

Açılı Yerleştirilen Dental İmplantların Klinik Başarısı: Bir Uzun Süreli Gözlem Çalışması

Clinical Success of Angled Insertion of Dental Implants: A Long-Term Observation Study

Dr. Öğr. Üyesi Hakan Ocak

Özel Klinik, Kayseri, Türkiye

ORCID ID: 0000-0003-1573-9628

Dr. Öğr. Üyesi Halis Ali Çolpak

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi

Departmanı, Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5958-0084

Dr. Öğr. Üyesi Emine Dilara Çolpak

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi,

Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi

Departmanı, Antalya, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-5334-2421

Geliş tarihi: 25.11.2021

Kabul tarihi: 16.09.2022

doi: 10.5505/yeditepe.2023.28199

Yazışma adresi:

Dr. Halis Ali Çolpak

Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi

Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi

ABD Antalya, TÜRKİYE

Tel: +90 530 875 27 68

E-posta: halisalicolpak@gmail.com

ÖZET

Amaç: Çenelerdeki çeşitli anatomik ve fizyolojik sınırlandırmalar sebebiyle diş eksikliklerinin tedavisinde, optimum boyutlarda dental implant yerleştirilmesi bazı durumlarda ek cerrahi işlemler gerçekleştirilmeden mümkün olmamaktadır. Alternatif tedavi seçeneği olan kısa implantların da klinik başarılarının tartışmalı olması sebebiyle günümüzde dental implantların açılı olarak yerleştirildiği tedavi seçenekleri gittikçe popüler hale gelmektedir. Çalışmamızın amacı hastaların çenelerine açılı olarak yerleştirilen dental implantların klinik ve radyolojik özelliklerini belirlemek ve uzun dönem takipleri sonucunda klinik sağ kalımlarını değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Hastalara açılı olarak yerleştirilen implantların yerleştirme tork değeri, ISQ değeri, yerleştirildiği bölgenin varyasyonları ve eğim açıları kayıt edildi. Ortalama $21,7 \pm 10,8$ ay takipleri sonucu implant kayıpları ve implantın etrafındaki boyun rezorbsiyonları tanımlayıcı ve demografik istatistiksel yöntemlerle değerlendirildi.

Bulgular: Araştırmaya dahil edilen bireylerin 33'ü (%60) erkek ve 22'si (%40) ise kadın idi. İmplantların 17'si üst tuber, 24'ü üst premolar kanin ve 14'ü ise alt premolar kanin bölgesine yerleştirildi. Yerleştirilen implantların; eğim açısı ortalama $47 \pm 9,8$ derece, implantın çapı ortalama $4,1 \pm 0,4$ mm, implant boyu ortalama $11,9 \pm 1,7$ mm olarak belirlendi. Bir vakada implant kaybı yaşanırken implantların ağızda kalma oranı %99 olarak belirlendi.

Sonuç: Dişsiz çenelerin kısa sürede protetik rehabilitasyonu için implantların açılı olarak yerleştirildiği tedavi protokolü sayesinde, özellikle optimum boyutlarda dental implant yerleştirilemeyen hastalarda öngörülebilir sonuçlarla başarılı bir tedavi olarak uygulanabilir.

Anahtar Kelimeler: Açılı yerleştirilen dental implantlar, Klinik başarı, Uzun dönem gözlem.

SUMMARY

Aim: Due to various anatomical and physiological limitations in the jaws, it is not always possible to place dental implants of optimum sizes without performing additional surgical procedures in the treatment of tooth deficiencies. Since the clinical success of short implants, which are an alternative treatment option, is controversial, today's treatment options in which dental implants are placed at an angle are becoming increasingly popular. Our study aimed to determine the clinical and radiological characteristics of our patients who underwent dental implant procedures placed at an angle to the jaws and to evaluate their clinical survival as a result of long-term follow-up.

Materials and Method: The placement torque value, ISQ

value, variations in the implantation area and inclination angles of the inclined implants placed in the patients were recorded. After a mean follow-up of 21.7 ± 10.8 months, implant losses and crestal bone resorption around the implant were evaluated using descriptive and demographic statistical methods.

Results: 33 (60%) of the individuals included in the study were male and 22 (40%) were female. Seventeen of the implants were placed in the upper tuber, 24 in the upper premolar canine and 14 in the lower premolar canine. The average angle of inclination was 47 ± 9.8 degrees, the average diameter of the implant was 4.1 ± 0.4 mm and the average length of the implant was 11.9 ± 1.7 mm. Implant loss was experienced in one case, and thus the rate of implants remaining in the mouth was 99%.

Conclusion: For the rapid prosthetic rehabilitation of toothless jaws, the angled implant application treatment protocol can be applied as a successful treatment with predictable results in patients, especially those who cannot be given dental implants of optimum size.

Keywords: Angled dental implant placement, Clinical succes, Long-term follow-up.

GİRİŞ

Klinisyenler genellikle, diş çekimi sonrası anında dental implant yerleştirme ve protez yükleme prosedürleriyle dental implant tedavileri gerçekleştirmeye odaklıdır çünkü hastalar erken daimi protez rehabilitasyonuna oldukça isteklidirler.¹ Bu nedenle çeşitli anatomik ve fizyolojik sınırlamalardan dolayı üst ve alt çeneye açılı implant yerleştirilmesi gerekli olabilir. Maksiller sinüs pnömatisasyonu nedeniyle üst çenenin arka bölgesindeki alveol kemiğinin vertikal rezorpsiyonu, kemik yüksekliğinin optimal implant yerleşimi için yeterli olmadığı anlamına gelebilir.^{2,3} Yine alt çenede arka bölgelerde vertikal rezorpsiyon meydana gelebilir, bu da ideal boyuttaki dental implantın inferior alveolar sinir ile alveolar kret arasına yerleştirilemeyeceği anlamına gelir.^{4,5}

