

İMLANT DESTEKLİ RESTORASYONLARDA OKLUZYON

OCCLUSION IN IMPLANT RETAINED RESTORATIONS

Yrd. Doç. Dr. Burçin VANLIOĞLU*

Doç. Dr. Yaşar ÖZKAN**

Prof.Dr. Yasemin KULAK ÖZKAN***

Makale Kodu/Article code: 470
Makale Gönderilme tarihi: 12.01.2011
Kabul Tarihi: 21.02.2011

ÖZET

Bu çalışmanın amacı implant üstü protezlerde uygulanan okluzyon tiplerini ve ideal okluzyon hazırlamada dikkat edilmesi gereken kriterleri incelemektir. Aşırı uzun kanatlar, parafonksiyonel hareketler, aşırı prematür temaslar, geniş okluzal tabla, tüberkül eğimlerinin fazla olması, düşük kemik yoğunluğu ve kalitesi, yetersiz sayıda implant uygulanması implantlarda aşırı yüklenmeye sebep olan nedenlerdir. Uzun dönem implant başarısı için implant okluzyonunu fizyolojik sınırlarlarda tutmak ve implanta gelen yüklerin optimal olmasını sağlamak önemlidir. Bu çalışmada optimal implant okluzyonu için dikkat edilmesi gereken noktalar tartışılmaktadır. Günümüzde implantlara özel okluzyon konseptleri ile ilgili çok fazla çalışma bulunmamaktadır. Bu alanda implant başarısı ile okluzyon arasındaki ilişki ile ilgili çalışmaların yapılması gereklidir.

Anahtar kelimeler: dental implant, implant okluzyonu, aşırı yüklenme

ABSTRACT

The aim of this study was to evaluate occlusion types in different implant retained restorations and the criteria necessary for ideal occlusion. Overloading factors that may negatively influence on implant longevity include large cantilevers, parafuncions, improper occlusal designs, premature contacts, poor bone quality and quantity and insufficient number of implants. It is important to control implant occlusion within physiologic limit and thus provide optimal implant load to ensure a long-term implant success. The purposes of this paper are to provide clinical guidelines of optimal implant occlusion. It must be emphasized that currently there is no evidence based, implant-specific concept of occlusion. Future studies in this area are needed to clarify the relationship between occlusion and implant success.

Key words: dental implant, implant occlusion, overloading.

İmlant destekli restorasyonlarda okluzyon

Protez dizaynının uzun dönemli başarısı okluzyonun uygun şekilde ayarlanmasına bağlıdır. Okluzal stabiliteyi etkileyen faktörler belirlenmeli ve protezin dizaynı aşamasında göz önüne alınmalıdır. İmlant destekli restorasyonlarda biyolojik ya da mekanik nedenlerle komplikasyonlar oluşabilir. Protez dizaynı yapılırken biomekanik faktörler göz önüne alınarak oluşabilecek komplikasyonlar engellenebilir¹⁻⁵

İdeal okluzyon; stomatognatik sistemle uyum içinde olan, etkin çiğnemeyi sağlayan, fizyolojik fonksiyonlarda anormallikler oluşturmadan iyi bir estetik sağlayan okluzyon olarak tanımlanabilir. Günümüzde kabul edilen okluzyon tipleri; bilateral balanslı okluzyon, grup fonksiyonu okluzyonu (unilateral balanslı okluzyon) ve kanin koruyucu okluzyondur (Resim 1). Genel olarak posterior dişler incelendiğinde 3 tip kontakt ilişkisi vardır: Yüzey yüzeye temas, Tüberkül tepesi-fossa teması, Tripod kontak¹ (Resim 2).

* Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İstanbul.

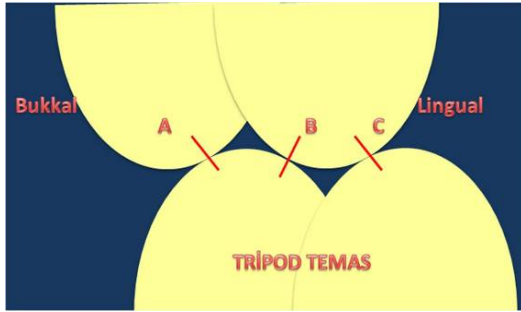
** Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı, İstanbul.

*** Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Başkanı, İstanbul.





Resim 1. Kanin koruyuculu okluzyon



Resim 2. Tripod kontak

Bilateral balanslı okluzyon: Düz protruziv harekette anterior dişlerle beraber posterior dişler de temastadır. Lateral harekette kanin teması varken her iki tarafta da posterior diş teması vardır.

Grup fonksiyonu okluzyon: düz protruziv harekette keserler baş başa konumda iken posterior dişlerde temas yoktur. Lateral harekette çalışan tarafta kaninlerle beraber posterior dişler de temastadır. Karşit arkta ise posterior dişlerde temas yoktur.

Kanin koruyuculu okluzyon: Düz protruziv harekette keserler baş başa geldiğinde posterior dişlerde temas yoktur. Lateral harekette çalışan tarafta sadece kaninler temastadır. Her iki tarafta da posterior dişlerde temas bulunmaz^{1,2}.

İmplantlarda aşırı yüklenmeye sebep olan nedenler:

- Aşırı uzun kanatlar
- Parafonksiyonel hareketler
- Aşırı prematür temaslar
- Geniş okluzal tabla
- Tüberkül eğimlerinin fazla olması
- Düşük kemik yoğunluğu ve kalitesi
- Yetersiz sayıda implant⁶

Aşırı uzun kanatlar: (Alt çenede 15 mm'den, üst çenede ise 12 mm'den uzun kanatlar) İmplant üstü protezlere uygulanan uzun kanatlar implantlarda aşırı yüklenmeye, peri-implant kemik kaybı ve protetik başarısızlıklara neden olabilir⁶⁻⁹. Distal kanadı olan protezlere ısırma kuvveti uygulandığında en yüksek aksiyal ve devrilme kuvvetleri distal implantlarda gözlenir. Bu durum 5 ya da 6 implantla desteklenen protezlere oranla 3 implantla desteklenenlerde daha yüksek bulunmuştur⁹. Kanat uzunluğu 15 mm'den uzun olduğu durumlarda 15 mm'den kısa olan durumlara oranla daha fazla implant-protez başarısızlığı gözlemlendiği bildirilmiştir^{8,10}.

Parafonksiyonel hareketler: Parafonksiyonel hareketlerin ve uygun olmayan okluzal dizaynın implant kemik kaybı, implantın düşmesi, implant kırığı ve protez başarısızlıkları ile ilgili olduğunu bildirilmiştir¹¹⁻¹⁵.

Aşırı prematür temaslar: Maymunlar üzerinde yapılan çalışmalarda 180µm¹¹, insan çalışmalarında 100µm⁸ yükseklikte prematür okluzal temasların osseointegrasyonun kaybına ve aşırı marjinal kemik kaybına sebep olduğu bildirilmiştir.

Geniş okluzal tabla: Genel olarak molar bölgede okluzal tablanın %30-40 oranında daraltılması önerilmektedir. Daraltılmış okluzal tabla implantın uzun aksı dışında gelecek olan kuvvetleri ve devrilme momentini azaltacaktır^{16,17}.

Tüberkül eğimlerinin fazla olması: Yapılan çalışmalarda tüberkül eğimlerinin devrilme momentinin oluşmasında en önemli etkenlerden biri olduğu bildirilmiştir. Sentrik kontakların çevresindeki bölgenin düz olması gelen okluzal kuvvetleri apikal yönde iletecektir^{16,17}.

Düşük kemik yoğunluğu ve kalitesi: Düşük yoğunluktaki kemik okluzal kuvvetlere karşı daha dayanıksız olacaktır ve bu durum iyileşme süresini uzatacaktır⁶.

Yetersiz sayıda implant: İmplantlar arasında kuvvetin uygun bir şekilde paylaşılması başarı oranını arttıracaktır⁶.

