

# Dental İmplant Çevresindeki Kemik Defektlerinin Tamirinde Enjekte Edilebilir Trombositten Zengin Fibrin ile Kullanılan Sentetik Kemik Greftinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Retrospektif Çalışma

## Evaluation of Effectiveness of Synthetic Bone Graft using with Injectable Platelet-Rich Fibrin on Treatment of Peri-implant Bone Defects: A Retrospective Study

Selin KENÇ, Gözde IŞIK, Meltem Özden YÜCE, Sevtap GÜNBAY, Tayfun GÜNBAY

Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, İzmir

**Atıf/Citation:** Kenç, S., Işık, G., Yüce, M.Ö., Günbay, S., Günbay, T., (2021). Dental İmplant Çevresindeki Kemik Defektlerinin Tamirinde Enjekte Edilebilir Trombositten Zengin Fibrin ile Kullanılan Sentetik Kemik Greftinin Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Retrospektif Çalışma. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 42(2), 129-137.

### ÖZ

**GİRİŞ ve AMAÇ:** Bu retrospektif çalışmanın amacı, enjekte edilebilir trombositten zengin fibrin (E-TZF) ile kullanılan sentetik kemik greftlerinin, implant çevresi defektlerin tamirinde kullanımının kısa dönem sonuçlarının değerlendirilmesidir.

**YÖNTEM ve GEREÇLER:** Bu retrospektif çalışma, 2018 ve 2019 Ocak ayları arasında, maksillada dental implant cerrahisi ile birlikte YKR uygulanmış ve YKR'de E-TZF ile sentetik kemik grefti kullanılmış olan hasta dosyaları incelenerek gerçekleştirilmiştir. Ogmente bukkal kemik genişliğindeki değişiklik, operasyonu takiben ve 6. ayda alınan dental volümetrik tomografiler üzerinden ölçülmüştür. Protetik yüklemeyi takiben 3. ve 6. ayda alınan periapikal radyografilerde marjinal kemik kaybı hesaplanmıştır. Ayrıca, bir yıllık takip sürecinde dental implant sağ kalımı değerlendirilmiştir.

**BULGULAR:** Toplam, 20 hasta dosyası (8 erkek ve 12 kadın; yaş aralığı 33 ile 56; yaş ortalaması  $45.75 \pm 6.43$ ) değerlendirilmeye alınmıştır. Zaman içinde, ogmente bukkal kemik genişliğindeki azalma ve marjinal kemik kaybı düşük oranda gözlenmiştir ancak bu farklılık, istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.001$ ). Dental implantların ortalama sağ kalım oranı % 98.64'tür.

**TARTIŞMA ve SONUÇ:** E-TZF ile kullanılan sentetik kemik grefti kısa dönemde olumlu sonuçlar göstermiştir. Bununla birlikte, bu retrospektif çalışmanın sonuçlarını desteklemek için uzun süreli ve daha büyük örneklem sayısına sahip randomize kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

**Anahtar Kelimeler:** Dental implant, enjekte edilebilir trombositten zengin fibrin, sentetik kemik grefti, kısa dönem sonuçlar

### ABSTRACT

**INTRODUCTION:** The aim of this retrospective study is to evaluate the short-term outcomes of synthetic bone grafts using with injectable platelet-rich fibrin (i-PRF) for treatment of peri-implant defects.

**METHODS:** This retrospective study was conducted the patients who treated with dental implant in maxilla, and GBR using synthetic bone graft in combination with i-PRF, between January 2018 and January 2019. The change of augmented buccal bone width was measured on cone beam-computed tomography images taken immediately and after 6th months. Marginal bone loss was calculated on periapical radiographs taken at 3th and 6th months following prosthetic loading. Also, the survival rate of dental implants was evaluated at 1 year follow-up.

**RESULTS:** A total of 20 patients' record (8 males and 12 females; age range 33 to 56; mean age  $45.75 \pm 6.43$ ) were analyzed. That the decrease of augmented buccal bone width and marginal bone loss have been observed at a low rate, however, the differences were statistically significant ( $p < 0.001$ ). The mean survival rate of dental implants was 98.64%.

**DISCUSSION AND CONCLUSION:** The use of synthetic bone graft in combination with i-PRF showed positive results. However, long-term randomized studies with larger sample sizes are needed to support the outcomes of this retrospective study.

**Keywords:** Dental implant, injectable platelet-rich fibrin, guided bone regeneration, synthetic bone graft, short-term outcomes

Sorumlu yazar/Corresponding author\*: kencselin1@gmail.com

Başvuru Tarihi/Received Date: 07.09.2020

Kabul Tarihi/Accepted Date: 25.03.2021

## GİRİŞ

Günümüzde, diş eksikliklerinin dental implantlar ile tedavisi yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>1</sup> Bu tedavinin başarısında, implantın sağ kalımını ve fonksiyonel yönden etkinliğini sağlamak için kemik doku desteği öne çıkmaktadır.<sup>2</sup> Bu nedenle, kemik ogmentasyon tekniklerine ihtiyaç duyulmaktadır.<sup>1,2,4</sup> Bu tekniklerden biri olan, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YKR), farklı kemik greftleri ve bariyer membranlar ile klinik olarak başarılı sonuçlar göstermektedir.<sup>1,2</sup>

Kemik greftleri, yapısal stabilite ve biyolojik bağlantı oluşturarak kemik doku tamirini uyaran materyallerdir. Bu greftler, bireyin kendisinden elde edilebildiği gibi başka bir birey veya türden de elde edilebilmektedir.<sup>1,2,3</sup> Bununla birlikte, yapay bir ürün olan sentetik kemik greftinin eldesinde kadavraya ihtiyaç duyulmaması ve bu greftin, istenilen miktarda ve kolay elde edilebilir olması, klinik kullanımında daha çok öne çıkmasına neden olmuştur.<sup>4,7</sup>

