

Periapikal Lezyonlu Çekim Soketine Yapılan İmmediat Yerleşimli Dental İmplantların Sağkalım Oranlarının Retrospektif Analizi

Retrospective Analysis of Survival Rate of Immediate Placed Dental Implants in the Extraction Socket with Periapical Lesion

Dr. Dt. Yusuf Tamer

Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Adana
ORCID ID: 0000-0003-4338-7180

Geliş tarihi: 04.08.2023

Kabul tarihi: 20.11.2024

doi: 10.5505/yeditepe.2025.78942

Yazışma adresi:

Dr. Dt. Yusuf Tamer
Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Adana
Adres: Adana Uygulama ve Araştırma Merkezi, Kazım
Karabekir cad. 59. Sok. No. 91. 01250 Yüreğir,
Adana, Türkiye
Tel: 0 322 344 44 44
E-posta: dryusuftamer@gmail.com

ÖZET

Amaç: Çekim soketine immediat implant yerleştirilmesi; kemik rezorpsiyonunu, cerrahi müdahale sayısını ve tedavi süresini azaltırken hastanın memnuniyetini ve konforunu artıran çeşitli avantajlar sunar. Bu çalışmanın amacı, kronik periapikal enfeksiyonu bulunan dişlerin çekim soketine yerleştirilen immediat implantların sağ kalım oranını geriye dönük olarak değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntem: Bu çalışmaya, 2016-2018 yılları arasında tek diş çekimi sonrası immediat implant uygulanan hastalar dâhil edilmiştir. Greft kullanılan veya flep açılması gereken hastalar çalışma dışında bırakılmıştır. İmplant yapılan bölgede kronik periapikal enfeksiyonu olan hastalar çalışma grubunu, bu tür bir enfeksiyon odağı bulunmayan hastalar ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışmada, iki grup arasında implant sağ kalımı oranları açısından herhangi bir fark olup olmadığı değerlendirilmiştir. Nicel verilerin analizinde ANOVA, çapraz tablolar ve ki-kare (χ^2) testleri kullanılmıştır.

Bulgular: Çalışma kriterine uygun 74 hastaya 78 implant uygulanmıştır. Hastaların ortalama yaşı 42,2'dir (24-70). Ortalama takip süresi 31,4 aydır (18-72). Çalışmada, 78 tek diş çekimi sonrası immediat yerleştirilen implantların 6'sında başarısızlık olmuştur. Bu başarısız implantların 4'ü çalışma grubunda, 2'si ise kontrol grubundadır. Çalışma grubunda sağ kalım oranı %91,1 kontrol grubunda ise %94,1'dir ($p=0,063$).

Sonuç: Çalışmamızda, tek diş çekimi sonrası immediat implant uygulanan hastalarda, ortalama 31,4 aylık takip süresinde implant sağ kalım oranı %92,3 olarak saptanmıştır. Kronik periapikal enfeksiyon bulunmayan çekim bölgeleri ile periapikal enfeksiyonlu bölgelerde implant sağ kalımları karşılaştırıldığında, anlamlı bir istatistiksel fark gözlenmemiştir. Sonuç olarak, immediat implantın yerleştirildiği bölgede kronik periapikal enfeksiyon bulunması, implantın sağ kalım oranını olumsuz etkilememektedir.

Anahtar Kelimeler: Dental implant, enfekte çekim soketi, sağ kalım oranı, immediat implant.

ABSTRACT

Aim: Immediate implant placement in extraction sockets offers various advantages, such as reducing bone resorption, the number of surgical interventions, and treatment duration, while enhancing patient satisfaction and comfort. This study aims to retrospectively evaluate the survival rate of immediate implants placed in extraction sockets of teeth with chronic periapical infection.

Materials and Method: This retrospective study included patients who received immediate implants following single-tooth extractions. Seventy-eight implants were placed in

74 patients who met the study criteria. Patients with an infection in the apical part of the extraction socket and immediate implant placement were assigned to the study group. In contrast, patients without periapical infection and immediate implant placement were assigned to the control group. ANOVA analysis, cross-tabulations, and chi-square (χ^2) tests were used to evaluate the quantitative data.

Results: Seventy-eight implants were placed in 74 patients who met the study criteria, averaging 42.2 years (range: 24–70). The average follow-up period was 31.4 months (range: 18–72). In the study, six of the 78 implants placed immediately after single-tooth extraction failed. Of these failed implants, four were in the study group, and two were in the control group. The survival rate was 91.1% in the study group and 94.1% in the control group.

