

# Yeni Nesil Hassas Moleküler Implant-Dayanak Sistemlerinin Klinik Başarıya ve Marjinal Kemik Kaybına Etkisinin Değerlendirilmesi

*Evaluation of the Effect of a New Molecular Precision Implant-Abutment Systems on Clinical Success and Marginal Bone Loss*

Esra Yüce<sup>1\*</sup>, Işıl Damla Şener Yamaner<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.B.D., İstanbul, Türkiye*  
<sup>2</sup>*Özel Klinik, İstanbul, Türkiye*

## ÖZET

**Amaç:** Bu çalışmanın amacı, moleküler hassas implant-dayanak tasarımının dental implantların etrafındaki krestal kemik seviyelerinin devamlılığı üzerindeki etkisini ve farklı implant dayanak dizaynları için kümülatif hayatta kalma ve başarı oranını değerlendirmektir.

**Gereç ve Yöntem:** Bu retrospektif çalışmaya titanyum alaşımdan yapılmış, kumlanarak ve asitle pürüzlendirilmiş (SLA) yüzeye sahip iki implant grubu çalışmaya dahil edildi: (a) yeni konsept-platform switching ve konkav çıkış profiline sahip dayanak grubu (n=51) ve (b) konik anatomik dayanak grubu (n=51). Uygunluk kriterlerini karşılayan kırk beş hastanın tüm klinik ve radyolojik verileri bu çalışma için değerlendirildi. Dental implantlar etrafındaki marjinal kemik kaybı, implant yerleştirilmesinin hemen sonrasında ve yüklemeyi takiben ortalama 37 ay sonra standardize edilmiş dijital panoramik radyograflar üzerinde ölçümler yapılarak elde edildi. İmplant klinik başarısı ise Kaplan Meier sağ kalım algoritması ile değerlendirildi.

**Bulgular:** Eşit sayıda (n=51) iki farklı grup incelendiğinde, implant dayanak profili ortalama marjinal kemik kaybı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkiye sahiptir (p≤ 0,05). Ortalama marjinal kemik kaybı konik anatomik dayanak grubunda 0,44±0,33 mm bulunurken, yeni konsept-platform switching ve konkav çıkış profiline sahip implant dayanak grubunda 0,34±0,32 mm olarak tespit edildi. Her iki grupta kümülatif implant sağkalım ve başarı oranı% 98 idi.

**Sonuç:** Platform switching ve konkav çıkış profiline sahip implant dayanak profili, konik anatomik dayanak tasarımına kıyasla marjinal kemik kaybını azaltmıştır. Yeni nesil implant dayanak dizaynının marjinal alveol kemiği korunmasında olumlu sonuçlar elde edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

**Anahtar Kelimeler:** Dental implantlar, dental dayanaklar, alveolar kemik kaybı

## ABSTRACT

**Objective** The purpose of this study was to assess the impact of molecular precision implant-abutment design on the maintenance of crestal bone levels around dental implants and the cumulative survival and success rates for the different types of implant-abutment designs.

**Materials and Methods** In this retrospective study, two groups of titanium alloy implants with sandblasted and acid etched (SLA) surfaces were included: (a) a new concept-platform switching and concave abutment design group (n=51) and (b) conical anatomical abutment design group (n=51). All clinical and radiologic data of forty five patients who meet the the eligibility criteria were assessed for the present study. Measurements of marginal bone loss around the dental implants was performed on the standardized digital panoramic radiographs immediately after implant placement and at a mean follow-up of 37 months after loading. Implant clinical success was evaluated with Kaplan Meier survival algorithm.

**Results** Implant abutment design had a statistically significant effect on marginal bone loss when compared two equal (n=51) groups (p≤ 0.05). The average marginal bone loss was 0.44 ± 0.33 mm in the conical anatomical abutment design group and 0.34 ± 0.32 mm in the platform switching and concave abutment design group. The rates of cumulative survival and success of implants were 98% in both groups.

**Conclusion** Platform switching and concave abutment profile reduced marginal bone loss compared with the conical anatomical abutment design. The new generation implant abutment design is of additional benefit in preserving marginal alveolar bone.

**Key Words:** Dental implants, dental abutments, alveolar bone loss

\*Sorumlu Yazar: Esra Yüce, İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi ABD, Beşyol Mah. İnönü Cad. Akasya Sok. No:6, Küçükçekmece/ İstanbul

E-mail: dt.esrayuce@gmail.com, dt\_esrayuce@hotmail.com, Tel: +90 (212) 411 30 00, Fax:+90 (212) 425 57 59

ORCID ID: Esra Yüce: 0000-0002-8026-9522, Işıl Damla Şener Yamaner: 0000-0002-4790-6542

Geliş Tarihi: 04.08.2019, Kabul Tarihi: 03.06.2020

## Giriş

Son yıllarda implant tedavileri diş hekimliği pratiğinde rutin tedaviler arasına girmiş, geniş ölçüde kabul edilen ve uzun dönem başarılı sonuçları olan uygulamalardır. İyi organize edilmiş tedavi planları, başarılı implant uygulamalarını ve hasta memnuniyetini sağlamaktadır (1).

Dental implant tedavisi için artan talep; konvansiyonel protezlerin tatmin edici olmayan performansı, hastaların beklentilerinin artışı ve implant destekli restorasyonlarla başarılı sonuçların öngörülebilirliğinin artması gibi birçok faktöre dayandırılabilir (2). Çok sayıda çalışma, dental implant tedavisinin başarı ve başarısızlık oranlarına katkıda bulunan faktörleri incelemiş olsa da, implantlarla tedavi edilen hasta sayısındaki artış, uzun dönem başarının artırılması ve ihtiyaç duyulan eksikliklerin giderebilmesi için gelişime katkıda bulunacak yeni nesil tasarımlara olan ihtiyacı arttırmaktadır (3). Yeni bir tasarım veya ürünün farklılık oluşturması beklenirken, uzun süre varlığını koruyabilmesi için muadillerinden daha işlevsel ve/veya üstün özelliklere sahip olması gerekmektedir (3). Dental implantların yüksek başarı oranı kabul edilmiş bir klinik tedavi olmasına rağmen, gelişen implant sistemlerinin makro ve mikro dizaynı uzun dönem implant başarısı üzerindeki en etkili faktörlerden biridir (4).

