

# Diş-implant destekli sabit protezler

## Tooth-implant-supported fixed prostheses

Cansu KURTOĞLU<sup>ID</sup>  
Neşet Volkan ASAR<sup>ID</sup>

Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği  
Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Ana  
Bilim Dalı, Ankara, Türkiye

### Öz

İmplant destekli sabit protezler kısmi dişsiz hastaların tedavisinde rutin olarak uygulanan tedavi yöntemleridir. Anatomik, protetik veya hastaya bağlı faktörler nedeniyle sadece implantlardan destek alan sabit protezlerin uygulanmadığı vakalar, minimal düzeyde invaziv olan diş-implant destekli protezlerle tedavi edilebilir. Oklüzal kuvvetler altında diş ve implant desteklerinin hareket özelliklerinin birbirinden farklı olması klinikte protezlerin başarısızlığıyla sonuçlanacak teknik ve biyolojik komplikasyonların oluşması olasılığını arttırdığı için diş-implant destekli protez uygulamaları klinisyenler arasında tartışmaya neden olmuştur. Diş-implant destekli protezlerin uzun süreli başarısı için endikasyonları, biyomekanik özellikleri, protez tasarımları, bağlantı tipinin yapısı, uygulama prensipleri, teknik ve biyolojik komplikasyonları ile bunların sebepleri hakkında bilgi sahibi olunması son derece önemlidir. Bu derleme çalışmasının amacı, bu alanda yapılan çalışmaların ışığında, diş-implant destekli protezler için uygun tedavi planlanmasının yapılmasında ve klinik uygulamada klinisyenlere yardımcı olabilecek detaylı ve kapsamlı bilgi sunmaktır.

**Anahtar Kelimeler:** Diş implantları, diş protezi, implant destekli, protez, kısmi, sabit

### ABSTRACT

Implant-supported prostheses are the treatment modalities, which are routinely used to rehabilitate partially edentulous patients. The patients who cannot be treated with fixed prostheses solely supported by implants due to anatomical, prosthodontic, or patient-related factors can be rehabilitated with tooth-implant-supported fixed prostheses that are minimally invasive. Since the differences in mobility patterns between tooth and implant supports under occlusal loading have increased the possibility of the occurrence of technical and biological complications that can result into failure in clinic, clinical applications of tooth-implant-supported fixed prostheses have led to debate among clinicians. In order to achieve long-term success for tooth-implant-supported prostheses, having knowledge regarding the indications, the biomechanical characteristics, the types of prostheses, the nature of connection, the guidelines, and the technical and biological complications and their causes is of vital importance. The purpose of this review is to provide detailed and comprehensive knowledge that may help clinicians in establishing appropriate treatment planning and in clinical applications for tooth-implant-supported prostheses in the light of the studies carried out in this field.

**Keywords:** Dental implants, dental prosthesis, implant-supported, denture, partial, fixed

### GİRİŞ

Günümüzde dental implantlar, tam ve kısmi diş eksikliği olan hastaların çiğneme fonksiyonunu ve estetiğini sağlayan protezleri desteklemek veya protezlerin tutuculuğunu sağlamak için rutin olarak kullanılmaktadır. Kısmi dişsiz vakaların tedavisinde kullanılan sabit protezler sadece dişlerle, sadece implantlarla veya kombine olarak dişler ve implantlarla birlikte desteklenebilirler. Sadece implantlardan destek alan sabit protezlerin implant ve protez sağ-kalım oranları yüksek olduğu için bu tip restorasyonlar güvenilir ve öngörülebilir tedavi tipleri olarak kabul edilmektedir. Çeşitli nedenlerle ilave implant yerleştirilmesinin mümkün olmadığı vakaların sabit protez ile rehabilite edilmesinde diğer bir seçenek, minimal invaziv tedavi olan diş-implant destekli protezlerin uygulanmasıdır. Oklüzal kuvvetler altında dişin ve osseointegre implantın farklı hareket özelliklerine sahip olması protetik üst yapının biyomekanik davranışını etkileyerek teknik ve biyolojik komplikasyon oluşma olasılığını arttırmaktadır. Diş-implant destekli protezlerin dişte, implant sistemi parçalarında, kemikte ve protetik üst yapıda oluşturduğu etkiler geçmişten günümüze kadar çok sayıda teorik ve klinik araştırmada incelenmiş ve çeşitli uygulama prensipleri ortaya konmuştur.<sup>1-6</sup> Bu derleme çalışmasında, diş-implant destekli sabit protezlerle ilgili mevcut literatür incelenerek detaylı ve kapsamlı bilgi sunulması amaçlanmıştır.

Geliş Tarihi/Received: 12.01.2021

Kabul Tarihi/Accepted: 19.08.2021

Yayın Tarihi/Publication Date: 31.01.2023

Sorumlu Yazar/Corresponding Author:  
Neşet Volkan ASAR  
E-mail: nvolkan@gazi.edu.tr

Cite this article as: Kurtoğlu C, Asar NV.  
Tooth-implant-supported fixed  
prostheses. *Curr Res Dent Sci.* 2023;  
33(1): 50-57.



Content of this journal is licensed under  
a Creative Commons Attribution-  
NonCommercial-NoDerivatives 4.0  
International License.

### **Diş-implant Destekli Protezlerin Endikasyonları**<sup>7-10</sup>

- Lokal ve sistemik durumlar, anatomik oluşumlar veya finansal kısıtlamalar nedeniyle ilave implant yerleştirilmesinin mümkün olmadığı hastalarda uygulanırlar.
- Doğal dişin oluşturduğu proprioepsiyonun implantlara uygulanan stresi azaltmaya yardımcı olabileceğinin düşünüldüğü brüksizm hastalarında uygulanırlar.
- Tek implant destekli kanat uzantılı protez yapımından kaçınılması istendiğinde uygulanırlar.
- Prognozu iyi olan dişi korumak amacıyla uygulanırlar.
- Rotasyon kuvvetlerine karşı stabilite sağlamak amacıyla uygulanırlar.
- Periodontal desteği zayıflamış dişlere ilave destek sağlanması istendiğinde uygulanırlar.
- Doğal dişlerin implantlara bağlanmasıyla daha iyi estetik sonuçların elde edilebileceği düşünülen durumlarda uygulanırlar.

### **Diş-implant Destekli Protezlerin Avantajları**<sup>11-13</sup>

- Tedavi olanaklarını genişletir.
- Yerleştirilecek implant sayısının azalması nedeniyle tedavi maliyetini düşürür.
- Proprioepsiyonun koruyucu özelliği diş tarafından sağlanır.
- Dentisyonda oluşan toplam yüke ilave destek sağlar.
- Kanat uzantısı kullanımını önler.
- Estetik ve fonasyon için diş eti papillalarının korunmasını sağlar.

### **Diş-implant Destekli Protezlerin Dezavantajları**<sup>9,11,14,15</sup>

- İmplant ve diş birbirine bağlandığında, oklüzal kuvvet faktörlerine, diş hareketliliğine ve ağızda bulunan diğer implantların sayısına bağlı olarak implant ve çevresindeki kemikte aşırı yüklemeye ve takiben marjinal kemik kaybına neden olabilir.
- Bu tip protezlerde destek olarak doğal dişlerin de bulunması protezin çıkarılabilmesini zorlaştırabilir.
- Özellikle birden çok sayıda implant kullanılması durumunda üst yapının pasif olarak oturması daha zor olabilir.