Sentetik kemik greftleri, kemik mineral yapısına benzer toksik olmayan ve biyolojik olarak dokuda çözünebilen materyallerdir.<sup>1,2</sup> Diş ve kemik dokuda yer alan hidroksiapatit, kalsiyum sülfat ve alüminyum dioksit gibi sert bileşenlere sahip bu greft materyalleri, osteokondüktif özelliği ile defektif sahanın tamirinde bir iskelet görevi görür ve hidroksiapatit bileşeni sitokin ve fibronektin gibi doğal adezivlere bağlanarak tamir sürecini uyarır.<sup>4,8</sup> Bu olumlu özelliklerinin yanında, sentetik kemik greftleri, diş dokusundaki gibi kollajen matriks içeriğine sahip değildir ve trabeküler kemik direncini sağlayamamaktadır. Elastik modülüsü kemik dokudan yüksek olduğu için uygulaması ve şekillendirilmesi oldukça zordur.<sup>5</sup> Son dönemde, bu greftlerin klinik sonuçlarını geliştirmek adına trombosit konsantreleri ile birlikte kullanımı öne çıkmıştır.<sup>6-8</sup>

Trombosit konsantrelerinin klinik başarısı, doku tamir sürecini uyaran vasküler endotelial büyüme faktörü (VEBF), trombosit kaynaklı büyüme faktörü (TKBF) ve epitelial büyüme faktörü (EBF) ile interlökin-1 (IL-1), interlökin-6 (IL-6), interlökin-4 (IL-4) ve interlökin-10 (IL-10) gibi sitokin içeriğine bağlıdır.<sup>9</sup> Yapılan çalışmalarda, ikinci nesil trombosit konsantresi eldesinde kullanılan yüksek devir ve uzun süreli santrifüjün fibrin yapı içinde yer alan büyüme faktörleri ile sitokinlerin yoğunluğunu azalttığı ve yapılarında bozulmaya neden olduğu bildirilmiştir.<sup>10,11</sup> Bu olumsuz etkiyi ortadan kaldırmak ve tedavi etkinliğini arttırmak için yeni nesil trombosit konsantresi olan enjekte edilebilir trombosit zengin fibrin (E-TZF) tanıtılmıştır.

Trombosit konsantrelerinin sıvı formu olarak 2014 yılında Choukroun tarafından tanıtılan E-TZF, düşük santrifüj kuvveti ve kısa santrifüj süresinde venöz kandan elde edilen biyolojik bir materyaldir.<sup>11</sup> E-TZF, kemik grefti içinde fibrin bağlarını hapsedmekte ve bu sayede,

kemik greftinin mikro ve makro hareketlerini sınırlayarak greftin defekt sahasına adaptasyonunu arttırmaktadır.<sup>12,13</sup> Ayrıca, E-TZF'nin oluşturduğu fibrin bağlantı sayesinde, greft içine fibröz doku geçişini engellediği ve bu sayede kemik doku tamirini hızlandırarak iyileşme fazında kemik kaybını azalttığı ileri sürülmektedir.<sup>13</sup> Ancak, literatürde bu olumlu sonuçları destekleyen az sayıda çalışma yer almaktadır.<sup>14,15</sup>

Bu doğrultuda, çalışmanın amacı, dental implant çevresindeki kemik defektlerinin YKR ile tedavisinde, E-TZF ile kullanılan sentetik kemik greftlerinin kısa dönem sonuçlarının ogmente edilmiş bukkal kemik genişliği ve marjinal kemik seviyesinde değişiklikler ile implant sağ kalımı yönünden retrospektif olarak değerlendirilmesidir.

## GEREÇ VE YÖNTEM

Bu gözlemsel retrospektif çalışma, 2018 ve 2019 Ocak ayları arasında, Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ne başvurmuş ve maksiller bölgeye dental implant cerrahisi uygulanmış hasta dosyaları incelenerek gerçekleştirilmiştir. Çalışmaya, Etik Kurul onayı alındıktan sonra başlanmıştır (20-3T/38).

### Çalışmaya dahil edilme kriterleri:

- Maksiller anterior ve/veya posterior bölgeye dental implant cerrahisi uygulanmış,
- Dental implant cerrahisi ile aynı seansta YKR uygulanmış,
- YKR'de greft materyali olarak E-TZF ile kullanılan sentetik kemik grefti uygulanmış,
- Tüm cerrahi operasyonları tek bir hekim tarafından (S.K) gerçekleştirilmiş,
- Operasyon öncesi, operasyonu takiben ve 6.ayda dental volümetrik tomografi (DVT) verileri bulunan,
- Protetik tedavisi tamamlanmış ve yükleme sonrası periapikal radyografi verileri bulunan,
- Rutin kontrollerinde devamlılığı olan ve en az 1 yıl takip verileri bulunan hasta dosyaları değerlendirmeye alınmıştır.

### Çalışmadan dışlanma kriterleri:

- Dental implant cerrahisinde YKR uygulanmamış veya YKR'den 6 ay sonra dental implant cerrahisi uygulanmış,
- YKR'de greft materyali olarak otojen, allogreft veya ksenogreft kemik grefti kullanılmış,
- YKR'nda greft materyali olarak sentetik kemik grefti kullanılan ancak E-TZF uygulanmamış,
- DVT ve/veya periapikal radyografik verilerinden herhangi biri eksik olan,
- Rutin kontrol verileri bulunmayan hasta dosyaları çalışma dışı bırakılmıştır.

Bu doğrultuda, dahil edilme kriterlere uygun olarak 28 hasta dosyası değerlendirilmeye alınmıştır.