Tüm ark sabit protezlerde okluzyon

Günümüzde total dişsizliği implant destekli sabit restorasyonlarla tedavi etmek mümkündür. Hastanın fonksiyonel ve estetik gereksinimleri dental implant tedavisinde en önemli noktadır. Bununla beraber tedavide belirgin parametreler önem taşımaktadır. Bu parametrelerin çoğu okluzal kuvvetlerin, destekleyen

kemiğe dağılımını kontrol etmeye yöneliktir. Materyallerin teknik özellikleri ve oral anatomi gibi sınırlandırıcı faktörler de göz önünde bulundurulmalıdır. Biyolojik sınırlara uyulmaması tedavide başarısızlığa neden olabilir. Proteze uygulanan kuvvetler en yoğun stresi implantın korteksten çıktığı noktada oluşturur. Kortikal kemik en önemli desteği sağlamaktadır¹⁸.

Dental implantlar uzun aksları doğrultusunda gelen kuvvetleri iyi tolere edebilir fakat uzun aks dışında gelen kuvvetleri tolere edemezler. Literatürde⁸ dental implantların maksimum 150 mikron mikro hareketi tolere edebildikleri bildirilmiştir ancak bu konuda daha fazla çalışma gerekmektedir. Aksiyal kuvvetler posterior implantlara yönlendirilirken uzun aks dışındaki kuvvetler yükün daha az olduğu anterior implantlara yönlendirilmelidir. İnsan çene kemiği 500 Newton'a kadar kuvvet uygulayabilir. Bir implant tarafından taşınabilecek uzun aks dışındaki kuvvet bilinmemektedir. İmplant destekli bir protez uzun aks dışında gelen 100 Newton'dan fazla 500 Newton'dan az kuvveti tolere edebilir¹⁹⁻²⁵. Bu destekleyen kemiğin rijiditesine ve kemik implant kontağının miktarına bağlıdır. Uzun dönem başarı için uzun aks dışında gelen kuvvetleri azaltacak uygun bir okluzal tabla sağlanmalıdır. Bunun için uzun aks dışındaki kuvvetler yükün daha az olduğu anterior implantlara yönlendirilmelidir ve mümkün olduğunca fazla implanta dağıtılmalıdır. Mandibular dişlerin okluzal tablaları düz hazırlanmalı ve gingivale doğru daraltılmalıdır. Fasiyo-lingual diş boyutları estetik ve materyal kalınlığı göz önüne alarak mümkün olduğu kadar azaltılmalıdır. Maksiller dişlerin palatinal tüberkülleri düzleştirilmelidir. Uzun aks dışındaki kuvvetleri azaltmak için çapraz kapanış hazırlanabilir ancak bu durum hasta tarafından istenmeyebilir. Üst palatinal tüberkülün sivri olduğu durumlarda kırıkla karşılaşılabilir. Üst bukkal tüberküller belirgin olabilir ancak kısa hazırlanmalı ve estetik gereksinimleri sağlayacak şekilde yuvarlatılmış olmalıdır. Bu tüberküllerde mandibulanın lateral hareketlerinde temas olmaması istenmektedir. Tüberkül eğimindeki 10 derecelik artış implantta 30 derecelik tork kuvvetine neden olur^{23,24}. Protruziv harekette posterior diskluzyon sağlanmalıdır (Resim 3).

Protez dizaynı

Protez metal destekli porselen ya da akrilik diş ve kaide şeklinde yapılabilir. Metal destekli porselen restorasyonlarda ünite sayısını azaltmak döküm büzülmesini en aza indirir. Metal alt yapı porseleni

destekleyecek yeterli kalınlıkta olmalı (0,5-2,0 mm); porselen ise kırılmayacak ve estetik sağlayacak kalınlıkta olmalıdır (1,5-2,0 mm). Uzun köprülerde işlemler sırasında belirgin boyutsal değişiklik olabilir. Bu metal alt yapının uyumunu bozabilir. Metal alt yapı pasif olmalı ve implant ve destek dokulara kama ve baskı kuvvetleri iletilmemelidir. Metal destekli porselen restorasyonlar abutmentler üzerine simante edilir ya da vidalanır. Vidalar tamir dışında nadir olarak çıkarılır. Vida destekli restorasyonlar pasif uyum ve kuvvet iletimi açısından yapım aşamasında problem çıkarabilirler. Simante restorasyonlarda ise pasif uyumu sağlamak daha kolaydır⁶ (Resim 4)