### **Diş-implant Destekli Sabit Protezlerin Biyomekaniği**

Aynı protezi destekleyen doğal dişler ve implantlar arasında biyomekanik açıdan çeşitli farklar mevcuttur. Doğal dişler alveol kemiğine periodontal ligament lifleri ile bağlanırken, osseointegrasyonu tamamlanmış bir implant kemiğe rijit şekilde bağlanır. Bu fark, destekler arasında biyomekanik uyumsuzluk oluşturma potansiyeli taşır. Periodontal ligament dişte daha fazla harekete neden olacağından, dişi implanta bağlayan gövdeye kuvvet uygulandığında dişteki hareket, sistemin kanat uzantılı protez gibi davranmasına neden olarak implant üzerinde aşırı yüklenme oluşturabilir ve implant çevresinde aşırı stresler nedeniyle kemik kaybı oluşabilir. Bu stresler, implantın dişe bakan boyun bölgesinde oluşmaktadır.<sup>16</sup>

### **Diş ve implantın vertikal yöndeki hareketleri**

Potansiyel destek olarak düşünülen doğal dişlerdeki hareket, implantların doğal dişe bağlanmasına karar verilmesinde en önemli faktördür. Diş-implant bağlantılı sabit bir protezde, sistemin hareketini etkileyen beş bileşen vardır. Bunlar; implant, kemik, diş, protez ve protezin parçalarıdır.<sup>8</sup>

Diş vertikal, horizontal ve rotasyonel yönlerde fizyolojik olarak hareket eder. Doğal dişteki hareket miktarı, o dişin yüzey alanı ve kök şekli ile ilişkilidir. Bu nedenle köklerin sayısı ve uzunluğu, çapı, şekli ve konumları, periodontal ligamentin sağlığı diş hareketini etkileyen primer faktörlerdir. Klinik olarak, sağlıklı bir dişte vertikal yönde hareket hemen hemen yoktur. Kuvvet uygulandığında,

başlangıçta vertikal yönde oluşan hareket 28 µm'dir, anterior ve posterior dişler için aynıdır. Bu hareketin anlık geri dönüş miktarı 7 µm'dir ve hareketin tamamen eski haline gelmesi 4 saat alır. Dişe 4 saat içinde ilave kuvvet uygulanması halinde diş, başlangıçtaki kuvvetin neden olduğu hareketten daha az hareket eder. Rijit bir implantın vertikal hareketi, 10 pound'luk kuvvet altında 2-5 µm'dir ve bu hareket, kemiğin viskoelastik özelliğine bağlıdır. İmplantın hareketi dişin hareketi kadar hızlı olmaz, çünkü diş hareketi periodontal ligament nedeniyle meydana gelir.<sup>8</sup>

### **Protezin hareketi**

25 pound'luk kuvvet, kıymetli metal alaşımından üretilmiş ve 2 mm'lik bağlantı kalınlığına sahip tek gövdeli bir sabit protezde 12 µm, iki gövdeli bir protezde 97 µm düzeyinde harekete neden olur. Bu nedenle sabit protezde meydana gelen hareket, sağlıklı diş ve implant arasında vertikal yönde mevcut olan hareket farkının bir kısmını tolere edebilir.<sup>8</sup>

### **İmplant ve protez parçalarının hareketi**

Rangert ve ark.nın tek diş ve tek implantla desteklenen köprü protezleri ile ilgili yaptığı in-vitro çalışmada,<sup>17</sup> Brånemark implant sisteminde (Nobel Biocare, Göteborg, İsveç) bulunan altın silindirik ve vida bağlantısının esneyebilir eleman olarak görev yaptığı gösterilmiştir. Sistemdeki bu esneme özelliği, implantı doğal dişteki vertikal hareket ile uyumlu hale getirir. Dolayısı ile dişteki minimal düzeydeki hareketin yanı sıra implant, protez ve abutment parçalarında belirli miktarlarda oluşan hareketler, implant ve diş tarafından desteklenen bir veya iki gövdeli sabit protez vakalarında, her iki destek arasındaki biyomekanik farkın vertikal yönde çok az risk oluşturmasını sağlamaktadır.<sup>8</sup>

### **Dişin horizontal yöndeki hareketi**

Dişlerin horizontal yöndeki hareket miktarı, vertikal yöndeki hareket miktarından daha fazladır. 500 g'lık çok küçük bir kuvvet, dişte 56-108 µm'lik horizontal harekete neden olur. Sağlıklı ve stabil bir posterior dişe kuvvet uygulandığında, başlangıçta anterior dişten daha az hareket meydana gelir ve bu hareketin miktarı 56-75 µm'dir. Bu miktar, vertikal hareketin 2 ile 9 katı kadardır.<sup>18</sup>

Mühleman'a<sup>18</sup> göre diş hareketi, başlangıç hareketi ve ikincil hareket olarak 2'ye ayrılabilir. Başlangıç hareketi hafif kuvvetler altında, aniden ve periodontal ligament aracılığı ile gelişir. Eğer dişe ilave bir kuvvet uygulanırsa ikincil hareket görülür, bu hareket direkt olarak ilave kuvvetin miktarına bağlıdır. İkincil hareket kemiğin viskoelastik özelliği ile ilişkilidir, büyük kuvvetler altında 40 µm'ye ulaşabilir ve implant hareketi ile benzerdir.

### **İmplantın horizontal yöndeki hareketi**

İmplantın hareketi, kemiğin viskoelastik özelliğine bağlıdır. Osseointegre olmuş endosteal implantların hareket etmesini inceleyen Komiyama,<sup>19</sup> 2000 g'lık kuvvet altında meziodistal yönde 40-115 µm, labiolingual yönde 11-66 µm implant hareketi ölçmüştür. Mesiodistal yönde daha fazla hareket olmasının nedeni, implantların çevresinde bu yönde kortikal kemik bulunmamasıdır. Labiolingual yönde kalın kortikal plakalar mevcuttur. İmplantın hareketi, uygulanan kuvvet ve kemik yoğunluğu ile doğru orantılıdır ve kemik dokusunun elastik deformasyonunu gösterir.<sup>8</sup>

Tüm faktörler düşünüldüğünde bir implant, vertikal ve horizontal yönde hareket eder, abutmentler ve protez esner, diş apikal ve lateral yönde hareket eder. İmplantlar ve dişler arasındaki hareket farklılığını oluşturan temel neden hareketin yönüdür. Horizontal yönde iki destek arasındaki hareket farkı, vertikal yöndekinden daha fazladır.<sup>8</sup> Lateral yöndeki kuvvetlerden meziodistal olanlar,

yani ark yönündeki kuvvetler, sistemde çok az kaldıraç etkisi oluşturduğu veya hiç kaldıraç etkisi oluşturmadığı için diş-implant bağlantılı protezlerde implanta zarar vermezler. Ancak bukkolingual doğrultudaki lateral kuvvetler protezde kaldıraç etkisi oluşturduğundan kemik-implant ara yüzünde makaslama ve burulma şeklinde streslerin oluşmasına neden olurlar. Bu streslerin büyüklüğü dişin bukkolingual yöndeki mobilite miktarına, sabit protezin boyutlarına ve üretildiği materyale bağlı olarak değişir. Eğer diş ve implant bağlantısı vida aracılığı ile sağlanmış ise burulma stresleri vida bağlantısını etkileyebilir. Dolayısı ile vida gevşemesinin önlenmesi için doğal dişin bukkolingual mobilitesinin çok az miktarda olması gerekir.<sup>20</sup>

### **Diş-implant Destekli Sabit Protez Tasarımları**

Kısmi dişsiz hastaların çoğunluğunda posterior bölgede anterior bölgeden daha fazla diş eksikliği görüldüğü için diş-implant destekli protezler posterior bölgede daha fazla uygulanmaktadır. Bu tip protezlerin en sık uygulandığı vakalar, terminal bir destek diş mevcut olmasına rağmen molar dişleri eksik olan serbest sonlu çenelere sahip hastalardır. Her iki molar dişle birlikte üçüncü molar dişin de eksik olduğu durumda, iki adet uygun boyut ve tasarımıda implant yerleştirilerek bağımsız kuronlarla iki eksik molar diş bölgesi restore edilebilir. 2. molar diş bölgesinde ve 1. molar dişin distal yarısında yeterli kemik mevcutsa, fakat 1. molar dişin mezial yarısında yeterli kemik yoksa, premolar boyutunda bir gövde gerekir. Gövde, ya boşluğun anteriorundaki doğal dişe ya da posteriorundaki implanta bağlanmış kanat uzantısı şeklinde yapılır. Her iki durumda da gövdeden uzakta olan kuronda, çekme kuvvetlerine bağlı olarak yapıştırıcı simanda problem oluşabilir. Alternatif olarak, diğer tüm faktörler uygunsa implant, doğal diş bağlanabilir. Gövdenin altındaki kret bölgesindeki kemiğin Misch'in<sup>8</sup> kemik sınıflamasına göre divizyon C-h özelliğinde olması ve doğal dişe komşu kemik yüksekliğinin yetersiz olup vertikal kemik yükseltme işleminin başarısız olması durumunda, diş ve implantın birbirine bağlanması en uygun tedavi şeklidir. Ayrıca, posterior çene bölgesinde tek kuronu desteklemek için yerleştirilen implant gereğinden daha fazla distale yerleştirilmişse, implant ve doğal diş birbirine bağlanabilir. Mümkün olduğunca her zaman kanat uzantılı protez yerine diş-implant destekli protez yapılması tercih edilmelidir.<sup>9</sup>

Laufer ve Gross,<sup>21</sup> diş-implant destekli protez tasarımlarını dört başlıkta sınıflandırmıştır. Bu sınıflama; desteklerin ark üzerindeki yerleşimi, protezin yapısal devamlılığı ve protezin retansiyon şekli dikkate alınarak yapılmıştır.

