported Maxillary Overdentures: A 3D Finite Element Analysis. *Implant Dent*. 2018 Feb;27(1):56–62.
12. Ma S, Waddell JN, Atieh MA, Alsabeeha NH, Payne AG. Maxillary Three-Implant

- Overdentures Opposing Mandibular Two-Implant Overdentures: 10-Year Prosthodontic Outcomes. *Int J Prosthodont*. 2016;29(4):327–36.
13. Ma S, Tawse-Smith A, De Silva RK, Atieh MA, Alsabeeha NHM, Payne AGT. Maxillary Three-Implant Overdentures Opposing Mandibular Two-Implant Overdentures: 10-Year Surgical Outcomes of a Randomized Controlled Trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2016 Jun;18(3):527–44.
 14. Payne AG, Solomons YF. The prosthodontic maintenance requirements of mandibular mucosa- and implant-supported overdentures: a review of the literature. *Int J Prosthodont*. 2000;13(3):238–43.
 15. Elsyad MA, Khirallah AS. Circumferential bone loss around splinted and nonsplinted immediately loaded implants retaining mandibular overdentures: A randomized controlled clinical trial using cone beam computed tomography. *J Prosthet Dent*. 2016 Nov;116(5):741–8.
 16. Naert I, Alsaadi G, van Steenberghe D, Quirynen M. A 10-year randomized clinical trial on the influence of splinted and unsplinted oral implants retaining mandibular overdentures: peri-implant outcome. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2004;19(5):695–702.
 17. Stoumpis C, Kohal R-J. To splint or not to splint oral implants in the implant-supported overdenture therapy? A systematic literature review. *J Oral Rehabil*. 2011 Nov;38(11):857–69.
 18. Gupta A, Felton DA, Jemt T, Koka S. Rehabilitation of Edentulism and Mortality: A Systematic Review. *J Prosthodont Off J Am Coll Prosthodont*. 2019 Jun;28(5):526–35.
 19. Polzer I, Schimmel M, Müller F, Biffar R. Edentulism as part of the general health problems of elderly adults. *Int Dent J*. 2010 Jun;60(3):143–55.
 20. The glossary of prosthodontic terms. Vol. 94, The Journal of prosthetic dentistry. United States; 2005. p. 10–92.
 21. Geçkili O, Bural C, Bilmenoğlu Ç. İmplant destekli tam protezlerde kullanılan tutucu sistemler. *Ege Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg*. 2010;31(1):9–18.
 22. Doundoulakis JH, Eckert SE, Lindquist CC, Jeffcoat MK. The implant-supported overdenture as an alternative to the complete mandibular denture. *J Am Dent Assoc*. 2003 Nov;134(11):1455–8.
 23. Viswambaran M, Arora V, Gupta SH, Dhiman RK, Thiruvalluvan N. A clinico

- radiographic study of immediate loading implants in rehabilitation of mandibular ridges. *Med journal, Armed Forces India*. 2015 Dec;71(Suppl 2):S346-54.
24. Cardoso RG, Melo LA de, Barbosa GAS, Calderon PDS, Germano AR, Mestriner WJ, et al. Impact of mandibular conventional denture and overdenture on quality of life and masticatory efficiency. *Braz Oral Res*. 2016 Oct;30(1):e102.
 25. Müller F, Duvernay E, Loup A, Vazquez L, Herrmann FR, Schimmel M. Implant-supported mandibular overdentures in very old adults: a randomized controlled trial. *J Dent Res*. 2013 Dec;92(12 Suppl):154S-60S.
 26. Tunçdemir A, Özcan E. İmplant destekli sabit ve hareketli protetik restorasyonlar. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Derg*. 2(6).
 27. Branemark P-I. Osseointegration and its experimental background. *J prosthet Dent*. 1983;50:399–410.
 28. Albrektsson T, Brånemark P-I, Hansson H-A, Lindström J. Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthop Scand*. 1981;52(2):155–70.