Conclusion: In our study, the survival rate of implants placed immediately after single tooth extraction was found to be 91.1% over an average follow-up period of 31.4 months. When compared to extraction sites without chronic periapical infection, no statistically significant difference was observed. Consequently, the presence of chronic periapical infection in the implant site does not adversely affect the implant survival rate.

Keywords: Dental implant, infected extraction socket, survival rate, immediate implant.

GİRİŞ

Dental implantlar Branemark'ın 1960 yılında osteointegrasyonu bilimsel olarak tanımlamasından bu yana kaybedilen doğal dişlerin restorasyonunda oldukça sık kullanılan bir tedavi seçeneği halini almıştır.¹ İlk implant uygulamalarında çekim soketinin iyileşmesi için beklenirken 1976 yılından beri Schulte ve Heimke'nin² çekim soketine aynı anda implant yerleştirmesiyle bekleme süresi ortadan kalkmıştır. Günümüzde çekim sonrası taze çekim soketine implant yerleştirip hiç beklemeden protetik yükleme yapmaya kadar evrilmiştir.³ Çekim soketine immediat implant yerleştirmenin avantajları çekim sonucu oluşan kemik rezorpsiyonun daha az olması, cerrahi müdahale sayısı ve tedavi süresinin azalmasıyla hastanın memnuniyetinin ve konforunun artmasıdır. Bu durum ayrıca kemik ve yumuşak doku hacminin korunmasına dolayısıyla daha iyi estetik sonuç elde edilmesine yardımcı olur.⁴⁻⁶

Diş çekimini gerektiren durumlar; dişin kuronunun restore edilemeyecek şekilde kırılması, kanal tedavi sırasında kırılan kanal eğesi sonucu tedavinin tamamlanamaması, yapılan kanal tedavi sonucu iyileşmeyen periapikal enfeksiyon, sayılabilir. Immediat implant yapılması planlanan bölgelerde çekilecek dişin apikalinde enfeksiyon olma

ihtimali yüksektir.^{7,8} Periapikal lezyonlu dişlerin çekim bölgelerine immediat implant yerleştirmenin avantajları, tedavi süresinin kısaltılması ve işlem sayısının azaltılmasıdır. Immediat implant yapılan bölgede, çekilen dişin apikalinde enfeksiyon varlığında en büyük endişe, bölgedeki patojenlerin peri-implant dokulara yayılmasıyla iyileşme sürecinin bozulması ve dolayısıyla osseointegrasyonun engellenmesi veya implantın apikalinde kontaminasyona neden olarak peri-implantitise sebep olmasıdır.⁹⁻¹¹

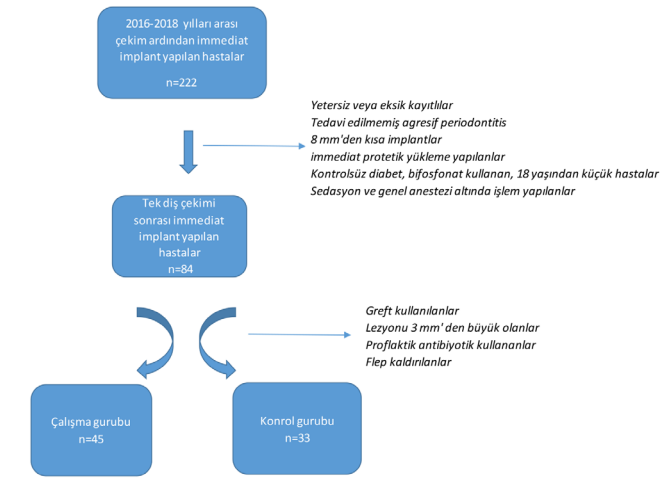
Erken dönem yapılan çalışmalar, periapikal enfeksiyonu olan dişlerde yapılan implantlarda başarısızlık ve retrograd implantitis olasılığının arttığını desteklese de, sonraki araştırmalar periapikal enfeksiyonu bulunan çekim bölgesine implant yerleştirilmeden önce uygun soket debridmanı yapılırsa, implantın hastalarda başarılı bir şekilde osseointegre olabileceğini ve sağlıklı bölgeye yapılan implantlardaki sağ kalım oranı farkı olmadığını göstermiştir. Ancak klinik pratikte hâlâ tartışmalar devam etmektedir.¹¹⁻¹⁵