### **Desteklerin ark üzerindeki yerleşimi**

Doğrusal yerleşim: Destekler arkın aynı tarafında düz bir çizgi üzerindedir.

Doğrusal olmayan yerleşim: Destekler arkın her iki tarafında yer alır ve düz bir çizgi üzerinde değildir.

### **Protezin yapısal devamlılığı**

Devamlı protezler: Tüm destekleri birbirine bağlayan tek parça veya lehimli sabit köprü protezleridir.

Çok parçalı protezler: Ayrı köprü protezlerinin rijit veya rijit olmayan mekanik bağlantılar ile birbirine bağlandığı sabit köprü protezleridir.

### **Protezin retansiyon şekli**

Çıkarılabilir: Teleskopik kopingler daimi olarak dişlere simante edilir. Üst yapı, dişteki kopinglere geçici olarak simante edilir, implantlara ise geçici olarak simante edilir veya vidalanır.

Çıkarılmaz: Üst yapı (protez), desteklere daimi olarak simante edilir.

### **Doğrusal veya doğrusal olmayan, devamlı, çıkarılmaz sabit protezler**

Bu protez tipi, splint şeklindeki geleneksel köprü protezidir. Protezin onarılması, implantın çıkarılması veya değiştirilmesi için protezin çıkarılması gerektiğinde daimi simantasyon nedeniyle problemler oluşabilir. Hidrolik basınç, simantasyon esnasında protezin hafif hareketli doğal dişlere tam olarak oturmasını önleyebilir. Hafif hareketli dişlerin üzerindeki siman kalınlığı 50-60 µm iken, hareketsiz abutmentlerin marjinlerinde 20-40 µm siman kalınlığı vardır. Bu kalınlık, simanın kırılmasına ve tekrarlayan çürüklere yol açabilecek açık kuron kenarlarına neden olur. Olası bir çözüm, kuronları doğal dişlere simante etmek ve daha sonra bunları implant abutmentine vidalarla bağlamaktır. İmplantlar dişlere bağlandığında, implant bir pier abutment veya terminal abutment olarak işlev görebilir ve bu durum implantın aşırı yüklenmesine neden olabilir.<sup>21</sup>

### **Doğrusal veya doğrusal olmayan, çok parçalı sabit protezler**

Bu tipteki sabit protez, diş destekli protez parçası ve implant destekli protez parçasından oluşur. İki parça birbirine rijit veya rijit olmayan bağlantılarla bağlanır. Bağlantı tiplerinden hangisinin tercih edilmesi gerektiği konusunda net bir fikir birliği yoktur. Diş destekli ve implant destekli parçalar arasında bağlantı kullanılması, protezin çıkarılabilmesine izin verir. Diş destekli parçaya dahil edilen diş sayısı; kemik desteğine, kök anatomisine, diş mobilitesine, ark mesafesine ve dişlerin dağılımına bağlıdır. Yetersiz sayıda veya kısa implantlar nedeniyle implant destekli parçanın fonksiyonel yükü taşımayacağı düşünülüyorsa, implant destekli parça diş destekli parçaya rijit olarak bağlanarak diş desteğinin, implantı aşırı yüklenmeye karşı koruması sağlanır. Bu durum sadece dişler hareketsiz ve mükemmel periodontal desteğe sahip olduğunda gerçekleşir. Protezde yer alan dişlerin sayısı, dişlerin stabilitelere bağlıdır.<sup>21</sup>

### **Doğrusal-devamlı ve doğrusal olmayan-çok parçalı, çıkarılabilir sabit protezler**

Bu protez tipi, küçük bir teleskopik köprüdür. Geleneksel simante bir köprüye göre avantajları; dişlerin daimi olarak simante edilmiş teleskopik kopinglerle korunması ve koping üzerine geçici olarak simante edilen üst yapının gerektiğinde çıkarılabilmesidir. Bu tasarımın dezavantajları da vardır. Kopinglerin üretimi daha zor ve pahalıdır. Anterior çene bölgesine yerleştirilmiş teleskopik kopingler gingivada estetik açıdan hoş olmayan metal görüntüsü oluşturabilir. Diş preparasyonu daha kapsamlıdır. Geçici siman kırılırsa, siman tutuculuğunu kaybetmiş protez bölümü kanat uzantısı gibi davranarak protezin diğer bölümünde kaldıraç etkisi oluşturur. Üst yapı, diş üzerindeki kopinglere daimi olarak simante edilmediğinde, diş intrüzyonu potansiyel bir tehlikedir.<sup>21</sup>

### **Doğrusal olmayan, devamlı, çıkarılabilir sabit protezler**

Bu tip protez, doğal dişlerin ark üzerinde tek tek yerleşim göstermesi nedeniyle diş destekli ve implant destekli protezlerin ayrı ayrı yapılamadığı, dişlerin prognozunun şüpheli olduğu, ve dişlerde orta veya yüksek düzeylerde mobilite olduğu durumlarda endikedir. Bu yöntemin çeşitli avantajları vardır. Splintlenmiş doğal dişlerin mobilitesi azaltılır. Dönme merkezinin arkın sınırları içerisine kaydırılması, splintin lateral kuvvetlere karşı stabilitesini artırır. Kopingler doğal dişleri örter, korur ve üst yapı geçici olarak simante edilebilir ve gerektiğinde çıkarılabilir. Üst yapının simantasyonuna özel olarak dikkat edilmelidir. Protezin bazı üyelerinde görülen siman kırılması, bu üyelerin kanat uzantısı

şeklinde davranarak simante halde bulunan diğer üyelerin daha fazla yüklenmesine neden olur. Üst yapının retansiyonu için siman yerine mekanik tutucuların (vida, ataşman) kullanılması ile daha öngörülebilir sonuçlar elde edilebilir. Dişlere bağlandığı zaman ortaya çıkan potansiyel problemlerden kaçınmak için protezin tamamının ark üzerinde dağılımı iyi olan implantlarla desteklenmesi önerilir.<sup>21</sup>

Diş-implant destekli protez tasarımlarında, diş veya implant, pier destek olarak görev yapabilir.<sup>8</sup> Her iki tasarımın da kendisine ait bir takım özellikleri vardır.

### İmplantın Pier Destek Olduğu Protez Tasarımları

Pier destek, diğer iki desteğin arasındaki destektir ve bazen de ara destek olarak adlandırılır. Ara destek, implant veya doğal diş olabilir. Her iki durumun protezdeki etkileri farklıdır. İmplantın pier destek olması, dişin pier destek olmasına kıyasla daha fazla komplikasyon oluşturma riski taşır. Pier implant, komşuluğunda bulunan doğal dişlere kıyasla daha az hareket eder ve sınıf I kaldiraç kolunun fulkrumu olarak davranır. Sonuç olarak protezin bir ucundaki destekte baskı kuvveti oluşurken, diğer ucundaki destekte çekme veya makaslama kuvvetleri oluşur. Simanların çekme stresleri genellikle baskı streslerinden 20 kat daha azdır. Bu nedenle bir implant fulkrum gibi davrandığında, terminal abutmentlerin birisinde genellikle desimantasyon ve buna bağlı olarak çürük meydana gelir. Bu problem, implant ve diş arasına gövde yerleştirilmesi nedeniyle kuvvet kolu uzadığında, doğal diş veya dişlerde klinik mobilite mevcut olduğunda ve proteze lateral kuvvetler geldiğinde daha fazla ortaya çıkar. Pier implant hareketsiz, sağlıklı doğal dişlere bağlansa bile komplikasyona neden olabilir.<sup>8</sup>