 29. Ratner BD, Porter SC. Surfaces in biology and biomaterials; description and characterization. *Interfacial Phenom Bioprod New York Marcel Dekker*. 1996;57–83.
 30. Wiskott HWA, Belser UC. Lack of integration of smooth titanium surfaces: a working hypothesis based on strains generated in the surrounding bone. *Clin Oral Implants Res*. 1999;10(6):429–44.
 31. Avila G, Misch K, Galindo-Moreno P, Wang H-L. Implant surface treatment using biomimetic agents. *Implant Dent*. 2009;18(1):17–26.
 32. Martin JY, Schwartz Z, Hummert TW, Schraub DM, Simpson J, Lankford Jr J, et al. Effect of titanium surface roughness on proliferation, differentiation, and protein synthesis of human osteoblast-like cells (MG63). *J Biomed Mater Res*. 1995;29(3):389–401.
 33. Becker W, Becker BE, Ricci A, Bahat O, Rosenberg E, Rose LF, et al. A prospective multicenter clinical trial comparing one-and two-stage titanium screw-shaped fixtures with one-stage plasma-sprayed solid-screw fixtures. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2000;2(3):159–65.
 34. Deporter D, Watson P, Pharoah M, Todescan R, Tomlinson G. Ten-year results of a prospective study using porous-surfaced dental implants and a mandibular overdenture. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2002;4(4):183–9.

35. Misch CE. Dental implant prosthetics (ed.). St louis, Missouri. 2005;63146.
36. Misch CE, Dietsh F. Bone-grafting materials in implant dentistry. *Implant Dent.* 1993;2(3):158–67.
37. Chun H, Cheong S, Han J, Heo S, Chung J, Rhyu I, et al. Evaluation of design parameters of osseointegrated dental implants using finite element analysis. *J Oral Rehabil.* 2002;29(6):565–74.
38. Misch CE. A scientific rationale for dental implant design. *Contemp Implant Dent.* 2008;
39. Manikyamba YJ, Sajjan S, AV RR, Rao B, Nair CK. Implant thread designs: An overview. *Trends Prosthodont Dent Implantol.* 2017;8:11–9.
40. Kong L, Liu B-L, Hu K-J, Li D-H, Song Y-L, Ma P, et al. Optimized thread pitch design and stress analysis of the cylinder screwed dental implant. *West China J Stomatol.* 2006;24(6):509–12.
41. Misch CE, Misch CM. Generic terminology for endosseous implant prosthodontics. *J Prosthet Dent.* 1992;68(5):809–12.
42. Hansson S. The implant neck: smooth or provided with retention elements. A biomechanical approach. *Clin Oral Implants Res.* 1999;10(5):394–405.
43. Bozkaya D, Muftu S, Muftu A. Evaluation of load transfer characteristics of five different implants in compact bone at different load levels by finite elements analysis. *J Prosthet Dent.* 2004;92(6):523–30.
44. Meijer HJA, Starman FJM, Steen WHA, Bosman F. A three-dimensional, finite-element analysis of bone around dental implants in an edentulous human mandible. *Arch Oral Biol.* 1993;38(6):491–6.
45. Steigenga JT, Al-Shammari KF, Nociti FH, Misch CE, Wang H-L. Dental implant design and its relationship to long-term implant success. *Implant Dent.* 2003;12(4):306–17.
46. Hermann F, Lerner H, Palti A. Factors influencing the preservation of the periimplant marginal bone. *Implant Dent.* 2007;16(2):165–75.
47. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2006;26(1).
48. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int j oral*

- maxillofac Implant. 1986;1(1):11–25.
49. Serrano-Sánchez P, Calvo-Guirado JL, Manzanera-Pastor E, Lorrio-Castro C, Bretones-López P, Pérez-Llanes JA. The influence of platform switching in dental implants. A literature review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011;16(3):e400-5.
 50. López-Marí L, Calvo-Guirado JL, Martín-Castellote B, Gomez-Moreno G, López-Marí M. Implant platform switching concept: an updated review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2009;14(9):e450-4.
