

Hatice Defne Burduroğlu¹
Ulviye Çapkat²
Esra Bilgi Özyetim³
Süleyman Çağatay Dayan⁴

Kuron-implant oranının ve karşıt dentisyonun marjinal kemik kaybı üzerine etkisi: 2 yıllık retrospektif çalışma

**The effect of crown-implant ratio and opposing dentition on marginal bone loss:
A 2-year retrospective study**

ÖZET

Bu çalışmanın amacı implant üstü tek kuronlarda kuron-implant boyu oranının ve karşıt dentisyon durumunun marjinal kemik kaybına etkisini araştırmaktır. Şubat 2016-Aralık 2019 tarihleri arasında tek diş için yerleştirilmiş 133 implantın değerlendirildiği çalışmada marjinal kemik kayıpları panoramik röntgenler aracılığıyla ölçülmüştür. Yapılan değerlendirmede kuron/implant (K/İ) boyu oranları hesaplanmış, bu oranın 1'den büyük veya küçük olmasına göre veriler iki gruba ayrılmıştır. İmplantların karşıtındaki dişlerin durumu kaydedilmiş ve doğal diş, diş üstü kuron veya implant üstü kuron olmak üzere yine marjinal kemik kaybı üzerine etkileri iki grup için araştırılmıştır. İstatistiksel analizler sonucu K/İ oranının marjinal kemik kaybı üzerine etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır (p=0,560). Karşıt ark dentisyonu ile kemik kayıpları arasındaki ilişkiler ise Grup1 (p=0,977) ve Grup 2 (p=0,699) de istatistiksel olarak anlamsız bulunmuştur.

Anahtar kelimeler

Tek kuron, simante, Kuron İmplant oranı, sabit protez.

ABSTRACT

The aim of this study is to investigate the effect of crown-implant (C/I) ratio and opposing arch status on marginal bone loss in single implant supported crowns. In the study, 133 implants placed between February 2016 and December 2019 were evaluated for marginal bone loss which is measured by panoramic x-rays. In the evaluation, the C/I ratios were calculated, and the data were divided into two groups according to whether this ratio was greater or less than 1. The condition of the teeth opposite the implants was recorded as natural teeth, tooth supported crowns or implant supported crowns. Their effects on marginal bone loss were also investigated. As a result of statistical analysis, it was concluded that the C/I ratio had no effect on marginal bone loss (p=0.560). The relationships between the opposing arch dentition and bone loss were statistically insignificant in Group1 (p=0.977) and Group 2 (p=0.699).

Key words

Single crown, cemented, Crown Implant ratio, fixed prosthesis.

GİRİŞ

Dental implantlar uzun yıllardır tam ve kısmi dişsizliğin tedavisinde başarı ile kullanılmaktadır (24). Yapılan implant tedavisinin başarısı, uzun dönemde peri-implant kemik seviyesinin korunması ile ölçülmektedir (13). Marjinal kemik seviyesi birçok faktörden etkilenmektedir (20). Bunlardan implant çapı ve boyu, protez üzerine gelen aşırı yükler, implant tasarımı, implant-dayanak birleşimi bazılarıdır (9, 16). Peri-implant kemik kaybının birçok yazar tarafından yüklem yapıldıktan sonra ilk yıl 1,5 mm veya daha az, takip edilen yıllarda ise yıllık 0,2 mm kadar olması implant başarısı olarak kabul edilmiştir (1, 12). İmplant etrafındaki kemik kaybının radyolojik olarak takip edilmesi bilimsel bir yöntemdir ve uzun dönem başarıyı değerlendirmede kullanılır (3, 8, 25).

Artmış kuron boyu yüksekliği dişin üzerinde lateral kuvvetlerin oluşmasına neden olur. Uzun kuronlar bir kaldıraç kolu gibi davranır ve aşırı oklüzal yüklenme riskini artırır (19). Dişin uzun aksında olan kuvvetler implanta zarar vermese de uzun kuron boyu olan protezlerde marjinal kemiğe zararlı olabilecek lateral kuvvetlerin etki ettiği bilinmektedir (5, 29). Diş üstü bir sabit protezin karşılayabileceği yükler hakkında yıllardır kabul görmüş bilgiler kuron boyunun kök boyuna oranının idealde 1:2, kabul edilebilir oranın ise 1:1 olduğunu göstermişlerdir (2, 21). İmplant üstü sabit protezlerde de aynı bilginin geçerli olup olmadığı araştırılmaktadır. In-vivo çalışmalar kuron ve implant oranının kemikte stresi artırdığını gösterse de klinik çalışmalar farklı sonuçlar gösterebilmektedir (9, 11). Özellikle kısa implantların kullanıldığı klinik çalışmalarda kuron-implant boyu oranının etkisi hakkında literatürde fikir birliğine varılamamıştır (4, 5, 14). Bu çelişkili sonuçlardan dolayı klinisyenler anatomik yapıların izin verdiği, mümkün olan en uzun implantı kullanmaya çalışmaktadır (22).

