



**T. C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**DİŞ ÇEKİMİ SONRASI TROMBOSİTTEN ZENGİN FİBRİN VE
DİODE LAZERİN DİŞ ÇEKİM SOKETİNDEKİ KAN AKIMI VE
ERKEN DÖNEM KEMİK İYİLEŞMESİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN LAZER DOPPLER FLOWMETRE VE FRAKTAL
ANALİZİ İLE İNCELENMESİ**

Arş. Gör. Selda AKKAYA

**AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

**Şubat 2020
BOLU**



**T. C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ**

**DİŞ ÇEKİMİ SONRASI TROMBOSİTTEN ZENGİN FİBRİN VE
DİODE LAZERİN DİŞ ÇEKİM SOKETİNDEKİ KAN AKIMI VE
ERKEN DÖNEM KEMİK İYİLEŞMESİ ÜZERİNE
ETKİLERİNİN LAZER DOPPLER FLOWMETRE VE FRAKTAL
ANALİZİ İLE İNCELENMESİ**

Arş. Gör. Selda AKKAYA

**AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Orçun TOPTAŞ**

**Şubat 2020
BOLU**

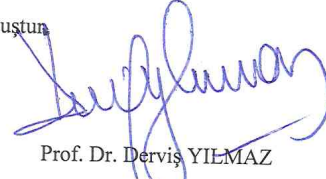
T.C.
BOLU ABANT İZZET BAYSAL ÜNİVERSİTESİ
DIŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
Tez Onay Belgesi

Tezin Başlığı : Diş cerrahisi sonrası trombositler üzerindeki fibrin ve diade kase diş cerrahi sonucundaki kan alımı ve erken dönem kemik iyileşmesi üzerine etkilerinin lazer doppler flowmetre ve fraktal analizi ile incelenmesi
Tezin Savunma Tarihi : 17.02.2020
Tezin Danışmanı : Doç. Dr. Orçun TOPTAŞ

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Derviş YILMAZ
Üye : Prof. Dr. Ümit ERTAŞ
Üye : Doç. Dr. Orçun TOPTAŞ

DEKANLIK ONAYI

Bu tez Uzmanlık Tezi standartlarına uygun bulunmuştur.


Prof. Dr. Derviş YILMAZ
DEKAN

ÖZET

DİŞ ÇEKİMİ SONRASI TROMBOSİTTEN ZENGİN FİBRİN VE DİODE LAZERİN DİŞ ÇEKİM SOKETİNDEKİ KAN AKIMI VE ERKEN DÖNEM KEMİK İYİLEŞMESİ ÜZERİNE ETKİLERİNİN LAZER DOPPLER FLOWMETRE VE FRAKTAL ANALİZİ İLE İNCELENMESİ

Amaç: Diş çekim soketine, trombositten zengin fibrin (TZF) ve diode lazerin tek başına ve kombine olarak uygulanması sonrasında, lazer doppler flowmetre (LDF) ile çekim soketindeki lokal kan akımının, fraktal boyut analizi (FBA) ile çekim soketindeki erken dönem kemik oluşumun incelenmesi ve karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntem: Çalışmada 40 çekim soketi rastgele olarak her grupta 10 kişi olacak şekilde 4 gruba ayrıldı. 1. grup kontrol grubunu, 2. grup TZF uygulanan grubu, 3. grup diode lazer uygulanan grubu, 4. grup ise TZF ve diode lazerin birlikte uygulandığı grubu oluşturdu. Her grupta LDF ile preoperatif, postoperatif 1,3,7 ve 30. günlerde lokal kan akımı ölçüldü. Postoperatif hemen ve 1. ayda çekilen periapikal röntgenlerden FBA yapıldı ve sonuçlar değerlendirildi.

Bulgular: Diş çekim soketindeki lokal kan akımı, tüm gruplarda diş çekimi sonrası bir hafta boyunca arttı, 1 ay sonra ise preoperatif değerine yakındı. Gruplarda LDF değerleri karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu. FBA sonuçlarına göre; deney gruplarında kontrol grubuna kıyasla fraktal boyut artış miktarı daha fazlaydı. TZF ve diode lazer grubunda fark, istatistiksel olarak anlamlı değil iken, her ikisinin birlikte uyguladığı grupta anlamlıydı ($p=0,04$).

Sonuç: Çalışmanın sonuçlarına göre, diş çekim soketi lokal kan akımı üzerine TZF ve diode lazerin etkisinin istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, TZF ve diode lazerin birlikte uygulanmasının çekim soketinde kemik rejenerasyonunu hızlandırmada etkili olduğu görülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Diode lazer, diş çekim soketi, fraktal boyut analizi, lazer doppler flowmetre, trombositten zengin fibrin.

ABSTRACT

EVALUATION OF THE EFFECTS OF PLATELET RICH FIBRIN AND DIODE LASER ON ALVEOLAR SOCKET BLOOD FLOW AND EARLY BONE HEALING WITH LASER DOPPLER FLOWMETRY AND FRACTAL ANALYSIS AFTER TOOTH EXTRACTION

Purpose: After the application of platelet rich fibrin (PRF) and diode laser to the extraction socket alone and in combination, evaluate and compare of the microcirculation by laser doppler flowmetre (LDF) and early bone formation by fractal dimension analyze (FDA) in the extraction socket.

Materials and methods: In the study, 40 extraction sockets were randomly divided into 4 groups, with 10 people in each group. The first group consisted of the control group, the second group applied the PRF, the third group applied the diode laser and the fourth group the PRF and diode laser applied together. In each group, local blood flow was measured preoperatively, postoperatively on days 1,3,7 and 30 with LDF. FDA was performed from the periapical x-rays taken immediately and at the 1st month postoperatively and the results were evaluated.

Result: Local blood flow in the tooth extraction socket increased for one week after tooth extraction in all groups, and 1 month later it was close to its preoperative value. When the LDF values were compared in the groups, there was no statistically significant difference. According to the FDA results; increase of fractal size was higher in the experimental groups compared to the control group. While the difference in the PRF and diode laser group was not statistically significant, it was significant in the group that both applied together ($p = 0.04$).

Conclusion: According to the results of the study, the effect of PRF and diode laser on the dental extraction socket local blood flow was not statistically significant and the combined application of PRF and diode laser was effective in accelerating bone regeneration in the extraction socket.

Keywords: Diode laser, tooth extraction socket, fractal dimension analysis, laser doppler flowmeter, platelet rich fibrin.

TEŞEKKÜR

Emeği geçen herkese sonsuz teŐekkürlerimi sunarım.



İÇİNDEKİLER

ÖZET	iii
ABSTRACT	iv
TEŞEKKÜR	v
İÇİNDEKİLER	vi
TABLolar	ix
ŞEKİLLER	x
RESİMLER	xi
GRAFİKLER	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR	xiii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. DİŞ ÇEKİMİ.....	3
2.1.1. Diş Çekimi Endikasyonları.....	3
2.1.2. Diş Çekimi Kontendikasyonları.....	5
2.1.2.1. Sistemik Kontendikasyonlar.....	5
2.1.2.2. Lokal Kontendikasyonlar.....	6
2.2.1. ALVEOLER KEMİK.....	6
2.2.1.1. Alveoler Kemik Anatomisi.....	6
2.2.1.2. Alveoler Kemik Histolojisi.....	7
2.2.1.3. Alveoler Kemik'in Klinik Özellikleri.....	8
2.2.2. ALVEOLER SOKET.....	8
2.3.1. DİŞ ÇEKİM SOKETİNİN İYİLEŞMESİ.....	8
2.3.1.1. İnflamasyon Fazı.....	8
2.3.1.2. Proliferasyon Fazı.....	9
2.3.1.3. Remodeling (Yeniden Şekillenme) Fazı.....	9
2.3.2. ÇEKİM SOKETİNİN İYİLEŞMESİNİ UYARAN FAKTÖRLER.....	10
2.3.3. ÇEKİM SOKETİNİN İYİLEŞMESİNE YÖNELİK UYGULAMALAR.....	11
2.4. TROMBOSİTTEN ZENGİN FİBRİN.....	11

2.4.1. Trombosit Konsantratlarının Sınıflandırılması.....	12
2.4.2. TZF'nin Tarihçesi.....	12
2.4.3. TZF'nin Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları.....	13
2.4.4. TZF'nin Avantajları.....	13
2.4.5. TZF'nin Dezavantajları.....	14
2.4.6. TZF'nin Elde Edilmesi.....	14
2.4.7. TZF'nin Yara İyileşmesine Etkisi.....	15
2.5. LAZERLER.....	15
2.5.1. Lazerlerin Sınıflandırılması.....	17
2.5.2. Diş Hekimliğinde Kullanılan Lazerler.....	18
2.5.3. Diode Lazerler.....	18
2.5.3.1. Diode Lazerlerin Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları.....	18
2.5.3.2. Düşük Enerji Seviyeli Lazer Tedavisi.....	19
2.5.3.3. Düşük Enerji Seviyeli Lazer Tedavisinin Yara İyileşmesine Etkisi.....	20
2.6. LAZER DOPPLER FLOWMETRE.....	20
2.7. FRAKTAL BOYUT ANALİZİ.....	21
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	23
3.1. HASTA SEÇİMİ.....	23
3.2. ÇALIŞMA GRUPLARI VE DİZAYNI.....	24
3.3. PREOPERATİF DEĞERLENDİRME.....	25
3.4. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME.....	25
3.5. İNTRAOPERATİF DEĞERLENDİRME.....	25
3.6. PREOPERATİF ÖLÇÜMLERİN YAPILMASI.....	26
3.6.1. Lazer Doppler Flowmetre İle Ölçümlerin Yapılması.....	26
3.7. CERRAHİ İŞLEM.....	31
3.7.1. GRUP 1.....	31
3.7.2. GRUP 2.....	32
3.7.2.1. TZF'nin Hazırlanması.....	32
3.7.2.2. TZF'nin Çekim Soketine Yerleştirilmesi.....	34
3.7.3. GRUP 3.....	35

3.7.3.1. Diode Lazer Dozunun Hesaplanması.....	36
3.7.3.2. Diode Lazerin Çekim Soketine Uygulanması.....	36
3.7.4. GRUP 4.....	38
3.8. POSTOPERATİF ÖNERİLER.....	38
3.9. POSTOPERATİF ÖLÇÜMLERİN YAPILMASI.....	38
3.9.1. Periapikal Röntgenlerden Fraktal Boyut Analizi Yapılması....	39
3.10. İSTATİSTİKSEL ANALİZ.....	42
4. BULGULAR.....	43
4.1. LDF ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	43
4.2. FRAKTAL BOYUT ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ.....	52
5. TARTIŞMA.....	55
6. SONUÇ ve ÖNERİLER.....	61
7. KAYNAKLAR.....	62
8. EKLER.....	70
9. ÖZGEÇMİŞ.....	78

TABLolar

Tablo 2.1. TZF'nin içeriği.....	12
Tablo 2.2. Cerrahi lazerlerin özellikleri.....	18
Tablo 4.1. Grupların yaş ve cinsiyet dağılımı.....	43
Tablo 4.2. B1 bölgesi tanımlayıcı istatistik verileri.....	44
Tablo 4.3. B1 bölgesi gruplar arası lokal kan akımı değerleri karşılaştırması.....	46
Tablo 4.4. B2 bölgesi tanımlayıcı istatistik verileri.....	47
Tablo 4.5. B2 bölgesi gruplar arası lokal kan akımı değerleri karşılaştırması.....	49
Tablo 4.6. P bölgesi tanımlayıcı istatistik verileri.....	50
Tablo 4.7. P bölgesi gruplar arası lokal kan akımı değerleri karşılaştırması.....	51
Tablo 4.8. FB tanımlayıcı istatistik verileri.....	53
Tablo 4.9. Gruplar arası FB değerleri karşılaştırması.....	54

ŞEKİLLER

Şekil 2.1. Alveoler bone proper, trabeküler kemik, kompakt kemik.....	7
Şekil 2.1. Alveoler bone proper ve alveoler kemiğin histolojik kesiti.....	7
Şekil 2.2. Maksiller ve mandibuler alveoler soket.....	8
Şekil 2.3. TZF'nin katmanları.....	14
Şekil 2.4. Lazer-doku etkileşim tipleri.....	16
Şekil 2.5. Lazerlerin sınıflandırılması.....	17
Şekil 3.1. Çalışma gruplarının dizaynı.....	24
Şekil 3.2. Çalışmaya dahil edilmiş 24 no.lu dişin radyografik olarak değerlendirilmesi.....	25
Şekil 3.3. Periapikal radyografinin Image J içinde açılması.....	40
Şekil 3.4. ROI seçilmesi.....	40
Şekil 3.5. Fraktal boyut analizi basamakları.....	41
Şekil 3.6. Fraktal boyut seçilmesi.....	41
Şekil 3.7. Fraktal boyutun hesaplanması.....	41
Şekil 4.1. Bukkal ve palatinal ölçüm bölgelerinin belirlenmesi.....	43

RESİMLER

Resim 3.1. Şeffaf akrilik stentlerin hazırlanması.....	26
Resim 3.2. Şeffaf akrilik stentlerin tesfiye edilmesi.....	27
Resim 3.3. Ölçüm noktalarının alçı model üzerinde işaretlenmesi.....	28
Resim 3.4. Ölçüm noktalarının şeffaf stent üzerine işaretlenmesi.....	29
Resim 3.5. LDF, LDF probu, Perisoft programı.....	30
Resim 3.6. LDF ile ölçüm yapılması.....	31
Resim 3.7. Kan örnekleri.....	32
Resim 3.8. Santrifüj cihazı.....	33
Resim 3.9. TZF katmanları.....	33
Resim 3.10. TZF'nin hazırlanması.....	34
Resim 3.11. TZF.....	35
Resim 3.12. TZF'nin çekim soketine yerleştirilmesi, çekim soketinin suture edilmesi.....	35
Resim 3.13. Diode lazer cihazı.....	36
Resim 3.14. Çekim soketine diode lazer uygulanması.....	37
Resim 3.15. Periapikal röntgen cihazı.....	39

GRAFİKLER

Grafik 4.1. B1 bölgesi zamana bağlı lokal kan akımı değişiklikleri.....	45
Grafik 4.2. B2 bölgesi zamana bağlı lokal kan akımı değişiklikleri.....	48
Grafik 4.3. P bölge zamana bağlı lokal kan akımı değişiklikleri.....	51
Grafik 4.4. FB fark ortalamaları.....	53



SİMGELER VE KISALTMALAR

TZF	Trombositten Zengin Fibrin
DESLT	Düşük Enerji Seviyeli Lazer Tedavisi
ATP	Adenozin Tri Fosfat
LDF	Lazer Doppler Flowmetre
PU	Perfüzyon Unit
FBA	Fraktal Boyut Analizi
ROI	Region of Interest
ark.	Arkadaşları
RPM	Revolutions Per Minute
kVp	Peak Kilovoltage
mA	Miliamper
cm ²	Santimetre kare
°	Derece
mm	Milimetre
sn	Saniye
%	Yüzde
W	Watt
J	Joule
nm	Nanometre
TGF-β1	Dönüştürücü büyüme faktörü Beta 1
PDGF	Trombosit kaynaklı büyüme faktörü
VEGF	Vasküler endotelyal büyüme faktörü
IGF	İnsülin benzeri büyüme faktörü

1. GİRİŞ

Modern diş hekimliğinde estetik ve fonksiyon açısından yüksek kalitede restorasyonların uygulanması, dişsiz alanların rehabilitasyonunda hastaların beklentisini arttırmıştır (1). Bu amaçla uygulanan dental implant, rekonstrüksiyon ve diğer rejeneratif tedaviler etkin bir kemik rejenerasyonuna ve yumuşak doku iyileşmesine bağlıdır (2). İdeal bir estetik sonuç elde edilmesi için iyileşme sürecinin yeterli miktarda sert ve yumuşak dokuya sahip bir alveoler kemiğin oluşumunu teşvik etmesi beklenmektedir (3). Bu nedenle alveoler kemiğin iyileşme süreci önemli bir araştırma, çalışma ve tartışma konusu haline gelmiştir (4).

Çekim socketinin iyileşmesi, sekonder iyileşme ile olur. Soket kan ile dolarak kan pıhtısı oluşur. İyileşmenin ilk haftasında, lökositler debrisini temizlemek amacıyla sokete göç eder. Fibroblastlar ve kapillerler oluşmaya başlar. Osteoklastlar krestal kemik seviyesinde birikmeye başlar. 2. hafta, socketin tamamı granülasyon dokusu ile dolar. Osteoid birikimi socket etrafında bulunan alveoler kemikten başlar. 3. ve 4. hafta, epitelizasyon tamamlanır. Soketin iyileşmesi, klinik olarak; socketin üzerinin sıkı bir epitel doku ile örtülmesi, radyografik olarak ise socketin kemik ile dolması ile tamamlanır (3).

Günümüze kadar, sert ve yumuşak doku iyileşme sürecinin hızlandırılması amacıyla, diş çekim socketine birçok uygulama yapılmıştır. Son yıllarda, oldukça popüler bir uygulama olan trombositten zengin fibrin (TZF) diş çekim socketine yerleştirildiğinde, socketin iyileşme sürecinde ve socket koruma prosedürlerinde yararlı olduğu görülmüştür. Bir diğer uygulama olan düşük enerji seviyeli lazer terapisi (DESLT), uygulanmasının kolay ve non invaziv olması ayrıca yara iyileşmesinin tüm fazlarında olumlu etkilere sahip olması sebebiyle kabul görmüştür.

TZF ilk olarak 2001 yılında Choukroun tarafından geliştirilen, hastanın kendisinden alınan venöz kanın 10 dk. boyunca 3000 rpm hızla santrifüj edilmesi sonrası elde edilen, çok sayıda büyüme faktörü içeren otolog bir matrikstir (5). Fibrin matris ve içerisindeki büyüme faktörlerinin; doku rejenerasyonu için hücre göçünü, hücre çoğalmasını ve yeni damar oluşumunu arttırmada önemli rolleri vardır (6). TZF

sinerjik etkileşim ile sert ve yumuşak dokuların doğal yolla ve daha hızlı iyileşmesine olanak tanır (7).

DESLT, biyostimülasyon, fotobiyostimülasyon, fotobiyomodülasyon veya lazer biyoaktivasyon olarak adlandırılan uygulama, lazer ışınının canlı dokuya uygulandığı fotobiyolojik bir tedavi yöntemidir (8). ATP sentezini arttırarak ve hücre çoğalmasını uyararak yara iyileşmesini hızlandırdığı düşünülmektedir (9).

