



## İMLANT HASTALIKLARIN ETİYOLOJİSİNDE PROTETİK ETKENLERİN ROLÜ

### ROLE OF PROSTHETIC FACTORS ON THE ETIOLOGY OF PERI-IMPLANT DISEASES

Öğr. Gör. Dr. Merve BANKOĞLU GÜNGÖR\*  
Arş. Gör. Dt. Aylin DOĞAN\*

Doç. Dr. Seçil KARAKOCA NEMLİ\*  
Yrd. Doç. Dr. Mustafa ÖZCAN\*\*

**Makale Kodu/Article code:** 2211  
**Makale Gönderilme tarihi:** 26.03.2015  
**Kabul Tarihi:** 03.07.2015

#### ÖZET

Yüksek başarı oranına sahip titanyum implantlar, sabit ve hareketli implant destekli protezlerde sıklıkla kullanılmaktadır. Yüksek başarı oranlarına rağmen, implantların bir kısmı da başarısız olmaktadır. İmplant başarısızlıkları; erken dönemde veya geç dönemde ortaya çıkabilmektedir. Bakteriyel enflamasyon ve protetik rehabilitasyona bağlı etkenlerin birleşimi geç dönem implant başarısızlıklarına yol açabilmektedir. Bununla birlikte implant çevresinde oluşan hastalıkların asıl etkeni dental plaktır. Protetik etkenler peri-implant hastalıkların etiolojisinde yer alabilmekte ve plak birikimini arttırabilmektedir. Peri-implant hastalıkların etiolojisinde protetik etkenlerin rolü; implantlar ile ilişkili etkenler, restorasyonlar ile ilişkili etkenler, siman artıkları ve oklüzal yüklemidir. Bu nedenle implant destekli protez, peri-implant dokuların sağlığını devam ettirecek şekilde tasarlanmalı ve yapılmalıdır. Bu literatür derlemesinin amacı, peri-implant hastalıkların etiolojisinde protetik etkenlerin rolü hakkında bilgi vermektir.

**Anahtar Kelimeler:** Peri-implantitis, Etiyoloji, Komplasyonlar, İmplant-Destekli Diş Protezi

#### ABSTRACT

Titanium implants which have high success rates are often used in the treatment of full and partial edentulous patients. Although the high success rates of titanium implants are proven, a portion of the implants fail. Implant failures may occur as early failures and late failures. Late implant failure occurs due to the bacterial inflammation and factors related with the combination of prosthetic rehabilitation. Furthermore, the main cause of peri-implant diseases is microbial dental plaque. However, prosthetic factors can be involved in the etiology of peri-implant diseases, and may have an effect on increasing plaque involvement. The role of prosthetic factors on the etiology of peri-implant diseases are; factors associated with implants, factors associated with restorations, cement remnants, and occlusal loading. Therefore implant supported prosthesis should be designed and fabricated to sustain the health of peri-implant tissues. The purpose of this literature review is to give information about the role of prosthetic factors on the etiology of peri-implant diseases.

**Key Words:** Peri-implantitis, Etiology, Complications, Implant-Supported Dental Prosthesis

Titanyum implantlar, tam ve kısmi dişsiz hastaların tedavisinde sıklıkla kullanılmakta ve altın standart olarak kabul edilmektedir. Bununla birlikte titanyum implantların yüksek orandaki başarısı, uzun süreli klinik çalışmalarla kanıtlanmıştır.<sup>1-3</sup> Fakat implantların bir kısmı da başarısız olmakta ve çıkarılmaktadır. İmplant başarısızlıkları; erken dönemde dayanak bağlantısı öncesinde veya dayanak bağlantısı sırasında ve geç

dönemde oklüzal yüklem sonrasında ortaya çıkabilmektedir.<sup>4-6</sup> İmplantın yerleştirilmesi sonrasında iyileşme fazında gerçekleşen erken kayıplar, implantı çevreleyen kemik ve implant arasında fibröz bir skar dokusu oluşmasıyla karakterizedir.<sup>4,7</sup> Geç dönemde meydana gelen implant başarısızlıkları ise bakteriyel enflamasyon ve protetik rehabilitasyona bağlı etkenlerin birleşimi nedeniyle meydana gelmektedir.<sup>4</sup>

\* Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı

\*\* Çukurova Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı



Peri-implant hastalıklar; peri-implant mukozitis ve peri-implantitis olarak 2' ye ayrılmaktadır.<sup>8</sup> Peri-implant mukozitis, gingivitis benzemektedir. Osseointegratör olmuş dental implantı çevreleyen peri-implant mukozanın geri dönüşümlü enflamatuvar reaksiyonudur.<sup>8,9</sup> Peri-implant mukoza osseointegratör olmuş implantı oral kaviteden ayıran 3-4 mm' lik biyolojik bir bariyerdir. Dış yüzeyinde keratinize oral epitel, implant yüzeyine bazal lamina ve hemidesmozomlarla tutunan birleşim epiteli ile devam eder. Birleşim epiteli 2 mm uzunluğundadır ve alveoler kemikten 1-2 mm' lik skar benzeri, kolajenden zengin bağ dokusu ile ayrılır.<sup>8,10</sup> Peri-implantitis ise basit olarak kronik periodontitis benzemektedir. Peri-implantitisin klinik belirtileri peri-implant mukozitise benzemekle birlikte implantı destekleyen kemikte, kemik kaybı da söz konusudur.<sup>8</sup> Peri-implant lezyonlar genellikle asemptomatiktir ve sıklıkla rutin kontroller esnasında sondlamada kanama bulgusuyla teşhis edilirler.<sup>8,10</sup> Peri-implant mukozitis olguların %80' ninde ve implant sahalarının %50' sinde görülme oranına sahipken, peri-implantitis olguların %28-56' sında ve implant sahalarının %12-43' ünde görülmektedir.<sup>11</sup> Teşhis ve tedavi edilemeyen peri-implantitis olgularında, hastalığın seyri implant kaybıyla sonuçlanabilmektedir.<sup>8,10</sup>

Peri-implantitisin teşhisinde sondlama derinliği ölçümü, sondlamada kanama değerleri ve radyografik değerlendirme kullanılmaktadır.<sup>8</sup> Bu ölçümler protezin takılması öncesinde kaydedilmeli ve takip evrelerinde elde edilen veriler ile karşılaştırılmalıdır. Sondlama derinliği ölçümünde; periodontal dokularda travma yaratmayacak şekilde, hafif bir basınçla uygulanan (0,25 N) periodontal sondlar kullanılmaktadır.<sup>8,12</sup> Sondlama derinliğinin zamanla artması, ataşman ve kemik kaybının göstergesidir.<sup>8</sup> İntraoral radyografiler, marjinal kemik kaybının değerlendirilmesinde anahtar rol oynamaktadır. Paralel teknikte çekilen intraoral periapikal radyografiler üzerinde interproksimal kemik kaybı, belirlenen bir referans noktasına göre değerlendirilmelidir.

