



## KİŞİYE ÖZEL DENTAL İMPLANT ABUTMENTLARI

### CUSTOM-MADE DENTAL IMPLANT ABUTMENTS

Dr. Dt. Özgür ÖZTÜRK\*

**Makale Kodu/Article code:** 2471

**Makale Gönderilme tarihi:** 29.11.2015

**Kabul Tarihi:** 14.12.2015

#### ÖZET

Dişsiz alanların implant destekli protez ile restorasyonu günümüzde konvansiyonel protetik tedavilere karşı geçerli bir tedavi seçeneği haline gelmiştir. İmplant destekli restorasyonların başarısında implant ile restorasyon arasındaki bağlantı oldukça önemlidir. Diş çekim sonrası alveol kemiği ve yumuşak dokuda oluşan değişiklikler kişiden kişiye fark etmektedir. Bu nedenle her vakada prefabrike abutmentler ile uygun bağlantı ve yumuşak doku konturu elde edilememektedir. Bu durumlarda kişiye özel abutment gerekmektedir. Günümüzde kişiye özel abutment yapımında CAD/CAM sistemlerin kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu derlemede mevcut abutment tiplerinin avantaj ve dezavantajları, kişiye özel abutment üretim yöntemleri, avantaj ve dezavantajları sunulmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** Dental implant-kaide tasarımı, Diş implantı

#### ABSTRACT

The restoration of the edentulous areas with an implant supported denture has become a valid alternative to conventional prosthodontic treatment. The connection between the implant and restoration is very important for the success of the implant-supported restorations. The changes occur in the alveolar bone and soft tissue after tooth extraction are differences from person to person. Therefore proper connection and soft tissue contours can not be obtained with prefabricated abutments in every case. In these cases custom-made abutments are required. Recently the use of the CAD/CAM systems for the fabrication of the custom made abutments is becoming increasingly common. In this review advantages and disadvantages of the available abutment systems, the fabrication methods, advantages and disadvantages of the custom made abutments were presented.

**Keywords:** Dental Implant-Abutment Design, Dental Implants

#### Kişiye Özel (Custom-Made) Abutmentler

Günümüzde diş eksikliklerinin tedavisinde implant destekli restorasyon yapımı sıklıkla tercih edilen bir tedavi seçeneği haline gelmiştir<sup>1</sup>. Başarılı bir osseo-integrasyon ve fonksiyon, implant tedavisinin ana amaçlarıdır. Dental implant teknolojisindeki gelişmeler ve estetik beklentilerin artması ile beraber estetik parametreler implant destekli restorasyonların başarısının değerlendirilmesinde önem kazanmıştır<sup>2</sup>. Doğal dentisyonun taklit edilmesine ilaveten uyumlu ve sürdürülebilir bir sert ve yumuşak doku mimarisi ve sağlıklı bir implant/protez bağlantısı modern implant diş hekimliğinin amaçlarındandır<sup>3</sup>.

#### İmplant Abutment Tipleri

Fonksiyon, estetik, periodontal sağlık ve optimal çıkış profili oluşturulması açısından uygun şekilde hazırlanmış sert ve yumuşak doku konturu ve implant pozisyonu kritik öneme sahiptir<sup>4,5</sup>. Sürdürülebilir optimal yumuşak doku konturu elde edilebilmesi, implant dayanağının anatomik çıkış profiline sahip olmasına bağlıdır<sup>3</sup>. İdeal olarak implant dayanağı; kesilmiş doğal diş formuna ve çıkış profiline sahip olmalıdır<sup>3,4</sup>.

Günümüzde üretim şekillerine göre:

1. Hazır (prefabrike) abutmentler
2. Döküm kişisel abutmentler
3. CAD/CAM kişisel abutmentler olmak üzere 3 tip abutment bulunmaktadır<sup>4,6</sup>.

\*Mareşal Çakmak Asker Hastanesi, Erzurum



### 1. Hazır (Prefabrike) Abutmentlar

İmplant destekli restorasyon yapımında rutin olarak prefabrike abutment kullanılmaktadır. Prefabrike abutmentlar CAD/CAM teknolojisi kullanılarak titanyum veya soy metal alaşımlarından üretilmektedir gibi, zirkonyum veya alümina materyallerinden de elde edilebilirler. Bu abutmentların farklı dişeti yüksekliğine sahip düz ve açılı formları bulunmaktadır<sup>4,7</sup>.

