

# İmplant Destekli Sabit Protetik Restorasyonlar için Dayanak Seçimi

## Abutment Selection for Implant Supported Fixed Prosthodontic Restorations

 Nazmiye ŞEN<sup>a</sup>,  
 Yeşim ÖLÇER US<sup>b</sup>

<sup>a</sup>Protetik Diş Tedavisi AD,  
İstanbul Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
<sup>b</sup>Protetik Diş Tedavisi AD,  
İstanbul Medipol Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
İstanbul, TÜRKİYE

Received: 17.07.2017  
Received in revised form: 15.12.2017  
Accepted: 16.01.2018  
Available online: 28.02.2019

Correspondence:  
Nazmiye ŞEN  
İstanbul Üniversitesi  
Diş Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi AD, İstanbul,  
TÜRKİYE/TURKEY  
nazmiye.sonmez85@gmail.com

**ÖZET** Diş hekimliğinde implant uygulamaları, yüksek başarı ve sağkalım oranları ile diş eksikliği nedeni ile kaybedilen fonksiyon ve estetiği geri kazandırmak için sıklıkla tercih edilen bir tedavi seçeneğidir. Son yıllarda, hasta ve hekimlerin artan estetik beklentileri, oral implantolojinin protetik aşamasını çok daha önemli bir hâle getirmiştir. Oral implantolojide, implant destekli sabit protetik restorasyonlar için kullanılan dayanaklar, sıkça güncellenen komponentler arasında yer almaktadır. Üretici firmalar tarafından pek çok farklı dayanak seçeneği piyasaya sunulmakta ve bu çeşitlilik hekim için tercih yapmayı zorlaştırmaktadır. Dental implant uygulamalarında, kapsamlı bir tedavi planlaması için biyomekanik, estetik, periodontal ve restoratif malzeme seçeneğinin de aralarında bulunduğu pek çok parametre dikkatle değerlendirilmelidir. Doğru bir dayanak seçimi, mekanik olarak stabil ve estetik olarak beklentiyi karşılayan protetik restorasyonlar üretilebilmesi için kritik önem taşımaktadır. Mevcut klinik duruma uygun bir dayanak seçimi için kullanılacak olan dayanağın materyali, şekli, tipi ve implant-dayanak bağlantı tasarımı hakkında bilgi sahibi olunması gerekmektedir. Dental implantların uzun dönem klinik başarısı, mikrohareket, anti-rotasyonel stabilite ve bakteriyel sızıntı gibi implant-dayanak bağlantısı ile ilgili çeşitli faktörlerden etkilenmektedir. Bu çalışmada; dayanak çeşitleri, şekilleri, dayanak üretiminde kullanılan malzemeler ve piyasada mevcut implant-dayanak bağlantı tasarımları ile ilgili bilgi verilmesi amaçlanmaktadır. İmplant destekli sabit protetik restorasyonlar için dayanak seçimi konusunda bilgi sahibi olmak, hekimin klinik pratikte zorlayıcı bir karar olan dayanak tercihinin kolaylaştırılmasına yardımcı olabilmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** Diş implantasyonu, endosseöz; dental implant-kaide tasarımı; diş dayanakları

**ABSTRACT** Dental implant therapy is an often preferred treatment option to restore oral functions and aesthetics in patients with missing teeth. The restorative procedure of implant dentistry has become increasingly sophisticated in recent years due to the constant increase of patient's demands for dental esthetics. Abutments for implant supported restorations are among the components that undergo frequent updates. Several abutment options have been introduced to dental market that makes the selection more complex and complicated for the clinicians. Many factors should be considered for a comprehensive treatment planning including biomechanics, esthetics, periodontal and restorative material options. Choosing the correct abutment has great importance to achieve a mechanically stable and esthetically pleasing restoration. It is critical to know the details of available abutment materials, their shapes, the type and design of the implant-abutment connection to select an appropriate abutment in any clinical situation. The long term success of dental implants are affected by various parameters related to the implant-abutment connection such as microgaps, antirotational stability and bacterial leakage. In the present study, we aimed to give information related to the different types of abutments, their shapes, the materials used, and the types of connections that are currently available. This information may help the clinician to simplify a confusing decision related to the selection of abutment.

**Keywords:** Dental implantation, endosseous; dental implant-abutment design; dental abutments

## DİŞ İMPLANTLARININ TANIMI VE TARİHSEL GELİŞİMİ

İmplant sözcüğü, Latince “içerisine” anlamına gelen “in” ve yerleştirme anlamına gelen “planto” kelimelerinin birleşimiyle meydana gelmiştir.<sup>1</sup> Fonksiyon sağlamak amacıyla uygun bir bölgeye yerleştirilen organik veya inorganik cisim olarak tanımlanmaktadır.<sup>2</sup> Diş hekimliğinde ise implant; diş eksikliğini gidermek ve kayba uğrayan kısımları tamamlamak amacıyla, kemik içerisine veya üzerine yerleştirilerek yapılacak olan proteze destek ve retansiyon sağlayan yapı olarak tanımlanmaktadır.<sup>1,2</sup>

