



ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Tıp.Derg.
2021; 35 (1): 25 - 29
http://www.fusabil.org

Mehmet GÜL^{1, a}
Serkan DÜNDAR^{2, b}

¹ Harran Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji Anabilim Dalı,
Şanlıurfa, TÜRKİYE

² Fırat Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji Anabilim Dalı,
Elazığ, TÜRKİYE

^a ORCID: 0000-0002-5721-8778

^b ORCID: 0000-0003-3944-1957

Dental İmplantlarda Boyun Rezorpsiyonlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Amaç: Bu çalışmada implant tiplerinin, lokasyonlarının ve hasta cinsiyetinin dental implantların boyun rezorpsiyonlarına etkisinin araştırılması amaçlandı.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmada, hastalardan 12 ay sonra panoramik filmler alınmıştır. Daha sonra implantların mezial ve distalinden ölçümler yapılmıştır. Ayrıca hastaların anamnezleri alınmıştır. Yaş, cinsiyet, hangi çenede implant yapıldığı ve kullanılan implant çeşidi kayıt altına alınmıştır. Herhangi bir sistemik hastalığı olan hastalar (diabet, osteoporoz, vb.) çalışmaya dahil edilmemiştir. Diş eti iltihabı, periodontitis, endodontik enfeksiyonlar/lezyonlar, vb. hastalığı bulunanlar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ostell cihazı ile ölçüm yapıldı ve the implant stability quotient (ISQ) değeri 40'ın altında olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir. İki tip silindirik titanyum implant kullanılmıştır. Her implant tipi parametrik olmayan yöntemler kullanılarak ayrı ayrı analiz edilmiştir. Cinsiyet, implantların yerleştirildiği çene ve implant tipleri arasındaki farklar Mann-Whitney U istatistik testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: Tip 1 implantta boyun rezorpsiyonu daha yüksek çıkmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır (P=0.357, P=0.064). Distal kayıplar maxillada daha fazla çıkarken mezial kayıplar ise mandibulada daha yüksek bulunmuştur.

Sonuç: Boyun rezorpsiyonuna birçok faktörün neden olduğunu düşünmekteyiz. Bu faktörlerin arasında, dental implantın uygulandığı bölge, implant çeşidi ve cinsiyet bulunmaktadır. Fakat bunun yanında ağız hijyeni, sistemik hastalıklar, implanta uygulanan kuvvetler gibi birçok faktör boyun rezorpsiyonuna neden olmaktadır.

Anahtar Kelimeler: Dental implant, implant boyun rezorpsiyonu, maxilla, mandibula

Retrospective Evaluation of Neck Resorption in Dental Implants

Objective: The aim of this study is to investigate the effects of implant types, locations, and patient gender on the neck resorption of dental implants.

Materials and Methods: In this study, panoramic films were taken from the patients 12 months later. Then, measurements were made from the mesial and distal of the implants. In addition, the anamnesis of the patients was taken. Age, gender, in which jaw implant is made and the type of implant used have been recorded. Patients with any systemic disease (diabetes, osteoporosis, etc.) were not included in the study. Those with diseases such as gingivitis, periodontitis, endodontic infections/lesions were not included in the study. Measurements were made with the Ostell device and those with the implant stability quotient (ISQ) value below 40 were not included in the study. Two types of cylindrical titanium implants are used. Each implant type was analyzed separately using nonparametric methods. Differences between gender, jaw where implants were placed, and implant types were evaluated using the Mann-Whitney U statistical test.

Results: Although neck resorption was higher in type 1 implant, no statistically significant difference was found (P=0.357, P=0.064). Distal losses were higher in the maxilla, while mesial losses were higher in the mandible.

Conclusions: We think that many factors cause implant neck resorption. These factors include the region where the dental implant is applied, the type of implant, and gender. However, many factors such as oral hygiene, systemic diseases, forces applied to the implant cause implant neck resorption.