#### Prefabrike Abutmentların Avantaj ve Dezavantajları

Prefabrike abutmentların en önemli avantajı maliyetlerinin düşük oluşudur. Diğer bir avantajları ise ağız içinde hekim tarafından veya laboratuvarında teknisyen tarafından kolaylıkla prepare edilebilmeleridir<sup>7</sup>. Prefabrike abutmentların çoğunun, implant platformu dışında tüm uzunlukları boyunca silindirik dizaynda üretilmeleri ve antirotasyonel özelliklerinin az oluşu başlıca dezavantajlardandır. Bu durumda, teknisyen veya diş hekimi, kuron rotasyonunu önlemek için prefabrike abutment üzerine dikey yönlü oluklar hazırlamak zorundadır. Ancak özellikle seramik tip abutmentlarda vertikal duvarlar ince ve kırılabilir olduğundan bu işlem abutmentin direncini anlamlı derecede azaltır<sup>7,8</sup>.

Prefabrike abutmentlarda bir diğer dezavantaj da abutmentin implant platformu seviyesinden kuronun marjinal kenarındaki dişeti seviyesine geçişinde yaşanır. Burada ana problem, çıkış profilinin implant platformu seviyesinden değil, 1-2 mm daha insizalde konumlanan abutment bitim çizgisi seviyesinden başlıyor olmasıdır. Diğer yandan, dairesel bir abutment, yerini aldığı dişin elipsoid tarzındaki anatomik gingival konfigürasyonunu karşılamakta yetersiz kalır<sup>7,9</sup>.

İmplantın kemik içindeki açılanması uygun değilse, belli standart açılarda üretilen prefabrike abutmentlar ihtiyaç duyulan eğimlenmeyi sağlayamayabilirler. Sonuç olarak, prefabrike abutmentlarla ideal konfigürasyonda kuronlar elde edilememekte ve optimum yumuşak doku desteği tam anlamıyla sağlanamamaktadır<sup>7,10</sup>.

### 2. Döküm Kişisel Abutmentlar

Protetik laboratuvar işlemlerinde önemli yere sahip olan kayıp mum tekniği ve döküm yöntemi günümüzde kişisel abutmentların üretiminde de kullanılmaktadır. Döküm kişisel abutmentların yapımı konvansiyonel mum modelaj, döküm, tesviye ve bitirme işlemleri ile gerçekleştirilmektedir<sup>7</sup>.

Döküm kişisel abutmentlar, kemiğin içinde yer alan implantın krestal modülüne hassas olarak oturan standart bir metal kaideden ve bu kaidenin üzerinde yer alan, şekli ve yüksekliği kişiye göre ayarlanabilen dökülebilir plastik bir parçadan oluşmaktadır. Dökülebilir parça, kazıma veya mum ekleme yöntemi ile şekillendirilebilir. Modelaj bitiminde prefabrike metal kaide ile uyumlu bir metal alaşımdan döküm yapılır<sup>11</sup>.

#### Döküm Kişisel Abutmentların Avantaj ve Dezavantajları

Döküm kişisel abutmentlar prefabrike abutmentlara göre estetik, yumuşak doku desteği ve ideal kuron konturu sağlanması açısından daha elverişlidir. Döküm kişisel abutmentlar prefabrike abutmentlar gibi silindirik şekli olmayıp eksik dişin morfolojisine benzer kontura sahiptir. Böylece doğal bir antirotasyonel özellik kazanırlar<sup>7,11</sup>.

Döküm kişisel abutmentların gingival geçişi implant platformunda başlar. Bu nedenle hem vertikal hem de oklüzal düzlemde implanttan abutment ve kurona doğru birleşen çıkış profili oluşturulur. İmplant pozisyonuna bağlı olarak açılma gerekli ise döküm abutment hassas bir şekilde yapılandırılabilir<sup>7,12,13</sup>.

Döküm kişisel abutmentların en önemli dezavantajı laboratuvar işlemlerinin zaman alıcı ve maliyetinin yüksek olmasıdır. Prefabrike abutmentlar ile karşılaştırıldığında abutment/implant arayüzünde daha zayıf bir uyum gösterirler<sup>14</sup>. Abutmentin kalitesi ve hassasiyeti; kullanılan ölçü maddesi, mum, rövetman ve metal alaşımın büzülme ve genişmesi ile beraber yapan teknisyenin bilgi ve tecrübesine bağlı olmaktadır<sup>7</sup>.