Tarihte ağız içi implantlarla ilgili en eski kayıtlar, Çin’de M.Ö. 3210 yılında Chin-Nong ve M.Ö. 2637 yılında Hon-Ang-Tu dönemlerindeki yazılan kayıtlardaki diş transplantasyonlarıyla ilgili bilgilerdir.<sup>1</sup> Günümüzde uygulanan ağız içi implantların gelişimine yönelik en önemli buluş ise Branemark ve ark. tarafından osseointegrasyon kavramının tanımlanması ile yaşanmıştır.<sup>3,4</sup> Osseointegrasyon, ilk kez Branemark tarafından mikroskobik düzeyde, kemik ile implant yüzeyi arasındaki direkt kontakt olarak tanımlanmıştır.<sup>3</sup> Diş eksikliğini farklı implant materyalleri ile rehabilite edilmesine yönelik çalışmalar çok eski tarihlerde başlamıştır. Ancak; titanyum yüzeyindeki titanyum oksidin kemikle doğrudan kimyasal bağlantı sağlaması nedeni ile osseointegrasyon için en çok tercih edilen implant materyali olmuştur.<sup>1,2,4</sup>

Son yıllarda, oral implantolojide yaşanan gelişmeler ile birlikte, implant uygulamalarında elde edilen başarılı sonuçlar, implantların güvenilirliğini ve kullanımını giderek artırmıştır. Gerek uzun dönem klinik izlemli yapılan çalışmalarda gerekse de hayvan deneylerinde implantların %90 ve üzerinde başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir.<sup>1,2,5</sup>

Kayıp dişlerin yerine konulması amacıyla kemik içerisine yerleştirilen titanyum implantlar tek parça veya iki parça olmak üzere iki türde bulunmaktadır.<sup>1</sup> Tek parça implant sistemlerinde; tek aşamalı cerrahi uygulanmaktadır ve implant osseointegrasyon süresince ağız ortamına açık bulunmaktadır. İki parçalı implant sistemlerinde ise implantların kemik içerisine yerleştirilmesinin ar-

dından üzeri mukoperiostal flep ile kapatılmaktadır.<sup>1,5,6</sup> İki parçalı sistemde, protetik üst yapı hazırlanırken abutment/dayanak denilen ara parça genellikle bir vida yardımıyla impanta bağlanmaktadır. Bu aşamada dayanak seçiminin biyolojik, mekanik ve estetik açıdan önemli sonuçları olduğu bildirilmiştir.<sup>1,5</sup>

## DAYANAKLARIN SINIFLANDIRILMASI

Abutment, implantın ağız ortamına açılan bölümüdür. Birçok farklı çeşidi mevcuttur. İmplant destekli protezlere tutuculuk, destek, retansiyon ve ideal bir çıkış profili sağlamak amacıyla kullanılmaktadır.<sup>1,6</sup> Abutmentler genel olarak iki gruba ayrılmaktadır.

### GEÇİCİ DAYANAKLAR

Geçici dayanaklar, geçici restorasyonların yapımına uygun olarak üretici firmalar tarafından titanyum ya da plastikten üretilmektedirler. İmplant destekli geçici restorasyon, cerrahi işlem sonrası iyileşme döneminde yumuşak dokuların ideal bir biçimde şekillenmesine yardımcı olmak için kullanılmaktadır.<sup>7</sup> Ayrıca, daimi restorasyon öncesinde estetik parametrelerin değerlendirilmesine olanak tanımakta ve hasta konforunu artırmaktadır.<sup>8</sup> Geçici dayanaklar; ölçü dayanakları, iyileşme dayanakları ve geçici restorasyonlara retansiyon sağlayabilecek yüzeye sahip olan prepare edilebilen metal ya da plastik dayanaklardır.

### DAİMİ DAYANAKLAR

Daimi dayanaklar, yapılacak olan final restorasyonuna destek için kullanılmaktadırlar.<sup>1,6-8</sup> Daimi dayanaklar; implant-dayanak bağlantı tasarımına, kullanılan materyale, üretim şekline ve de yapılacak olan restorasyonun türüne göre dört başlık altında incelenebilmektedir.

### İmplant-Dayanak Bağlantı Tasarımları

İmplant ve dayanak arasında birleşmeyi sağlayan bölüme “implant-dayanak” bağlantısı denilmektedir. Bu bağlantının, implantın ağız ortamındaki uzun dönem prognozunu belirleyen önemli bir unsur olduğu belirtilmiştir.<sup>1,9</sup> Yapılan çalışmalarda, implant destekli protetik restorasyonlarda en sık görülen

problemin dayanak vidasının gevşemesi ve kırılması olduğu bildirilmiştir.<sup>5,9</sup> Bu tür komplikasyonları önlemek için farklı implant-dayanak bağlantı tasarımları geliştirilmiştir. Günümüzde genellikle dayanağın implanta bir vida ile tutunduğu vidalı implant-dayanak bağlantısı kullanılmaktadır.<sup>1,5,9</sup> Bunun yanı sıra “morse taper” olarak adlandırılan; dayanak ile implant arası bağlantının vidasız, bağlantı yüzeyleri arasındaki sıkışma ve sürtünme ile gerçekleştiği sistemler de mevcuttur.<sup>7,10</sup>

