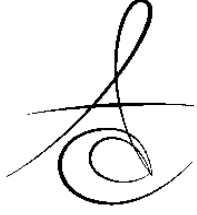


İMLANT DESTEKLİ PROTEZLERDE VİDA GEVŞEMESİ

SCREW LOOSENING ON IMPLANT SUPPORTED PROSTHESIS



Dr.Öğr. Üyesi Hamiyet GÜNGÖR ERDOĞAN*

Arş. Gör. Dt. Elif YİĞİT*

Makale Kodu/Article code: 4215
Makale Gönderilme tarihi: 16.11.2019
Kabul Tarihi: 20.03.2020
DOI : 10.17567/ataunidfd.706762

Hamiyet Güngör Erdoğan: ORCID ID: 0000-0001-7449-6297
Elif Yiğit: ORCID ID: 0000-0003-3256-062X

Öz

Eksik dişlerin rehabilitasyonunda gün geçtikçe daha yaygın biçimde kullanılan tedavi prosedürlerinden biri de implant destekli restorasyonlardır. Oldukça yüksek başarı oranları bulunan implant destekli restorasyonların kullanım sıklığı arttıkça meydana gelen biyolojik ve mekanik komplikasyon oranları da artmıştır. Meydana gelen mekanik komplikasyonlar daha çok protetik üst yapı ile ilgilidir ve abutment vidasının gevşemesi, abutment vida kırığı, altyapı ve implant kırığı gibi sıralanabilir. Yapılan çalışmalarda en sık karşılaşılan mekanik komplikasyonlardan birinin ise vida gevşemesi olduğu belirtilmiştir. Meydana gelen vida gevşemesinin klinik ve radyografik olarak belirlenememesi ve bu sorunun giderilmemesi durumunda ise abutment vidasının ve implantın kırılması ile karşı karşıya kalınabilir. Abutment vidasının gevşemesinde; ön yük, yerleşme etkisi, implant abutment bağlantı tipi, restorasyon tipi, parafonksiyon ve kantilever varlığı gibi faktörlerin etkili olduğu belirlenmiştir. Bu derlemede implant destekli protezlerde meydana gelen vida gevşemesinin önemi, mekanizması ve nedenleri hakkında bilgi vermek amaçlanmıştır.

Anahtar Kelimeler: İmplant Destekli Protezler, Vida Gevşemesi, Komplikasyon

ABSTRACT

Implant-supported restoration is one of the most commonly used treatment procedures in the rehabilitation of missing teeth. Due to its being a well-established procedure and high success rates, implant-supported restoration is gaining more attraction which also increased the rates of biological and mechanical complications in the implementations. The mechanical complications are mostly related to the prosthetic superstructure and can be listed as abutment screw loosening, abutment screw fracture, substructure and implant fracture. Among these, it is known that the screw loosening is the most commonly encountered mechanical complications. In case undetected in clinical and/or radiographic examination, screw loosening can lead to the screw or implant fractures over time. The factors associated with the screw loosening problem are the preload, the settling effect, the type of implant-abutment connection, the type of restoration, parafunction and the existence of cantilever. In this review, it is aimed to underline the importance of screw loosening in the implant supported prosthesis implementations, providing also the necessary information on the mechanism and the causes of this problem.

Key Words: İmplant Supported Prosthesis, Screw Loosening, Complication

* Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD, Kırıkkale.

Kaynakça Bilgisi: Güngör Erdoğan H, Yiğit E. İmplant destekli protezlerde vida gevşemesi. Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg 2021; 31: 138-46.
Citation Information: Gungor Erdogan H, Yigit E. Screw loosening on implant supported prosthesis. J Dent Fac Atatürk Uni 2021; 31: 138-46.

Dental implantlar kemik içerisine yerleştirilen ve sabit ya da hareketli protezlere desteklik sağlayan materyallerdir. Günümüzde dental implantlarla desteklenmiş protezler hastanın estetik ve fonksiyonunu restore etmek için kayıp dişin rehabilitasyonunda kullanılan en iyi tedavi seçeneğidir ve kısmi veya tam dişsiz hastaların tedavisinde önerilmektedir. İmplant destekli rehabilitasyonlarda protetik restorasyona desteklik oluşturacak komponentler ise; implant gövdesi, abutment ve abutment vidasından oluşmaktadır. İmplant gövdesi; dental implantların kemik içine yerleştiriri-

len ve protetik parçalara destek olan kısmıdır. Abutment ise implant üstyapısını veya protezi tutan veya destekleyen kısımdır.¹ Abutment vidası; iki parçalı sistemde implant ve üst yapı arasındaki bağlantıyı sağlar ve şekli, dizaynı ve fabrikasyonunda kullanılan materyaller çeşitlilik gösterebilir.

Başarılı bir implant tedavisi biyolojik ve mekanik faktörler arasında dinamik bir denge gerektirir. İmplant rehabilitasyonunun başarısında rol oynayan mekanik faktörler genellikle multifaktöriyeldir. Literatürde osteointegrasyon kaybı, yumuşak ve sert doku de-



fektleri ve biyomekanik komplikasyonlar rapor edilmiştir.² Bunun yanı sıra implant komplikasyonlarının büyük çoğunluğunu mekanik komplikasyonların oluşturduğu bilinmektedir. İmplant-protez sisteminin mekanik komplikasyonlarını sıralayacak olursak; vida gevşemesi ve kırığı, mikro hareketlilik, gövde kırığı, abutment kırığı, üstyapı kırığı, restorasyonun desimantasyonu, veneer materyalinin chippingi ve benzerleridir.^{3,4}

Literatürde 5 yıllık gözlem süresindeki protetik komplikasyonların oranının %12 olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur. En sık görülen mekanik komplikasyonlardan birinin ise vida gevşemesi olduğu bildirilmiştir.⁴⁻⁶

VİDA GEVŞEMESİ

İmplant ve abutment arasında güvenilir bir bağlantı oluşturulması, implant üstü protetik restorasyonun fonksiyonu ve stabilitesi için önemli bir ön koşuldur.⁷ Vida gevşemesinin meydana gelmesi, hem klinisyen hem de hasta için önemli bir sorundur. Bu sorunun giderilmesi amacıyla vidaya erişim sağlamaya çalışırken üzerinde bulunan siman tutuculu restorasyonun zarar görme ihtimali yüksektir. Bu da ek maliyet ve tedavi süresinin uzamasına neden olur.⁸ Sailer ve ark.⁹ yaptıkları çalışmada vida gevşemesinin genel insidansının 5 yıllık bir gözlem süresinden sonra %5.1 olduğunu bildirmişlerdir.