Resim 3. Posterior diskluzyon



Resim 4. Vida tutuculu restorasyon

Akrilik kaideli protezler sabit ya da sabit – çıkarılabilir şekilde yapılır. Çiğneme sırasında mandibula medial pterygoid kasın kasılması sonucunda ramusun alt kısmında mediale eğilir. İmplant destekli protez ise sabittir. Mediale olan bükülme 0,049- 0,137 mm olarak ölçülmüştür²⁵. Bu alt çenesinde sabit protezi olan hastalarda semptomlara neden olmaktadır. Rijit olarak splintlenmiş implantlarda kemikte stres alanlarının oluşmasına neden olur. 150 mikronluk tolerans sınırı dışında hareketler oluşur ve bu da

implantla kemik arasında bir boşluk oluşmasına ve bu bölgede mikrohemoraji ve kolajen infiltrasyonuna neden olur. Bu yıkımı azaltmak için kanin ya da premolar bölgesinde protez ayrılabilir (Resim 5-7) ^{2,6}.

Dişeti ve kemiğin kan akımının sağlanabilmesi için implantların 3 mm aralıkla yerleştirilmesi gerekir. Bu anterior bölgede her diş için bir implant yerleştirileceği durumda problem oluşturabilir ve dişeti bölgesinde siyah üçgenler oluşabilir. Bu bir bölgede implant yerleştirmeyerek çözülebilir, örneğin lateral bölgesinde, oval pontik uygulanabilir. Üçgen bölgeler tükürük baloncuklarının oluşmasına neden olabilir. Bunu önlemek için embasür bölgesine porselen eklenebilir (Resim 8) ^{1,14}.



Resim 5. Alt total dişsizlikte uygulanan implant destekli sabit restorasyonlar kanin bölgesinden ayrılarak parçaları hazırlanmış



Resim 6. Alt- üst total dişsizlikte uygulanan implant destekli sabit restorasyonların metal provası



Resim 7. Alt- üst total dişsizlikte uygulanan implant destekli sabit restorasyonlar



Resim 8. Interdental papil bölgesine uygulanan pembe porselen

Fizyolojik faktörler

Bazı hastalar implantın varlığından rahatsız olabilir. Doğal dişler apikal yönde 150-500 mikron, lateral yönde 70 mikron hareket ederler. İmplantlar ise 2-7 mikron intruzyona uğrarlar. Bu da hastaya rijit bir his verir. Bazı implant hastaları zaman içinde implantlardan hassasiyet duyduklarını belirtebilirler ancak bu dişetindeki ya da temporomandibular eklemdaki nöral aktiviteden kaynaklanabilir ^{6,18}.

İmplantlar paralel, açılı ya da tripod şeklinde yerleştirilebilir. Fazla açılı tripod implantlarda protetik problemler olabilir. İmplant eğimindeki her 10 derecelik artış krestal kemikte %5 yük artışına neden olur.