Literatürde, implantlarla uzun vadeli başarı sağlamak için minimal marjinal alveol kemiği rezorbsiyonu ile osseointegrasyonun tam olarak korunması gerektiği kanıtlanmıştır (5). Marjinal kemik rezorbsiyonu, kemik-implant, implant-dayanak ve dayanak-protez arayüzlerini etkileyen implant tasarımı ve dayanak implant bağlantı sistemlerinin dizaynından etkilenmektedir (5). Bu faktörlere bağlı olarak gelişen patolojik değişiklikler sonucunda periimplant dokularda marjinal alveol kemiği rezorbsiyonu meydana gelebilmektedir (6). Bu sebeple statik ve dinamik yüklenme koşullarında implantların makro dizaynları ile komşu marjinlerinde meydana gelen kemiksel değişiklikler birçok klinik ve deneysel çalışmalara konu olmuş (6); günümüzde ise makromorfolojik olarak çok yönlü yüzey kontrol sistemlerinin geliştirilmesiyle, implantın çevresindeki kemikle sağladığı maksimum kontak uzun dönem korunmasına yönelik hassas moleküler implant dayanak tasarımları geliştirilmiştir. (7).

Bu çalışmanın amacı, standart ve yeni nesil hassas moleküler implant-dayanak tasarımına sahip iki implant sisteminin ortalama 37 aylık takip süresinde marjinal kemik rezorbsiyonu ile kümülatif başarı oranı ve sağkalım oranlarının implantın yerleştirildiği çene, implantın boyu ve çapı ile sigara kullanımı, yaş,

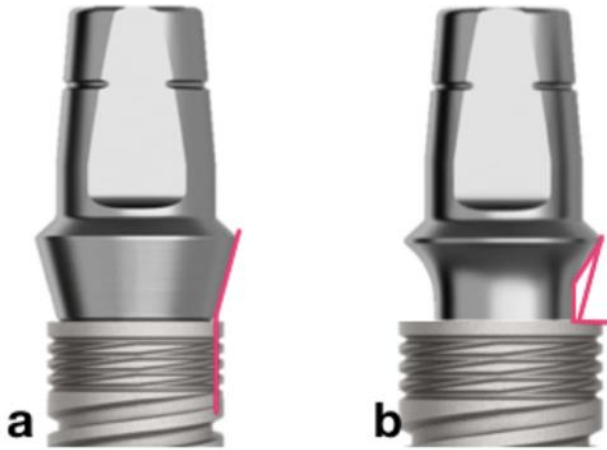
cinsiyet gibi hastaya bağlı parametrelere göre karşılaştırılmasıdır.

## Gereç ve Yöntem

**Çalışmanın Metodolojisi ve Hasta Seçimi:** Bu retrospektif çalışmada, kliniklerimizde (Acıbadem Zekeriyaköy Tıp Merkezi, Zekeriyaköy, İstanbul ve DMR DENT Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği, Levent, İstanbul) Mart 2015 ile Mayıs 2017 yılları arasında maksilla ve/veya mandibulada diş eksikliği nedeni ile yeni nesil hassas moleküler dayanak sistemi olan-MPI, (Ditron Dental, İsrail) ve/veya MIS (MIS Implants Technologies Ltd., Shlomi, İsrail) marka dental implant yerleştirilerek sabit protetik restorasyonlar ile tedavisi tamamlanmış 45 bireyin klinik ve radyolojik dataları kullanıldı. Çalışmaya dahil edilen yaşları 22-73 arasında değişen 22 kadın ve 23 erkek hastada uygulanan 102 dental implant, implant başarısı ve marjinal kemik kaybı açısından değerlendirildi.

Çalışmaya tüm radyolojik ve klinik karşılaştırmaların yapılmasına imkân tanıyacak tıbbi kayıtları mevcut, rutin klinik kontrollerine devam edilen, daha önce ilgili bölgede herhangi bir dental implant cerrahisi geçirmemiş, dental implantlar ile gerçekleştirilen tedavi öncesi ve/veya sonrası kemoterapi almamış, baş boyun bölgesinde radyoterapi uygulanmamış tüm hastalar dahil edilmiştir. Çalışmaya diyabet gibi kemik ve yumuşak doku iyileşmesini etkileyebilecek sistemik hastalığı bulunan, gelişme çağı devam eden ve/veya 18 yaş altı, tütün ürünleri kullanan, maksillo-mandibular bölgeyi ilgilendiren travma hikayesi veya kraniofasiyal sendromu bulunan, operasyon tarihinden implant üstü protetik tedavisinin tamamlanmasına kadar geçen sürede klinik ve radyolojik takip kayıtlarına ulaşamayan hastalar, implantüstü hareketli protez ile rehabilite edilen hastalar ile brüksist ve/veya çene kemiğinde radyografik ve/veya klinik olarak patoloji gözlenen hastalar çalışmaya dahil edilmemiştir. Çalışma Helsinki Deklarasyonu'na uygun olarak yürütüldü ve Acıbadem Üniversitesi ve Acıbadem Sağlık Kuruluşları Tıbbi Araştırma Etik Kurulu tarafından onaylandı. Tüm hastalardan yazılı onam formu alındı.