Vida gevşemesi insidansı tek kronlarda %12.7 ve sabit parsiyel protezlerde % 6.7 olarak rapor edilmiştir.¹⁰ Vida gevşemesi en çok molar bölge ve eksternal bağlantılı implant destekli tek diş restorasyonlarında ve özellikle parafonksiyon ve kantilever varlığında görülmektedir.¹¹ Vida gevşemesi; implant ve abutment arasında mikro boşluğa neden olarak bakterilerin içeri girmesine, mikro hareketliliğe, periimplant inflamasyonuna ve oluşan mikro boşluğa bağlı olarak osteointegrasyon kaybına neden olabilir.¹² Ayrıca gevşemiş vidalara müdahale edilmediğinde, yük altında kalmaya devam edecekleri için vida kırığının meydana gelmesi muhtemeldir.¹³

VİDA GEVŞEMESİNİN MEKANİZMASI

Bickford' a göre¹⁴, vida gevşemesi iki aşamadan oluşur. Başlangıçta eksternal fonksiyonel kuvvetler vida bağlantısını etkileyerek sıkıştırma torkunun azalmasına sebep olur. Vibrasyon ve mikro hareketlilik sonucu vida gevşer ve etkili ön yük kuvveti azalır. İkinci olarak ön yük kritik seviyenin altına düşer ve vida yivleri rotasyona uğrayarak vida bağlantısının fonksiyonunun kaybına sebep olur.¹⁴ Literatürde bükülme ve yerleşme etkisi olarak bilinen bu iki mekanizmaya

sahip olan vida gevşemesi; restorasyon üzerindeki bükülme kuvvetlerinin, vidanın akma dayanımından fazla olması ile vidada kalıcı deformasyona ve vida kökündeki tensil kuvvetlerinin kaybına sebep olur. Daha sonra implant ve abutment arasındaki kontak kuvvetleri azalması ile vida bağlantısı gevşer. İki yüzey arasındaki belirsiz mikro pürüzlülükler implant üretiminde kaçınılmazdır. Bu durumda iki yüzeyin birbiri ile tamamen temasta olması engellenir ve tam olmayan kontaklar eksternal kuvvetler altında mikro hareketliliğe sebep olur.¹⁵

Vida gevşemesinde rol oynayan faktörler ise; ön yük, yerleşme etkisi, implant-abutment bağlantı mekanizması, restorasyonun vida tutuculu ya da siman tutuculu olması, protetik abutment materyali, vida materyali, rotasyon serbestliği, restorasyon tipi, implant çapı ve sayısı, bruksizm, kantilever varlığı ve mikrosızıntı olarak sıralanabilir.¹⁶

Ön Yük

Ön yük; tork momenti vida başına uygulandığında, abutment vidası ve implant arasındaki eşleşen yüzeylerde sıkıştırma sonucu oluşan aksiyel bir kuvvettir ve parçaların birbirinden ayrılmasını engeller.¹⁷ Ön yük tork kuvvetine, implant-abutment arasındaki yüzey pürüzlülüklerine, vida başı ve olukların dizaynına ve vida materyaline bağlıdır.¹⁸ Abutment vidasına uygulanan sıkıştırma torku sonucu oluşan ön yük, vidanın elastik toparlanma özelliği ile komponentlerin birarada tutulmasına neden olur.¹⁹ Klinik başarı için vida retansiyonu stabil ve sabit olmalıdır. Bu nedenle ön yük kuvvetinin büyüklüğü kritiktir.

Ön yük için uygulanan tork kuvvetinin büyüklüğü vidanın akma dayanımına ve kemik-implant arasındaki bağlantının kuvvetine bağlıdır.¹⁸ Önerilen sıkıştırma torkundan daha düşük kuvvetlerle torklanan abutment vidalarında vida gevşemesi olasılığı yüksektir. Diğer yandan yüksek kuvvetlerle torklama vidanın akma dayanımının aşılmasına ve vidanın mekanik özelliklerini kaybederek plastik deformasyona uğramasına neden olur.²⁰ Ön yük vidanın bükülme ya da kırılmasını engellemek için çok büyük olmamalı, elastik limit dahilinde olmalıdır. Daha önce yapılan çalışmalarda ideal ön yükün abutment vidasının fabrikasyonunda kullanılan materyalin elastik limitinin %60-%70 'i olması gerektiği rapor edilmiştir.²¹⁻²³ İmplant komponentlerindeki mikropürüzlülük ön yükün ana belirleyicilerindedir. Sıkıştırma torku uygulanması komponentlerin yüzeyindeki düzensizlikleri yumuşatır. Bu yumuşatma için kullanılan enerji final yüklemeye



kuvvetinin düşmesine sebep olur, kaybolan enerji sürtünme direncine harcanır.²⁴ Sürtünme katsayısı, uygulanan bir tork kuvvetinde elde edilen ön yükü sağlamada ana faktördür.²⁵ Arayüz için yaklaşık 0.12 sürtünme katsayısı değerinin elde edilmesi, ara yüzde vida gevşemesini azaltarak daha büyük değerlerde ön yük sağlar.²⁶

Vidanın üretici firmanın belirlediği tork değerinde ilk kez torklanmasının ardından 10 dakika beklenip daha sonra yerleştirme nedeniyle kaybolan ön yükün geri kazanılması için bu torklama işleminin tekrar edilmesi gerektiği literatürde birçok çalışmada yer almaktadır.²⁷ Diğer yandan Misch¹⁵ 35 N' a kadar torklanan vidanın tamamen çıkarılıp tekrar 35 N'a kadar torklanması gerektiğini belirtmiştir. Al-Otaibi ve ark.²⁸ torklama prosedürü ile ilgili yaptıkları çalışmada abutment vidasının iki kez torklanmasının çıkarma tork değerini artırdığı ancak torklama sayısının ikiden fazla olması durumunda dikkatli olunması gerektiği sonucuna varılmıştır.