Peri-implant hastalıkların etiolojisinde protetik etkenlerin rolü; implantlar ile ilişkili etkenler, restorasyonlar ile ilişkili etkenler, siman artıkları ve okluzal yüklemidir.

### **1. İmplantlar ile İlişkili Etkenler**

#### **1a. İmplant ve dayanak maddesi**

İdeal bir implant maddesi biyoyumlu olmalı, yeterli dayanıma, aşınma, korozyon ve kırılma direncine sahip olmalıdır. Dental implantlar genellikle

metallerden (saf titanyum ve titanyum alaşımları), seramiklerden (alümina ve zirkonya) ve polimerlerden üretilmektedir.<sup>13</sup> Bununla beraber; günümüzde, nitelikli özellikleri nedeni ile titanyum implantlar sıklıkla kullanılmaktadır. Amerikan Test ve Malzemeler Derneği (ASTM); biyomateryal olarak kullanılan titanyumu altı sınıfa ayırmaktadır. Bunlardan ilk dördü saf titanyum (grade 1, grade 2, grade 3 ve grade 4) olup farklı oksijen içeriğine sahiptir ve son ikisi ise titanyum alaşımıdır. Titanyum alaşımları, %6 alüminyum ve %4 vanadyum (Ti-6Al-4V) içermektedir.<sup>13</sup> Grade 1 saflık derecesi en fazla olan sınıftır ve dayanımı düşüktür. Grade 4 ise en yüksek dayanıma sahiptir.<sup>14,15</sup> Titanyum alaşımları içeriğindeki %4' lük vanadyum nedeniyle saf titanyuma göre daha korosiv ve toksiktir, daha fazla iyon salınımına neden olmaktadır.<sup>14-16</sup> Ayrıca titanyum alaşımlarının daha az kemik teması oluşturduğu belirlenmiştir.<sup>14,16</sup> Bununla birlikte titanyum korozyona dirençli olmasına rağmen, bazı çalışmalarda titanyum implantların etrafındaki kemik dokusunda ve bölgesel lenf nodlarında artmış titanyum konsantrasyonunun olduğu belirtilmiştir.<sup>17-19</sup>

Gelişen teknoloji ile birlikte en uygun implant maddesi arayışı da devam etmektedir. Biyoyumluluğu kanıtlanmış olan zirkonya implant maddesi olarak kullanılmaya başlanmıştır. Zirkonyanın, vücutta titanyumdan daha az reaksiyona neden olduğu ve etrafındaki yumuşak dokunun daha hızlı iyileşme göstererek peri-implant dokusuyla daha sıkı bir bağlantı gösterdiği bildirilmiştir.<sup>20</sup> Aynı yüzey pürüzlülüğüne sahip titanyum ve zirkonya örnekler üzerindeki bakteriyel adezyon karşılaştırıldığında, zirkonyanın bakteriyel adezyonu daha düşük bulunmuştur.<sup>21</sup> Degidi ve ark.<sup>22</sup> titanyum iyileşme başlıklarının etrafındaki bakteri adezyonunu ve bakteriyel ürünlerin miktarını daha yüksek bulmuşlardır. Ayrıca zirkonya dayanakların etrafındaki kan akımının doğal dişlere yakın olduğu ve metal dayanaklarla kıyaslandığında etrafındaki dokuda daha yüksek kan akımına sahip olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle zirkonya dayanaklar kan dolaşımı ve immün fonksiyonların devamlılığında avantajlıdır.<sup>23</sup> Başka bir çalışmada; periodontal patojenlerin zirkonya dayanaklara ve titanyum alaşımlara tutunma yeteneği araştırılmış ve zirkonya yüzeylerin, titanyum alaşımı yüzeyleriyle benzer özellikler gösterdiği ve uzun dönemde implant başarısının elde edilmesi için uygun olduğu bildirilmiştir.<sup>24</sup>



### **1b. İmplant tasarımı**

İmplant maddesinin yanında implantın tasarımı da implant çevresindeki dokuları etkileyen bir etkidir. İmplant cerrahisi sonrasında meydana gelen krestal kemik kaybının nedeni implant ve dayanak arasında yer alan aralıkta meydana gelen bakteriyel birikimdir.<sup>25</sup> Bu nedenle; implant dayanak bağlantısı, *platform switching* kavramı ve yüzey pürüzlülüğü gibi etkenler kemik kaybını etkileyebilmektedir.

*Platform switching* kavramı, yerleştirilen implanttan daha dar çapta dayanak kullanılarak, implant-dayanak birleşiminin daha merkeze alınmasını, implant ve dayanak arasında bulunan aralığın yerinin değiştirilmesini ve bu birleşimin implant-kemik birleşiminden uzaklaştırılmasını hedeflemektedir.<sup>25</sup> Standart platformdaki implantlarla karşılaştırıldığında, *platform switch* tasarımına sahip implantlarda daha az kemik kaybının meydana geldiği bildirilmiştir.<sup>26-28</sup> Fakat bazı çalışmalarda da her iki platform tasarımı arasında kemik kaybı açısından anlamlı bir fark olmadığı belirtilmektedir.<sup>29-31</sup> Dayanak ve implant arasında oluşan mikro aralık sorunu, biyolojik olarak dayanak vidasının apikal bölümünde bulunan bakteri varlığıyla ilişkilidir.<sup>32-34</sup> Bu durum peri-implant dokuların uzun dönem sağlığı ile ilişkili olup bakteriyel birikim açısından bir rezervuar görevi görür. Gil ve arkadaşları,<sup>32</sup> internal dayanak-implant bağlantılarında meydana gelen mikro aralığın eksternal dayanak-implant bağlantılarında meydana gelen mikro aralıktan daha az olduğunu bildirmektedir. Bu nedenle, internal dayanak implant bağlantılarının daha az bakteri kolonizasyonuna neden olduğuna inanılmaktadır. Aynı zamanda boyun bölgesinde pürüzlü yüzeyler yerine parlatılmış yüzeylerin kullanımı da bakterilerin kolonizasyonu açısından daha avantajlıdır. Titanyumun biyouyumluluğu yüzey özelliğinden kaynaklanmaktadır ve yüzey serbest enerjisinin ve özellikle yüzey pürüzlülüğünün plak formasyonunda belirgin bir etkisi olduğu belirtilmektedir.<sup>35</sup> Pürüzlü implant yüzeylerinin ağız ortamına açılması plak birikimine yol açan bir ortam sağlamaktadır.<sup>35-37</sup> Yüzeyin pürüzlendirilmesi adezyon için uygun ortamı arttırmaktadır ve bu yüzeylerin temizliği zordur. Bu durum plağın hızlı bir şekilde geri dönüşümsüz olarak büyümesine neden olmaktadır.<sup>35,38</sup> Bu nedenle, implantların 0.2 mikrometre ortalama yüzey pürüzlülüğüne sahip olması önerilmektedir.<sup>39-41</sup> Pürüzlü yüzeye sahip implant yivlerinin açığa çıktığı durumlarda; plak birikimini engellemek için bu yüzeylerin düzleştirilmesi ve parlatılması

gerekmektedir.<sup>42</sup>

İmplant çevresinde meydana gelen kemik kaybını etkileyen bir diğer etken implantın uzunluğudur. Trullenque-Eriksson ve Guisado-Moya<sup>43</sup> implantın boyu kıaldığında marjinal kemik kaybının 3 mm' den daha fazla olduğunu bildirmektedir. Kısa implantlarda anlamlı derecede daha fazla kemik kaybının görüldüğü çalışmalarda ortaya konmuştur.<sup>44,45</sup> Fakat bu konuda farklı sonuçların elde edildiği çalışmalarda mevcuttur ve henüz fikir birliği bulunmamaktadır.<sup>46,47</sup>