İmplantların aşırı yüklenmesinin kemik kaybı riskini artırdığı bilinmektedir. Karşıt arktaki yapının da oklüzal yükleri etkileyeceğini, dolayısıyla kemik kaybı miktarını etkileyebileceğini düşünen araştırmalar bulunmaktadır (10, 27). Bazı çalışmalar karşıt arka implant bulunan durumlarda kemik kaybının, diş bulunan durumlardan

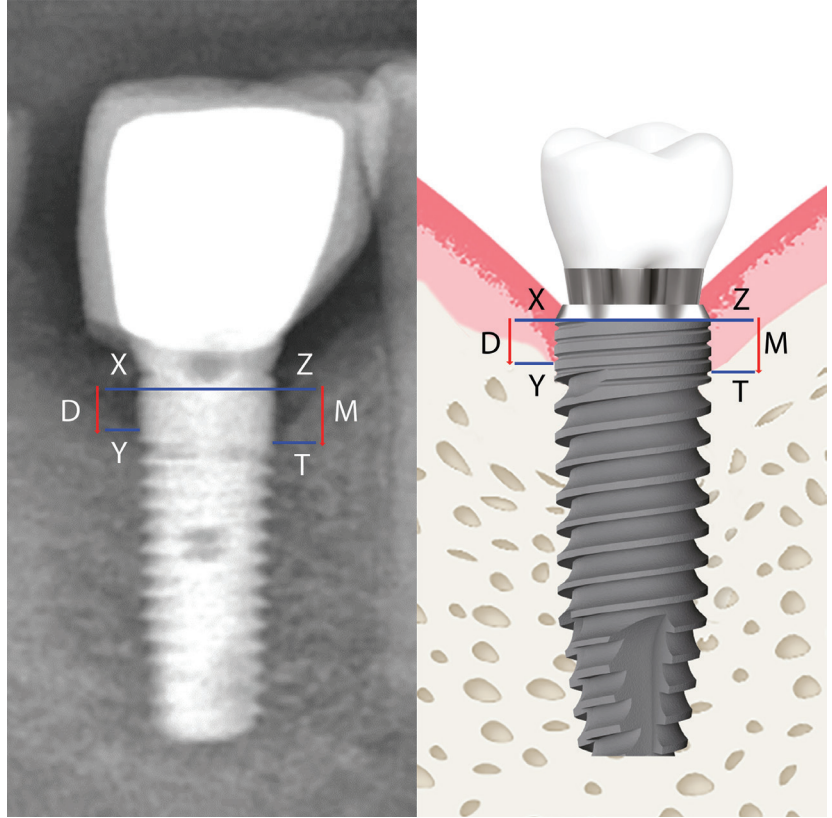
daha fazla olduğunu göstermiştir (26). Bununla beraber karşıt arktaki dişlerin kemik kaybına etkisi olmadığını gösteren çalışmalar da mevcuttur (6). Bu konu ile ilgili literatürde yeterli bilgi olmadığı için daha fazla araştırmaya gerek duyulmaktadır.

Bu çalışmanın amacı, implant üstü tek kuronlarda marjinal kemik kaybının panoramik röntgenler aracılığıyla değerlendirilmesidir. Değerlendirmede kuron-implant boyu oranının ve karşıt ark diş durumunun iki yıllık takip süresinde marjinal kemik kaybı üzerine etkisi araştırılmıştır.