Lazer doppler flowmetre (LDF), kan damarlarında, doğrudan kan akımı ölçümü yapabilen, lokal perfüzyonun kantitatif olarak ölçülebildiği bir yöntemdir (10). LDF ile yapılan ölçümler ile dokuların mikro dolaşımındaki değişikliklerin gözlenmesi amaçlanmaktadır (11).

Fraktal boyut analizinde, radyografiler üzerinden tespit edilen fraktal boyutun, kemik yoğunluğundaki değişimler ile ilişkilendirildiği bildirilmiştir. Bu analiz ile kemiğin iç yapısı karakterize edilebilir (12).

Çalışmamızın amacı; diş çekimi sonrasında, TZF'in, diode lazerin ve her iki yöntemin birlikte çekim soketine uygulanması sonrası, postoperatif 1, 3, 7 ve 30. günde lazer doppler flowmetre ile çekim soketindeki lokal kan akımının ölçülerek ve postoperatif hemen ve 1. ayda çekilen periapikal radyografilerden fraktal boyut analizi ile çekim soketindeki trabekülasyonun değerlendirilerek, bu uygulamaların çekim soketi lokal kan akımı ve erken dönem kemik iyileşmesi üzerine etkilerinin araştırılması ve karşılaştırılmasıdır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. DİŞ ÇEKİMİ

Diş hekimlerinin temel amacı; dişlerin koruyucu veya konservatif tedaviler ile yaşam boyunca ağızda tutulmasıdır (13). Bununla birlikte halen, diş çekimi, diş hekimliğinde en sık gerçekleştirilen cerrahi işlemlerden biridir (14). Diş hekimliği alanındaki bilimsel ve teknolojik gelişmelere rağmen ağız içerisinde tutulamayan dişler veya varlıkları hastada sistemik yada lokal olarak zarar oluşturan dişler çekilir (15). İdeal bir diş çekimi, dişin dentoalveoler dokuda harabiyet oluşturmaksızın bütünüyle çıkarılmasını amaçlar (16).

2.1.1. DİŞ ÇEKİMİ ENDİKASYONLARI

Diş çekim nedenleri:

Çürükler

Diş çekiminin en sık nedenidir. Restore edilemeyecek kadar ciddi çürüğü olan dişler çekilir (17).

Pulpal Nekroz

Endodontik tedavi uygulanmasına engel olan kök kanalı obliterasyonu, kök kanallarına ulaşamaması gibi anatomik nedenlerden dolayı veya hastanın endodontik tedaviyi kabul etmemesi durumunda diş çekimi tercih edilir (18).

Periodontal Hastalık

Periodontal hastalık yaygın diş çekim nedeni olarak tanımlanmıştır (19). Periodontal hastalık düzeyi, kalan alveoler kemik seviyesi ve hastanın oral hijyeni göz önünde bulundurularak periodontal hastalıklı dişlerin çekilmesi yönünde karar verilebilir (20).

Ortodontik Endikasyonlar

Günümüzde ortodontik tedavi görmek isteyen hasta sayısının artmasıyla birlikte özellikle 15 yaş altındaki bireyler olmak üzere sıklıkla ortodontik amaçlı diş çekimi yapılmaktadır (21).

Protetik Endikasyonlar

Protetik tedavi öncesi; prognozu şüpheli dişler, sabit veya hareketli protezin uygun şekilde yerleştirilmesini engelleyen dişler veya implant planlanması durumunda tam ark implant destekli protez yapımının daha iyi bir tedavi seçeneği olacağı düşünüldüğünde ağızda ki mevcut dişler çekilebilir (22).

Malpoze Dişler

Tek başına malpozisyon çekim için endikasyon olmamakla birlikte malpoze dişler eğer yumuşak doku travması veya komşu diş sürmesinin engellenmesi gibi problemlere neden oluyorsa bu dişlerin çekimi gereklidir (22).

Kırık Dişler

Travma, diş çürükleri ve periodontal hastalıklardan sonra üçüncü en yaygın diş çekim nedeni olarak bildirilmiştir (14). Travma sonrası restore edilemeyecek miktarda madde kaybı olan dişler çekilir (23).

Gömülü Dişler

Gömülü veya yarı gömülü 3. molar dişler perikoronit, komşu diş de kök rezorbsiyonu, kırık hattında yer alması, odontojen kist veya tümörle ilişkili olması vb. nedenlerle sıklıkla çekilir (24).

Süpernümere Dişler

Süpernümere dişler bir, birden fazla, sürmüş veya sürmemiş olabilir. Kist formasyonu, transpozisyon ve maloklüzyon gibi komplikasyonlarla ilişkili olan süpernümere dişlerin çekilmesi gereklidir (25).

Patolojik Lezyonla İlişkili Dişler

Genellikle odontojenik kistler olmak üzere patolojik lezyonlarla ilişkili dişler endodontik tedavilerle ağız içinde tutulabilir veya bu dişlerin ağız içinde tutulması lezyonun tamamen çıkarılmasına engel oluyorsa çekilmesi gerekebilir (17).

Radyasyon Tedavisi Öncesi

Radyoterapi öncesi derin çürüğü olan dişler, periapikal lezyonlu dişler, ileri kemik kaybı, mobilite ve furkasyon tutulumu ile birlikte görülen orta veya ileri derecede periodontal hastalığı olan dişler, tamamen kemikle örtülü olmayan kalmış diş kökleri ve gömülü veya yarı gömülü dişler için çekim kararı verilir (26).

Dişin Kırık Hattında Olması

Kırık hattında yer alan periodontitis veya çürük gibi patolojiye sahip dişlerin, kök ve/veya krun kırığı olan dişlerin veya kırık redüksiyonunu engelleyen dişlerin çekimi gereklidir (27).

Ekonomik Nedenler

Bireyin finansal durumu, dişin prognozuna karar vermede önemli bir rol oynar. Geleneksel restoratif tedaviler diş çekiminden daha pahalı olduğundan ekonomik nedenlerle diş çekimi gerekebilir (28).

2.1.2. DİŞ ÇEKİMİ KONTENDİKASYONLARI

2.1.2.1. Sistemik Kontendikasyonlar

Hastanın yapılacak olan cerrahi işlemi tolere etmesini etkileyecek tüm genel ve mental sağlık durumlarını içerir. Bu hastalarda mevcut durum kontrol altına alınmadıkça diş çekimi yapılmamalıdır. Bunlar:

- Hemofili yada diğer kaogülasyon bozukluğu,
- Kontrol altında olmayan metabolik hastalıklar,
- Radyoterapi ve kemoterapi,
- Antikoagülan ilaç, sistemik kortikoid, immunsupresif ajan,

bifosfonat, ve kanser ilacı kullanımınıdır (17).

2.1.2.2. Lokal Kontrendikasyonlar

Akut enfeksiyon

En yaygın lokal kontrendikasyondur. Diş çekimi öncesinde akut enfeksiyon yada inflamasyon varlığında; lokalizasyon ve faz göz önünde bulundurularak işlem yapılmalıdır. Örneğin; akut perikoroniti olan bir üçüncü molar dişin çekimi gerekli ise öncelikle perikoronit tedavi edilmeli iken, bazı durumlarda akut apseler için en iyi drenaj yolu dişin çekimidir. Akut enfeksiyon durumunda şiddetli ağrı, şişlik, ağız açıklığında kısıtlılık ve anksiyete gibi semptomlar mevcut ise diş çekimi bu semptomların giderilmesi sonrasında ertelenebilir (22).

Baş boyun radyoterapisi

Radyoterapi almış bireyler de hücresel aktivite azalır ve enfeksiyona yatkınlık artar. Bu bölgelerdeki çekimler sıklıkla osteonekroza neden olur. Gerekli önlemler alınmadıkça diş çekimi yapılmamalıdır (16).

Tümör içerisinde yer alan dişler

Özellikle malign tümör sahası içerisindeki dişlerin çekilmesi tümör hücrelerinin yayılmasına ve metastazlara neden olabileceğinden bu dişlerin çekimi kontendikedir (17).

2.2.1. ALVEOLER KEMİK

Alveoler kemik maksilla ve mandibulanın dişleri destekleyen ve alveoler soketi oluşturan kısımlarıdır (29). Alveoler kemik oluşumu dişin sürmesi ile başlar, dişler kaybedildikten sonra yavaş yavaş ortadan kalkar (30).

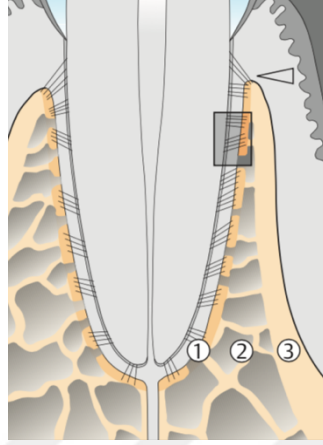
2.2.1.1. Alveoler Kemik Anatomisi

Alveoler yapı 3 kısımda incelenebilir (Şekil 2.1):

1- Alveolar bone proper: Kompakt kemik soketinin iç duvarıdır. Radyografik görüntüsü lamina dura olarak adlandırılır.

2- Trabeküler kemik: Alveoler bone proper ve kompakt kemik arasında uzanan, alveoler kemiği destekleyen kansellöz kemiktir.

3- Kompakt kemik: Kompakt kemik lamelleri tarafından oluşturulan kortikal kemiğin dış tabakasıdır (31).

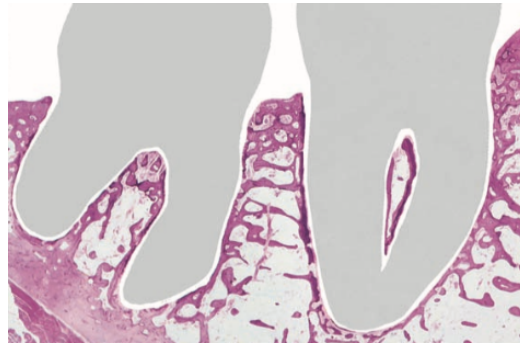


Şekil 2.6. 1-Alveoler bone proper, 2-Trabeküler kemik, 3-Kompakt kemik (Wolf; 2005).

2.2.1.2. Alveoler Kemik Histolojisi

Soket duvarının iç kısmı (alveoler bone proper) histolojik olarak demet kemik (bundle bone) olarak adlandırılır ve kalan sert yapıya alveoler kemik denir (Şekil 2.2). Demet kemik, 0,2-0,4 mm genişliğinde, çevresel lamellerden oluşmuş, lameller bir kemiktir. Alveoler kemik de lameller tiptedir, çevresel lamellerden ve kemik iliğinden oluşmuştur (3).

Demet kemikte, Sharpey lifleri periodontal ligamenti alveoler kemiğe bağlar. Benzer şekilde periodontal ligamentin kontralateral tarafında, sharpey lifleri içeren sement, periodontal ligamenti dentine bağlar (3).



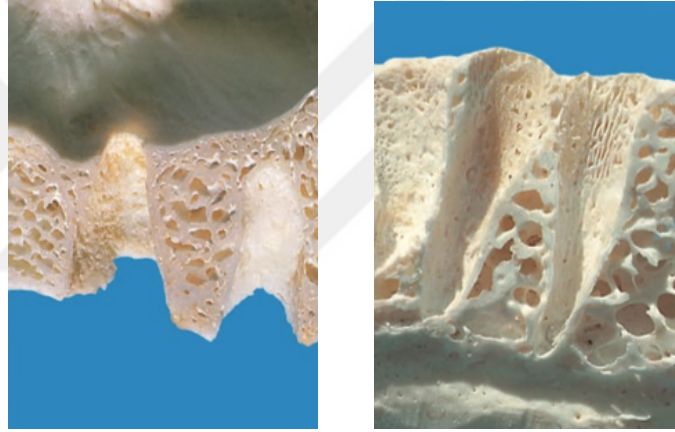
Şekil 2.7. Alveoler bone proper ve alveoler kemiğin histolojik kesiti (Wolf; 2005).

2.2.1.3. Alveoler Kemiğin Klinik Özellikleri

Alveoler kemiğin morfolojisi dişlerin boyutu, şekli, konumu ve işlevi ile ilgilidir (32). Alveol kemiğin bukkal ve lingual bölümlerinin çoğu kompakt kemikten apikal, apikolingual ve interradiküler bölgeleri trabeküler kemikten oluşur (30). Üst çenede kortikal kemik tabakası köklerin bukkal tarafına kıyasla palatinal tarafta daha kalındır (33).

2.2.2. ALVEOLER SOKET

Alveoler soket; diş köklerinin periodontal ligamentler ile çenelere tutunduğu dişi çevreleyen kısım olarak tanımlanabilir (34) (Şekil 2.3).



Şekil 2.8. Maksiller (sol) ve mandibuler (sağ) alveoler soket (Wolf; 2005).

2.3.1. DIŞ ÇEKİM SOKETİNİN İYİLEŞMESİ

Diş çekim soketinin iyileşmesi sekonder yara iyileşmesi ile gerçekleşir. Sekonder yara iyileşmesi; yara dokusunun nekrozuna ve artmış iltihabi cevaba bağlı olarak yara iyileşmesinin 3 evresi olan inflamasyon, proliferasyon ve remodeling fazının uzamasına bağlı gecikmiş yara iyileşmesi ile karakterizedir (35).

2.3.1.1. İnflamasyon Fazı

İnflamasyon fazı; kan pıhtısı formasyonu ve inflamatuvar hücrelerin göçü olmak üzere iki kısma ayrılabilir. Diş çekiminden hemen sonra çekim soketi kan ile dolar.

Hem intrensek hem de ekstrinsek pıhtılaşma yolu aktive olur. Kan pıhtısı damarları tıkar ve kanamayı durdurur. 2-3 gün içerisinde çok sayıda lökosit yara yerine göç eder ve yeni dokular oluşmaya başlamadan önce bölgeyi debristen temizler. İnflamatur hücreler, yeni oluşmaya başlamış kapiller ve olgunlaşmamış fibroblastların birleşimi olan granülasyon dokusunu oluşturur. Granülasyon dokusu yavaş yavaş kollajenden ve hücreden zengin geçici bağ dokusu matriksi ile yer değiştirir ve yara iyileşmesinin proliferasyon fazı başlar (3).

2.3.1.2. Proliferasyon Fazı

Proliferasyon fazı; fibroplazi ve örgü kemik oluşumu olmak üzere iki kısım da incelenebilir. Bu faz yoğun ve hızlı doku oluşumu ile karakterizedir. Geçici matriks hızlı bir şekilde oluşturulur. Daha sonra geçici matrikse çeşitli damarlar ve kemik oluşturan hücreler nüfuz eder ve kapillerin etrafında parmak benzeri çıkıntılar oluşturulur. Sonrasında, çıkıntılar bir damarı tamamen çevreler ve primer osteon bu şekilde oluşur. Örgü kemik dış çekimi sonrasında 2 hafta gibi erken bir sürede iyileşme soketinde görülebilir ve birkaç hafta boyunca yara yerinde kalır. Örgü kemik herhangi bir yük taşıma kapasitesi olmayan geçici bir kemik türüdür. Bu nedenle olgun kemik ile değiştirilmesi gereklidir (3).

2.3.1.3. Remodeling (Yeniden Şekillenme) Fazı

Remodeling ve kemik şekillenmesi fazı dış çekim soketi iyileşmesi sürecinin üçüncü ve son fazıdır. Örgü kemiğin lameller kemik ile yer değiştirmesi remodeling olarak adlandırılır. Bu evre birkaç ay sürebilir ve kişiden kişiye değişiklik gösterebilir (3).

İyileşme evreleri kronolojik olarak şu şekilde özetlenebilir:

1.gün: Damarlarda vazodilatasyon, lökosit diapedezi görülür.

2.gün: Periodontal membran da ki fibroblastlar iç kısımlara yayılır. Yüzey epiteline proliferasyon görülür. Alveol kemiğinde osteoklastik aktivasyon belirlenir. Çoğalmış birkaç endotel hücresi görülür.

5.gün: Fibroblastlardan ve damar endotellerinden oluşmuş bir doku görülür. Yara yüzeyinde kalın bir lökosit tabakası ve kenarlarda yüzey epiteli proliferasyonu vardır.

7.gün: Fibroblastların ve yeni kapillerlerin sayısı artmıştır. Alveol kemiğinde belirgin rezorbsiyonlar görülür. Yüzey epitelizasyonu artmıştır.

14.gün: Olgun granülasyon dokusu oluşmaya başlar. Periferde genç kemik trabekülleri fark edilir. Alveol kemiği kortikal tabakası yeniden yapılır. Yüzey epitelizasyonu tamamlanmıştır.

21.gün: İyileşmenin son anları ve kemikleşmenin tamamlandığı sürenin başlangıcıdır. Kısmen oluşmuş trabeküller grafilerde fark edilir (36).

2.3.2. ÇEKİM SOKETİNİN İYİLEŞMESİNİ UYARAN FAKTÖRLER

Bir dişin çekilmesi, hem alveoler kemik hem de periodontal ligament, dişeti gibi yumuşak dokuları içeren bir dizi onarım işlemini başlatır. Kemik iyileşmesi aşamasında alveoler soketin apikali ve soket duvarlarından kemik oluşumunu başlatan ve çoğaltan osteojenik hücreler, granülasyon dokusuna göç etmek üzere uyarılır (37).

Başlangıç yara iyileşmesi trombosit kaynaklı büyüme faktörü, insülin benzeri büyüme faktörleri, transforming büyüme faktörü beta ve fibroblastik büyüme faktörleri (büyüme faktörleri ve sitokinler) gibi sinyal molekülleri ile düzenlenir. Bu moleküller birbirleriyle etkileşime girdiğinde hücre göçünü, farklılaşmasını ve çoğalmasını başlatırlar. Kemik iyileşmesinin erken evresinde büyüme faktörleri mitojenik ve anjiojenik sinyaller gibi davranırlar. Aktive edildiklerinde büyüme faktörleri, sinyal transdüksiyonu, gen transkripsiyonu, protein biyosentezi ve translasyon sonrası proteinlerin salgılanması dahil bir dizi olayı ligand reseptör etkileşimleri yoluyla başlatır (3).