### **1c. İmplant yerleşimi**

Peri-implant hastalıkların engellenmesinde implantların yerleşimi de oldukça önemlidir. İmplantlar uygun açıda ve pozisyonda, yeterli kemik dokusunun içerisine yerleştirilmelidir. İmplantların birbirine veya komşu doğal dişlere çok yakın olarak yerleştirilmesinden kaçınılmalıdır. İmplant ve doğal diş arası horizontal mesafe 2 mm ve her iki implant arası mesafe en az 3 mm olmalıdır.<sup>48</sup> Birbirine ve doğal dişlere çok yakın olarak yerleştirilmiş implantlar arasında temizlenemeyen interdental alanlar oluşmakta ve bu bölgelerdeki bakteriyel kolonizasyon nedeniyle kemik kaybıyla karakterize peri-implant hastalıklarının oluşma riski artmaktadır. Uzun vadede meydana gelen yumuşak ve sert doku kayıplarının azaltılması için implantların bukkal bölgesinde yer alan kemiğin kalınlığı anterior bölgede en az 2 mm ve posterior bölgede ise en az 1 mm olmalıdır.<sup>49</sup> Ayrıca implantların aşırı bukkal pozisyonda yerleştirilmiş olması ve pembe porselenin uygulanmasını gerektirecek kadar doku kaybı olması da peri-implant hastalıkları etkileyebilecek diğer durumlar arasındadır.<sup>8</sup> İmplantın yerleştirildiği bölgeler değerlendirildiğinde, implantın maksillaya veya mandibulaya yerleştirilmiş olması ve anterior veya posterior olmasının kemik kaybı oranını etkilemektedir. Trullenque-Eriksson ve Guisado-Moya<sup>43</sup> maksillada meydana gelen implant kaybının mandibulaya kıyasla daha fazla olduğunu belirtmektedir. İmplantın yerleştirildiği bölgedeki kemiğin kalitesi, implant başarısını etkileyen en önemli etkenlerden biri olarak bildirilmiştir. İmplantın yerleştirildiği bölge esas alındığında, implant başarısının en fazla anterior mandibulada, en az ise posterior maksillada olduğu bildirilmektedir.<sup>50</sup>

### **2. Restorasyonlar ile İlişkili Etkenler**

Sabit protetik restorasyonların gingival dokular üzerindeki etkisi; plak birikimini etkileyen kron konturları, marjinlerin yerleşim seviyesi, marjinal uyum ve kron maddesinin cinsi gibi etkenler ile yakından



ilişkilidir.<sup>51,52</sup> Hareketli protetik restorasyonların gingival dokular üzerindeki etkisi ise protezin tasarımı ile ilişkilidir.

### **2a. Marjin yerleşimi ve marjinal uyum**

Biyolojik genişlik, dişin koronalinden alveoler kemik kret seviyesine kadar olan kısmına yapışan yumuşak dokunun boyutu olarak tanımlanır. Restoratif marjinlerin biyolojik genişlik içerisine yerleştirilmesinin gingival inflamasyon, klinik ataşman ve kemik kaybına yol açabileceği konusunda genel bir görüş vardır. Bunun derin yerleşimli restoratif marjinlerde biriken mikrobiyal plağa karşı oluşan enflamatuvar cevaba bağlı olduğu bildirilmektedir.<sup>51</sup> Subgingival marjinlerin, supra gingival marjinlerle karşılaştırıldığında genellikle daha fazla plak birikimine, gingival inflamasyona, derin gingival cep formasyonuna, ataşman kaybına ve gingival çekilmeye neden olduğu görülmüştür.<sup>52,53</sup> Ayrıca subgingival marjinlerden, taşan siman artıklarının temizlenmesi zor olmakta ve genellikle siman artıkları bu bölgede kalmaktadır.<sup>54</sup> Subgingival marjinlerdeki simanın temizlenmesi sırasında, kullanılan aletlere bağlı olarak implant veya dayanakların yüzeyinde istenmeyen pürüzlü alanlar veya çizikler oluşabilmektedir.<sup>54</sup> Reitemeier ve ark.<sup>53</sup> yaptıkları çalışmada posterior bölgeye uygulanan restorasyonların marjin yerleşimi ve periodontal sağlık arasındaki ilişkiyi incelemişler ve subgingival marjinlerde meydana gelen sul-kuler kanamanın daha fazla olduğunu bildirmişlerdir.

Diş destekli sabit protetik restorasyonlar gibi implant destekli restorasyonlarında kenar uyumu, restorasyonun kabul edilebilirliği ve uzun dönem başarısı için temel bir etken olarak kabul edilmektedir.<sup>52</sup> Ancak, mumlama ve döküm işlemlerinde dikkatli olunmasına rağmen; kenar açıklığı, aşırı genişletme ve az genişletme gibi yetersizlikler medyana gelebilmekte ve bu durumlar periodontal dokularda şiddetli karşıt enflamatuvar cevap üretilmesine neden olmaktadır.<sup>52</sup> Saaby ve ark.<sup>55</sup> peri-implantitisi etkileyen etkenleri değerlendirdikleri çalışmalarında, kemik kaybının 2 mm' den fazla olduğu ve sondlamada kanama bulunan, 34 hastaya yerleştirilmiş 118 titanyum implantı incelemişlerdir. Risk etkenleri değerlendirildiğinde sigara kullanma alışkanlığının en önemli etkeni oluşturduğunu belirlemişlerdir. Ayrıca yerleştirilen implantların %12' sinde iyi bir marjinal uyumun sağlanmadığını belirlemişlerdir. Yapılan restorasyonlarda kenar uyumunun sağlanamaması implant destekli protezin ömrünü olumsuz olarak etkilemektedir.