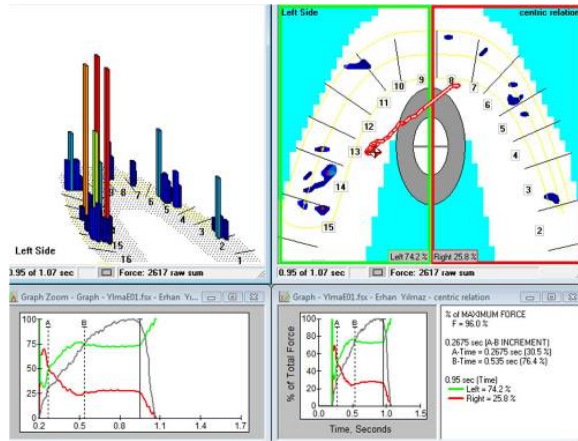
Okluzyonun ayarlanması

Tüm ark sabit protezlerde, karşıt arkta total protez bulunan durumlarda bilateral balanslı okluzyon, doğal diş bulunan durumlarda grup fonksiyonu okluzyon uygulanması önerilmektedir. Doğal dişe karşıt durumlarda hafif bir anterior rehberlik sağlanması da bazı çalışmalarda önerilmiştir ^{6,14}. Sentrik ilişkide çift taraflı ve anterior-posterior simultane kontaklar ve maksimum intercuspal temaslar sağlanarak okluzal tabladan bağımsız olarak gelen yükleri eşit dağıtmak amacı ile sağlanmalıdır. Kanat uygulanan bölgelerde lateral hareketlerde temas kaldırılmalıdır. Okluzal kontaklarda sentrik ilişkide 1-1.5 mm serbestlik sağlanması fonksiyon sırasında oluşacak prematür kontakları engelleyecektir. Posteriora aşırı yüklenmeyi engellemek için anteriora yerleştirilen çalışan taraf temasları önerilmektedir. Tüm ark sabit restorasyonda kanat uzantısı varsa kanat bölgesine ufak (100 µm luk) bir infraokluzyon sağlanması proteze gelen yükü azaltacaktır. Alt çenede 15 mm'den daha kısa kanat uzunluğu olan protezlerde daha yüksek başarı bildirilmiştir. Üst çenede ise kuvvet yönü ve kemik kalitesi açısından 12 mm'den kısa kanatlar uygulanmalıdır ⁶.

Özellikle tüm ark implant üstü sabit restorasyonlarda okluzyonun iyi değerlendirilmesi ve gelen kuvvetlerin eşit dağıtılması gereklidir. Bu amaçla bilgisayar destekli okluzal analiz yöntemlerinden yardım alınabilir. (Resim 9-10)



Resim 9. Okluzyon analizi için kullanılan bilgisayarlı analiz yönteminin hasta ağızına uygulanışı



Resim 10. Artikülasyon kağıdı ile okluzyon kontrolü yapıldıktan sonra alınan bilgisayarlı okluzyon analizi ile aşırı temasların belirlenmesi

Overdenture'larda okluzyon

Overdenture'larda normal krete sahip bir hastada bilateral balanslı lingualize okluzyon önerilmektedir. Aşırı rezorbe kretlerde ise monoplane okluzyon kullanılmalıdır. Overdenture'in stabilitesi açısından bilateral balanslı okluzyonun avantajlı olduğu yönünde görüş birliği olmasına rağmen, bunu diğer okluzyonlarla karşılaştıran çok fazla klinik çalışma bulunmamaktadır ⁶. (Resim 11-14)



Resim 11: Dişsiz alt çeneye uygulanan 2 implant üzerine uygulanmış ball ataşman



Resim 12: İmplant destekli overdenture'in sentrik okluzyonda ağız içi görünümü



Resim 13: Overdenture protezde sağlanan bilateral balanslı okluzyon



Resim 14: Üst çeneye uygulanan sabit restorasyon ve alt çeneye implant destekli hareketli protez

Posterior sabit restorasyonlarda okluzyon

Gezinme hareketlerinde anterior rehberlik ve oluşan ilk kontakın doğal diş üzerinde hazırlanması implantlara gelecek lateral kuvvetleri azaltacaktır. Sadece anterior dişlerin periodontal olarak problemlili olduğu durumlarda grup fonksiyonu sağlanabilir. Lateral hareketlerde posterior restorasyonlarda çalışan ve dengeleyen taraftaki çatışmalar engellenmelidir. Tüberkül eğimlerini azaltmak, merkeze yönlendirilmiş 1-1.5 mm düz yüzeye sahip kontak alanları, daraltılmış okluzal tabla, ve kanat uygulamadan kaçınılması posterior restorasyonlarda istenmeyen yüklerin oluşmasını engellemek için önerilen anahtar faktörlerdir ^{6,26}. (Resim 15-18)



Resim 15: Alt çene posteriorda parsiyel diş eksikliği bulunan hastaya uygulanan implantların radyografik görünümü