2.3.3. ÇEKİM SOKETİNİN İYİLEŞMESİNE YÖNELİK UYGULAMALAR

Çekim soketi, dış çekimi sonrası 8 hafta içerisinde kemik ile dolar. Bununla birlikte kemik yeniden şekillenmesi, bireysel değişiklikler de göz önünde bulundurulursa 6 ay veya daha uzun süre devam eder (37).

Dış çekimi sonrası oluşan çekim yarasının hızlı bir şekilde iyileşmesi istenir. Bu sebepten yara iyileşmesi ve yara iyileşmesini etkileyen faktörler ile ilgili yapılan bilimsel çalışmalar önemini ve güncelliğini sürdürmüştür (38).

Dış çekim yarasının iyileşmesinin hızlandırılması amacıyla reaktif oksijen ürünleri (39), E vitamini (40), alendronat (38), düşük doz lazer terapisi (9) gibi yöntemler kullanılmıştır.

Herhangi bir yaranın optimum ve hızlı iyileşmesi için önemli gereksinim, bol miktarda büyüme faktörünün bulunmasıdır. Son zamanlarda, bu büyüme faktörlerini sağlamak ve sert ve yumuşak doku iyileşme sürecini hızlandırmak için trombosit konsantratları kullanılmıştır (41).

2.4. TROMBOSİTTEN ZENGİN FİBRİN

2. jenerasyon trombosit konsantratu olan TZF, otolog bir fibrin materyaldir. TZF'nin içeriğinde trombositler, trombosit büyüme faktörleri (dönüştürücü büyüme faktörü $\beta 1$ (TGF- $\beta 1$), trombosit kaynaklı büyüme faktörü (PDGF), insülin benzeri büyüme faktörü (IGF), vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF)), lökositler, sitokinler, fibrin ve dolaşımdaki kök hücreler bulunmaktadır (42) (Tablo 2.1). Bu hücreler sert ve yumuşak doku iyileşmesinde ki büyüme faktörleri ve proteinler olduğundan, TZF iyileşmesinin stimülasyonu amacıyla sıkça kullanılmaktadır (43).

Tablo 2.1. TZF'nin içeriği

Moleküller	Görevleri
Trombositler	Hemostaz
TGF-β1	Osteoblast proliferasyonu, anjiogenezisin uyarılması, fibrozis
PDGF	Mezenşimal kök hücrelerin göçü ve çoğalması, kollajen sentezi
IGF	Hücre çoğalması ve farklılaşması, kollajen sentezi
VEGF	Anjiogenezisin başlatılması
Lökositler	Mikroorganizmaların yok edilmesi
Sitokinler	Enflamasyon, iyileşmeyi destekleme
Fibrin	Anjiogenezisin yönlendirilmesi
Dolaşımdaki kök hücreler	Rejenerasyon

2.4.1. Trombosit Konsantratlarının Sınıflandırılması

Trombosit konsantratları lökosit ve fibrin içeriklerine göre 4 kategoriye ayrılabilir. Bunlar:

- Saf trombosit zengin plazma (P-TZP)
- Lökosit ve trombosit zengin plazma (L-TZP)
- Saf trombosit zengin fibrin (P-TZF)
- Lökosit ve trombosit zengin Fibrin (L-TZF) (44).

2.4.2. TZF'nin Tarihçesi

Kan kökenli ajanların yara yüzeğinde kullanılması, konsantre edilmiş fibrinojenden oluşan fibrin yapıştırıcılar ile başlamıştır. Fibrin yapıştırıcıların elde edilmesinde ki zorluklar ve yüksek maliyet sebebiyle Whitman ve arkadaşları tarafından trombosit konsantratları geliştirilmiştir (45).

İlk olarak trombositten zengin plazma (TZP) geliştirilmiş ve doku iyileşmesine katkı sağladığı görülmüştür. TZP'nin antikoagülan ve sıgır serumu içeriği ayrıca çift santrifüj işlemi gerektirmesi nispeten klinik uygulamalarda kullanılmasını güçleştirmiş ve yeni arayışlar sürmüştür (5).

Trombosit konsantratlarının en son gelişmiş şekli TZF'dir. TZF ilk olarak 2001 yılında Fransa'da Choukroun tarafından tanımlanmış, 2006 yılında Dohan ve arkadaşları tarafından tanıtılmıştır (46). TZF'nin elde edilmesi sırasında, kan, herhangi bir antikoagülan olmadan alınır ve hemen santrifüj edilir (47).

2.4.3. TZF'nin Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları

- Sinüs lifting operasyonlarında,
- Oro-antral açıklık ve fistüllerin kapatılmasında,
- Dudak damak yarıklarında alveol defektlerin tedavisinde,
- Kranio-fasiyal rekonstrüksiyonlarda,
- Diş çekimi sonrasında soket koruma prosedürlerinde,
- Bifosfonat kullanımı gibi çeşitli sistemik durumlara diş çekimi sonrasında çekim soketi iyileşmesi amacıyla profilaktik olarak,
- Periimplantitis tedavisinde,
- Kemik içi defektlerde,
- Apikal rezeksiyon sonrası,
- Dehissens ve fenestrasyonların kapatılmasında,
- Diş eti çekilmelerinde,
- Rejeneratif endodontik tedavilerde (42, 48).

2.4.4. TZF'nin Avantajları

- Kana herhangi bir biyokimyasal ajan uygulanmadan kolayca elde edilmesi sebebiyle basit bir yöntemdir.
- Maliyeti düşüktür.
- Hastanın kendisinden alınan kan kullanıldığı için alerjik reaksiyonlara neden olmaz.
- Kısa sürede hazırlanabilir.

- İçeriğindeki lokosit ve sitokinler sayesinde enflamasyon kontrol eder ve enfeksiyon baskılar.
- Tüm klinisyenler tarafından kolayca kullanılabilir (44, 49).

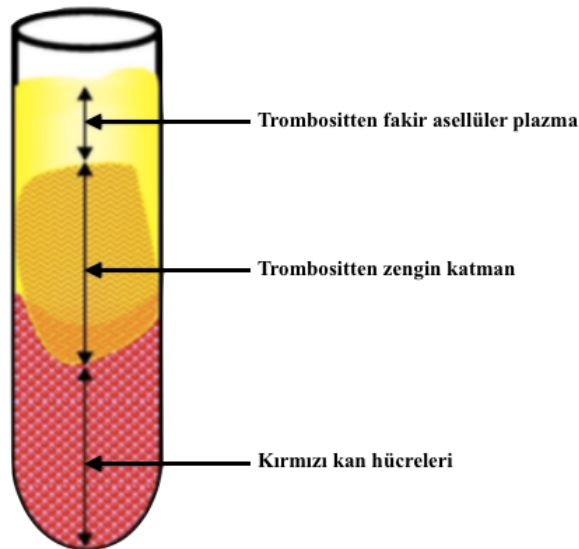
2.4.5. TZF'nin Dezavantajları

- Rezorbsiyon suresi kısadır (10-14 gün).
- Kişiye spesifik bir ürün olmasından dolayı kan bankalarında bulunamaz.
- Sınırlı miktarda elde edilebilir (43).

2.4.6. TZF'nin Elde Edilmesi

- Hastanın kendi anterokbital veninden, antikoagülan içermeyen cam veya plastik tp içerisine 10 ml venöz kan alınır.
- Tp vakit kaybedilmeden 3000 RPM hızda 10 dk suresince santriff edilir.
- Santifj işilemi sonrası tüpte 3 faklı katman oluşiur. Bu katmanlar:
 - **Alt kısımda;** kırmızı kan hücreleri katmanı
 - **Orta kısımda;** trombositten zengin katman
 - **st kısımda** ise; trombositten fakir asellüler plazma katmanı

(Şekil 2.4).



Şekil 2.9. TZF'nin katmanları

- Orta katmanda oluşmuş olan pıhtı presel ve makas yardımıyla alt katmandan ayrılarak tüpten alınır. Alınan pıhtı TZF kutusunun içerisine yerleştirilerek kullanım amacına göre greft yada membran elde edilir (47).

2.4.7. TZF'nin Yara İyileşmesine Etkisi

TZF'den salınan büyüme faktörleri ve sitokinlerin kemik ve yumuşak doku iyileşmesi üzerinde olumlu sonuçları vardır (50). Büyüme faktörleri anjiogenezis, kemotaksis, mitozis ve kök hücre proliferasyonunu hızlandırılır (47).

Trombositler kemik iliğindeki megakaryositler de üretilen, çekirdeksiz, 1-3 µm çapında, disk şeklinde hücrelerdir. Ortalama ömürleri 8-10 gündür. Temel görevleri hemostazı sağlamaktır. Aktive olduklarında α-granüllerinden pıhtılaşma ve büyüme faktörleri salınır. Büyüme faktörleri, sitokinler ve biyoaktif proteinlerin salınmasıyla yara iyileşmesi düzenlenir (51).

2.5. LAZERLER

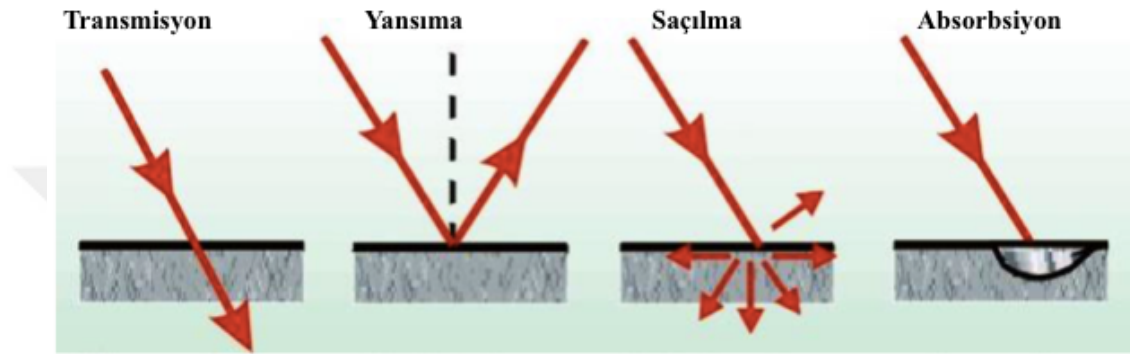
Lazer, kelimesi İngilizce 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation' ifadesinin ilk harflerinden oluşur. Bu ifade radyasyonun uyarılmış emisyonu ile ışığın güçlendirilmesi anlamına gelmektedir (52).

Enerji uygulanarak elektronların yönlerinin değiştirilmesi ile elde edilen lazer ışığı, monokromatik; tüm ışınların aynı dalga boyu ve enerji düzeyinde olması nedeniyle tek renge sahip olması, koherent; dalga şeklinin sürekli aynı olması, paralel; ışığın kaynaktan çıktığı andan itibaren şeklini koruması ve enerjiden zengindir (35). Lazer ışığının diğer ışık kaynaklarından temel farkı; lazerin tüm optik gücünü düşük dalgalı monokromatik bir ışına ve yüksek tepe gücüne sahip kısa optik darbelere dönüştürme yeteneğidir (53).

Lazer ışının dokulara etkisi 4 farklı şekilde olur. Bunlar (Şekil 2.5):

- **Transmisyon (Geçme):** Lazer ışığı hiçbir etki oluşturmadan dokunun içinden direk geçebilir.
- **Yansıma:** Lazer ışığı yüzeyden dışarıya doğru yansır.

- **Saçılma:** Lazer ışığı hedef dokudan komşu dokulara saçılır.
- **Absorbsiyon (Soğurulma):** Lazer uygulandığı doku tarafından emilebilir. Gerçekleşmesi istenen etkileşim tipidir (54). Doku tarafından absorbe edilen lazer ışını miktarı lazer cihazlarının kullanım alanını belirler. Lazer ışınının absorpsiyon miktarını ise lazerin dalga boyu ve dalga şekli belirler (55).



Şekil 2.10. Lazer-doku etkileşim tipleri (Glinkowski ve Pokora; 2001).

Lazer doku etkileşiminde lazerin dalga boyu ve uygulanan doku tipi rol oynar (55). Düşük enerji seviyeli lazerlerin gücü genellikle 90 mW'dan azdır. Düşük enerji seviyeli lazerler, en düşük düzeyde enerji yayar, bu yoğun ve odaksal ışık tedavisidir. Bu lazerler ayrıca biyostimülasyon için kullanılmaktadır (56).

❖ **Maksillofasial cerrahide lazerlerin kullanım alanları:**

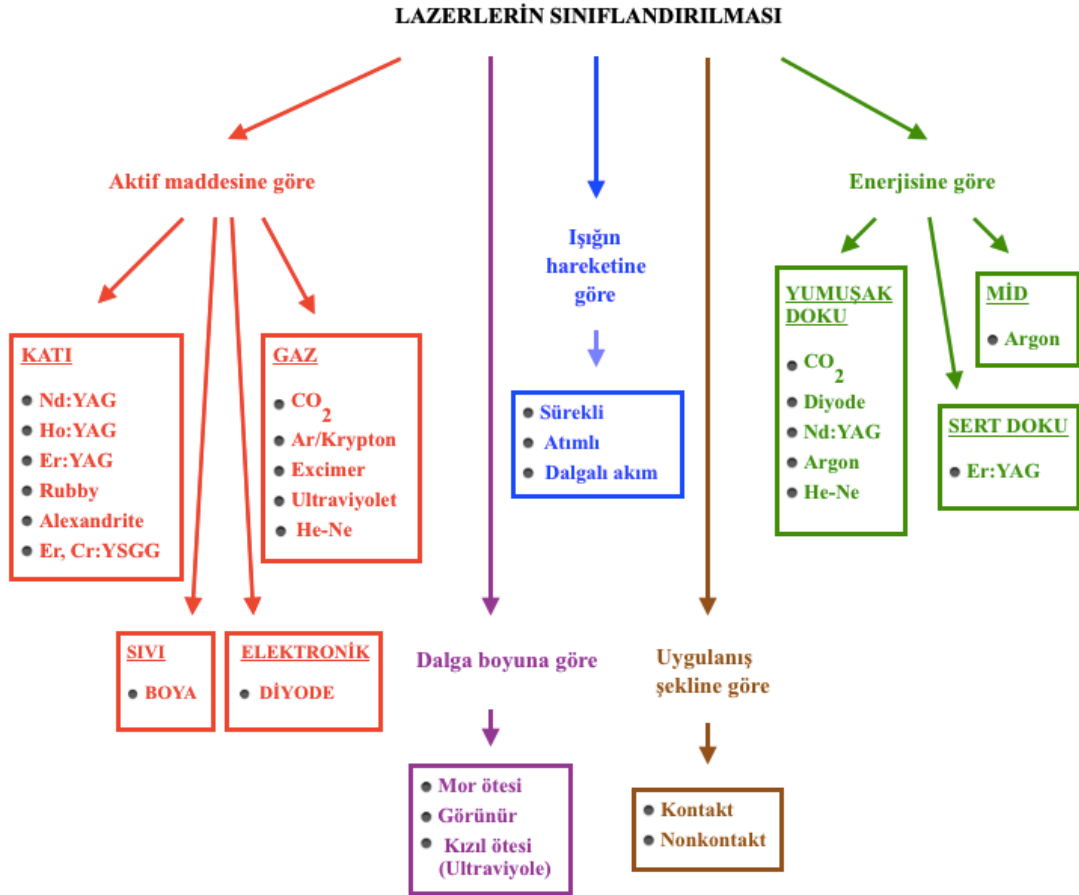
- Yüzeysel cilt ve mukoza lezyonlarının tedavisi,
- Benign tümör (fibrom, papillom, mukosel vb.) cerrahisi,
- Vasküler lezyonların (hemanjiom, lenfanjiom) tedavisi,
- Ağız içi yumuşak doku eksizyonları,
- Protetik cerrahi (vestibül derinleştirme vb.)
- Periodontal cerrahi (gingivektomi, gingivoplasti, frenektomi vb.)
- İmplantoloji (periimplantitis tedavisi),
- Ortodontik cerrahi (gömülü dişlerin üzerinin açılması vb.)
- Temporomandibular eklem cerrahisi,
- Estetik prosedürler (gingival pigmentasyon vb.) dir (53).

❖ Maksillofasiyal cerrahide lazer kullanımının avantajları:

- Kanama kontrolünün sağlanması,
- Ödem ve skar oluşumunun azalması,
- Postoperatif ağrının daha az olması,
- İşlem süresinin kısalması,
- Sütür ihtiyacının azalması (57).

2.5.1. LAZERLERİN SINIFLANDIRILMASI

Lazerler farklı parametrelere göre farklı şekillerde sınıflandırılabilir (55, 58). Bunlar Şekil 2.6’de gösterilmiştir.



Şekil 2.11. Lazerlerin sınıflandırılması.

2.5.2. DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANILAN LAZERLER

Lazerler atomik, moleküler, iyonik özelliklerine, enerji seviyelerine ve dalga boylarına göre farklı prosedürlerde kullanılabilir (59). Yaygın kullanılan cerrahi lazerler Tablo 2.2’de gösterilmiştir.

Tablo 2.2. Cerrahi lazerlerin özellikleri (Clayman ve Kuo;1997).

Lazer Tipi	Dalga Boyu	Spektrumu	Modu	Maksimum Gücü
CO ₂	10.600 nm	Orta Kızılötesi	Devamlı	100 W CW
Holmium	2.100 nm	Yakın Kızılötesi	Atımlı	15 W avg.
Nd:YAG	1.064 nm	Yakın Kızılötesi	Devamlı, Atımlı	100 W CW
Diode	800-890 nm	Yakın Kızılötesi	Devamlı	50W
KTP/KDG	532 nm	Görülebilir	Atımlı	25 W avg.
Argon	488/514 nm	Görülebilir	Devamlı	20 W
Excimer ArF-XcCl	190 nm	Ultraviyole	Atımlı	SSO mJ
Erbium:YAG	308 nm	Ultraviyole	Atımlı	250 mJ

2.5.3. DİODE LAZERLER

Diode (Gallium alüminium arsenide) lazerler aktif halde iken katı halde bulunan, yarı iletken, alüminyum, galyum, arsenid bileşimi yumuşak doku lazerlerdir (55). Diode lazerlerin dalga boyu 600-1200 nm arasındadır ve sürekli veya atımlı mod da, doku ile temas edecek veya etmeyecek şekilde kullanılabilir (60).