Uyumun yeterli olmadığı vakalarda; kenar bölgele- rinde plak ve bakteri birikimi artmaktadır.<sup>56,57</sup> Restorasyon ve dayanak arasında boşluk bulunması, gingival dokularda sürekli bir iritasyona sebep olmaktadır.<sup>56,58</sup> Yapılan in vitro çalışmalarda; dayanakların üzerine simante edilen metal destekli seramik kronlarda kenar aralığının 11-67.4 mikron arasında olduğu,<sup>56,59,60</sup> metal implant dayanakları üzerine simante edilen tam seramik kronlarda ise 65.9-168 mikron arasında değiştiği bildirilmiştir.<sup>56,61,62</sup>

Günümüzde giderek yaygın hale gelen CAD/ CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacture- Bilgisayar destekli tasarım/Bilgisayar destekli üretim (BDT/ BDÜ)) teknolojisi sayesinde oldukça hassas marjinal uyuma sahip restorasyonlar üretilebilmektedir.<sup>63,64</sup> Bu teknolojinin implant destekli restorasyonlarda kullanımı; farklı materyallerden marjinal uyumu iyi restorasyonların üretimine olanak vermiştir. Ayrıca bu teknoloji ile peri implant yumuşak dokuların özelliklerine uygun hem estetiği sağlayacak hem de temizlenebilirliği yüksek konturlara sahip kişisel dayanakların, tasarımı ve üretimi mümkündür.<sup>65</sup>

### **2b. Restorasyonun tipi ve tasarımı**

Yerleştirilen implantların sayısı sıklıkla yapılacak olan protez türünü de belirlemektedir.<sup>66</sup> İmplantların sağ kalım oranları sabit protezler için %85, hareketli protezler ve tek üye sabit protezler için %95 olarak bildirilmiştir.<sup>67</sup> Goodacre ve ark.<sup>68</sup> ise başarısızlık oranlarını maksiller overdenture protezler için %19 olarak, mandibuler overdenture protezler için %4 olarak bildirmiştir. İmplant sayısı az olduğunda implant destekli overdenture protezler tercih edilmektedir. Bu tip vakalarda, az implant yerleştirilmesinin nedeni aşırı kemik erimesi veya zayıf kemik kalitesidir.<sup>43,69,70</sup> Peri-implant dokuların sağlığını devam ettirebilmek için protezlerde mutlaka temizlenebilir alanlar oluşturulmalıdır. Bakımı iyi olmayan implantlarda, sungingival bölgede bakteri oluşumu vardır. Bu nedenle özellikle temizliği zor olan posterior bölgelerin diş arası fırçalarıyla temizlenmesi, gerekliyse ağız gargaraları veya lokal antibiyotiklerin kullanımı önerilmektedir.<sup>66</sup> Sabit protetik restorasyonlarda, interproksimal temas alanlarının periodontal cep oluşumu ile ilişkili olduğu klinik çalışmalarda öne sürülmüştür. Yetersiz interproksimal bütünlüğün rolü belirsizken, gıda sıkışmasına yol açan açık temas alanlarının çoğunlukla hastayı rahatsız ettiği, yeterli interproksimal temas alanlarının ise gingival sağlık için faydalı olduğu yaygın olarak kabul



edilmektedir.<sup>51</sup> Doğal diş konturunu taklit etmeye çalışmak ve böylece aşırı konturu veya yetersiz konturu engellemek, çevreleyen yumuşak dokuları desteklemek, optimal hijyen ve doğal görünümlü restorasyon için olmazsa olmazdır.<sup>52,71-73</sup> Hareketli protezler daha az implant ile uygulanabilmelerinin yanında daha az bakım ve takip gerektirirler. Aynı zamanda protezin gece çıkarılabilir olması dokuların dinlendirilmesi açısından avantajlıdır.<sup>66</sup> İmplant destekli sabit protez yapılması düşünüldüğünde ise; kemiğin izin verdiği ölçüde fazla sayıda implant kullanılmalıdır. İki implantla desteklenen köprü protezlerinde; üç veya daha fazla implant ile desteklenen köprü protezlerine kıyasla daha fazla kayıp meydana gelmektedir.<sup>62,74-76</sup> Sabit protezlerde ise restorasyonun siman tutuculu veya vida tutuculu oluşu implant çevresi hastalık oluşumunu etkileyebilmektedir. Ferreira ve ark.<sup>77</sup> mandibular molar bölgeye yerleştirilen siman ve vida tutuculu tek üye sabit protezleri değerlendirdikleri çalışmalarında simante restorasyonlarda daha fazla komplikasyon meydana geldiğini ve simante restorasyonlarda meydana gelen komplikasyonların %14,87' sinin mukozitis olduğunu ve vida tutuculu restorasyonlarda ise meydana gelen komplikasyonların %20' sinin vida gevşemesi olduğunu bildirmişlerdir.

İmplant üstü sabit protezlerde kemik kaybını ve kemik kaybıyla ilişkili olarak peri-implantitisi etkileyebilecek diğer bir etken de oklüzal yüklerin doğrultusudur. Protezlerin oklüzal yüzeyi kuvvetleri implantın uzun eksenine yönlendirecek şekilde olmalıdır. İmplantların eksen dışı şiddetli yüklerle maruz kalması, krestal kemik kaybına sebep olarak peri-implant hastalıklar için zemin hazırlamaktadır. Bazı durumlarda kanatlı protez tasarımlarının kullanılması gerekebilir. Kanatlı tasarımlarda; yükün implantların uzun eksenine boyunca iletilmesi zordur bu nedenle posterior bölgede uygulanan kanatların 15 mm' den fazla olmaması önerilmektedir.<sup>78</sup>

### **2c. Restoratif madde**

Ağız boşluğundaki her madde (metal, seramik veya akrilik rezin) bakteri plağının tutunması için potansiyel oluşturmaktadır.<sup>79</sup> Örneğin, akrilik rezin porözitesi nedeniyle en yüksek plak tutma kapasitesini gösterir ve gingival dokuların kronik inflamasyonu ile ilişkilidir. Porselen ise kimyasal kompozisyonu nedeniyle yüksek biyouyumluluğa sahip bir maddedir ve bu nedenle yumuşak debris birikimine az afinite gösterir.<sup>52,79,80</sup> Özellikle yüzeyi glaze uygulanarak

bitirilmiş porselenin, düşük plak tutunma kapasitesi ile birlikte, düzgün, parlak ve yoğun, iyi ıslanabilen bir yüzey sağladığı bilimsel olarak kabul edilmiştir.<sup>52,81,82</sup> Farklı seramik yüzeyler üzerinde meydana gelen bakteri formasyonun araştırıldığı bir çalışmada, cam seramik, lityum disilikat, zirkonya, izostatik preslenmiş zirkonya ve %25 alümina içeren izostatik preslenmiş zirkonya karşılaştırılmıştır. Lityum disilikat seramiklerin en yüksek, zirkonya seramiklerin ise en düşük biyofilm formasyonu gösterdiği belirtilmiştir.<sup>83</sup>

İmplant destekli restorasyonlarda geleneksel olarak kullanılan metal, seramik ve akrilik rezin malzemelerinin yanı sıra günümüzde CAD/CAM teknolojisi ile birlikte gelişen madde çeşitliliği bu alanda yeni maddelerin kullanımına olanak vermiştir. Yüksek kırılma direncine sahip olduğu için implant destekli restorasyonlarda ortaya çıkan şiddetli oklüzal kuvvetler karşısında zayıf olan seramiklerin yapısına rezin ilave edilerek elastiklik özelliği artırılmış olan hibrit seramikler, implant destekli restorasyonlar için iyi bir alternatif oluşturabilmektedir.<sup>84,85</sup> Ancak bu maddeler üzerine literatürde bulunan kısıtlı kaynaklar incelendiğinde, bakteri plağı birikimi ve bakteri adezyonu üzerine bilgiye rastlanmamıştır.

