İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi *ARAŞTIRMA*
Cilt: 46, Sayı: 2 Sayfa: 40-46, 2012

İMPLANT DESTEKLİ PROTEZLER, KOMPLİKASYONLAR VE İMPLANT KAYIPLARI: 24 AYLIK KLİNİK SONUÇLAR

Implant Retained Prosthesis, Complications and Implant Failures: 24 Month Clinical Results

Hakan BİLHAN[1], Canan BURAL[1], Altuğ ÇİLİNGİR[1], Onur GEÇKİLİ[1]

Makale Gönderilme Tarihi:14/03/2012
Makale Kabul Tarihi:28/03/2012

ÖZ

Amaç: Bu retrospektif çalışmada implant destekli sabit ve hareketli protezlerde protetik komplikasyonlar ve implant kayıpları değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 89 hastaya 278 dental implant yerleştirilmiştir. Hareketli protez dayanağı olarak 148 adet, sabit restorasyon dayanağı olarak 130 adet dental implant üzerine hazırlanan implant destekli protezlerde yüklemeden itibaren 6., 12. ve 24. aydaki komplikasyonlar değerlendirilmiştir. Verilerin istatistiksel değerlendirilmesinde Ki-Kare, Fisher's Exact Ki-Kare ve Mc Nemar testleri kullanılmıştır ($p<0.05$).

Bulgular: Dental implant kayıpları implantasyondan sonra ilk 6 ay içinde gerçekleşmiştir. İmplant kayıplarının %66'sı yükleme öncesinde, %34'ü ise yüklemeden sonra gerçekleşmiştir. Hareketli protezlerde 6., 12. ve 24. ayda giderek artan komplikasyon oranları arasında anlamlı farklılıklar belirlenirken ($p<0.05$); sabit protezlerde bu farklılıklar anlamlı değildir ($p>0.05$). Genel olarak, 24 aylık takip süresinde sabit protezlerde en sık vida gevşemesi görülürken; hareketli protezlerde ise astarlama işlemi gereksinimine en sık rastlanmıştır.

Sonuç: İmplant destekli hareketli protezlerle tedavi planlamasında hastaların önceden aydınlatılması ve tedavi tamamlandıktan sonra protezlerin rutin olarak kontrolü önem taşımaktadır.

Anahtar kelimeler: *İmplant komplikasyonları, vida gevşemesi, implant kaybı, protetik komplikasyonlar, tutuculuk kaybı*

ABSTRACT

Purpose: Prosthetic complications of implant supported fixed and removable dentures as well as implant failures were evaluated retrospectively.

Material and Methods: A total of 89 patients with 278 dental implants being present at all routine recalls for 24 months after loading were included. The number of dental implants used as abutments for removable and fixed removable dentures were 130 and 148, respectively. Data including prosthetic complications as well as implant loss were recorded and statistically analyzed using Chi-square, Fisher's Exact Chi-square and Mc Nemars ($p<0.05$).

Results: All dental implant losses occured after 6 months of implantation. 66% of the implants were lost prior to loading, whereas 34% after loading. During 6, 12 and 24 months, complication ratios progressively and significantly ($p<0.05$) increased in removable dentures, while no significant changes were observed in fixed dentures ($p>0.05$). The most frequent complications were screw loosening in fixed and the need for relining in removable dentures.

Conclusions: Complications may occur in implant-supported fixed and removable dentures. Considering that more complications might arise in removable dentures, periodical recalls seem to be important after denture delivery. The most critical phase for implant loss seems to be the first 6 month period after implant insertion.

Keywords: *İmplant complications, screw loosening, implant loss, prosthetic complications, loss of retention*

[1]İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi A.D.

Giriş

Diş hekimliğinde dental implant uygulamalarının giderek yaygınlaşması özellikle implant destekli protezlerde karşılaşılan sorunların ve komplikasyonların incelenmesini gerektirmektedir. Zaman içinde oluşan sorunların bilinmesi, hem hastaların aydınlatılması, hem de hekimlerin tedavi planlamalarına yön vermesi açısından önemlidir. İmplant destekli protezlerde sıklıkla karşılaşılan komplikasyonlar birçok klinik çalışmada incelenmiştir. Yapılan bir derlemede, dental implant ve implant destekli protez uygulamalarında karşılaşılan komplikasyonlar cerrahi işlem nedeniyle oluşan, implant kaybı ve mekanik komplikasyonlar gibi kategorilerde incelenerek gruplandırılmıştır (1). Sabit veya hareketli implant destekli protezlerde tutuculuk kaybı veya tutucu mekanizmasının bozulması (2,3,4,5,6,7,8), restoratif materyalde kırık oluşumu (2,3,4,5,9,10,11,12,13,14), dayanak vidasında gevşeme veya kırılma (4 ,5,11,15,16,17,18,19,20,21,22) protez besleme gerekliliği (2,4,5,6,8,9,10,12,13,19) gibi durumlar en sık karşılaşılan komplikasyonlar olarak belirtilmektedir.