2.5.3.1. DİODE LAZERLERİN DİŞ HEKİMLİĞİNDE KULLANIM ALANLARI

- Yumuşak doku insizyonu,
- Periodontal tedaviler,
- Dentin aşırı duyarlılık tedavisi,
- Kavite ve kök kanalının sterilizasyonu,
- Diş beyazlatma,

- Düşük enerji seviyeli lazer tedavisinde (DESLT); ağrının azaltılması, yara iyileşmesinin uyarılmasında, ödem ve enflamasyonun azaltılması amacıyla (55).

2.5.3.2. DÜŞÜK ENERJİ SEVİYELİ LAZER TEDAVİSİ

Düşük enerji seviyeli lazerlerin dokular üzerindeki terapötik etkisinden yararlanmak için, temel olarak doku iyileşmesinin hızlandırılması olmak üzere ağrı, ödem ve enflamasyonun azaltılması amacıyla canlı dokular üzerinde kullanılmaktadır (61). DESLT yerine biyostimülasyon, fotobiyostimülasyon, fotobiyomodülasyon veya lazer biyoaktivasyon terimleri de kullanılabilir (62).

DESLT kullanılan lazer tipleri; Helyum-Neon, yarı iletken diyode (Galyum-Alüminyum-Arsenid, Galyum-Arsenid) lazerlerdir.

Terapötik doz miktarı Arndt-Schultz Kanuna göre hesaplanır. Doz, düşük olursa etkisiz, yüksek olursa ise inhibitör etki göstermektedir (63).

❖ DESLT'nin diş hekimliğinde kullanım alanları:

- Sert ve yumuşak doku iyileşmesinin hızlandırmasında,
- Periimplantitis tedavisinde,
- Paretezilerin tedavisinde,
- Nevraljilerin tedavisinde,
- TME tedavilerinde,
- Rapid maksiller genişletmeler sonrasında,
- Aftöz ülserasyonların tedavisinde,
- Herpes simplaks tedavisinde,
- Lokal analjezik ve antiinflamatuvar olarak,
- Miyofasiyal ağrı sendromunda,
- Dental enfeksiyonlarda destek tedavide,
- Dentin desensitizasyonunun da (64).

2.5.3.3. DÜŞÜK ENERJİ SEVİYELİ LAZER TEDAVİSİNİN YARA İYİLEŞMESİNE ETKİSİ

DESLT de dokular üzerine uygulanan ışık enerjisi hücrelerdeki sitokromofor ve anten pigmentleri gibi fotoreseptörler ile mitokondriye iletilerek ATP (adenozin trifosfat) sentezi yapılmasını sağlar (63).

DESLT, fibroblastların proliferasyonunu ve olgunlaşmasını uyararak kollajen üretimini artırır (57). Fibroblastları uyarma mekanizması; fibroblast temel büyüme faktörünü uyararak bu faktörün çoğaltılmasını arttırmak ve fibroblastların miyofibroblastlara transformasyonunu sağlamaktır. Miyofibroblastlar doku kontraksiyonundan sorumludur (65). DESLT, kollajen üretimini artırır ve bağ dokusu stabilitesine katkıda bulunur. Yara iyileşmesinin tüm fazlarında iyileşmenin hızlandırılması yönünde etkili bulunmuştur (66).

2.6. LAZER DOPPLER FLOWMETRE

Lazer doppler flowmetre (LDF), dokularda ki mikrosirkülasyonun ölçülmesine olanak sağlar. İlk olarak 1980 yıllarında kullanılmaya başlanmış, noninvaziv ve kullanımı kolay bir yöntem olmasından dolayı kullanılmaya devam etmiştir (67).

LDF prensibi, lazer radyasyonuna uygulanan doppler etkisi prensibine dayanır (67). Düşük seviyede lazer üreten kaynaktan dokuya ışın verilir. Bu ışının geri saçılması ile hareketli dokularda doppler kayması adı verilen değişim meydana gelir (68). Hareket halindeki nesneden yansıyan ışın frekansında ki değişim sonucunda doppler kayması oluşur (11). Doppler kayması meydana gelmiş olan ışın demeti, sinyalleri oluşturur. Bu sinyaller ölçülerek doku perfüzyon değeri (PU) elde edilir (69). Kan akımı ölçülürken, kan hücreleri doppler kaymasına sebep olur. LDF, mikro kan akışının değerlendirilmesine ve çeşitli müdahalelerden sonra dolaşımın izlenmesine olanak tanır (70).

Bu teknik cilt, retina, bağırsak, böbrek ve kemik dokusu gibi birçok dokuda ayrıca diş hekimliğinde dil, bukkal mukoza, periodontal dokular, masseter kası ve diş gibi dokularda kullanılabilir (67).

LDF diş hekimliğinde; pulpal kan akımı ölçülerek vitalite testi olarak ve orofasiyal alandaki dokuların kan mikrosirkülasyonu ölçülerek; oral kavitenin patolojik değişimlerinden kaynaklanan değişikliklerin, gingival, palatal ve bağ dokusu greftlerinin iyileşmesi ve protezlere bağlı mukoza iyileşmesinin değerlendirilmesi gibi farklı amaçlarla kullanılabilir (71). Ağız, diş ve çene cerrahisi alanında diş eti ve çene kemiğinin kanlanması ölçülerek tedavi takiplerinde kullanılabilir (72).

LDF'nin avantajları; noninvaziv bir yöntem olması, kullanımının kolay olması, devamlı ve dinamik ölçüm yapılabilmesidir. Elde edilen ölçümlerin bilgisayar ekranına aktarılmasından dolayı veriler kolay bir şekilde analiz edilebilir (73).

LDF'nin temel dezavantajı; göreceli bir kan akımı değeri ölçmesidir, bu sebeple mutlak kan akımını değerlendirmek için kullanılamaz. Bununla birlikte ortam ışığı, ısısı ölçüm sonuçlarını etkileyebilmektedir. Ayrıca ölçümler sırasında prob hareketlerinden kaynaklanan artefaktlar olabilmektedir (68).

2.7. FRAKTAL BOYUT ANALİZİ

Fraktal boyut analizi (FBA), Beneoit Mandelbrot tarafından geliştirilmiş, karmaşık yapıya sahip görüntülerin temel bileşenlerinin incelenmesiyle karmaşık yapının matematiksel olarak tanımlandığı bir yöntemdir. Bir görüntü için elde edilen fraktal boyutu, geometrik yapıları kantitatif olarak ifade eder (74). Fraktal boyutu, nesnenin alanını ne kadar doldurduğunu ve kendisine benzerliğinin ne ölçüde olduğunu açıklar. Fraktal boyutunun ölçülmesinde birkaç farklı yöntem olmakla birlikte en yaygın kullanılan metot kutu sayma box-counting (kutulu sayma) metodudur (75).

Dental radyografilerde ki çoğu yapının tanımlanması ve anlaşılması için FBA kullanılmıştır (76). Alveoler kemik yoğunluğunda ki değişikliklerin analizinde, fraktal boyutun belirlenmesi amacıyla, dijital periapikal radyografilerin kullanılmasının güvenilir bir yöntem olduğu bildirilmiştir (77). Periapikal radyografilerden elde edilecek fraktal boyutu trabeküler kemiğin karmaşık yapısının basit olarak tanımlanmasını sağlar (78). Ayrıca trabeküler kemik ve kemik iliği sınırları da bu yöntem ile değerlendirilebilir (79). Fraktal boyuttaki yüksek değer yapının karmaşıklığını ifade eder (80) Fraktal boyutu değerinin düşük olması poröz kemik

yapısını gösterirken, büyük boyutlu fraktal değeri kemiğin daha yoğun olduğunu gösterir (81).

Teknik doğru, ekonomik ve kolay uygulanabilirdir (80). FA, radyasyon dozundan ve hizalamasından etkilenmez ancak ilgili bölgenin boyutu ve şeklinden etkilenmektedir (82, 83).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. HASTA SEÇİMİ

Çalışmamıza, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Oral Diagnoz ve Radyoloji Anabilim Dalı'nda ilk muayenesi yapılarak çekim endikasyonu koyulmuş maksiller premolar dişleri olan hastalar, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda ilgili diş hekimi tarafından muayene edildikten sonra, çalışmaya dahil edilme kriterlerine uyan ve gönüllü olarak çalışmaya katılmayı kabul eden 40 hasta dahil edilmiştir.

Çalışmaya dahil edilme kriterleri

- 18-65 yaş aralığında olan kişiler.
- Sistemik olarak herhangi bir hastalığı bulunmayan kişiler.
- Maksiller premolar dışında çekim endikasyonu olan ve diş de herhangi bir enfeksiyon, ağrı ya da şişlik bulunmayan kişiler.
- Çekilecek dişin koronalinin marjinal dişeti sınırının altında olmadığı dişler.

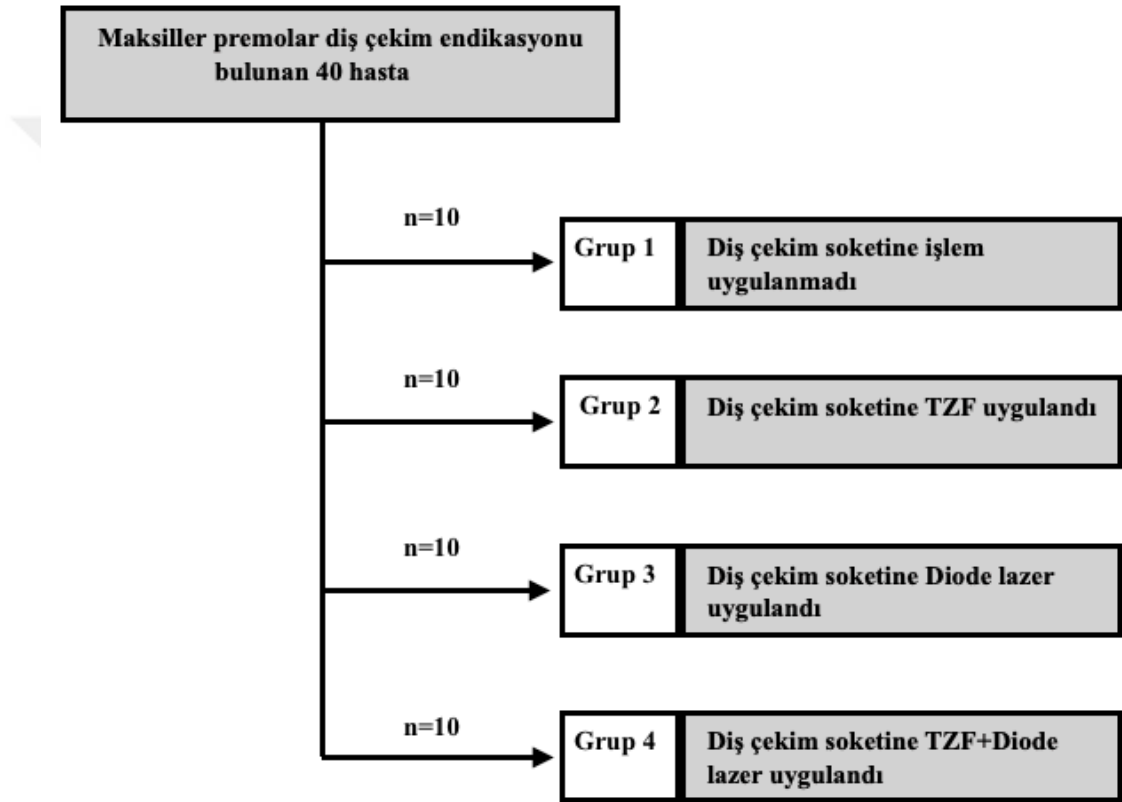
Çalışmaya dahil edilmeme kriterleri

- Herhangi bir sistemik hastalığı bulunan kişiler.
- Düzenli olarak ilaç kullanan kişiler.
- Son 1 ay içerisinde ilaç kullanmış kişiler.
- Gebeler.
- Kontrolsüz periodontal hastalığı bulunan kişiler.

Tüm hastalara yapılacak işlemler hakkında detaylı bilgi verildikten sonra onam formuna (Ek 1) imza alındı. Yaş ve sistemik hastalıklar gibi bilgiler ve çalışma sırasında hastalardan alınan tüm kayıtlar olgu rapor formuna (Ek 2) kaydedildi.

3.2. ÇALIŞMA GRUPLARI VE DİZAYNI

Maksiller premolar diş çekimi endikasyonu olan 40 hasta randomize olarak her grupta eşit sayıda hasta olacak şekilde 4 gruba ayrıldı. Çalışma da, diş çekimi sonrası herhangi bir işlem uygulanmadan socketin kan ile dolduğu 10 kişi kontrol grubunu oluşturmak üzere 1. grupta, diş çekimi sonrası çekim socketine TZF uygulanan 10 kişi 2. grupta, diode lazer uygulanan 10 kişi 3. grupta, TZF ve diode lazerin kombine olarak uygulandığı 10 kişi 4. grupta yer aldı (Şekil 3.1).



Şekil 3.1. Çalışma gruplarının dizaynı.

Hastalara diş çekimi ve sonrasında yapılan işlemler Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda görev yapmakta olan tek bir diş hekimi tarafından uygulandı. Preoperatif ve postoperatif ölçümler hastaya hangi işlemin uygulandığını bilmeyen bir başka diş hekimi tarafından yapılarak kaydedildi.

3.3. PREOPERATİF DEĞERLENDİRME

Diş çekimi öncesinde tüm hastalardan detaylı anamnez alındı. Klinik muayenede, intraoral olarak; hastaların, oral hijyeni, çekilecek olan maksiller premolar dişlerin etrafında enfeksiyon bulgusu olup olmadığı, dişin koronalinin marjinal dişeti seviyesinin altında olup olmadığı, ekstraoral olarak ise lenfadenopati olup olmadığı değerlendirildi.

3.4. RADYOLOJİK DEĞERLENDİRME

Hastaların mevcut panoramik röntgenlerinden maksiller premolar dişlerin kökleri etrafında lezyon olup olmadığı, diş kökünün tamamının alveoler kemik ile desteklenip desteklenmediği incelendi (Şekil 3.2).



Şekil 3.2. Çalışmaya dahil edilmiş 24 no.lu dişin radyografik olarak değerlendirilmesi.

3.5. İNTRAOPERATİF DEĞERLENDİRME

Diş çekimi sırasında kullanılan anestetik solüsyon miktarının 2 cc'den fazla olduğu, diş çekiminin travmatik olarak gerçekleştirilemediği, açık çekimin gerekli olduğu ve çekim sırasında kök fraktürü gibi komplikasyonların meydana geldiği hastalar çalışmadan çıkarıldı.

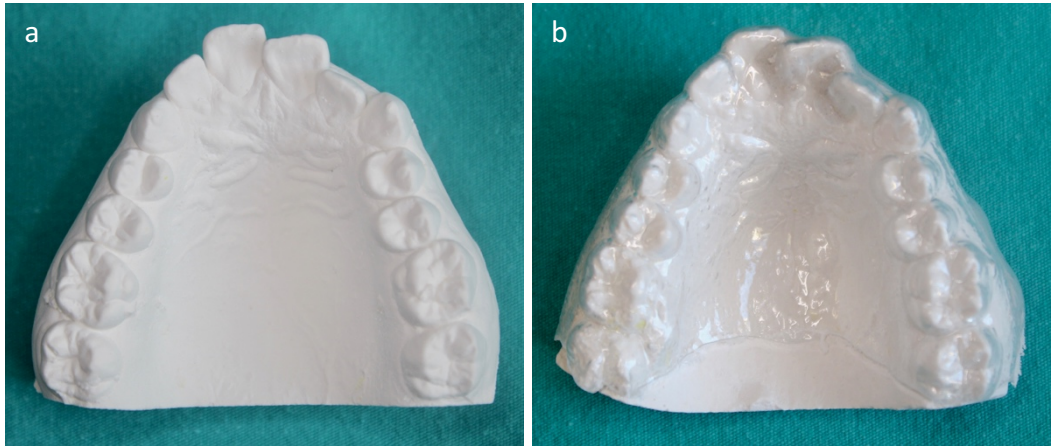
3.6. PREOPERATİF ÖLÇÜMLERİN YAPILMASI

Tüm hastalardan, işlemler öncesi lazer doppler flowmetre (LDF) ile lokal kan akımı ölçüldü ve kaydedildi.

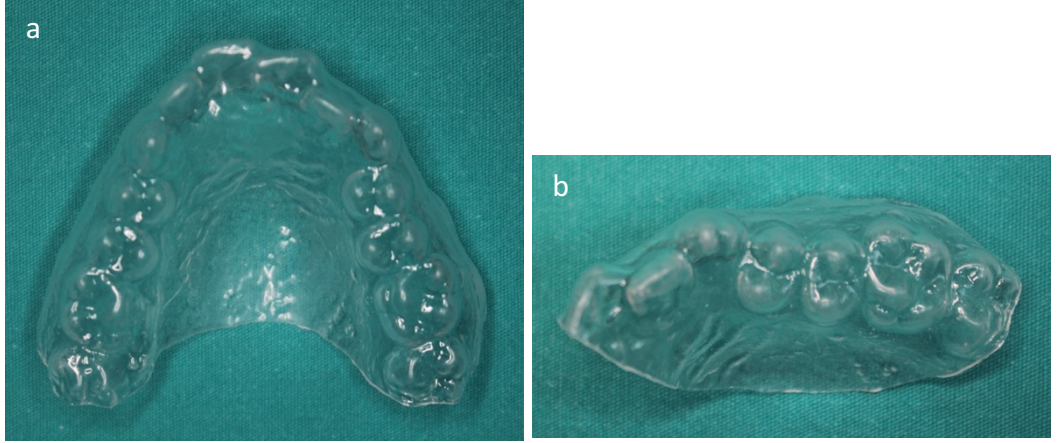
3.6.1. Lazer Doppler Flowmetre İle Ölçümlerin Yapılması

LDF ile yapılan ölçümlerin standardizasyonunun sağlanması amacıyla tüm hastaların, tüm ölçümlerinde aynı ünit kullanıldı. Tüm ölçümler üst çenede yapıldığından, ünit açısı yere 60^0 olacak şekilde sabitlendi ve hastalardan dik bir şekilde tam karşıya bakarak oturmaları, ayrıca kayıtlarının alındığı esnada hareketsiz kalmaları istendi. Ölçüm sırasında LDF probu her defasında ölçülecek noktaya dik bir şekilde yerleştirildi ve ölçümler süresince hareket ettirilmedi. LDF cihazı, çalışma öncesinde üretici firma talimatları doğrultusunda kalibre edildi.