 51. Carinci F, Brunelli G, Danza M. Platform switching and bone platform switching. *J Oral Implantol*. 2009;35(5):245–50.
 52. Minichetti JC. Analysis of HA-coated subperiosteal implants. *J Oral Implantol*. 2003;29(3):111–6.
 53. Stellingsma C, Vissink A, Meijer HJA, Kuiper C, Raghoobar GM. Implantology and the severely resorbed edentulous mandible. *Crit Rev oral Biol Med*. 2004;15(4):240–8.
 54. English C. An overview of implant hardware. *J Am Dent Assoc*. 1990;121(3):360–4.
 55. Schou S, Pallesen L, Hjørtting-Hansen E, Pedersen CS, Fibæk B. A 41-year history of a mandibular subperiosteal implant. *Clin Oral Implant Res Case Rep*. 2000;11(2):171–8.
 56. Paton G, Fuss J, Goss AN. The transmandibular implant: A 5-and 15-year single-center study. *J oral Maxillofac Surg*. 2002;60(8):851–7.
 57. Verhoeven JW, Cune MS, Van Kampen FMC, Koole R. The use of the transmandibular implant system in extreme atrophy of the mandible; a retrospective study of the results in two different hospital situations. *J Oral Rehabil*. 2001;28(6):497–506.
 58. Misch CE. Generic root form components terminology. *Contemp Implant Dent*. 2014;26–38.
 59. An YH, Draughn RA. Mechanical testing of bone and the bone-implant interface. CRC press; 1999.
 60. Palacci P, Ericsson I. Soft and hard tissue management. *Esthet Implant Dent Chicago*, Quintessence. 2001;169–202.
 61. Yeler DY. Bone quality and quantity measurement techniques in dentistry. *Cumhur Dent J*. 2016;19(1):73–86.
 62. Drage NA, Palmer RM, Blake G, Wilson R, Crane F, Fogelman I. A comparison of

- bone mineral density in the spine, hip and jaws of edentulous subjects. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(4):496–500.
63. Lekholm U. Patient selection and preparation. *Tissue-integrated Prosthesis osseointegration Clin Dent.* 1985;199–209.
 64. Misch CE. Contemporary implant dentistry. *Implant Dent.* 1999;8(1):90.
 65. Yuan JC-C, Sukotjo C. Occlusion for implant-supported fixed dental prostheses in partially edentulous patients: a literature review and current concepts. *J Periodontal Implant Sci.* 2013;43(2):51–7.
 66. Davarpanah M, Martinez H, Kebir M, Tecucianu JF. *Oral implantoloji klinik el kitabı.* İstanbul: Quintessence Yayıncılık. 2004;217.
 67. Rasmusson L, Stegersjö G, Kahnberg K, Sennerby L. Implant stability measurements using resonance frequency analysis in the grafted maxilla: a cross-sectional pilot study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 1999;1(2):70–4.
 68. Meredith N, Friberg B, Sennerby L, Aparicio C. Relationship between contact time measurements and PTV values when using the Periotest to measure implant stability. *Int J Prosthodont.* 1998;11(3).
 69. Albrektsson T, Zarb GA. Current interpretations of the osseointegrated response: clinical significance. *Int J Prosthodont.* 1993;6(2).
 70. Sennerby L, Thomsen P, Ericson LE. A morphometric and biomechanic comparison of titanium implants inserted in rabbit cortical and cancellous bone. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1992;7(1).
 71. Misch CE. Bone density: A key determinant for clinical success. *Contemp Implant Dent.* 1999;8:109–18.
 72. Fanuscu MI, Chang T-L, Akça K. Effect of surgical techniques on primary implant stability and peri-implant bone. *J Oral Maxillofac Surg.* 2007;65(12):2487–91.
 73. Meredith N. Assessment of implant stability as a prognostic determinant. *Int J Prosthodont.* 1998;11(5).
 74. O’Sullivan D, Sennerby L, Jagger D, Meredith N. A comparison of two methods of enhancing implant primary stability. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2004;6(1):48–57.