## Cerrahi Prosedür

Dental implant cerrahisi ve YKR, lokal anestezi altında gerçekleştirilmiştir. Bukkal yönde tam kalınlıklı flep kaldırılmış ve dental implant setinin yönlendirmelerine uygun olarak dental implant yuvası hazırlanmıştır. Osteotomi sonrası dental implantlar yerleştirilmiş ve kapatma vidaları takılmıştır. Ardından, hastanın venöz kanının santrifüjü (700 devirde (50 RCF) 3 dakika (dk); EBA 200®, Hettich, Tuttlingen, Almanya) ile elde edilen E-TZF, sentetik kemik grefti (Powerbone®, Bonegraft, Manisa, Türkiye) ile karıştırılmıştır. Elde edilen greft materyali, bukkal kemik yüzeyi boyunca uygulanmış ve üzerine sentetik bariyer membran (Powerbone®, Bonegraft, Manisa, Türkiye) yerleştirilmiştir. Mukozal flep 4/0 ipek sütür ile primer olarak kapatılmıştır. İyileşme başlıklarının takıldığı ikinci cerrahi, operasyon sonrası 6. ayda gerçekleştirilmiştir.

## Veri Analizi

Hasta dosyasında yer alan bir yıllık rutin klinik kontrol verileri, hastaların demografik (yaş, cinsiyet) ve perioperatif verileri (dental implant sayısı, dental implant çap ve boyutu, dental implantın uygulandığı bölge) retrospektif olarak incelenmiş ve kaydedilmiştir. Analiz sonuçlarında hata payını en aza indirmek için tek tip implant ve sentetik kemik greftine ait veriler kullanılmıştır.

Alveolar kemikteki değişiklikleri değerlendirmek için, operasyon öncesi (G0), operasyonu takiben (G1) ve 6.ayda (G2) alınan DVT verileri kullanılmıştır. Verilerin standardizasyonunu sağlamak amacıyla aynı cihazla alınan DVT'ler değerlendirilmeye dahil edilmiştir (Kodak 9000 3D, Dental System, Carestream Health, Roshester, NY, USA; 70 kV ve 6.3 mA akım, 0.2mm voksel boyutu). Veriler, bilgisayar ortamında Kodak CS Software (Kodak Dental System, Carestream Health, Roshester, NY, USA) programına aktarılmıştır. G0'da alınan DVT'ler rezidüel alveoler kret genişliğinin değerlendirilmesinde kullanılmıştır. G1 ve G2'de alınan DVT'ler üzerinde ogmente edilmiş bölgedeki bukkal kemik genişliği incelenmiştir. Veriler aktarıldıktan sonra, G1'de alınan DVT'lerde koronal kesitler oluşturulmuş ve referans noktaları belirlenmiştir.<sup>16</sup> Alınan koronal kesitlerde, implantın boyun bölgesinden geçen yatay bir referans çizgisi çizilmiş ve bu çizgiye paralel olarak, implantın bukkal yüzeyinde sabit aralıklarla yatay çizgiler oluşturulmuştur. Oluşturulan referans çizgileri, G2'de alınan DVT verileri üzerine aktarılmıştır. Üç referans çizgisinden elde edilen ölçümlerin ortalaması alınarak bukkal kemik genişliği hesaplanmış ve veriler, birbiri ile karşılaştırılmıştır. Böylelikle, ogmente edilmiş bukkal kemik dokuda zaman içinde oluşan boyutsal değişiklikler değerlendirilmiştir.

Marjinal kemik seviyesindeki değişiklikler literatüre uygun olarak gerçekleştirilmiştir.<sup>17,18</sup> Ölçümler, protetik yüklemeyi takiben 3. ve 6. ayda alınan periapikal

radyografiler üzerinde yapılmış ve her bir dental implantın mezial ve distal yüzünde kemik seviyesindeki değişiklikler incelenmiştir. Bu amaçla, dental implant boyun bölgesinden ilk görünür kemik-implant bağlantı noktasına olan mesafe ölçülmüştür. Bu ölçümler, iki farklı zamanda alınan periapikal radyografiler üzerinde tekrarlanmış ve marjinal kemik kaybı hesaplanmıştır.

Dental implantın sağ kalımının değerlendirilmesi literatürde belirtilen parametreler doğrultusunda gerçekleştirilmiştir.<sup>19</sup> Buna göre, klinik kontrol verileri içinde yer alan 1) persiste ağrı veya uyuşukluk; 2) enfeksiyon; 3) mobilite varlığı; 4) dental implant çevresi radyolüsen ve 5) dental implant kaybı değerlendirilmiştir.

## İstatistiksel Analiz

Çalışma verileri, IBM SPSS Statistics 25.0 (IBM SPSS Statistics for Windows, Version 25.0. Armonk, NY: IBM Corp.) paket programı yardımı ile yorumlanmıştır. Nümerik veriler ortalama ve standart sapma (SD) ile özetlenmiş ve kategorik veriler ise frekans ve yüzde (%) değerleri kullanılarak özetlenmiştir.

Dental implant çevresinde ogmente bukkal kemik genişliğindeki zaman içindeki değişiklikler, kişilerin rastgele etki olarak alındığı doğrusal karma model (linear mixed model) kullanılarak SAS yazılımının PROC MIXED prosedürü yardımıyla analiz edilmiştir (Sürüm 9.3; SAS Enstitüsü, Cary, NC, ABD). Marjinal kemik seviyesindeki değişiklik ölçümleri içinde aynı yaklaşım izlenmiştir. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi 0.05 olarak belirlenmiştir.

## BULGULAR

Çalışmamızda, 28 hasta dosyası içinden üç hasta dosyası, protetik yükleme sonrası 3. ay periapikal radyografilerinin bulunmaması ve 5 hasta dosyası, klinik takip verilerinde eksiklik nedeni ile çalışmadan çıkarılmıştır. Bu doğrultuda, toplam 20 hastanın verileri (8 erkek ve 12 kadın; yaş aralığı 33 ile 56; yaş ortalaması  $45.75 \pm 6.43$ ) değerlendirmeye alınmıştır.