### 3. CAD/CAM Kişisel Abutmentlar

Francois Duret 1971 yılında CAD/CAM uygulamalarını diş hekimliği ile tanıştırmış ve 1983'te ilk CAD/CAM dental restorasyonu üretmiştir. 1990'ların başlarından itibaren CAD/CAM sistemler implant abutment üretiminde kullanılmaya başlanmıştır<sup>7,15</sup>. Sanal abutment dizaynı, optik tarayıcı aracılığı ile elde edilen hastaya ait veriler kullanılarak CAD yazılımı ile yapılır. Sanal olarak tasarlanan abutment, CAM milleden üretilen dijital olarak transfer edilir ve seçilen abutment materyalinden üretim tamamlanır<sup>7</sup>. CAD/CAM teknolojisi ile implant abutment üretiminde titanyum, alümina, lityum disilikat ve zirkonyum gibi çeşitli materyaller kullanılmaktadır<sup>16,17</sup>. Metal abutment üretiminde titanyum altın standart olarak kabul edilmektedir<sup>18</sup>. Ancak titanyum abutmentlar renginden dolayı özellikle ince



dişeti yapısı varlığında gri renk yansımalarına neden olarak estetiği bozmaktadır<sup>19</sup>. Bu nedenle ilk olarak Pres-tipino ve Ingber tarafından<sup>20-22</sup> 1993 yılında CAD/CAM yöntemi ile yoğun sinterize alümina seramik abutment üretilmiştir.

Alümina abutmentların düşük kırılma direncinden dolayı 1997 yılında Wohlwend ve Schaerer<sup>23</sup> tarafından yitrium stabilize zirkonyumdan prefabrike tek parça abutment, 2004 yılında Glauser ve ark.<sup>24</sup> tarafından ise yitrium stabilize zirkonyumdan kişisel abutment üretilmiştir. Zirkonyum abutmentların alümina abutmentlara göre daha üstün sonuçlar verdiğini gösteren klinik ve laboratuvar çalışmaları<sup>24-28</sup> olmakla beraber benzer sonuçlara sahip olduğunu gösteren bir çalışmada bulunmaktadır<sup>29</sup>.

Andersson ve ark.<sup>25</sup> alümina abutmentların anterior ve premolar bölgede tek diş eksikliğinde 3 yılda %93-100 oranında sağ kalım oranına sahip olduğunu belirtmişlerdir. Aynı bölgede zirkonyum abutmentlar tek diş eksikliğinde %100 sağ kalım oranına sahip bulunmuştur<sup>30</sup>.

Seramik kişisel abutmentlar metal abutmentlara göre çeşitli avantajlara sahiptirler<sup>18</sup>. Seramik abutmentlar metal abutmentların mukozal renklenme dezavantajını ortadan kaldırarak estetik avantaj sağlarlar<sup>19</sup>. İkinci avantajları ise seramik abutment üzerinde bakteriyel adezyonun titanyum yüzeyinden daha az olmasıdır<sup>31</sup>. Ayrıca alümina ve zirkonyum seramik abutmentlar ile titanyum abutment üzerine yumuşak doku bütünleşmesi benzer bulunmuştur<sup>32,33</sup>. Seramik abutmentların en önemli dezavantajı kırılma olmaları ve bu nedenle gerilme kuvvetlerine karşı dirençlerinin az olmasıdır<sup>18</sup>. Materyal içindeki mikroyapısal defektler gerilme kuvvetleri karşısında çatlaklara neden olabilir<sup>34</sup>. Bu özellik seramik abutmentların uzun dönem klinik başarısını etkileyen en önemli faktördür<sup>18</sup>. Çiğneme ve yutkunma sırasında ölçülen kuvvetler 5-364 Newton (N) arasında değişmektedir. Kaydedilen maksimum kuvvetler diş sıkma sırasında ölçülen 216-890 N dur<sup>35</sup>. Keser dişlerin ortalama 49N luk bir kuvvete maruz kaldığı düşünülmektedir<sup>36</sup>. Seramik abutment materyalinin bu kuvvetleri karşılayacak dirençte olması gerekmektedir. Alümina ve zirkonyum gibi yüksek dirençli seramikler oldukça yüksek kırılma direncine sahiptirler ve abutment üretimi için uygundur<sup>18</sup>. Seramik abutmentların en azından 5 yıllık klinik kullanımda metal abutmentlar ile benzer performans gösterdiği ve

metal abutmentlara alternatif olabileceği gösterilmiştir<sup>37</sup>.