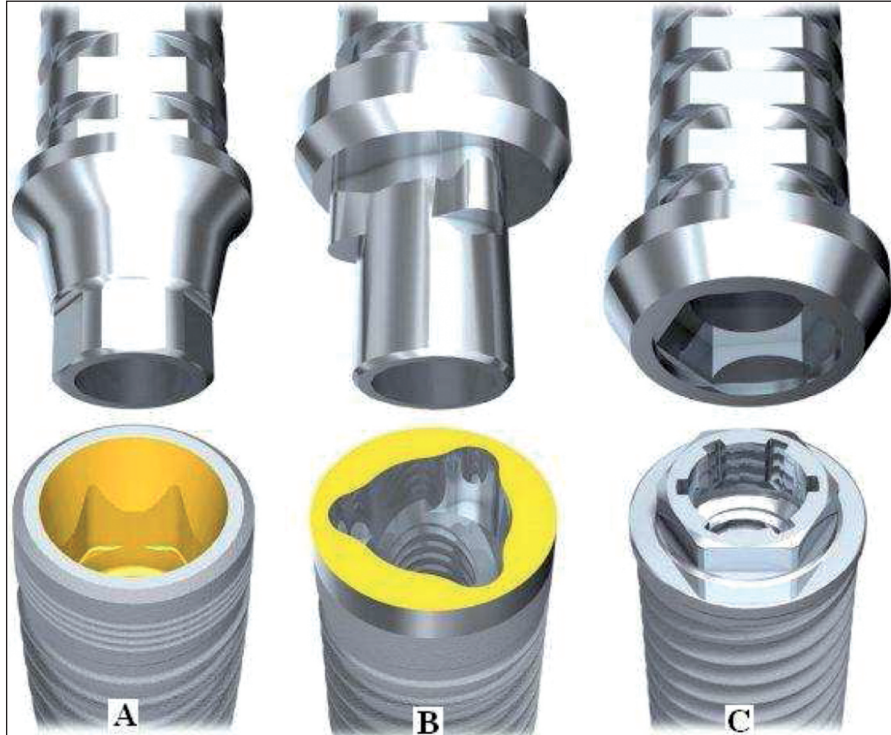
İmplant ve abutment birleşimindeki tasarım farklılıklarından bir diğeri de dayanağın implanta, internal ya da eksternal geometri aracılığıyla bağlanmasıdır.<sup>11</sup> Dayanaklar, bağlanma prensibine göre esas olarak iki gruba ayrılmıştır. İnternal ve eksternal bağlantı sistemleri rotasyonu önlemek için; altıgen, sekizgen veya farklı geometrik şekillerde olabilmektedirler. Bu geometrik şeklin vertikal uzunluğu, koniklik açısı gibi özelliklerinin bağlantının direncini etkilediği bildirilmiştir.<sup>5,8,11</sup> Mekanik direnci yüksek ve estetik bir implant-dayanak bağlantısı oluşturabilmek için üretici firmalar, tüm un-

surlarıyla en ideal tasarımı sağlamaya çalışmaktadırlar.<sup>8-11</sup>

### Eksternal Bağlantı

Eksternal bağlantı tasarımında; dayanağın implanta bağlanan parçası, implant gövdesini dışarıdan çevrelemektedir. Rotasyonu önlemek amacıyla implantın dayanak ile bağlanan kısmı, hegzagonal ya da oktagonol bir şekle sahiptir. Dayanak içerisinde yer alan antagonist bir hegzagon ya da oktagon yapı da bu parça üzerine yerleşmektedir.<sup>11</sup>

Eksternal hegzagon, Branemark (Nobel Biocare, Goteborg, İsveç) implantlarda kullanılmak üzere geliştirilen ilk sistemdir ve 0,7 mm yüksekliğinde hegzagonal bir uzantıya sahiptir (Resim 1).<sup>1</sup> Yapılan çalışmalarda, bu yüksekliğin rotasyonel kuvvetlere yeterli direnç gösteremediği, dayanak vidasının gevşemesi ve kırılması gibi mekanik problemlerin meydana gelebileceği bildirilmiştir.<sup>11</sup> Günümüzde, 0,7-1,2 mm arasında değişen farklı eksternal hegzagon yüksekliklerine sahip implantlar bulunmaktadır. Eksternal hegzagon yüksekli-



**RESİM 1:** Farklı implant-dayanak bağlantı tasarımları; A (internal konikal bağlantı), B (internal üçgensel bağlantı) ve C (eksternal hegzagonal bağlantı) (catalog no. 587e.2015, Nobel Biocare Services AG).

ğini artırmanın, vidayı etkileyen yükleri azaltarak vida gevşemesi ve kırılması gibi komplikasyonları azaltabileceği bildirilmiştir.<sup>12</sup> Eksternal bağlantı tasarımında yaşanan mekanik (mikrohareket ve lateral kuvvetler karşısında zayıf direnç) ve biyolojik (mikrobiyal sızıntı) problemler farklı implant-dayanak bağlantı tasarımlarının geliştirilmesine yol açmıştır.

### İnternal Bağlantı

İnternal bağlantı tasarımı, eksternal bağlantı tasarımında karşılaşılan komplikasyonları azaltmak ve daha stabil bir implant-dayanak bağlantısı oluşturmak için geliştirilmiştir.<sup>9-11</sup> İnternal bağlantı tasarımında; dayanağın implanta bağlanan parçası, implant gövdesi içerisine yerleşmektedir. Bu bağlantı tasarımı üretici firmalar tarafından geliştirilerek farklı açı ve şekillere sahip internal bağlantılar tanıtılmıştır. İnternal bağlantının, farklı açılara sahip konikal, hegzagonal veya üçgensel şekilleri mevcuttur (Resim 1).<sup>9,10</sup>