Pier destek olarak implant kullanılacaksa, diş ve implant bağlantısında rijit olmayan ataşman kullanılması gerekir. Bu ataşman, implant ile hareketli doğal diş birbirine bağlayarak implantın fulkrum oluşturmamasını engeller. Doğal diş destekli sabit protezlerde rijit olmayan ataşman pier desteğin distaline, gövdenin mezialine yerleştirilir. Bu şekilde ısırma esnasında dişlerdeki mezial yönlü hareketin, erkek parçanın ataşman yuvasından çıkmasına neden olması önlenir. Diş-implant destekli sabit protezlerde implant mezial hareket göstermediği için rijit olmayan bağlantı implant pier desteğin mezialine de distaline de yerleştirilebilir.<sup>8</sup>

### Doğal Dişin Pier Destek Olduğu Protez Tasarımları

Doğal bir dişin iki implantın arasında pier destek olarak bulunduğu durumlarda, proteze gelen kuvvetleri iki implant karşılayabilir ve doğal diş canlı bir gövde görevi yapar. Diğer deyişle, doğal dişin protezi desteklemesine ihtiyaç yoktur. Bu tip protez tasarımında stres kırıcıya yani rijit olmayan bağlantıya gerek yoktur.<sup>8</sup> Bazen çok sayıda implant birbirine bağlanarak bir veya iki adet posterior kanat uzantısı içeren tam ark protezler yapılabilir. Aynı zamanda implantların arasında doğal diş destekleri de bulunabilir. Doğal dişlerin çekilmeden proteze dahil edilmesi, proteze destek sağlamasından çok periodonsiyum kaynaklı proprioepsiyon nedeniyledir. İmplant protezlerinde oklüzal farkındalık azaldığı için çiğneme esnasında implant destekli protezlerle diş destekli protezlerden daha büyük kuvvetler uygulanır. Proteze dahil olan doğal dişler canlı gövde görevi yaparak çiğneme esnasında oluşan kuvvetlerin ayarlamasına yardımcı olabilirler.<sup>8</sup>

Diş-implant destekli protezlerde üst yapılar, metal-seramik veya tam seramik materyallerden üretilirler.<sup>6-8,22-24</sup> Tam seramik materyallerle ilgili araştırmalar neticesinde geliştirilen yüksek mekanik dayanıklılığa sahip, estetik ve biyouyumlu olan zirkonya restorasyonlar, maksilla ve mandibulanın anterior ve posterior bölgelerine

yerleştirilmiş dental implantların üstünde oldukça başarılı şekilde uygulanmaktadır.<sup>25,26</sup> Shi ve ark.<sup>27</sup> implant destekli üç üyeli zirkonyadan veya metal-seramikten üretilmiş köprü protezlerinin 8 yıllık takibi sonrasında üst yapıların sağ-kalım oranlarının kıyaslanabilir olduğu belirtmiştir.

### Diş-implant Destekli Protezlerde Bağlantı Tipleri

Doğal diş ve implant birbirine iki tip bağlantı ile bağlanabilir. Bunlar; rijit ve rijit olmayan bağlantılardır.

#### Rijit bağlantı

Bu tip bağlantı, geleneksel köprü protezi yapılarak, köprü protezi içinde sabitleme vidası kullanılarak veya teleskopik ataşmanlar uygulanarak oluşturulur.<sup>12,21,28,29</sup> Geleneksel köprü protezi, diş dokusu ve implant abutmenti üzerine direkt olarak simante edilebilir. Sabitleme vidası kullanılan rijit bağlantılarda, köprü sistemindeki pozitif ve negatif parçalar vida aracılığı ile rijit bir şekilde sabitlenirler. Teleskopik rijit bağlantılarda köprü protezi, diş üzerine daimi olarak simante edilmiş olan primer kopinge ve implant abutmentine geçici olarak simante edilebilir. Köprü protezinin implant abutmenti üzerindeki kuron kısmı, geçici simantasyon yerine vida ile abutmente sabitlenebilir.

Rijit bağlantı, mekanik başarısızlık oranının azalması ve restorasyonun daha uzun ömürlü olması nedeniyle araştırmacılar tarafından kabul görmüştür.<sup>13,30</sup> Rijit diş-implant bağlantısını savunan klinisyenler, implant ve doğal dişlerin farklı şekilde hareket özelliklerinin olduğunu kabul etmelerine rağmen, bu hareket farkını telafi etmek ve yükün paylaşılmasına izin vermek için implant sisteminde yeterli esneklik olduğunu varsayarlar. Uzun süreli çalışmalarda, implant ve diş arasındaki hareket farkını tolere etmek için implant parçalarının fonksiyonel yük altında deformasyona uğrayabildiği sonucuna varılmıştır.<sup>31-33</sup> Brånemark implant sistemindeki implant ve abutmenti bağlayan altın vidanın, diş-implant destekli protezlerde oluşan 10-15 N/cm<sup>2</sup> lik bükülme momentlerini tolere ettiği belirtilmiştir.<sup>17</sup> Rijit bağlantı olarak teleskopik sistem kullanılan bazı vakalarda doğal dişte intrüzyon görülebilmesine rağmen, rijit olmayan bağlantıya kıyasla intrüzyondan kaçınmak konusunda daha iyi sonuçlar vermiştir.<sup>5,7,34-37</sup> Block ve ark.<sup>34</sup> 5 yıllık takip sonucunda, implantın boyun bölgesindeki kemik yıkımı açısından her iki tip bağlantı arasında anlamlı fark olmadığını göstermişlerdir. Nickening ve ark.<sup>5</sup> ortalama 4,5 yıl takip ettikleri 83 hastaya, 56 rijit ve 28 rijit olmayan bağlantılı protez yapmışlardır. Teknik problemlerin, rijit bağlantılı protezlerde daha az görüldüğü ve bu tip protezlerin başarı oranlarının daha yüksek olduğu vurgulanmıştır. Bazı araştırmacılara göre, uzun vadede implant üzerindeki olumsuz etkileri nedeniyle dişlerin implantlara rijit şekilde bağlanması mantıklı değildir, çünkü rijit bağlantının, destek diş veya implant çevresinde daha fazla marjinal kemik kaybı oluşturma potansiyeli vardır.<sup>37</sup> Kumar ve ark.<sup>38</sup> nin sonlu elemanlar stres analizi yöntemi ile yaptığı çalışmada,<sup>38</sup> en yüksek düzeydeki streslerin, rijit bağlantının kullanıldığı diş-implant destekli protez modellerindeki implant ve dişlerin çevresinde bulunan kemikte olduğu görülmüştür. Diğer yandan protezlere dahil edilen rijit olmayan bağlantıların, implant ve diş çevresindeki kemikteki stresi azalttığı tespit edilmiştir. Benzer şekilde Lin ve ark.<sup>39</sup> nin çalışmasında,<sup>39</sup> rijit olmayan bağlantı kullanıldığında implant çevresindeki kemikte oluşan stres değerlerinin azaldığı gösterilmiştir.

#### Rijit olmayan bağlantı

Doğal diş ve implant arasındaki hareket farkını ortadan kaldırmak amacıyla rijit olmayan bağlantı olarak stres emici ve stres kırıcı elemanlar kullanılır.<sup>40</sup>

### **İntramobil Eleman**

IMZ implant sistemi (Interpore International, Kaliforniya, ABD) içerisinde çok absorbe edici ve stres emici eleman olarak görev yapan intramobil eleman (IME) mevcuttur. IMZ implantın çok absorbe edici mekanizması, uygulanan kuvvetlere karşı doğal dentisyonda oluşan reaksiyona benzerdir. Viskoelastik özellikteki IME ve küresel apikal bölgeye sahip silindirik implant içeren IMZ implant sistemi, okluzal kuvvetlerin kemik ve implant ara yüzüne eşit şekilde dağıtılmasını sağlar. Doğal bir diş aşırı yüklendiğinde, periodontal ligament ve sinir reseptörleri aracılığıyla propriyoseptif kontrol ile bu durum kısmen düzenlenebilir, benzer şekilde intramobil eleman kullanılarak kemik ve implant ara yüzündeki stres seviyesi kontrol edilebilir.<sup>41</sup>

IMZ sistemindeki intramobil eleman polioksimetilenden üretilmiştir. Bu materyal ilk olarak kalp-damar cerrahisi ve ortopedi alanlarında kullanılmıştır. Sağlık, sertlik, yorgunluk, aşınma direnci, tokluk ve elastikiyetin önemli olduğu klinik durumlarda kullanımı endikedir. 500 günlük simüle edilmiş kullanımda elde edilen çok küçük boyutsal stabilite değişiklikleri, okluzal kuvvetler altında sürekli kullanımda minimal düzeyde bir değişikliğe uğrayacağını göstermiştir. Ancak çoğu plastik materyaller metaller kadar dayanıklı olmadığından, IME'nin periyodik olarak değiştirilmesi gerekir. Klinik kullanım için önerilen süre 1 yıl olmasına rağmen hastanın yaşı ve fiziksel durumu, çiğneme kaslarının gücü ve sağlığı, karşıt dişler ve protezde kullanılan malzemeler kullanım süresini etkiler.<sup>41</sup>