Kısa dental implantların kullanılması, çenelerin yukarıda bahsedilen bu gibi durumları için alternatif bir tedavi seçeneği olup, literatürde kısa dental implantların klinik başarısı gösterilmiştir.^{7,8} Kemik yüksekliğinin yeterli olmadığı durumlarda alveol kemiğinin otojen kemik greftleri (altın standart) veya allojenik veya ksenojenik kemik greftleriyle yükseltilmesi de öngörülebilir bir tedavi seçeneğidir.^{9,10} Öte yandan, sekonder yara oluşumu, morbidite riski, özellikle alt çenede hareketli dokulardan kaynaklanan yara açılması gibi komplikasyonlar hastalarda memnuniyetsizliğe neden olabilir.¹⁰

Açılı dental implant yerleştirilmesi, kemik greftleri kulla-

nılarak alveol kemiğinin yükseltilmesi gibi ek cerrahi işlemler gerektirmediği gibi, özellikle kısa implantlarda sık görülen kron kök oranındaki bozulma gibi istenmeyen durumları da ortadan kaldırır. Bu nedenlerden dolayı açılı implant yerleşimi giderek daha fazla ilgi görmektedir.^{11,12}

Son yıllarda dental implantlarda sabit protezler taşıyan dayanak sistemlerindeki gelişmeler sayesinde multi-unit dayanaklar ortaya çıkmıştır. İmplant-dayanak bağlantısı vidalı olan bu sistemler, farklı nedenlerle çenelere açılı olarak yerleştirilen dental implantların protetik olarak sorunsuz ve estetik olarak tamamlanmasına olanak sağlar. İstenilen sayıda implantın ideal pozisyona yerleştirilemediği bölgelerde kemik yükseltme veya ek cerrahi prosedürlere gerek duyulmadan yerine açılı implant kullanımı gibi avantajlar sunmaktadırlar.^{13,14}

Geçmişten günümüze dental implantların tasarım ve yapısında meydana gelen değişiklikler nedeniyle uzun implantların çenelere belirli bir açıyla yerleştirilmesinin kemik ile implant arasındaki primer bağlantı gücünü arttırdığı düşünülmektedir. Çalışmamızda da farklı nedenlerle diş çekimi sonrası dişsiz bölgeye açılı olarak yerleştirilen dental implantların klinik başarısının değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

GEREK ve YÖNTEM

Bu çalışma, Helsinki Bildirgesi kapsamında Alanya Alaaddin Keykubat Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 18/06/2020 tarihli izniyle 2016-2020 yılları arasında implant tedavisi için başvuran hastaların takibiyle gerçekleştirilmiştir (Karar No: 20-16). Tüm hastalardan Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu alınmıştır. Ek olarak, bu gözlemsel klinik retrospektif çalışma STROBE kılavuzlarına göre gerçekleştirilmiştir.

Detaylı klinik ve radyolojik değerlendirmeler cerrahi müdahale öncesinde, panoramik ve/veya konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinin ardından yapılmıştır. Çalışmada, dental implant tedavisi yapılacak ve kemik yetersizliği nedeniyle sinüs yükseltme operasyonuna ihtiyaç duyulan ancak bu tedavi ile ilgili endişeleri olan veya sinüs yükseltme operasyonundan kaçınılmak istenen hastalar, veya mandibular sinirden kaçınmak amacıyla tedavi süresini uzatacak dikey veya yatay kret yükseltme operasyonuna ihtiyaç duyulan hastalara yer verilmiştir. Katılımcılar için dahil edilme kriterleri; implant bölgelerinde akut enfeksiyon görülmemesi, implant bölgelerinde yeterli kemik hacmi, kalınlığı ve yüksekliğinin olması, implantların herhangi bir sinüs kaldırma, kret genişletmesi veya greft ve membran uygulamasına gerek kalmadan yerleştirilebilmesi, vida bağlantılı geçici dişlerin yerleştirilmesi için anında yükleme ve yeterli oklüzal alana sahip olması ve anında implant yüklemesine yönlendirilen hastalar şeklindedir. Çalışmaya dahil edilen hastaların düzenli olarak takipleri yapılmıştır. Dahil edilmeme kriterleri ise; implant

yerleştirilmesini engelleyen sistemik bir hastalığın varlığı, kemik metabolizmasını etkileyen ilaçların kullanımı, baş ve boyun bölgesine radyasyon tedavisi almış olmak, otoimmün hastalıkların olması, hastanın sigara içmesi, cerrahi bölgelerde enfeksiyöz lezyonlarının varlığı, daha önce kemik ogmentasyonu varlığı, diş sıkma ve gıcırdatma varlığı, geçici olarak yüklenecek protez malzemesine (PMMA) karşı alerji öyküsü, arklar arasında yetersiz mesafe ve geçici protez yükleme için yetersiz hasta motivasyonu şeklinde belirlenmiştir.

İmplant Yerleştirme Protokolü

Operasyon öncesinde hastalardan ağızlarını klorheksidin içeren oral solüsyonlarla çalkalamaları istenmiştir. Daha sonra implant yapılacak bölgelerin vestibül/bukkal ve palatinal/lingual bölgelerine infiltratif olarak lokal anestezikler (Ultracain D-S Forte, SANOFI, Türkiye) uygulanmıştır. Üst çene ve alt çenede posterior diş çekimi yapılacak olan hastalara maksiller tuber ve mandibular reijyonel anestezi uygulanmıştır.