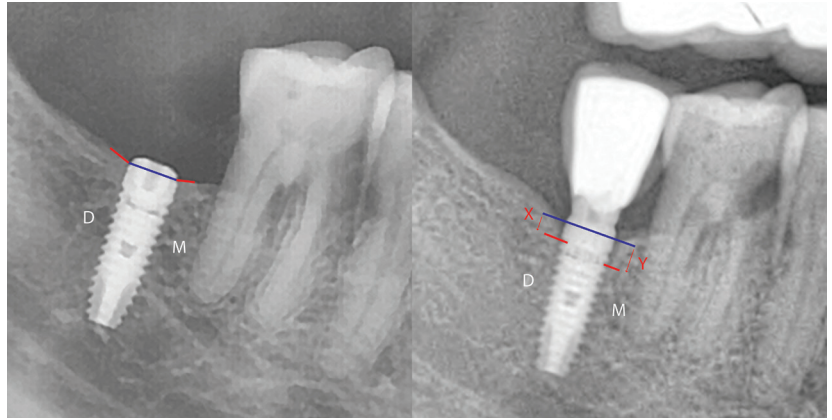
GEREÇ VE YÖNTEM

Bu retrospektif çalışmada veriler, özel bir ağız ve diş sağlığı hastanesine (Özel Alpi Ağız ve Diş Sağlığı Merkezi, Pendik, İstanbul) Şubat 2016-Aralık 2019 tarihleri arasında tek diş eksikliği şikâyeti ile başvurmuş hastaların kayıtlarından derlenmiştir. Hastaların Mayıs 2021'e kadar düzenli olarak takip edildiği bu çalışma, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi Girişimsel Olmayan Araştırmalar Etik Kurulu tarafından 2022/05-860 sayılı karar ile onaylanmış, Dünya Tıp Birliği Helsinki Deklarasyonu Prensipleri'ne uyulmuştur.

Çalışmaya dahil olma kriterleri; 30-55 yaş aralığındaki kadın ve erkek hastaların çenelerin posterior bölgelerinde bir implant ve simante metal destekli tek porselen kuronlar ile rehabilite edilmiş olması, operasyon öncesi-sonrası, yükleme sonrası ve iki yıllık takip röntgenlerinin mevcut olması, genel sağlık durumunun implant cerrahisine uygun olması olarak belirlendi. Röntgen kayıtları eksik olan veya implant üstü köprüler ile rehabilite edilen, kontrol edilmeyen sistemik hastalıklara (diabetes mellitus, hipertansiyon gibi) sahip, günde 10 adetten fazla sigara içen, aktif periodontal hastalıklara veya brüksizm gibi parafonksiyonel alışkanlıklara sahip ve immediyat implantasyon veya yükleme yapılan hastalar çalışmadan hariç tutuldu.



Resim 1: Marjinal kemik kaybı seviyelerinin radyografik ve şematik gösterimi.

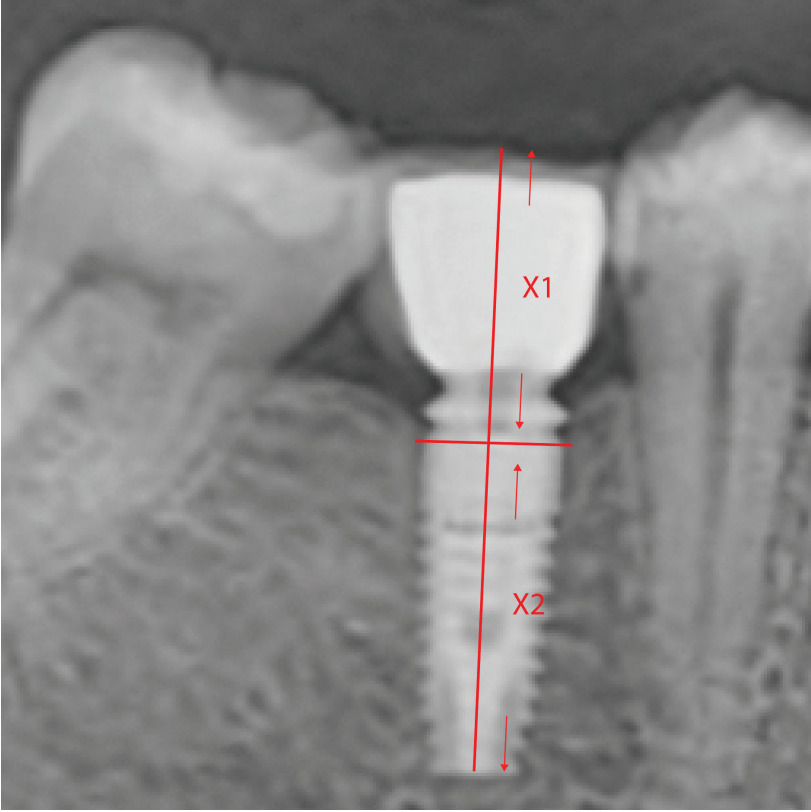


Resim 2: Yükleme ve iki yıllık takip radyografilerindeki kemik seviyeleri.