Intramobil elemanın diş-implant destekli protezlerde vertikal ve rotasyonel esneklik sağlayıp sağlamadığı çelişkilidir. Uysal ve ark.<sup>32</sup> bu elemanların, rijit iç elemanlara kıyasla stresleri %60 oranında azalttığını bildirmiştir. İlaveten bazı yazarlar IME'nin, doğal diş üzerindeki protez hareketini telafi etmek için yeterli esnekliği sağladığını iddia etmiştir.<sup>41,42</sup> Aksi görüşte olan Chee ve Jivraj<sup>7</sup> intramobil eleman sisteminin esnekliğe katkıda bulunmadığını ve bükülme kuvvetinin implant ve abutment arasındaki vidaya iletilmediğini bulmuştur. Hertel ve ark.<sup>43</sup> IME'nin, implant ve doğal diş arasındaki hareket uyumsuzluğunu telafi etmediğini belirtmiştir.

### **Ataşman Sistemleri**

Diş-implant destekli sabit protezlerde en yaygın kullanılan ataşman sistemi, anahtar (pozitif parça) ve anahtar yuvasının (negatif parça) bulunduğu sistemdir. Bu iki parçayı sabitlemek için vida kullanılmadığından anahtar, anahtar yuvasının içinde kayarak fonksiyon görür. Becker ve ark.<sup>44</sup> rijit olmayan bağlantı kullanıldığında implantın, iki dişe splintlenmesini önermiştir. Misch<sup>8</sup> göre, literatürde rijit olmayan bağlantının savunulduğu çalışmalar mevcut olsa da implant destekli tek taraflı sabit protezlerde rijit olmayan bağlantı nadiren kullanılmakta ve bazen yıkıcı sonuçlar doğurabilmektedir. Rijit olmayan bağlantının ek maliyet gerektirmesi, kurların aşırı konturlu yapılmasına neden olması, günlük bakımı tehlikeye atması ve dişin hareketini azaltmaması gibi dezavantajları vardır. İlaveten, rijit olmayan bağlantının kullanıldığı vakaların %3-4'ünde zamanla oluşan intrüzyonun kanat uzantısı etkisi oluşturduğu ve implant ile protezlerdeki istenmeyen stres değerlerini arttırdığı tespit edilmiştir.<sup>29,45</sup> İntrüzyon görülen vakaların çoğunda rijit olmayan bağlantının negatif parçasının doğal diş üzerinde olduğu belirtilmiştir. Dolayısı ile negatif parçanın, doğal diş yerine implant bölgesine yerleştirilmesinin intrüzyonu önleyebileceği ifade edilmiştir.<sup>29</sup>

### **Diş-implant Destekli Protezlerde Komplikasyonlar**

İmplant destekli tedavilerin uzun dönem başarıları yüksek olmasına rağmen, hekimler günümüzde halen hem implant hem de

üst yapı başarısızlıkları ile karşılaşabilmektedir. Sadece implant destekli ve diş-implant destekli protezlerin 5 yıllık başarı oranları sırası ile %95,2 ve %95,5, 10 yıllık başarı oranları sırası ile %86,7 ve % 77,8 dir.<sup>46</sup> İmplant başarısızlığına neden olan faktörler arasında implant yerleştirilecek bölgedeki kemiğin kalite ve kantitesi, keratinize diş eti, protetik tedavi seçenekleri, implant tedavi planlaması, okluzal yüklenme, oral hijyen ve hasta takibi gibi faktörler sayılabilir.<sup>47</sup> Diş-implant destekli protezlerde görülen komplikasyonlar, teknik ve biyolojik olmak üzere iki bölüm şeklinde incelenebilir.<sup>48</sup>

### **Teknik komplikasyonlar**

İmplantın kırılması, diş intrüzyonu, desimantasyon, vidanın gevşemesi veya kırılması ve protetik materyalin kırılması bu tip komplikasyonların içinde yer alır.<sup>48</sup> Seramik veneer materyalinde chipping, vida gevşemesi ve desimantasyon küçük, abutment ve protetik alt yapı kırıkları orta, implantın kırılması ise büyük komplikasyonlardır. En sık karşılan komplikasyonlar sırası ile seramik veneer materyalindeki chipping, vida gevşemesi ve desimantasyondur. İmplant, abutment veya okluzal vida gibi protez parçalarının kırılması nadiren karşılaşılan komplikasyonlardır.<sup>46</sup> von Stein-Lausnitz ve ark.nın yaptığı çalışmada,<sup>49</sup> diş-implant destekli sabit protezlerde görülen komplikasyonların %12,4'ünün küçük komplikasyonlar (retansiyon kaybı, vida gevşemesi, veneer seramik materyalinde chipping) olduğu, %1,6'sının büyük komplikasyonlar (implant veya abutment kırığı) olduğu görülmüştür. Teknik komplikasyonların oluşmasında protezlerin ve diş preparasyonun planlanması, karşıt dişler, bağlantı tipi, vida türleri ve implant tipleri rol oynar.<sup>50</sup> Rijit olmayan bağlantının diş-implant protezlerinde teknik komplikasyonların artmasına neden olduğu, rijit bağlantının ise komplikasyonları azalttığı klinik çalışmalarda belirtilmiştir.<sup>12,51</sup> Üç boyutlu sonlu elemanlar stres analiz yöntemi ile yapılan çalışmada rijit olmayan bağlantının kullanıldığı üç üyeli sabit protezlerde daha yüksek streslerin oluşması klinik çalışmaların sonuçlarını destekler niteliktedir.<sup>52</sup> Diş-implant destekli protezler komplikasyon açısından implant-implant veya diş destekli protezlerle kıyaslandığında çelişkili sonuçlar ortaya çıkmıştır. Bazı çalışmalarda diş-implant destekli protezlerin daha fazla komplikasyona neden olduğu belirtilirken,<sup>9,12,51</sup> diğerlerinde sonuçların benzer olduğu ifade edilmiştir.<sup>4,36</sup> Naert ve ark.<sup>9</sup> 140 diş-implant destekli ve 140 implant destekli protezi 1-15 yıl süresince takip etmiş ve diş-implant destekli protez ile ilişkili teknik komplikasyon sayısının artması nedeniyle implant destekli protezlerin tercih edilmesini önermiştir. Aynı çalışmada, %8 oranında desimantasyon, %3,4 oranında diş intrüzyonu ve 123 hastanın 3'ünde alt yapı kırığı görülmüştür. Buna karşılık, implant-implant destekli protez kontrol grubunda bulunan 329 abutmentin sadece 2 tanesinde vida kırığı meydana gelmiştir. Diş-implant destekli ve diş destekli üç üyeli zirkonya restorasyonların incelendiği 3 yıl takipli klinik çalışmada teknik komplikasyonlar açısından başarı oranları, diş-implant destekli ve diş destekli protezler için sırasıyla %96,3 ve %95,5, biyolojik komplikasyonlar için başarı oranları ise sırasıyla %100 ve %95,5 olarak bulunmuştur.<sup>22</sup> Diğer bir çalışmada, metal-seramik, monolitik zirkonya veya zirkonya alt yapı ve veneer porseleninden üretilen köprü protezlerinin sadece implantlarla veya diş ve implantla desteklendiği vakalarda, her iki protez tasarımı için elde edilen chipping oranları arasında fark görülmemesine rağmen, zirkonya alt yapının veneer porselenle tamamen kaplanmasının, kısmen kaplanmaya ve monolitik zirkonyaya kıyasla porselendeki chipping oranını arttırdığı gösterilmiştir.<sup>24</sup> Üç üyeli diş-implant ve üç üyeli implant-implant destekli zirkonya restorasyonların kırılma davranışı in vitro yöntemle

incelendiğinde, her iki tasarımın da 500 N büyüklüğündeki fizyolojik okluzal kuvvetlere dayanabildiği, ancak implant-implant destekli tasarımın kırılma direncinin daha üstün olduğu ortaya çıkmıştır.<sup>23</sup>