Hastalara, toplam 68 adet dental implant uygulanmıştır. Bu implantların 42'si posterior maksilla ve 26'si anterior maksillada yer almaktadır. Hastaların, %45'i implant üstü tek kron ve %55'i sabit bölümlü protez ile tedavi edilmiştir. Hastaların demografik ve perioperatif verileri Tablo 1'de özetlenmiştir.

Rezidüel alveoler kemik genişliği, 2.85 ile 3.7 mm arasında, ortalama  $3.23 \pm 0.22$  mm olarak hesaplanmıştır. Dental implant çevresinde ogmente bukkal kemik genişliği, operasyonu takiben ortalama  $4.27 \pm 0.21$  mm (4 ile 5 mm arasında) ve operasyondan 6 ay sonra ortalama  $4.03 \pm 0.20$  mm (3.5 ile 4.3 mm arasında) olarak ölçülmüştür. Zamana bağlı olarak ogmente bukkal kemik genişliğinde gözlenen azalma oldukça düşüktür ancak bu fark, istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.001$ ) (Resim 1, Şekil 1).

Marjinal kemik kaybı, protetik yükleme sonrası 3. ayda ve 6. ayda sırasıyla  $0.14 \pm 0.02$  mm ve  $0.20 \pm 0.02$  mm olarak ölçülmüştür. Zamana bağlı olarak kemik kaybındaki artış düşük orandadır ancak bu artış, istatistiksel olarak anlamlıdır ( $p < 0.001$ ) (Şekil 2).

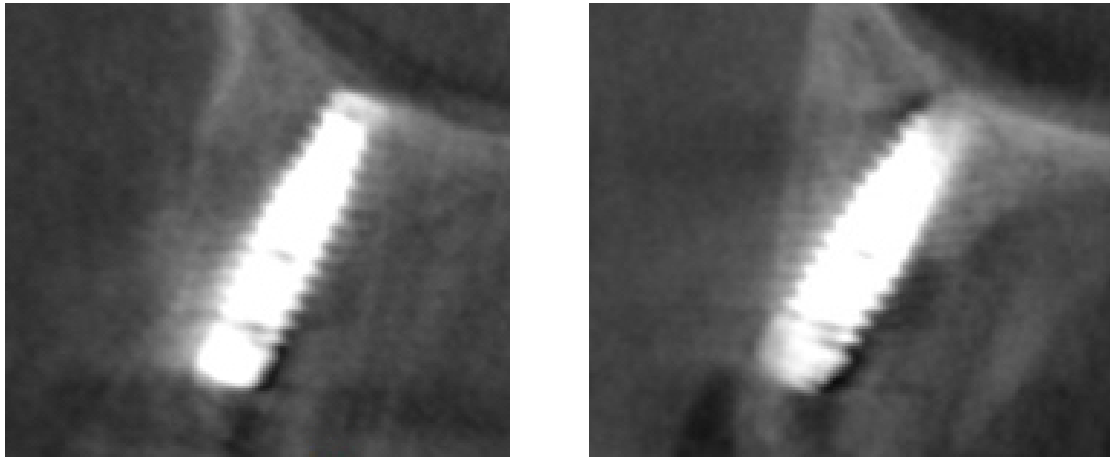
Radyolojik bulgular, Tablo 2 üzerinde özetlenmiştir.

Ogmentasyon cerrahisini takiben ilk 6 aylık takipte, osteointegrasyon kaybı yaşanmamıştır. Ancak, protetik restorasyon sonrası 2. ayda, 1 hastada, 2 dental implantta kayıp bildirilmiştir ve kaybedilen dental implantların, marjinal kemik kaybı verileri çalışmada kullanılmamıştır. Bu veriler doğrultusunda, bir yıllık takip sürecinde dental implant sağ kalımı %98.64 olarak hesaplanmıştır.

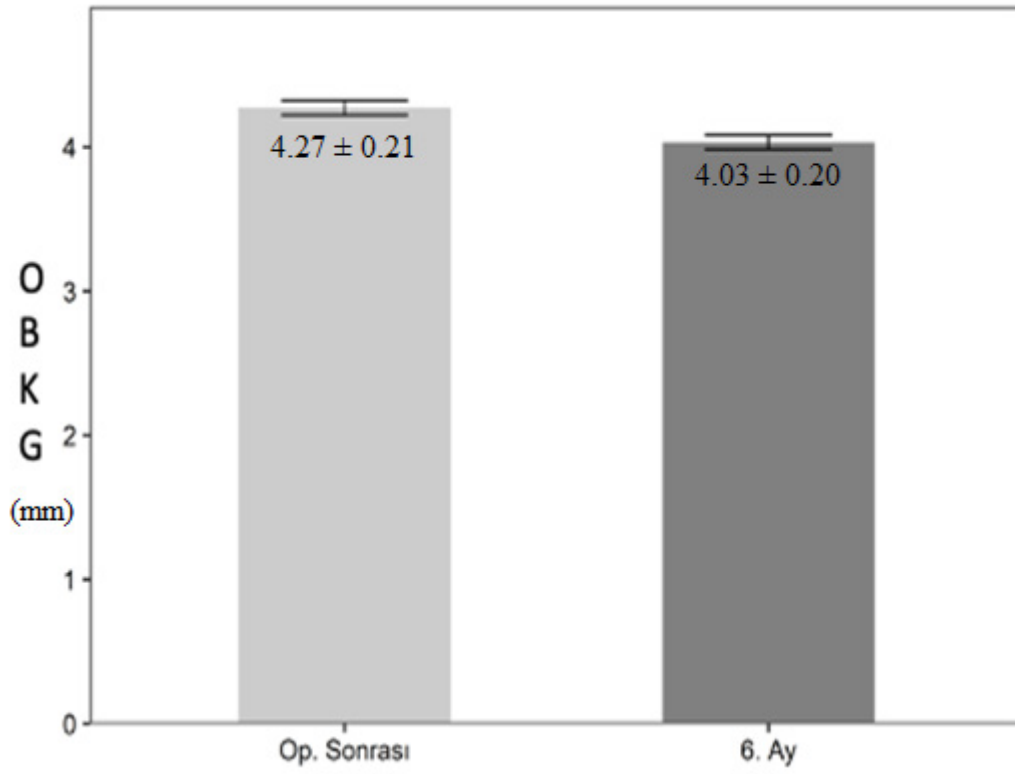
**Tablo 1:** Hastaların demografik ve perioperatif verilerinin dağılımı