**a. İnternal hegzagonal bağlantı;** implant ve dayanak arasında daha geniş bir temas yüzeyi oluşturarak dayanak stabilitesini artırmaya yardımcı olmaktadır. Bu sistemde bağlantı iki farklı şekilde gerçekleştirilebilir; “slip-fit joint” veya “friction-fit joint”. Slip-fit joint; implant ve dayanak arasında pasif bir bağlantıdır (Frialit-2 internal cylinder connection, DensplySirona, Almanya).<sup>13</sup> Friction-fit bağlantı ise üretici firmaya göre değişen açılı bir arayüz bağlantı tasarımıdır ve sürtünmesel olarak oturan bir ekleme sahiptir (Screw-Vent friction-fit internal hex connection, Zimmer Dental, Almanya ve Friction-fit internal hex connection, BioHorizons, ABD).<sup>7</sup> İnternal hegzagonal bağlantı, rotasyonel kuvvetlere direnci artırmak amacıyla firmalar tarafından modifiye edilerek farklı şekilleri piyasaya sunulmuştur (internal oktagonal bağlantı, Straumann, Basel, İsviçre) (Resim 2).<sup>14</sup>

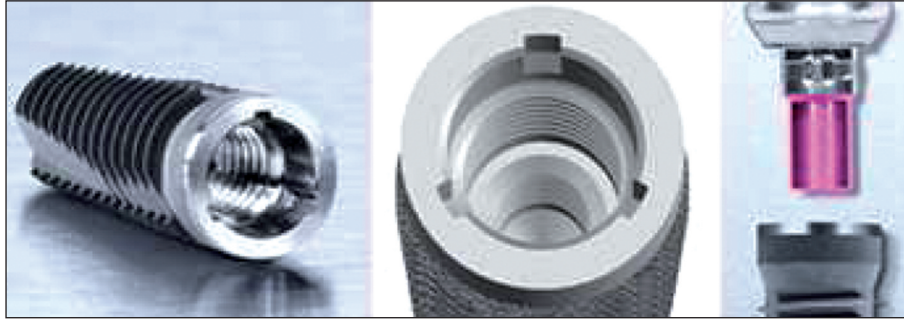
İnternal hegzagonal bağlantı tasarımı, eksternal hegzagonal bağlantı tasarımı ile karşılaştırıldığında, dayanak vidasını etkileyen yük azalmıştır. Daha az vida gevşemesi ve mikrobiyal sızıntı, artan bağlantı dayanımı ve estetik, sistemin avantajları arasında gösterilmektedir.<sup>11</sup>



**RESİM 2:** İnternal oktagonal bağlantı tasarımı (catalog no. 048.410, Straumann AG).

**b. İnternal konikal bağlantı;** internal konikal bağlantı sisteminde birbirine paralel hazırlanmış konik duvarların iç içe oturması, sıkı bir implant-dayanak bağlantısı sağlamaktadır. Bu sistemde implant-dayanak bağlantısının fiksasyon ve stabilitesini tek başına vida sağlamamaktadır (Astra cone screw connection, DentsplySirona; SynOcta design, Straumann ve Ankylos cone screw connection, DentsplySirona).<sup>7,10</sup> İmplant ve dayanağın konik olarak temas eden parçalarının sürtünmesel bağlantısı sonucunda, yapının stabilitesinin arttığı ve vida gevşemesi olasılığının azalacağı bildirilmiştir.<sup>13</sup>

**c. İnternal üçgensel bağlantı;** internal üçgensel bağlantı tasarımı; slip-fit bağlantıyı esas almakta ve diğer bağlantı tasarımlarıyla karşılaştırıldığında daha derinde bir implant-dayanak birleşimi görülmektedir. Camlog firması tarafından tanıtılan 5,4 mm'lik “tube in tube” veya ‘cam tube’ bağlantısının; piyasada mevcut en derin ve dayanıklı internal bağlantılardan biri olduğu belirtilmiştir (Cam tube connection, Camlog, Almanya) (Resim 3).<sup>15,16</sup> Nobel Biocare firması tarafından tanıtılan “tri-channel” veya “tri-lobe” bağlantı tasarımı da “cam tube” bağlantısıyla benzerlik göstermektedir (Tri-channel design, Nobel Biocare, İsveç).<sup>13</sup> Bağlantı derinliğinin artmasının; vida gevşemesi problemini



RESİM 3: Cam tube bağlantı tasarımı (online catalog 2017, Camlog).

azaltacağı ve daha iyi bir mikrobiyal sızdırmazlık sağlayacağı bildirilmiştir.<sup>17,18</sup>

#### Dayanak Üretiminde Kullanılan Materyalleri

Dayanak üretiminde esasen iki temel materyal; metaller ve seramikler kullanılmaktadır.

#### Titanyum Dayanaklar

Titanyum; biyolojik uyumu, korozyona direnci, düşük moleküler ağırlığı, düşük yoğunluğu ve yüksek gerilme dayanıklılığı nedeni ile dayanak üretiminde en çok kullanılan metal alaşımdır.<sup>19</sup> Titanyum dayanaklar; ticari saf titanyum veya titanyum alaşımından üretilmektedirler.