Intrüzyon, implant ile birlikte destek olarak kullanılan doğal dişlerin, bir süre sonra, gelen aşırı kuvvetler altında diş soketi içine gömülmesi ve periodontal ligamentin bu yeni pozisyona adapte olması veya farklı bir nedenle dişin eski pozisyonuna tekrar dönmemesi olarak tarif edilebilir.<sup>8</sup> Diş-implant destekli protezlerde intrüzyon görülme oranı %3,5-5'tir ve diş ile implant birbirine bağlandıktan sonraki ilk bir yıl içerisinde oluşur, ancak ilk üç ay içinde oluşmaz.<sup>53</sup> Bu problemin nedeni ile ilgili olarak farklı pek çok teori bulunmaktadır. Dişe iletilen çok yüksek stres nedeniyle periodontal ligamentte osteoklastik aktivite oluşması, rijit olmayan bağlantı kullanıldığında pozitif ve negatif parçaların arasında meydana gelen sürtünme, rijit olmayan bağlantı parçaları arasında gıda birikmesi, dişin geri dönme hafızasının bozulması, periodontal ligamentin atrofisi, sabit protezin esnemesi, bükülmesi ve mandibulanın esnemesi bu teoriler arasında yer alır.<sup>29,54</sup> Intrüzyonu önlemek için rijit bağlantı kullanılması, destek dişlere koping yerleştirilmemesi, retansiyonu ve rezistanı en üst düzeye çıkarmak için destek dişlerin aksiyal duvarları birbirine paralel olacak şekilde prepare edilmesi ve daimi simantasyon yapılması önerilmiştir.<sup>12,55</sup> İmplantla bağlı doğal dişteki intrüzyon ile ilgili raporlar genellikle kuronların geçici bir simanla doğal diş bağlandığı, dolayısı ile kuronun desimante olduğu ve rijit olmayan bağlantının kullanıldığı vakalarla ilgilidir. İmplantlar terminal destek olan doğal dişlere bağlanırken, doğal dişlerde daimi simanların kullanılması gerekir.<sup>8</sup> Böylece diş, üzerine yapılandırılmış kurondan ayrılmadığı için intrüze olmaz. Buna karşılık, kuvvet altındaki diş-implant destekli sabit protezde kullanılacak olan rijit bağlantının dişin intrüzyonunu engellediğini savunan araştırmacılar da bulunmaktadır.<sup>2,6,31</sup> Naert ve ark.<sup>9</sup> dişteki intrüzyonu tolere edebilmek için rijit bağlantı kullanılması gerektiğini belirtmiştir.

### Biyolojik komplikasyonlar

Biyolojik komplikasyonlar; peri-implantitis, implant çevresinde marjinal kemik kaybı, çürük, pulpa nekrozu, periapikal enfeksiyon ve dişin veya kökün kırılmasıdır.<sup>46,48,53,56</sup> Diş-implant destekli protez siman retansiyonlu ise, protezde meydana gelen esneme sonucunda implant abutmenti üzerindeki siman kırılabilir ve kron gevşeyebilir. Bu durum, doğal dişe daha fazla stres gelmesine, dişin mobilitesinin artmasına ve takiben dişin kırılmasına neden olabilir.<sup>8</sup> Destek diş kanal tedavili ve post-kor restorasyonlarla tedavi edilmiş ise diş kırılabilir ve kaybedilebilir.<sup>34,36</sup> İmplant abutmentleri çürüklere veya pulpal hastalıklara neden olmadığından, bu tip komplikasyonların diş-implant destekli sabit protezlerde görülme riski daha fazladır.<sup>57</sup> Zirkonya restorasyonların kullanıldığı 27 diş-implant destekli protezin üç yıllık takibi sonrasında sadece bir protezde sekonder çürük oluşmuştur.<sup>22</sup> Lindh ve ark. nin yaptığı klinik çalışmada,<sup>56</sup> diş-implant destekli protezleri destekleyen doğal dişlerde pulpa nekrozu ve çürük gibi komplikasyonların düşük oranlarda görüldüğü rapor edilmiştir. Tsaousoglou ve ark.<sup>30</sup> implantlara bağlanan toplam 981 doğal diş desteğinin %11,53'ünde periapikal lezyon, %5'inde çürük ve %3,84'ünde kök kırığı belirlemiş, 1072 implant desteğinin %2,7'sinde osseointegrasyon kaybı ve %2,32'sinde periodontal patoloji tespit etmiştir.

Diş-implant destekli protezlere kuvvet uygulandığında, dişin implanttan daha fazla hareket etmesi nedeniyle implantın boyun bölgesindeki marjinal kemikte rezorpsiyon meydana gelebilir.

Sonlu elemanlar stres analizi çalışmaları, rijit bağlantılı protezlerde implantın boyun bölgesi çevresinde belirlenen yüksek stres artışlarının kemik rezorpsiyonu açısından yüksek risk taşıdığını iddia etmiştir.<sup>34,35</sup> Benzer şekilde, yapılan bir klinik çalışmada, rijit bağlantılı protezlerdeki implantların çevresinde rijit olmayan bağlantılı protezlere kıyasla daha fazla kemik rezorpsiyonu meydana geldiği gösterilmiştir.<sup>58</sup> Ancak, bu çalışmada açıklanan 0,7 mm'lik toplam kemik kaybı miktarı 15 yıllık takip sonucunda oluşmuş miktardır ve implant başarı kriterleri arasında yer alan ve normal kabul edilen 1,5 mm'lik kemik kaybından daha düşüktür.<sup>12</sup> Bu çalışmaların aksine, Akça ve ark.<sup>59</sup> rijit bağlantının implantların etrafındaki marjinal kemik düzeylerini tehlikeye atmadığı ve 2 yıllık fonksiyondan sonra klinik kemik seviyesinin değişmediği sonucuna varmıştır. Diş-implant destekli protezler ile implant-implant destekli protezler kıyaslandığında kemik kaybı açısından önemli ölçüde fark ortaya çıkmamıştır.<sup>2,4,36,60</sup> Gunne ve ark.<sup>2</sup> 10 yıllık takip sonrasında mandibulada üç üyeli diş-implant ve implant-implant destekli protezlerde implantların çevresindeki kemik kaybını ve periodontal dokularda sondlamaya bağlı kanamayı değerlendirmiş ve diş-implant destekli protez tasarımlarıyla ilgili başarı oranlarının yüksek olduğunu ve bu tip tasarımların posterior mandibulada öngörülebilir ve güvenilir tedavi alternatifleri olduğunu ileri sürmüştür. Sonuç olarak, diş-implant destekli protezlerde implant çevresinde oluşan kemik kaybı, implant-implant destekli protezler için kabul edilen kemik kaybı miktarları kadardır ve aşırı değildir.<sup>12</sup>

### Diş-implant Destekli Sabit Protezlerde Uygulama Prensipleri<sup>8,12,35,40,61-63</sup>

- 1) Zayıf dişler sabit protez desteği olarak kullanılmamalıdır. İmplantla bağlanmış doğal dişlerde klinik mobilite olmamalı, dişlerin kökleri uzun ve birden çok köklü olmalı, yeterli periodontal desteği bulunmalı ve ilave diş veya dişlerden destek alınmalıdır.
- 2) Bağlantıdan bağımsız olarak sabit protez, daimi siman kullanılarak dişlere simante edilmelidir.
- 3) Mümkün olduğunca rijit olmayan ataşmanlar kullanılmamalıdır. Bu tip ataşmanların kullanılması kaçınılmazsa ataşman, gövde ve implant arasına yerleştirilmelidir.
- 4) İki implant arasındaki doğal dişin pier destek olarak kullanıldığı durumda stres kırıcı kullanılmasına gerek yoktur.
- 5) Mümkün olduğunca teleskopik ataşmanlar kullanılmamalıdır. Teleskopik ataşmanlarla tedavi edilen hastalarda rijit bağlantılı diş-implant destekli protezlerde intrüzyon gözlenmiştir.
- 6) Protez, bukkolingual yönde minimal kuvvet gelecek şekilde tasarlanmalıdır. Bunu sağlamak için maksimum interküspidasyon veya lateral çalışma pozisyonunda stresin dağıtılmasını sağlayan selektif mülleme işlemleri uygulanmalıdır.
- 7) Kapanış esasında ilk okluzal temasların doğal dişte olmasını sağlayacak şekilde okluzyon oluşturulmalıdır.
- 8) Köprü uzunluğu kısa olmalıdır. Tercihan iki destek arasına bir gövde yerleştirilmelidir. Ancak ilave diş veya implant desteği kullanılabilirse veya karşıt ark stabilizasyonu sağlanabilirse gövde sayısı artırılabilir.
- 9) Genellikle parafonksiyonel alışkanlıkları olan hastalarda diş-implant destekli sabit protezler uygulanmamalıdır. Uygulanacağı durumlarda, implant sayısı maksimuma çıkarılmalı ve protez splint şeklinde yapılmalıdır.
- 10) Kanat uzantıları dikkatli kullanılmalıdır. Diş veya implant desteği yeterli olduğunda bu tip protezler yapılabilir (Ör: kanat uzantısı-implant-implant-gövde-diş-diş).