LDF ile yapılan ölçümler her diş soketi için 8 farklı noktadan yapıldı. Bu ölçümlerin her defasında aynı noktadan yapılabilmesi için her hastadan aljinat (Orthoprint, Zhermack, Italy) ile ölçü alınarak ölçüden alçı (Elite Ortho, Zhermack, Italy) model (Resim 3.1.a) elde edildi. Bu alçı model kullanılarak şeffaf akrilik stent (Raintree Essix, Dentsply, USA) (Resim 3.1.b) hazırlandı. Hazırlanan stent, işlem yapılacak diş baz alınarak tesfiye edildi (Resim 3.2.a.b).



Resim 3.1. Şeffaf akrilik stentlerin hazırlanması.

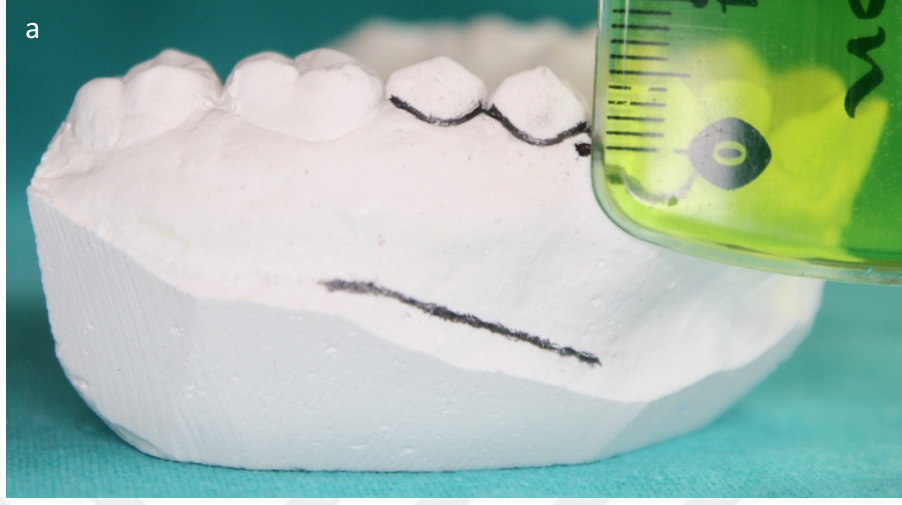


Resim 3.2. Şeffaf akrilik stentlerin tesfiye edilmesi.

Her diş soketi için ölçüm yapılacak noktalar:

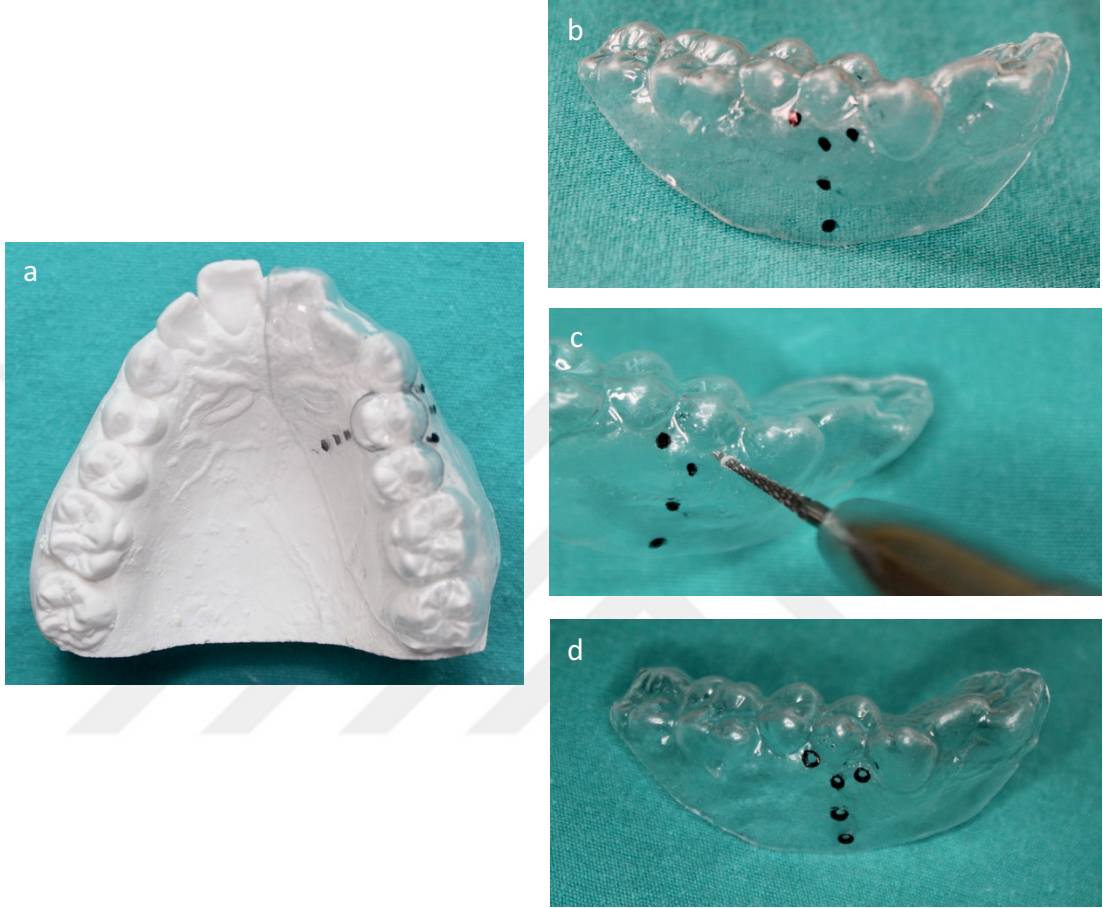
1. **Mezial papil:** Dişin bukkal tarafında, mezial papilin marjinal dişeti sınırından 1 mm uzaklığında ki nokta.
2. **Bukkal marjin:** Dişin bukkal tarafında, gingival sulkusun en derin yerinin, dişeti sınırından 1 mm uzaklığında ki nokta.
3. **Distal papil:** Dişin bukkal tarafında, distal papilin marjinal dişeti sınırından 1 mm uzaklığında ki nokta.
4. **Bukkal orta:** Dişin bukkal tarafında, 2. nokta ile 5. nokta arasındaki mesafenin tam ortasında ki nokta.
5. **Bukkal apikal:** Dişin bukkal tarafında, bukkal yapışık dişetin en derin noktası (bukkal apikal nokta işaretlemesi yapılırken diş kökü göz önünde bulundurularak, nokta diş köküne paralel olarak işaretlendi).
6. **Palatinal marjin:** Dişin palatinal tarafında, gingival sulkusun en derin yerinin, dişeti sınırından 1 mm uzaklığında ki nokta.
7. **Palatinal orta:** 6. nokta ile 8. nokta arasındaki mesafenin tam orta noktası.
8. **Palatinal apikal:** 5. noktanın diş soketi palatinalinde ki izdüşümü (palatinal apikal nokta işaretlemesi yapılırken diş kökü göz önünde bulundurularak, nokta diş köküne paralel olarak işaretlendi).

Tüm bu noktalar bir cetvel yardımıyla alçı model üzerinde işaretlendi (Resim 3.3.a-c).



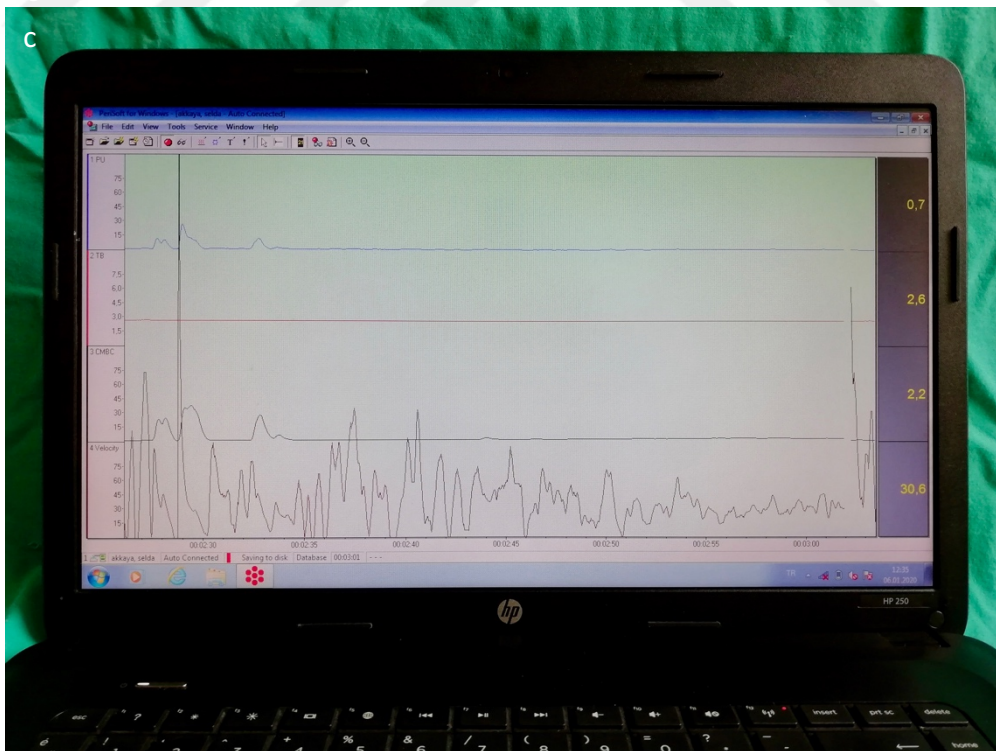
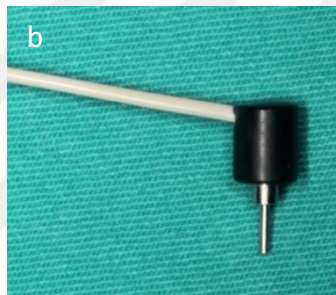
Resim 3.3. Ölçüm noktalarının alçı model üzerinde işaretlenmesi.

Sonrasında model üzerine şeffaf akrilik stent yerleştirildi ve işaretler stent üzerine aktarıldıktan (Resim 3.4.a,b) sonra ince uçlu bir frez ile işaretlenmiş olan noktalardan delikler açıldı (Resim 3.4.c,d).



Resim 3.4. Ölçüm noktalarının şeffaf stent üzerine işaretlenmesi.

Hazırlanmış olan stent hasta ağızına yerleştirildi. LDF (Periflux 5000, Perimed, Sweden) (Resim 3.5.a) probu (Resim 3.5.b) bu deliklere yerleştirilerek ölçüm yapıldı (Resim 3.6). Ölçümler Perisoft programı (Perisoft for Windows, Software version 2.50) (Resim 3.5.c) ile kaydedildi.



Resim 3.5. a. LDF, b. LDF probu, c. Perisoft programı.



Resim 3.6. LDF ile ölçüm yapılması.

3.7. CERRAHİ İŞLEM

Tüm hastalar da diş çekimi ve sonraki işlemler aynı diş hekimi tarafından gerçekleştirildi. Çekilecek dişin bukkal ve palatinaline articaine hidroklorür+epinefrin bitartarat 40 mg/ml, 0,01 mg/ml (Maxicaine fort, Vem, Türkiye) içeren anestezi ile lokal infiltrasyon anestezi yapıldı. Her dişin çekimi için kullanılan maksimum anestezi miktarı 2 cc'yi geçmedi. Anestezi sonrası travmatik bir şekilde diş çekimi yapıldı. Hastanın dahil olduğu gruba göre, diş çekim soketine sonraki işlemler uygulandı.

3.7.1. GRUP 1

1. grupta yer alan 10 kişi de, diş çekim sonrası, çekim soketini normal iyileşme sürecine bırakıldı.

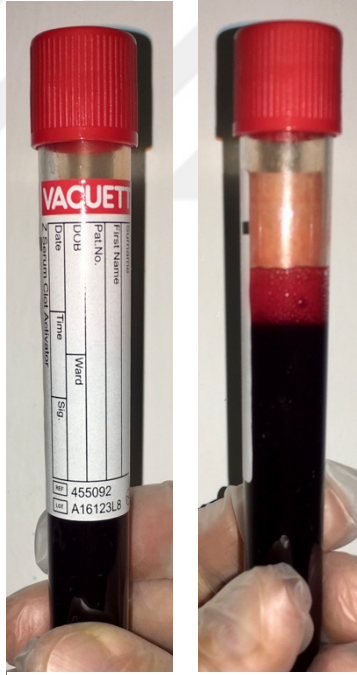
Diş çekimi sonrası çekim soketinin kan ile dolduğu görüldükten sonra çekim soketi 3-0 ipek suture (Doğsan, Türkiye) kullanılarak 8 ligatür ile suture edildi.

3.7.2. GRUP 2

2. grup da yer alan 10 kişiye diş çekimi sonrası, diş çekim soketine TZF uygulandı.

3.7.2.1. TZF'nin Hazırlanması

Diş çekimi işleminden hemen önce hastanın kendi anterokübital veninden, 1 adet vakumlu plastik tüp içerisine alınan 10 ml kan (Resim 3.7) hiç bekletilmeden santrifüj cihazına (Intra-Lock, Intraspin, USA) (Resim 3.8) yerleştirilerek 3000 rpm hızında 10 dk boyunca santrifüj edildi.

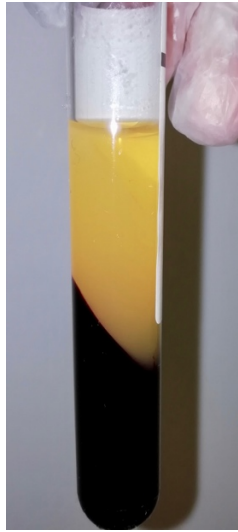


Resim 3.7. Kan örnekleri



Resim 3.8. Santrifüj cihazı.

İşlem sonrası 3 tabaya ayrılmış kan örneği elde edildi (Resim 3.9). Orta tabakada trombositten zengin olan katman presel yardımı ile tutularak alt tabakadan bir periost elevatörü ile ayrıldı (Resim 3.10.a). Elde edilen fibrin pıhtı (Resim 3.10.b), TZF kutusu içerisindeki bölmeye yerleştirildi ve sonrasında TZF kiti içerisindeki metal ağırlık (Resim 3.10.c) yerleştirilerek bekletildi.



Resim 3.9. TZF katmanları.



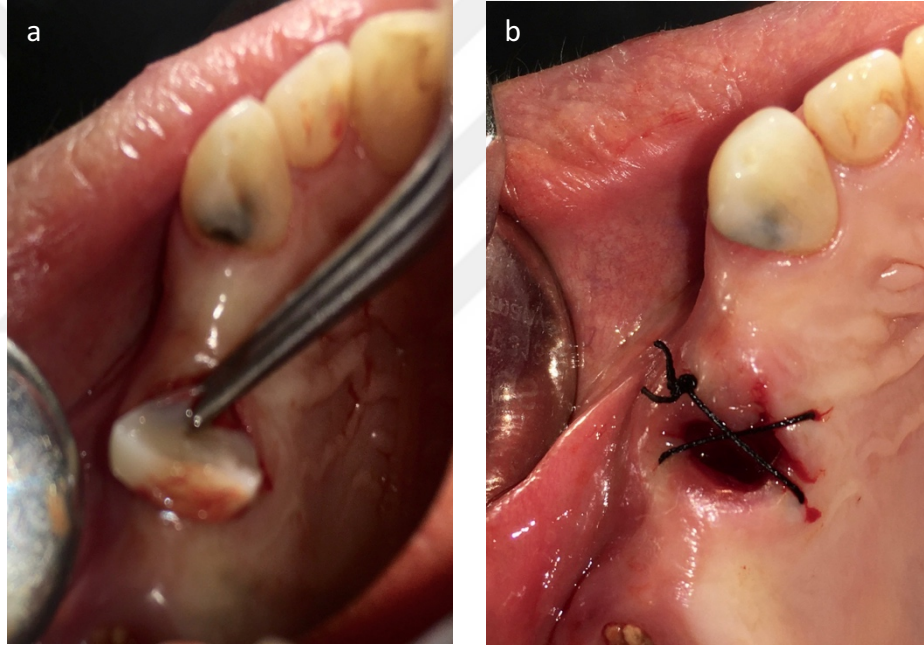
Resim 3. 10. TZF'nin hazırlanması.

3.7.2.2. TZF'nin Çekim Soketine Yerleştirilmesi

Hazırlanmış olan TZF (Resim 3.11) diş çekim soketi içerisine yerleştirildi (Resim 3.12.a) ve çekim soketi 3-0 ipek suture kullanılarak 8 ligatür (Resim 3.12.b) ile suture edildi.



Resim 3.11. TZF.



Resim 3.12. a. TZF'nin çekim soketine yerleştirilmesi, b. Çekim soketinin suture edilmesi.

3.7.3. GRUP 3

3. grupta yer alan 10 kişiye diş çekimi sonrası, diş çekim soketine diode lazer ile biyostimülasyon işlemi yapıldı.

Diş çekimi sonrası çekim soketi 3-0 ipek suture kullanılarak 8 ligatür ile suture edildi.