<i>Demografik Bulgular</i>		
Yaş (ortalama $\pm$ SD)	45.75 $\pm$ 6.43	
Cinsiyet (E/K; n)	8/12	
<i>Perioperatif Bulgular</i>		
Dental implant sayısı (n)	68	
Dental implant çap ve boyutu (R/L;n)	3.8-11.5	n=26
	3.8-13	n=8
	3.8-10	n=12
	4.2-10	n=8
	4.2-11.5	n=14
Dental implantın uygulandığı bölge (A/P; n)	A: n=27	
	P: n=41	

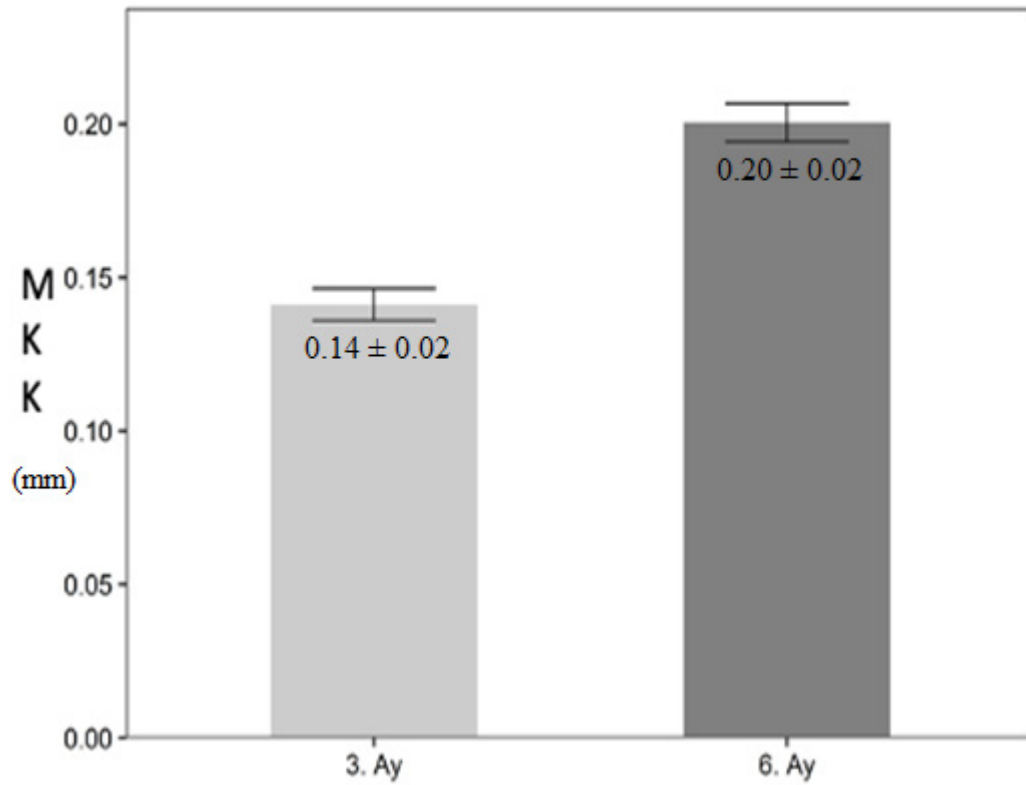
Kısaltmalar: SD: Standart sapma; E: Erkek; K: Kadın; n: Sayı; R: Dental implant Çapı; L; Dental implantın Boyu; A: Anterior; P: Posterior



**Resim 1:** a) operasyonu takiben ve b) 6. ayda dental implant çevresindeki ogmente bukkal kemik genişliği



Şekil 1. Ogmente bukkal kemik genişliğinin (OBKG), operasyonu takiben ve operasyon sonrası 6. aydaki miktarı



Şekil 2. Marjinal kemik kaybının (MKK), protetik yüklemeyi takiben 3. ve 6. aydaki miktarı

**Tablo 2:** Zamana bağlı olarak ogmente bukkal kemik genişliği ve marjinal kemik seviyesinde oluşan değişimlerin karşılaştırılması

Radyolojik Ölçümler	mm ± SD	P değeri
OBKG-1	4.27 ± 0.21	<.0001
OBKG-2	4.03 ± 0.20	
MKK-1	0.14 ± 0.02	<.0001
MKK-2	0.20 ± 0.02	

Kısaltmalar: OBKG-1: Operasyonu takiben ogmente bukkal kemik genişliği; OBKG-2: Operasyondan 6.ay sonra ogmente bukkal kemik genişliği; MKK-1: protetik yüklemeyi takiben 3.ayda marjinal kemik kaybı; MKK-2: protetik yüklemeyi takiben 6.ayda marjinal kemik kaybı; mm: milimetre; SD: standart sapma

## TARTIŞMA

Çalışmamızda, maksillada dental implant çevresindeki kemik defektlerinin tamirinde E-TZF ile kullanılan sentetik kemik greftinin etkinliği, hasta dosyaları incelenerek retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Sonuçlarda, ogmente bukkal kemik genişliğindeki değişikliğin düşük oranda olduğu ve bu tedavinin, kısa dönemde sonuçlarının oldukça başarılı olduğu gözlenmiştir.