Yatay ve dikey insizyonlar yapılarak mukoperiosteal flep kaldırılmıştır. Öncelikle 500-800 rpm frez hızına sahip rehber frez ile üretici firmanın tavsiyesi dikkate alınarak fizyodispenser kullanılarak istenen implant uzunluğundan 1,5-2 mm daha derin bir slot hazırlanmıştır. Diş çekimi olan bölgelerde, lingual veya palatal çekim yuvasında immediat implant yerleştirme protokollerine uygun implant yuvaları açılmıştır. Yalnızca üst çenede tüber bölgesinde primer stabilizeyi sağlamak için kullanılacak implant çapına ait son frez kullanılmamıştır.

Kumlanmış ve kemik seviyesinde implantlar (Neodent, Straumann Group, İsviçre), çekim alanlarında çekim soketinin üst kısmında diş eti seviyesinden 5 mm daha düşük bir açıyla ve diş çekimi yapılmayan bölgelerde kemiğin 1,5-2 mm altında olacak şekilde bir seviyede yerleştirilmiştir. Yara, multi-unit dayanaklarına göre 5,0-6,0 Teflon suturlerle primer olarak kapatılmıştır. Operasyon sonrası ortalama beş gün boyunca hastalara günde iki kez amoksisilin antibiyotik tedavisi ve nonsteroidal antiinflatuar (NSAI) ilaçlar önerilmiştir.

Anında Geçici ve Daimi Restorasyonlar

Multibase dayanaklar (Multiunit Abutment System, Neodent, Straumann Group, İsviçre), keratinize diş eti dokusunun kalınlığını ölçen bir diş probu kullanılarak ve yapışık diş eti takip edilerek implantların mesial ve distal kemik yüksekliğine göre seçilmiştir (Resim 1). Hastalardan geçici protez rehabilitasyonu için ölçüler alınmıştır. Ameliyattan sonraki 24-48 saat içerisinde hastalara titanyum kopinglerle desteklenen polimetil metakrilat (PMMA) geçici protezler teslim edilmiştir.



Resim 1. Açılı implantların yerleşimi

Oklüzyon kontrol edilerek protrüziv ve lateral hareketlerdeki primer temaslar uzaklaştırılmıştır. İmplant yerleştirilmesinden 3-3,5 ay sonrası hastaların daimi protektik restorasyonları vida destekli titanyum kopinglerle hibrit, metal destekli seramik veya zirkonyum restorasyon şeklinde sonlandırılmıştır (Resim 2).



Resim 2. Teslim edilen protektik restorasyonlar

ISQ Değerinin Belirlenmesi

Mevcut çalışmada hastalara yerleştirilen implantların primer stabilitesinin değerlendirilmesi amacıyla ISQ (İmplant Stabilite Katsayısı) cihazı (Ostell, W&H Co.) kullanılmıştır. Rezonans frekans analiz testi olarak da bilinen bu ölçümlerde 1 ile 100 arasında değerler elde edilmiştir. İmplant firmalarının kullanımına uygun olan ISQ kısmı implantların internal hex kısmına yerleştirilmiştir. Ardından radyofrekans dalga ölçümü yapan cihazın probu implant üzerinde kalan kısma dik tutularak ölçümler yapılmıştır.

Başlangıç Yerleştirme Tork Değeri Belirlenmesi

Bu çalışmada kemiğe yerleştirilen implantların ilk sıkışma anındaki fizyodispenser üzerindeki tork değeri kaydedilmiştir. Ancak bazen implantın kemiğe tam olarak yerleşmediği durumlarda raşet ile yerleştirmeye devam edilmiştir ve implantın kemik içerisinde ideal seviyede sıkıştığı noktada raşet üzerinde gördüğümüz değer başlangıç yerleştirme tork değeri olarak kaydedilmiştir. İmmediat yükleme kriteri olarak 32 Nm ve üzeri kuvvetler kabul edilmiştir.

Klinik ve Radyolojik Değerlendirme

Operasyondan bir hafta sonra alınan panoramik radyog-

rafik görüntüler üzerinde dijital ölçümler (NNT Viewer, Newtom, İtalya) yapılmıştır ve implantların açılı, merkezi vertikal düzlem ile krestal kemiğin yatay düzlemi arasındaki açı hesaplanarak belirlenmiştir. Marjinal krestal kemik rezorpsiyonları, operasyon sonrası görüntüler kullanılarak, implant omuz kenarı ile üst krestal kemik çizgisi arasındaki mesafenin 3. ayda, 1. yılda ve her geçen yıldan sonra yılda bir olarak ölçülmesiyle belirlenmiştir.

Klinik başarı kriterleri; hastada fonksiyon kaybına yol açacak ağrı, vida gevşemesi benzeri protez komplikasyonu olmaması, implant çevresinde patolojik cep ve implant kaybının olmaması şeklinde bildirilmiştir.

İstatistiksel Analizler

Tanımlayıcı istatistikler dağılıma bağlı olarak ortalama $\pm$ standart sapma ve sürekli değişkenler için ortanca ve minimum-maksimum olarak tablolastırıldı. Kategorik değişkenler sayı ve yüzde olarak özetlendi.

Sayısal değişkenlerin normalitesi Kolmogorov Smirnov ve Shapiro-Wilk testleri ile değerlendirildi. Sayısal değişkenlerin normal dağıldığı durumlarda iki bağımsız grubun karşılaştırılması amacıyla bağımsız örnekler t testi, sayısal değişkenlerin normal dağılmadığı durumlarda ise Mann Whitney-U testi kullanıldı. Normal dağılımlar için tek yönlü ANOVA, normal olmayan dağılımlar için Kruskal Wallis H testi uygulandı. Gruplar arası farklılıkların homojen olmadığı durum/durumlarda Games-Howell testi kullanılarak değerlendirildi. Parametrik olmayan testlerde gruplar arasındaki farklılıklar Dwass-Steel-Critchlow-Fligner testi kullanılarak değerlendirildi.