Rutin klinik kontrollerine devam eden 45 bireyde (22 kadın, 23 erkek) uygulanan 51 adet konik anatomik dayanak sistemine sahip implant ve 51 adet platform switching ve konkav çıkış profilli dayanak sistemine sahip dental implant değerlendirildi. Çalışmaya dahil edilen hastalar ise; 0-45 (genç), 45-60 (orta yaş), 60 ve üstü (yaşlı) olmak üzere üç ayrı yaş grubunda değerlendirildiler.



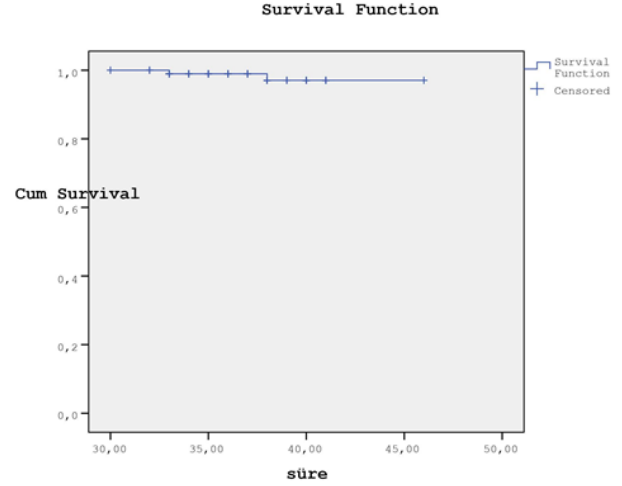
**Fig1.a** MIS SEVEN Anatomik Konik Dayanak, **B** Ditron Mpi Platform Switching & Konkav Çıkış Profili



**Fig 2.** Marjinal kemik kaybı analizi. Kırmızı çizgi – fonksiyonel yüklemeye öncesi primer kemik seviyesi; mavi çizgi - implant boynu; yeşil çizgi – fonksiyonel yüklemeye sonrası kemik ile implantın ilk temas hattı; sarı çizgi – marjinal kemik kaybı

**Cerrahi Yöntem:** Tüm hastaların implant yerleşiminden önce periodontal muayeneleri yapıldı ve ihtiyaç duyulan vakalarda periodontal tedavilerin tamamlanması sonrasında onam formları alınarak implant cerrahisi uygulandı. Tüm cerrahi işlemler lokal anestezi altında (Ultracain, DS Forte, Sanofi Aventis, İstanbul, Türkiye) aynı cerrah tarafından gerçekleştirildi. Hastalarda krestal insizyon sonrasında mukoperiostal flep kaldırıldı ve üretici firmanın talimatlarına uyularak aynı cerrahi set ile implant osteotomileri gerçekleştirildi. Tüm implantlar 2 aşamalı implant cerrahi protokolü uygulanarak yerleştirildi. Tam kalınlıklı flepler poli(glikolid-kolaktid)suturlar (3.0, Keskin, 16 mm Pegelak, Doğsan Medikal Malzeme Endüstrisi, Trabzon, Türkiye) kullanılarak kapatıldı.

Hastalara, postoperatif dönemde 7 gün süresince antibiyotik (günde iki kez 1000 mg amoksilin ve klavulanik asit) ve klorheksidin glukonat içeren gargara kullanılması; ihtiyaç halinde kullanmak üzere ağrı kesici (150 mg ketoprofen) önerildi. Hastalar suturların alınması için ameliyattan 7 gün sonra geri çağrıldı. 3 aylık osseointegrasyon süresini takiben



**Fig 3.** Tüm İmplantların Sağ Kalım ve Başarı Oranı

krestal insizyon ile yaklaşılarak dişeti şekillendirici parçalar takıldı ve 14 günlük yumuşak doku iyileşmesi süreci beklendi. MIS Seven marka implantlarda konik anatomik dayanak sistemi kullanılırken, Ditron MPI implantlarda platform switching ve konkav çıkış profiline sahip yeni konsept dayanak sistemi kullanıldı (Fig.1). Hastaların sabit protetik tedavileri, implantların dayanak vidası üretici firmanın önerdiği tork değerleriyle sıkıştırıldıktan sonra, (30 N/cm) metal destekli seramik restorasyonların dayanaklar üzerine simantasyonu ile gerçekleştirildi. İmplantların, klinik takiplerinin yapılabilmesi ile mesial ve distal kenarlarındaki kemik seviyesinin değişiminin hesaplanabilmesi için ilk olarak implant yerleştirilmesinin hemen sonrasında ve yüklemeye sonrasında ortalama 37 ay sonra hastalar kontrollere çağrılarak standardize edilmiş dijital panoramik radyograflar (Orthophos XG; Sirona Dental Systems, Bensheim, Germany) elde edildi. Panoramik filmlerin çekimi, yer düzlemi ile frankfurt horizontal düzlem paralel ve orta oksal düzlem dik; orta oksal düzlem ile ışın kaynağı arasında 20-30 cm mesafe olacak şekilde hastaların pozisyonlandırılması ile ışınlama süresi 14,1 sn ve magnifikasyon değeri 1,13 mm olacak şekilde standardize edildi. Tüm hastalardan elde edilen klinik ve radyolojik kayıtlarla aşağıdaki parametreler değerlendirildi.

**Çalışmanın Birincil ve İkincil Sonuç Değişkenleri:** Araştırmadaki parametreler daha önce literatürde tanımlanan ölçütlerle değerlendirildi (8).

1-Marjinal Kemik Kaybı: Tek bir araştırmacı tarafından marjinal kemik kaybının tespiti için implant boynu ile kemik ile implantın ilk temas noktası arasındaki mesafe ölçüldü (Fig 2). Radyografilerin distorsiyonu ve anatomik büyütmesinin kalibrasyonu, implantların klinik verileri olan boy değeri ve iki yiv arası standart mesafeleri ile yapıldı. Radyografik görüntü boyutlarının kalibrasyonu için basit matematiksel hesaplama yapıldı (9).