Günümüzde estetik bölgede en sık kullanılan kişisel abutment CAD/CAM teknolojisi ile üretilen zirkonyum abutmentlardır<sup>38</sup>. Zirkonyum yüksek esneme direnci (900-1200 MPa), sıkışma direnci (2000 MPa), ve kırılma dayanıklılığı (6 MPa.m<sup>0.5</sup>), düşük pörözite, mükemmel biyouyum ve diş rengi ile uyumlu rengi nedeni ile tercih edilmektedir<sup>39</sup>. Zirkonyum abutmentların en önemli dezavantajı ise fonksiyon sırasında implant arayüzünde oluşan aşınmadır<sup>40</sup>. Zirkonyum, titanyumdan daha sert bir materyaldir. Bu nedenle fonksiyon sırasında oluşan sürtünme esnasında zirkonyum abutment, implantın titanyum arayüzünde aşınmaya neden olmaktadır<sup>40</sup>. Stimmelmayr ve ark.<sup>40</sup> çalışmalarında tek parça zirkonyum abutmentın titanyum abutmentta göre implantın titanyum arayüzünde daha fazla hasara ve aşınmaya neden olduğunu göstermişlerdir.

İmplant abutment arayüzünde zirkonyumun kırılma özelliklerinin üstesinden gelmek ve zirkonyum abutmentın titanyum implant arayüzünde oluşturduğu aşınmanın önüne geçmek için kişisel olarak hazırlanan zirkonyum gövdenin prefabrike titanyum kaideye adeziv olarak bağlanması ile oluşan iki parçalı, hibrit titanyum-zirkonyum kişisel abutmentlar geliştirilmiştir<sup>41,42</sup>. Hibrit abutmentın titanyum bölümü, implant ile bağlantının stabilitesini sağlarken; kişisel olarak hazırlanmış seramik gövde, doğal çıkış profili ve rengi nedeni ile restorasyonun estetiğini artırır<sup>19</sup>. Seramik abutmentların aksine hibrit abutmentlar, gelişmiş mekanik özellikleri nedeni ile daha yüksek yolma direncine sahiptirler<sup>41-44</sup>. Truninger ve ark.<sup>38</sup> tek ve iki parçalı zirkonyum abutmentların eğilme hareketlerinin yaşlandırma sonrası test ettikleri çalışmalarında iki parçalı abutmentlarda metalik desteğin zirkonyum abutmentın stabilitesi üzerine olumlu etkisi olduğunu göstermişlerdir. Günümüzde çeşitli üreticilere ait iki parçalı hibrit abutmentlar bulunmaktadır. BEGO CADAbut D sisteminde titanyum kaide üzerine zirkonyum, soy metal ve selektif lazer eritme yöntemi ile üretilen kobalt-krom alaşımdan oluşturulan gövdeyi içeren hibrit abutmentlar bulunmaktadır<sup>45</sup>. Çeşitli implantlar ile uyumlu olan MedentiCAD kişisel abutment ve Straumann CARES Variobase™ abutment gibi çeşitli kişisel iki parçalı hibrit abutmentlar ticari olarak bulunmaktadır<sup>46,47</sup>.



### **CAD/CAM Kişisel Abutmentlerin Avantaj ve Dezavantajları**

CAD/CAM kişisel abutmentler, döküm kişisel ve prefabrike abutmentlerin avantajlarını birleştirmektedir<sup>7</sup>. CAD/CAM abutmentler döküm kişisel abutmentler gibi her hastaya özel olarak yapılmaktadır. Ancak mumlama, rövetmana alma ve döküm işlemleri gibi üretimin hassasiyetini azaltan uygulamalar ortadan kaldırılmış olduğundan sonuçları döküm abutmentlere göre çok daha uygun olmaktadır<sup>7,48</sup>. CAD/CAM uygulaması ile homojen bir titanyum kitlesi kullanıldığından optimum materyal özellikleri elde edilir<sup>49</sup>. CAD/CAM ile doğal diş morfolojisine yakın morfoloji elde edildiğinden total yüzey alanı artırılmış olur, böylece implant destekli restorasyonun tutuculuğu artmış olur<sup>50</sup>.