Sayısal değişkenlerin normal dağıldığı durumlarda Tekrarlanan Ölçümlerde ANOVA testi kullanıldı, ve aynı kişilerden alınan üç ölçüm değeri arasındaki değişimler incelenirken ikili karşılaştırmalarda Tukey testi kullanıldı.

Gruplara göre kategorik değişkenler arasındaki farkları karşılaştırmak için Pearson Ki-Kare testi 2x2 tablolarda beklenen hücre sayısı 5 ve üzeri olanlarda, Fisher's Exact Test beklenen hücrelerin 5'in altında olduğu tablolarda, ve Fisher Freeman Halton testi beklenen hücrelerin 5'in altında olduğu RxC tablolarında kullanıldı. Sayısal değişkenler arasındaki ilişki dağılıma bağlı olarak Spearman's Rho ve Pearson Korelasyon katsayıları ile incelenmiştir. İstatistiksel analizler ve tablolar "Jamovi project (2020), Jamovi (Sürüm 1.2.22) [Bilgisayar Yazılımı] (<https://www.jamovi.org> adresinden alındı) ve JASP (Sürüm 0.13) (şu adresten alındı: <https://jasp-stats.org/>)" kullanılarak elde edilmiştir ve istatistiksel analizlerde anlamlılık düzeyi 0,05 olarak belirlenmiştir.

BULGULAR

Araştırmaya dahil edilen bireylerin 33'ünün (%60) erkek, 22'sinin (%40) kadın olduğu tespit edildi. İmplantların 17'si maksiller/üst tüber bölgesine, 24'ü üst premolar-ka-

nin dişine, 14'ü mandibular/alt premolar-kanin dişine yerleştirilmiş olup, 39'unun mesialden distale, 16'sının ise distalden meziale doğru eğimli olduğu tespit edildi (Tablo 1).

Tablo 1. Tanımlayıcı İstatistikler

Cinsiyet		
Erkek		33 (60)
Kadın		22 (40)
İmplantın Yerleştirildiği Bölge		
Maksiller Tüber		17 (30,9)
Maksiller Premolar-Kanin		24 (43,6)
Mandibular Premolar-Kanin		14 (25,5)
Eğim Yönü		
Mezialden Distale		39 (70,9)
Distalden Meziale		16 (29,1)
Yerleştirilme Açısı (°)		
	47 $\pm$ 9,8	45 [17,5 – 68]
İmplant Çapı (mm)		
	4,1 $\pm$ 0,4	4,3 [3,3 – 4,3]
İmplant Uzunluğu (mm)		
	11,9 $\pm$ 1,7	11,5 [10 – 16]
Son Frez Kalınlığı (mm)		
	3,7 $\pm$ 0,4	3,5 [3 – 4,3]
Yerleştirme Torku (N)		
	39,7 $\pm$ 8,3	40 [25 – 65]
ISQ Değeri		
Başlangıç	70,2 $\pm$ 7,3	70 [55 – 87]
1. Ay	71,3 $\pm$ 6,6	70,5 [60 – 88]
3. Ay	78,3 $\pm$ 5,2	77 [70 – 91]
İmplant Kaybı, evet		
		1 (100)
Servikal Kemik Rezorpsiyonu (mm)		
	0,5 $\pm$ 0,4	0,4 [0,1 – 2]
Erken Yükleme, evet		
		55 (100)
Takip Süresi (ay)		
	21,7 $\pm$ 10,8	26 [2 – 36]
Dişsiz Kret, evet		
		41 (100)
Çekim Alanı, evet		
		14 (25,5)

Tanımlayıcı istatistikler numerik değişkenler için ortalama $\pm$ standart sapma veya medyan [min.-max.] şeklinde, ve kategorik değişkenler için sayı (%) olarak belirtilmiştir.

Yerleştirilen implantlarda eğim açısı 47 $\pm$ 9,8 derece, implant çapı 4,1 $\pm$ 0,4 mm, implant uzunluğu 11,9 $\pm$ 1,7 mm ve yerleştirme torku 39,7 $\pm$ 8,3 Nm idi. Ortalama ISQ değeri başlangıçta 70,2 $\pm$ 7,3 birim, ilk ayda 71,3 $\pm$ 6,6 birim ve üçüncü ayda 71,3 $\pm$ 6,6 birim olarak gerçekleşti (Tablo 1). Krestal kemik rezorpsiyonunun medyanı 0,4 mm idi [0,1-2]. İmplantların 41'i dişsiz kretlere, 14'ü ise diş çekilen bölgeye yerleştirildi. Toplam takip süresi ortalama 21,7 $\pm$ 10,8 ay idi. Bu dönemde sadece bir implant kaybedildi ve başarı oranı %99 idi (Tablo 1).

ISQ değerleri dental implantın bulunduğu alana göre karşılaştırıldı. Aynı zamanda implantın yerleştirilen her bölgesi ayrı ayrı değerlendirilerek ISQ değerlerinde başlangıç, birinci ve üçüncü aylardaki değişiklikler istatistiksel olarak analiz edildi. İmplant yerine göre başlangıçtaki ve birinci ve üçüncü aydaki ortalama ISQ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu (Tablo 2); sırasıyla p = 0,003, p = 0,006 ve p = 0,003. Buna göre, başlangıçta alt premolar/kanin dişe yerleştirilen implantların ortalama ISQ değeri, üst çene tüber ve üst premolar/kanin dişine yerleştirilenlere göre anlamlı derecede yüksekti (Tablo 3). İlk ayda alt ve üst premolar-kanin bölgesine yerleştirilen implantların ortalama ISQ değeri, üst çene tüber bölgesinde yerleştirilenlere göre anlamlı derecede yüksekti. Üçüncü ayda, alt premolar/kanin dişine yerleştirilen implantların ortalama ISQ değeri, üst tüber ve üst premolar/kanin dişine yerleştirilenlere göre anlamlı derecede yüksekti (Tablo 3).