Çalışmaya dahil edilen tüm hastaların implant operasyonları aynı cerrah; protez tedavileri ise farklı iki protez uzmanı tarafından gerçekleştirilmiştir. Implant operasyonları, diş çekimlerinden en az altı hafta sonra gerçekleştirilmiştir. Üç aylık iyileşme periyodu sonrasında implant üstleri açılarak protez işlemlerine başlanmış ve tedaviler çift aşamalı olarak tamamlanmıştır.

Çalışmada kullanılan 133 implant,

aynı markanın implantları arasından seçildi. (Mode İmplant, Mode Medikal, Türkiye) Bifazik kalsiyum fosfat (BCP) ile yüzey pürüzlendirmesi yapılan ve Titanyum Grade 4 (ASTM F 67) malzemesinden üretilen, internal konikal oktagon bağlantıya sahip Rapid, Bone, Level ve Tissue model implantların çapları 4,1; 4,7 ve 5,3 olarak; implant boyları 8; 10; 11,5 ve 13 mm olarak belirlendi. 133 implantın 80 adeti erkek, 53 adeti kadın hastalara uygula-



Resim 3: Anatomik kuron (X1) implant (X2) boyu oranı.

nırken; 71 adeti mandibular posteriorda, 62 adeti maksiller posteriorda konumlandırıldı.

Aynı laboratuvar ile çalışarak hazırlanan tek kuronlar ise Mode Implant'ın

(Mode Medikal, Türkiye) direct, düz estetik, 15 ve 25 derece açılı estetik abutmentları kullanılarak yapıldı.

Panoramik röntgen cihazları (Point 500 HD, Pointnix, Kore ve Hyperion

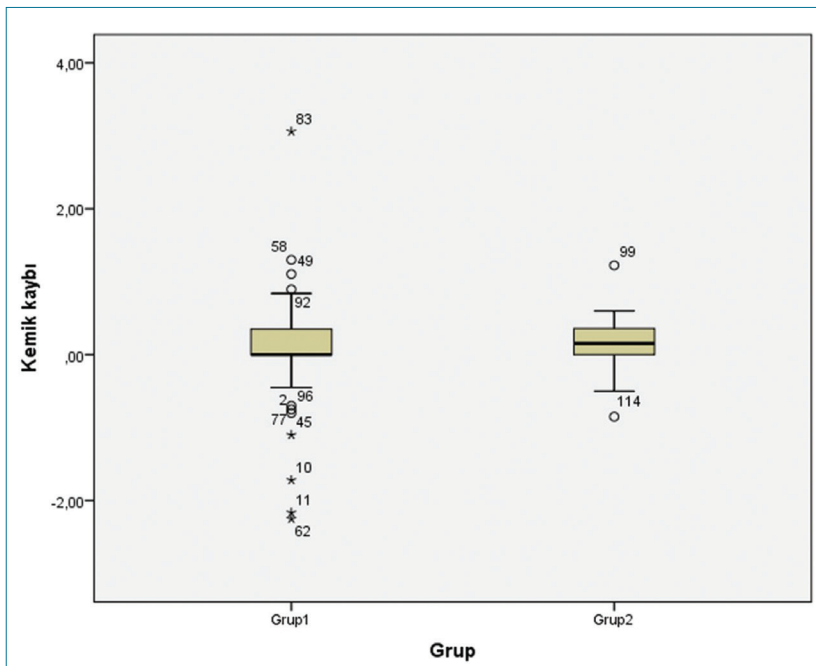
X5 2D Pan, Myray, İtalya) ile alınan dijital panoramik radyografilerde marjinal kemik kayıplarını belirlemek için görüntü işleme programı olan Image J (US National Institutes of Health, ABD) kullanıldı.

Hastaların yükleme ve ikinci yıl takip röntgenleri esas alınarak hazırlanan çalışmada kalibrasyon, bilinen gerçek implant boylarının görüntülerde ölçülen implant boylarına oranlanmasıyla yapıldı. Implantlara komşu krestal kemiğin tepe noktaları referans olarak alınmıştır, tüm ölçümler görüntüler %400 büyütülerek yapılmıştır. Marjinal kemik seviyesi, implant boynu ve kemik ile implant yüzeyinin temas ettiği ilk nokta arasındaki farklar ölçülerek belirlendi (Resim 1).

Öncelikle yükleme sonrası alınan radyografilerdeki mezial ve distal kemik seviyeleri ölçüldü ve ortalamaları not edildi. Ardından iki yıllık takip radyografilerindeki mezial ve distal kemik seviyeleri ölçülerek ortalamaları not edildi (Resim 2). Yükleme ve takip ortalamaları arasındaki farklar marjinal kemik kaybı olarak kaydedildi.