Bu retrospektif çalışmada kliniğimizde yapılmış olan sabit ve hareketli implant destekli protezlerin rutin olarak yapılan 6., 12. ve 24. aylardaki klinik takiplerinde belirlenen komplikasyonlar değerlendirilmiştir.

Gereç ve Yöntem

Bu retrospektif çalışmaya 2007 yılında bir yıl boyunca implant uygulanmış ve takip kontrolleri düzenli olan 53'ü kadın, 36'sı erkek toplam 89 hasta dahil edilmiştir. Uygulanan implant destekli protezlerde yüklemeden itibaren ilk 24 ayda saptanan komplikasyonlar değerlendirilmiştir.

Çalışmada 4 farklı dental implant modeli (126 adet Astratech implantı: Mölndal, İsveç, 71 adet Straumann implantı: Basel, İsviçre, 51 adet Biolok implantı: Birmingham, AL, A.B.D. ve 30 adet Zimmer implantı: Carlsbad, CA, A.B.D.) olmak üzere toplam 278 dental implant yerleştirilmiştir. Toplam 148 dental implant hareketli protez dayanağı olarak (ball/bar) ve 130 dental implant ise sabit restorasyon dayanağı olarak restore edilmiş ve bu implantlar üzerine hazırlanan implant destekli protezlerde yüklemeden itibaren 6, 12 ve 24 ay sonundaki komplikasyonlar değerlendirilmiştir.

İmplant destekli protezlerle ilgili komplikasyonlar implant kaybı ve protetik komplikasyonlar olmak üzere 2 kategori altında kaydedilmiştir.

Sabit implant destekli protezlerde protetik komplikasyonlar vida gevşemesi veya porselen kırığı olarak kaydedilmiştir.

Hareketli implant destekli protezlerde komplikasyonlar vida gevşemesi, astarlama gereksinimi, tutuculuk kaybı veya tutucu sistemlerde sorunlar ve protetik komplikasyonlar (protez kaidesinde çatlak, kırık, yapay diş kırığı, protez kenar kırığı vs) olarak kaydedilmiştir.

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için NCSS 2007&PASS 2008 Statistical Software (Utah, USA) programı kullanılmıştır. Her periyotta belirlenen komplikasyon oranlarının istatistiksel karşılaştırmasında Ki-Kare testi, Fisher's Exact Ki-Kare testi ve Mc Nemar testi kullanılmıştır. Sonuçlar %95'lik güven aralığında, anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirilmiştir.

Bulgular

Yaşları 39 ile 86 yıl (59.63±9.62 yıl) arasında değişen 48 hastaya toplam 148 dental implant uyguladıktan sonra hareketli implant

destekli protez hazırlanmıştır. Yaşları 17 ile 68 yıl (54.97±12.24 yıl) arasında değişen 32 hastaya ise toplam 130 dental implant uygulanmış ve sabit implant destekli protezler hazırlanmıştır.

Hareketli protezlerde 6., 12. ve 24. ay sonunda saptanan tüm komplikasyon oranları sırasıyla %2,8, %16,1 ve %24,5'tir. Sabit protezlerde aynı periyotlarda saptanan tüm komplikasyonların oranları sırasıyla %7,1, %8,7 ve %10,3'tür. Hareketli protezlerde 6., 12. ve 24. ay sonunda giderek artan komplikasyon oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir ($p<0.05$), aynı periyotlarda sabit protezlerde görülen komplikasyon oranları arasında anlamlı farklılıklar bulunmamaktadır ($p>0.05$).

İmplant kayıpları

Toplam 278 dental implantta 9 implant kaybedilmiştir ve ortalama kayıpsız başarı yüzdesi %96,76 olarak saptanmıştır. Erkeklerde 6 kayıp (% 16,7), kadınlarda 3 kayıp (% 5,66) meydana gelmiştir.