2-İmplant Kaybı: İmplant kayıplarının tümü başarısızlık olarak kaydedilecektir. Kalıcı ağrı, peri-implant enfeksiyonları veya mekanik aşırı yüklenmeden dolayı çıkartılan implantlar da implant kaybı olarak tanımlandı.

3-Kümülatif sağ kalım ve başarı oranı: İmplant başarı; Buser ve ark.'nın (8) çalışmasında tanımladığı implant başarı kriterleri ile tespit edildi. Bu başarı kriterleri; 1-Devamlı ağrı, yabancı cisim hissi ve/veya disestezi; 2-Süpürasyonla birlikte tekrarlayan periimplant enfeksiyonu; 3-İmplant mobilitesi; ve 4-İmplant çevresinde devamlılık gösteren radyolüsent alan varlığı, olarak belirlendi. Kümülatif sağ kalım; son değerlendirme sırasında süpüratif peri-implant enfeksiyonu tespit edilen ancak çıkartılmamış implantların, implant kaybı kategorisinde değerlendirilmemesi ile yapılan; kümülatif başarı ise son değerlendirme sırasında süpüratif peri-implant enfeksiyonu tespit edilen ancak çıkartılmamış implantların, implant kaybı kategorisinde değerlendirilmesi ile yapılan analiz olarak tanımlandı (8).

**İstatistiksel Değerlendirme:** Bu çalışmada elde edilen verilerin istatistiksel analizleri için SPSS istatistik programı (Version 15.0, SPSS Inc., Chicago, Illinois, ABD) kullanıldı. Verilerin değerlendirilmesinde tanımlayıcı istatistiksel metotlar (ortalama, standart sapma) ile birlikte ikili grupların karşılaştırmasında ANOVA testleri, çoklu grupların karşılaştırılmasında Tukey's analizi yöntemi kullanıldı. Tüm test grupları arasında istatistiksel olarak farklılık  $p \leq 0,05$  anlamlılık değeri ile ölçüldü. İmplant klinik başarıları ise Kaplan Meier sağ kalım algoritması ile değerlendirildi.

## Bulgular

Bu çalışmada yaşları 22 ila 73 arasında değişen 45 hastaya toplamda 102 adet implant yerleştirildi. Çalışmaya katılan 23 erkek hastanın yaş ortalaması 52,7 (yaş aralığı 32-73) iken, 22 kadın hastanın yaş ortalaması 47,09 (yaş aralığı 22-63) olarak belirlendi. Konik anatomik dayanak grubunun 27 tek üyeli sabit restorasyon ve 11 çok üyeli sabit restorasyon ile protetik tedavisi tamamlanırken; platform switching ve konkav çıkış profiline sahip dayanak grubunda 24 tek üyeli sabit restorasyon ve 10 çok üyeli sabit restorasyon ile protetik tedavisi tamamlandığı tespit edildi. Çalışmada cerrahi olarak herhangi bir komplikasyon gözlenmemiş olup, protetik olarak 5 adet desimantasyon ve 3 vida gevşemesi gözlemlendi.

Sigara kullanan hastaların sayısı, kullanmayanlardan daha fazlaydı. Hastaların % 8,88'i kadın, % 28,88'i

erkek olmak üzere toplamda % 37,76'si sigara kullanan bireylerdi. Hastalar yaş aralığına göre sınıflandırıldığında; kadınların, % 23,88'i genç, % 66,6'sı orta yaşlı, % 9,52'si yaşlı olarak tespit edilirken, erkeklerin, % 33,3'ü genç, % 29,16'sı orta yaşlı ve % 37,54'i yaşlı olarak tespit edildi (Tablo 1).

Toplamda 102 adet implantın 43 tanesi (%42,1) üst çeneye, 59 tanesi ise (%57,8) alt çeneye yerleştirildi. İmplantların % 6,86'sı üst çene anterior bölgede, %7,84'ü ise alt çene anterior bölgede yerleştirilmiştir. İmplantların geri kalan %85,3'ü ise alt ve/veya üst çenede küçük azı ve/veya büyük azı bölgelerine yerleştirildi. Yerleştirilen implantların boyları 6-13 mm arasında değişirken, çapları da 3,3-5,0 mm arasında değişkenlik göstermekteydi. İmplantların 53 adedinin çapı < 4 mm iken, 49 adedinin çapı  $\geq 4$  mm'di. Boyları değerlendirildiğinde ise, 30 adedinin boyu < 10 mm iken, 72 adedinin boyu  $\geq 10$  mm dir. Tablo 2'de implantların çap, boy, hastaların sigara kullanımı, cinsiyet ve yaş kriterlerine göre dağılımı verilmiştir.

İmplantların sağ kalım ömürleri ve başarı oranları Kaplan-Meier istatistiksel analiz yöntemi ile hesaplanmıştır. İmplant cerrahisinde implantların tamamında primer stabilizasyon sağlanmasına ve sonrasında osseointegrasyonun elde edilmesine rağmen, konik anatomik dayanak grubu implantlardan yoğun sigara kullanıcısı erkek hastada 1 adet, platform switching ve konkav çıkış profiline sahip dayanak grubu implantlardan da yine sigara kullanan kadın hastada 1 adet olmak üzere 2 adet dental implant sırasıyla 38. ve 33. aylarında kaybedildi. Her iki implant periimplantitis ve mobilite sebebiyle çıkartıldılar. Süpüratif peri-implant enfeksiyon tespit edilen ancak çıkartılmamış implant bulunmamaktadır. Tüm implantlardaki ortalama 37 aylık takip süresi içerisindeki sağ kalım ve başarı oranı %98 dir (Fig 3).