### **3. Siman Artıkları**

Taşan siman artıkları, siman tutuculu implant destekli restorasyonlarda sıklıkla karşılaşılan ve enflamasyona neden olabilen bir problemdir.<sup>86,87</sup> Siman artıklarının peri-implantitisin etiyolojisindeki rolü tam olarak aydınlatılamamakla birlikte, artık simanda meydana gelen bakteri kolonizasyonun peri-implantitise neden olduğu düşünülmektedir.<sup>86,87</sup> İmplant üstü restorasyonların; simante veya vidalı olarak seçilmesi restorasyonun estetik özelliklerini ve oklüzyonunu etkilemektedir.<sup>88</sup> Simante edilen restorasyonların vidalı restorasyonlara göre avantajları arasında; restorasyonun oklüzal yüzünde yer alan vida deliğinin elimine edilmiş olması, pasif uyumun gerçekleştirilebilmesi ve klinik ve laboratuvar prosedürlerinin karmaşıklığının azalmasıdır.<sup>88-90</sup> Misch<sup>91</sup> simante restorasyonlarda; siman aralığının restorasyon ile dayanak arasındaki uyumsuzluğu kompanse ettiğini ve pasif uyumun daha kolay sağlandığını belirtmektedir. Fakat Guichet ve ark.<sup>92</sup> simante restorasyonlarda belirlenen marjinal açıklığın, vidalı restorasyonlarla kıyaslandığında daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Bir başka çalışmada Keith ve ark.<sup>59</sup> vidalı tutuculu metal seramik restorasyonların daha küçük marjinal açıklık gösterdiğini ve



cam iyonomer simanlar ile simante edilen restorasyonların çinko fosfat simanlar ile simante edilen restorasyonlara kıyasla daha küçük marjinal açıklık gösterdiğini bildirmişlerdir.

Siman artıkları periodonsiyumu etkileyebilmekte ve implant çevresindeki dokularda enflamasyona neden olabilmektedir.<sup>54</sup> Siman artıklarının, peri-implant bölgesinde enflamasyon oluşturmasını tetikleyen bir başka etken de restorasyonun marjinal yerleşimidir. Subgingival marjinal yerleşimlerde siman artıklarının bölgeden temizlenmesi zor olmaktadır.<sup>93</sup> Agar ve ark.<sup>54</sup> restorasyonun kron marjini, peri-implant dokusundan 1.5-3 mm daha derine yerleştirildiğinde siman artıklarının bu bölgeden uzaklaştırılmasının mümkün olmadığını bildirmişlerdir. Linkevicius ve ark.<sup>93</sup> siman tutuculu restorasyonlarda marjin yerleşiminin artık simanın uzaklaştırılmasına etkisini inceledikleri çalışmalarında, en fazla siman artığının gingival seviyenin 2-3 mm aşağısında olan marjinal yerleşimlerde, en az siman artığının ise gingival seviyenin 1 mm aşağısında olan ve marjinal yerleşimin görülebildiği yerleşimlerde oluştuğunu bildirmişlerdir. Siman artıklarına genellikle dayanağın altındaki implant boyun bölgesinde rastlanılmaktadır.<sup>94</sup> Wilson ve ark.<sup>95</sup> siman artıkları ile sulkus epitelinde kanama veya süpürasyon arasında %81 oranında korelasyon olduğunu bildirmiştir. Korsch ve ark.<sup>94</sup> metakrilat siman kullanılarak simante edilen sabit protezlerde meydana gelen peri-implantitisi retrospektif olarak değerlendirmişlerdir. Yetmiş bir hastaya 126 implantın yerleştirildiği çalışma sonucunda implantların %59.5' inde (73 implant) siman kalıntısı tespit edilmiştir. Siman kalıntısı tespit edilen implantların %80' inde ise sondlamada kanama ve %21.3' ünde ise süpürasyon olduğu belirlenmiştir. Peri-implantitis görülen 73 implantta protezler çıkarılarak dezenfekte edildikten sonra öjenol içerikli bir simanla tekrar yapıştırılmıştır. 3-4 ay sonraki kontrollerde hiçbir implantta süpürasyon görülmemiştir. Sadece 9 implantta sondlamada kanama görülmüştür. Agar ve ark.<sup>54</sup> cam iyonomer, çinko fosfat ve rezin simanların implant yüzeyinden temizlenmesine ilişkin yaptıkları çalışmada; implant yüzeyinden en zor rezin simanların, en kolay ise çinko fosfat simanların temizlendiğini ve daha fazla rezin siman artığının kaldığını bildirmişlerdir.

Peri-implant sulkus içerisine yayılan siman artıklarının temizlenmesinde birkaç metod bulunmaktadır:

1. Restorasyonun içerisine konulacak siman miktarı azaltılabilir.<sup>94</sup> Siman sadece kronun içinde oklüzal yarıya kadar yerleştirilebilir. Bu kron tutuculuğu için yeterli tutuculuğu sağlamaktadır fakat bu durumda kron iç yüzeyinin tamamen simanla örtülmediği durumlar meydana gelebilir.<sup>88</sup>
2. Simantasyon sırasında dayanak analogları kullanılabilir. Siman karıştırılarak, kronun içine yerleştirilir ve dayanak analogu üzerine yerleştirilerek taşan simanlar temizlendikten sonra dayanak üzerine simante edilir. Bu teknikte çalışma zamanı uzun simanlar kullanılmalıdır.<sup>54,88</sup>
3. Siman fazlalıkları çeşitli enstrümanlarla uzaklaştırılabilir. Uzaklaştırma işlemi sırasında plastik aletler kullanılmalıdır. Metalik aletler implantlarda ve implant üst yapılarında yüzey kusurlarına neden olabilmektedir.<sup>54</sup>
4. Restorasyonların marjin yerleşimi 3 mm' den daha derinde yerleşecek ise bu bölgeden siman artıklarının temizlenmesi zorlaşacaktır. Bu tip durumlarda kişisel dayanakların kullanımı düşünülmelidir.<sup>88</sup>
5. Simantasyon sonrası kontrol radyografisi alınarak siman artıkları gözlemlenebilir. Ancak radyografilerde yalnız radyo-opak simanlar görülebilmektedir. Ayrıca peri-apikal radyografilerde sadece proksimal yüzeyler değerlendirilebilmekte olup, bukkal ve lingual yüzeyler gözlemlenememektedir.<sup>94</sup> Bukkal ve lingual yüzeylerin değerlendirilebilmesi için üç boyutlu görüntüleme tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır.
6. Düşük viskozitedeki simanlar peri-implant sulkus içine daha kolay yayılırlar. Bu nedenle yüksek viskozitedeki simanlar tercih edilmelidir.<sup>94</sup> Ayrıca antibakteriyel özellikteki simanlar (öjenol içerikli simanlar) bakteriyel kolonizasyonunu engellemede yararlı olabilmektedir.<sup>94</sup>