**Ticari saf titanyum;** Mekanik ve fiziksel özellikleri birbirinden farklı dört tip ticari saf titanyum bulunmaktadır. Materyalin mekanik özelliklerinin, yapıya eklenen küçük miktarlardaki oksijen ve demirden etkileneneği bildirilmiştir.<sup>20</sup> Bu eklentiler dikkatle kontrol edilerek, istenilen klinik duruma uygun dört farklı tipte ticari saf titanyum üretilmiştir. Tip 1'den Tip 4'e gidildikçe malzemenin mekanik dayanımı ve sertliği artmaktadır.<sup>19</sup>

**Titanyum alaşımı;** Titanyum alaşımı; Tip 5 titanyum olarak da adlandırılmaktadır. Alaşım; %6 alüminyum, %4 vanadyum, %0,25 demir, %0,2 oksijen ve %88-90 oranında titanyumdan oluşmaktadır.<sup>19,20</sup> Titanyum-alüminyum-vanadyum (Ti-6Al-4V, Ti6Al4V veya Ti-6-4) alaşım, diğer metalik biyomateryaller ile karşılaştırıldığında, biyolojik açıdan uyumlu ve mekanik dayanımının yüksek olduğu bildirilmiştir.<sup>20</sup> Titanyum alaşımının, ticari saf titanyuma göre birincil avantajının ise mekanik dayanımı olduğu belirtilmiştir.<sup>19,20</sup>

Titanyum alaşımı, sahip olduğu üstün mekanik özellikler nedeni ile özellikle molar bölge implantlarda, hekimler tarafından ilk dayanak seçeneği olarak değerlendirilmektedir.

#### a. Ti-base dayanaklar

En güncel dayanak tasarımlarından bir diğeri de 'ti-base' dayanak tasarımıdır. Özellikle estetik gereksinimin yüksek olduğu bölgelerde, ti-base dayanaklar üzerine şekillendirilen restorasyonların, gerek mekanik gerekse de estetik açıdan başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir.<sup>21,22</sup> Ek olarak; zirkonya dayanakların aksine implant ile bağlanan kısmın titanyum oluşu nedeni ile yapının mekanik dayanımının artacağı belirtilmiştir.<sup>23</sup> Ti-base dayanakların en önemli avantajları arasında, uygulama ve üretim kolaylığı sayılabilmektedir.<sup>22</sup> Ti-base kişiye özel restorasyonların veya dayanakların, tasarım ve üretimi hekim tarafından bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli imalat [computer-aided design/computer-aided manufacturing (CAD-CAM)] sistemleri kullanılarak yapılabilmektedir. Ti-base dayanakların dezavantajı ise implant çevresi yumuşak doku kalınlığının fazla olduğu veya implantların derin yerleştirildiği hastalarda, Ti-base dayanak boyunun gerekli retansiyonu sağlamak için kısa kalmasıdır.<sup>24</sup> Ayrıca, estetik gereksinimin arttığı ve bukko-lingual mesafenin daraldığı implant destekli alt ön bölge restorasyonlarda ti-base dayanak yerine zirkonya dayanak kullanımının daha estetik sonuçlar vereceği belirtilmiştir.<sup>22,24</sup>

#### Zirkonya Dayanaklar

Zirkonyanın düşük ısı iletkenliği, estetik oluşu, frezelenebilmesi, biyolojik uyumu yüksek bükülme

direnci ve kırılma dayanımı diş hekimliğinde giderek daha yaygın bir kullanım alanı bulmasını sağlamıştır.<sup>25</sup>

Dayanak seçiminde estetik gereksinimlerin iyi değerlendirilmesi gerekmektedir. Zirkonya dayanaklar, titanyum dayanakların estetik dezavantajlarına alternatif sunmak amacıyla kullanıma sunulmuştur.<sup>20</sup> İmplant yerleşiminin yüzeyel ve diş eti kalınlığının ince olduğu hastalarda; titanyum dayanağın diş etinden yansıyan metal rengi estetiği olumsuz etkileyebilmektedir. Böyle durumlarda, zirkonya dayanak kullanımı ile daha estetik sonuçlar elde edilebileceği belirtilmiştir.<sup>26</sup> Yapılan çalışmalarda; zirkonyanın, titanyum ile karşılaştırıldığında daha az plak akümülyasyonuna sahip olduğu ve de klinik izlemlerde kısa dönemde zirkonya dayanaklarda kırıkla ilgili bir komplikasyonun yaşanmadığı bildirilmiştir.<sup>19,20,27</sup> Bununla birlikte in vitro çalışmalarda, titanyum dayanakların kırılma dayanımının zirkonya dayanaklardan yüksek olduğu bildirilmiştir.<sup>19,25,28</sup> Uygun bir bağlantı tasarımı, dikkatle kontrol edilmiş bir oklüzyon ve de iyi planlanmış restorasyonlar uzun dönemde zirkonya dayanakların klinik başarısı için gerekmektedir.

### Üretim Şekillerine Göre Dayanaklar

#### Stok Dayanaklar

Stok dayanaklar, üretici firma tarafından genellikle titanyum veya zirkonyadan üretilen fabrikasyon dayanaklardır. Stok dayanaklar, hazırlanacak olan sabit protetik restorasyona uygun bir çıkış profili ve yeterli retansiyonu sağlamak amacıyla diş hekimisi ya da teknisyen tarafından modifiye edilerek kullanılmaktadır. Zaman içerisinde üretici firmalar dayanak tasarımlarını geliştirerek, restorasyonun doğal konturlarına uygun daha iyi bir çıkış profili sağlayan estetik dayanakları kullanıma sunmuşlardır.<sup>1,5,7</sup> Stok dayanaklar, implantın yerleşiminden kaynaklanan açılma problemleri çözmek amacıyla çeşitli açılarda üretilebilmektedirler. Üretici firmaların büyük bir kısmı; standart stok dayanak ve açılı dayanak olmak üzere iki farklı stok dayanak seçeneği sunmaktadır.