CAD/CAM kişisel abutmentlerin yüzeyi ve abutment/implant bağlantı yüzeyi üretim sonrası herhangi bir laboratuvar işlemine tabi tutulmadığı için orijinal konfigürasyonunu korur<sup>4,50</sup>. Bu nedenle CAD/CAM kişisel abutmentler diğer prefabrike abutmentlere ve döküm tipi kişisel abutmentlere göre daha hassas uyuma sahiptirler<sup>3</sup>. CAD/CAM kişisel abutmentlerin maliyeti, genellikle prefabrike abutmentlerden yüksek, döküm kişisel abutmentlerden düşüktür<sup>7</sup>.

### **Güncel Olarak Kullanılan CAD/CAM Kişisel Abutment Sistemleri**

Atlantis abutment sistemi (Atlantis Components, Inc, Cambridge, MA) 1990'ların başlarında piyasaya sürülmüş bir sistemdir. Titanyum, altın kaplama titanyum ve zirkonyum olarak 3 farklı materyalden üretilmektedir<sup>51</sup>. Atlantis abutment sisteminde geçici kuronla kullanılmak üzere abutmentin ikinci bir dublikatı da verilmektedir. Bu sistemde simante abutmentlerin kullanılacağı restorasyonların yapımında ölçü alımı, implant pozisyonlama indeksi yardımıyla implant cerrahisi ile aynı seansta yapılabilir<sup>7</sup>. Abutmentin metal platform çapı 3.5, 4.5, 5.5 ve 7 mm çaplarında üretilmekte olup birçok implant sistemi ile uyumludur<sup>51</sup>.

1990 yılında geliştirilen Procera sistemi (Nobel Pharma, Nobel Biocare, Yorba Linda, CA) konvansiyonel kuronların alümina veya titanyum metal alt yapılarının üretiminde CAD/CAM teknolojisinden faydalanan bir sistemdir. Procera sistemi ile kişisel abutment üretimine 1998 yılında başlanmıştır<sup>7, 52</sup>. Bu sistem ile abutment, bir bilgisayar programı ve dijital tarayıcı kullanılarak sanal ortamda tasarlanır<sup>52</sup>. Bu bilgi

elektronik olarak Procera üretim merkezine iletilir ve tasarlanan sanal abutment, titanyum veya zirkonyum bloklardan 5 eksenli milled teknolojiyle üretilerek ilgili laboratuvara gönderilir. Zirkonyum Procera kişisel abutmentler siman veya vida tutuculu restorasyonlarda da kullanılabilir. 4 renk seçeneği vardır. Procera kişisel abutmentler Nobel Biocare implantlar ile uyumlu oldukları gibi diğer birçok implant markası ile de uyumludurlar<sup>53</sup>.

Son zamanlarda CAD/CAM teknolojisi kullanılan yeni bir implant restoratif sistem (Encode; 3i Implant Innovations Inc, Palm Beach Gardens, Fla) geliştirilmiştir. Encode restoratif sisteminde bir iyileşme başlığı ve bir daimi titanyum abutment bulunmaktadır. İyileşme başlığının oklüzal yüzeyinde lazer optik tarayıcı tarafından okunan 3 adet çentik yer almaktadır<sup>15,54</sup>. Bu çentikler daimi abutmentin anatomik dizaynı için gerekli olan implant hex pozisyonu, platform çapı ve dişeti kalınlığı hakkında bilgi veren bir kodlama sistemidir<sup>15,54</sup>. İmplantın yerleştirilmesini takiben Encode iyileşme başlığı takılır. Dişeti iyileşmesi ve osseointegrasyon sonrası implant seviyesinde ölçü alınmaz, sadece Encode iyileşme başlığı üzerinden ölçü alınır ve elde edilen model Implant Innovation üretim merkezine gönderilir<sup>7,54</sup>. Üretim merkezinde bulunan optik tarayıcı ile bu kodlar yorumlanarak özel CAD yazılımında kişisel abutment dizayn edilir. Sisteme ait lazer optik tarayıcı bir beyaz ışık tarayıcısı olup karşıt ark ve iyileşme abutmentinin bulunduğu model üzerinden tarama yapılmaktadır. Böylece katı bir modelden dijital veri elde edilmiş olur. Paralellik, oklüzal yükseklik ve marjin yerleşimi yazılım programı ile doğrulanır. Tasarlanan abutment, titanyum bloktan kazıma yöntemi ile üretilir. Sonuç olarak, CAD/CAM abutment üzerine siman tutuculu bir restorasyon yapılır<sup>7,16</sup>.