#### **4. Oklüzal Yükleme**

İmplant üstü protezlerin oklüzyonunun ayarlanmasında; implantların sayısı, dağılımı, konumu ve açlandırılması önemlidir. Optimal oklüzyonun planlanması ve oluşturulması, implant destekli protezlerde başarının anahtarıdır. Oklüzal uyumsuzluk nedeniyle meydana gelen oklüzal travma ve yorulma, kemikte hasara yol açmaktadır.<sup>96</sup> Bu nedenle destek kemiği korumak ve oklüzal yükleri dengeli dağıtmak için; oklüzal yükler implantın uzun eksenine doğru yönlendirilmeli, oklüzal tablalar daraltılmalı, tüberkül



tepeleri düz olmalı, gezinme hareketlerinde tüberkül çatışmalarından ve erken temaslardan kaçınılmalı, köprü protezlerinde implant sayısı artırılmalı ve implantlar birbirlerine splintlenmeli, kanat uygulamalarından kaçınılmalı ve implantlar uygun açıda yerleştirilmelidir.<sup>96</sup> Uygulanan yükün miktarı, doğrultusu, devamlılığı ve frekansındaki farklılık ve konağın toleransı, konakçı cevabını etkileyebilmektedir. Bu durumun nedeni implantların eksen dışı yüklere daha az toleranslı olması olabilmektedir. Fakat peri-implantitisin asıl etkeni dental plaktır.<sup>97</sup> Oklüzyonun yapılandırılmasına bağlı olarak kemikte kayıp oluştuğunda, bu bölgelerde cep oluşmakta ve enflamasyon riski artmaktadır. Aşırı oklüzal yüklemenin; implant çevresindeki marjinal kemik kaybıyla ilişkili olduğu bildirilmesine rağmen,<sup>97,98</sup> oral hijyenin yetersiz oluşu peri-implant hastalıkların etiolojisinde önemli yer tutmaktadır. Oklüzal yükleme ile peri-implant hastalıkların meydana gelmesi arasındaki ilişkiyi tespit etmek için ilave çalışmaların yapılmasına ihtiyaç vardır.

Sonuç olarak; peri-implant hastalıkların asıl etkeni mikrobiyal dental plaktır. Fakat protetik etkenler peri-implant hastalıkların etiolojisinde yer alabilmekte ve plak tutulumunu artırıcı etkiye sahip olabilmektedir. Bu nedenle implant üstü protez, peri-implant dokuların sağlığını devam ettirecek şekilde tasarlanmalı ve yapılmalıdır. Ayrıca hastalar oral hijyen koşulları ve protez temizliği açısından bilgilendirilmeli ve düzenli olarak kontrol edilmelidir.

#### KAYNAKLAR

1. Karoussis IK, Bragger U, Salvi GE, Burgin W, Lang NP. Effect of implant design on survival and success rates of titanium oral implants: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:8-17.
2. Leonhardt A, Grondahl K, Bergstrom C, Lekholm U. Long-term follow-up of osseointegrated titanium implants using clinical, radiographic and microbiological parameters. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:127-32.
3. Matarasso S, Rasperini G, Iorio Siciliano V, Salvi GE, Lang NP, Aglietta M. A 10-year retrospective analysis of radiographic bone-level changes of implants supporting single-unit crowns in periodontally compromised vs. periodontally healthy patients. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:898-903.
4. Martin W, Lewis E, Nicol A. Local risk factors for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:28-38.
5. Alsaadi G, Quirynen M, Komarek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of late oral implant loss. *Clin Oral Implants Res* 2008;19:670-6.
6. Alsaadi G, Quirynen M, Michiles K, Teughels W, Komárek A, van Steenberghe D. Impact of local and systemic factors on the incidence of failures up to abutment connection with modified surface oral implants. *J Clin Periodontol* 2008;35:51-7.
7. Esposito M, Thomsen P, Ericson LE, Lekholm U. Histopathologic observations on early oral implant failures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:798-810.
8. Algraffee H, Borumandi F, Cascarini L. Peri-implantitis. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2012;50:689-94.
9. Nogueira-Filho G, Iacopino AM, Tenenbaum HC. Prognosis in implant dentistry: a system for classifying the degree of peri-implant mucosal inflammation. *J Can Dent Assoc* 2011;77:b8.
10. Klinge B, Hultin M, Berglundh T. Peri-implantitis. *Dent Clin North Am* 2005;49:661-76.
11. Elemek E, Almas K. Peri-implantitis: etiology, diagnosis and treatment: an update. *N Y State Dent J* 2014;80:26-32.
12. Heitz-Mayfield LJ. Peri-implant diseases: diagnosis and risk indicators. *J Clin Periodontol* 2008;35:292-304.
13. Osman RB, Swain MV. A Critical Review of Dental Implant Materials with an Emphasis on Titanium versus Zirconia. *Materials* 2015;8:932-58.
14. Elias CN, Lima JHC, Valiev R, Meyers M A. Biomedical applications of titanium and its alloys. *JOM* 2008;60:46-9.
15. Bankoğlu M, Yılmaz H. Diş Hekimliğinde Zirkonya İmplantlar ve Protetik Uygulamaları. *ADO Klinik Bilimler Dergisi* 2011;5:958-67.
16. Steinemann SG. Titanium-the material of choice? *Periodontol* 2000 1998;17:7-21.
17. Bianco PD, Ducheyne P, Cuckler JM. Local accumulation of titanium released from a titanium implant in the absence of wear. *J Biomed Mater Res* 1996;31:227-34.
18. Weingart D, Steinemann S, Schilli W, Strub JR, Hellerich U, Assenmacher J, Simpson J. Titanium