Tablo 2. ISQ Ölçümleri

ISQ Değerleri	İmplant Yerleşim Alanı			p*
	Maksiller Tüber	Maksiller premolar-kanin	Mandibular premolar-kanin	
Başlangıç	66,7 $\pm$ 5,6	68,9 $\pm$ 5,4	76,8 $\pm$ 8,3	0,003
1. Ay	67,5 $\pm$ 4,7	71,5 $\pm$ 4,1	75,6 $\pm$ 9,2	0,006
3. Ay	75,6 $\pm$ 3,5	77,6 $\pm$ 4	82,6 $\pm$ 6,2	0,003
p**	<0,001	<0,001	<0,001	

*Tek yönlü ANOVA **Tekrarlanan ölçümler ANOVA testi. Tanımlayıcı istatistikler ortalama $\pm$ standart sapma şeklinde gösterilmiştir. Koyu yazılmış P değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılığı ifade eder (p < 0,05).

Tablo 3. Gruplar Arası Çoklu Karşılaştırmalar

		<i>p</i>
Başlangıç		
Maksiller Tüber	Maksiller Premolar-Kanin	0,511
Maksiller Tüber	Mandibular Premolar-Kanin	<0,001
Maksiller Premolar-Kanin	Mandibular Premolar-Kanin	0,001
1. Ay		
Maksiller Tüber	Maksiller Premolar-Kanin	0,020
Maksiller Tüber	Mandibular Premolar-Kanin	0,020
Maksiller Premolar-Kanin	Mandibular Premolar-Kanin	0,291
3. Month		
Maksiller Tüber	Maksiller Premolar-Kanin	0,217
Maksiller Tüber	Mandibular Premolar-Kanin	0,003
Maksiller Premolar-Kanin	Mandibular Premolar-Kanin	0,035

Koyu yazılmış *P* değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılığı ifade eder (*p* < 0,05).

Grup içi karşılaştırmalar, üst çene tüber bölgesine yerleştirilen implantların ortalama ISQ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya çıkardı (*p* < 0,001) (Tablo 2). Buna göre üst çene tüber bölgesine yerleştirilen implantların üçüncü aydaki ortalama ISQ değeri, başlangıç ve ilk aydaki ortalama ISQ değerinden anlamlı derecede yüksekti (Tablo 4). Benzer şekilde üst premolar/kanin dişi bölgesine yerleştirilen implantların ortalama ISQ değerleri de zaman içinde önemli ölçüde farklılık göstermiştir (*p* < 0,001) (Tablo 2). Buna göre üst premolar kanin dişi bölgesine yerleştirilen implantların 3. aydaki ortalama ISQ değeri, başlangıç ve 1. aydaki ortalama ISQ değerinden, 1. aydaki ISQ değeri ise başlangıç ISQ değerinden anlamlı derecede yüksek çıkmıştır (Tablo 4). Yine alt premolar kanin bölgesine yerleştirilen implantların ortalama ISQ değerleri arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu (*p* < 0,001) (Tablo 2). Buna göre alt premolar/kanin bölgesine yerleştirilen implantların üçüncü aydaki ortalama ISQ değeri, başlangıç ve birinci aydaki ortalama ISQ değerinden anlamlı derecede yüksekti (Tablo 4).

Tablo 4. Grup İçi Çoklu Karşılaştırmalar

		<i>p</i>
Maksiller Tüber		
Başlangıç	- 1. Ay	0,687
Başlangıç	- 3. Ay	<0,001
1. Ay	- 3. Ay	<0,001
Maksiller Premolar-Kanin		
Başlangıç	- 1. Ay	0,002
Başlangıç	- 3. Ay	<0,001
1. Ay	- 3. Ay	<0,001
Mandibular Premolar-Kanin		
Başlangıç	- 1. Ay	0,318
Başlangıç	- 3. Ay	<0,001
1. Ay	- 3. Ay	<0,001

Koyu yazılmış *P* değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılığı ifade eder (*p* < 0,05).

Üst tüber, üst premolar/kanin ve alt premolar/kanin bölgelerine yerleştirilen implantların implant çapı ile final frez kalınlığı arasındaki ilişki incelendi. Üst çene tüber bölgesine yerleştirilen implantların çapı ile final frezleme kalınlığı arasında anlamlı bir ilişki bulunamadı (*p* > 0,05) (Tablo 5). Diğer taraftan üst premolar/kanin bölgesine yerleştirilen implantların implant çapı ile final frez kalınlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı, doğrusal, aynı yönlü ve güçlü bir korelasyon vardı (*r* = 0,754 ve *p* < 0,001) (Tablo 5). Benzer şekilde alt premolar/kanin bölgesine yerleştirilen implantlarda implant çapı ile final frez kalınlığı arasında istatistiksel olarak anlamlı, doğrusal, aynı yönlü ve çok güçlü bir ilişki vardı (*r* = 0,96, *p* < 0,001) (Tablo 5).

Tablo 5. Son frez kullanımı ve implant çapı arasındaki ilişki

		Maksiller Tüber		Maksiller Premolar-Kanin		Mandibular Premolar-Kanin	
		<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>	<i>r</i>	<i>p</i>
İmplant Çapı (mm)	Son Frezleme (mm)	0,453	0,068	0,754	<0,001	0,96	<0,001

Koyu yazılmış *P* değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılığı ifade eder (*p* < 0,05).