Yerleşme Etkisi (Settling Effect)

Vida gevşemesinden sorumlu olduğuna inanılan bir diğer önemli mekanizma ise yerleşme etkisidir. Yerleşme etkisi, düz olmayan yüzeylerin varlığından dolayı vidanın stabilitesinde önemli bir rol oynar. Endüstriyel üretimin doğruluğuna rağmen, implant yüzeyleri mikroskobik olarak incelendiğinde pürüzlülüğe sahip oldukları görülmektedir. Bu pürüzlü yüzeylerin basınç altında düzleşmeleriyle yerleşme etkisi meydana gelir.

İlk yüklemenin yaklaşık % 2 ila % 10'u yerleşme etkisi nedeniyle kaybolur.²⁹ Böylece, vidayı gevşetmek için gereken tork kuvveti ilk sıkıştırma için gereken tork kuvvetinden daha düşüktür. Yerleşme derecesi, yükleme kuvvetinin büyüklüğüne bağlı olduğu kadar temas eden yüzeylerin pürüzlülüğüne ve sertliğine de bağlıdır. Pürüzlü yüzeyler ve artan eksternal kuvvetler yerleşme etkisini artırır. Toplam yerleşme etkisi vidanın elastik uzamasından daha yüksek olduğunda, vidayı pozisyonunda sabit tutacak temaslar olmadığından vida gevşer.³⁰

İmplant- Abutment Bağlantı Tipi

Abutment vidasının gevşemesi ve kırılması gibi mekanik komplikasyonlar implant-abutment bağlantısının tipi ile ilişkilendirilmiştir.³¹ Bu bağlantının okluzal kuvvetlere karşı koyabilmesi beklenmektedir. Ayrıca mikro hareketi ve bakteriyel mikro sızıntıyı da en aza indirmesi gerektiğinden kompleksin en zayıf ve en önemli noktasıdır.³² Bağlantı geometrisi; mikro hareket

miktarını, gerilme dağılımını ve mikro boşluk oluşumunu etkileyerek vida gevşeme miktarını etkiler.

Genel olarak, eksternal ve internal bağlantılar olmak üzere iki tür implant – abutment bağlantısı vardır. Bu iki bağlantı arasında stresin dağılımı ve bağlantı stabilitesi açısından temel farklılıklar vardır. Eksternal bağlantı tipi düşük yüksekliği nedeniyle (0,7 mm) bazı dezavantajlara sahiptir ve aksiyal olmayan kuvvetler altında sınırlı etkinlik gösterir. Eksternal altıgen bağlantı tipi, yüksek çiğneme kuvvetleri altında protez dayanağında mikro hareketliliğe sebep olarak bağlantının kararsızlığına sebep olabilir ve bu da vidanın gevşemesiyle veya kırılmasıyla sonuçlanabilir. İnternal bağlantının avantajları ise daha etkili tork kaybı önleyici mekanizmaya sahip olması, abutment vidasının lateral kuvvetler sonucu bükülmesinin engellenmesi ve düşük dikey yüksekliktir. İnternal bağlantı tipi bu mekanik komplikasyonları azaltabilir veya hatta ortadan kaldırılabılır ve kemiğe aktarılan stresi azaltabilir. Farklı internal bağlantı sistemleri arasında abutment yüzeyi ile implantın iç yüzeyi arasındaki temas derecesi, abutmentin implanta penetrasyon derinliği (2-4 mm), internal antirotasyon mekanizmaları ve bunların tipleri gibi farklılıklar vardır.³³

Morse taper bağlantısı, abutment vidası gevşeme insidansının azalmasını ve aynı zamanda yükün kemiğe daha iyi dağıtılmasına yardımcı olmaktadır.³⁴ Öte yandan, protez dayanağının mikro hareketliliği, basınç altındaki mikro boşlukların genişlemesi ve endüstriyel stabilite gibi faktörler değerlendirildiğinde; konik bağlantı tipinin, internal ve eksternal bağlantı tipine göre üstünlüğünü bildiren çalışmalar mevcuttur.^{35,36} Konik bağlantı implant ve abutment arasındaki boşluğu en aza indiren bir internal bağlantı türüdür. Konik bağlantının diğer avantajları; tork kaybına karşı daha yüksek direnç, daha yüksek yolulma direnci, maksimum bükülme ve abutment vidası üzerinde kuvvetlerin eksternal altıgen sistemlere göre daha düşük dağılımıdır.³⁷

Birkaç çalışma, bağlantı tasarımına bağlı olarak, mekanik yüklenmeden sonra tork değerinde bir artış olabileceğini göstermiştir.^{18,38} Bu bulgunun sebebi, morse taper bağlantısında döngüsel yükleme sonrası abutment-implant bağlantısının iç duvarları arasındaki artan teması takiben boşlukta azalma olmasıdır.^{38,39}

Restorasyonun Retansiyon Tipi

Restorasyonun retansiyonu siman ya da vida ile sağlanabilir. Bu karar için biyolojik, teknik ve estetik faktörler göz önünde bulundurulmalıdır. Siman tutucu-



lu restorasyonlar, artık siman nedeniyle periimplantitis için daha yüksek risk teşkil etmekte ancak teknik açıdan doğal diş restorasyonları için geleneksel dental prosedürlere daha çok benzemektedir.⁴⁰ Vida tutuculu restorasyonlar, bölgenin profesyonel temizliğinin daha kolay uygulanmasına, herhangi bir komplikasyon meydana geldiğinde protezin yenilenmesini gerektirmeden veya implanta zarar vermeden onarılmasına olanak sağlar. Ayrıca, protetik restorasyon için gerekli vertikal mesafenin azaldığı durumlarda da kullanılabilirler.