Literatürde, kronik periapikal enfeksiyonlu tek diş çekim soketine yardımcı materyal (greft) kullanılmadan yapılan immediat implantın başarısının değerlendirildiği bir çalışmaya rastlayamadık. Bu çalışmanın amacı, tek diş çekimi sonrası immediat implant yerleştirilen hastalarda ilgili kayıtların geriye dönük analizini yapmak, kronik periapikal enfeksiyonu olan soketlerde enfeksiyonun implant sağ kalımına etkisini değerlendirmek ve literatüre katkıda bulunmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Bu retrospektif çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no:D-KA 23/13) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Çalışmaya hastaların diş çekimi, immediat implant ve implantın üst yapı rehabilitasyon prosedürleri için yazılı onam verenler dahil edilmiştir. 2016-2018 yılları arasında, Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Hastalıkları Cerrahisi Anabilim Dalı'nda görev yapan Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi uzmanı tarafından tek diş çekimi sonrası immediat implant uygulaması yapılan hastalar, hastane arşivinden tarandı. Çalışmaya, yaşı en az 18 olan, başarısız endodontik tedaviye bağlı kronik periapikal enfeksiyonu, kırık dişi veya herhangi bir travma nedeniyle apikalinde kronik enfeksiyon bulunan ve bu nedenle dişi çekilen hastaların panoramik filmleri ve klinik seyirleri dahil edildi.

Tek diş çekimi sonrası immediat implant uygulanan hastalar, çekim soketinde kronik periapikal enfeksiyonu olanlar çalışma grubunu, herhangi bir enfeksiyonu bulunmayanlar ise kontrol grubunu oluşturacak şekilde iki gruba ayrıldı (Şekil 1).

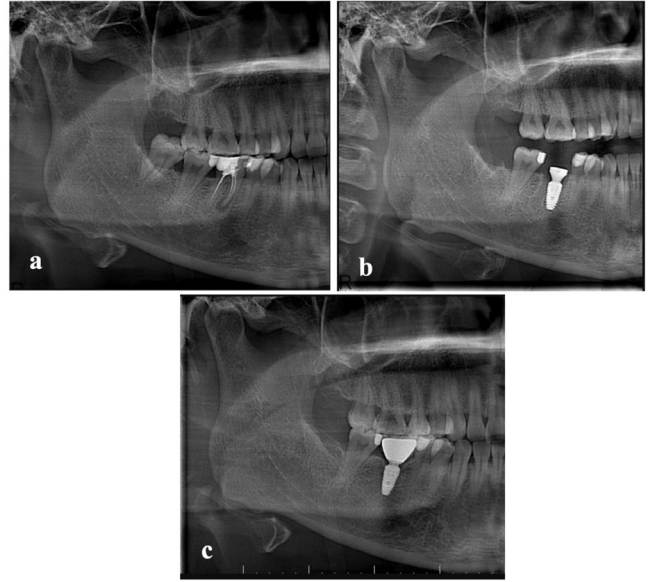


Şekil 1. İmmedat implant yapılan hastalarının araştırma metodolojisine göre çalışma ve kontrol grubu olarak ayrılmasını gösteren şema.

Çalışmaya dahil edilen hastalarda yaş, yapılan implantın markası, boyu ve çapı, implant uygulanan bölge, implant üzerine yapılan protezin tipi ve kullanım süresi not edildi. Çalışmanın ana parametreleri, implantların sağ kalım süresi, oranıydı. Klinik süreçte rutin yapılan kontrollerde yerinde kalan ve fonksiyon gören implantlar, sağ kalan implantlar olarak tanımlandı. Postoperatif dönemde osteointegrasyon sağlamamış, ağrılı veya enfeksiyon bulunan implantlar ve kontrole geldikleri zamanlar hastane arşivinde kaydedildi.

Geriye dönük olarak başarı ve sağ kalım oranlarının değerlendirildiği bu çalışmada, rutin kontroller sırasında yerinde kalan ve işlevini sürdüren implantlar 'sağ kalan' olarak kabul edildi. Postoperatif dönemde, ölçü alma veya kontroller sırasında osteointegrasyon sağlamamış, ağrı veya enfeksiyona neden olan implantlar ise klinik seyir veya panoramik radyografi yoluyla tespit edilerek başarısız olarak kaydedildi.