İmplant yapılan alana göre eğim yönü oranları arasında anlamlı fark vardı (*p* < 0,001) (Tablo 6). Buna göre alt ve üst premolar/kanin dişine mezialden distal bölgeye yerleştirilen implantların oranı üst çene tüber bölgesine yerleştirilen implantların oranından anlamlı derecede yüksekti. Aynı şekilde üst çene tüber bölgesine distalden mezial yöne yerleştirilen implantların oranı alt ve üst premolar/kanin bölgesine yerleştirilen implantların oranından anlamlı derecede yüksekti.

Tablo 6. İmplant Yerleşim Alanına Göre Tanımlayıcı İstatistikler

	İmplant Yerleşim Alanı			<i>p</i>
	Maksiller Tüber	Maksiller Tüber	Maksiller Tüber	
Cinsiyet				
Erkek	11 (64,7)	17 (70,8)	5 (35,7)	0,092***
Kadın	6 (35,3)	7 (29,2)	9 (64,3)	
Eğim Yönü				
Mezialden Distale	1 (5,9)	24 (100)	14 (100)	<0,001**
Distalden Meziale	16 (94,1)	0 (0)	0 (0)	
Yerleştirilme Açısı (°)	45 [17,5 – 67]	45 [30 – 65]	51,5 [40 – 68]	0,038****
İmplant Çapı (mm)	4,3 [3,5 – 4,3]	4,3 [3,5 – 4,3]	4,2 [3,3 – 4,3]	0,106*
İmplant Uzunluğu (mm)	11,5 [11,5 – 16]	13 [10 – 16]	10 [10 – 13]	<0,001*
Yerleştirme Torku (N)	32 [25 – 45]	37,5 [32 – 50]	45 [40 – 65]	<0,001*
Servikal Kemik Rezorpsiyonu (mm)	0,2 [0,2 – 0,2]	0,5 [0,3 – 0,6]	0,5 [0,1 – 2]	0,191*
Disiz Kret				
Evet	16 (100)	13 (100)	12 (100)	-
Hayır	0 (0)	0 (0)	0 (0)	
Çekim Alanı				
Evet	1 (5,9)	11 (45,8)	2 (14,3)	0,009**
Hayır	16 (94,1)	13 (54,2)	12 (85,7)	

* Kruskal-Wallis H ** Fisher Freeman Halton *** Pearson Chi-Square **** Tek yönlü ANOVA Tanımlayıcı istatistikler ortalama ± standart sapma şeklinde gösterilmiştir. Koyu yazılmış *P* değerleri istatistiksel olarak anlamlı derecede farklılığı ifade eder (*p* < 0,05).

İmplant bölgesine ilişkin eğim açısı bölgeler arasında anlamlı farklılık gösterdi (*p* = 0,038) (Tablo 6). Benzer şekilde implant bölgesine göre ortalama implant uzunlukları arasında da anlamlı farklılıklar bulunmuştur (*p* < 0,001) (Tablo 6). İmplant bölgesine göre yerleştirme torklarının medyanları arasında da istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı (*p* < 0,001) (Tablo 6).

İmplant yapılan bölgeye göre diş çekimi yapılan alana yerleştirilen implantların oranı arasında da anlamlı fark vardı (*p* = 0,009) (Tablo 6). Buna göre üst premolar/kanin bölgesinde diş çekim bölgesine yerleştirilen implantların oranı, üst çene tüber ve alt premolar/kanin dişi bölgesine yerleştirilenlerin oranından anlamlı derecede yüksekti. Diğer karşılaştırmalarda anlamlı bir fark bulunmadı (her biri için *p* > 0,05) (Tablo 6).

TARTIŞMA

Chrcanovic ve ark.¹⁵ tarafından yapılan ve 44 yayını içeren bir meta-analizde açılı ve dikey yerleştirilmiş dental implantlarda başarı oranları ve marjinal kemik kaybı karşılaştırılmıştır. Toplamda açılı yerleştirilen 5029 implanttan 82'sinde (%1,63) implant kaybı gözlenirken, dikey olarak yerleştirilen 5732 implanttan 104'ünde (%1,82) implant kaybı gözlenmiştir; implant kaybı oranı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Bizim çalışmamızda da bu sistematik çalışmanın sonuçlarına benzer şekilde %1 implant kaybıyla karşılaşılmıştır. Bir implant daimi protez yüklen-

meden başarısız olurken, bir diğerinde implantın daimi protezle yüklenmesinden 6 ay sonrasında implant kaybı meydana gelmiştir. Implant kaybının takiben bölge kürete edilmiştir, bölgede bağ doku formasyonunun oluşumunu takip eden 21. günde açılı implant yerleştirilmiş ve 3 ay sonra immedat geçici protez yapılmadan daimi protezler yenilenmiştir. Ayrıca meta-analizde açılı implantların marjinal kemik kaybı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisinin olmadığını da bildirmişlerdir.¹⁵ Çalışmamızda da açılı olarak yerleştirdiğimiz implantların etrafındaki marjinal kemik kaybının yok denecek kadar az olduğu görülmüştür.

Yapılan bir sonlu elemanlar analizinde, distale yerleştirilen açılı implantlarla bağlantılı sistemlerin, distale yerleştirilen dikey implantlara kıyasla kantilever dişlere iletilen kuvvetler açısından daha fazla biyomekanik bir avantaja sahip olduğu sonucuna ulaşılmıştır.¹⁶ Ek olarak, açılı implant yerleştirmenin daha uzun implantların kullanılmasına imkan vererek implant stabilitesine katkıda bulunduğu, dolayısıyla kemikle daha fazla yüzey teması sağladığı rapor edilmiştir.^{17,18} Mevcut çalışmamızda ortalama olarak daha uzun implantlar açılı olarak yerleştirilmiştir. Sonuç olarak, daha yüksek ortalama başlangıç yerleştirme torkları ve ISQ değerleri elde edilmiştir.

