

## Dental İmplant Söküm Torku Değerlerinin Anguldurva ve Torklu Raşet ile Karşılaştırılması

### Comparison of Dental Implant Removal Torque Values with Implant Handpiece and Torque Ratchet

Levent Ciğerim<sup>1</sup>, Zeynep Orhan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD, Türkiye

**ÖZET** : Bu çalışmada, bir mandibula modelinde farklı soketlere yerleştirilmiş dental implantın, anguldurva ve torklu raşet ile söküm torklarının karşılaştırılması amaçlanmıştır. Çalışmada mandibula modeli üzerinde 33, 43, 36, 46 nolu diş bölgelerine 3,7 mm çapında ve 10 mm boyunda bir implant için birbirine eş dört yuva açılmıştır. İmplant 30 rpm hızda ve 30 Newton santimetre (Ncm) tork kuvvetinde anguldurva ile yuvalara yerleştirilmiştir. Toplamda 120 defa yerleştirilip sökülen implantın söküm torkları 1. grupta torklu raşet, 2. grupta ise anguldurva ile ölçülerek incelenmiştir. Her bir bölgeye 30'ar defa yerleştirilen implantın anguldurva ile söküm torku  $27,58 \pm 7,34$  Ncm, torklu raşet ile söküm torku ise  $28,67 \pm 4,68$  Ncm olarak bulunmuştur. Yöntemler arasında söküm torku değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ). Gerek anguldurva gerekse torklu raşet ile ölçülen implant söküm torku değerlerinin benzer olduğu görülmüştür.

**Anahtar Kelimeler:** Anguldurva, implant, söküm torku, torklu raşet, yerleştirme torku

**ABSTRACT** : In this study, it was aimed to compare the removal torques of a dental implant placed in different sockets in a mandible model with implant handpiece and torque ratchet. In the study, four identical slots were made for an implant with a diameter of 3,7 mm and a length of 10 mm in the tooth regions 33, 43, 36, 46 on a mandibular model. The implant was placed with a implant handpiece at a speed of 30 rpm and a torque of 30 Ncm. Removal torques of the implant, which was placed and removed 120 times in total, were examined in two groups, and measured with a torque wrench in the 1st group and with the implant handpiece in the 2nd group. The removal torque of the implant, which was placed 30 times in each area, was found to be  $27,58 \pm 7,34$  Ncm with the implant handpiece and  $28,67 \pm 4,68$  Ncm with torque ratchet. There was no statistically significant difference between the methods in terms of removal torque values ( $p > 0,05$ ). It has been observed that the implant removal torque values measured by both the implant handpiece and the torque ratchet were similar.

**Keywords:** Implant, implant handpiece insertion torque, removal torque, torque ratchet

## **GİRİŞ**

Modern diş hekimliğinin amacı atrofi, hastalık veya stomatognatik sistemin hasar görmesine bakılmaksızın hastayı normal işlev, konuşma, sağlık ve estetik durumuna döndürmektir. Bu hedefe ulaşmak için dental implantlar; genel ağız hijyeni iyi olan, periodontal hastalık, travma veya diğer sebeplerle diş veya dişlerini kaybeden insanlar için ideal bir seçenektir (1).

Osseointegrasyon ve implantın stabilitesi, dental implantların başarısı için kritik faktörlerdir (2). Primer stabilite; mevcut kemik miktarı, kemik yoğunluğu, implant kavitesi preparasyonu, implant yüzey modifikasyon teknikleri ve implant tasarımlarından etkilenmektedir (3). Başarılı bir osseointegrasyon ile erken implant kayıpları önlenir. Düşük primer stabilite ve düşük kemik yoğunluğu gibi, kısa ve dar implantların kullanımı, oklüzal aşırı yüklemeye yapılması da implantların erken kayıp sebepleri arasındadır (4).

Başlangıçta, implantın stabilitesi mekanik olarak elde edilmektedir ve implantın yerleştirme torqu ile ölçülmektedir. Bu, implant yivleri ile kemik yatağı arasındaki mekanik bağlanma ile karakterize edilen ve implantın kemiğe gömülmesi sırasında oluşan sürtünme direncinin bir ölçüsüdür (4). İmplantın yerleştirme torqu kemik kalitesine ve miktarına, cerrahi tekniğe ve implant geometrisine bağlıdır (5).