3.7.3.1. Diode Lazer Dozunun Hesaplanması

DESLT; güç, dalga boyu, ışınlama gibi çeşitli parametrelerle tanımlanabilir (84). Biyolojik etkisi dalga boyuna ve moduna (sürekli veya atımlı) bağlıdır (85). DESLT çıkış gücü; 10^{-3} - 10^{-1} W, dalga boyu; 300-10,600, süresi; 10-3,000 sn, güç yoğunluğu; 10^{-2} - 10 W/cm², dozu; 10^{-2} - 10^2 arasında olmalıdır (86).

$$Doz = \frac{\text{Güç (watt)} \times \text{Uygulama süresi (sn)}}{\text{Uygulama alanı (cm}^2\text{)}} \quad (63) \text{ formülüne göre;}$$

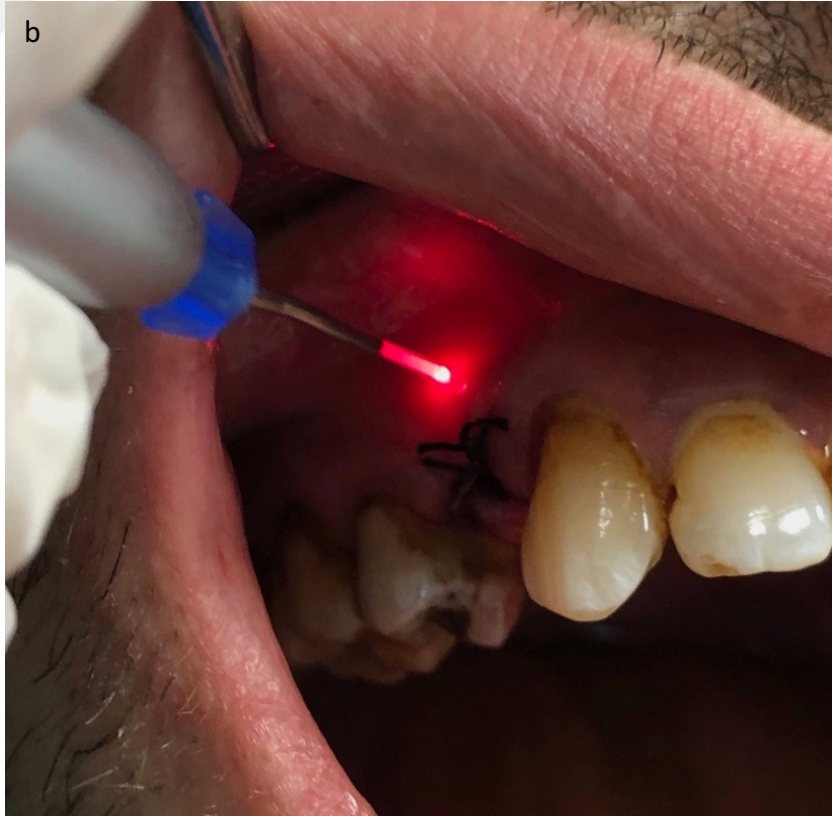
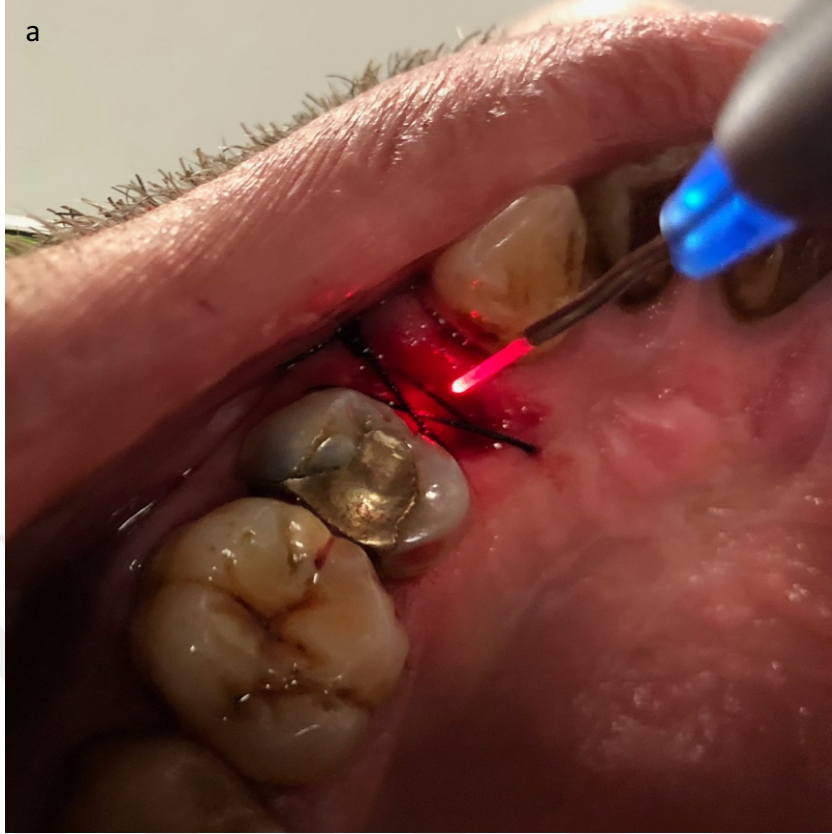
$$\frac{0,2 \text{ watt} \times 25 \text{ sn}}{0,5 \text{ cm}^2} = 10 \text{ Joule/cm}^2 \quad \text{olarak hesaplanmıştır.}$$

3.7.3.2. Diode Lazerin Çekim Soketine Uygulanması

0,2 W/940 nm dalga boyunda diode lazer (Epic X, Biolase, USA) (Resim 3.13) intraoral olarak ışığın çapı çekim soketinin çapına eşit olacak şekilde mesafe ayarlandıktan sonra nonkontakt mod da, 25 sn boyunca 10 J/cm^2 enerji yoğunluğunda soketin oklüzalinden (Resim 3.14.a) ve bukkalinden (Resim 3.14.b) uygulandı. Uygulamalar postoperatif hemen, 1, 3 ve 7. günlerde yapıldı.



Resim 3.13. Diode lazer cihazı



Resim 3.14. Çekim soketine diode lazer uygulanması.

3.7.4. GRUP 4

4. grupta yer alan 10 kişiye, diş çekimi sonrası, çekim soketine TZF yerleştirildi ve diode lazer uygulaması yapıldı.

Yukarıda anlatıldığı şekilde elde edilen TZF çekim soketine yerleştirildikten sonra çekim soketi 3-0 ipek suture kullanılarak 8 ligatür ile suture edildi ve yine yukarıda anlatıldığı şekilde diode lazer uygulaması yapıldı.

3.8. POSTOPERATİF ÖNERİLER

İşlemler tamamlandıktan sonra tüm hastaların çekim bölgesine steril gazlı tampon yerleştirilerek, hastaların bu tamponu 30 dk boyunca ısirmaları istendi. Hastalara postoperatif öneriler sözlü olarak anlatıldıktan sonra yazılı bir form verildi (Ek 3). Ayrıca hastalara ağrı olması durumunda ağrı kesici kullanabilecekleri ve ağrı kesici kullanmaları halinde kullandıkları ağrı kesici sayısını ve dozunu not etmeleri istendi. Tüm hastaların sutureları postoperatif 7. günde alındı.

3.9. POSTOPERATİF ÖLÇÜMLERİN YAPILMASI

Tüm hastaların lokal kan akımı ölçümü yukarıda bahsedildiği şekilde postoperatif 1, 3, 7 ve 30. gün LDF ile ölçülerek kayıt edildi.

Tüm hastalardan çekim soketinin iyileşmesinin değerlendirilebilmesi amacıyla, hemen işlemler sonrasında ve postoperatif 1. ay da periapikal röntgen çekildi.

Tüm periapikal radyografiler aynı röntgen cihazında (CS 2100 Segurança, France) (Resim 3.15) paralel teknik yöntemi ile 70 kVp, 5 mA ışınlama parametresine göre çekildi ve JPG formatında kaydedildi. Elde edilen periapikal radyografilerden, kemik oluşumunun değerlendirilmesi amacıyla fraktal boyut analizi yapıldı.



Resim 3.15. Periapikal röntgen cihazı.

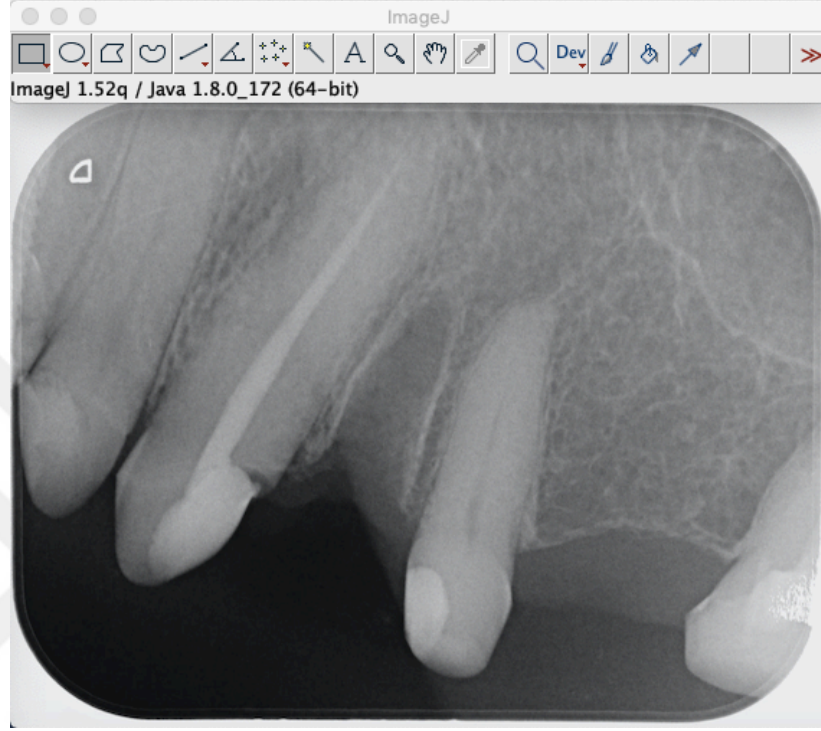
3.9.1. Periapikal Radyografilerden Fraktal Boyut Analizinin Yapılması

FBA, ImajeJ 1.52b görüntü analiz programı kullanılarak aynı kişi tarafından, aynı bilgisayarda (Apple Macbook Air 7,2) yapıldı. Analiz yapılırken White ve Rudolph tarafından tasarlanmış olan box-counting metodu kullanıldı (87).

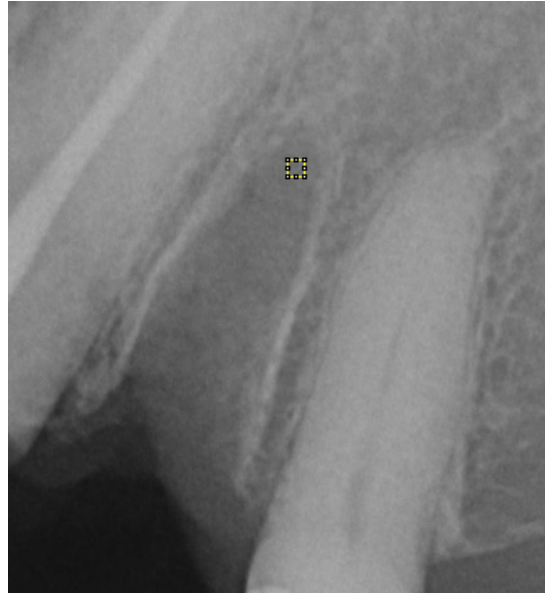
FBA basamakları:

- Kaydedilmiş olan periapikal radyografiler imaje programı içinde açıldı (Şekil 3.3). Çekim soketinin apikal 1/3 kısmından 20x20 piksel ROI seçildi (Şekil 3.4).
- ROI alanı dublike edildi (Şekil 3.5.a).
- Gaussian filtresi (35 piksel) ile görüntü bulanıklaştırıldı (Şekil 3.5.b).
- Substraction işlemi ile bulanık görüntü, orijinal görüntüden çıkarıldı (Şekil 3.5.c).
- 128 gri ton eklendi (Şekil 3.5.d).
- Threshold işlemi ile görüntü siyah ve beyaza çevrildi (Şekil 3.5.e).
- Erode, dilate ve invert işlemi ile nihai görüntü elde edildi (Şekil 3.5.f-h).

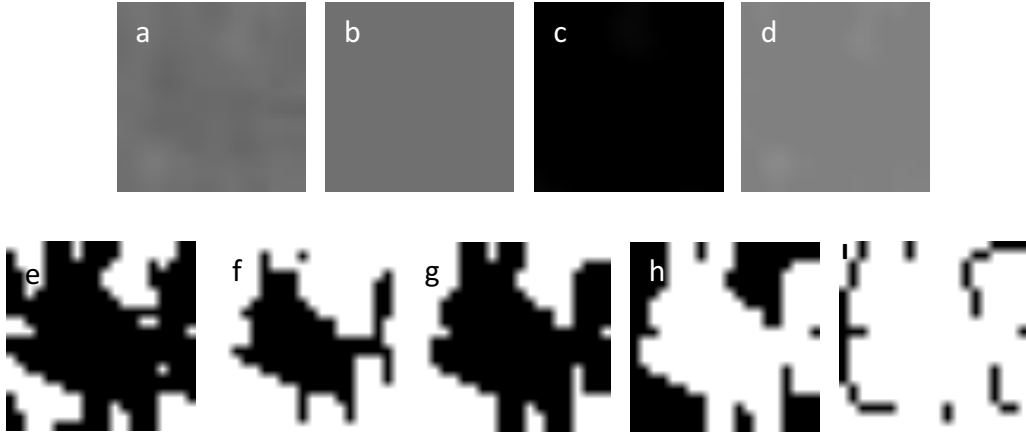
- Skeletonize işlemi ile görüntünün iskelet yapısı belirlendi (Şekil 3.5.1).
- Analyze menüsünden fraktal box count seçeneği (Şekil 3.6) ile fraktal boyut hesaplandı (Şekil 3.7).



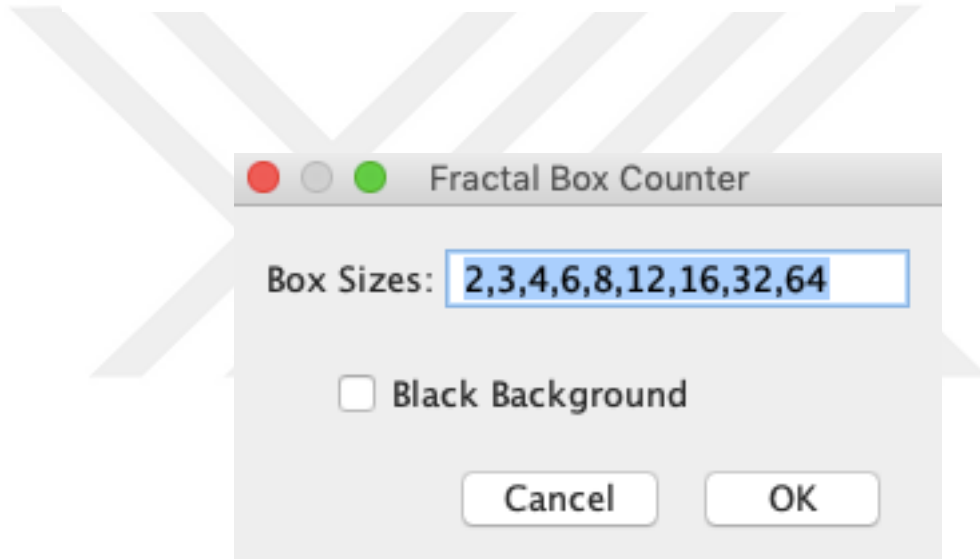
Şekil 3.3. Periapikal radyografinin İmage J içinde açılması.



Şekil 3.4. ROI seçilmesi.



Şekil 3.5. Fraktal boyut analizi basamaklarını.



Şekil 3.6. Fraktal boyut seçilmesi.

Results											
	Label	C2	C3	C4	C6	C8	C12	C16	C32	C64	D
1	Result	27	19	14	12	8	4	4	1	1	1.049

Şekil 3.7. Fraktal boyutun hesaplanması.

3.10. İSTATİSTİKSEL ANALİZ

Elde edilen verilerin istatistiksel olarak değerlendirilmesi için IBM SPSS STATISTIC (SPSS, Chicago, USA) paket programının istatistik araçları kullanıldı.

Gruplardan elde edilen verilerin normal dağılımı Shapiro-Wilk-W testi ile belirlendi. Lokal kan akımı sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla tekrarlı ölçümler anova (repeated measures ANOVA), FBA sonuçlarının değerlendirilmesi amacıyla tek yönlü varyans analizi (One-way analysis of variance, ANOVA) kullanıldı. Gruplar arası çoklu değerlerin karşılaştırılması amacıyla Bonferroni testi kullanıldı. İstatistiksel olarak anlamlılık $p < 0.05$ düzeyinde değerlendirildi.



4. BULGULAR

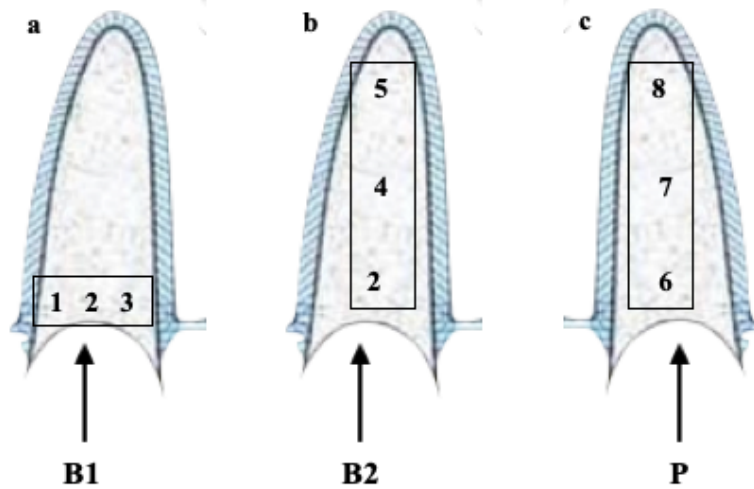
Çalışma, yaşları 18-65 arasında ($Ort.=37,97\pm12,95$) değişen, 16 erkek (% 51,6) ve 15 kadın (% 48,4) olmak üzere toplamda 40 diş çekim soketinde yapıldı. Gruplara göre yaş ve cinsiyet dağılımı Tablo 4.1. de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Grupların yaş ve cinsiyet dağılımı.

	Kontrol Grubu	TZF Grubu	Diode Lazer Grubu	TZF+Diode Lazer Grubu
Yaş (Ort. \pm SD)	37,10 \pm 15,01	38,00 \pm 12,79	33,40 \pm 6,99	40,00 \pm 13,54
Cinsiyet (n/%); E	4 (% 40)	4 (% 40)	8 (% 80)	6 (% 60)
K	6 (% 60)	6 (% 60)	2 (% 20)	4 (% 40)

4.1. LDF ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

LDF ile 20 sn boyunca ölçülen perfüzyon ünit (PU) değerleri, diş soketi bukkalinde, bukkal horizontal (B1) ve bukkal vertikal (B2) olarak iki farklı bölge olarak değerlendirildi. B1 bölgesinin değerlendirilmesi amacıyla 1, 2 ve 3 (Şekil 4.1.a), B2 bölgesinin değerlendirilmesi amacıyla 2, 4 ve 5 (Şekil 4.1.b) ve diş çekim soketi palatinalinin (P) değerlendirilmesi amacıyla 6, 7 ve 8 (Şekil 4.1.c) ölçüm noktalarının ortalaması kullanıldı.