Sentetik kemik greftlerinin, implant çevresi kemik defektlerinde diğer greft materyalleri ile karşılaştırıldığı veya kombine olarak kullanıldığı çalışmalar incelendiğinde, sonuçlar farklılık göstermektedir. Merli ve ark.<sup>3</sup> YKR'nda ksenogreft ve sentetik kemik greftini karşılaştırmışlar ve 3 yıllık radyolojik takipte bukkal kemik doku kaybının benzer olduğunu bildirmişlerdir. Farklı olarak, Shalash ve ark.<sup>20</sup> 20 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, bir gruba sentetik kemik grefti ile birlikte ksenogreft ve bir gruba yalnızca sentetik kemik grefti uygulamışlardır. Araştırmacılar, kemik doku kazancının sentetik kemik greftinin ksenogreft ile birlikte kullanıldığı grupta daha yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Benzer olarak; Troeltzsch ve ark.<sup>1</sup> yapmış oldukları sistematik derlemede, YKR'nda, partiküler kemik greftleri ile kabul edilebilir oranda doku tamirinin sağlandığı ancak sentetik kemik greftleri ile bu başarının daha düşük olduğu bildirilmiştir.

Bu olumsuz etkileri ortadan kaldırmak için sentetik kemik greftlerinin trombosit konsantreleri ile birlikte kullanıldığı çalışmalar yürütülmüştür. Oley ve ark.<sup>6</sup> yapmış oldukları hayvan çalışmasında, kemik defektlerinde trombositten zengin plazma (TZP) ile birlikte kullanılan sentetik kemik greftinin etkinliği değerlendirilmiştir. Araştırmacılar, TZP grubunda kemik iyileşme sürecinde lameller kemik büyümesinin daha yüksek olduğunu ve kemik greftine eklenen trombosit konsantrelerinin kemik iyileşme sürecini geliştirdiğini bildirmişlerdir. Panda ve ark.<sup>29</sup> tarafından kemik içi defektlerin tedavisi için TZF ile sentetik kemik grefti kullanılarak yapılan klinik çalışmanın sonucunda; azalmış cep derinliği, klinik atışman seviyesinde artış, radyografik olarak görüntülenen kemik hacmi artışı ile hızlı yara iyileşmesine bağlı olarak hasta memnuniyetinin arttığını rapor etmişlerdir. Kim ve

ark.<sup>30</sup> ise sentetik kemik greftini, tek başına ve TZP ile beraber tavşan kraniyal defektlerinde uygulamışlar, operasyon sonrası 1. ve 2. aylardaki radyolojik muayenelerde, TZP eklenen grupta daha yoğun kemik iyileşmesi olduğunu bildirmişlerdir. Farklı olarak, Karayürek ve ark.<sup>7</sup> ile Cömert Kılıç ve ark.<sup>8</sup>, sentetik kemik greftinin TZF ile birlikte kullanımında, yalnızca sentetik kemik grefti kullanılan gruba göre anlamlı bir farklılık gözlenmediğini rapor etmişlerdir. Simonpieri ve ark.<sup>31</sup>, TZF'nin greft materyali ile birlikte kullanıldığında, partiküller arasında biyolojik yapıştırıcı görevi gördüğünü ve bu sayede neoanjiogenezi, osteoblastik çoğalmayı ve farklılaşmayı stimüle ettiğini ve kemik rejenerasyonunu artırdığını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmamızda, TZF'nin sıvı bir formu olan E-TZF ile karıştırılan ve dental implant çevresi kemik defektlerinde kullanılan sentetik greft materyalinin klinik ve radyolojik sonuçları retrospektif olarak değerlendirilmiştir. Bu sıvı TZF'nin, greft materyalinin putty kıvamı kazanmasına ve bu sayede; greft partiküllerinin E-TZF ile birbirine entegrasyonunun ve greftin, ogmentasyon bölgesinde stabilizasyonunun sağlanmasında yardımcı olduğu düşünülebilir. Bununla birlikte, greft partikülleri arasında daha etkin bir fibrin ağı oluşturması sağladığı ve daha hızlı neoanjiyogenez ve hücre migrasyonu sonucu rejenerasyonda diğer trombosit konsantrelerine göre daha etkili olduğu öne sürülmüştür. Osteoblast hücre aktivitesi yönünden etkinliğinin incelendiği bir çalışmada, E-TZF grubunda, hücre göçünde 3 kat artış olduğu ve hücre çoğalmasının TZP grubuna göre ilk 5 gün daha yüksek olduğu görülmüştür.<sup>14</sup> Ancak, trombosit konsantrelerinin sıvı formu olan E-TZF halen araştırılmakta olan bir materyaldir ve literatürde, bu bulguları destekleyen az sayıda çalışma yer almaktadır.<sup>14,15</sup>

YKR, lokalize alveoler kemik defektlerinin tamirinde sıklıkla kullanılan ve klinik çalışmalar ile desteklenmiş bir uygulamadır.<sup>18</sup> Bu yöntem, greft materyalini stabilize etmek ve korumak için bir bariyer membranla birlikte partiküler kemik grefti kullanarak kemik dokusunun geri kazanımı ve tamirine olanak tanır.<sup>32</sup> Rezorbe olabilen bariyer membranlar, ogmentasyonda kullanılan kemik greft materyali içerisine yumuşak doku tutulumunu önleyen, seçici geçirgen özellik gösteren materyallerdir.<sup>33</sup>