Literatürde etkin bir osseointegrasyon elde etmek için optimal yerleştirme torquunun 30 Newton santimetre (Ncm) olduğu bildirilmektedir. Bu değer, oklüzal aşırı yüklemeye başarısızlıklarından kaçınarak implantların hem konvansiyonel hem de immediat oklüzal yüklemeye izin vermesi için yeterli olduğu gösterilmektedir (6,7). Hasta ve profesyonel beklentileri karşılamak amacıyla cerrahlar primer stabiliteyi en üst düzeyde elde etmeyi amaçlamaktadır. İmplant ne kadar stabil olursa, osseointegrasyon potansiyeli de o kadar artar. Kemik ve kemik-implant temasının

kalitesi ve miktarının yüksek primer stabilite elde etmede önemli rol oynadığı bildirilmiştir. Yoğun kemikte daha yüksek yerleştirme torqu değerlerine ve artmış implant stabilitesine ulaşılır (8). Bazı yazarlar ise yerleştirme torqu ile kemik-implant arayüzü arasında herhangi bir korelasyon bildirmemişlerdir. İmplant yerleştirme sırasında implant stabilitesinin azalmasının nedenleri arasında zayıf kemik kalitesi, yeni çekim soketlerinin morfolojisi, implant yerleştirilmesi sırasında çapraz yivlenmiş implantlar veya fazladan prepere edilmiş osteotomiler bulunmaktadır (9).

Tork kuvvetinin ölçümü elektronik ya da manuel olarak yapılabilmektedir. Manuel cihazlar tork anahtarları veya tork driverları olarak sınıflandırılır. İmplant şirketleri tarafından geliştirilen mevcut manuel tork anahtarları bir tork limitleyici cihazı ve bir tork gösterge cihazı içermektedir. Giriş torqu değeri kritik bir seviyeyi aşarsa tork limitleyici cihaz, sap başlık bileşenini kırar. Tork gösteren cihaz, kullanım sırasında sıkıştırma kuvvetinin boyutunun kontrol edilebileceği dereceli bir arka işaretlendiği bir kısma sahiptir. Manuel tork driverları ise çeşitli formları ve metotları içerir; örneğin, bir anguldurva tork cihazı mevcut anguldurva piyasesindeki sıkıştırma kuvvetini kontrol edebilen bir cihaza sahiptir (10). Elektronik ölçümler ise dijital tork ölçerler ve implantoloji mikromotorları üreten firmalara göre farklı çeşitlerde elektronik tork driver sistemleri olarak ayrılır (11).

İmplant üzerine uygulanan tork kuvveti değerinin bilinmesi implantın prognozu için önemli bir faktördür. İmplantasyon sırasında implantın gevşetilmesi veya sökülmesi gereken durumlar oluşabilir. Bu gibi durumlarda söküm torqu yerleştirme torqundan yüksekse veya ara parçanın limit torqu değerinden fazlaysa parça kırıklarına yol açabilir. İmplant söküm torquunun bilinmesi bu gibi komplikasyonların oluşmasını engelleyebilir. Bu çalışmada dental implant sökümü sırasında anguldurva ve torklu raşet ile ölçülen tork değerlerinin karşılaştırılması amaçlanmıştır.