Klinik çalışmaların çoğunda teknik komplikasyonlar vida tutuculu restorasyonlarda (%57) siman tutuculara (%22.8) kıyasla daha sık görülürken, en sık olarak görülen komplikasyon abutment vidasının gevşemesidir.^{6,41} Bununla birlikte, bu komplikasyonun tedavisi, iki restorasyon türünde de farklılık gösterir. Vida tutuculu bir restorasyonda abutment vidasının gevşemesi, vidaya vida erişim deliğinden ulaşıp tekrar torklanması ile tek seansta kolayca tedavi edilebilirken, siman tutuculu bir restorasyonda, restorasyonun okluzalinden açılan bir yuva ile vidaya ulaşmak gerekir. Daha komplike bir işlem olan bu yöntem aynı zamanda klinik tecrübe gerektirmektedir. Eğer vida erişim deliğinden vidaya ulaşılamaz ise kronun tahrip edilmesi ve değiştirilmesi gerekecektir.¹⁶

Protetik Abutment Materyali

Abutment tipleri; malzemeye (metal, seramik veya peek), şekle (düz veya eğimli) veya fabrikasyona (döküm, prefabrik veya CAD / CAM) bağlı olarak farklılıklar göstermektedir. Metal abutmentler en sık kullanılan abutment tipiyken, yüksek mukavemetli zirkonya abutmentler klinik pratikte eşit derecede uygun bir seçenek olarak görülebilir.⁴²

Literatürde siman tutuculu restorasyonlarda, protetik abutment malzemesinin protezin başarısını etkilemediği belirtilirken, vida tutuculu restorasyonlarda, altın alaşımlarından yapılan abutmentlerde daha yüksek başarısızlık oranları bildirilmiştir.⁴³ Sailer ve ark., vida gevşeme sıklığının karşılaştırıldığı sistematik bir derlemede metal veya seramik abutmentlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığını belirtmiştir.⁹

Seramik abutmentler kırılmalıklarından ve çekme kuvvetlerine karşı olan dayanıksızlıklarından dolayı yüzeylerinde kolayca çatlaklar ve defektler göstererek kırılabilirler.⁴² Bu nedenle seramik malzemelerde, özellikle kırılmalara karşı yüksek direnç gösteren alümina ve zirkonyada önemli gelişmeler olmuştur.⁹ Ayrıca klinik uygulamalarda komplikasyon yaşamamak ve vidanın gevşemesini önlemek için diğer üreticilerin uyumlu

abutmentleri yerine aynı üreticinin ürettiği abutmentlerin ve implantların kullanılması önerilmektedir.⁴⁴ Literatürde PEEK abutment kullanımının implant üstü protetik restorasyon üzerindeki stresi artıracığı, vida gevşemesi ve kırılması gibi komplikasyonlara sebep olabileceği yönünde bir bilgi de mevcuttur.⁴⁵

Vida Materyali

Abutment vidası olarak kullanılan materyaller; saf titanyum, kaplanmış veya işlem görmüş titanyum, altın, peek ve benzeri olarak literatürde yerini almıştır. Vida üretimi için en sık kullanılan materyallerden biri olan saf titanyum sadece elastik deformasyona uğradığı için birçok kez kullanılabilir. Daimi restorasyonda kullanılması tavsiye edilmeyen saf titanyum vidalar geçici restorasyonlarda ve laboratuvar prosedürlerinde kullanıma uygundur.⁴⁶

Kaplanmış veya işlenmiş titanyum sürtünmeyi azaltmak ve ön yüklemeyi artırmak için üretilmiştir. Kaplamalar ve işlemler; altın, tungsten, karbon, karbür ve nitridleri içerebilir. Üretimleri pahalı olan bu alaşımların çok yüksek çekme dayanımı ve tokluğu vardır. Genel olarak kaplanmış ve işlenmiş protetik vidalar, saf olmayan titanyum protetik vidalardan daha yüksek ön yüklemeye sağlayabilmektedir ve döngüsel yüklemeye sonra ön yüklemeyi muhafaza edebilmektedir.⁴⁶

Altın; saf altın ve metali güçlendirmek için başka elementler içeren altın alaşımlarında bulunur. Altın, kuru bir yağlayıcı olarak işlev görebilir ve vida sıkılırken yivler arasındaki sürtünme miktarını azaltır. Bu durum belirli bir tork için vidanın daha fazla dönmeye ve uzamasına ve böylece daha büyük bir ön yüklemeye izin verir. Bu vidaların zamanla gevşemesi muhtemeldir. Bununla birlikte, altın vidalar, özellikle de yüksek ayarlı olanlar, plastik deformasyona uğrar ve bu nedenle sadece tek kullanım için endikedirler. Hekimin implant destekli protezin bitim seansında titanyum vida kullanması gerekmektedir.⁴⁶

Yapılan çalışmalarda; titanyum alaşımlı abutment vidası ve elmas benzeri karbon kaplamalı titanyum alaşımlı abutment vidasının, ön yükün devamlılığını sağlayan maksimum torku koruduğu bildirilmiştir. Altın kaplamalı altın alaşımlı abutment vidası ve alüminyum titanyum nitrid kaplamalı titanyum alaşımlı abutment vidasının, ön yükün devamlılığı için gereken tork kuvvetini yeterli oranlarda sağlayamadığı rapor edilmiştir.²⁵ Ayrıca Chen ve ark., PEEK ve PTFE ile kaplanmış abutment vidalarının uzun dönem vida gevşemesini engellediğini ve implantın internal yivindeki abrazyonu azalttığını rapor etmişlerdir.⁴⁷



Rotasyonel Serbestlik

İmplant ve abutment arasındaki rotasyonel serbestlik derecesi, iki parça arasındaki uzun vadeli stabiliteyi belirleyen önemli bir faktör olarak kabul edilir. Artan dönme serbestliği, daha yüksek vida gevşeme hızı ile ilişkilendirilmiştir. Rotasyonel serbestlik faktörü, abutmentin tam olarak oturması ve lateral temas noktalarında anti-rotasyonun sağlanmasının gerekli olduğu tek diş restorasyonlarda özellikle önemlidir. Ayrıca morse taper bağlantı tipinde olduğu gibi implantın iç kısmındaki dayanak tabanının daha sıkı mekanik kilitlenmesi mekanik komplikasyonları en aza indirmek için birçok üretici tarafından benimsenmiştir.¹⁶