Şekil 4.1. Bukkal (a,b) ve palatinal (c) ölçüm bölgelerinin belirlenmesi.

4.1.1. B1 Bölgesi

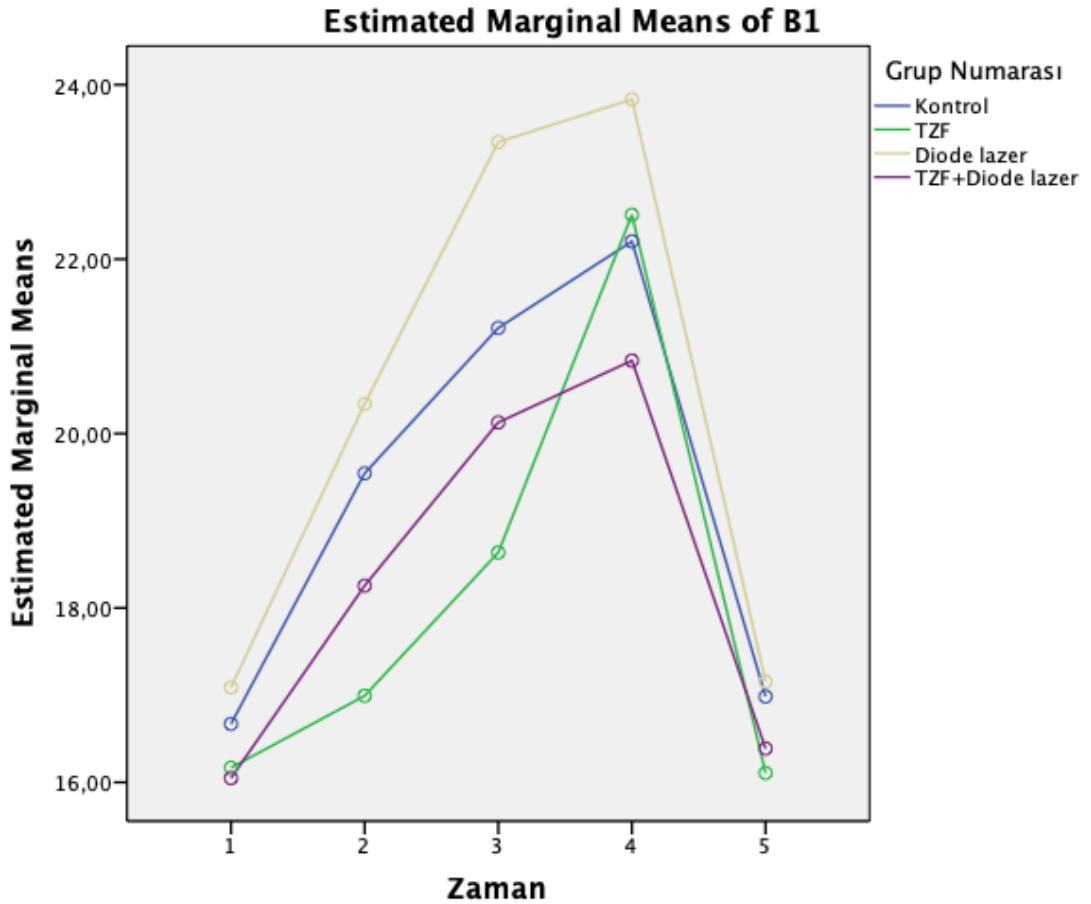
Grupların B1 bölgesi LDF ölçümleri, betimleyici istatistik verileri Tablo. 4.2. de gösterilmiştir.

Tablo 4.2. B1 bölgesi tanımlayıcı istatistik verileri.

Zamanlar	Grup	n	Ortalama (B1)	Std. Sapma
Preoperatif	Grup 1	10	16,67	4,54
	Grup 2	10	16,16	3,04
	Grup 3	10	17,08	2,65
	Grup 4	10	16,04	2,94
	Toplam	40	16,49	3,27
Postoperatif 1.Gün	Grup 1	10	19,54	5,72
	Grup 2	10	16,99	3,14
	Grup 3	10	20,33	4,42
	Grup 4	10	18,25	3,65
	Toplam	40	18,78	4,36
Postoperatif 3.Gün	Grup 1	10	21,21	4,18
	Grup 2	10	18,63	4,75
	Grup 3	10	23,34	4,67
	Grup 4	10	20,12	5,22
	Toplam	40	20,82	4,85
Postoperatif 7.Gün	Grup 1	10	22,20	4,38
	Grup 2	10	22,50	4,14
	Grup 3	10	23,83	6,23
	Grup 4	10	20,83	4,13
	Toplam	40	22,34	4,74
Postoperatif 30.Gün	Grup 1	10	16,98	3,83
	Grup 2	10	16,10	3,35
	Grup 3	10	17,15	3,30
	Grup 4	10	16,38	3,68
	Toplam	40	16,65	3,43

Tekrarlı ölçümler ANOVA testi sonuçlarına göre, LDF ölçümlerinin zaman içindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). Ancak zaman grup etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.727$).

Post-hoc Bonferroni testi sonuçlarına göre, gruplar içerisinde ortalama kan akımı değerleri, diş çekimini takiben 1. günde preoperatif lokal kan akımı değerine kıyasla anlamlı derecede arttı ($p=0.010$). Postoperatif 3. günde lokal akımı değerlerindeki artış devam etti. Artış miktarı preoperatif değere kıyasla anlamlıydı ($p<0.001$), postoperatif 1. güne kıyasla anlamsızdı ($p=0.099$). Postoperatif 7. günde en fazla artış miktarı TZF grubunda olmak üzere tüm lokal kan akımı değerlerinde artış görüldü. Artış miktarı preoperatif değerlere kıyasla anlamlıydı ($p<0.001$), postoperatif 3. güne kıyasla anlamsızdı ($p=1.000$). Postoperatif 1. ayda lokal kan akımı değerleri azalarak preoperatif değerlerine yaklaştı. Azalma miktarı postoperatif 7. güne kıyasla anlamlıydı ($p<0.001$), preoperatif lokal kan akımı değerleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=1.000$) (Grafik 4.1).



Grafik.4.1. B1 bölgesi zamana bağlı lokal kan akımı değişiklikleri

Lokal kan akımı değerleri, gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.3).

Tablo 4.3. B1 bölgesi gruplar arası lokal kan akımı değerleri karşılaştırması.

Grup Numarası	Fark Ortalaması (B1)	Std. Hata	p ^a	% 95 Güven Aralığı		
				Alt Sınır	Üst Sınır	
Grup 1	Grup 2	1,24	1,39	1,000	-2,64	5,12
	Grup 3	-1,02	1,39	1,000	-4,91	2,85
	Grup 4	0,99	1,39	1,000	-2,89	4,88
Grup 2	Grup 1	-1,24	1,39	1,000	-5,12	2,64
	Grup 3	-2,26	1,39	0,672	-6,15	1,61
	Grup 4	0,24	1,39	1,000	-4,13	3,63
Grup 3	Grup 1	1,02	1,39	1,000	-2,85	4,91
	Grup 2	2,26	1,39	0,672	-1,61	6,15
	Grup 4	2,02	1,39	0,933	-1,86	5,90
Grup4	Grup 1	-0,99	1,39	1,000	-4,88	2,89
	Grup 2	0,24	1,39	1,000	-3,63	4,13
	Grup 3	-2,02	1,39	0,933	-5,90	1,86

a: Post-hoc Bonferroni testi

4.1.2. B2 Bölgesi

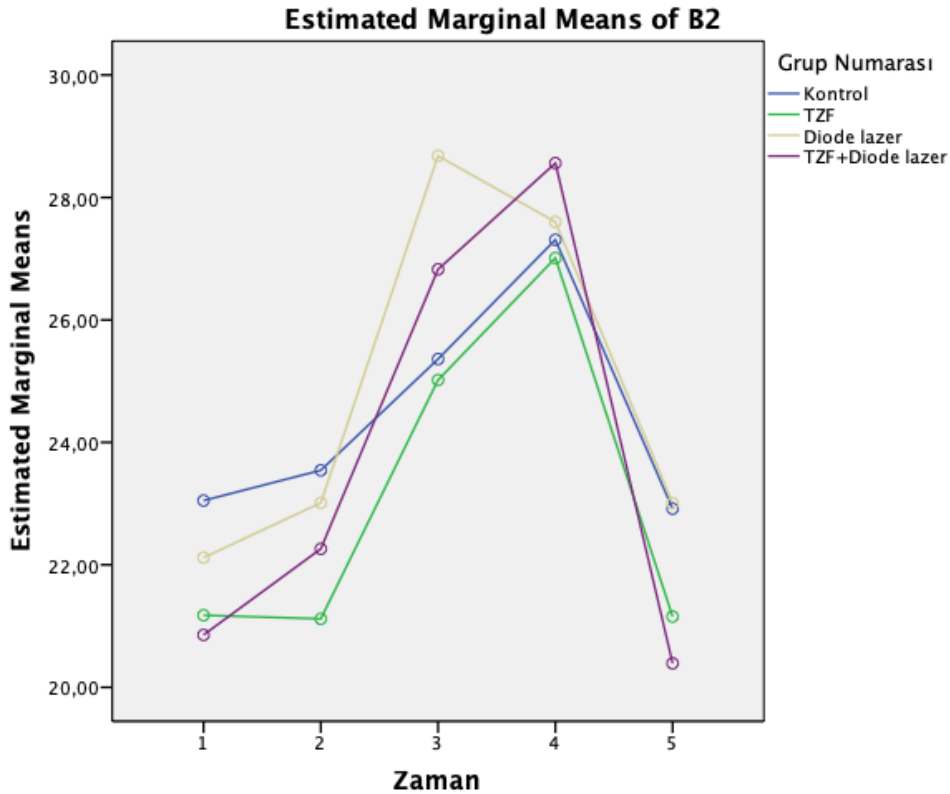
Grupların B2 bölgesi LDF ölçümlerinin betimleyici istatistik verileri Tablo 4.4. de gösterilmiştir.

Tablo 4.4. B2 bölgesi tanımlayıcı istatistik verileri.

Zamanlar	Grup	n	Ortalama (B2)	Std. Sapma
Preoperatif	Grup 1	10	23,04	3,11
	Grup 2	10	21,17	4,18
	Grup 3	10	22,11	3,94
	Grup 4	10	20,85	4,23
	Toplam	40	21,79	3,84
Postoperatif 1.Gün	Grup 1	10	23,54	3,59
	Grup 2	10	21,11	6,86
	Grup 3	10	23,01	2,99
	Grup 4	10	22,26	2,88
	Toplam	40	22,48	4,32
Postoperatif 3.Gün	Grup 1	10	25,36	3,51
	Grup 2	10	25,01	4,87
	Grup 3	10	28,67	3,60
	Grup 4	10	26,82	2,90
	Toplam	40	26,47	3,92
Postoperatif 7.Gün	Grup 1	10	27,30	3,03
	Grup 2	10	27,01	4,36
	Grup 3	10	27,60	5,58
	Grup 4	10	28,56	4,34
	Toplam	40	27,62	4,29
Postoperatif 30.Gün	Grup 1	10	22,91	3,45
	Grup 2	10	21,15	4,46
	Grup 3	10	23,00	5,25
	Grup 4	10	20,39	3,62
	Toplam	40	21,86	4,25

Tekrarlı ölçümler ANOVA testi sonuçlarına göre, LDF ölçümlerinin zaman içindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). Ancak zaman grup etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.469$).

Post-hoc Bonferroni testi sonuçlarına göre, gruplar içerisinde ortalama kan akımı değerleri, diş çekimini takiben 1. günde, 2. grup haricindeki gruplarda attı, artış miktarı preoperatif lokal kan akımı değerlerine kıyasla anlamlı değildi ($p=1.000$). 2. grupta ise lokal kan akımı değerleri azaldı, azalma miktarı istatistiksel olarak anlamlı değildi. Postoperatif 3. günde lokal akımı değerleri, preoperatif ve postoperatif 1. güne kıyasla ciddi bir şekilde arttı ($p<0.001$). Postoperatif 7. günde, 3. grup haricindeki gruplarda, lokal kan akımı değerlerinde artış görüldü. Artış miktarı preoperatif değerlere kıyasla anlamlıydı ($p<0.001$), postoperatif 3. güne kıyasla anlamsızdı ($p=1.000$). 3. grupta ise lokal kan akımı değerleri azaldı, azalma miktarı istatistiksel olarak anlamlı değildi. Postoperatif 1. ayda lokal kan akımı değerleri azalarak preoperatif değerlerine yaklaştı. Azalma miktarı postoperatif 7. güne kıyasla anlamlıydı ($p<0.001$), preoperatif lokal kan akımı değerleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=1.000$) (Grafik 4.2).



Grafik 4.2. B2 bölgesi zamana bağlı lokal kan akımı değişiklikleri.

Lokal kan akımı değerleri, gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.5).

Tablo 4.5. B2 bölgesi gruplar arası lokal kan akımı değerleri karşılaştırması.

Grup Numarası	Fark Ortalaması (B2)	Std. Hata	p ^a	% 95 Güven Aralığı		
				Alt Sınır	Üst Sınır	
Grup 1	Grup 2	1,34	1,34	0,755	-2,67	5,35
	Grup 3	-0,44	1,13	0,978	-3,78	2,89
	Grup 4	0,65	0,99	0,910	-2,23	3,54
Grup 2	Grup 1	-1,34	1,34	0,755	-5,35	2,76
	Grup 3	-1,78	1,62	0,693	-6,39	2,81
	Grup 4	-0,68	1,52	0,969	-5,05	3,68
Grup 3	Grup 1	0,44	1,13	0,978	-2,89	3,78
	Grup 2	1,78	1,62	0,693	-2,81	6,39
	Grup 4	1,10	1,34	0,844	-2,70	4,91
Grup 4	Grup 1	-0,65	0,99	0,910	-3,54	2,23
	Grup 2	0,68	1,52	0,969	-3,68	5,05
	Grup 3	-1,10	1,34	0,844	-4,91	2,70

a: Post-hoc Bonferroni testi

4.1.3. Palatinal Bölge

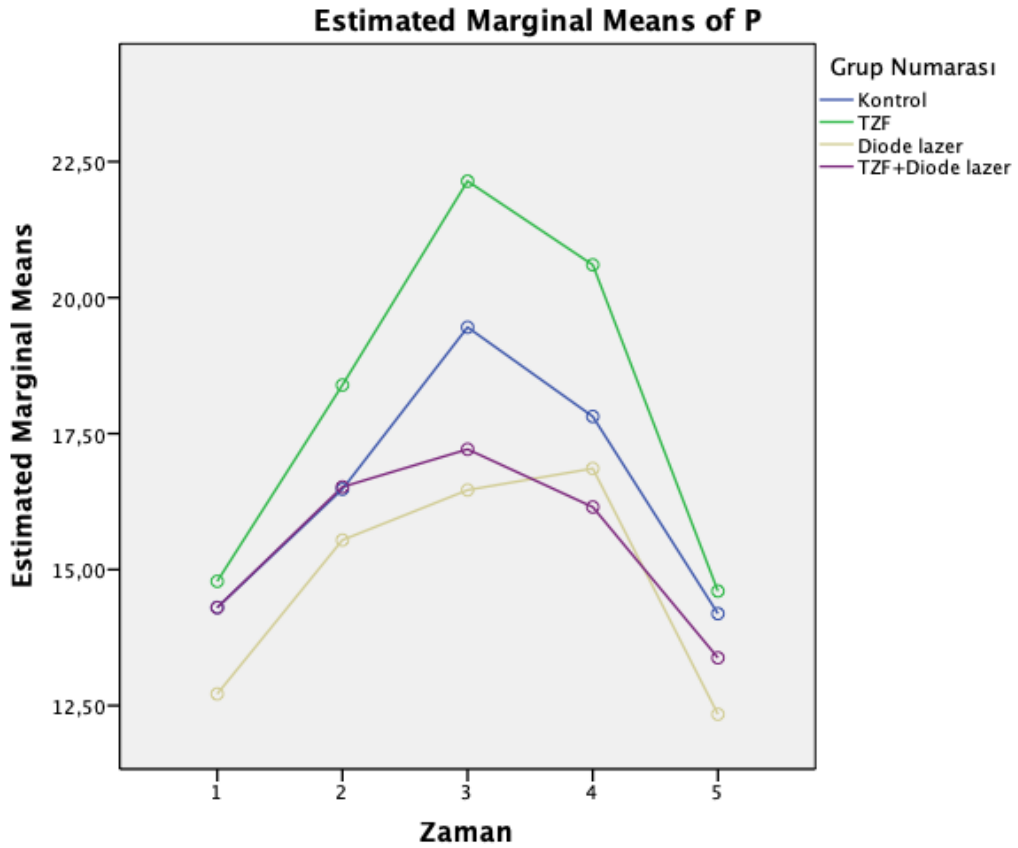
Grupların P bölgesi LDF ölçümlerinin betimleyici istatistik verileri Tablo. 4.6. de gösterilmiştir.

Tablo 4.6. P bölgesi tanımlayıcı istatistik verileri.

Zamanlar	Grup	n	Ortalama (P)	Std. Sapma
Preoperatif	Grup 1	10	14,30	3,78
	Grup 2	10	14,78	3,24
	Grup 3	10	12,71	2,94
	Grup 4	10	14,30	3,85
	Toplam	40	14,02	3,43
Postoperatif 1.Gün	Grup 1	10	16,47	5,37
	Grup 2	10	18,39	5,44
	Grup 3	10	15,54	3,64
	Grup 4	10	16,51	5,24
	Toplam	40	16,73	4,90
Postoperatif 3.Gün	Grup 1	10	19,45	4,33
	Grup 2	10	22,14	7,49
	Grup 3	10	16,46	4,50
	Grup 4	10	17,21	4,70
	Toplam	40	18,81	5,66
Postoperatif 7.Gün	Grup 1	10	17,81	3,91
	Grup 2	10	20,60	6,65
	Grup 3	10	16,85	3,57
	Grup 4	10	16,15	3,50
	Toplam	40	17,85	4,74
Postoperatif 30.Gün	Grup 1	10	14,19	2,73
	Grup 2	10	14,60	3,12
	Grup 3	10	12,34	2,09
	Grup 4	10	13,37	3,36
	Toplam	40	13,62	2,89

Tekrarlı ölçümler ANOVA testi sonuçlarına göre, LDF ölçümlerinin zaman içindeki değişimi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.001$). Ancak zaman grup etkileşimi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0.603$).