Radyografilerdeki anatomik kuron boyları ve implant boyları ölçülerek tabloya işlendi ve bu veriler birbirleri ile oranlanarak kuron/implant boyu oranları (K/I) belirlendi (Resim 3). Belirlenen K/I oranları kullanılarak veriler iki gruba ayrıldı. Grup 1, K/I oranı 0-1 arasındaki implantlardan; Grup 2, K/I oranı 1'den büyük olan implantlardan oluşmaktadır.

İstatistiksel analizler IBM SPSS Statistics 20.0 bilgisayar programı kullanılarak yapılmıştır (IBM Corp. Released 2011. IBM SPSS Statistics for Windows, Version 20.0. Armonk, NY: IBM Corp., ABD). Çalışmanın verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel metodlar (Ortalama, Standart sapma, Frekans) yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygunluğunun ve varyansların homojenliğinin kontro-



Resim 4: Kemik kayıplarının gruplar içinde dağılımını gösteren Box-Plot grafiği.

lü Kolmogorov-Smirnov ve Levene testi ile yapılmıştır. Verilerin normal dağılıma uygun olduğu görülmüştür. Grup 1 ve Grup 2'nin marjinal kemik kayıplarının karşılaştırılmasında bağımsız t testi kullanılmıştır. Grup 1 ve Grup 2'nin grup içi yüklenme günü ve kontrol zamanı arasındaki kemik kaybı farkları bağımlı t testi ile analiz edilmiştir. Grup 1 ve Grup 2'nin mutlak marjinal kemik kayıplarının cinsiyet ve karşıt ark ile korelasyonu Pearson testi ile analiz edilmiştir. Tüm analizlerde istatistik anlamlılık düzeyi 0,05 olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Bu klinik çalışmada takip süresi boyunca hiçbir implant kaybedilmedi, böylelikle implant sağkalım oranı %100 olarak rapor edildi. Çalışmadaki 133 hastanın cinsiyet, karşıt ark durumu ve implant lokalizasyon verileri Tablo 1'de gösterilmiştir.

Marjinal kemik kaybı ile gruplar arasındaki ilişkiye bakıldığında; Grup 1'de ortalama $0,107 \pm 0,618$ kemik kaybı görülürken, Grup 2'de ortalama $0,157 \pm 0,353$ kayıp görülmüştür (Resim 4). K/I oranının marjinal kemik kaybı üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir etkisi bulunamamıştır ($p=0,560$) (Tablo 2). Marjinal kemik kayıpları gruplar içerisinde değerlendirildiğinde ise K/I oranı 1'den küçük olarak ölçülen Grup 1'de yüklenme zamanı ile iki yıllık takip süresi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamazken ($p=0,092$); K/I oranı 1'den büyük olarak ölçülen Grup 2'de yüklenme zamanı ile iki yıllık takip süresi arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0,011$) (Tablo 3). Bu tablodan yola çıkılarak K/I oranının 1'den büyük olduğu tespit edilen implantlarda zamanla marjinal kemik kaybının artmış olduğu tespit edilmiştir.

Gruplardaki marjinal kemik kayıplarının cinsiyet ve karşıt dentisyon ile ilişkisi olup olmadığına bakılmıştır (Tablo 4). Cinsiyet farkının Grup 1 ($p=0,425$)

TABLO 1			
İmplantların cinsiyet, karşıt ark ve lokalizasyonuna göre dağılımları.			
	n	%	Açısı
Cinsiyet	Kadın	53	39,85
	Erkek	80	60,15
Karşıt Ark Durumu	Doğal Diş	66	49,62
	Diş Destekli Porselen Kuron	20	15,04
	İmplant Destekli Porselen Kuron	47	35,34
İmplant Lokalizasyonu	Maksillar Posterior	62	46,62
	Mandibular Posterior	71	53,38

TABLO 2				
Kemik kayıplarının gruplar arası farkı.				
Grup	N	Ort.	SS.	Std. Error Ort.
Grup1	97	,1070	,61808	,06276
Grup2	36	,1572	,35287	,05881
P*		0,560		

*Bağımsız t testi ($p<0,05$).

TABLO 3				
Kemik kayıplarının grup içi farkları.				
	Ort.	N	SS.	Std. Error Ort.
Grup1yort	,3869	97	,68903	,06996
Grup1tort	,4939	97	,60725	,06166
P*	0,092			
Grup2yort	,1906	36	,41079	,06846
Grup2tort	,3478	36	,39439	,06573
P*	0,011			

*Bağımlı t testi ($p<0,05$).