 75. Balshi SF, Allen FD, Wolfinger GJ, Balshi TJ. A resonance frequency analysis assessment of maxillary and mandibular immediately loaded implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2005;20(4).
 76. Atsumi M, Park S-H, Wang H-L. Methods used to assess implant stability: current

- status. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2007;22(5).
77. Cochran DL, Nummikoski P V, Higginbottom FL, Hermann JS, Makins SR, Buser D. Evaluation of an endosseous titanium implant with a sandblasted and acid-etched surface in the canine mandible: radiographic results. *Clin Oral Implants Res*. 1996;7(3):240–52.
 78. Bischof M, Nedir R, Szmukler-Moncler S, Bernard J, Samson J. Implant stability measurement of delayed and immediately loaded implants during healing. A clinical resonance-frequency analysis study with sandblasted-and-etched ITI implants. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(5):529–39.
 79. Rosenstiel SF, Land MF, Fujimoto J, Cockerill JJ. Contemporary fixed prosthodontics. St. Louis. Mosby, Inc. 2001;2001:380–416.
 80. Stevens PJ, Fredrickson EJ, Gres ML. Implant prosthodontics: Clinical and laboratory procedures. USA: Mosby Co. Inc. 1994;35:11.
 81. Mericske-Stern RD, Taylor TD, Belser U. Management of the edentulous patient. *Clin Oral Implants Res*. 2000;11 Suppl 1:108–25.
 82. Zitzmann NU, Marinello CP. A review of clinical and technical considerations for fixed and removable implant prostheses in the edentulous mandible. *Int J Prosthodont*. 2002;15(1):65–72.
 83. DeBoer J. Edentulous implants: overdenture versus fixed. *J Prosthet Dent*. 1993 Apr;69(4):386–90.
 84. Thomason JM, Kelly SAM, Bendkowski A, Ellis JS. Two implant retained overdentures--a review of the literature supporting the McGill and York consensus statements. *J Dent*. 2012 Jan;40(1):22–34.
 85. Geertman ME, Slagter AP, van 't Hof MA, van Waas MA, Kalk W. Masticatory performance and chewing experience with implant-retained mandibular overdentures. *J Oral Rehabil*. 1999 Jan;26(1):7–13.
 86. Scherer MD, McGlumphy EA, Seghi RR, Campagni W V. Comparison of retention and stability of two implant-retained overdentures based on implant location. *J Prosthet Dent*. 2014 Sep;112(3):515–21.
 87. Trakas T, Michalakis K, Kang K, Hirayama H. Attachment systems for implant retained overdentures: a literature review. *Implant Dent*. 2006 Mar;15(1):24–34.
 88. Sadowsky SJ. Mandibular implant-retained overdentures: a literature review. *J Prosthet Dent*. 2001 Nov;86(5):468–73.

89. Cakarar S, Can T, Yaltirik M, Keskin C. Complications associated with the ball, bar and Locator attachments for implant-supported overdentures. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2011 Nov;16(7):e953-9.
90. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Reasons for failures of oral implants. *J Oral Rehabil*. 2014 Jun;41(6):443–76.
91. Alfadda SA, Attard NJ, David LA. Five-year clinical results of immediately loaded dental implants using mandibular overdentures. *Int J Prosthodont*. 2009;22(4):368–73.
92. Machado ACM, Cardoso L, Brandt WC, Henriques GEP, de Arruda Nóbilo MA. Photoelastic analysis of the distribution of stress in different systems of overdentures on osseous-integrated implants. *J Craniofac Surg*. 2011 Nov;22(6):2332–6.
93. Barão VAR, Delben JA, Lima J, Cabral T, Assunção WG. Comparison of different designs of implant-retained overdentures and fixed full-arch implant-supported prosthesis on stress distribution in edentulous mandible--a computed tomography-based three-dimensional finite element analysis. *J Biomech*. 2013 Apr;46(7):1312–20.