Ortalama marjinal kemik kaybı; eşit sayıda (n=51) iki farklı grupta incelendiğinde konik anatomik dayanak grubunda  $0,44 \pm 0,33$  mm bulunurken, platform switching ve konkav çıkış profiline sahip dayanak grubu implantlarda  $0,34 \pm 0,32$  mm olarak tespit edilmiştir.

Her iki marka implant grubunda sigara kullanan hastalarda uygulanan 63 adet implant değerlendirildiğinde ortalama kemik kaybı  $0,43 \pm 0,33$  mm iken, sigara kullanmayan hastalarda ortalama kemik kaybı  $0,34 \pm 0,33$  mm olarak tespit edilmiştir. İki farklı implant dayanak sistemi grubu sigara kullanımı açısından karşılaştırıldığında aralarında istatistiksel olarak anlamlı fark tespit edilmemiştir ( $p \geq 0,05$ ).

Çalışmanın takip süresi içerisinde implant dayanak sistemi tasarımı ve sigara kullanımı, ortalama marjinal

**Tablo 1.** Hastaların, Cinsiyete Göre Toplam İmplant Sayısı, Yaş Ortalaması ve Sigara Alışkanlığı

	İmplant	Yaş ortalaması	Sigara alışkanlığı
Erkek	68	52,7	13
Kadın	34	47	4
TOPLAM	102	49,8	17

**Tablo 2.** İmplantların Çap, Boy, Hastaların Sigara Kullanımı, Cinsiyet ve Yaş Kriterlerine Göre Dağılımı

	Konik Anatomik Dayanak		Platform Switch & Konkav Çıkış Profilli Yeni Dayanak	
	Kadın	Erkek	Kadın	Erkek
İmplant çapı				
<4 mm	6	17	12	18
>4mm	8	20	8	13
İmplant boyu				
<10 mm	7	15	2	5
≥10 mm	7	22	18	26
Sigara Kullanımı	2	31	7	23
Yaş				
0-40	1	6	4	10
40-60	9	17	16	6
60 üstü	4	14	0	15

kemik kaybını istatistiksel olarak anlamlı düzeyde etkilemiştir ( $p \leq 0,05$ ).

Erkek hastalara uygulanan 68 implant ile kadın hastalara uygulanan 34 implant ortalama marjinal kemik kaybı açısından değerlendirildiğinde sırasıyla  $0,38 \pm 0,30$  mm ve  $0,41 \pm 0,39$  mm olarak tespit edilmiştir. Benzer şekilde implantların uygulandığı çenelere göre ortalama marjinal kemik kaybı karşılaştırıldığında da sırasıyla alt çenede  $0,38 \pm 0,38$  mm, üst çenede  $0,41 \pm 0,23$  mm tespit edilmiştir. Marjinal kemik kaybı değerleri, erkek hastalarda ve üst çenede, kadın hastalara ve alt çeneye göre daha fazla olmakla beraber bu farklılıklar istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır ( $p \geq 0,05$ ).

Ortalama marjinal kemik kaybı değerleri her iki implant grubu içinde genç hastalarda, orta ve yaşlı hastalara göre daha az olarak tespit edilmiştir. Ancak bu farklılık da istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmemiştir ( $p \geq 0,05$ ).

Bu çalışmada takip edilen 102 implant çap ve boylarına göre değerlendirildiklerinde, çapları 4 mm den büyük olanlar ve boyları 10 mm den uzun olanlarda ortalama marjinal kemik kaybı değerleri, çapları 4mm den küçük olanlar ve boyları 10 mm den kısa olanlara göre daha az olarak tespit edilmekle beraber. Bu fark istatistiksel olarak anlamlılık ifade etmemektedir ( $p \geq 0,05$ ) (Tablo 3 ve 4).

## Tartışma

Son on yılda, dental implant tasarımındaki ve yüzey yapılandırmasındaki değişiklikler, biyolojik ve biyomekanik yönlerin daha iyi anlaşılmasını sağlayarak implant tedavilerinin klinik sonuçlarına katkı sağlamıştır. Bununla birlikte, implantların uzun dönemde yüksek başarı oranlarına rağmen, marjinal kemik rezorpsiyonu nedeniyle estetik ve fonksiyonel komplikasyonlar hala az değildir (10).

**Tablo 3.** Hasta Yaşı, Cinsiyet ve Sigara Kullanımının Marjinal Kemik Kaybına Etkisi

	Hasta yaşı			Cinsiyet		Sigara kullanımı	
	Genç	Orta	Yaşlı	Kadın	Erkek	Var	Yok
Marjinal kemik kaybı	0,36 ± 0,15	0,38±0,40	0,44 ± 0,38	0,41 ± 0,39	0,38 ± 0,30	0,43 ± 0,33	0,34 ± 0,33
P değeri	0,405			0,984		0,032*	

**Tablo 4.** İmplantın uygulandığı çene, implantın tipi, boyu ve çapının marjinal kemik kaybına etkisi

	Çene		İmplant boyu		İmplant çapı		İmplant tipi	
	Maksilla	Mandibula	<10mm	≥10mm	< 4mm	>4mm	Konik Anatomik Dayanak	Platform Switch & Konkav Çıkış Profilli Yeni Dayanak
Marjinal kemik kaybı	0,41±0,23	0,38±0,38	0,42±0,40	0,38±0,30	0,41±0,38	0,37±0,26	0,44±0,33	0,34±0,32
P değeri	0,277		0,734		0,807		0,042*	