TABLO 4			
Korelasyon.			
		Cinsiyet	Karşıtark durumu
Gp1 kemik kaybı	Pearson Correlation	,082	,003
	Sig. (2-tailed)	,425	,977
	N	97	97
Gp2 kemik kaybı	Pearson Correlation	-,082	-,067
	Sig. (2-tailed)	,632	,699
	N	36	36

ve Grup 2 ($p=0,632$) ile istatistiksel anlamlı bir ilişkisinin olmadığı görülmüştür. Karşit dentisyon; doğal diş, diş destekli porselen kuron ve implant destekli porselen kuron olarak 3 alt gruba ayrılmıştır. Karşit dentisyon ile kemik kayıpları arasındaki ilişkilerin de Grup 1 ($p=0,977$) ve Grup 2 ($p=0,699$) de istatistiksel olarak anlamlı olmadığı bulunmuştur.

TARTIŞMA

Bu çalışmada tek diş eksikliği bulunan ve implant tedavisi uygulanan hastaların yüklemmeden sonra iki yıllık takiplerinde marjinal kemik kayıpları değerlendirilmiştir. Çalışmada çiğneme kuvvetlerinin en fazla olduğu ve yüklerin daha dengeli implanta iletebileceği posterior dişler kullanılmıştır. Lateral kuvvetler anterior dişlerde daha sık görüldüğü için bu dişler tercih edilmemiştir. Değerlendirmede kuron/implant boyu oranı değişken olarak alınmıştır ve bu oranın marjinal kemik kaybı üzerine bir etkisi olmadığı bulunmuştur. Bu çalışmada K/I oranı 1'den küçük olan Grup 1'deki kemik kaybı ile K/I oranı 1'den büyük olan Grup 2 arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Üç boyutlu sonlu eleman analizi çalışmalarında peri-implant kemik dokusu etrafındaki yüklerin, streslerin ve gerilimlerin değerlendirmesi sayısal olarak yapılabilmektedir (14, 23). Kuron boyu ve implant boyu oranı biyomekanik komplikasyonlar ve implant kaybı açısından bir risk faktörü olarak görülmektedir (18). Urdaneta ve ark. 'nın (28) yaptığı çalışmada K/I oranının krestal kemikte stresi artırdığı bulunmuş ve bu durumun kemik kaybına olumsuz etkisi olmadığı sonucuna varılmıştır. Çalışmada artmış stresin daha çok vida gevşemesi ve abutment kırılması gibi protetik komplikasyonlara neden olduğu rapor edilmiştir. Altı yıllık fonksiyonel yükleme takibinin yapıldığı diğer bir çalışmada da yine benzer şekilde artmış kuron boyunun kemik kaybindan çok protetik kompli-

kasyonları artırdığı bulunmuştur (22). Çalışmamızın bulguları retrospektif verilerden elde edildiği için K/I oranının komplikasyonları artırıp artırmadığı saptanamamıştır. İmplant üstü tek kuronlarda K/I boyu oranını inceleyen sistematik derlemelerde implant sağ kalımı ile bir ilişki bulunmamış fakat bu oran arttıkça marjinal kemik kaybının da arttığı görülmüştür (5, 17). Çalışmamızda K/I oranının 1'den büyük olduğu tespit edilen implantlarda zamanla marjinal kemik kaybının artmış olduğu tespit edilmiştir ve bu bulgumuz bahsedilen stres artışı gösteren sonlu eleman analizi çalışmaları ve derlemelerin sonuçlarıyla uyumludur.

Karşit arkta bulunan dişin durumunun kemiğe iletilen kuvveti etkilediği düşünülse de implantlar üzerindeki etkisinin bilgisi sınırlıdır. Çeşitli lokal ve sistemik değişkenlerin peri-implant kemik seviyeleri üzerine etkisini araştıran bir çalışmada, karşit dişin durumu ve krestal kemikteki değişikliklerin birbirini önemli derecede etkilediği bulunmuştur. Karşit dişin doğal diş olduğu durumda kemik kazanımı gözlenirken, karşitın implant olduğu durumda kemik kaybı gözlenmiştir (26). Karşit çenede doğal diş veya sabit protez bulunan 94 implantın 1 yıllık takibini yapan diğer bir çalışmada ise yüklemmeden sonra artmış kemik kaybı rapor edilmiştir (6). Urdaneta ve ark. 310 adet tek diş implantı takip etmişler, karşit çenede durumunun istatistiksel olarak önemli derecede kemik seviyesini etkilediğini bulmuşlardır. Yaptıkları çalışmada doğal dişlerin karşısındaki implantlarda ortalama 0,20 mm kemik kaybı görülürken, implant-implant karşılıklı oklüzyonda ortalama 0,62 mm kemik kaybı görülmüştür (27). Carlsson ve ark. ise 273 implantı karşılaştırdıkları çalışmada karşit arktaki dentisyonun marjinal kemik kaybını etkilemediğini bulmuşlardır (7). Çalışmamızda karşit dişler olarak doğal diş, doğal diş üzeri sabit protez ve implant destekli sabit protez değerlendirilmiştir. Gruplar arasında istatistiksel olarak

anlamlı bir fark bulunamamıştır.