Dental implant kayıpları implantasyondan sonra ilk 6 ay içinde gerçekleşmiştir. İmplant kaybının olduğu 9 implantın %66'sı implant yükleme öncesinde %34'ü ise yüklemeden sonra kaybedilmiştir. Kaybedilen tüm implantların yerine 2 aylık bir bekleme süresi sonunda yenileri yerleştirilmiş ve tedavi planı değişmemiş sadece gecikmiştir.Yüklemeden sonra kaybedilen 3 implanttan 1'inin sabit protez dayanağı ve 2 implantın ise hareketli protez dayanağı olduğu tespit edilmiştir.

Diş çekimini takiben yapılan immediyat implantasyon veya membran ve/veya kemik grefti uygulanan implantlarda kayıp saptanmamıştır.

Üst çeneye yerleştirilen dental implantlarda kayıp oranı %4,2 iken, alt çeneye yerleştirilen implantlarda kayıp oranı %2,2 olarak belirlenmiştir.

Astratech implantlarında %4,76 oranında, Biolok implantlarında %3,92, Zimmer implantlarında %3,33 oranında kayıp görülürken, Straumann implantlarında çalışma periyodu süresince implant kaybı belirlenmemiştir.

Protetik komplikasyonlar

Hareketli protezlerde 6., 12. ve 24. ay sonunda saptanan protetik komplikasyon oranları sırasıyla %2,8, %4,9 ve %2,8 iken; aynı periyotlarda protetik komplikasyon oranları sabit protezlerde sırasıyla %4,8, %5,6 ve %7,9 olarak belirlenmiştir. Vida gevşemesi hareketli protezlerde sadece 12. ayda %0,6 olaak saptanırken; sabit protezlerde 6., 12. ve 24. ay sonunda %2,3, %3 ve %2,3 olarak belirlenmiştir. Hareketli ve sabit protezlerde tüm periyotlarda saptanan protetik komplikasyon oranları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir değişim görülmemiştir ($p>0.05$).

Hareketli protezlerde belirlenen tüm komplikasyonlar ile kantilever uygulaması arasında ilişki incelendiğinde 6. ayda hiç komplikasyon saptanmazken; 12. ve 24. ayda görülen protetik komplikasyon oranları %20 ,8 ve %50 olarak saptanmıştır. Kantilever uygulaması yapılan hareketli protezlerde sadece 24. ayda belirlenen protetik komplikasyon oranının istatistiksel olarak anlamlı olduğu saptanmıştır ($p<0.05$). Sabit protezlerde belirlenen komplikasyonlar ile kantilever uygulaması arasındaki ilişki incelendiğinde kantilever uygulanan protezlerde 6., 12. ve 24. ayda görülen protetik komplikasyon oranları %15,1, %15,1 ve %17 olarak saptanmıştır. Bu oranlar kantilever uygulanmayan protezlerde saptanan komplikasyon oranlarına göre anlamlı olarak yüksektir ($p<0.05$).

Hareketli protezlerde astarlama gereksinimi 6. ayda görülmezken, 12. ay sonun-

da oranında astarlama işlemine gereksinim oranının %9,8 olduğu saptanmıştır. Bu oran 24. ay sonunda %16,8 olarak belirlenmiştir.

Hareketli protezlerde tutuculuk kaybı 6. ay sonunda saptanmazken; 12. ay sonunda %0,7 oranında (tutucu parçanın protezden ayrılması nedeniyle), 24. ay sonunda ise %4,9 oranında belirlenmiştir.

Tartışma

Komplikasyonlar küçük çaplı da olsa, hekim ve hasta açısından önemlidir. Öncelikle, hastanın, başlangıçta yeterli bilgi verilmediyse, implanta ve implant tedavisine olan güveni sarsılmaktadır, ayrıca planda olmayan hasta ziyaretleri hekimin zamanını fazladan alarak, ekonomik kayba da neden olmaktadır. Sorunlara interdisipliner yaklaşılmalıdır, çünkü genellikle implant tedavileri bir ekip halinde yürütülür. Hastalar genellikle ilk başvurdukları hekimi muhatap kabul etmektedirler. Bu hekim de zaten planlama, hasta bilgilendirme ve diğer birimlerle koordinasyondan sorumludur.