Kliniğimizde rutin olarak implantlar yapıldıktan sonra maksillada 3 ay, mandibulada ise 2 ay osteointegrasyon için beklenmektedir. Protetik aşamada osteointegrasyon sağlamamış, implant etrafında enfeksiyon veya ağrı bulunan hastalar tekrar cerrahi kliniğine yönlendirilmekte ve sorun ile ilgili notlar kaydedilmektedir. Protetik üst yapı takıldıktan sonra hastalar, 6 ay ve 1. yıl kontrolü sonrasında yıllık rutin kontroller için çağrılmaktadır. Ayrıca çalışmamızda, implant üstü kron takıldıktan sonra en az 18 ay süresince kullanan hastaların verileri incelenmiştir (Resim 1).



Resim 1. a. Periapikal patolojili sağ mandibular birinci molar, b. Diş çekimi ve soketin küretajından sonra implantın yerleştirilmesi, c. Protetik restorasyonun tamamlanmasından sonra periapikal radyografi (24. ay kontrol radyografisi).

Hastane kayıtları yetersiz ve eksik olanlar, rutin kontrolüne gelmeyenler, agresif periodontal hastalığı olanlar, hemen protetik yükleme yapılanlar, çekim soketine greft uygulananlar, flep kaldırılması gereken hastalar, immedat implant yapılan bölgeye komşu dişlerde yaygın enfeksiyonu bulunanlar ve 8 mm'den kısa implant kullanan hastalar çalışmaya dâhil edilmemiştir. Ayrıca, sistemik olarak bağışıklığı baskılanmış olanlar, kontrolsüz diyabeti bulunanlar, hamile olan hastalar, bisfosfonat kullanmış veya kullananlar, genel anestezi veya sedasyon altında işlem gören hastalar da çalışmaya dâhil edilmemiştir.

İstatistiksel Analiz

Verilerin istatistiksel analizinde SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) 25.0 paket programı kullanıldı. Kategorik ölçümler sayı ve yüzde olarak, sürekli ölçümler ortalama ve standart sapma (gerekli yerlerde medyan (ortanca) ve minimum-maksimum) olarak özetlendi. Kategorik ifadelerin karşılaştırmalarında ki-kare testi kullanıldı. Çalışmada yer alan parametrelerin normal dağılım gösterip göstermediğini belirlemede Shapiro-Wilk testi kullanıldı. Normal dağılım göstermeyen parametrelerde Mann Whitney U testi kullanıldı. Sağkalım analizlerinde Kaplan Meier ve Log Rank testlerine başvuruldu. Tüm testlerde istatistiksel önemlilik düzeyi 0,05 olarak alındı.

BULGULAR

Toplam 75 hastaya (40 erkek, 35 kadın) 78 implant yerleştirildi. Hastaların protetik tedavileri tamamlandıktan sonra, ortalama takip süresi $31,4 \pm 12,2$ ay olarak belirlendi (18-72 ay). Çalışma grubunun ortalama takip süresi $29,3 \pm 11,3$ ay iken, kontrol grubunun ortalama takip süresi $34,3 \pm 12,9$ ay olarak hesaplandı. İki grup arasında takip süresi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,062$) (Tablo 1).

Tablo 1. Hastaların cinsiyeti, kullanılan implantların markası-boyu- çapı, kanal tedavisi yapılan dişlerin gruplara dağılımı, yaş ve takip sürelerini gösteren tablo.

		Kontrol (n=33)	Çalışma (n=45)	p
Cinsiyet (n(%))	Kadın	22(66,7)	16(35,6)	0,007**†
	Erkek	11(33,3)	29(64,4)	
İmplant Markası	Bego	4(12,1)	3(6,7)	0,177†
	Nobel	1(3)	0	
	Nukleus	28(84,8)	38(84,4)	
	Zimmer	0	4(8,9)	
İmplant	Çap	4,17 ± 0,4	4,26 ± 0,5	0,493 ‡
	Uzunluk	10,0 ± 0,8	10,2 ± 1,2	
Kanal Tedavili (n(%))	Fail	25 (75,8)	29 (64,4)	0,285 †
	Yakal	2 (6,1)	4 (8,9)	
Takip süresi (ay)		34,4 ± 12,9	29,3 ± 11,3	0,062 ‡
Yaş		47,2 ± 10,4	38,9 ± 10,0	0,001**