Protez dayanağının altıgeni ile implant arasındaki optimum stabilite için kabul edilen maksimum dönme serbestliği 5 derecedir. Dönme serbestliği bu değeri aştığında, implant-protez dayanağının temasını gevşetmek için gereken tork büyük ölçüde azalır.⁴⁸ İnternal ve eksternal altıgen bağlantı arasındaki dönme serbestliğini, protez dayanağı ile birlikte inceleyen bir pilot çalışmada eksternal altıgen bağlantı tipinin (5.5 derece), internal altıgen bağlantı tipine (2.9 derece) kıyasla daha yüksek dönme serbestliği gösterdiği bildirilmiştir.⁴⁹ İmplant-abutment ara yüzündeki uyumsuzluk rotasyonel serbestlik derecesini artırarak restorasyonun uzun vadeli başarısını riske atacağından kullanılan abutmentlerin uygulanan implant firması ile aynı olması oldukça büyük önem arz etmektedir.¹⁶

Tekli ya da Çoklu Restorasyonlar

Bazı araştırmalar, tek kronlarda sabit parsiyel protezlere oranla daha çok teknik komplikasyon görüldüğü konusunda hemfikirdir. Pjetursson, implant destekli köprülerde % 5,6; tek restorasyonlarda % 12,7 oranında vida gevşemesi bildirmiştir.⁵⁰ Başka bir klinik çalışmada ise toplam 25 gevşemiş veya kırılmış vidadan, 22'sinin tek kron restorasyonuna, 3'ünün ise implant destekli sabit parsiyel proteze ait olduğu rapor edilmiştir.³³ Diğer yandan, Sailer, vida gevşemesinin siman tutuculu tek kron restorasyonlarından ziyade vida tutuculu tek kron restorasyonlarında köprü restorasyonlarına kıyasla daha sık meydana geldiğini bildirmiştir.⁶ Bunun nedeni ise köprü restorasyonlarında dönme momenti çoklu destekle dengelenirken tek kronlarda dönme momenti tek bir dönme önleme mekanizması ve bir sabitleme vidası üzerine uygulanır.

Okluzal Şemalar

Dental implantlar ve doğal dişler arasında dokunsal hassasiyeti, propriyoseptif hareket geri bildi-

rimini ve şok emilimini sağlayan periodontal ligament varlığı gibi farklar olduğundan dental implantların aşırı yüke maruz kaldığı düşünülmektedir. Bu nedenle, implant üstü protezlerin stresi azaltmak için modifiye edilmesi gerekebilir. Bu amaçla implant üstü protez okluzal şemasının daraltılması, tüberkül eğiminin azaltılması, kuvvet yönünün düzeltilmesi, nonaksiyal yüklemenin azaltılması, kantilever uzunluğunun azaltılması ve okluzal temasların hafif temas haline getirilmesi gibi düzenlemeler tavsiye edilmektedir.⁵¹

Bakaeen ve ark., yaptıkları çalışmada okluzal tablanın bukkolingual yönde % 40 oranında daraltılması ve yüklerin implant merkezine yönlendirilmesi sonucu abutmenta ve abutment vidasına gelecek yüklerin belirgin şekilde azaldığını savunmuştur.⁵² Bukkolingual genişliğin azaltılması için, implant ve ilişkili yapılardaki bükülme momentlerini azaltmak amacıyla çapraz kapanış ilişkisi veya lingualize okluzyon gibi farklı bir okluzyon şeklinin seçilmesi de alternatif tedavi yöntemleri arasında kabul edilmektedir.⁸

İmplant Çapı ve Sayısı

Geniş çaplı bir implant, çiğneme benzeri kuvvetlere maruz kaldığında, dayanak ile implant arasındaki ara yüze iletilen kuvvet azalarak daha geniş bir alana dağılır. Ayrıca, implantların sayısı iki parçalı endosseöz kök formlu implantlarda vida gevşeme olasılığını azaltmada etkin bir role sahiptir.⁵² Eksik diş boşluğuna implant tedavisi planlanırken, dişsiz boşluğun mesiodistal mesafesi artmış ise bölgeye bir yerine iki implant planlaması durumunda vida gevşemesi daha az olacaktır. İki implant ile yapılan tedavi planlaması ile hem meziodistal hem de bukkolingual bükülmeye daha dirençli bir yapı elde edilmektedir.⁸

Bruksizm

Bruksizm, stomatognatik yapılara zarar verme potansiyeli olan ve dental implantlar için risk faktörü olduğu düşünülen bir motör aktivitedir.⁵³ Bruksizm; implant kırığı, bağlantı vidalarının veya abutment vidalarının gevşemesi veya kırılması, overdenturelarda yapı bileşenlerinin gevşemesi veya aşırı aşınması, porselen veya akrilik dişlerin aşınması veya kırılması gibi biyomekanik komplikasyonlara sebep olabilir. Özellikle protetik rekonstrüksiyonlarda vida bağlantılarının gevşemesi nispeten sık görülür. Protetik yapı üzerindeki oklüzal kuvvetler implant ve vida bağlantısı arasındaki stabilize edici kuvvetleri aştığında vida gevşemesi meydana gelir.⁵⁴ Manfredini ve ark., yaptıkları sistematik derlemede bruksizmin biyolojik komplikasyonlar için bir risk faktörü olmasından ziyade

mekanik komplikasyonlar için bir risk faktörü olduğunu belirtmişlerdir.⁵⁵

Kantilever Varlığı

İmplant destekli restorasyonlarda bulunan kantileverler, in vitro bir çalışmada gösterildiği gibi dişsiz boşluğa en yakın olan implantta stres oluşumunu tetikleyebilir.⁵⁶ Ayrıca restorasyonlara gerilme ve bükülme kuvvetleri uygulandığı için protetik komplikasyonlara da neden oldukları bildirilmiştir.¹⁶ Kantileverlerin uzunluğunun artması ile komplikasyon sıklığının da yükseldiği belirtilmiştir.¹³

Kantilever uzantıların uzunluğu ve yüksekliği, kaldıraç kolu gibi davranarak vida üzerinde istenmeyen yük birikimine sebep olarak vida gevşemesine yol açabilir. Ayrıca alveol kret tepesi ile karşıt diş arasındaki vertikal mesafenin augmentasyon yöntemleri ile azaltılmadığı durumlarda vertikal kantileverleri artıran uzun dayanakların seçilmesi gerekli olabilir.⁵⁷