## GEREÇ ve YÖNTEM

Bu çalışma Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalında gerçekleştirilmiştir. Dental implantasyona özel Seri A Mandibula A1 Bone alt çene yapay kemik modeli üzerinde 33, 43, 36, 46 nolu diş bölgelerine dört yuva açılmıştır (Resim 1). Her yuva standart protokole uygun olarak, öncelikle pilot frezle, ardından 3,2 mm çap, 10 mm uzunluk freziyle, son olarak da 3,7 mm çap, 10 mm uzunluk freziyle birbirlerine eş olacak şekilde hazırlanmıştır. Her kavite için 3,7 mm genişliğinde ve 10 mm uzunluğunda konik bir implant (Omnitech, Rh Pozitif Tıbbi Cihazları İmalat Teknoloji A.Ş., Ankara, Türkiye) fizyodispenser cihazı (NSK Surgic AP, ISD-900, NSK Co., Tokyo, Japan) ile 30 rpm hız, 30 Ncm tork ayarında kemik seviyesinde 20:1 redüksiyonlu anguldurva (S-Max SG20, NSK, Japan) ile 30 defa yerleştirilmiştir (Resim 2,3,4). Bir bölgede ilk söküm anguldurva ile yapıldıysa karşı tarafta ilk söküm torklu raşet (Resim 5) ile yapılmıştır. Aynı bölgede yapılan art arda sökümde ise sırayla bir anguldurva, bir torklu raşet kullanılmıştır. Toplam 120 sökümün tork değerleri; torklu raşet ile ölçülmüşse 1. gruba, anguldurva ile ölçülmüşse 2. gruba dahil edilmiştir. Söküm sırasında implantın döndüğü ilk değer söküm torku olarak kabul edilmiştir. Örneklem sayısını belirlemek amacıyla G\*Power (v3.1.7) programı kullanılarak güç analizi yapılmıştır. Çalışmanın gücü 1- $\beta$  ( $\beta$  = II. tip hata olasılığı) olarak ifade edilir ve genel olarak araştırmaların %80 güce sahip olmaları gerekmektedir. Cohen'in etki büyüklüğü katsayılarına göre; iki bağımsız grup arası yapılacak olan değerlendirmelerin büyük etki büyüklüğüne ( $d=0.80$ ) sahip olacağı varsayılarak yapılan hesaplama göre  $\alpha=0.05$  düzeyinde %90 güç elde etmek için gruplarda en az 34 ölçüm olması gerektiği görülmüştür.



**Resim 1:** Mandibular model üzerinde 3,7mm çap ve 10 mm boyunda implant için hazırlanmış implant yuvaları



**Resim 2:** İmplant yuvalarında kullanılan dental implant (3,7mm çap ve 10 mm uzunluk)



**Resim 3:** NSK Surgic AP Fizyodispenser



Resim 4: NSK S-Max SG20 Anguldruva

### İstatistiksel Analiz

NCSS (NumberCruncher Statistical System) 2007 (Kaysville, Utah, USA) programı istatistiksel analizler için kullanılmıştır. Veriler incelenirken tanımlayıcı istatistiksel metotlar (birinci çeyreklik, üçüncü çeyreklik, frekans, yüzde, ortalama, standart sapma, medyan, minimum, maksimum) kullanılmıştır. Shapiro-Wilk testi ve grafiksel incelemeler ile sayısal verilerin normal dağılıma uygunlukları sınanmıştır. Mann-Whitney U test normal dağılım göstermeyen sayısal değişkenlerin iki grup arası karşılaştırmalarında kullanılmıştır. Tek yönlü varyans analizi ve Bonferroni düzeltmeli ikili değerlendirmeler normal dağılım gösteren sayısal değişkenlerinin ikiden fazla grup arası karşılaştırmalarında kullanılmıştır. Her iki cihaza ait söküm torku değerlerinin yerleştirme torku değerleri ile uyumu one-sample wilcoxon signed rank test ile değerlendirilmiştir.  $p < 0,05$  istatistiksel anlamlılık olarak kabul edilmiştir.

### BULGULAR

Torklu raşet grubunda ölçülen söküm torku değerlerinin dağılımı incelendiğinde; 33 ve 43 no'lu bölgede  $25 \pm 0$  Ncm, 36 no'lu bölgede  $35 \pm 0$  Ncm ve 46 no'lu bölgede  $35 \pm 3,78$  Ncm olduğu tespit edilmiştir. Anguldurva grubunun söküm torku değerlerinin dağılımına bakıldığında; 33 no'lu bölgede  $21,67 \pm 2,44$ , 43 no'lu bölgede  $22 \pm 3,68$ , 36 no'lu bölgede  $31,67 \pm 6,73$  ve 46 no'lu bölgede  $35 \pm 3,78$  Ncm olarak ölçülmüştür (Tablo 1).

2 grup arasında söküm torku değerleri bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmamıştır ( $p > 0,05$ ) (Tablo 2).