* p<0,05, **p<0,001, †:Ki-kare, ‡:Mann Whitney U

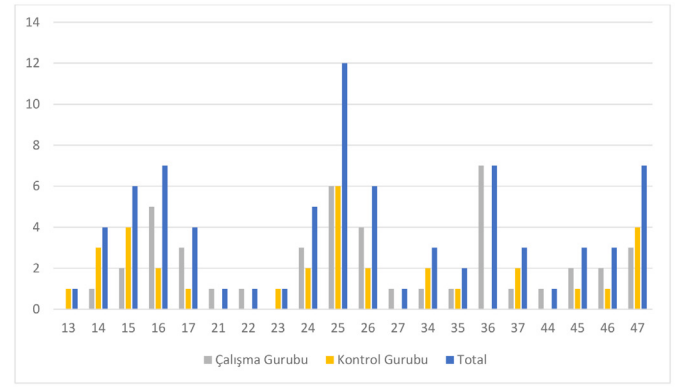
Çalışma gruplarında kullanılan implant markaları (n=66) NucleOSS™ T6 (Nucleoss, Şanlıurfa Ltd ŞTi, İzmir, Türkiye), (n=7) BEGO RSX (GmbH & Co KG, Bremen, Almanya), (n=4) Zimmer Tapered SwissPlus (Zimmer Dental, Kaliforniya, ABD) ve (n=1) NOBEL Biocare (AB, Göteborg, İsveç) olarak kaydedildi. Gruplarda kullanılan implant markaları için yapılan ki-kare testi sonucunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (p=0,389). Ayrıca, çalışma grubu ve kontrol grubu arasında kullanılan implantların boyu ve çapı açısından da istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmadı (Tablo 1).

Hastaların yaş ortalaması 42,4 ± 10,9 yıl olarak hesaplandı. Kontrol grubunda yaş ortalaması 47,2±10,4 yıl, çalışma grubunda ise 38,9 ± 10,0 yıl olarak bulundu. Gruplar arası yaş ortalaması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark vardı (p=0,001).

Çalışma grubunda 45 immedat implantın sağ kalım oranı %91,1 (41/45), kontrol grubunda ise 33 immedat implantın sağ kalım oranı %94,1 (31/33) olarak hesaplandı. İki grup arasında sağ kalım oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı.

Gruplar arası cinsiyet oranları açısından ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlendi; çalışma grubunda erkek hasta sayısı istatistiksel olarak anlamlı derecede fazlaydı (p=0,007) (Tablo 1). Kontrol grubunda çekimi yapılan dişlerin kanal tedavili olma oranı %75,8 iken, çalışma grubunda bu oran %64,4 olarak bulundu ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi.

İmplantlardan 25 tanesi mandibulaya yerleştirildi (6 premolar, 19 molar bölgeye). 53 implant maksillaya yerleştirildi (3 kesici, 25 premolar, 14 molar bölgeye). Kaybedilen implantların 4'ü maksillar molar bölgede (16), 1'i maksilla premolar bölgesinde (25), 1'i ise mandibular molar bölgede (46) yerleştirilmişti (Şekil 2).

**Şekil 2.**Yapılan implantların ağız içi dağılımı.

TARTIŞMA

Günümüzde diş hekimliğinde, kaybedilen dişlerin rehabilitasyonunda en sık tercih edilen tedavi yöntemlerinden biri dental implant uygulamalarıdır.¹⁶ İmmedat implant uygulaması, cerrahi işlem sayısının azaltılması ve tedavi süresinin kısalması gibi avantajları sayesinde hem hastalar hem de hekimler tarafından sıklıkla tercih edilmektedir. Uzun süreli takiplerle ve geniş hasta gruplarıyla yapılan çalışmalar, dişi çekip bekleyerek yapılan implant uygulamaları ile immedat implant uygulamaları arasında belirgin bir fark olmadığını göstermektedir.¹⁷ Ancak kronik periapikal enfeksiyonu olan dişin çekilmesinden sonra immedat implant yerleştirilmesi konsepti ise zaman zaman hekim ve hastalar arasında çekince yaratabilmektedir. Çalışmamızda, kronik periapikal enfeksiyonu olan dişin çekim soketine immedat implant uygulanan hastalarda implantların sağ kalım oranı değerlendirilmiştir. Sonuç literatürdeki sağ kalım oranları ile uyum içindedir.¹⁸ Çalışmamızın sonuçlarına göre kronik periapikal enfeksiyonu olmayan çekim bölgesinde nispeten sağ kalım fazla olmakla beraber (%94,1) istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratmamaktadır.