- deposition in regional lymph nodes after insertion of titanium screw implants in maxillofacial region. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1994;23:450-2.
19. Tschernitschek H, Borchers L, Geurtsen W. Nonalloyed titanium as a bioinert metal-a review. *Quintessence Int* 2005;36:523-30.
  20. Stadlinger B, Hennig M, Eckelt U, Kuhlisch E, Mai R. Comparison of zirconia and titanium implants after a short healing period. A pilot study in minipigs. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2010;39:585-92.
  21. 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.
  22. Degidi M, Artese L, Scarano A, Perrotti V, Gehrke P, Piattelli A. Inflammatory infiltrate, microvessel density, nitric oxide synthase expression, vascular endothelial growth factor expression, and proliferative activity in peri-implant soft tissues around titanium and zirconium oxide healing caps. *J Periodontol* 2006;77:73-80.
  23. Kajiwara N, Masaki C, Mukaibo T, Kondo Y, Nakamoto T, Hosokawa R. Soft tissue biological response to zirconia and metal implant abutments compared with natural tooth: microcirculation monitoring as a novel bioindicator. *Implant Dent* 2015;24:37-41.
  24. de Oliveira GR, Pozzer L, Cavalieri-Pereira L, de Moraes PH, Olate S, de Albergaria Barbosa JR. Bacterial adhesion and colonization differences between zirconia and titanium implant abutments: an in vivo human study. *J Periodontal Implant Sci* 2012;42:217-23.
  25. Enkling N, Jöhren P, Katsoulis J, Bayer S, Jervøe-Storm PM, Mericske-Stern R, Jepsen S. Influence of platform switching on bone-level alterations: a three-year randomized clinical trial. *J Dent Res* 2013;92:139S-45S.
  26. Canullo L, Fedele GR, Iannello G, Jepsen S. Platform switching and marginal bone-level alterations: the results of a randomized-controlled trial. *Clin Oral Implants Res* 2010;21:115-21.
  27. Fickl S, Zuhr O, Stein JM, Hurzeler MB. Peri-implant bone level around implants with platform-switched abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:577-81.
  28. Vigolo P, Givani A. Platform-switched restorations on wide-diameter implants: a 5-year clinical prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:103-9.
  29. Kielbassa AM, Martinez-de Fuentes R, Goldstein M, Arnhart C, Barlattani A, Jackowski J, Knauf M, Lorenzoni M, Maiorana C, Mericske-Stern R, Rompen E, Sanz M. Randomized controlled trial comparing a variable-thread novel tapered and a standard tapered implant: interim one-year results. *J Prosthet Dent* 2009;101:293-305.
  30. Enkling N, Jöhren P, Klimberg V, Bayer S, Mericske-Stern R, Jepsen S. Effect of platform switching on peri-implant bone levels: a randomized clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2011;22:1185-92.
  31. Crespi R, Cappare P, Gherlone E. Radiographic evaluation of marginal bone levels around platform-switched and non-platform-switched implants used in an immediate loading protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24:920-6.
  32. Gil FJ, Herrero-Climent M, Lazaro 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;25:1825-30.
  33. Quirynen M, van Steenberghe D. Bacterial colonization of the internal part of two-stage implants. An in vivo study. *Clin Oral Implants Res* 1993;4:158-61.
  34. Piattelli A, Scarano A, Paolantonio M, Assenza B, Leghissa GC, Di Bonaventura G, Catamo G, Piccolomini R. Fluids and microbial penetration in the internal part of cement-retained versus screw-retained implant-abutment connections. *J Periodontol* 2001;72:1146-50.
  35. Kılınc Y, Erkmén E. İmplant Kaybı, Risk Faktörleri ve Yüzeyin İmplant Kaybına Etkisi. *ADO Klinik Bilimler Dergisi* 2010;4:595-602.
  36. Quirynen M, van der Mei HC, Bollen CM, Schotte A, Marechal M, Doornbusch GI, Naert I, Busscher HJ, van Steenberghe D. An in vivo study of the influence of the surface roughness of implants on the microbiology of supra- and subgingival plaque. *J Dent Res* 1993;72:1304-9.
  37. Quirynen M, Marechal M, Busscher HJ, Weerkamp AH, Darius PL, van Steenberghe D. The influence of surface free energy and surface roughness on early plaque formation. An in vivo study in man. *J Clin Periodontol* 1990;17:138-44.
  38. Teughels W, Van Assche N, Sliepen I, Quirynen M. Effect of material characteristics and/or surface





- topography on biofilm development. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:68-81.
39. Bollen CM, Papaioanno W, Van Eldere J, Schepers E, Quirynen M, van Steenberghe D. The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri-implant mucositis. *Clin Oral Implants Res* 1996;7:201-11.
40. Grössner-Schreiber B, Griepentrog M, Haustein I, Müller WD, Lange KP, Briedigkeit H, Göbel UB. Plaque formation on surface modified dental implants. An in vitro study. *Clin Oral Implants Res* 2001;12:543-51.
41. Elter C, Heuer W, Demling A, Hannig M, Heidenblut T, Bach FW, Stiesch-Scholz M. Supra- and subgingival biofilm formation on implant abutments with different surface characteristics. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:327-34.
42. Lang NP, Berglundh T, Heitz-Mayfield LJ, Pjetursson BE, Salvi GE, Sanz M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19:150-4.
43. Trullenque-Eriksson A, Guisado-Moya B. Retrospective long-term evaluation of dental implants in totally and partially edentulous patients. Part I: survival and marginal bone loss. *Implant Dent* 2014;23:732-7.
44. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:35-51.
45. Herrmann I, Lekholm U, Holm S, Kultje C. Evaluation of patient and implant characteristics as potential prognostic factors for oral implant failures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005;20:220-30.
46. Chung DM, Oh TJ, Lee J, Misch CE, Wang HL. Factors affecting late implant bone loss: a retrospective analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:117-26.
47. Lops D, Bressan E, Pisoni G, Cea N, Corazza B, Romeo E. Short implants in partially edentulous maxillae and mandibles: a 10 to 20 years retrospective evaluation. *Int J Dent* 2012;2012:351793.
48. Saadoun AP, LeGall M. Implant positioning for periodontal, functional, and aesthetic results. *Pract Periodontics Aesthet Dent* 1992;4:43-54.
49. Su CY, Fu JH, Wang HL. The Role of Implant Position on Long-Term Success. *Clin Adv Periodontics* 2014;4:187-93.
50. Tolstunov L. Implant zones of the jaws: implant location and related success rate. *J Oral Implantol* 2007;33:211-20.
51. Padbury A, Jr., Eber R, Wang HL. Interactions between the gingiva and the margin of restorations. *J Clin Periodontol* 2003;30:379-85.
52. Kosyfaki P, del Pilar Pinilla Martin M, Strub JR. Relationship between crowns and the periodontium: a literature update. *Quintessence Int* 2010;41:109-26.
53. Reitemeier B, Hansel K, Walter MH, Kastner C, Toutenburg H. Effect of posterior crown margin placement on gingival health. *J Prosthet Dent* 2002;87:167-72.
54. Agar JR, Cameron SM, Hughbanks JC, Parker MH. Cement removal from restorations luted to titanium abutments with simulated subgingival margins. *J Prosthet Dent* 1997;78:43-7.
55. Saaby M, Karring E, Schou S, Isidor F. Factors influencing severity of peri-implantitis. *Clin Oral Implants Res* 2016;27:7-12.
56. Att W, Hoischen T, Gerds T, Strub JR. Marginal adaptation of all-ceramic crowns on implant abutments. *Clin Implant Dent Relat Res* 2008;10:218-25.
57. Sorensen JA. A rationale for comparison of plaque-retaining properties of crown systems. *J Prosthet Dent* 1989;62:264-9.
58. James RA. Periodontal considerations in implant dentistry. *J Prosthet Dent* 1973;30:202-9.
59. Keith SE, Miller BH, Woody RD, Higginbottom FL. Marginal discrepancy of screw-retained and cemented metal-ceramic crowns on implants abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:369-78.
60. Kersten S, Tiedemann C. Strength and marginal fit of full and partial porcelain crowns on Branemark implants. *Clin Oral Implants Res* 2000;11:59-65.
61. Sutherland JK, Loney RW, Syed S. Marginal discrepancy of all-ceramic crowns cemented on implant abutments. *J Prosthodont* 1995;4:173-7.
62. Sutherland JK, Loney RW, Jarotskic TJ. Marginal discrepancy of ceramic crowns with redesigned implant components. *J Prosthet Dent* 1996;75:540-4.
63. Abduo J. Fit of CAD/CAM implant frameworks: a comprehensive review. *J Oral Implantol*