Mikro Sızıntı

Abutment-implant ara yüzeyindeki mikro boşluk sonucu oluşan mikrosızıntı; bakteriyel infiltrasyon, mikro hareketlilik ve vida gevşemesiyle ilişkilidir. Daha önce yapılan çalışmalara göre, mikro sızıntının oluşması detork değerindeki azalmayı takiben vida gevşemesine sebep olabilir. Ayrıca, vida gevşemesi de mikro sızıntı olasılığını artırır.^{18,58} Tsuruta ve ark.⁵⁹ yaptıkları bir çalışmada konik bağlantı tipinde mikro sızıntının düşük oranlarda gözlemlendiğini bildirmişlerdir. Koosha ve ark.⁶⁰ yaptıkları çalışmada vidanın klorheksidin, tükürük, kan, florit ile kontaminasyonunun vida çıkarma torku üzerine etkisini incelemişler ve çıkarma torkunun tükürük ile kontamine olan grupta belirgin şekilde düşük çıktığını bildirmişlerdir. Klorheksidin uygulanan grupta ise çıkarma torkunun diğer gruplardan yüksek olduğu gözlenmiştir.

VİDA GEVŞEMESİNE KLİNİK YAKLAŞIM

Abutment vidasının gevşemesi hasta tarafından bazen fark edilebilen bazen de fark edilemeyen şekilde ortaya çıkar. Vida gevşemesinin hasta tarafından fark edilmesi implant veya protezde ufak bir hareketlilik yahut dişetinde ağrı ve kızarıklık semptomları ile mümkün olur. Klinisyene düşen en önemli görev mevcut şikayetlerin vida gevşemesi, vida kırığı yahut implant etrafında meydana gelen osteolizden kaynaklı olup olmadığını belirlemektir. Bu durumun tespiti için radyografi alınır ancak sorun her zaman radyografik olarak belirlenemeyebilir.

Abutment vidasında gevşeme görüldüğünde çözüm, protetik restorasyonun türüne göre farklılık gösterir. Örneğin vida tutuculu restorasyonlarda vida deliğinde bulunan restoratif materyal kaldırıldıktan sonra vida uygun prosedür ile yeniden torklanır ve vida deliği üzerine restoratif materyal yeniden yerleştirilir. Siman tutuculu restorasyonlarda ise özellikle arka grup dişlerde restorasyonu çıkarmanın basit ve etkili bir yolu, vida başına erişmek ve tamamen çıkarmak için oklüzal yüzeyden bir tünel açmaktır. Tünelin nereden açılacağı belirlenmesi amacıyla periapikal radyograflardan faydalanılır. Alınan radyograflarda vida hizasının mesiodistal yönde kronun hangi bölgesine geldiği tespit edilir ve yuva bu hizadan açılır. Açılan yuvanın vida başına rahat ulaşabilmek amacıyla genişletilmesi uygundur. Eğer vidaya ulaşamaz ise kronun abutmenta zarar vermeden tamamen kesilerek çıkarılması gerekmektedir. Yeniden sorun yaşama ihtimalinin azaltılması için yeni vida kullanımı tavsiye edilmektedir. Ayrıca literatürde implant üstü kronun üretimi esnasında metal altyapının lingual kenarında, yumuşak doku sınırının tam üstünde bir çentik oluşturulması ve kron sökücü ile restorasyonun yerinden çıkarılabileceği yer almaktadır. Ancak gevşemiş bir vidaya bu şekilde yük uygulanması konusu tartışmalıdır. Köprü restorasyonlarında dikkatli bir şekilde, hafif vuruşlarla tel halkalı kron sökücü kullanılabilir. Ancak restorasyonun çıkarılması denirken implantın iç yivinde onarılamaz bir hasara neden olma riski asla unutulmamalıdır. Bu nedenle klinisyenin, restorasyonun simantasyonunda kullanılan simanın tipini bilmesi önemlidir. Geçici bir siman kullanılmışsa restorasyonun kron sökücü ile çıkarılma olasılığı vardır.¹⁶ Öte yandan tekrarlayan ve tespit edilemeyen vida gevşemelerinin sonucunda vida kırığı meydana gelebilmektedir. Literatürde kırılan vidanın çıkarılması ile ilgili ultrasonik scaler, çıkarma kiti vb. gibi birçok uygulama yönteminden bahsedilmiştir. Bu yöntemlerin kullanılması esnasında en önemli sorunlardan birisi ise bölgenin direk görüntülenememesidir. Bu sorunun giderilmesi amacıyla kullanılan dental operasyon mikroskopunun kinik uygulaması bir olgu sunumunda rapor edilmiştir.⁶¹

SONUÇ

İmplant üstü protezlerde çok sık rastlanan ve mekanik bir komplikasyon olan vida gevşemesine erken müdahale yapılmadığında, daha büyük komplikasyonlar olan abutment vida kırığı, implant kırığı gibi durumlar ile karşı karşıya kalılabileceği bilinmelidir. İmplant destekli protetik restorasyonlarda

bu tür komplikasyonlar ile karşılaşmamak için; implant sayısı ve pozisyonunu da içeren cerrahi ve protetik planlamanın titizlikle yapılması, morse taper bağlantı tipinin seçilmesi, ön yükün devamlılığı için gereken tork kuvvetinin uygulanması, uzun kantilever varlığından kaçınılması, titanyum alaşımından üretilen vida materyali kullanılması ve aşırı okluzal yüklerin varlığı gibi faktörlerin klinik olarak düzenlenmesi gerekmektedir. Ayrıca vida tutuculu bir protezde meydana gelen komplikasyonların klinik çözümünün daha kolay olduğu ve daha az maliyetli olduğu göz önünde bulundurulmalıdır. Alınan önlemlere rağmen vida gevşemesi meydana gelirse vakit kaybetmeden vida materyalinin yenisi ile değiştirilmesi ve yeniden torklanması komplikasyonun tekrarlama riskini ortadan kaldıracak ve restorasyonun ve implantın klinik ömrünü uzatacaktır.