Encode abutment sistemi ile anatomik konfigürasyona uygun bir çıkış profili sağlanmış olur. Materyalde direnç kaybı olmadan 30 dereceye varan implant açılmaları düzeltilebilmektedir. Bu sistem özellikle yeni başlayan diş hekimleri için implant seviyesinde ölçü almayı elimine etmesi açısından avantajlıdır<sup>7,16</sup>. İki parçalı Encode abutmentler titanyum alaşımdan üretilirler ve seramik abutment seçenekleri bulunmaktadır<sup>54</sup>.

Kişiyeye özel abutmentler, implant destekli restorasyonlarda estetiğin sağlanmasında avantajlar sağlamaktadır. Uygun estetik ve fonksiyon için komşu dişlerle uyumlu bir çıkış profilinin oluşturulması



önemlidir. CAD/CAM teknolojisi sayesinde, kişiye özel bir abutment dizaynı oluşturmak ve implant destekli restorasyonu çevreleyen dişetine optimal desteklik sağlamak mümkündür. Kişisel abutment üretiminde CAD/CAM sistemlerin kullanımı ile abutment hazırlanması için gereken süre kısaltmakta ve döküm işleminden kaynaklanan problemler elimine edilebilmektedir. CAD/CAM abutmentler optimal marjinal uyum ve ideal konturları ile implant destekli restorasyonlara daha kalıcı bir estetik ve daha yüksek bir stabilite sağlarlar. Özellikle yüksek gülme hattına sahip vakalarda ön bölgede seramik kişisel abutment ve tam seramik kuron yapımı ile kalıcı estetik sonuçlar elde edilebilmektedir.

#### KAYNAKLAR

1. Pita MS, Anchieta RB, Barão VA, Garcia IR Jr, Pedrazzi V, Assunção WG. Prosthetic Platforms in Implant Dentistry. *Journal of Craniofacial Surgery* 2011; 22: 2327-31.
2. Bidra AS, Rungruanganunt P. Clinical Outcomes of Implant Abutments in the Anterior Region: A Systematic Review. *J Esthet Restor Dent* 2013;25:159-76.
3. Blatz MB, Bergler M, Holst S, Block MS. Zirconia Abutments for Single-tooth Implants-rationale and Clinical Guidelines. *J Oral Maxillofac Surg.* 2009;67:74-81.
4. Fuster-Torres MA1, Albalat-Estela S, Alcañiz-Raya M, Peñarrocha-Diago M. CAD/CAM Dental Systems in Implant Dentistry: Update. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2009;14:141-5.
5. Schneider A, Kurtzman GM. Computerized Milled Solid Implant Abutments Utilized at Second Stage Surgery. *Gen Dent* 2001;49:416-20.
6. Marchack CB, Vidjak FM, Futatsuki V. A Simplified Technique to Fabricate a Custom Milled Abutment. *J Prosthet Dent* 2007;98:416-7.
7. Priest G. Virtual-designed and Computer-milled Implant Abutments. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005;63:22-32.
8. Ekfeldt A, Furst B, Carlsson GE. Zirconia Abutments for Single-tooth Implant Restorations: A Retrospective and Clinical Follow-up Study. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1308-14.
9. Daftary F. Dentoalveolar Morphology: Evaluation of Natural Root Form Versus Cylindrical Implant Fixtures. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1997;9:469-77.
10. Reid PE, Burke TM. Customized Implant Abutments: Technical Notes. *Implant Dent.* 1994;3:243-6.
11. Davarpanah M, Martinez H, Editör Pamuk S, Anıl A. *Oral İmplantoloji Klinik El Kitabı, Birinci Baskı, İstanbul; Quintessence Yayıncılık: 2004. p 102.*
12. Papazian S, Morgano SM. A Laboratory Procedure to Facilitate Development of an Emergence Profile with A Custom Implant Abutment. *J Prosthet Dent* 1998;79:232-4.
13. Vafiadis DC. Computer-Generated Abutments Using A Coded Healing Abutment: A Two Year Preliminary Report. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2007;19:443-8.
14. Byrne D, Houston F, Cleary R, Claffey N. The Fit of Cast and Premachined Implant Abutments. *J Prosthet Dent* 1998;80:184-92.
15. Duret F, Blouin JL, Duret B. CAD-CAM in Dentistry. *J Am Dent Assoc* 1988;117:715-20.
16. 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;95:258-61.
17. Vanlıoğlu B, Özkan Y, Özkan Y. Estetik Bölgede İmplant-üstü Restorasyonlarda Güçlendirilmiş Seramik Dayanaklar. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.* 2012;5: 58-64.
18. Sailer I, Philipp A, Zembic A, Pjetursson BE, Hämmerle CH, Zwahlen M. A Systematic Review of The Performance of Ceramic and Metal Implant Abutments Supporting Fixed Implant Reconstructions. *Clin Oral Implants Res.* 2009;4:4-31.
19. Carvalho MA, Sotto-Maior BS, Del Bel Cury AA, Pessanha Henriques GE. Effect of Platform Connection and Abutment Material on Stress Distribution in Single Anterior Implant-Supported Restorations: A Nonlinear 3-Dimensional Finite Element Analysis. *J Prosthet Dent.* 2014;112:1096-102.
20. Prestipino V, Ingber A. Esthetic High-strength Implant Abutments. Part I. *J Esthet Dent* 1993;5:29-36.
21. Prestipino V, Ingber A. Esthetic High-strength Implant Abutments. Part II. *J Esthet Dent* 1993;5:63-8.