Marjinal kemik rezorpsiyonunun incelendiği çalışmalarda çoğunlukla radyografik yöntemler kullanılmaktadır. Çalışmalarda periapikal radyografiler, panoramik röntgenler ve bilgisayarlı tomografiler gibi farklı yöntemlerin rezorpsiyon miktarının belirlenmesinde kullanıldığı görülmektedir (5,11). Paralel teknikte çekilen periapikal radyografiler, radyografik yöntemler içerisinde kemik rezorpsiyon miktarının belirlenmesinde en sık tercih edilen yöntemdir. Marjinal kemik rezorpsiyonunun incelenmesinde paralel teknikte çekilen periapikal radyografiler ile detaylı olarak inceleme yapılabilmeyle beraber çok sayıda çalışmada özellikle çok sayıda implantın bulunduğu vakalarda hastanın konforunun sağlanması, periapikal röntgenlere göre standardizasyonun daha kolay olması, geniş alanları inceleme imkanı sunması ayrıca bilgisayarlı tomografide meydana gelebilecek yüksek doz radyasyona bağlı etkilerin elimine edilebilmesi gibi avantajları nedeniyle çalışmamızda olduğu gibi implant çevresi marjinal kemik kaybının değerlendirilmesinde panoramik radyografilerden de yararlanılmaktadır (12).

Üst çenenin trabeküler kemik yapısı nedeniyle alt çeneye kıyaslandığında özellikle hemen veya erken

yüklemeye vakalarının incelendiği bir çok çalışmada üst çenede özellikle arka bölgede düşük implant başarısı ve yüksek kemik kaybı olduğu belirtilmektedir (13). Ancak çalışmamızda marjinal kemik kaybı değerleri ve implant başarı oranları açısından, erkeklerle kadınlar ve üst çene ile alt çeneye yerleştirilen implantlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki tespit edilmemiştir. Bu sonuç Elisson ve ark. (14) ve Carlsson ve ark.'nın (15) çalışmaları ile benzerlik taşır.

Marjinal kemik rezorpsiyonunu etkileyen hastaya bağlı faktörlerden en önemlisi sigara kullanımı olduğu belirtilmektedir. Nitzan ve ark.(16) çalışmasında sigara kullanan bireylerde marjinal kemik rezorpsiyonunun içmeyenlere oranla çok daha fazla olduğu sonucuna varmışlardır. 10 yıllık uzun dönem marjinal kemik rezorpsiyonu takip çalışmasında da yine sigara kullanmayan bireylerde marjinal kemik rezorpsiyonunun kullananlara oranla çok daha az olduğunu bildirmişlerdir (17). Çalışmamızda da takip süresince her iki implant tipinde de sigara kullanan bireylerde sigara kullanmayan bireylere oranla istatistiksel olarak anlamlı bir farkla daha fazla marjinal kemik kaybı tespit edilmiştir. Kaybedilen her

iki implant da sigara kullanan hastalar tarafından uzun dönemde kaybedilmiştir.

Weng ve ark. (11) kısa implantlarla ( $\leq 10$  mm) elde edilen başarı oranlarının uzun implantlarla kıyaslandığında daha düşük olduğu sonucuna varmışlardır. İmplant çapları değerlendirildiğinde ise dar çaplı implantların geniş çaplı implantlara göre daha düşük başarı oranı verdiğini tespit eden çalışmaların yanısıra, 5 mm çaplı implantların göre daha yüksek başarı oranını tespit etmiş çalışmalar da mevcuttur (9). Ancak çok sayıda çalışmada implant çapının ve implant boyunun başarı oranını etkilemediği sonucuna varılmıştır (18,19). Çalışmamızda da implant boyu ve çapı her iki implant tipinde de başarı oranını ve marjinal kemik rezorpsiyon miktarını etkilememiştir.

Bae ve ark.(13), 294 hastada konik anatomik dayanak grubuna mensup 94 implantla yaptıkları retrospektif çalışmalarında da çalışmamızla benzer süre olan ortalama 38 aylık sürede başarı oranı olarak %97,3 tespit edilmişler ve ilk yıl sonunda sırasıyla normal kemikte, çekim soketinde, horizontal ogmentasyon bölgesinde ve maksiller sinüs ogmentasyonu sonrasında;  $0.29 \pm 0.90$  mm,  $0.32 \pm 1,3$  mm,  $0.30 \pm 1,7$  mm ve  $0.43 \pm 1.8$  mm lik kemik kayıpları ölçmüşlerdir.

Bir diğer 36 aylık marjinal kemik rezorpsiyonu takip çalışmasında, 95 hastada 209 implant incelenmiş ve  $4.0 \times 6$  mm implantlarda  $0.27 \pm 0.40$  mm ve  $4.0 \times 11.0$  mm implantlarda  $0.44 \text{ mm} \pm 0.74 \text{ mm}$ 'lik çalışmamıza benzer kemik rezorpsiyon miktarları elde edilmiştir (5). Çalışmamızdaki implantların benzer yüzeyine sahip implantlarla yapılan yine 36 aylık marjinal kemik rezorpsiyonunun incelendiği çalışmada erken ve hemen yüklenen implantlar etrafında sırasıyla  $0.57 \pm 0.84$  mm ve  $0.57 \pm 0.84$  mm lik değerler elde edilmiştir (20).

Çalışmamızda implantların 37 aylık ortalama takip süresi içerisindeki başarısı Buser ve ark.'nın (8) değerlendirme kriterlerine göre değerlendirilmiştir. Bu kriterlere göre, literatürdeki benzer takip süresine sahip çalışmaların sonuçları ile paralel şekilde çalışmamızda elde edilen 37 aylık ortalama sağ kalım ve başarı oranı, tüm implantlarda ve her iki grup implantta % 98 olarak tespit edilmiştir.