Key Words: Dental implant, implant neck resorption, maxilla, mandible

Geliş Tarihi : 04.09.2020
Kabul Tarihi : 20.02.2021

Yazışma Adresi Correspondence

Mehmet GÜL
Harran Üniversitesi,
Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji Anabilim Dalı,
Şanlıurfa - TÜRKİYE

m.gul3838@gmail.com

Giriş

Endosseöz diş implantları eksik dişlerin yerine başarıyla kullanılmaktadır. Dental implantların başarısının öngörülebilirliğine rağmen, küçük bir grup hasta implant kaybı yaşayabilir. Dental implantların başarısı, implant yerleştirme yerine, hastanın koşullarına, cerrahın deneyimine, cerrahi tekniğin hassasiyetine ve implant tipine bağlıdır (1). Endosseöz dental implantlar, protez üst yapı ile oklüzal yüklenmeden önce veya yüklenmeden sonra başarısız olabilir (2). Kronolojik kriterlere göre, biyolojik başarısızlıklar "erken başarısızlıklar" (başarısız kemik iyileşmesini gösteren başarısız osseointegrasyon nedeniyle) ve "geç başarısızlıklar" (osseointegrasyon kaybindan dolayı) olarak sınıflandırılabilir (3, 4). Bu durum birkaç faktörle ilişkili olabilir (Sigara kullanımı, implant özellikleri, enfeksiyon ve yetersiz kemik kalitesi / miktarı gibi). Risk faktörlerinin tanınması başarısızlık oranını azaltabilir ve dental implant tedavisinin öngörülebilirliğini artırabilir (5, 6).

İki aşama gerçekleştirilen dental cerrahiden sonra, implant-abutment bileşkesinde 1.5 ila 2.0 mm kemik rezorpsiyonu meydana gelebilir. Bu durum literatüre göre başarılı implant osseointegrasyonu olarak değerlendirilmektedir. Başarılı bir implantta dikey kemik kaybının ilk yılında 2 mm'yi geçmemesi ve daha sonraki yıllarda, kemik rezorpsiyonunun yılda 0.2 mm'den az kalması istenmektedir (7).

Osseoentegre dental implantlar, tamamen ve kısmen dişsiz hastaların rekonstrüksiyonunda uzun süreli başarı göstermişlerdir (8). Son zamanlarda, diş hekimliğinde implant-protez rehabilitasyonu ilk tedavi seçeneği olarak kabul edilmeye başlanmıştır (9). Dental tedavinin başarısında, trabeküler ve medüller kemik yapılarının yanında diş soketinde meydana gelen kemik rezorpsiyon seviyeleri de önem arz etmektedir (10). Son yıllarda diş hekimleri için çeşitli implant sistemleri bulunmaktadır (11). Farklı sistemler ve cerrahi yöntemlerin çeşitliliği, dişhekimlerini en uygun sistem seçimine yöneltmektedir. Başarılı implant yerleştirmenin yanı sıra doğal dişlerle uyumlu işlev, estetik ve dayanıklılık sağlamak önem kazanmaktadır (12, 13).

Dental implantların kullanımı diş hekimliğinde devrim yaratmıştır. İmplant destekli protezler, diş tedavi seçenekleri arasında tercih edilen tedavi haline gelmiştir. Dental implantlar kabul edilen uygun protokollere göre uygulandığında 10 yıllık implant başarı oranı %95'e ulaşabilir (14). Branemark'ın 1983 yılında dental implantı bulduğu zamandan günümüze kadar yoğun araştırmalar yapılmış ve uygulanan implant sayısı sürekli artmaktadır. Günümüzde dental implantların uygun koşullarda uygulanması "güvenli tedavi seçeneği" olarak kabul edilmektedir (15). Günümüzde kesin olmamakla birlikte dünya çapında 12 milyon osseointegre oral implantın yapıldığı tahmin edilmektedir (16, 17).

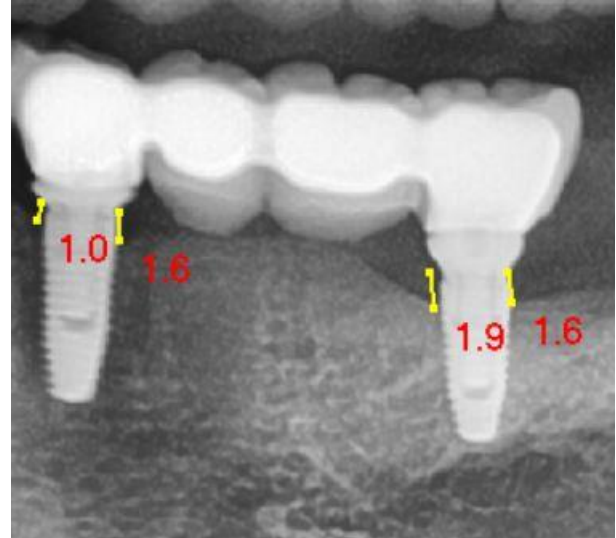
Bu çalışmanın amacı implant tiplerinin, lokasyonlarının ve hasta cinsiyetin dental implantların boyun rezorpsiyonlarına etkisinin araştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem

Araştırma ve Yayın Etiği: Etik kurul izni Harran Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan alınmıştır (Etik kurul karar no: HRU/20.14.09).

Harran Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilimdalında 2019-2020 yılları arasında oral rehabilitasyon gerçekleştirilen 47 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Bu çalışma retrospektif olarak gerçekleştirilmiştir. Hastaların rutin kayıtlarından veriler elde edilmiştir. İmplant yapılan hastaların 12 ay sonraki implant boyun rezorpsiyonları değerlendirilmiştir. Toplamda 114 implant değerlendirilmeye alınmıştır. Herhangi bir sistemik hastalığı olan (diabet, osteoporoz, vb.) çalışmaya dahil edilmemiştir. Diş eti iltihabı, periodontitis, endodontik enfeksiyonlar/lezyonlar, brüksizm vb. hastalığı bulunanlar çalışmaya dahil edilmemiştir. Ostell cihazı ile ölçüm yapılmıştır ve the implant stability quotient (ISQ) değeri 40'ın altında olanlar çalışmaya dahil edilmemiştir. İki tip silindirik titanyum implant kullanılmıştır (Oxy Dental İmplant,

Biomec S.R.L., İtalya ve Nucleoss Dental İmplant, Şanlılar Tıbbi Cihazlar Med. Kim. San. Tic. Ltd. Şti., Türkiye). Her ikisi de tam gövdeli bir vida tasarımına sahiptir. Her iki implantta da standardizasyon için 4 mm ve 4.1 mm çapında implantlar değerlendirmeye alınmıştır. Tip 2 implantta boyun bölgesinde daha fazla kemik için açılı yüzey ve onaylanmış temiz ve hidrofilik yüzey kullanılırken, tip 1 implantta ise AMS (advanced micro surface) yüzey kullanılmıştır. Her iki implant tipi için implant sınırı, kemiğin tepe seviyesinin altına hizalanmıştır. Radyografik görüntülerin kalibrasyonu için, implant uzunluğunun tanımlı mesafesi kullanılmıştır. Standart ve kalite kontrollü üretim boyutlarına sahip silindirik implantlar, radyografilerde bu tür kalibrasyon yapılarak ölçümler için ideal durum olmaktadır. Ayrıca, görüntü elde etme sırasında yapılabilecek büyütmelemelerin önemli bir etkisi olmamıştır (18). Hastalardan 12 ay sonra panoramik filmler alınmıştır (Şekil 1). Daha sonra implantların mezial ve distalinden ölçümler yapılmıştır. Ayrıca hastalardan tedavi öncesinde anamnezleri alınmıştır ve implantlar yerleştirildikten hemen sonra implantların çeşidi ve hangi çeneye uygulandığı anamneze eklenmiştir. Yaş, cinsiyet, hangi çenede implant yapıldığı ve kullanılan implant çeşidi kayıt altına alınmıştır.



Şekil 1. İmplantların boyun rezorpsiyonlarının ölçülmesi

Araştırmadan elde edilen veriler, bilgisayar ortamında Statistical Package for Social Sciences (IBM, SPSS) for Windows 20 istatistik paket programı kullanılarak araştırmacı tarafından değerlendirilmiştir. Bu çalışmada iki bağımsız grubun örnek büyüklüklerini hesaplamak için G*power (3.1.9.2 version) programı kullanıldı. Çalışmanın gücü tedavi olan hasta üzerinde %90 olarak hesaplandı. Etki büyüklüğü 0.6 ve α değeri 0.05 olarak alınmıştır. Bu implantlarda gerçekleşen boyun rezorpsiyonları; cinsiyet, yaş, implantın uygulandığı çene (maksilla/mandibula), implant tipi ve implantın arayüzlerine göre değerlendirildi. Verilerin değerlendirilmesinde normal dağılım için Shapiro-Wilk testi kullanılmıştır. Normal dağılım göstermeyen verilerin

iki grup arasındaki karşılaştırmasında parametrik olmayan Mann Whitney U testi kullanıldı. Bulgular %95 güven aralığında 0.05 anlamlılık düzeyinde yorumlanmıştır.