Bazı epidemiyolojik çalışmalarda cinsiyet ile çekim soketindeki enfeksiyon arasında bir ilişki bulunamazken, bazı çalışmalarda erkeklerde kronik periapikal lezyon oranının kadınlara göre anlamlı derecede yüksek olduğu tespit edilmiştir.^{19,20} Literatürle uyumlu olarak, çalışmamızda erkek hastalarda çekim soketinde kronik apikal enfeksiyon oranı anlamlı ölçüde yüksek bulunmuştur. Erkeklerdeki farkın implant sağ kalımına etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür (p>0.001).

Yaşı ilerleyen hastaların dişleri, genç hastaların dişlerine göre kök kırıklarına daha duyarlı olabilir.²¹ Çalışmamızın kontrol grubunda, kanal tedavisi görmüş ve dişi kırıldığı için çekim yapılmış hasta oranı, çalışma grubuna kıyasla daha yüksektir. Yaş ilerledikçe kanal tedavisi uygulanmış dişlerin kırılma olasılığı arttığından ve kontrol grubunda kanal tedavisi yapılmış diş sayısı daha fazla olduğundan (n=25/33), bu grubun yaş ortalaması çalışma grubundan daha yüksek bulunmuştur (47,2 ± 10,4 yıl). Bu durum, kontrol grubundaki immedat implant yerleştirilen hasta-

ların yaş ortalamasının çalışma grubuna göre istatistiksel olarak farklı olmasının bir nedeni olarak kabul edilebilir ($p=0.001$).

İmmediat implant yerleştirirken flep kaldırılmasına ilişkin farklı görüşler bulunmaktadır. Periost kaldırıldıktan sonra kemikte oluşan değişimleri en aza indirmek ve mukogingival seviyedeki değişimlerden kaçınmak amacıyla flepsiz cerrahi yöntem önerilmektedir.^{22,23} Bu doğrultuda, çalışmamızda gruplar arası standardizasyonunda sağlayabilmek için hiçbir hastada çekim sırasında veya implant yerleştirilirken flep kaldırılmamıştır.

Çalışmamızın en büyük sınırlamalarından biri, takip sürelerinin nispeten kısa olmasıdır. Bununla birlikte, çalışmamızın yalnızca tek çekim soketi olan hasta grubuyla yapılmış olması, çalışmanın gücünü artırmaktadır. Literatür taramasında benzer pek çok çalışma yapılmış olmasına rağmen tek çekim soketi, tek kuron ile yapılan çalışmaya rastlamadık. Çoklu çekim yapılan ve birden fazla kuron üst yapısı planlanan hastalarda, çekim soketinde kronik periapikal enfeksiyon bulunduğunda, hekim enfekte bölgeden kontrolsüz şekilde uzaklaşarak drillleme yapabilmektedir. Bu durum, implant soketinin apikalde bulunan enfeksiyon odağından uzaklaşmasına yol açarak çalışma verilerini etkileyebilir. Ayrıca, implantın başarı kriterlerinden biri olan mobilite, çoklu protetik üst yapıya sahip hastalarda klinik olarak anlaşılamayabilir ve panoramik filmde de başarısızlığı tespit etmekte yetersiz kalabilir. Bu açıdan, çalışmamızda klinik mobilitenin kontrolü daha kolay yapılabilmesi ve apikalde bulunan kronik enfeksiyon odağından uzaklaşmadan, implant yapılabilmesi için tek diş çekimi sonrası uygulanan tek implantlardan gruplar oluşturulmuştur.

SONUÇ

Kronik periapikal enfeksiyonlu soketlere immediat implant yerleştirilmesi, güvenli ve uygulanabilir bir tedavi seçeneği olarak kabul edilebilir. Ayrıca, kullanılan implantların marka, çap ve uzunluk gibi özelliklerinin implant sağ kalımı üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981; 10(6): 387-416.
2. Schulte W, Heimke G. Das Tübinger Sofort-Implant [The Tübinger immediate implant]. *Quintessenz*. 1976; 27(6): 17 - 23. German
3. Bell CL, Diehl D, Bell BM, Bell RE. The immediate placement of dental implants into extraction sites with periapical lesions: a retrospective chart review. *J Oral Maxillofac Surg* 2011; 69(6): 1623-1627.
4. Koh RU, Rudek I, Wang HL. Immediate implant placement: positives and negatives. *Implant Dent* 2010; 19(2):

98-108.