Uzun dönem hem estetik hem de fonksiyon yönünden implant başarısının korunmasında en önemli unsurlardan biri marjinal kemik kayıplarının önlenmesidir (5). Bu komplikasyonları iki parçalı implant sistemlerinde elimine etmek için yıllar içinde pek çok yeni implant dayanak tasarımları geliştirilmiştir. İmplant makrogeometrisi ve mikrogeometrisinin, iyileşme aşamasında ve uzun dönem başarıda önemli bir rol oynadığı düşünülerek,

marjinal kemik kayıplarını azaltmaya yönelik implantların marjinal bölgelerinin geometrik yapısının değiştirilmesine dayanan platform switching yöntemi ve implant dayanak bağlantısını daha sıkı ve mikro boşluk oluşumunu önleyici bir biçimde kapatmak için geliştirilmiş bağlantı sistemleri ileri sürülmüştür (9). Szyszkowski ve Kozakiewicz (21) altıgen içyapıya sahip implant-dayanak bağlantısı olan SPI dental implantlarla, konik iç yapıya sahip implant-dayanak bağlantısı olan konik anatomik dayanak grubu dental implantları karşılaştırdıkları çalışmamıza benzer çalışmalarında 218 hastada 60 ay sonunda her iki grup implantta başarı oranını %100 olarak tespit etmişlerdir. Aynı çalışmada ortalama marjinal kemik kaybı, konik iç yapıya sahip implant-dayanak bağlantısı olan konik anatomik dayanak grubu dental implantlarda  $0.68 \pm 0.59$  mm (12. ayda),  $0.78 \pm 0.80$  mm (24.ayda) ve 36.ayda  $0.83 \pm 0.87$  mm olarak tespit edilmiştir.

Rompen ve ark.(22) konkav dayanaklarla yaptıkları klinik çalışmalarının sonucunda 12, 18 ve 24 aylık periyotlarla takip ettikleri hastalarında içe doğru daralan konkav çıkış profili sayesinde konik profille kıyaslandığında yumuşak doku stabilizasyonunun daha iyi sağlandığını tespit etmişlerdir. Ancak çalışmada marjinal kemik düzeyi değerlendirilmemiştir.

Patil ve ark.(23) konkav oluklu dayanaklarla standart düz dayanak dizaynlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında 1 yıllık periyot sonucunda, konkav dayanaklarda daha düşük düzeyde ( $0,00 \pm 0,37$  mm) marjinal kemik kaybı gözlenmesine rağmen, iki grup arasında yumuşak doku stabilitesi ve marjinal kemik seviyesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmediğini bildirmişlerdir.

Weinlander ve ark. (24) konkav makro oluklu dayanaklarla standart konveks dayanakları karşılaştırdıkları çalışmalarında 1 yıllık takip süresi sonucunda marjinal kemik seviyesi değişiminin konkav makro oluklu dayanaklarda  $0,11 \pm 0,77$  mm, standart konveks dayanaklarda  $0,34 \pm 0,53$  mm olarak tespit edildiğini ancak gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını belirtmişlerdir.

Literatürde yer alan farklı çalışmalarda tespit edilen kemik rezorpsiyon değerleri geniş bir aralıkta değişim gösterebilmektedir. Bu çalışmada yaş, cinsiyet, implantın yerleştirildiği çene, implant çapı ve boyu faktörlerine göre marjinal kemik rezorpsiyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Ancak çalışmanın takip süresi içerisinde implant dayanak dizaynı ortalama marjinal kemik kaybını istatistiksel olarak anlamlı olarak etkilemiştir ( $p \leq 0,05$ ). Önceki klinik çalışmalarla paralellik gösterecek nitelikte, bu çalışmada da marjinal kemik rezorpsiyon değerleri anatomik konik dayanak dizaynına sahip

implantların uygulandığı grupta  $0,44\pm 0,33$  mm, platform switch ve konkav çıkış profilli yeni dayanak dizaynına sahip implantların yerleştirildiği grupta  $0,34\pm 0,32$  mm olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda hastaların oral hijyen şartları cerrahi öncesinde, sırasında ve sonrasında dikkatle takip edilerek gerekli periodontal tedaviler uygulanmıştır. Hastaların ağız hijyenleri farklılık göstermemektedir. Çalışmamız boyunca implant kayıplarının artmaması ve marjinal kemik kaybı değerlerinin literatürdeki bazı çalışmalarla kıyaslandığında her iki implant grubunda daha düşük olmasında bu faktörlerin etkin rol oynayabileceği düşünülmektedir. MPI implant grubunda daha düşük marjinal kemik rezorpsiyon değerlerinin elde edilmesinde ise platform switch ve konkav çıkış profil makro dizaynının olumlu etki etmiş olabileceği düşünülebilir.

Literatürde yer alan diğer çalışmaların sonuçları ile benzer şekilde, çalışmamızda da implantların başarı ve sağ kalım oranları oldukça yüksek bulunmuştur. Marjinal alveol kemiği rezorpsiyonuna neden olan birçok faktör tanımlanmakla birlikte bu faktörler arasında implant dayanak dizaynı ve dayanak bağlantısı arasındaki açıklığın önemli bir etken olabileceği gerekçesiyle literatürde yapılmış çalışmalar değerlendirildiğinde yeni nesil implant dayanak dizaynının marjinal alveol kemiği korunmasında olumlu sonuçlar elde edilebileceği sonucuna ulaşılmıştır.

Bu çalışmanın en büyük limitasyonu, nispeten küçük bir örneklem sayısı ile yalnızca iki farklı dayanak grubunun karşılaştırılmış olmasıdır. Bununla birlikte, elde edilecek sonuçlar üzerinde olası etkileri önlemek için, çalışmaya titanyum alaşımdan yapılmış, kumlanarak ve asitle pürüzlendirilmiş benzer yüzey özelliklerine sahip iki implant grubunun dahil edilmesine rağmen; farklı protetik dizayna sahip dayanakların üreticileri tarafından önerilen tork değerleri ile implanta sabitlenmesi sonrasında yeni nesil dayanak bağlantısının uzun dönem mikrohareket ve anti-rotasyonel stabilite ile mikrosızıntı özelliklerinin marjinal kemik kaybı üzerindeki etkileri bakımından daha üstün olup olamayacağı sorusu devam etmektedir. Bu konuda daha net sonuçlara ulaşmak için, farklı implant dizaynlarının karşılaştırıldığı, daha fazla klinik vaka içeren daha uzun süreli takip çalışmaları gereklidir.