Resim 5: Torklu raşet

Tablo 1: 2 farklı gruba göre söküm torku değerlerinin dağılımı (Ncm)

Bölge	Min- Maks	Ortalama $\pm$ S
Anguldurva	33 20-25	$21,67 \pm 2,44$
	36 20-40	$31,67 \pm 6,73$
	43 20-30	$22 \pm 3,68$
	46 30-40	$35 \pm 3,78$
Toplam	20-40	$27,58 \pm 7,34$
Torklu Raşet	33 25-25	$25 \pm 0$
	36 35-35	$35 \pm 0$
	43 25-25	$25 \pm 0$
	46 25-35	$29,67 \pm 4,42$
Toplam	25-35	$28,67 \pm 4,68$

SS: Standart Sapma

2 farklı yönteme ait söküm torku değerlerinin yerleştirme torku değerlerinden farklı olup olmadığı one-sample wilcoxon signed rank test ile sınanmıştır. Buna göre anguldurva ve torklu raşet medyan söküm torku değerlerinin,

yerleştirme torku değerlerinden farklı olduğu saptanmıştır ( $p<0,05$ ).

**Tablo 2:** 2 farklı yöntemle göre sökme torku değerlendirmeleri (Ncm)

Sökme Torku Değerleri	Anguldurva	Torklu Raşet	P
Min-Maks	20-40	25-35	<sup>a</sup> 0,337
Ortalama ±SS	27,58±7,34	28,67±4,68	
Medyan (Q1, Q2)	25 (20, 35)	25 (25, 35)	<sup>b</sup> 0,011 ; <sup>b</sup> 0,033

<sup>a</sup>Paired t test  
signed rank test

SS: Standart Sapma

Q1: yerleştirme torku ve anguldurva sökme torku karşılaştırması

Q2: yerleştirme torku ve torklu raşet sökme torku karşılaştırması

<sup>b</sup>One-sample wilcoxon

## TARTIŞMA

Bu çalışmada 30 Ncm torkla yerleştirilen implantın sökülmesi sırasında ölçülen tork değerlerinin anguldurva ve torklu raşet arasında benzer olduğu görülmüştür. Literatürde yerleştirme ve söküm torkunun karşılaştırıldığı çok az sayıda çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmalardan Yamaguchi ve ark. farklı tasarımdaki implantlarda yüksek hızlı örnekleme (milisaniyede bir ölçüm) yapabilen bir tork ölçüm sistemiyle (PC torque analyzer TRQ-5DRU; Vectrix, Tokyo, Japan) söküm tork değerlerini değerlendirmişler ve söküm tork değerlerinin karşılık gelen yerleştirme tork değerlerinden istatistiksel olarak daha küçük olduğunu göstermişlerdir (12). Bu çalışmada da Yamaguchi ve ark. çalışmasını destekler nitelikte söküm torkunun

yerleştirme torkundan daha düşük olduğu bulunmuştur.

Ko ve ark. implant abutmentlarına uygulanan 15, 25 ve 35 Ncm sıkıştırma ve gevşetme torklarını elektronik tork driver sistemleriyle (W&H, SAESHIN ve NSK) karşılaştırmışlardır.

15 Ncm ve 25 Ncm gevşetme torklarında gruplar arası anlamlı farklılıklar bulmuşlardır. Doğruluğu en yüksek driverın NSK olduğunu, bunu SAESHIN ve W&H'in izlediğini belirtmişlerdir (11). Gross ve ark. 5 farklı manuel tork sistemiyle yaptıkları çalışmada sistemler arasında farklı sonuçlara ulaşmışlardır. Her implant sistemine özgü mekanik tork driverları kullanıma sunulmasına rağmen klinisyenlerin hala manuel tork driverları da kullandığını belirtmişlerdir (13).

Mekanik sistemlerin manuel sistemlere göre daha tutarlı ölçümler yapması beklenen bir sonuçtur ancak bazı çalışmalar mekanik driverların da tutarsız tork değerleri ürettiğini göstermişlerdir (14-16). Bu çalışmada aynı markaya ait anguldurva ve torklu raşet yöntemleri arasında implant söküm torku açısından anlamlı farklılık olmadığı görülmüştür.