22. Prestipino V, Ingber A. All-ceramic Implant Abutments: Esthetic Indications. *J Esthet Dent.* 1996;8:255-62.
23. Wohlwend AS, Schaerer SP. The Zirconium Oxide Abutment: An All Ceramic Abutment for Esthetic Improvement of Implant Superstructures. *Quintessence of Dental Technology* 1997;1:63-72.
24. 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;17:285-90.
25. Andersson B, Taylor A, Lang BR, Scheller H, Schärer P, Sorensen JA, Tarnow D. Alumina Ceramic Implant Abutments Used for Single-tooth Replacement: A Prospective 1- To 3-Year Multicenter Study. *Int J Prosthodont.* 2001;14:432-8.
26. Yildirim M, Fischer H, Marx R, Edelhoff D. In Vivo Fracture Resistance of Implant-Supported All-Ceramic Restorations. *J Prosthet Dent.* 2003;90:325-31.
27. Att W, Kurun S, Gerds T, Strub JR. Fracture Resistance of Single-tooth Implant-supported All-Ceramic Restorations After Exposure To The Artificial Mouth. *J Oral Rehabil.* 2006;33:380-6.
28. Att W, Kurun S, Gerds T, Strub JR. Fracture Resistance of Single-tooth Implant-Supported All-Ceramic Restorations: An In Vitro Study. *J Prosthet Dent.* 2006;95:111-6.
29. Zembic A, Sailer I, Jung RE, Hämmerle CH. Randomized-controlled Clinical Trial of Customized Zirconia and Titanium Implant Abutments for Single-tooth Implants in Canine and Posterior Regions: 3-Year Results. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20:802-8.
30. Canullo L. Clinical Outcome Study of Customized Zirconia Abutments for Single-implant Restorations. *Int J Prosthodont.* 2007;20:489-93.
31. Scarano A, Piattelli M, Caputi S, Favero GA, Piattelli A. Bacterial Adhesion on Commercially Pure Titanium and Zirconium Oxide Disks: An In Vivo Human Study. *J Periodontol.* 2004;75:292-6.
32. Kohal RJ, Weng D, Bächle M, Strub JR. Loaded Custom-made Zirconia and Titanium Implants Show Similar Osseointegration: An Animal Experiment. *J Periodontol.* 2004;75:1262-8.
33. Abrahamsson I, Berglundh T, Glantz PO, Lindhe J. The Mucosal Attachment at Different Abutments. An Experimental Study in Dogs. *J Clin Periodontol.* 1998;25:721-7.
34. Belser UC, Schmid B, Higginbottom F, Buser D. Outcome Analysis of Implant Restorations Located in The Anterior Maxilla: A Review of The Recent Literature. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19:30-42.
35. Kelly JR. Clinically Relevant Approach to Failure Testing of All-Ceramic Restorations. *J Prosthet Dent.* 1999;81:652-61.
36. Kiliaridis S, Kjellberg H, Wenneberg B, Engström C. The Relationship Between Maximal Bite Force, Bite Force Endurance, And Facial Morphology During Growth. A Cross-Sectional Study. *Acta Odontol Scand.* 1993;51:323-31.
37. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, 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. *Clin Oral Implants Res.* 2004;15:625-42.
38. Truninger TC, Stawarczyk B, Leutert CR, Sailer TR, Hämmerle CH, Sailer I. Bending Moments of Zirconia and Titanium Abutments with Internal and External Implant-abutment Connections After Aging and Chewing Simulation. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23:12-8.
39. Protopapadaki M, Monaco EA Jr, Kim HI, Davis EL. Comparison of Fracture Resistance of Pressable Metal Ceramic Custom Implant Abutment with A Commercially Fabricated CAD/CAM Zirconia Implant Abutment. *J Prosthet Dent.* 2013;110:389-96.
40. Stimmelmayer M, Edelhoff D, Güth JF, Erdelt K, Happe A, Beuer F. Wear At The Titanium-Titanium and The Titanium-Zirconia Implant-Abutment Interface: A Comparative In Vitro Study. *Dent Mater.* 2012;28:1215-20.
41. Kim JS, Raigrodski AJ, Flinn BD, Rubenstein JE, Chung KH, Mancl LA. In Vitro Assessment of Three Types of Zirconia Implant Abutments Under Static Load. *J Prosthet Dent.* 2013;109:255-63.