## Kaynaklar

1. Millenium Research Group. US markets for dental implants 2001: Executive summary. *Implant Dent* 2001; 10(4): 234-237.
2. Muller F, Wahl G, Fuhr K. Age-related satisfaction with complete dentures, desire for

- improvement and attitude to implant treatment. *Gerodontology* 1994; 11(1): 7.
3. Niinomi M. Mechanical properties of biomedical titanium alloys. *Materials Science and Engineering: A* 1998; 43(1-2): 231-236.
4. Cochran DL. The scientific basis for and clinical experiences with Straumann implants including the ITI Dental Implant System: a consensus report. *Clin Oral Implants Res* 2000; 11(1): 33-58.
5. Zadeh HH, Guljé F, Palmer PJ, Abrahamsson I, Chen S, Mahallati R, et al. Marginal bone level and survival of short and standard-length implants after 3 years: An Open Multi-Center Randomized Controlled Clinical Trial. *Clin Oral Implants Res* 2018; 29(8): 894-906.
6. Appleton RS, Nummikoski PV, Pigno MA, Cronin RJ, Chung KH. A radiographic assesment of progressive loading on bone around single osseointegrated implants in the posterior maxilla. *Clin Oral Implants Res* 2005; 16(2): 161-167.
7. Mancini GE, Gianni' AB, Cura F, Ormanier Z, Carinci F. Efficacy of a new implant-abutment connection to minimize microbial contamination: an in vitro study. *Oral Implantol (Rome)* 2016;9(3):99-105.
8. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multicenter study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res* 1997; 8(3): 161-172.
9. Galindo-Moreno P, Leon-Cano A, Monje A, Ortega-Oller I, O'Valle F, Catena A. Abutment height influences the effect of platform switching on periimplant marginal bone loss. *Clin Oral Implants Res* 2016; 27(2): 167-173.
10. Moraschini V, Poubel LA, Ferreira VF, Barboza Edos S. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2015; 44(3): 377-388.
11. Weng D, Jacobson Z, Tarnow D, Hürzeler MB, Faehn O, Sanavi F, et al. A prospective multicenter clinical trial of 3i machined-surfaced implants: results after 6 years of follow-up. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2003; 18(3): 417-423.
12. Hopp M, de Araújo Nobre M, Maló P. Comparison of marginal bone loss and implant success between axial and tilted implants in maxillary All-on-4 treatment concept rehabilitations after 5 years of follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017; 19(5): 849-859.
13. Bae MS, Sohn DS, Ahn MR, Lee HW, Jung HS, Shin IH. Retrospective multicenter evaluation of tapered implant with a sandblasted and acid-etched surface at 1 to 4 years of function. *Implant Dent* 2011;20(4):280-284.



14. Eliasson A, Palmqvist S, Svenson B, Sondell K. Five-year results with fixed complete-arch mandibular prostheses supported by 4 implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000; 15(4): 505-510.
15. Carlsson GE, Lindquist LW, Jemt T. Long-term marginal periimplant bone loss in edentulous patients. *Int J Prosthodont* 2000; 13(4): 295-302.
16. Nitzan D, Mamlider A, Levin L, Schwartz-Arad D. Impact of smoking on marginal bone loss. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2005; 20(4): 605-609.
17. Lindquist LW, Carlsson GE, Jemt T. Association between marginal bone loss around osseointegrated mandibular implants and smoking habits: a 10-year follow-up study. *J Dent Res* 1997; 76(10): 1667-1674.
18. Romeo E, Lops D, Margutti E, Ghisolfi M, Chiapasco M, Vogel G. Long-term survival and success of oral implants in the treatment of full and partial arches: a 7-year prospective study with the ITI dental implant system. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19(2): 247-259.
19. Lemmerman KJ, Lemmerman NE. Osseointegrated dental implants in private practice: a long-term case series study. *J Periodontol* 2005; 76(2): 310-319.
20. Nicolau P, Korostoff J, Ganeles J, Jackowski J, Krafft T, Neves M, et al. Immediate and early loading of chemically modified implants in posterior jaws: 3-year results from a prospective randomized multicenter study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2013; 15(4): 600-612.
21. Szyszkowski A, Kozakiewicz M. Effect of Implant-Abutment Connection Type on Bone Around Dental Implants in Long-Term Observation: Internal Cone Versus Internal Hex. *Implant Dent* 2019 Jun 10. doi: 10.1097/ID.0000000000000905. [Epub ahead of print]
22. Rompen E, Raepsaet N, Domken O, Touati B, Van Dooren E. Soft tissue stability at the facial aspect of gingivally converging abutments in the esthetic zone: A pilot clinical study *J Prosthet Dent* 2007;97 (6): 119-125.
23. Patil RC, den Hartog L, van Heereveld C, Jagdale A, Dilbaghi A, Cune MS. Comparison of Two Different Abutment Designs on Marginal Bone Loss and Soft Tissue Development. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014; 29(3): 675-681.
24. Weinländer M, Lekovic V, Spadijer-Gostovic S, Milicic B, Wegscheider WA, Piehslinger E. Soft tissue development around abutments with a circular macro-groove in healed sites of partially edentulous posterior maxillae and mandibles: a clinical pilot study. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22(7): 743-752.