94. Dantas I de S, Souza MBC de, Morais MH de ST, Carreiro A da FP, Barbosa GAS. Success and survival rates of mandibular overdentures supported by two or four implants: a systematic review. *Braz Oral Res*. 2014;28:74–80.
95. Zou D, Wu Y, Huang W, Wang F, Wang S, Zhang Z, et al. A 3-year prospective clinical study of telescopic crown, bar, and locator attachments for removable four implant-supported maxillary overdentures. *Int J Prosthodont*. 2013;26(6):566–73.
96. Stoker G, van Waas R, Wismeijer D. Long-term outcomes of three types of implant-supported mandibular overdentures in smokers. *Clin Oral Implants Res*. 2012 Aug;23(8):925–9.
97. Krennmair G, Sütö D, Seemann R, Piehslinger E. Removable four implant-supported mandibular overdentures rigidly retained with telescopic crowns or milled bars: a 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res*. 2012 Apr;23(4):481–8.
98. Bilhan H, Mumcu E, Arat S. The comparison of marginal bone loss around mandibular overdenture-supporting implants with two different attachment types in a loading period of 36 months. *Gerodontology*. 2011 Mar;28(1):49–57.
99. Misch CE. *Dental Ġmplant Protezler*. Kutay Ö. 2009;
100. Misch CE. *Dental implant prosthetics-E-book*. Elsevier Health Sciences; 2004.

101. Aktaş G, Canay Ş. İmplant üstü overdenture protezlerde tutucu alternatifleri. *Acta Odontol Turc.* 2015;32(3):158–64.
102. Chung K, Chung C, Cagna DR, Cronin Jr RJ. Retention characteristics of attachment systems for implant overdentures. *J Prosthodont Implant Esthet Reconstr Dent.* 2004;13(4):221–6.
103. Spiekermann H, Donath K, Hassell T, Jovanovic S RJ. Color atlas of dental medicine. *Implantology.* 1995;245–72.
104. Abd El-Dayem MA, Assad AS, Sanad MEE, Mogahed SAAM. Comparison of prefabricated and custom-made bars used for implant-retained mandibular complete overdentures. *Implant Dent.* 2009;18(6):501–11.
105. Roccuzzo M, Bonino F, Gaudio L, Zwahlen M, Meijer HJA. What is the optimal number of implants for removable reconstructions? A systematic review on implant-supported overdentures. *Clin Oral Implants Res.* 2012 Oct;23 Suppl 6:229–37.
106. Burns DR, Unger JW, Coffey JP, Waldrop TC, Elswick RKJ. Randomized, prospective, clinical evaluation of prosthodontic modalities for mandibular implant overdenture treatment. *J Prosthet Dent.* 2011 Jul;106(1):12–22.
107. Slot W, Raghoobar GM, Vissink A, Huddleston Slater JJ, Meijer HJA. A systematic review of implant-supported maxillary overdentures after a mean observation period of at least 1 year. *J Clin Periodontol.* 2010 Jan;37(1):98–110.
108. Slot W, Raghoobar GM, Cune MS, Vissink A, Meijer HJA. Maxillary overdentures supported by four or six implants in the anterior region: 5-year results from a randomized controlled trial. *J Clin Periodontol.* 2016;43(12):1180–7.
109. Acar A, İnan Ö. İmplant destekli protezlerde okluzyon. *Cumhur Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Derg.* 2001;4(1):52–6.
110. Shafie HR. Clinical and laboratory manual of implant overdentures. John Wiley & Sons; 2013.
111. Sadowsky SJ. The implant-supported prosthesis for the edentulous arch: design considerations. *J Prosthet Dent.* 1997 Jul;78(1):28–33.
112. Shafie H. Principles of attachment selection. *Clin Lab Man Implant Overdentures* Ames, Iowa Blackwell. 2007;34(2):127–32.
113. Ben-Ur Z, Gorfil C, Shifman A. Anterior implant-supported overdentures. *Quintessence Int (Berl).* 1996;27(9).
114. Vasant R, Vasant MK. Retention systems for implant-retained overdentures. *Dent*

Update. 2013;40(1):28–31.