Rezonans frekans analizi objektif ve invaziv olmayan bir implant stabilitesi ölçüm yöntemidir. Diğer bir özelliği ise implantın iyileşme sürecini etkilememesi dolayısıyla ilk 3 aylık iyileşme döneminde tekrarlanabilmesidir. Son yıllarda çoğu hekim final protez yüklemesinde bu yöntemi kullanmaktadır. 1-100 arası değerler verir ve implant stabilitesi ne kadar yüksek olursa puan da o kadar yüksek olur. Implant sistemlerinin geliştirilmesinde ölçümlerin objektif, tekrarlanabilir ve dinamik olarak anında görüntülenmesi ve sistemde saklanması, onu tercih edilen bir ölçüm yöntemi haline getirmektedir. Çalışmamızda daimi protezlerin ISQ değerleri göz önüne alınarak yerleştirilmesine karar verildi. Ayrıca yerleştirdiğimiz implantlardaki ortalama ISQ değerleri de zaman geçtikçe istatistiksel olarak anlamlı derecede arttı. Özellikle alt çene kanin ve premolar bölgesinde elde edilen başlangıç $76,8 \pm 8,3$ ISQ değerleri ile implantlar üzerine geçici protetik rehabilitasyonun kolaylıkla yapılmasına olanak sağlamıştır.^{18,19}

Başlangıç yerleştirme torku, hekimlerin anında geçici protez yüklemesi için kullandığı bir yöntemdir. Bu yöntemde ölçüm, implant setlerinden çıkan tork raşetleri ile veya implant yerleştirme sırasında kullanılan ve sıkıştırma torkunu gösteren fizyodispenser üzerinde görülen tork değerinin kaydedilmesiyle yapılır. Anında yükleme yapılması planlanan durumlarda öncelikle ölçüm yapılarak yükleme yapılıp yapılamayacağı konusunda bilgi verir.²⁰ Önceki çalışmalara göre 32 Nm ve üzeri kuvvetlerin anında yükleme için ideal olduğu düşünülmektedir.^{20,21} Açılı yerleştirilen implantlarda ortalama yerleştirme tork değeri $39,7 \pm 8,3$

Nm olup, alt premolar bölgelerdeki ortalama yerleştirme tork değerleri diğerlerine göre daha yüksek bulunmuştur. Implant yüzeyi ile onu çevreleyen dokular arasında lokal kemik iyileşmesi sırasında artan fonksiyonel yüklerden dolayı oluşan mikro mobilite, implant-kemik ara yüzünde fibrin pıhtılarının oluşumunu ve kemiğin implant yüzeyine tutunmasını engelleyebilir, bu da fibröz iyileşmeye neden olabilir. Implantların anında yüklenmesi ve birbirine bağlanması, erken iyileşme döneminde ve sonrasında mikro mobiliteyi önler.²² Bu nedenlerden dolayı implantlar hemen yüklenmiştir ve implantlar hem geçici hem de daimi protetik rehabilitasyonlarla bağlanmıştır.

Açılı implantlarda özellikle üst çenede, immedat geçici protezlerle bağlantısının gerekli olmasının yanında, implant ile kemik yüzeyi arasındaki başlangıç stabilitesini de arttırmaktadır.²³ Çalışmamızda implantlar açılı yerleştirilerek mikro mobilite önlenmiş ve tam ark formunda geçici protezler yüklenip implantlar bağlanarak yüksek başarı oranları elde edilmiştir.

Alccayhuaman ve ark.¹⁴ tarafından yürütülen, toplam 1849 hastada 7568 implantın sistematik incelemesi ve meta-analizinde, en az 3 yıllık takip yapılmış ve açılı ve dikey yerleştirilmiş implantlarda implant kaybı, marjinal kemik kaybı ve diğer biyolojik ve teknik komplikasyonlar değerlendirilmiştir. Gruplar arasında implant kaybı oranları ve marjinal kemik kaybı değerlendirmeleri açısından anlamlı bir fark olmadığı bildirilmiştir. Bu sonuçlara benzer şekilde, bizim çalışmamızda da implantlar açılı yerleştirildiğinde marjinal kemik kaybı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Implant yüzey özellikleri, implantın farklı açılarda yerleştirilmesi, implantların protezle bağlanıp bağlanmadığı, hastanın protezi kullanma motivasyonu, sigara içme ve brüksizm veya diyabet öyküsü gibi implantların hayatta kalma ve klinik başarısını etkileyen çeşitli faktörlerin olduğu bilinmektedir.¹⁵ Bu gibi nedenlerden dolayı, ağız bakımı konusunda sosyo-kültürel motivasyonu zayıf olan, sigara içen, brüksizm öyküsü olan veya diyabet öyküsü olan hastalar çalışmamıza dahil edilmemişlerdir. Ek olarak, farklı yüzey modifikasyonlarının ve implant türlerinin olası kafa karıştırıcı etkilerinden kaçınmak için farklı boyutlarda yalnızca tek bir implant türü kullanılmıştır. Ancak, az sayıda hasta ve implant uygulanması çalışmamızın bir limitasyonudur. Bu çalışmada alt ve üst çeneye vidalı sabit protezlerle yüklenen açılı implantlar belirtilen kriterlere göre ortalama $21,7 \pm 10,8$ ay takip sonucu karşılaştırılmıştır. Buna rağmen çalışmamızın retrospektif oluşu diğer bir limitasyon olarak belirtilebilir.