- 11) Kontrolsüz çürüğü olan hastalarda diş-implant destekli protezlerden kaçınılmalıdır, implant destekli protezler tercih edilmelidir.

## SONUÇ

- 1) Kısa, orta ve uzun dönemde, diş-implant destekli protezlerin teknik ve biyolojik başarı oranları sadece implantlarla desteklenen sabit protezlerle kıyaslanabilir seviyede olduğu için çeşitli prensiplere uyulduğu takdirde, diş-implant destekli protezler klinikte kısmi dişsiz vakaların tedavisinde alternatif tedavi yöntemi olarak uygulanabilir.
- 2) Klinik çalışmalar dikkate alındığında, doğal diş intrüzyonu ve diğer komplikasyonların daha az oluşması nedeniyle diş-implant destekli protezlerde rijit bağlantı kullanılması daha uygun gibi görünmektedir.

**Hakem Değerlendirmesi:** Diş bağımsız.

**Yazar Katkıları:** Fikir – N.V.A.; Tasarım – C.K.; Denetleme – N.V.A.; Kaynaklar – C.K.; Malzemeler – C.K.; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – C.K.; Analiz ve/veya Yorum – N.V.A.; Literatür Taraması – C.K.; Yazıyı Yazan – C.K.; Eleştirel İnceleme – N.V.A.

**Çıkar Çatışması:** Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

**Finansal Destek:** Yazarlar bu çalışma için finansal destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

**Peer-review:** Externally peer-reviewed.

**Author Contributions:** Concept – N.V.A.; Design – C.K.; Supervision – N.V.A.; Resources – C.K.; Materials – C.K.; Data Collection and/or Processing – C.K.; Analysis and/or Interpretation – N.V.A.; Literature Search – C.K.; Writing Manuscript – C.K.; Critical Review – N.V.A.

**Declaration of Interests:** The authors declare that they have no competing interest.

**Funding:** The authors declared that this study has received no financial support.

## KAYNAKLAR

1. Chee WW, Mordohai N. Tooth-to-implant connection: A systematic review of the literature and a case report utilizing a new connection design. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2010;12(2):122-133. [\[CrossRef\]](#)
2. Gunne J, Åstrand P, Lindh T, Borg K, Olsson M. Tooth-implant and implant supported fixed partial dentures: A 10-year report. *Int J Prosthodont*. 1999;12(3):216-221.
3. Hita-Carrillo C, Hernández-Aliaga M, Calvo-Guirado JL. Tooth-implant connection: A bibliographic review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2010;15(2):e387-e394. [\[CrossRef\]](#)
4. Hosny M, Duyck J, Van Steenberghe D, Naert I. Within-subject comparison between connected and nonconnected tooth-to-implant fixed partial prostheses: Up to 14-year follow-up study. *Int J Prosthodont*. 2000;13(4):340-346.
5. Nickenig HJ, Schäfer C, Spiekermann H. Survival and complication rates of combined tooth-implant-supported fixed partial dentures. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17(5):506-511. [\[CrossRef\]](#)
6. Olsson M, Gunne J, Åstrand P, Borg K. Bridges supported by free-standing implants versus bridges supported by tooth and implant. A five-year prospective study. *Clin Oral Implants Res*. 1995;6(2):114-121. [\[CrossRef\]](#)
7. Chee W, Jivraj S. Connecting implants to teeth. *Br Dent J*. 2006;201(10):629-632. [\[CrossRef\]](#)
8. Misch CE. Natural teeth adjacent to an implant site: Joining implants to teeth. In: Misch CE, ed. *Dental Implant Prosthetics*. St Louis: Elsevier; 2015:403-419.
9. Naert IE, Duyck JA, Hosny MM, Van Steenberghe D. Freestanding and tooth-implant connected prostheses in the treatment of partially edentulous patients: Part I: An up to 15-years clinical evaluation. *Clin Oral Implants Res*. 2001;12(3):237-244. [\[CrossRef\]](#)
10. Spear F. Connecting teeth to implants: The truth about a debated technique. *J Am Dent Assoc*. 2009;140(5):587-593. [\[CrossRef\]](#)
11. Cavicchia F, Bravi F. Free-standing vs tooth-connected implant supported fixed partial restorations: A comparative retrospective clinical study of the prosthetic results. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1994;9(6):711-718.
12. Greenstein G, Cavallaro J, Smith R, Tarnow D. Connecting teeth to implants: A critical review of the literature and presentation of practical guidelines. *Compend Contin Educ Dent*. 2009;30(7):440-453.
13. Gunne J, Åstrand P, Ahlén K, Borg K, Olsson M. Implants in partially edentulous patients. A longitudinal study of bridges supported by both implants and natural teeth. *Clin Oral Implants Res*. 1992;3(2):49-56. [\[CrossRef\]](#)
14. Menicucci G, Mossolov A, Mozzati M, Lorenzetti M, Preti G. Tooth-implant connection: Some biomechanical aspects based on finite element analyses. *Clin Oral Implants Res*. 2002;13(3):334-341. [\[CrossRef\]](#)
15. Pow EH, Wat PY, Chow TW. Retrievable cement-retained implant-tooth-supported prosthesis: A new technique. *Implant Dent*. 2000;9(4):346-350. [\[CrossRef\]](#)
16. Gross M, Laufer BZ. Splinting osseointegrated implants and natural teeth in rehabilitation of partially edentulous patients. Part I: Laboratory and clinical studies. *J Oral Rehabil*. 1997;24(11):863-870. [\[CrossRef\]](#)
17. Rangert B, Gunne J, Sullivan DY. Mechanical aspects of a Brånemark implant connected to a natural tooth: An in vitro study. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1991;6(2):177-186.
18. Mühlemann HR. Tooth mobility: A review of clinical aspects and research findings. *J Periodontol*. 1967;38(6):686-708. [\[CrossRef\]](#)
19. Komiya Y. Clinical and research experience with osseointegrated implants in Japan. In: Albrektsson T, Zarb G, eds. *The Brånemark Osseointegrated Implant*. 1st ed. Chicago: Quintessence Publishing; 1989:197-214.
20. Lundgren D, Laurell L. Biomechanical aspects of fixed bridgework supported by natural teeth and endosseous implants. *Periodontol*. 1994;4(1):23-40. [\[CrossRef\]](#)
21. Laufer BZ, Gross M. Splinting osseointegrated implants and natural teeth in rehabilitation of partially edentulous patients. Part II: Principles and applications. *J Oral Rehabil*. 1998;25(1):69-80. [\[CrossRef\]](#)
22. Buer F, Sachs C, Groesser J, Gueth J-F, Stimmelmayer M. Tooth-implant-supported posterior fixed dental prostheses with zirconia frameworks: 3-year clinical result. *Clin Oral Investig*. 2016;20(5):1079-1086. [\[CrossRef\]](#)
23. Alkharrat AR, Schmitter M, Rues S, Rammelsberg P. Fracture behaviour of all-ceramic, implant-supported, and tooth-implant supported fixed dental prostheses. *Clin Oral Investig*. 2018;22(4):1663-1673. [\[CrossRef\]](#)
24. Rammelsberg P, Meyer A, Lorenzo-Bermejo J, Kappel S, Zenthöfer A. Long-term chipping and failure rates of implant-supported and combined tooth-implant-supported metal-ceramic and ceramic fixed dental prostheses: A cohort study. *J Prosthet Dent*. 2021;126(2):196-203. [\[CrossRef\]](#)
25. Le M, Papia E, Larsson C. The clinical success of tooth- and implant-supported zirconia-based fixed dental prostheses. A systematic review. *J Oral Rehabil*. 2015;42(6):467-480. [\[CrossRef\]](#)
26. Pieralli S, Kohal RJ, Rabel K, von-von Stein-Launsitz M, Vach K, Spies BC. Clinical outcomes partial and full-arch all-ceramic implant-supported fixed dental prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2018;29(suppl 18):224-236. [\[CrossRef\]](#)