115. Lavery DP, Green D, Marrison D, Addy L, Thomas MBM. Implant retention systems for implant-retained overdentures. *Br Dent J*. 2017;222(5):347–59.
116. Sultana N, Bartlett DW, Suleiman M. Retention of implant-supported overdentures at different implant angulations: Comparing Locator and ball attachments. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(11):1406–10.
117. Kim S-M, Choi J-W, Jeon Y-C, Jeong C-M, Yun M-J, Lee S-H, et al. Comparison of changes in retentive force of three stud attachments for implant overdentures. *J Adv Prosthodont*. 2015;7(4):303–11.
118. Ortegón SM, Thompson GA, Agar JR, Taylor TD, Perdakis D. Retention forces of spherical attachments as a function of implant and matrix angulation in mandibular overdentures: an in vitro study. *J Prosthet Dent*. 2009;101(4):231–8.
119. Choi J-W, Bae J-H, Jeong C-M, Huh J-B. Retention and wear behaviors of two implant overdenture stud-type attachments at different implant angulations. *J Prosthet Dent*. 2017;117(5):628–35.
120. Porter Jr JA, Petropoulos VC, Brunski JB. Comparison of load distribution for implant overdenture attachments. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17(5).
121. Petropoulos VC, Mante FK. Comparison of retention and strain energies of stud attachments for implant overdentures. *J Prosthodont Implant Esthet Reconstr Dent*. 2011;20(4):286–93.
122. Pasciuta M, Grossmann Y, Finger IM. A prosthetic solution to restoring the edentulous mandible with limited interarch space using an implant-tissue-supported overdenture: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2005;93(2):116–20.
123. Vere J, Hall D, Patel R, Wragg P. Prosthodontic maintenance requirements of implant-retained overdentures using the locator attachment system. *Int J Prosthodont*. 2012;25(4).
124. Schneider AL, Kurtzman GM. Restoration of divergent free-standing implants in the maxilla. *J Oral Implantol*. 2002;28(3):113–6.
125. Lee CK, Agar JR. Surgical and prosthetic planning for a two-implant-retained mandibular overdenture: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2006;95(2):102–5.
126. de Souza RF, Bedos C, Esfandiari S, Makhoul NM, Dagdeviren D, Abi Nader S, et al. Single-implant overdentures retained by the Novaloc attachment system: study protocol for a mixed-methods randomized cross-over trial. *Trials*. 2018;19(1):1–11.

127. Tokuhisa M, Matsushita Y, Koyano K. In Vitro Study of a Mandibular Implant Overdenture Retained with Ball, Magnet, or Bar Attachments: Comparison of Load Transfer and Denture Stability. *Int J Prosthodont*. 2003;16(2).
128. Naert I, Alsaadi G, Quirynen M. Prosthetic aspects and patient satisfaction with two-implant-retained mandibular overdentures: a 10-year randomized clinical study. *Int J Prosthodont*. 2004;17(4).
129. Al-Salehi SK, Calder ID, Lamb DJ. Magnetic retention for obturators. *J Prosthodont*. 2007;16(3):214–8.
130. Mizutani H, Rutkunas V. Preparations of abutments for magnetically retained overdentures. *New Magn Appl Clin Dent 1st edn Chicago Quintessence Pub Co Inc*. 2004;70–4.
131. Langer Y, Langer A. Tooth-supported telescopic prostheses in compromised dentitions: A clinical report. *J Prosthet Dent*. 2000;84(2):129–32.
132. Langer A. Telescope retainers and their clinical application. *J Prosthet Dent*. 1980;44(5):516–22.
133. Cehreli MC, Karasoy D, Kökat AM, Akça K, Eckert S. A systematic review of marginal bone loss around implants retaining or supporting overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25(2):266–77.
134. Bryant SR, Walton JN, MacEntee MI. A 5-year randomized trial to compare 1 or 2 implants for implant overdentures. *J Dent Res*. 2015;94(1):36–43.