SONUÇ

Açılı anında implant yerleştirmenin popülaritesi son yıllarda giderek artmaktadır. Dental implantların açılı yerleştirilmesi, uzun tedavi süreleri olmadan hemen daimi protetik

rehabilitasyona sahip olmak isteyen veya anatomik kısıtlamaları olan hastalarda öngörülebilir sonuçlarla başarılı bir şekilde yönetilebilir.

TEŞEKKÜR

Dental implantların çevresindeki marjinal kemik kaybı seviyelerinin radyolojik incelemeleri için Dr. Damla Soydan'a teşekkür ederiz.

KAYNAKLAR

- Esposito M, Grusovin MG, Willings M, Coulthard P, Worthington HV. The effectiveness of immediate, early, and conventional loading of dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007; 22(6): 893-904.
- Agliardi EL, Francetti L, Romeo D, Del Fabbro M. Immediate rehabilitation of the edentulous maxilla: preliminary results of a single-cohort prospective study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009; 24: 887-895.
- Graves S, Mahler BA, Javid B, Armellini D, Jensen OT. Maxillary all-on-four therapy using angled implants: a 16-month clinical study of 1110 implants in 276 jaws. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 2011; 23(2): 277-87.
- Prosper L, Crespi R, Valenti E, Cappare P, Gherlone E. Five-year follow-up of wide-diameter implants placed in fresh molar extraction sockets in the mandible: immediate versus delayed loading. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010; 25: 607-612.
- Weinstein R, Agliardi E, Del Fabbro M, Romeo D, Francetti L. Immediate rehabilitation of the extremely atrophic mandible with fixed full-prosthesis supported by four implants. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012; 14(3): 434-441.
- Esposito M, Cannizzaro G, Soardi E, Pellegrino G, Pistilli R, et al. A 3-year post-loading report of a randomised controlled trial on the rehabilitation of posterior atrophic mandibles: short implants or longer implants in vertically augmented bone? *Eur J Oral Implantol* 2011; 4(4): 301-11.
- Annibali S, Cristalli MP, Dell'Aquila D, Bignozzi I, La Monaca G, et al. Short dental implants: a systematic review. *J Dent Res* 2012; 91(1): 25-32.
- Anitua E, Piñas L, Orive G. Retrospective study of short and extra-short implants placed in posterior regions: influence of crown-to-implant ratio on marginal bone loss. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015; 17(1): 102-10.
- Retzepi MRI, Donos N. Guided bone regeneration: biological principle and therapeutic applications. *Clin Oral Implants Res* 2010; 21(6):567-576.
- Chiapasco M, Zaniboni M, Boisco M. Augmentation procedures for the rehabilitation of deficient edentulous ridges with oral implants. *Clin Oral Implants Res* 2006; 17(S2): 136-159.
- Maló P, Rangert B, Nobre M. All-on-4 immediate-function concept with Brånemark System® implants for completely edentulous maxillae: a 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2005; 7(S1): S88-94.
- Maló P, Nobre MD, Lopes A. Immediate loading of 'All-on-4' maxillary prostheses using trans-sinus tilted implants without sinus bone grafting: a retrospective study reporting the 3-year outcome. *Eur J Oral Implantol* 2013; 6(3): 273-283.
- Krennmair G, Seemann R, Weinländer M, Krennmair S, Piehslinger E. Clinical Outcome and Peri-implant Findings of Four-Implant-Supported Distal Cantilevered Fixed Mandibular Prostheses: Five-Year Results. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28(3): 831-40.
- Apaza Alccayhuaman KA, Soto-Peñaloza D, Nakajima Y, Papageorgiou SN, Botticelli D, et al. Biological and technical complications of tilted implants in comparison with straight implants supporting fixed dental prostheses. A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29: 295-308.
- Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Tilted versus axially placed dental implants: a meta-analysis. *J Dent* 2015; 43(2): 149-170.
- Crespi R, Vinci R, Cappare P, Romanos GE, Gherlone E. A clinical study of edentulous patients rehabilitated according to the "all on four" immediate function protocol. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2012; 27(2): 428-34.
- De Vico G, Bonino M, Spinelli D, Schiavetti R, Sannino G, et al. Rationale for tilted implants: FEA considerations and clinical reports. *Oral Implantol (Rome)* 2011; 4(3-4): 23-33.
- Huwiler MA, Pjetursson BE, Bosshardt DD, Salvi GE, Lang NP. Resonance frequency analysis in relation to jawbone characteristics and during early healing of implant installation. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18(3): 275-280.
- Jaramillo R, Santos R, Lázaro P, Romero M, Rios-Santos JV, Bullón P, Herrero-Climent M. Comparative analysis of 2 resonance frequency measurement devices: Osstell Mentor and Osstell ISQ. *Implant Dent* 2014; 23(3): 351-356.
- Khayat PG, Arnal HM, Tourbah BI, Sennerby L. Clinical outcome of dental implants placed with high insertion torques (up to 176 Ncm). *Clin Implant Dent Relat Res* 2013; 15(2): 227-233.
- Kahraman S, Bal BT, Asar NV, Turkyilmaz I, Tözüm TF. Clinical study on the insertion torque and wireless resonance frequency analysis in the assessment of torque capacity and stability of self-tapping dental implants. *J Oral Rehabil* 2009; 36(10): 755-761.
- Glauser R, Lundgren A, Gottlow J, Sennerby L, Portmann M, et al. Immediate occlusal loading of Brånemark TiUnite™ implants placed predominantly in soft bone: 1-year results of a prospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat* 2003; 5: 47-56.
- Balshi TJ, Wolfinger GJ, Schlauch RW, Balshi SF. A ret-

rospective analysis of 800 Brånemark System implants following the All-on-Four™ protocol. J Prosthodont 2014; 23(2): 83-88.