Resim 16: Okluzal tablası daraltılmış ve tüberkül eğimleri azaltılmış implant üstü restorasyonlar



Resim 17: Tek diş eksikliği bulunan hastaya uygulanan implantın radyografik görünümü



Resim 18: Hazırlanan tek diş implant üstü restorasyonda okluzal tabla daraltılarak tüberkül eğimleri azaltılmış

Tek diş implant üstü restorasyonlarda okluzyon

Tek diş restorasyonlarda implanta gelen okluzal yükü minimize edip, komşu doğal dişlerde yük dağılımı sağlamak önerilmektedir. Anterior ve lateral rehberlik doğal diş üzerinde sağlanmalıdır. Tek diş restorasyonu üzerine gelen çalışan ve dengeleyen taraf temasları engellenmelidir. Posterior köprü restorasyonlarında olduğu gibi tüberkül eğimlerini azaltmak, merkeze yönlendirilmiş 1-1.5 mm düz yüzeye sahip kontak alanları, daraltılmış okluzal tabla uygulanabilir ^{6, 26,27}.

İmplantların geometrisi, sayısı uzunluğu, çapı ve açısı, ark içerisinde implantın yeri, protezin tipi ve geometrisi, protez materyali, üst yapı uyumu, proteze gelen yüklerin yönü, yönü ve şiddeti, karşıt arkın durumu, mandibulanın deformasyonu, kemik yoğunluğu, hastanın yaşı ve cinsiyeti, yiyeceklerin sertliği gibi pek çok faktör implantlarda yük dağılımını etkilemektedir. Kısacası implant-üstü protezler için ideal okluzyon tipini tek bir kural ile belirlemek yanıltıcı olacaktır. Bu sebeple her vaka kendi içerisinde değerlendirilerek, karşı çenenin dentisyonu, protez malzemesi, kullanılan implant sayısı ve lokalizasyonu dikkate alınarak uygun okluzyon tipi saptanmalıdır ²⁸.

Tablo 1: Protetik restorasyonlarda uygulanan okluzyon tipleri

Anterior tek diş	Doğal dişlerle aynı kontak basıncı Anterior rehberliğin paylaştırılması
Posterior tek diş	Posterior diskluzyon Tüberkül eğimlerinin azaltılması
Full ark sabit restorasyon	Bilateral simultane kontaklar Kanin koruyuculuğu veya anterior grup fonksiyonu
İmplant destekli hareketli protezler	Bilateral balanslı okluzyon
Hibrit protez	Kanin koruyucu veya anterior grup fonksiyonu Karşıt arkta total protez varsa bilateral balanslı okluzyon