## SONUÇ

Sonuç olarak bu çalışmanın limitasyonları dahilinde aynı firmaya ait anguldurva ve torklu raşetin implantın söküm torkunun ölçümünde benzer değerler verdiği görülmüştür. Ayrıca söküm torkunun yerleştirme torkundan daha düşük olduğu tespit edilmiştir. İmplantların yerleştirme ve söküm torkları arasındaki farklılığın ortaya koyulması ve hangi sistemin en az hatayla bu ölçümü yapabildiğinin belirlenmesi, implantasyon sırasında bununla ilişkili komplikasyonların oluşumunu en aza indireyecektir. Klinik şartlarda yerleştirilmiş implantların sökme torklarının farklı sistemlerle karşılaştırıldığı ileriki çalışmalara ihtiyaç vardır.



## TEŞEKKÜR

İstatistiksel değerlendirmelerde katkıları sebebiyle Emire Bor'a teşekkür ederiz.

## KAYNAKLAR

1. Oshida Y, Tuna EB, Aktören O, Gençay K. Dental Implant Systems Review. *Int. J. Mol. Sci.* 2010;11(4):1580-1678.
2. Kwon YS, Namgoong H, Kim JH, Cho IH, Kim MD, Eom TG, Koo KT. Effect of microthreads on removal torque and bone-to-implant contact: an experimental study in miniature pigs. *J Periodontal Implant Sci.* 2013;43(1): 41-46.
3. Yamaguchi Y, Shiota M, Munakata M, Kasugai S, Ozeki M. Effect of implant design on primary stability using torque-time curves in artificial bone. *Int J Implant Dent.* 2015;1(1):21.
4. Faot F, Bielemann AM, Schuster AJ, Marcello-Machado RM, Del Bel Cury AA, Nascimento GG, Chagas-Junior OL. Influence of Insertion Torque on Clinical and Biological Outcomes before and after Loading of Mandibular Implant-Retained Overdentures in Atrophic Edentulous Mandibles. *Biomed Res Int.* 2019;(2019):8132520.
5. Rozé J, Babu S, Saffarzadeh A, Gayet-Delacroix M, Hoornaert, A, Layrolle P. Correlating implant stability to bone structure. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(10):1140-1145.
6. Greenstein G and Cavallaro J. Implant insertion torque: its role in achieving primary stability of restorable dental implants. *Compend Contin Educ Dent.* 2017;38(2):88-96.
7. Gallucci GO, Benic GI, Eckert SE et al. Consensus statements and clinical recommendations for implant loading protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29:287-290.
8. Walker LR, Morris GA, Novotny PJ. Implant insertional torque values predict outcomes. *J Oral Maxillofac Surg.* 2011;69(5):1344-1349.
9. Degidi M, Perrotti V, Strocchi R, et al. Is insertion torque correlated to bone-implant contact percentage in the early healing period? A histological and histomorphometrical evaluation of 17 human-retrieved dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(8):778-81.
10. Kim DG, Park CJ, Cho LR. Comparative analysis of the implant torque controller. *J Dent Rehabil Appl Sci.* 2012;28(1):27-36.
11. Ko BD, Son K, Kang SH, Lee KB. Accuracy of different electronic torque drivers: A comparative evaluation. *J Adv Prosthodont.* 2019;11(6):350-357.
12. Gross M, Kozak D, Laufer BZ, Weiss EI. Manual closing torque in five implant abutment systems: an in vitro comparative study. *J Prosthet Dent.* 1999;81(5):574-578.
13. Burguete RL, Johns RB, King T, Patterson EA. Tightening characteristics for screwed joints in osseointegrated dental implants. *J Prosthet Dent.* 1994;71(6):592-9.
14. Goheen KL, Vermilyea SG, Vossoughi J, Agar JR. Torque generated by handheld screwdrivers and mechanical torquing devices for osseointegrated implants. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1994;16(9):149-55.
15. Dellinges M, Curtis D. Effects of infection control procedures on the accuracy of a new mechanical torque wrench system for implant restorations. *J Prosthet Dent.* 1996;75(1):93-8.

Dr. Öğr. Üyesi Levent Ciğerim "Dental İmplant Söküm Torku Değerlerinin Anguldurva ve Torklu Raşet ile Karşılaştırılması" Van Diş Hekimliği Dergisi 2020;1 (1);1-6