K/I oranının önemli derecede arttığı kısa implant uygulamalarında fırçalamaya ile temizleme zorlaşmaktadır. Uzun kuronlarda kuron-diş eti sınırına fırça kolları ulaşmamakta, ağız hijyeni başarılı olarak sağlanamamaktadır. Bu durum plak birikimine ve gingival enflemasyona neden olmaktadır (22). K/I oranı fazla olan implantlarda ağız hijyeninin korunmasının daha güç olması biyolojik bir neden olarak marjinal kemik kaybını etkileyebilir.

Bu çalışmada radyografilerden kemik kaybı ölçümü bilgisayar ortamında bir görsel işleme yazılımı yardımıyla yapılmıştır. Bu sayede krestal kemik seviyelerinin oldukça hassas ölçümleri yapılabilmiş, implantların boy ve çapının bilinmesi sayesinde radyografik görsellerin kalibrasyonları gerçekleştirilmiştir. Ancak radyografilerden kuron boyu ölçülmesi bu çalışmanın bir limitasyonudur. Radyografi üzerinden seçilen kontakt noktası ile gerçekte karşit dişle olan temas noktası çoğunlukla aynı değildir. Statik ve dinamik kontakt noktaları farklı noktalarda olabilir (11). Meijer ve ark.'nın yaptığı çalışmada ise intra-oral radyografilerden ölçülen K/I oranının dijital modellerden ölçülenlerden önemli derecede daha fazla olduğu bulunmuştur (15). Dijitalize modellerde karşit dişle olan temas noktaları daha gerçeğe yakın tespit edilebilir.

SONUÇ

Çalışmamızın sınırları dahilinde, K/I oranının marjinal kemik kaybına doğrudan bir etkisinin olmadığı ancak bu oranın 1'den büyük olduğu durumlarda zamanla kemik kaybının artabileceği olasılığı düşünülmüştür. Karşit dentisyonun ve cinsiyet farkının ise marjinal kemik kaybını etkilemediği sonucuna varılmıştır. Bunlarla birlikte, bu çalışmanın bulgularını doğrulamak için takip süresi daha uzun, daha geniş bir hasta grubuyla yapılacak araştırmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKLAR

- Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson A: The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986,1(1):11-25.
- Ante I: The fundamental principles of abutment. *Michigan D Soc Bull* 1926,8:14-23.
- Bilhan H, Mumcu E, Arat S: The role of timing of loading on later marginal bone loss around dental implants: a retrospective clinical study. *Journal of oral Implantology* 2010,36(5):363-76.
- Birdi H, Schulte J, Kovacs A, Weed M, Chuang S-K: Crown-to-implant ratios of short-length implants. *Journal of oral Implantology* 2010,36(6):425-33.
- Blanes R J: To what extent does the crown-implant ratio affect the survival and complications of implant-supported reconstructions? A systematic review. *Clinical oral implants research* 2009,20:67-72.
- Boronat A, Peñarrocha M, Carrillo C, Marti E: Marginal bone loss in dental implants subjected to early loading (6 to 8 weeks postplacement) with a retrospective short-term follow-up. *Journal of oral and maxillofacial surgery* 2008,66(2):246-50.
- Carlsson G E, Lindquist L W, Jemt T: Long-term marginal periimplant bone loss in edentulous patients. *International Journal of Prosthodontics* 2000,13(4).
- Castellanos-Cosano L, Carrasco-García A, Corcuera-Flores J R, Silvestre-Rangil J, Torres-Lagares D, Machuca-Portillo G: An evaluation of peri-implant marginal bone loss according to implant type, surgical technique and prosthetic rehabilitation: a retrospective multicentre and cross-sectional cohort study. *Odontology* 2021,109(3):649-60.
- Dereci Ö, Mumcu E, Dereci O N, Dayan S, Koşar Y, Fadhil S M T: Effects of implant-related variables on the marginal bone loss around dental implants. *Quintessence Int* 2020,51(2):118-26.
- Dorj O, Lin H K, Salamanca E, Pan Y H, Wu Y F, Hsu Y S, Lin J C, Lin C K, Chang W J: Effect of Opposite Tooth Condition on Marginal Bone Loss around Submerged Dental Implants: A Retrospective Study with a 3-Year Follow-Up. *Int J Environ Res Public Health* 2021,18(20).
- Guljé F L, Raghoobar G M, Erkens W A, Meijer H J: Impact of Crown-Implant Ratio of Single Restorations Supported by 6-mm Implants: A Short-Term Case Series Study. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016,31(3):672-5.
- Klein M, Tarnow D, Lehrfeld L: Marginal Bone Changes on Ultraclean, Micro-Threaded Platform-Switched Implants Following Restoration: 1- to 4-Year Data. *Compend Contin Educ Dent* 2020,41(4):e7-e18.
- Lee S Y, Koak J Y, Kim S K, Rhyu I C, Ku Y, Heo S J, Han C H: A Long-Term Prospective Evaluation of Marginal Bone Level Change Around Different Implant Systems. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2016,31(3):657-64.
- Malchiodi L, Cucchi A, Ghensi P, Consonni D, Nocini P F: Influence of crown-implant ratio on implant success rates and crestal bone levels: a 36-month follow-up prospective study. *Clin Oral Implants Res* 2014,25(2):240-51.
- Meijer H J, Telleman G, Gareb C, Den Hartog L, Vissink A, Raghoobar G M: Comparison of implant-supported crown length measured on digitized casts and intraoral radiographs. *International Journal of Prosthodontics* 2012,25(4).
- Misch C E: *Dental implant prosthetics-E-book*: Elsevier Health Sciences, 2004.
- Pellizzer E P, Marcela de Luna Gomes J, Araújo Lemos C A, Minatel L, Justino de Oliveira Limírio J P, Dantas de Moraes S L: The influence of crown-to-implant ratio in single crowns on clinical outcomes: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent* 2021,126(4):497-502.
- Rangert B R, Sullivan R M, Jemt T M: Load factor control for implants in the posterior partially edentulous segment. *International journal of oral & maxillofacial implants* 1997,12(3).
- Richter E J: In vivo horizontal bending moments on implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998,13(2):232-44.
- Sasada Y, Cochran D L: *Implant-Abutment Connections: A Review of Biologic Consequences and Peri-implantitis Implications*. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2017,32(6):1296-307.
- Schillingburg Jr H, Hobo S, Whitsett L: *Fundamentals of fixed prosthodontics*. Quintessence Pub. Co. Inc Chicago, Berlin 2000.
- Sun S P, Moon I S, Park K H, Lee D W: Effect of Crown to Implant Ratio and Anatomical Crown Length on Clinical Conditions in a Single Implant: A Retrospective Cohort Study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2015,17(4):724-31.
- Şahin S, Cehreli M C, Yalçın E: The influence of functional forces on the biomechanics of implant-supported prostheses—a review. *Journal of dentistry* 2002,30(7-8):271-82.
- Tercanlı Alkis H, Turker N: Retrospective evaluation of marginal bone loss around implants in a mandibular locator-retained denture using panoramic radiographic images and finite element analysis: A pilot study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2019,21(6):1199-205.
- Ting M, Tenaglia M S, Jones G H, Suzuki J B: Surgical and patient factors affecting marginal bone levels around dental implants: a comprehensive overview of systematic reviews. *Implant Dentistry* 2017,26(2):303-15.
- Urdaneta RA, Daher S, Lery J, Emanuel K, Chuang S-K: Factors associated with crestal bone gain on single-tooth locking-taper implants: the effect of nonsteroidal anti-inflammatory drugs. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2011,26(5):1063-78.
- Urdaneta RA, Leary J, Panetta K M, Chuang S K: The effect of opposing structures, natural teeth vs. implants on crestal bone levels surrounding single-tooth implants. *Clin Oral Implants Res* 2014,25(2):e179-88.
- Urdaneta RA, Rodriguez S, McNeil D C, Weed M, Chuang S K: The effect of increased crown-to-implant ratio on single-tooth locking-taper implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010,25(4):729-43.
- Weinberg L A: The biomechanics of force distribution in implant-supported prostheses. *International journal of oral & maxillofacial implants* 1993,8(1).

YAZIŞMA ADRESİ

Dr. Hatice Defne Burduroğlu
 Özel Model Ağız ve Diş Sağlığı Polikliniği
 Fulya Mah, Büyükdere Cad, Torun Center, No: 47 Şişli / İstanbul
 Tel: 0532 673 53 14 • e-posta: defne.burduroglu@gmail.com