Stok dayanaklar; hekim tarafından genellikle daha düşük maliyetli oldukları, hasta başında mo-

difiye edilebildikleri ve ölçü alma işlemleri daha kolay olduğu için tercih edilmektedir. Ancak, bazı hastalarda istenilen çıkış profilinin stok dayanaklar ile elde edilmesi mümkün olmayabilmektedir.<sup>1,5</sup> Stok dayanakların kullanımı, ideal bir implant yerleşimi gerektirmektedir. İmplant yerleşiminin ve açılanmasının ideal olmadığı durumlarda; estetik problemlerin yanı sıra gerekli retansiyon ve stabilitenin sağlanmasının da güç olacağı belirtilmiştir.<sup>29</sup>

#### Kişiyi Özel Dayanaklar

Kişiyi özel dayanaklar; yetersiz interoklüzal mesafe, implantın açılma problemleri ve de ideal bir çıkış profili sağlamak için dişlerin ve yumuşak dokunun orijinal kesitlerinin taklit edilmesi gereken durumlarda tercih edilmektedir. Kişiyi özel dayanak üretimi dikkatle yapılması gereken maliyetli bir laboratuvar işlemidir.<sup>30</sup>

Kişiyi özel dayanak üretimi için geleneksel yöntemler veya CAD-CAM sistemleri kullanılabilir. CAD-CAM sistemi kullanılarak dayanak üretimi için genellikle zirkonya veya titanyum bloklar tercih edilmektedir.<sup>29,31</sup> Günümüzde kişiyi özel dayanak üretimi için implant üreticisi firmalar tarafından önerilen sistemler; Nobel Procera (Nobel Biocare, Goteborg, İsveç), Straumann CARES (Straumann, Basel, İsviçre), Bella Tek Encode (BIOMED 3i, Florida, ABD) ve Atlantis (DentsplySirona, New York, ABD)'tir.<sup>1,29-31</sup>

#### Üst Yapının Retansiyon Şekline Göre Dayanaklar

İmplant destekli sabit protetik üst yapının retansiyonu için simante veya vida tutuculu sistemler kullanılabilir. Bu tercih; interoklüzal mesafe, periodontal dokular, oklüzyon, estetik ve ekonomik faktörler göz önünde bulundurularak yapılmaktadır.<sup>32,33</sup>

#### Vida Tutuculu Dayanaklar

Vida bağlantılı sistemlerde, protetik üst yapı vida ile dayanağa sabitlenmektedir. Vida tutuculu implant destekli protezler, interoklüzal mesafenin yeterli olmadığı durumlarda gerekli tutuculuğu sağlamak için tercih edilmektedir.<sup>5,32</sup>

Vida tutuculu sistemlerde genel olarak, oklüzalden vidalı veya transversal vidalı dayanaklar

kullanılmaktadır. Oklüzalden vidalı dayanaklarda giriş deliği oklüzalde olduğundan, oklüzal ilişkisinin sağlanması dikkat gerektirmektedir. Transversal vidalı dayanakların ise laboratuvar aşamaları zor ve maliyetlidir.<sup>32</sup>

Vida tutuculu sistemlerde, vidanın periyodik olarak kontrol edilmesi önerilmektedir. Dengesiz oklüzal yüklerin vidada plastik deformasyona neden olabileceği bildirilmiştir.<sup>29</sup> Kontrol edilebilirlik, vida tutuculu sistemlerin en önemli avantajı olarak değerlendirilmektedir.<sup>5,32</sup> Vida bağlantısı, yapılan kontroller sırasında görülen uyumsuzluk veya deformasyonların düzeltilmesine imkân sağlamaktadır. Sistemin en önemli dezavantajı ise pasif uyum gösteren bir üst yapı protezinin elde edilmesinin zorluğudur. Vida kırılması gibi mekanik başarısızlıklar yaşandığında, durumu düzeltmek çok zor bazen de imkânsız olabilmektedir. Ayrıca, oklüzal yüzeyde hazırlanan vida yuvası estetik olarak problem oluşturabilmektedir.<sup>5,33</sup>

### Siman Bağlantılı Dayanaklar

Siman bağlantılı sistemde; protetik üst yapı dayanağı siman yardımıyla sabitlenmektedir. Dayanak preparasyonu ve simantasyon tekniği doğal diş destekli sabit protezler ile benzerlik göstermektedir.<sup>1,34</sup> Siman bağlantılı implant destekli üst yapıların en önemli avantajları arasında; pasif uyum, uygulama kolaylığı, estetik, düşük maliyet, daha az vida gevşemesi ve kırılması gösterilmektedir.<sup>5,33-35</sup>

Kontrol edilebilirlik, bu bağlantı şeklinde tam olarak mümkün değildir. Dolayısıyla, başarısızlık durumunda protetik üst yapının yenilenmesi gerekebilmektedir. Simantasyon işleminden sonra artık simanın tam olarak temizlenememesi ve buna bağlı olarak görülen yumuşak doku inflamasyonu da siman bağlantılı sistemin bir diğer dezavantajıdır.<sup>32,34</sup>

## DAYANAK SEÇİMİNDE DİKKAT EDİLMESİ GEREKENLER

Günümüz diş hekimliğinde, implant destekli sabit protetik restorasyonlar diş eksikliklerinin giderilmesinde oldukça yaygın bir uygulama alanı bulmuştur. Dental implant uygulamalarının uzun

dönem klinik başarısı, doğru bir endikasyon ile doğru uygulanmış bir cerrahi işlemin yanı sıra yapılması planlanan protetik restorasyonun iyi planlanması ile gerçekleşmektedir.<sup>36</sup> Bu planlamada, uygulanacak olan iplantın çeşidi, sayısı ve yerleşimi kadar protetik üst yapıyı oluşturan komponentlerin seçimi de dikkat gerektirmektedir.