Takip ettiğimiz implant hastası grubunda abutment vidası gevşemesi en fazla görülen komplikasyonlardan biri olmuştur. Vida kırılması veya gevşemesi muhtemel nedenlerine bakıldığında, genel kanı internal bağlantıların daha avantajlı olduğu yönündedir (23,24,25). Müftü ve Chapman (26)'nın çalışmalarına göre 168 hasta ve 432 implant üzerinden komplikasyon oranları abutment gevşemesi %0,74, abutment vidası kırılması %0,5 ve protetik sorunlar (porselen kırığı vs.) %2,47 şeklinde gerçekleşmiştir. Mekanik komplikasyonların nedenleri en sık olarak aşırı yükler, protezi destekleyen yetersiz sayıda implant, abutment vidası materyali (altın, titanyum vs.) ve 3,5 mm'den daha dar implant çapı olan durumlar olarak gösterilmiştir. Ayrıca kantilever diye adlandırılan uzantıların dayanaklar üzerine daha yoğun stresler biriktirdiği in vitro çalışmalarla gösterilmiştir (27,28,29,30,31,32,33,34,35,36).

Bu çalışmada tek tek incelendiğinde abutment vidası gevşemesinin sadece Biolok implantlarında gerçekleşmiş olduğu görülmüştür. Firma ile yapılan görüşmelerde, restorasyonun prova seanslarında esas abutment vidası yerine laboratuar vidası diye adlandırılan ikinci bir vidanın kullanılması ve son seansta abutment'ın esas vidayla bağlanması ve raşetle sıkılmanın ardından yaklaşık 10 dakika sonra tekrar sıkılması tavsiye edilmiştir. Bu yöntemle bu sorun büyük oranda halledilse de, muhtemelen çok sayıda kullanıcının şikâyetinin etkisiyle olacak ki, üretici firma implant ve abutment bağlantı dizaynlarında 2008 yılı başında kapsamlı bir değişikliğe gitmiştir.

Abutment vidası gevşemesi bir kenara bırakılacak olursa, sabit restorasyonlarda hareketli implant destekli protezlere göre daha az mekanik veya protetik komplikasyon ortaya çıkmıştır. Protezin fonksiyona girmesinden sonra 1. yıl geride bırakıldığında hareketli protezlerin bakım ihtiyacı giderek daha belirgin şekilde ortaya çıkmıştır. Protezin içinde kalan tutucu mekanizmasının aşınma nedeniyle tutuculuğunu kaybetmesi, protezin içinden ayrılması, veya protezin altında alveoler atrofiye bağlı olarak boşluklar oluşması sonucu besleme yapılması gereksinimi en sık gereken tamir veya bakım işlemleri olmuştur. Bu durum literatürde komplikasyon görülme sıklığı açısından yapılan değerlendirmelerle uyumludur. Genel olarak ortalama %33 overdenture tutucu mekanizması gevşemesi ve %19 overdenture'lara besleme yapma gerekliliği bildirilmiştir (1).

İmplant kayıpları oran olarak genel literatürle uyum içinde gerçekleşmiştir. Tüm kaybedilen implantların yerine 2 aylık bir iyileşme süreci sonrası yeniden implant uy-

gulanmıştır ve tekrar bir kayıpla karşılaşılmamıştır. Ancak bu hastalar rutin kontrol seanslarında takip ettiğimiz hasta grubundan ayrılarak değerlendirilmiştir.

İlginç olan bulgulardan biri erkek hastalarda implant kayıp yüzdesinin oldukça farklı bir şekilde yüksek bulunmasıdır. Daha kesin sonuçlara ulaşmak için daha yüksek sayıda hastanın takip edilmesi yararlı olacaktır. Kayıp açısından bulgularımız, literatürün fikir birliği gösterdiği üst çene implantlarının daha yüksek kayıp riski ile karşı karşıya olduğu bilgisi ile örtüşmektedir. Kayıp zamanına göre bakıldığında hasta grubumuzda, literatürle uyumlu şekilde (4,18,37) kayıpların 2/3'ü yükleme öncesi meydana gelmiştir.

Tüm bu bulgular ışığında, hareketli implant destekli protezlerde sabit restorasyonlara göre daha fazla bakım onarım ihtiyacı ortaya çıktığı ve hekimin hastaları bu konuda aydınlatması gerektiği ve aynı zamanda da tedavi planını bu gerçeğe göre yönlendirmesi tavsiye edilebilir. Hareketli implant destekli protez ile tedavi edilen hastaların yıllık kontrolleri çok büyük önem taşımaktadır.