KAYNAKLAR

1. Hobo S, Ichida E and Garcia LT: "Osseointegration and Occlusal Rehabilitation", Quintessence Publishing Co, 163-186, Tokyo, 1990.
2. Hobo S and Takayama H: Occlusion for Osseointegrated Implants "Oral Rehabilitation Clinical Determination of Occlusion" Quintessence Publishing Co, 119-140, Tokyo, 1997.
3. Chambrone L, Chambrone LA, Lima LA. Effects of Occlusal Overload on Peri-Implant Tissue Health: A Systematic Review of Animal-Model Studies. J Periodontol 2010;81:1367-1378.
4. Miyamoto Y, Koretake K, Hirata M, Kubo T, Akagawa Y. Influence of static overload on the bony interface around implants in dogs. Int J Prosthodont 2008;21:437-444
5. Çağlar A, Aydın C. İmplantolojide Biyomekanik. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg. 2001; 11: 90-95.
6. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, Wang HL. Occlusal considerations in implant therapy:clinical guidelines with biomechanical rationale. Clin Oral Implants Res. 2005 Feb;16(1):26-35.
7. Lindquist LW, Rockler B, Carlsson GE. Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses. J Prosthet Dent 1988, 59: 59-63.
8. Shackleton JL, Carr L, Slabbert JC, Becker PJ. Survival of fixed implant-supported prostheses related to cantilever lengths. J Prosthet Dent 1994; 71: 23-26.
9. Duyck J, Van Oosterwyck H, Vander Sloten J, De Cooman M, Puers R, Naert I. Magnitude and distribution of occlusal forces on oral implants supporting fixed prostheses: an in vivo study. Clin Oral Imp Res 2000; 11: 465-475.
10. Zurdo J, Romao C, Wennstrom JL. Survival and complication rates of implant-supported fixed partial dentures with cantilevers: A systematic review. Clin Oral Implants Res 2009;20(Suppl. 4):59-66.
11. Falk H, Laurell L, Lundgren D. Occlusal force pattern in dentitions with mandibular implant-supported fixed cantilever prostheses occluded with complete dentures. Int J Oral Maxillofac Implants 1989; 4: 55-62.
12. Falk H, Laurell L, Lundgren D. Occlusal interferences and cantilever joint stress in implant-supported prostheses occluding with complete dentures. Int J Oral Maxillofac Implants 1990; 5: 70-77.
13. Naert IE, Quirynen M, van Steenberghe D, Darius P. A study of 589 consecutive implants supporting complete fixed prostheses. Part II: prosthetic aspects. J Prosthet Dent 1992; 68: 949-956.
14. Rangert B, Krogh PH, Langer B, Van Roekel N. Bending overload and implant fracture: a retrospective clinical analysis. Int J Oral Maxillofac Implants 1995; 10: 326-334.
15. Miyata T, Kobayashi Y, Araki H, Ohto T, Shin, K. The influence of controlled occlusal overload on peri-implant tissue. Part 3: a histologic study in monkeys. Int J Oral Maxillofac Implants 2000; 15: 425-431.
16. Rangert BR, Sullivan RM, Jemt TM. Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment. Int J Oral Maxillofac Implants 1997; 12: 360-370.
17. Misch CE. Occlusal considerations for implant supported prostheses. In: Misch, C.E., eds. Contemporary implant dentistry. 1st edition, 705-733. St. Louis: Mosby. 1993
18. Flanagan D. An overview of complete artificial fixed dentition supported by endosseous implants. Artif Organs. 2005 Jan;29(1):73-81.
19. Bayındır F, Denizoğlu S. Dental implant protezleri için okluzyon tipinin seçimi. Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.1999; 9: 87-90.
20. Szmukler-Moncler S, Salama H, Reingewirtz Y, Dubrille JH. Timing of loading and effect of micromotion on bone-dental implant interface: review of experimental literature. J Biomed Mater Res 1998;43:192-203.
21. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G, Dellavia C, Tartaglia M. Single tooth bite forces in healthy young adults. J Oral Rehabil 2004;31:18-22.
22. Weinberg LA. Therapeutic biomechanics concepts and clinical procedures to reduce implant loading. Part I. J Oral Implantol 2001;27:293-301.
23. Weinberg LA. Reduction of implant loading with therapeutic biomechanics. Implant Dent 1998;7:277-85.



24. Weinberg LA (ed). Atlas of Tooth and Implant Supported Prosthodontics . Chicago, IL: Quintessence Publishing, 2003; 47–84.
25. Omar R, Wise MD. Mandibular flexure associated with muscle force applied in the retruded axis position. J Oral Rehabil 1981;8:209–21.
26. Taylor TD, Wiens J, Carr A. Evidence-based considerations for removable prosthodontic and dental implant occlusion: a literature review. J Prosthet Dent. 2005 ;94:555-60.
27. Saba S. Occlusal stability in implant prosthodontics - clinical factors to consider before implant placement. J Can Dent Assoc. 2001; 67:522-6.
28. Sahin S, Cehreli M, Yalcın E. The influence of functional forces on the biomechanics of implant-supported prostheses—a review. J Dent 2002; 30: 271-282

Yazışma Adresi

Yrd. Doç. Dr. Burçin Vanlıoğlu
Marmara Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi
Güzelbahçe, Büyükciftlik Sokak,
No: 6, 34365, Nişantaşı,
İstanbul, TURKEY
Tel: +90 0212 231 91 20
Fax: +90 0212 246 52 47
E-mail: drburcinakoglu@hotmail.com