Bulgular

Yapılan analizler sonucunda 26 ile 76 yaşları arasında, yaş ortalaması 55.54 ± 13.10 olan 47 hasta değerlendirilmiştir. Toplam olarak 114 implantın, distal kısmında meydana gelen kemik rezorpsiyonu 0.10 ile 4.20 arasında, ortalaması 1.21 ± 0.93 olarak belirlendi. Mezial kısmında meydana gelen boyun rezorsiyonu ise 0.10 ile 4.22 arasında, ortalaması 1.09 ± 0.89 belirlenmiştir. Değerlendirilen implantların %48.2'si maxillada uygulanırken, %51.8'i ise mandibulada uygulanmıştır. Hastaların %52.6'sına tip 1 implant uygulanırken %47.4'üne tip 2 implant uygulanmıştır.

Hastaların %35.1' i erkek iken %6.9'ü kadın olarak saptanmıştır.

Tip 1 ve tip 2 implantların hem mezial hem de distal boyun rezorpsiyonları karşılaştırılmıştır. Tip 1 implantta boyun rezorpsiyonu daha yüksek çıkmasına rağmen, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P=0.357$, $P=0.064$, Tablo 1). Yapılan analizler sonucunda maxilla ve mandibulada yapılan karşılaştırmada, distal kayıplar maxillada daha fazla çıkarken mezial kayıplar ise mandibulada daha yüksek bulunmuştur. Fakat istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P=0.959$, $P=0.596$, Tablo 2). Cinsiyete göre yapılan istatistiksel analizler sonucunda, implant boyunun distal ve mezial kısmında meydana gelen rezorpsiyon erkek hastalarda daha yüksek bulunmuştur ve bu durum istatistiksel olarak da anlamlı bir fark oluşturmuştur ($P=0.050$, $P=0.031$, Tablo 3).

Tablo 1. İmplant tipine göre boyun rezorpsiyonlarının karşılaştırılması

		N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	P değeri
	Yaş	47	26.00	76.00	55.54	13.10	
Toplam	Distal kayıp	114	0.10	4.20	1.21	0.93	
	Mezial kayıp	114	0.10	4.22	1.09	0.89	
Tip 1 implant	Distal kayıp	60	0.10	4.20	1.36	0.14	0.357*
	Mezial kayıp	60	0.20	4.20	1.29	0.14	0.064**
Tip 2 implant	Distal kayıp	54	0.10	2.70	1.04	0.08	0.357*
	Mezial kayıp	54	0.10	2.70	1.04	0.9	0.064**

*Tip 1 ve Tip 2 implantın distal boyun rezorpsiyonlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi),

** Tip 1 ve Tip 2 İmplantın mezial boyun rezorpsiyonlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi), $P<0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tablo 2. Maxilla ve mandibulaya göre implant boyun rezorpsiyonlarının karşılaştırılması

		N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	P değeri
Maksilla	Distal kayıp	55	0.10	4.22	1.25	0.13	0.959*
	Mezial kayıp	55	0.20	4.20	1.07	0.12	0.596**
Mandibula	Distal kayıp	59	0.10	3.50	1.16	0.11	0.959*
	Mezial kayıp	59	0.10	3.60	1.11	0.10	0.596**

* Maxilla ve Mandibulaya yerleştirilen implantların distal boyun rezorpsiyonlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi),

** Maxilla ve Mandibulaya yerleştirilen implantların mezial boyun rezorpsiyonlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi), $P<0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tablo 3. Cinsiyete göre implant boyun rezorpsiyonlarının karşılaştırılması

		N	Minimum	Maksimum	Ortalama	Standart Sapma	P değeri
Erkek	Distal kayıp	40	0.20	4.20	1.54	0.18	0.050*
	Mezial kayıp	40	0.20	4.20	1.46	0.18	0.031**
Kadın	Distal kayıp	74	0.10	2.70	1.03	0.08	0.050*
	Mezial kayıp	74	0.10	2.90	0.89	0.07	0.031**