135. Van Kampen F, Cune M, Van Der Bilt A, Bosman F. Retention and postinsertion maintenance of bar-clip, ball and magnet attachments in mandibular implant overdenture treatment: an in vivo comparison after 3 months of function. *Clin Oral Implants Res*. 2003;14(6):720–6.
136. Walton JN, Huizinga SC, Peck CC. Implant angulation: a measurement technique, implant overdenture maintenance, and the influence of surgical experience. *Int J Prosthodont*. 2001;14(6).
137. Froum SJ. *Dental implant complications: etiology, prevention, and treatment*. John Wiley & Sons; 2015.
138. Jacobs R, Schotte A, Van Steenberghe D, Quirynen M, Naert I. Posterior jaw bone resorption in osseointegrated implant-supported overdentures. *Clin Oral Implants Res*. 1992;3(2):63–70.
139. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JYK. Clinical complications with

- implants and implant prostheses. *J Prosthet Dent*. 2003;90(2):121–32.
140. Timmerman R, Stoker GT, Wismeijer D, Oosterveld P, Vermeeren J, Van Waas MAJ. An eight-year follow-up to a randomized clinical trial of participant satisfaction with three types of mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Res*. 2004;83(8):630–3.
 141. Kremer U, Schindler S, Enkling N, Worni A, Katsoulis J, Mericske-Stern R. Bone resorption in different parts of the mandible in patients restored with an implant overdenture. A retrospective radiographic analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(3):267–72.
 142. Goodacre BJ, Goodacre SE, Goodacre CJ. Prosthetic complications with implant prostheses. *EJOI*. 2018;11:27.
 143. Gonda T, Ikebe K, Dong J, Nokubi T. Effect of reinforcement on overdenture strain. *J Dent Res*. 2007;86(7):667–71.
 144. Silva C de S, Machado AL, Chaves C de AL, Pavarina AC, Vergani CE. Effect of thermal cycling on denture base and autopolymerizing relines. *J Appl Oral Sci*. 2013;21:219–24.
 145. Nakhaei M, Dashti H, Baghbani A, Ahmadi Z. Bond strength of locator housing attached to denture base resin secured with different retaining materials. *Dent Res J (Isfahan)*. 2020;17(1):34–9.
 146. Watson RM, Jemt T, Chai J, Harnett J, Heath MR, Hutton JE, et al. Prosthodontic treatment, patient response, and the need for maintenance of complete implant-supported overdentures: an appraisal of 5 years of prospective study. *Int J Prosthodont*. 1997;10(4):345–54.
 147. Cranin AN, Dibling JB, Simons A, Klein M, Sirakian A. Report of the incidence of implant insert fracture and repair of Core-Vent dental implants. *J Oral Implantol*. 1990;16(3):184–8.
 148. Luterbacher S, Fourmoussis I, Lang NP, Brägger U. Fractured prosthetic abutments in osseointegrated implants: a technical complication to cope with. *Clin Oral Implants Res*. 2000 Apr;11(2):163–70.
 149. Tripodakis AP, Strub JR, Kappert HF, Witkowski S. Strength and mode of failure of single implant all-ceramic abutment restorations under static load. *Int J Prosthodont*. 1995;8(3):265–72.
 150. Sailer I, Philipp A, Zembic A, Pjetursson BE, Hämmerle CHF, Zwahlen M. A

- systematic review of the performance of ceramic and metal implant abutments supporting fixed implant reconstructions. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20:4–31.
151. Leutert CR, Stawarczyk B, Truninger TC, Hämmerle CHF, Sailer I. Bending moments and types of failure of zirconia and titanium abutments with internal implant-abutment connections: a laboratory study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2012;27(3):505–12.
 152. Canay R, Güncü M. İmplant destekli overdenture protezlerde ortaya çıkan sorunlar. *Türkiye Klin J Prosthodont Top.* 2015;1.