İmplant destekli protetik restorasyonlar için kullanılan dayanaklar, firmalara göre çeşitlilik gösterebildiği gibi estetik nedenler, üretim şekilleri, kullanılan malzemeler ve de uygulanacak olan protetik restorasyonun tipine göre de farklılık gösterebilmektedir.<sup>37</sup> Son yıllarda, üretici firmalar tarafından kullanıma sunulan pek çok farklı dayanak çeşidi hekimlerin seçim yapmalarını zorlaştırmaktadır. Dayanak seçimi sırasında hekimin; hastayla ilgili anatomik, estetik, periodontal, biyomekanik, psikolojik ve ekonomik pek çok faktörü göz önünde bulundurması gerekmektedir.<sup>5,6,36,38</sup> Yapılan çalışmalarda;

- İmplantın yerleşimi ve açısı,
- İnteroklüzal mesafe,
- Periodontal dokular,
- Diş eti yüksekliği ve kalınlığı,
- Uygulanacak olan protetik restorasyonun çeşidi,
- Oklüzal yüklerin ideal bir şekilde dağılımı,
- Kullanılacak olan dayanak materyali ve
- İmplant-dayanak bağlantı tasarımının dikkatle değerlendirilmesi gereken parametreler arasında olduğu bildirilmiştir.<sup>1,5,34-38</sup> Bu aşamada, hekimin mevcut dayanak seçenekleri hakkında bilgi sahibi olması, hastaya uygun dayanak seçimi yapmasını kolaylaştırmaktadır.

## SONUÇ

Günümüzde pek çok farklı üretici firmaya ait farklı dayanak seçenekleri mevcuttur. Dayanak seçimi; biyolojik, mekanik ve estetik açıdan yapılacak olan final restorasyonunu etkilemektedir. Doğru dayanak seçimi; daha stabil, periodontal dokularla uyumlu ve estetik restorasyonların üretilebilmesi için kritik önem taşımaktadır.

### Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

### Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların ve/veya aile bireylerinin çıkar çatışması potansiyeli olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, birliktirlik, her-

hangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

### Yazar Katkıları

**Fikir/Kavram:** Nazmiye Şen, Yeşim Ölçer Us; **Tasarım:** Nazmiye Şen; **Denetleme/Danışmanlık:** Nazmiye Şen; **Veri Toplama ve/veya İşleme:** Nazmiye Şen, Yeşim Ölçer Us; **Analiz ve/veya Yorum:** Nazmiye Şen, Yeşim Ölçer Us; **Kaynak Taraması:** Nazmiye Şen, Yeşim Ölçer Us; **Makalenin Yazımı:** Nazmiye Şen, Yeşim Ölçer Us; **Eleştirel İnceleme:** Nazmiye Şen; **Kaynaklar ve Fon Sağlama:** Nazmiye Şen, Yeşim Ölçer Us; **Malzemeler:** Nazmiye Şen.