Bu çalışma, çalışmayı yürüten tüm yazarlar tarafından okunmuş ve onaylanmış orijinal bir çalışmadır. Herhangi bir yazar, kurum ya da kuruluş ile çıkar çatışması olmadığını belirtmek isteriz.

KAYNAKLAR

1. Glossary of Prosthodontic Terms, J Prosthet Dent 1999; 81: 39–110.
2. Chang HS, Chen YC, Hsieh YD, Hsu ML. Stress distribution of two commercial dental implant systems: A three-dimensional finite element analysis. J Dent Sci 2013; 8: 261-71.
3. Prado CJ, Neves FD, Soares CJ, Dantas KA, Dantas TS, Naves LZ. Influence of abutment screw design and surface coating on the bending flexural strength of the implant set. J Oral Implantol 2014; 40:123–8.
4. Zembic A, Kim S, Zwahlen M, Kelly JR. Systematic review of the survival rate and incidence of biologic, technical, and esthetic complications of single implant abutments supporting fixed prostheses. Int J Oral Maxillofac Implants 2014; 29:99–116.
5. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS. Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. Clin Oral Implants Res 2012; 23:2–21.
6. Sailer I, Mühlemann S, Zwahlen M, Hämmerle CH, Schneider D. Cemented and screw retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. Clin Oral Implants Res 2012; 23:163–201.
7. Borie E, Orsi IA, de Araujo CP. The influence of the connection, length and diameter of an implant on bone biomechanics. Acta Odontol Scand 2015;73: 321-9.
8. Krishnan V, Tony Thomas C, Sabu I. Management of abutment screw loosening: review of literature and report of a case. J Indian Prosthodont Soc 2014; 14:208-14.
9. Sailer I, Philipp A, Zembic A, et al. A systematic review of the performance of ceramic and metal implant abutments supporting fixed implant reconstructions. Clin Oral Implants Res 2009; 20:4–31.
10. Asvanund P, Cheepsathit L. Effect of different angulation angled abutment on screw loosening of implants under cyclic loading. M Dent J 2016;36: 337–24.
11. Vetromilla BM, Brondani LP, Pereira-Cenci T, Bergoli CD. Influence of different implant-abutment connection designs on the mechanical and biological behavior of single-tooth implants in the maxillary esthetic zone: A systematic review. J Prosthet Dent 2019;121: 398-403.
12. Shin HM, Huh JB, Yun MJ, Jeon YC, Chang BM, Jeong CM. Influence of the implant-abutment connection design and diameter on the screw joint stability. J Adv Prosthodont 2014;6:126-32.
13. Goodacre CJ, Bernal G, Runghcharassaeng K, Kan JY. Clinical complications with implants and implant prostheses. J Prosthet Dent 2003;90:121–32.
14. Bickford J H. Introduction to the Design and Behavior of Bolted Joints. CRC Press, Boca Raton, Fla, USA: 2008.
15. C. E. Misch, Dental İmplant Protezler, Nobel Tıp Kitabevleri, İstanbul: 2009.p.363.
16. Kourtis S, Damanaki M, Kaitatzidou S, Kaitatzidou A, Roussou V. Loosening of the fixing screw in single implant crowns: predisposing factors, prevention and treatment options. J Esthet Restor Dent 2017;29:233-46.
17. Farina AP, Spazzin AO, Consani RL, Mesquita MF. Screw joint stability after the application of retorque in implant-supported dentures under simulated masticatory conditions. J Prosthet Dent 2014;111:499-504.
18. Khraisat A, Abu-Hammad O, Dar-Odeh N, Al-Kayed AM. Abutment screw loosening and bending resistance of external hexagon implant system after lateral cyclic loading. Clin Implant Dent Relat Res 2004; 6:157-64.