* Erkek ve kadın hastalara yerleştirilen implantların distal boyun rezorpsiyonlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi),

** Erkek ve kadın hastalara yerleştirilen implantların mezial boyun rezorpsiyonlarının istatistiksel olarak karşılaştırılması (Mann-Whitney U testi), $P<0.05$ değerleri istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

Tartışma

Adel ve ark. (19) yaptıkları çalışmada, implant çevresinde meydana gelen kemik rezorpsiyonunu, iki parçalı implantların çevresinde oluşan ve restorasyonu izleyen ilk yıl içinde ortalama 1.2 mm olduğunu bildirmişlerdir. Diğer yazarlar ise yaptıkları çalışmalarda (20, 21), oklüzal yüklemmeden sonraki ilk yılın sonunda 0.5 ila 2 mm arasında değişen bir peri-implant kemik rezorpsiyonu olduğunu bildirmişlerdir. Histometrik bir çalışmada, Weber ve ark. (22) implantın tepesinden implantla temas eden krestal kemiğe olan mesafenin implantın en koronal yönünde 2.92 mm olduğunu bildirmişlerdir. Bu çalışmada, kemik rezorpsiyonunun biyolojik genişliğin gelişmesi için alan yarattığı ortaya konulmuştur. Bir köpek çalışmasında, Hermann ve ark. (23), radyografik olarak implantların etrafında 1.5 mm'lik bir başlangıç kemik kaybının meydana geldiğini ve daha sonra kemik seviyesinin stabilize olduğunu gözlemlemişlerdir. Marconcini ve ark. (24), 4 yıllık bir değerlendirmede dental implantlarda %100 sağkalım ve başarı oranlarını gözlemlemişlerdir. Başarılı hem fonksiyonun ilk yılında hem de sonraki takip eden dönemlerde implant boyunda 1.5 mm'den düşük radyografik kemik kaybı olarak tanımlamışlardır.

Yapılan bir meta-analizinde (25), korunan dental alanlara yerleştirilmiş olan dental implantların çevresindeki sağkalım, başarı oranları ve marjinal kemik değişiklikleri, tedavi edilmemiş soketlere yerleştirilen implantlarla karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde edilmiştir. Dental takip süreleri 12 ay veya daha kısa olan vakalar Yiping Wei ve ark. (26) tarafından incelenmiş, ileri periodontitisli molar soketlerde implant yerleştirilen üç hastayı değerlendirmişlerdir. Radyolojik değerlendirmede, yüklemmeden 1 yıl sonra 0.43 mm ve 30 aylık takip süresinden sonra 0.51 mm ortalama marjinal kemik kaybı gözlemediklerini bildirmişlerdir.

Kemik kalitesi, implant yerleştirme torku miktarını etkileyen önemli bir faktördür. Mandibular kemiğin yüksek yoğunluğunun bulunmasında dolayı, dental implant yerleştirilmesi sırasında uygulanan tork, mandibulada daha kritiktir (19). Wikenheiser ve ark. (27), implantın yerleştirilmesi sırasında kemiğe uygulanan torkun kemik rezorpsiyon derecesini etkileyen en kritik faktörlerden biri olduğunu vurgulamışlardır. Daha yüksek torklar kemik rezorpsiyonunu arttırabileceği, uygun stabiliteyi sağlamak için 35 N/cm'lik tork olması gerektiği bildirilmiştir. Berglundh ve ark. (28) implant başarısızlığının maksillada mandibuladan, arka bölgelerde ise ön kısımlardan daha fazla meydana geldiğini bildirmişlerdir. Başarısızlığın sebebinin farklı kemik kalitesinden kaynaklandığını bildirmişlerdir.

Yapılan bir çalışmada (13), posterior mandibuladaki tüm implantlar karşılaştırılmış ve implant uygulanan bölgedeki kemiğin D2 veya D3 kemik kalitesinde olmadığı düşünüldüğünde çalışmaya dahil

edilmemiştir. Manuel teknikle, implantların mezial ve distalinde meydana gelen kemik kaybı ve implant fikstürü etrafındaki uzun süreli marjinal kemik kaybı, mekanik yöntemle göre daha az olabileceği belirtilmiştir, fakat istatistiksel olarak bir fark bulunamamıştır. Bununla birlikte, 6 aylık takipten sonra, manuel teknikteki kemik rezorpsiyonu mekanik olarak yerleştirme tekniğinden daha düşük olduğu belirtilmiştir (13).