27. Shi JY, Zhang XM, Qiao SC, Qian SJ, Mo JJ, Lai HC. Hardware complications and failure of three-unit zirconia-based and porcelain-fused-metal implant-supported fixed dental prostheses: A retrospective cohort study with up to 8 years. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(5): 571-575. [\[CrossRef\]](#)
28. Stanford MC. Restorative phase treatment planning. In: Jokstad A, ed. *Osseointegration and Dental Implants*. 1st ed. Iowa: Wiley-Blackwell; 2009:255-268.
29. Schlumberger TL, Bowley JF, Maze GI. Intrusion phenomenon in combination tooth-implant restorations: A review of the literature. *J Prosthet Dent.* 1998;80(2):199-203. [\[CrossRef\]](#)
30. Tsaousoglou P, Michalakos K, Kang K, Weber HP, Sculean A. The effect of rigid and non-rigid connections between implants and teeth on biological and technical complications: A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(7):849-863. [\[CrossRef\]](#)
31. Nishimura RD, Ochiai KT, Caputo AA, Jeong CM. Photoelastic stress analysis of load transfer to implants and natural teeth comparing rigid and semirigid connectors. *J Prosthet Dent.* 1999;81(6):696-703. [\[CrossRef\]](#)
32. Uysal H, Iplikçiöğlü H, Avci M, Gündüz Bilir O, Kural O. An experimental analysis of the stresses on the implant in an implant-tooth supported prosthesis: A technical note. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1997;12(1):118-124.
33. Weinberg LA, Kruger B. Biomechanical considerations when combining tooth-supported and implant-supported prostheses. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1994;78(1):22-27. [\[CrossRef\]](#)
34. Block MS, Lirette D, Gardiner D, et al. Prospective evaluation of implants connected to teeth. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002; 17(4):473-487.
35. Cho GC, Chee WW. Apparent intrusion of natural teeth under an implant-supported prosthesis: A clinical report. *J Prosthet Dent.* 1992;68(1):3-5. [\[CrossRef\]](#)
36. Brägger U, Aeschlimann S, Bürgin W, Hämmerle CH, Lang NP. Biological and technical complications and failures with fixed partial dentures (FPD) on implants and teeth after four to five years of function. *Clin Oral Implants Res.* 2001;12(1):26-34. [\[CrossRef\]](#)
37. Pesun JJ. Intrusion of teeth in the combination implant-to-natural-tooth fixed partial denture: A review of the theories. *J Prosthodont.* 1997;6(4):268-277. [\[CrossRef\]](#)
38. Kumar GA, Kovoor LC, Oommen VM. Three-dimensional finite element analysis of the stress distribution around the implant and tooth in tooth implant-supported fixed prosthesis designs. *J Dent Implant.* 2011;1(2):75-79. [\[CrossRef\]](#)
39. Lin CL, Chang SH, Wang JC, Chang WJ. Mechanical interactions of an implant/tooth-supported system under different periodontal supports and number of splinted teeth with rigid and non-rigid connections. *J Dent.* 2006;34(9):682-691. [\[CrossRef\]](#)
40. Rodrigue S, Saldanha SR, Shenoy V, Prashanti E. Tooth implant supported Prosthesis: A literature review. *J Interdiscip Dentistry.* 2013; 3(3):143-150. [\[CrossRef\]](#)
41. Babbush CA, Kirsch A, Mentag PJ, Hill B. Intramobile cylinder (IMZ) two-stage osteointegrated implant system with the intramobile element (IME): Part I. Its rationale and procedure for use. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1987;2(4):203-216
42. Kirsch A, Mentag PJ. The IMZ endosseous two phase implant system; a complete oral rehabilitation treatment concept. *J Oral Implantol.* 1986;12(4):576-589.
43. Hertel RC, Kalk W. Influence of the dimensions of implant superstructure on peri-implant bone loss. *Int J Prosthodont.* 1993;6(1): 18-24.
44. Becker CM, Kaiser DA, Jones JD. Guidelines for splinting implants. *J Prosthet Dent.* 2000;84(2):210-214. [\[CrossRef\]](#)
45. Gururaju C, Raghu KM, Subramaniam R, Hiregoudar M. Connecting implant to the teeth: Does tooth intrude? *Indian J Stomatol.* 2012; 3(3):180-183.
46. Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(suppl 3):97-113. [\[CrossRef\]](#)
47. Adalı E, Yüce MÖ, Günbay T, Çıplak G. Farklı dental implantların başarı oranlarının geriye dönük olarak değerlendirilmesi. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2018;28(2):174-181.
48. Nooji D, Lunia MR. Tooth-implant supported prosthesis-a review. *Int J Curr Res.* 2017;9:50651-50656.
49. von Stein-Launsitz M, Nickenig HJ, Wolfart S, et al. Survival rates and complication behaviour of tooth implant-supported, fixed dental prostheses: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2019; 88:103167. [\[CrossRef\]](#)
50. Ramoglu S, Tasar S, Gunsoy S, Ozan O, Meric G. Tooth-Implant connection: A review. *ISRN Biomater.* 2013;2013:1-7. [\[CrossRef\]](#)
51. Lang NP, Pjetursson BE, Tan K, Brägger U, Egger M, Zwahlen M. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years: II. Combined tooth-implant-supported FPDs. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15(6):643-653. [\[CrossRef\]](#)
52. Hamed MT, Mously HA. Stress analysis for different designs of implant-borne and tooth-implant fixed partial dentures in mandibular posterior region. *J Contemp Dent Pract.* 2019;20(12):1375-1379. [\[CrossRef\]](#)
53. Al-Omiri MK, Al-Masri M, Alhijawi MM, Lynch E. Combined implant and tooth support. An up-to-date comprehensive overview. *Int J Dent.* 2017;2017:6024565. [\[CrossRef\]](#)
54. Ghodsi S, Rasaeipour S. Tooth-implant connection: A literature review. *World J Dent.* 2012;3(2):213-219. [\[CrossRef\]](#)
55. Weinberg LA. Biomechanics of tooth-and implant-supported prosthesis. In: Weinberg LA, ed. *An Atlas of Tooth-and Implant-Supported Prosthodontics*. 1st ed. Chicago: Quintessence Publishing Company; 2003:47-67.
56. Lindh T, Dahlgren S, Gunnarsson K, et al. Tooth-implant supported fixed prostheses: A retrospective multicenter study. *Int J Prosthodont.* 2001;14(4):321-328.
57. Wolleb K, Sailer I, Thoma A, Menghini G, Hämmerle F, Christoph H. Clinical and radiographic evaluation of patients receiving both tooth-and implant-supported prosthodontic treatment after 5 years of function. *Int J Prosthodont.* 2012;25(3):252-259.
58. Naert I, Koutsikakis G, Quirynen M, Duyck J, Van Steenberghe D, Jacobs R. Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism: Part 2: A longitudinal radiographic evaluation. *Clin Oral Implants Res.* 2002;13(4):390-395. [\[CrossRef\]](#)
59. Akça K, Uysal S, Çehreli MC. Implant-tooth-supported fixed partial prostheses: Correlations between in vivo occlusal bite forces and marginal bone reactions. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17(3):331-336. [\[CrossRef\]](#)
60. Alsabeeha NHM, Atieh MA. Outcomes and complication rates of the tooth-implant-supported fixed prosthesis: A systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2020;35(4):685-699. [\[CrossRef\]](#)
61. Sheets CG, Earthmann JC. Natural tooth intrusion and reversal in implant-assisted prosthesis: Evidence of and a hypothesis for the occurrence. *J Prosthet Dent.* 1993;70(6):513-520. [\[CrossRef\]](#)
62. Sheets CG, Earthman JC. Tooth intrusion in implant-assisted prostheses. *J Prosthet Dent.* 1997;77(1):39-45. [\[CrossRef\]](#)
63. Lin CL, Wang JC, Chang WJ. Biomechanical interactions in tooth-implant-supported fixed partial dentures with variations in the number of splinted teeth and connector type: A finite element analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(1):107-117. [\[CrossRef\]](#)