5. Zuffetti F, Capelli M, Galli F, Del Fabbro M, Testori T. Post-extraction implant placement into infected versus non-infected sites: A multicenter retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017; 19(5): 833-840.
6. Naves MM, Horbylon BZ, Gomes CF, Menezes HH, Bataglioni C, et al. Immediate implants placed into infected sockets: a case report with 3-year follow-up. *Braz Dent J* 2009; 20(3): 254-258.
7. Furtado Araújo MV, Sommerville D, Dhingra A, Schincaglia GP. Immediate Placement and Restoration of an Implant in an Infected Socket in the Esthetic Zone. *Clin Adv Periodontics* 2015; 5(2): 83-89.
8. Kim JJ, Song HY, Ben Amara H, Kyung-Rim K, Koo KT. Hyaluronic Acid Improves Bone Formation in Extraction Sockets With Chronic Pathology: A Pilot Study in Dogs. *J Periodontol* 2016; 87(7): 790-795.
9. Kakar A, Kakar K, Leventis MD, Jain G. Immediate Implant Placement in Infected Sockets: A Consecutive Cohort Study. *J Lasers Med Sci* 2020; 11(2): 167-173.
10. Zuffetti F, Capelli M, Galli F, Del Fabbro M, Testori T. Post-extraction implant placement into infected versus non-infected sites: A multicenter retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017; 19(5): 833-840.
11. Çolak S, Demirsoy MS. Retrospective analysis of dental implants immediately placed in extraction sockets with periapical pathology: immediate implant placement in infected areas. *BMC Oral Health* 2023; 23(1): 304.
12. Becker W, Becker BE. Guided tissue regeneration for implants placed into extraction sockets and for implant dehiscences: surgical techniques and case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1990; 10: 376-391.
13. Barzilay I. Immediate implants: their current status. *Int J Prosthodont* 1993; 6: 169-175.
14. Truninger TC, Philipp AO, Siegenthaler DW, Roos M, Hämmerle CH, et al. A prospective, controlled clinical trial evaluating the clinical and radiological outcome after 3 years of immediately placed implants in sockets exhibiting periapical pathology. *Clin Oral Implants Res* 2011; 22: 20-27.
15. Siegenthaler DW, Jung RE, Holderegger C, Roos M, Hämmerle CH. Replacement of teeth exhibiting periapical pathology by immediate implants: a prospective, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2007; 18: 727-737.
16. D'Ambrosio F, Amato A, Chiacchio A, Sisalli L, Giordano F. Do Systemic Diseases and Medications Influence Dental Implant Osseointegration and Dental Implant Health? An Umbrella Review. *Dent J (Basel)* 2023; 11(6): 146.
17. Polizzi G, Grunder U, Goené R, Hatano N, Henry P, et al. Immediate and delayed implant placement into extraction sockets: a 5-year report. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000; 2(2): 93-99.
18. Kakar A, Kakar K, Leventis MD, Jain G. Immediate Imp-

lant Placement in Infected Sockets: A Consecutive Cohort Study. *J Lasers Med Sci* 2020; 11(2): 167-173.

19. Gulsahi K, Gulsahi A, Ungor M, Genc Y. Frequency of root-filled teeth and prevalence of apical periodontitis in an adult Turkish population. *Int Endod J* 2008; 41(1): 78-85.

20. López-López J, Jané-Salas E, Estrugo-Devesa A, Castellanos-Cosano L, Martín-González J, et al. Frequency and distribution of root-filled teeth and apical periodontitis in an adult population of Barcelona, Spain. *Int Dent J* 2012; 62(1): 40-46.

21. Xu H, Zheng Q, Shao Y, Song F, Zhang L, et al. The effects of ageing on the biomechanical properties of root dentine and fracture. *J Dent* 2014; 42(3): 305-311.

22. Pitman J, Christiaens V, Callens J, Glibert M, Seyssens L, et al. Immediate implant placement with flap or flapless surgery: A systematic review and meta-analysis. *J Clin Periodontol* 2023; 50(6): 755-764.

23. Chen Y, Sun C, Li H. Effects of flapless and flapped implantations on soft tissue: a systematic review and Meta-analysis. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*. 2024; 42(3): 382-393. English, Chinese.