Dental implantlarda meydana gelen boyun rezorpsiyonları implantların stabilitesi ve kullanım ömrü için çok önemlidir. Dental implantların boyunlarında meydana gelen rezorpsiyonların artması sonucunda implantlarda kayıp meydana gelme olasılığını arttırmaktadır. Bu yüzden boyun rezorpsiyonu ve nedenleri üzerinde tartışılması gereken ve nedenlerinin bulunması için araştırılması gereken çok önemli bir konudur. Yapılan bu çalışmada, implantların boyun rezorpsiyonlarının 12 aylık dönemde cinsiyet, dental implantın uygulandığı çene ve implantların yüzey ve boyun yapısına göre karşılaştırmalarını gerçekleştirdik.

Yapılan bu çalışmada, boyun rezorpsiyon ortalamasını 1.21 ile 0.89 arasında bulunmuştur. İki tip implant karşılaştırılmıştır. Aralarında farklar bulunmasına rağmen istatistiksel olarak anlamlı bir fark elde edilememiştir. Bu durum boyun rezorpsiyonuna kullanılan implantların etkisinin diğer etmenlere göre daha sınırlı olduğunu göstermektedir. Yapılan bu çalışmada, distal bölgedeki kayıpların mezial bölgede meydana gelen kayıplara oranla daha yüksek olduğu tespit edilmiştir. Bu durumun kaynağının, distal bölgede hastaların ağız hijyeninin daha az olmasından kaynaklandığını düşünmekteyiz.

Maxilla ile mandibula arasında yapılan karşılaştırmada ise, maxillada boyun rezorpsiyonun daha fazla olduğunu tespit edilmesine rağmen anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bu durumun maxilla ile mandibula arasındaki kemik kalitesinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Kemik kalitesi arttıkça rezorpsiyon miktarının azaldığını düşünmekteyiz.

Erkekler ve kadınlar arasında yapılan karşılaştırmada ise, erkeklerde boyun rezorpsiyonlarının kadınlara oranla daha fazla olduğunu bulunmuştur ve istatistiksel olarak da anlamlı değerler elde edilmiştir. Ayrıca, kadınların erkeklere oranla ağız hijyenine daha fazla dikkat ettiklerini düşünmekteyiz.

Sonuç olarak boyun rezorpsiyonuna birçok faktörün neden olduğunu düşünmekteyiz. Bunların başında dental implant uygulanan çene, kullanılan implant çeşidi ve cinsiyet gelmektedir. Fakat bunun yanında ağız hijyeni, sistemik hastalıklar, implanta uygulanan kuvvetler gibi birçok faktör boyun rezorpsiyonuna neden olmaktadır. Daha kesin sonuçlar elde etmek için daha geniş ve daha fazla çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Kaynaklar