42. Sailer I, Sailer T, Stawarczyk B, Jung RE, Hämmerle CH. In Vitro Study of The Influence of The Type of Connection on The Fracture Load of Zirconia Abutments with Internal and External Implant-abutment Connections. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24:850-8.
43. Stimmelmayer M, Sagerer S, Erdelt K, Beuer F. In Vitro Fatigue and Fracture Strength Testing of One-piece Zirconia Implant Abutments and Zirconia Implant Abutments Connected to Titanium Cores. Int J Oral Maxillofac Implants. 2013;28:488-93.
44. Nguyen HQ, Tan KB, Nicholls JI. Load Fatigue Performance of Implant-ceramic Abutment Combinations. Int J Oral Maxillofac Implants. 2009;24:636-46.
45. <http://www.bego.com/implantology-solutions/prosthetic/bego-semadosr-sri-line/cadcam-prostheses>
46. [https://www.medentika.de/fileadmin/user\\_upload/Anleitung\\_Hybridabutments.pdf](https://www.medentika.de/fileadmin/user_upload/Anleitung_Hybridabutments.pdf)
47. <http://www.straumann-cares-digital-solutions.com/en/home/cadcam1/prosthetic-solutions/customized-abutments.html>
48. Petrungaro PS. Immediate One-stage Implant Placement and CAD/CAM Abutments for Posterior Restorations. Pract Proced Aesthet Dent 2003;15:595-9.
49. Rekow ED. CAD/CAM in Dentistry: A Historical Perspective and View of The Future. J Can Dent Assoc 1992;58:283-8.
50. Thalji G, Bryington M, De Kok IJ, Cooper LF. Prosthodontic Management of Implant Therapy. Dent Clin North Am 2014;58:207-25.
51. <http://www.dentsplyimplants.com/en/Digital-solutions/ATLANTIS-Abutments/Cement-retained-restorations>
52. Kucey BK, Fraser DC. The Procera Abutment The Fifth Generation Abutment for Dental Implants. J Can Dent Assoc 2000;66:445-9.
53. [http://www.nobelbiocare.com/en/products-solutions/abutments/final\\_individualized-abutments/default.aspx](http://www.nobelbiocare.com/en/products-solutions/abutments/final_individualized-abutments/default.aspx)
54. [http://biomet3i.com/Resource%20Center/E\\_BellaTek%20Digital%20Dentistry/Clinical%20Information/BellaTek%20Encode%20Impression%20System%20Clinician%20Procedure\\_INST1079.pdf](http://biomet3i.com/Resource%20Center/E_BellaTek%20Digital%20Dentistry/Clinical%20Information/BellaTek%20Encode%20Impression%20System%20Clinician%20Procedure_INST1079.pdf)

#### Yazışma Adresi

Dr. Dt. Özgür ÖZTÜRK  
Mareşal Çakmak Asker Hastanesi/ Erzurum  
Tel : +90 442 317 2269  
E-mail : dtozgur@gmail.com