Troeltsch ve ark.<sup>1</sup> yapmış oldukları sistematik derlemede, en başarılı kemik doku oluşumunun, bariyer membranların kullanıldığı ogmentasyon vakalarında gerçekleştiği belirtilmiştir. YKR ile doğal iyileşme sürecinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, bukkal kemik genişliğinin YKR uygulanan implant çevresinde daha fazla olduğu ve 7,5 yıllık takip sonucunda, bukkal kemik doku genişliğinde düşük oranda değişiklik gözlemlendiği bildirilmiştir.<sup>23</sup> Basler ve ark.<sup>18</sup> üç yıllık radyolojik takipte, ogmentasyon sonrası, implant çevresi bukkal kemik doku kaybının düşük olduğunu ve interproksimal kemik seviyesinin korunduğunu rapor etmişlerdir. Benzer olarak, Jung ve ark.<sup>24</sup> dental implant çevresinde YKR uygulaması sonrası 5 yıllık takipte, ogmentasyon bölgesinde bukkal kemik doku genişliğinin korunduğunu rapor etmişlerdir. Çalışmamızda, kısa dönem radyolojik veriler incelendiğinde, ogmente bukkal kemik genişliğindeki değişikliğin oldukça düşük olduğu gözlemlenmiştir. Bu sonuçlar, E-TZF'nin kemik doku tamirindeki etkinliğini göstermekle birlikte, trombosit konsantrileri ile yapılan çalışmalar değerlendirildiğinde, bu biyolojik materyallerin etkilerinin iyileşme fazının ilk evrelerinde görüldüğü bildirilmiştir.<sup>25</sup>

Dental implant çevresinde YKR uygulanan çalışmalarda implant başarısı değerlendirildiğinde, uzun dönem takipte marjinal kemik kaybı 1 mm'nin altında rapor edilmiştir.<sup>17, 26, 27</sup> Farklı olarak, bir çalışmada, sentetik kemik grefti kullanılan grupta, 2 implant çevresinde kemik kaybının > 1.5 mm olduğu belirtilmiştir.<sup>28</sup> Bu

retrospektif çalışmada, erken dönem protetik yükleme sonrası düşük oranda marjinal kemik kaybı gözlemlenmiş ve %98'in üzerinde dental implant sağ kalımı bildirilmiştir. Ancak, protetik yükler ve kemik doku kalitesi açısından posterior maksiller bölgede implant başarısı değişmektedir.<sup>18</sup> Mevcut çalışmada da, maksiller posterior bölgeye uygulanan 2 dental implantta kayıp bildirilmiştir.

Bu retrospektif çalışmada, kontrol veya karşılaştırma grubu bulunmaması ve kısa dönem takip verileri bulunan küçük bir örneklem sayısının değerlendirilmesi, E-TZF'nin klinik başarısının ölçülmesini ve elde edilen sonuçların yorumlanmasını sınırlandırmıştır.

## SONUÇ

Bu retrospektif çalışmada, E-TZF ile kullanılan sentetik kemik grefti, ogmente bukkal kemik genişliği, marjinal kemik seviyesi ve implant sağ kalımı yönünden kısa dönemde olumlu sonuçlar göstermiştir. Bu sonuçlar doğrultusunda, çalışmamızda, YKR sonuçları incelendiğinde dental implantın bukkal yüzeyinde 4 mm'nin üzerinde kemik doku kazanımının sağlandığı gözlemlenmiştir. Bunun yanında, zaman içerisinde gözlenen ogmente bukkal kemik genişliğindeki değişiklik oldukça düşüktür. Çalışmadan elde edilen sonuçların geliştirilmesi adına E-TZF'nin kullanıldığı, uzun dönem takip süresi ile daha büyük örneklem sayısına sahip, randomize, kontrollü klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

## KAYNAKLAR

1. Troeltsch M, Troeltsch M, Kauffmann P, Gruber R, Brockmeyer P, Moser N, Rau A, Schliephake H. Clinical efficacy of grafting materials in alveolar ridge augmentation: A systematic review. *J Craniomaxillofac Surg.* 2016; 44: 1618-1629.
2. Papageorgiou SN, Papageorgiou PN, Deschner J, Götz W. Comparative effectiveness of natural and synthetic bone grafts in oral and maxillofacial surgery prior to insertion of dental implants: Systematic review and network meta-analysis of parallel and cluster randomized controlled trials. *J Dent.* 2016; 48: 1-8
3. Merli M, Moscatelli M, Mariotti G, Pagliaro U, Raffaelli E, Nieri M. Comparing membranes and bone substitutes in a one-stage procedure for horizontal bone augmentation. Three-year post-loading results of a double-blind randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2018; 11: 441-452.
4. Gotz W, Papageorgiou SN. Molecular, cellular and pharmaceutical aspects of synthetic hydroxyapatite bone substitutes for oral and maxillofacial grafting. *Curr Pharm Biotechnol.* 2017; 18: 95-106.
5. Fernandez de Grado G, Keller L, Idoux-Gillet Y, Wagner Q, Musset AM, Benkirane-Jessel N, Bornert F, Offner D. Bone substitutes: a review of their characteristics, clinical use, and perspectives for large bone defects management. *J Tissue Eng.* 2018; 9: 2041731418776819.
6. Oley M.C, Islam AA, Hatta M, Hardjo M, Nirmalasari L, Rendy L, Ana ID, Bachtiar I. Effects of platelet-rich plasma and carbonated hydroxyapatite combination on cranial defect Bone Regeneration: An animal study. *Wound Medicine.* 2018; 21: 12-15.
7. Karayürek F, Kadiroğlu ET, Nergiz Y, Coşkun Akçay N, Tunik S, Ersöz Kanay B, Uysal E. Combining platelet rich fibrin with different bone graft materials: An experimental study on the histopathological and immunohistochemical aspects of bone healing. *J Craniomaxillofac Surg.* 2019; 47: 815-825.
8. Cömert Kılıç S, Güngörmüş M, Parlak SN. Histologic and histomorphometric assessment of sinus-floor augmentation with beta-tricalcium phosphate alone or in combination with pure-platelet-rich plasma or platelet-rich fibrin: A randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017; 19: 959-967.