 153. Kim Y, Oh T, Misch CE, Wang H. Occlusal considerations in implant therapy: clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(1):26–35.
 154. 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).
 155. dos Santos MCLG, Campos MIG, Line SRP. Early dental implant failure: A review of the literature. *Brazilian J Oral Sci.* 2002;1(3):103–11.
 156. Esposito M, Grusovin MG, Maghaireh H, Worthington H V. Interventions for replacing missing teeth: different times for loading dental implants. *Cochrane database Syst Rev.* 2013;(3).
 157. Solomons YF. The outcome of implant overdentures from a prosthodontic perspective: proposal for a classification protocol. *Int J Prosthodont.* 2001;14(1):27.
 158. Vallittu PK, Lassila VP, Lappalainen R. Evaluation of damage to removable dentures in two cities in Finland. *Acta Odontol Scand.* 1993 Dec;51(6):363–9.
 159. Leão RS, Moraes SLD, Vasconcelos BCE, Lemos CAA, Pellizzer EP. Splinted and unsplinted overdenture attachment systems: A systematic review and meta-analysis. *J Oral Rehabil.* 2018 Aug;45(8):647–56.
 160. Cehreli MC, Karasoy D, Kökat AM, Akca K, Eckert SE. Systematic review of prosthetic maintenance requirements for implant-supported overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2010;25(1).
 161. Sailer I, Karasan D, Todorovic A, Ligoutsikou M, Pjetursson BE. Prosthetic failures in dental implant therapy. *Periodontol 2000.* 2022 Feb;88(1):130–44.
 162. Nejatidanesh F, Savabi O, Savabi G, Razavi M. How the initial retentive force of implant-supported overdentures can be affected with splinted and unsplinted

- attachments systems. *Dent Res J (Isfahan)*. 2021;18:101.
163. Al-Ansari A. No difference between splinted and unsplinted implants to support overdentures. *Evid Based Dent*. 2012 Jun;13(2):54–5.
 164. Lian M, Zhao K, Wang F, Huang W, Zhang X, Wu Y. Stud vs Bar Attachments for Maxillary Four-Implant-Supported Overdentures: 3- to 9-year Results from a Retrospective Study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2019;34(4):936–946.
 165. Feine JS, Carlsson GE, Awad MA, Chehade A, Duncan WJ, Gizani S, et al. The McGill consensus statement on overdentures. Mandibular two-implant overdentures as first choice standard of care for edentulous patients. *Gerodontology*. 2002 Jul;19(1):3–4.
 166. Raghoobar GM, Meijer HJ, Slot W, Slater JJ, Vissink A. A systematic review of implant-supported overdentures in the edentulous maxilla, compared to the mandible: how many implants. *Eur J Oral Implant*. 2014;7(Suppl 2):S191–201.
 167. Bhat S, Chowdhary R, Mahoorkar S. Comparison of masticatory efficiency, patient satisfaction for single, two, and three implants supported overdenture in the same patient: A pilot study. *J Indian Prosthodont Soc*. 2016;16(2):182–6.
 168. El-Zawahry MM, Ibraheem EM, Nassani MZ, Ghorab SA, El-Anwar MI. Stress analysis of mandibular implant overdentures retained with one, two, or four ball attachments: A finite element study. *Dent Res J (Isfahan)*. 2018;15(6):437–43.
 169. Alqutaibi AY, Elawady DMA. Implant splinting in mandibular overdentures: a systematic review with meta-analysis of randomized clinical trials. *Quintessence Int*. 2020;51(4):294–302.
 170. Wismeijer D van, Van Waas MAJ, Vermeeren J, Kalk W. Patients' perception of sensory disturbances of the mental nerve before and after implant surgery: a prospective study of 110 patients. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 1997;35(4):254–9.
 171. Stoker GT, Wismeijer D, van Waas MAJ. An eight-year follow-up to a randomized clinical trial of aftercare and cost-analysis with three types of mandibular implant-retained overdentures. *J Dent Res*. 2007 Mar;86(3):276–80.