## KAYNAKLAR

- Misch CE. Dental Implant Prosthetics. 1<sup>st</sup> ed. St. Louis Missouri: Mosby; 2005. p.32-41.
- Newman MG, Takei HH, Carranza FA. Carranza's Clinical Periodontology. 9<sup>th</sup> ed. Philadelphia: Elsevier Mosby; 2002. p.28-36.
- Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. J Prosthet Dent. 1983;50(3):399-410. [Crossref]
- Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intra-osseous anchorage of dental prostheses. I. experimental studies. Scand J Plast Reconstr Surg. 1969;3(2):81-100. [Crossref] [PubMed]
- Aykent F, Özdoğan MS, Soğancı G. [Occlusion of implant supported prostheses]. Türkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics. 2017;3(1):13-21.
- Hasanreisioğlu U, Oğuz Eİ. [Evaluation of success criteria in implant dentistry]. Türkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics. 2015;1(2):1-7.
- Binon PP. Implants and components: entering the new millenium. Int J Oral Maxillofac Implants. 2000;15(1):76-94. [PubMed]
- Krennmair G, Seemann R, Weinländer M, Wegscheider W, Piehslinger E. Implant-prosthodontic rehabilitation of anterior partial edentulism: a clinical review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2011;26(1):1043-50. [PubMed]
- Meng JC, Everts JE, Qian F, Gratton DG. Influence of connection geometry on dynamic micromotion at the implant-abutment interface. Int J Prosthodont. 2007;20(6):623-5. [PubMed]
- Quek HC, Tan KB, Nicholls JI. Load fatigue performance of four implant-abutment interface designs: effect of torque level and implant system. J Prost Dent. 2008;100(1):73-5. [Crossref]
- de Barros Carrilho GP, Dias RP, Elias CN. Comparison of external and internal hex implants' rotational freedom: a pilot study. Int J Prosthodont. 2005;18(2):165-6. [PubMed]
- Khraisat A, Baqain ZH, Smadi L, Nomura S, Miyakawa O, Elnasser Z. Abutment rotational displacement of external hexagon implant system under lateral cyclic loading. Clin Implant Dent Relat Res. 2006;8(2):95-9. [Crossref] [PubMed]
- Gracis S, Michalakis K, Vigolo P, Vult von Steyern P, Zwahlen M, Sailer I. Internal vs. external connections for abutments/reconstructions: a systematic review. Clin Oral Implants Res. 2012;23 Suppl 6:202-16. [Crossref] [PubMed]
- Sutter F, Weber HP, Sorenson J, Belsler U. The new restorative concept of the ITI implant system: design and engineering. Int J Periodont Restorat Dent. 1993;13(5):409-31.
- Steinebrunner L, Wolfart S, Ludwig K, Kern M. Implant-abutment interface design affects fatigue and fracture strength of implants. Clin Oral Impl Res. 2008;19(12):1276-84. [Crossref] [PubMed]
- Gil FJ, Herrero-Climent M, Lázaro P, Rios JV. Implant-abutment connections: influence of the design on the microgap and their fatigue and fracture behavior of dental implants. J Mater Sci Mater Med. 2014;25(7):1825-30. [Crossref] [PubMed]
- Weng D, Nagata MJ, Bosco AF, de Melo LG. Influence of microgap location and configuration on radiographic bone loss around submerged implants: an experimental study in dogs. Int J Oral Maxillofac Implants. 2011;26(5):941-6. [PubMed]
- Theoharidou A, Petridis H, Tzannas K, Garefis P. Abutment screw loosening in single-implant restorations: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2008;23(4):681-90. [PubMed]
- Linkevicius T, Apse P. Influence of abutment material on stability of peri-implant tissues: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants. 2008;23(3):449-56. [PubMed]
- Andreiotelelli M, Wenz HJ, Kohal RJ. Are ceramic implants a viable alternative to titanium implants? A systematic literature review. Clin Oral Implants Res. 2009;20 Suppl 4:32-47. [Crossref] [PubMed]
- Kelly JR, Rungruanun P. Fatigue behavior of computer-aided design/computer assisted manufacture ceramic abutments as a function of design and ceramic processing. Int J Oral Maxillofac Implants. 2016;31(2):601-9. [Crossref] [PubMed]
- Conejo J, Kobayashi T, Anadioti E, Blatz MB. Performance of CAD/CAM monolithic ceramic implant-supported restorations bonded to titanium inserts: a systematic review. Eur J Oral Implantol. 2017;10 Suppl 1:139-46.
- Fadanelli MA, Amaral FL, Basting RT, Turssi CP, Sotito-Maior BS, França FM. Effect of steam autoclaving on the tensile strength of resin cements used for bonding two-piece zirconia abutments. J Oral Implantol. 2017;43(2):87-93. [Crossref] [PubMed]
- Ferrari M, Tricarico MG, Cagidiaco MC, Vichi A, Gherlone EF, Zarone F, et al. 3-year randomized controlled prospective clinical trial on different CAD-CAM implant abutments. Clin Implant Dent Relat Res. 2016;18(6):1134-41. [Crossref] [PubMed]
- Adatia ND, Bayne SC, Cooper LF, Thompson JY. Fracture resistance of yttria-stabilized zirconia dental implant abutments. J Prosthodont. 2009;18(1):17-22. [Crossref] [PubMed]
- Glauser R, Sailer I, Wohlwend A, Studer S, Schibli M, Schärer P. Experimental zirconia abutments for implant-supported single-tooth restorations in esthetically demanding regions: 4-year results of a prospective clinical study. Int J Prosthodont. 2004;17(3):285-90. [PubMed]



27. Rimondini L, Cerroni L, Carrassi A, Torricelli P. Bacterial colonization of zirconia ceramic surfaces: an in vitro and in vivo study. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2002;17(6):793-8. [[PubMed](#)]
28. Hahnel S, Wieser A, Lang R, Rosentritt M. Biofilm formation on the surface of modern implant abutment materials. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(11):1297-301. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
29. Grossmann Y, Madjar D. Prosthetic treatment for severely misaligned implants: a clinical report. *J Prosthet Dent.* 2002;88(11):259-62. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
30. Grossmann Y, Pasciuta M, Finger IM. A novel technique using a coded healing abutment for the fabrication of a CAD/CAM titanium abutment for an implant-supported restoration. *J Prosthet Dent.* 2006;95(3):258-61. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
31. Marchack CB, Vidjak FM, Futatsuki V. A simplified technique to fabricate a custom milled abutment. *J Prosthet Dent.* 2007;98(7):416-7. [[Crossref](#)]
32. Lee A, Okayasu K, Wang HL. Screw-versus cement-retained implant restoration: current concepts. *Implant Dent.* 2010;19(1):8-15. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
33. Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *J Prosthet Dent.* 1997;77(1):28-35. [[Crossref](#)]
34. Wittneben JG, Joda T, Weber HP, Brägger U. Screw retained vs. cement retained implant-supported fixed dental prosthesis. *Periodontol 2000.* 2017;73(1):141-51. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
35. Nogueira LB, Moura CD, Francischone CE, Valente VS, Alencar SM, Moura WL, et al. Fracture strength of implant-supported ceramic crowns with customized zirconia abutments: a screw retained vs. cement retained. *J Prosthodont.* 2016;25(1):49-53. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]
36. Drago C, Lazzara RJ. Guidelines for implant abutment selection for partially edentulous patients. *Compend Contin Educ Dent.* 2010;31(1):14-20. [[PubMed](#)]
37. Giglio GD. Abutment selection in implant-supported fixed prosthodontics. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1999;19(3):232-41.
38. Karunagaran S, Markose S, Paprocki G, Wicks R. A systematic approach to definitive planning and designing single and multiple unit implant abutments. *J Prosthodont.* 2014;23(8):639-48. [[Crossref](#)] [[PubMed](#)]