Daha güvenilir sonuçlara varmak için daha büyük sayıda hasta daha uzun süre takip edilmelidir.

Sonuç

Bu çalışmanın sınırları içinde şu sonuçlar çıkarılabilir:

Hareketli implant destekli protezlerde sabit restorasyonlara göre daha fazla mekanik veya protetik komplikasyon meydana gelmektedir.

Hareketli protezlerde özellikle 24. ay kontrollerinde besleme gerekliliği ve tutuculukta azalma meydana gelmiştir. İmplant destekli hareketli protez hastalarının en geç 24 ay sonra kontrol edilmesi son derece önemli görünmektedir.

Sabit protezlerde implantların köprü dayanağı olarak birbirine bağlanmış olması komplikasyon oluşması açısından fark yaratmazken, kantilever bulunması komplikasyon oluşma oranını yükseltmiştir. Mümkün oldukça kantilever durumlarından kaçınılması tavsiye edilebilir.

Üst çenede %4, alt çenede %2 civarında implant kaybı beklenebilir. İmplant kaybı için en kritik dönem ilk 6 aydır.

KAYNAKLAR

1. Goodacre CJ, Bernal G, Rungcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses J Prosthet Dent, 2003; 90: 121-32.

2. Johns RB, Jemt T, Heath MR, Hutton JE, McKenna S, McNamara DC, et al. A multicenter study of overdentures supported by Branemark implants. Int J Oral Maxillofac Implants, 1992; 7: 513-22.

3. Allen PF, McMillan AS, Smith DC. Complications and maintenance requirements of implant-supported prostheses provided in a UK dental hospital. Br Dent J, 1997; 182: 298-302.

4. Hemmings KW, Schmitt A, Zarb GA. Complications and maintenance requirements for fixed prostheses and overdentures in the edentulous mandible: a 5-year report. Int J Oral Maxillofac Implants, 1994; 9: 191-96.

5. Jemt T, Book K, Linden B, Urde G. Failures and complications in 92 consecutively inserted overdentures supported by Branemark implants in severely resorbed edentulous maxillae: a study from prosthetic treatment to first annual check-up. Int J Oral Maxillofac Implants, 1992; 7: 162-67.

6. Smedberg JI, Lothigius F, Bodin I, Frykholm A, Nilner K. A clinical and radiological two-year follow-up study of maxillary

overdentures on osseointegrated implants. Clin Oral Implants Res, 1993; 4: 39-46.

7. Naert I, Quirynen M, Hooghe M, van Steenberghe D. A comparative prospective study of splinted and unsplinted Branemark implants in mandibular overdenture therapy: a preliminary report. J Prosthet Dent, 1994; 71: 486-92.

8. Kiener P, Oetterli M, Mericske E, Mericske-Stern R. Effectiveness of maxillary overdentures supported by implants: maintenance and prosthetic complications. Int J Prosthodont, 2001; 14: 133-40.

9. Wismeyer D, van Waas MA, Vermeeren JI. Overdentures supported by ITI implants: a 6.5-year evaluation of patient satisfaction and prosthetic aftercare. Int J Oral Maxillofac Implants, 1995; 10: 744-49.

10. Mericske-Stern R. Clinical evaluation of overdenture restorations supported by osseointegrated titanium implants: a retrospective study. Int J Oral Maxillofac Implants, 1990; 5: 375-83.

11. Cooper LF, Scurria MS, Lang LA, Guckes AD, Moriarty JD, Felton DA. Treatment of edentulism using Astra Tech implants and ball abutments to retain mandibular overdentures. Int J Oral Maxillofac Implants, 1999; 14: 646-53.

12. Gotfredsen K, Holm B. Implant-supported mandibular overdentures retained with ball or bar attachments: a randomized prospective 5-year study. Int J Prosthodont, 2000; 13: 125-30.

13. Meijer HJ, Raghoebar GM, Van't Hof MA, Visser A, Geertman ME, Van Oort RP. A controlled clinical trial of implant-retained mandibular overdentures; five-years' results of clinical aspects and aftercare of IMZ implants and Branemark implants. Clin Oral Implants Res, 2000; 11: 441-47.

14. Davis DM, Rogers JO, Packer ME. The extent of maintenance required by implant-retained mandibular overdentures: a 3-year report. Int J Oral Maxillofac Implants, 1996; 11: 767-74.