19. Guzaitis KL, Knoernschild KL, Viana MA. Effect of repeated screw joint closing and opening cycles on implant prosthetic screw reverse torque and implant and screw thread morphology. *J Prosthet Dent* 2011;106:159-69.
20. Xia D, Lin H, Yuan S, Bai W, Zheng G. Dynamic fatigue performance of implant-abutment assemblies with different tightening torque values. *Biomed Mater Eng* 2014;24:2143-9.
21. Kim SK, Koak JY, Heo SJ, Taylor TD, Ryoo S, Lee SY. Screw loosening with interchangeable abutments in internally connected implants after cyclic loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:42-7.
22. Saboury A, Neshandar Asli H, Vaziri S. The effect of repeated torque in small diameter implants with machined and premachined abutments. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14: 224-30.
23. Sella GC, Lopes Pereira Neto AR, Maziero Volpato CA, de Vasconcellos DK, Pekkan G, Ozcan M. Influence of different maintenance times of torque application on the removal torque values to loosen the prosthetic abutment screws of external hexagon implants. *Implant Dent* 2013;22:534-9.
24. Dincer Kose O, Karatasli B, Demircan S, Kose TE, Cene E, Aya SA, Erdem MA, Cankaya AB. In Vitro Evaluation of Manual Torque Values Applied to Implant-Abutment Complex by Different Clinicians and Abutment Screw Loosening. *Biomed Res Int* 2017;2017:7376261.
25. Assunção WG, Delben JA, Tabata LF, Barão VA, Gomes EA, Garcia IR Jr. Preload evaluation of different screws in external hexagon joint. *Implant Dent* 2012;21:46-50.
26. Lang LA, Kang B, Wang R-F, Lang BR. Finite element analysis to determine implant preload. *J Prosthet Dent* 2003;90:539-46.
27. Yao KT, Kao HC, Cheng CK, Fang HW, Yip SW, Hsu ML. The effect of clockwise and counterclockwise twisting moments on abutment screw loosening. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:1181-6.
28. Al-Otaibi HN, Almutairi A, Alfarraj J, Algesadi W. The Effect of Torque Application Technique on Screw Preload of Implant Supported Prostheses. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017; 32:259-63.
29. Abou-Obaid AI, Al-Otaibi HN, Akeel RF. Effect of Single Off-Axis Implant Placement on Abutment Screw Stability under Lateral Loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016;31:520-6.
30. Gupta S, Gupta H, Tandan A. Technical complications of implant-causes and management: A comprehensive review. *Natl J Maxillofac Surg* 2015;6:3-8.
31. Freitas-Júnior AC, Almeida EO, Bonfante EA, Silva NR, Coelho PG. Reliability and failure modes of internal conical dental implant connections. *Clin Oral Implants Res* 2012; 24:197-202.
32. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, Lai JY, Brito C, Döring H, Nonhoff J. Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: A systematic review. *J Biomed Mater Res Part A* 2014;102A:552-74.
33. Gracis S, Michalakis K, Vigolo P, Vult von Steyern P, Zwahlen M, Sailer I. Internal vs. external connections for abutments/reconstructions: a systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2012;23:202-16.
34. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, Lai JY, Brito C, Döring H, Nonhoff J. Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: a systematic review. *J Biomed Mater Res A* 2014;102:552-74.
35. Schmitt J, Holst S, Eitner S, Schlegel A, Wichmann M, Hamel J. Prosthetic screw detorque values in implants retained as cast bar superstructures or bars modified by the Cresco Ti Precision technique—a comparative in vivo study. *Int J Prosthodont* 2009;22:193-200.
36. Jo JY, Yang DS, Huh JB, et al. Influence of abutment materials on the implant-abutment joint stability in internal conical connection type implant systems. *J Adv Prosthodont* 2014; 6:491- 7.
37. Neumann EAF, Villar CC, França FMG. Fracture resistance of abutment screws made of titanium, polyetheretherketone, and carbon fiber-reinforced polyetheretherketone. *Braz Oral Res* 2014; 28:1-5.
38. Pintinha M, Camarini ET, Sábio S, Pereira JR. Effect of mechanical loading on the removal torque of different types of tapered connection abutments for dental implants. *J Prosthet Dent* 2013; 110: 383-8.
39. Gehrke SA, Pereira Fde A. Changes in the abutment-implant interface in Morse taper implant connections after mechanical cycling: a pilot study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29: 791-7.
40. Ferreiroa A, Peñarrocha-Diago M, Pradés 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: 89-94.
41. Salvi G, Brägger U. Mechanical and technical risks in implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24:69–85.
42. Rinke S, Lattke A, Eickholz P, Kramer K, Ziebolz D. Practice-based clinical evaluation of zirconia abutments for anterior single-tooth restorations. *Quintessence Int* 2015;46:19–29.
43. Wittneben JG, Millen C, Brägger U. Clinical performance of screw versus cement-retained fixed implant-supported reconstructions—a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29:84–98.
44. Kim SK, Koak JY, Heo SJ, Taylor TD, Ryoo S, Lee SY. Screw loosening with interchangeable abutments in internally connected implants after cyclic loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012;27:42–7.
45. Tekin S, Değır Y, Demirci F. Evaluation of the use of PEEK material in implant-supported fixed restorations by finite element analysis. *Niger J Clin Pract* 2019;22:1252-8.
46. Shafie HR, Martyna S. *Clinical and Laboratory Manual of Dental Implant Abutments*. 1st ed. Hoboken NJ; Wiley-Blackwell: 2014.p. 23-32.
47. Chen X, Ma R, Min J, Li Z, Yu P, Yu H. Effect of PEEK and PTFE coatings in fatigue performance of dental implant retaining screw joint: An in vitro study. *J Mech Behav Biomed Mater* 2020;103:103530.
48. Junqueira MC, Silva TE, Ribeiro RF, Faria AC, Macedo AP, de Almeida RP. Abutment rotational freedom evaluation of external hexagon single-implant restorations after mechanical cycling. *Clin Implant Dent Res* 2013; 15:927–33.
49. De Barros Carrilho GP, Dias RP, Elias CN. Comparison of external and internal hex implants rotational freedom: a pilot study. *Int J Prosthodont* 2005; 18:165–6.
50. Pjetursson BE, Brägger U, Lang NP, Zwahlen M. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). *Clin Oral Implants Res* 2007; 18:97–113.
51. Koyano K, Esaki D. Occlusion on oral implants: current clinical guidelines. *J Oral Rehabil* 2015;42:153–11.
52. Bakaeen LG, Winkler S, Neff PA. The effect of implant diameter, restoration design, and occlusal table variations on screw loosening of posterior single-tooth implants restorations. *J Oral Implantol* 2001; 27:63–72.
53. Manfredini D, Lobbezoo F. Relationship between bruxism and temporomandibular disorders: a systematic review of literature from 1998 to 2008. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 2010;109:26–50.
54. Gothberg C, Bergendal T, Magnusson T. Complications after treatment with implant-supported fixed prostheses: a retrospective study. *Int J Prosthodont* 2003;16:201–17.
55. Manfredini D, Poggio CE, Lobbezoo F. Is bruxism a risk factor for dental implants? A systematic review of the literature. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16:460-9.
56. Mumcu E, Bilhan H, Cekici A. Marginal bone loss around implants supporting fixed restorations. *J Oral Implantol* 2011;37:549-58.
57. Abichandani S, Ramesh Nadiger R, Abhishek S Kavlekar A. Abutment selection, designing, and its influence on the emergence profile: a comprehensive review. *Eur J Prosthodont* 2013; 1:1–10.
58. Sahin C, Ayyildiz S. Correlation between microleakage and screw loosening at implant-abutment connection. *J Adv Prosthodont* 2014;6:35-8.
59. Tsuruta K, Ayukawa Y, Matsuzaki T, Kihara M, Koyano K. The influence of implant-abutment connection on the screw loosening and microleakage. *Int J Implant Dent* 2018; 9:11.
60. Koosha S, Toraji S, Mostafavi AS. Effect of fluid contamination on the reverse torque values of abutment screws at implant-abutment connections. *J Prosthet Dent* 2020; 123:618-21
61. Polat S, Tokar E, Uzun O. Removal of fractured implant abutment screws using dental operating microscope: technical report. *J Dent Fac Atatürk Uni* 2016; 26:478-81.

Sorumlu Yazarın Yazışma Adresi

Hamiyet Güngör Erdoğan
Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
Yenişehir, Çelebi Sokak No:1,
71450/Yahşihan/Kırıkkale
Tel: +90 318 2244927
Fax: +90 318 2250685
Email: gngr.hamiyet@gmail.com