- 2014;40:758-66.
64. Lins L, Bemfica V, Queiroz C, Canabarro A. In vitro evaluation of the internal and marginal misfit of CAD/CAM zirconia copings. *J Prosthet Dent* 2015;113:205-11.
65. Bertolini Mde M, Kempen J, Lourenço EJ, Telles Dde M. The use of CAD/CAM technology to fabricate a custom ceramic implant abutment: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2014;111:362-6.
66. Porter JA, von Fraunhofer JA. Success or failure of dental implants? A literature review with treatment considerations. *Gen Dent* 2005;53:423-32.
67. el Askary AS, Meffert RM, Griffin T. Why do dental implants fail? Part I. *Implant Dent* 1999;8:173-85.
68. Goodacre CJ, Kan JY, Rungcharassaeng K. Clinical complications of osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1999;81:537-52.
69. Engquist B, Bergendal T, Kallus T, Linden U. A retrospective multicenter evaluation of osseointegrated implants supporting overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1988;3:129-34.
70. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (I). Success criteria and epidemiology. *Eur J Oral Sci* 1998;106:527-51.
71. Gracis S, Fradeani M, Celletti R, Bracchetti G. Biological integration of aesthetic restorations: factors influencing appearance and long-term success. *Periodontol 2000* 2001;27:29-44.
72. Croll BM. Emergence profiles in natural tooth contour. Part II: Clinical considerations. *J Prosthet Dent* 1990;63:374-9.
73. Magne P, Magne M, Belser U. The esthetic width in fixed prosthodontics. *J Prosthodont* 1999;8:106-18.
74. Duyck J, Naert I. Failure of oral implants: aetiology, symptoms and influencing factors. *Clin Oral Investig* 1998;2:102-14.
75. Naert I, Koutsikakis G, Duyck J, Quirynen M, Jacobs R, van Steenberghe D. Biologic outcome of implant-supported restorations in the treatment of partial edentulism. Part I: a longitudinal clinical evaluation. *Clin Oral Implants Res* 2002;13:381-9.
76. Lekholm U, Wannfors K, Isaksson S, Adielsson B. Oral implants in combination with bone grafts. A 3-year retrospective multicenter study using the Brånemark implant system. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1999;28:181-7.
77. Ferreiroa A, Peñarrocha-Diago M, Pradies G, Sola- Ruiz MF, Agustín-Panadero R. Cemented and screw-retained implant-supported single-tooth restorations in the molar mandibular region: A retrospective comparison study after an observation period of 1 to 4 years. *J Clin Exp Dent* 2015;7:e89-94.
78. van Zyl PP, Grundling NL, Jooste CH, Terblanche E. Three-dimensional finite element model of a human mandible incorporating six osseointegrated implants for stress analysis of mandibular cantilever prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10:51-7.
79. Nassar U, Meyer AE, Ogle RE, Baier RE. The effect of restorative and prosthetic materials on dental plaque. *Periodontol 2000* 1995;8:114-24.
80. Adamczyk E, Spiechowicz E. Plaque accumulation on crowns made of various materials. *Int J Prosthodont* 1990;3:285-91.
81. Aksoy G, Polat H, Polat M, Coskun G. Effect of various treatment and glazing (coating) techniques on the roughness and wettability of ceramic dental restorative surfaces. *Colloids Surf B Biointerfaces* 2006;53:254-9.
82. al-Wahadni A, Martin DM. Glazing and finishing dental porcelain: a literature review. *J Can Dent Assoc* 1998;64:580-3.
83. Bremer F, Grade S, Kohorst P, Stiesch M. In vivo biofilm formation on different dental ceramics. *Quintessence Int* 2011;42:565-74.
84. Joda T, Brägger U. Complete digital workflow for the production of implant-supported single-unit monolithic crowns. *Clin Oral Implants Res* 2014;25:1304-6.
85. Joda T, Huber S, Bürki A, Zysset P, Brägger U. Influence of Abutment Design on Stiffness, Strength, and Failure of Implant-Supported Monolithic Resin Nano Ceramic (RNC) Crowns. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015;17:1200-7.
86. Wadhvani C, Rapoport D, La Rosa S, Hess T, Kretschmar S. Radiographic detection and characteristic patterns of residual excess cement associated with cement-retained implant restorations: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2012;107:151-7.
87. Karaaslan F, Terzi M. Siman artığının neden olduğu peri-implantitis: Bir olgu sunumu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg* 2014;Suppl 9:10-4.
88. Dumbrigue HB, Abanomi AA, Cheng LL. Techniques to minimize excess luting agent in cement-retained



- implant restorations. J Prosthet Dent 2002;87:112-4.
89. Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. J Prosthet Dent 1997;77:28-35.
90. Jones JD, Kaiser DA. A new gingival retraction impression system for a one-stage root-form implant. J Prosthet Dent 1998;80:371-3.
91. Misch CE. Screw-retained versus cement-retained implant-supported prostheses. Pract Periodontics Aesthet Dent 1995;7:15-8.
92. Guichet DL, Caputo AA, Choi H, Sorensen JA. Passivity of fit and marginal opening in screw- or cement-retained implant fixed partial denture designs. Int J Oral Maxillofac Implants 2000;15:239-46.
93. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Peciuliene V. The influence of margin location on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant restorations. Clin Oral Implants Res 2011;22:1379-84.
94. Korsch M, Obst U, Walther W. Cement-associated peri-implantitis: a retrospective clinical observational study of fixed implant-supported restorations using a methacrylate cement. Clin Oral Implants Res 2014;25:797-802.
95. Wilson TG, Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. J Periodontol 2009;80:1388-92.
96. Gross MD. Occlusion in implant dentistry. A review of the literature of prosthetic determinants and current concepts. Aust Dent J 2008;53:S60-8.
97. Peri-implant mucositis and peri-implantitis: a current understanding of their diagnoses and clinical implications. J Periodontol 2013;84:436-43.
98. Fu JH, Hsu YT, Wang HL. Identifying occlusal overload and how to deal with it to avoid marginal bone loss around implants. Eur J Oral Implantol 2012;5:S91-103.

#### **Yazışma Adresi**

Öğr. Gör. Dr. Merve Bankoğlu Güngör  
Gazi Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,  
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı  
Emek 8.cad Ankara  
Tel: 03122034196  
e-mail: mervebankoglu@yahoo.com