15. Jemt T, Laney WR, Harris D, Henry PJ, Krogh PH Jr, Polizzi G, et al. Osseointegrated implants for single tooth replacement: a 1-year report from a multicenter prospective study. Int J Oral Maxillofac Implants, 1991; 6: 29-36.

16. Lekholm U, van Steenberghe D, Herrmann I, Bolender C, Folmer T, Gunne J, et al. Osseointegrated implants in the treatment of partially edentulous jaws: a prospective 5-year multicenter study. Int J Oral Maxillofac Implants, 1994; 9: 627-35.

17. Jemt T, Pettersson P. A 3-year follow-up study on single implant treatment. J Dent, 1993; 21: 203-08.

18. Naert I, 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: 949-56.

19. Naert I, Quirynen M, Theuniers G, van Steenberghe D. Prosthetic aspects of osseointegrated fixtures supporting overdentures. A 4-year report. J Prosthet Dent, 1991; 65: 671-80.

20. Gunne J, Astrand P, Ahlen K, Borg K, Olsson M. Implants in partially edentulous patients. Clin Oral Implant Res, 1992; 3: 49-56.

21. Ekfeldt A, Carlsson GF, Borjesson G. Clinical evaluation of single-tooth restorations supported by osseointegrated implants: a retrospective study. Int J Oral Maxillofac Implants, 1994; 9: 179-83.

22. Laney WR, Jemt T, Harris D, Henry PJ, Krogh PH, Polizzi G, et al. Osseointegrated implants for single-tooth replacement: progress report from a multicenter prospective study after 3 years. Int J Oral Maxillofac Implants, 1994; 9: 49-54.

23. Möllersten L, Lockowandt P, Lindén LA. Comparison of strength and failure mode of seven implant systems: an in vitro test. J Prosthet Dent, 1997; 78(6): 582-91.

24. Khraisat A, Stegaroiu R, Nomura S, Miyakawa O. Fatigue resistance of two implant/abutment joint designs. J Prosthet Dent, 2002; 88(6): 604-10.

25. Haas R, Mensdorff-Pouilly N, Mailath G, Watzek G. Survival of 1,920 IMZ implants followed for up to 100 months. Int J Oral Maxillofac Implants, 1996; 11(5): 581-88.

26. Muftu A, Chapman RJ. Replacing posterior teeth with freestanding implants: four-year prosthodontic results of a prospective study. J Am Dent Assoc, 1998; 129(8): 1097-102.

27. Stegaroiu R, Sato T, Kusakari H, Miyakawa O. Influence of restoration type on stres distribution in bone around implants: a three-dimensional finite element analysis. Int J Oral Maxillofac Implants, 1998; 13(1): 82-90.

28. Kunavisarut C, Lang LA, Stoner BR, Felton DA. Finite element analysis on dental implant-supported prostheses without passive fit. J Prosthodont, 2002; 11: 30-40.

29. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg, 1981; 10: 387-416.

30. Lozada JL, Abbate MF, Pizzarello FA, James RA. Comparative three dimensional analysis of two finite-element endosseous implant designs. J Oral Implantol, 1994; 20: 315-21.

31. Brånemark PI. Osseointegration and its experimental background. J Prosthet Dent 1983; 50: 399-410.

32. Isidor, F. Loss of osseointegration caused by occlusal load of oral implants. A clinical and radiographic study in monkeys. Clin Oral Implants Res, 1996; 7: 143-152.

33. Morgan MJ, James DF, Pilliar RM. Fractures of the fixture component of an osseointegrated implant. Int J Oral Maxillofac Implants, 1993; 8: 409-14.

34. Yokoyama S, Wakabayashi N, Shiota M, Ohyama T. The influence of implant location and length on stress distribution for three-unit implant-supported posterior cantilever fixed partial dentures. J Prosthet Dent, 2004; 91: 234-40.

35. Sertgöz A, Güvener S. Finite element analysis of the effect of cantilever and implant length on stress distribution in an implant-supported fixed prosthesis. J Prosthet Dent, 1996; 76: 165-69.

36. Akca K, Iplikcioglu H. Finite element stress analysis of the effect of short implant usage in place of cantilever extensions in mandibular posterior edentulism. J Oral Rehabil, 2002; 29: 350–56.

37. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Int J Oral Surg, 1981; 10: 387-416.

Yazışma Adresi:
Hakan Bilhan
İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi A.D.
34093 Çapa/İstanbul
Tel: 414 20 20 – 30256
e-posta:bilhan@istanbul.edu.tr