9. Işık, G., Yüce, M.Ö., Özgül, S., Günbay, S. & Günbay, T. (2020). Trombosit konsantrelerinin yumuşak doku iyileşmesi üzerine etkisinin değerlendirilmesi: Retrospektif çalışma. EÜ Dişhek Fak Derg 2020; 41\_1: 1-10.
10. Fujioka-Kobayashi M, Miron RJ, Hernandez M, Kandalam U, Zhang Y, Choukroun J. Optimized platelet rich fibrin with the low speed concept: Growth factor release, biocompatibility and cellular response. *J Periodontol.* 2017; 88: 112-121.
11. Choukroun J, Ghanaati S. Reduction of relative centrifugation force within injectable platelet-rich-fibrin (PRF) concentrates advances patients' own inflammatory cells, platelets and growth factors: the first introduction to the low speed centrifugation concept. *Eur J Trauma Emerg Surg.* 2018; 44: 87-95.
12. Thanasrisuebwong P, Surarit R, Bencharit S, Ruangsawasdi N. Influence of fractionation methods on physical and biological properties of injectable platelet-rich fibrin: An exploratory study. *Int J Mol.* 2019; 20: 1657.
13. Sohn DS, Huang B, Kim J, Park, WE, Park CC. Utilization of autologous concentrated growth factors (CGF) enriched bone graft matrix (sticky bone) and CGF-enriched fibrin membrane in implant dentistry. *J Implant Advanced Clin Dent.* 2015; 7: 11-29.
14. Wang X, Zhang Y, Choukroun J, Ghanaati S, Miron RJ. Effects of an injectable platelet-rich fibrin on osteoblast behavior and bone tissue formation in comparison to platelet-rich plasma. *Platelets.* 2018; 29: 48-55.
15. Gülşen U, Dereci Ö. Evaluation of new bone formation in sinus floor augmentation with injectable platelet-rich fibrin-soaked collagen plug: a pilot study. *Implant Dent.* 2019; 28: 220-225.
16. Temmerman A, Cortellini S, Van Dessel J, De Greef A, Jacobs R, Dhondt R. Bovine-derived xenograft in combination with autogenous bone chips versus xenograft alone for the augmentation of bony dehiscences around oral implants: A randomized, controlled, split-mouth clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2020; 47: 110–119.
17. Meloni SM, Jovanovic SA, Pisano M, De Riu G, Baldoni E, Tallarico M. One-stage horizontal guided bone regeneration with autologous bone, anorganic bovine bone and collagen membranes: Follow-up of a prospective study 30 months after loading. *Eur J Oral Implantol.* 2018; 11: 89-95.
18. Basler T, Naenni N, Schneider D, Hämmerle CHF, Jung RE, Thoma DS. Randomized controlled clinical study assessing two membranes for guided bone regeneration of peri-implant bone defects: 3-year results. *Clin Oral Implants Res.* 2018; 29: 499-507.
19. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1986; 1: 11–25.
20. Shalash MA, Rahman HA, Azim AA, Neemat AH, Hawary HE, Nasry SA. Evaluation of horizontal ridge augmentation using beta tricalcium phosphate and demineralized bone matrix: A comparative study. *J Clin Exp Dent.* 2013; 5: 253-259.
21. Wessing B, Emmerich M, Bozkurt A. Horizontal ridge augmentation with a novel resorbable collagen membrane: a retrospective analysis of 36 consecutive patients. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2016; 36: 179-187.
22. Chen ST, Beagle J, Jensen SS, Chiapasco M, Darby I. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding surgical techniques. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009; 24: 272–278.
23. Waller T, Herzog M, Thoma DS, Hüsler J, Hämmerle CHF, Jung RE. Long-term clinical and radiographic results after treatment or no treatment of small buccal bone dehiscences at posterior dental implants: A randomized, controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res.* 2020 DOI: 10.1111/clr.13588.
24. Jung RE, Herzog M, Wolleb K, Ramel CF, Thoma DS, Hämmerle CH. A randomized controlled clinical trial comparing small buccal dehiscence defects around dental implants treated with guided bone regeneration or left for spontaneous healing. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28: 348-354.
25. Pei T, Nie R, Yang G, Che Y, Zhang D, Zhou Y. A comparative study of early bone formation with PRF, Bio-Oss and Osteoid Hydroxyapatite after tooth extraction in rabbits. *J Hard Tissue Biol.* 24; 2015; 29-36.
26. Jonker BP, Wolvius EB, van der Tas JT, Tahmaseb A, Pijpe J. Esthetics and patient-reported outcomes of implants placed with guided bone regeneration and complete native bone: A prospective controlled clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2020; 35: 406-414.
27. Benic GI, Bernasconi M, Jung RE, Hammerle C.H. Clinical and radiographic intra-subject comparison of implants placed with or without guided bone regeneration: 15-year results. *J Clin Periodontol.* 2017; 44: 315-325.
28. Van Assche N, Michels S, Naert I, Quirynen M. Randomized controlled trial to compare



- two bone substitutes in the treatment of bony dehiscences. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2013; 15: 558-568.
- 29.** Panda S, Jayakumar ND, Sankari M, Varghese SS, Mehta P. Platelet rich fibrin and alloplast in treatment of intrabony defect. *Journal of Pharmacy Research*, 2013; 7(7), 621-625.
- 30.** Kim SG, Chung CH, Kim YK, Park JC, Lim SC. Use of Particulate Dentin--Plaster of Paris Combination with/without Platelet-Rich Plasma in the Treatment of Bone Defects Around Implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2002; 17(1).
- 31.** Simonpieri A, Del Corso M, Sammartino G, Ehrenfest DMD. The relevance of Choukroun's platelet-rich fibrin and metronidazole during complex maxillary rehabilitations using bone allograft. Part I: a new grafting protocol. *Implant dentistry*, 2009; 18(2), 102-111.
- 32.** Urban IA, Nagursky H, Lozada JL. Horizontal ridge augmentation with a resorbable membrane and particulated autogenous bone with or without anorganic bovine bone-derived mineral: a prospective case series in 22 patients. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2011; 26(2).
- 33.** Gielkens PF, Bos RR, Raghoobar GM, Stegenga B. Is there evidence that barrier membranes prevent bone resorption in autologous bone grafts during the healing period? A systematic review. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2007; 22(3).