1. Porter JA, von Fraunhofer JA. Success or failure of dental implants? A literature review with treatment considerations. *Gen Dent* 2005; 53: 423-432.
2. Baqain ZH, Moqbel WY, Sawair FA. Early dental implant failure: Risk factors. *Br J Oral Maxillofac Surg* 2012; 50: 239-243.
3. Manor Y, Oubaid S, Mardinger O, Chaushu G, Nissan J. Characteristics of early versus late implant failure: A retrospective study. *J Oral Maxillofac Surg* 2009; 67: 2649-2652.
4. Sakka S, Baroudi K, Nassani MZ. Factors associated with early and late failure of dental implants. *J Investig Clin Dent* 2012; 3: 258-261.
5. Olmedo-Gaya MV, Manzano-Moreno FJ, Cañaveral-Cavero E, et al. Risk factors associated with early implant failure: A 5-year retrospective clinical study. *J Prosthet Dent* 2016; 115: 150-155.
6. Mohajerani H, Roozbayani R, Taherian S, Tabrizi R. The risk factors in early failure of dental implants: A retrospective study. *J Dent (Shiraz)* 2017; 18: 298-303.
7. Cappiello M, Luongo R, Di Iorio D, et al. Evaluation of peri-implant bone loss around platform-switched implants. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008; 28: 347-355.
8. Cardaropoli G, Araújo M, Lindhe J. Dynamics of bone tissue formation in tooth extraction sites: An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol* 2003; 30: 809-818.
9. Engquist B, Åstrand P, Anzén B, et al. Simplified methods of implant treatment in the edentulous lower jaw: A 3-year follow-up report of a controlled prospective study of one-stage versus two-stage surgery and early loading. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7: 95-104.
10. Albrektsson T. A multicenter report on osseointegrated oral implants. *J Prosthet Dent* 1988; 60: 75-84.
11. Bilhan H, Geckili O, Mumcu E, et al. Influence of surgical technique, implant shape and diameter on the primary stability in cancellous bone. *J Oral Rehabil* 2010; 37: 900-907.
12. Lachmann S, Laval JY, Axmann D, Weber H. Influence of implant geometry on primary insertion stability and simulated peri-implant bone loss: An in vitro study using resonance frequency analysis and damping capacity assessment. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011; 26: 347-355.
13. Aliabadi E, Tavanafar S, Khaghaninejad MS. Marginal bone resorption of posterior mandible dental implants with different insertion methods. *BMC Oral Health*. 2020; 20: 31.
14. Albrektsson T, Buser D, Chen ST, et al. Statements from the Estepona consensus meeting on peri-implantitis. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14: 6.
15. Smeets R, Henningsen A, Jung O, et al. Definition, etiology, prevention and treatment of periimplantitis-A review. *Head Face Med* 2014; 10: 34.
16. Albrektsson T, Dahlin C, Jemt T, et al. Is marginal bone loss around oral implants the result of a provoked foreign body reaction? *Clin Implant Dent Relat Res* 2014; 16: 155-165.
17. Varon-Shahar E, Shusterman A, Piattelli A, et al. Peri-implant alveolar bone resorption in an innovative peri-implantitis murine model: Effect of implant surface and onset of infection. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019; 21: 723-733.
18. Kniha K, Möhlhenrich SC, Foldenauer AC, et al. Evaluation of bone resorption in fibula and deep circumflex iliac artery flaps following dental implantation: A three-year follow-up study. *J Craniomaxillofac Surg* 2017; 45: 474-478.
19. 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.
20. Eckert SE, Choi YG, Sanchez AR, Koka S. Comparison of dental implant systems: Quality of clinical evidence and prediction of 5-year survival. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20: 406-415.
21. Keith SE, Miller BH, Woody RD, Higginbottom FL. Marginal discrepancy of screw-retained and cemented metal-ceramic crowns on implant abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999; 14: 369-378.
22. Weber HP, Buser D, Donath K, et al. Comparison of healed tissues adjacent to submerged and non-submerged unloaded titanium dental implants. A histometric study in beagle dogs. *Clin Oral Implants Res* 1996; 7: 11-19.
23. Hermann JS, Cochran DL, Nummicoski PV, et al. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *J Periodontol* 1997; 68: 1117-1130.
24. Marconcini S, Giammarinaro E, Derchi G, et al. Clinical outcomes of implants placed in ridgepreserved versus nonpreserved sites: A 4-year randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2018; 20: 906-914
25. Mardas N, Chadha V, Donos N. Alveolar ridge preservation with guided bone regeneration and a synthetic bone substitute or a bovine-derived xenograft: A randomized, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21: 688-698
26. Yiping Wei XB, Hu WJ, Yalin Z, Yunsong L, Kwok-Hung C. Evaluation of dental implants following ridge preservation in molar extraction sockets affected by advanced periodontitis: A 30-month postloading case series. *Dentistry* 2018; 8: 8
27. Wikenheiser MA, Markel MD, Lewallen DG, Chao EY. Thermal response and torque resistance of five cortical half-pins under simulated insertion technique. *J Orthop Res* 1995; 13: 615-619.
28. Berglundh T, Persson L, Klinge B. A systematic review of the incidence of biological and technical complications in implant dentistry reported in prospective longitudinal studies of at least 5 years. *J Clin Periodontol* 2002; 29: 197-212.