Post-hoc Bonferroni testi sonuçlarına göre, gruplar içerisinde ortalama kan akımı değerleri, diş çekimini takiben 1. günde, preoperatif lokal kan akımı değerlerine kıyasla anlamlı derecede arttı ($p=0.001$). Postoperatif 3. günde lokal akımı değerleri arttı. Artış miktarı preoperatif lokal kan akımına kıyasla anlamlıydı ($p<0.001$), postoperatif 1. güne kıyasla anlamsızdı ($p=0.079$). Postoperatif 7. günde 3. grup haricindeki gruplarda, lokal kan akımı değerlerinde azalma görüldü. Azalma miktarı preoperatif lokal kan akımına kıyasla anlamlıydı ($p<0.001$), postoperatif 3. güne kıyasla anlamsızdı ($p=1.000$). 3. grupta ise lokal kan akımı değerleri arttı, artış miktarı istatistiksel olarak anlamlı değildi. Postoperatif 1. ayda tüm gruplarda lokal kan akımı değerleri azalarak preoperatif değerlerine yaklaştı. Azalma miktarı postoperatif 7. güne kıyasla anlamlıydı ($p<0.001$), preoperatif lokal kan akımı değerleri ile arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p=1.000$) (Grafik 4.3).



Grafik 4.3. P bölgesi zamana bağlı lokal kan akımı değişiklikleri.

Lokal kan akımı değerleri, gruplar arasında karşılaştırıldığında anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.7).

Tablo 4.7. P bölgesi gruplar arası lokal kan akımı değerleri karşılaştırması.

Grup Numarası	Fark Ortalaması (P)	Std. Hata	p ^a	% 95 Güven Aralığı		
				Alt Sınır	Üst Sınır	
Grup 1	Grup 2	-1,65	1,48	1,000	-5,80	2,49
	Grup 3	1,66	1,48	1,000	-2,48	5,81
	Grup 4	0,93	1,48	1,000	-3,21	5,08
Grup 2	Grup 1	1,65	1,48	1,000	-2,49	5,80
	Grup 3	3,32	1,48	0,191	-0,82	7,47
	Grup 4	2,59	1,48	0,538	-1,55	6,74
Grup 3	Grup 1	-1,66	1,48	1,000	-5,81	2,48
	Grup 2	-3,32	1,48	0,191	-7,47	0,82
	Grup 4	-0,72	1,48	1,000	-4,87	3,42
Grup 4	Grup 1	-0,93	1,48	1,000	-5,08	3,21
	Grup 2	-2,59	1,48	0,538	-6,74	1,55
	Grup 3	0,72	1,48	1,000	-3,42	4,87

a: Post-hoc Bonferroni testi

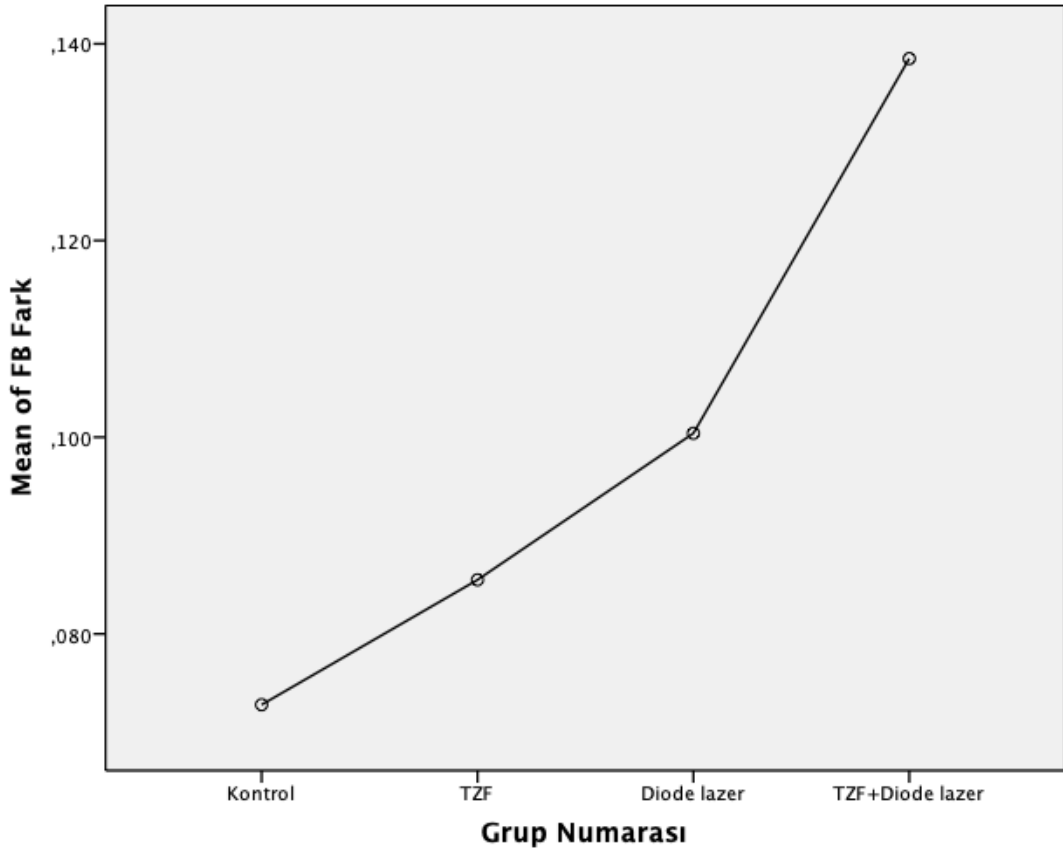
4.2. FB ÖLÇÜMLERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Grupların FB ölçümlerinin betimleyici istatistik verileri Tablo 4.8 de gösterilmiştir.

Tablo 4.8. FB tanımlayıcı istatistik verileri.

Grup	n	Ortalama (FB Fark)	Std. Sapma	Standart Hata	Minimum	Maksimum
Grup 1	10	0,072	0,04	0,01	0,01	0,14
Grup 2	10	0,085	0,05	0,02	0,02	0,18
Grup 3	10	0,100	0,04	0,01	0,05	0,19
Grup 4	10	0,138	0,06	0,02	0,03	0,23
Tüm Gruplar	40	0,099	0,06	0,01	0,01	0,23

Çalışmaya dahil edilen tüm gruplarda, postoperatif 1. ayda ölçülen FB değerleri ortalamaları, postoperatif hemen ölçülen FB değerleri ortalamalarına kıyasla arttı. Grupların ortalama FB değerleri Grafik 4.4. de gösterilmiştir.



Grafik 4.4. FB fark ortalamaları.

Tek yönlü ANOVA testine göre, FB farkları bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulundu ($p=0.038$). Bonferroni testi ile gruplar arası karşılaştırmada, FB atış miktarı, TZF grubu ve diode lazer grubunda kontrol grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı değil iken, TZF ve diode lazerin birlikte uygulandığı grupta, kontrol grubuna kıyasla anlamlıydı ($p=0.040$) (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Gruplar arası FB değerleri karşılaştırması.

Grup Numarası	Fark Ortalaması (FB)	Std. Hata	p ^a	% 95 Güven Aralığı		
				Alt Sınır	Üst Sınır	
Grup 1	Grup 2	-0,012	0,02	1,000	-0,07	0,05
	Grup 3	-0,027	0,02	1,000	-0,09	0,03
	Grup 4	-0,065*	0,02	0,040	-0,12	-0,01
Grup 2	Grup 1	0,127	0,02	1,000	-0,05	0,07
	Grup 3	-0,014	0,02	1,000	-0,07	0,04
	Grup 4	-0,053	0,02	0,156	-0,11	0,01
Grup 3	Grup 1	0,027	0,02	1,000	-0,03	0,09
	Grup 2	0,014	0,02	1,000	-0,04	0,07
	Grup 4	-0,038	0,02	0,623	-0,10	0,02
Grup 4	Grup 1	0,065*	0,02	0,040	-0,01	0,12
	Grup 2	0,053	0,02	0,156	-0,01	0,11
	Grup 3	0,038	0,02	0,623	-0,02	0,10

* Fark ortalaması 0,05 seviyesinde anlamlıdır

a: Post-hoc Bonferroni testi

5. TARTIŞMA

Diş Hekimliği alanında, sıklıkla gerçekleştirilen işlemlerden biri olan diş çekimi sonrası, çekim soketinin iyileşme sürecinin komplikasyonsuz ve olabildiğince hızlı olması, klinisyen ve hasta açısından oldukça önemlidir. Bu amaçla, geçmişten günümüze farklı uygulamalar yapılmıştır.

Çalışmamızda, diş çekimi sonrası, doğal iyileşme sürecini tetikleyerek çekim soketi iyileşmesinde olumlu etkileri olan TZF (88-91), hücrel biyoaktiviteyi uyararak iyileşme sürecini hızlandırdığı bilinen diode lazer (92, 93) ve her ikisi kombine olarak diş çekim soketine uygulandı.

TZF'nin diş çekimi sonrası, soket koruma prosedürleri kapsamında tek başına (94-96) veya diğer materyaller ile kombine edilerek (97, 98) uygulandığında çekim soketinin rezobsiyonunun engellenmesinde ve diş çekimi sonrası yumuşak ve sert doku iyileşmesinde etkili olduğu (29, 99) birçok araştırmacı tarafından gösterilmiştir.

Benzer şekilde diode lazer birçok çalışmada çekim soketine uygulanmış ve kemik ve yumuşak doku iyileşme sürecini hızlandırdığı gösterilmiştir (100-102).

Ancak literatürde, TZF'nin ve diode lazerin çekim soketindeki lokal kan akımı üzerine etkilerinin incelendiği veya TZF ve diode lazerin kombine olarak çekim soketine uygulanarak erken dönem kemik oluşumuna etkisinin değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Kerdvongbundit ve ark (103), LDF ile maksiller ve mandibular dişeti mikrosirkülasyonunu karşılaştırdıklarında, lokal kan akımının maksilla da mandibuladan daha fazla olduğunu göstermişlerdir. Çenelerdeki bu mikrosirkülasyon farkının ve aynı çenede olsa bile çekim bölgesi farklılığının diş çekim soketi iyileşme sürecinde farklılıklara neden olabilecek etkilerinin elimine edilmesi amacıyla, çalışmaya sadece maksiller premolar dişler dahil edildi. Ayrıca çekimin travmatik olarak gerçekleştirilemediği durumlarda, doğal iyileşme sürecinin etkilenebileceği düşünülerek, bu hastalar çalışmadan çıkarıldı.

LDF, dokulardaki kan akışını ölçmek için kullanılan yararlı, noninvaziv, duyarlı ve tekrarlanabilen bir yöntemdir (104). En önemli avantajlarından biri, büyük arterlerde kullanılan ultrasonik ve elektromanyetik kan akımı ölçüm yöntemlerine

benzer şekilde, lokal kan akışının sürekli olarak ölçülebilmesidir (105). Bu nedenle, diş çekimi sonrası farklı bölgelerdeki lokal mikrovasküler kan akışı değişikliklerinin zamansal seyirinin değerlendirilmesinde LDF kullanıldı. Dezavantajlarından olan; ölçüm sonuçlarının, prop tutulurken oluşan mikro hareketlerden, dokuya uygulanan basınçtan ve probun açısından etkilenebilmesi (106) gibi uygulayıcı kaynaklı parametrelerin ölçüm sonuçlarına olan etkilerinin minimize edilmesi amacıyla, tüm LDF ölçümleri tek bir diş hekimi tarafından, cerrahi stent kullanılarak yapıldı.

Çalışmada, LDF ile çekim soketi bukkal ve palatinalinden yapılan ölçümlerde, mikrovasküler kan akımı değerleri, TZF grubu 1. gün B2 bölgesi ölçümleri haricinde, diş çekimi sonrası bir hafta boyunca arttı. En fazla artış miktarı bukkal bölgede postoperatif 7. günde, palatinal bölgede ise diode lazer grubu hariç postoperatif 3. gündeydi. Postoperatif 1. ay da yapılan ölçümlerde değerlerin azalarak preoperatif değerlere yakın seyrettiği görüldü.

Donos ve ark. (107) periodontal cerrahiyi takiben dişeti kan akımını LDF ile ölçtükleri çalışmada, alveoler mukozada, kan akımının anesteziden hemen sonra azaldığını, operasyondan hemen sonra başlangıç değerine kıyasla daha düşük olduğunu, cerrahiyi takip eden 7. güne kadar başlangıç değerlerine kıyasla genel bir artış gösterdiğini, 15, 30 ve 60. günlerde ise başlangıç değerlerine benzer olduğunu göstermişlerdir.

Retzepe ve ark (70) periodontal flep cerrahisinde gingival kan akımı değişikliklerini LDF ile izledikleri çalışmalarında, kan akışının, bukkal papiller alanda postoperatif 1. günden itibaren 7. güne kadar istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığını ve postoperatif 15. günde çözüldüğünü, palatinal bölgede de ilk 4 gün boyunca arttığını, 7. gün de en yüksek değere ulaştığını, 30. günde başlangıç seviyesine yaklaştığını göstermişlerdir.

TZF uygulanan grupta diğer gruplara kıyasla, çekim soketi bukkal bölge, gingival marjin (B1) değerlendirildiğinde, postoperatif 1. gün lokal akımı değerlerinde en az artış bu gruptaydı. Bu durum postoperatif 3. gün ve 7. günde de devam etti. Bukkal bölge çekim soketi boyunca (B2) değerlendirildiğinde, bu durum da yine değişiklik görülmedi. Diş çekim soketi palatinalinde (P) ise tüm ölçümlerde, lokal kan akımı artış miktarları en yüksek değerdeydi.

Diode lazer grubunda, lokal kan akımı değerleri çekim soketi bukkali B1 bölgesinde tüm postoperatif ölçümlerde, tüm gruplardan daha yüksekti.

TZF ve diode lazerin birlikte uygulandığı grupta ise ölçülen lokal kan akımı değerleri tüm bölgelerde kontrol grubu ile paralel seyretti. Bu durum TZF'nin lokal kan akımı değerlerini, çekim soketi bukkalinde azaltma, palatinalinde ise arttırma eğiliminin diode lazer ile nötralize edildiği şeklinde yorumlanabilir.

Alssum ve ark. (34) diş çekimi sonrası allogreft ile çekim soketinde greftleme yaptıkları hastalarda, dişeti perfüzyonunu LDF ile ölçtüklerinde, perfüzyonda işlem sonrası istatistiksel olarak anlamlı olmayan bir şekilde azalmanın ardından, erken iyileşme döneminde ortalama % 150 artan ve 1 ay devam eden hiperemi olduğunu göstermişlerdir.

Gruplar içerisindeki ortalama LDF ölçümleri, tüm zamanlarda karşılaştırıldığında, gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmedi.

Çalışmada, ayrıca, diş çekimi sonrası kontrol grubu ve diğer 3 deney grubunda diş çekim soketi erken dönem kemik oluşumu incelendi. Bu amaçla fraktal boyut analizi (FBA) kullanıldı.

FBA, trabeküler kemik yoğunluğunu ölçebilen bir fraktal boyut oluşturarak karmaşık geometrik yapıları ölçer (77). Ölçüm metodu geleneksel geometriden farklıdır ve çeşitli ölçeklerde benzer formları değerlendirmek için kullanılır (108).

Pek çok çalışmaya ve tutarlı sonuçlarına göre, FB hesaplanması amacıyla Image J yazılımı, kutu sayma metodu ve White ve Rudolph yöntemi önerildiğinden (109), çalışmada bu yöntemler tercih edildi.

Analiz de, çözünürlüğünün yüksek olması ve fazla detay içermesi sebebiyle erken dönem trabeküler yapının değerlendirilmesini mümkün kılması nedeniyle periapikal radyografiler kullanıldı (110).

Amler ve ark. (111) diş çekim soketi iyileşmesini histolojik olarak incelediklerinde, mineralizasyonun ilk olarak diş çekimi sonrası 20. günde, öncelikle diş çekim soketi periferinde ve tabanında oluştuğunu göstermişlerdir. Çalışmada, erken dönem kemik oluşumunun değerlendirilmesi amacıyla 1. ayda çekim soketi apikal 1/3 bölgesinden ROI seçilerek değerlendirme yapıldı.

Çırak ve ark. (112) helyum-neon ve galyum-alüminyum-arsenit lazerlerin 6 J/cm² ve 10 J/cm² enerji yoğunluğunda, diş çekimi sonrası kemik iyileşmesi üzerindeki etkilerini değerlendirdikleri deneysel çalışmalarında, çekim socketinde en yaygın organize kemik oluşumunun 10 J/cm² enerji yoğunluğunda galyum-alüminyum-arsenit uygulanan grupta olduğunu göstermişlerdir.

Özyurt ve ark. (113) sıçan mandibular defektlerinde, galyum-alüminyum-arsenit lazerin 10 J/cm² enerji yoğunluğunda kemik iyileşmesi üzerinde istatistiksel olarak anlamlı etkisi olduğunu göstermişlerdir.

Atasoy ve ark. (114) farklı enerji yoğunluğundaki DESLT'nin kemik iyileşmesi üzerindeki etkilerini hayvan modelinde araştırmışlardır. Çalışmalarında 940 nm gallium-alüminyum-arsenide lazeri 5 J/cm², 10 J/cm² ve 20 J/cm² enerji yoğunluğunda uyguladıklarında, 10 J/cm² enerji yoğunluğunda uygulanan DESLT'nin fibroblast aktivitesini arttırmış olmakla birlikte, uyguladıkları farklı enerji dozlarının kemik iyileşme süreci üzerinde belirgin etkisi olmadığını göstermişlerdir.

Khalil ve ark. (115), sağlıklı tavşanlarda, DESLT'nin tek ve çok defa uygulanmasının diş çekimi sonrası kemik iyileşmesi üzerine etkilerini incelemişlerdir. Çalışmalarında, 0,5W/980 nm dalga boyunda diode lazeri, birinci deney grubunda diş çekimi hemen sonrasında tek doz, ikinci deney grubunda ise diş çekimi hemen sonrasında ve 12 gün boyunca 72 saatte bir olacak şekilde çok defa uygulamışlardır. Sonuç olarak, deney gruplarında, kontrol grubuna kıyasla daha fazla miktarda kemik oluştuğunu, DESLT'nin tek veya çoklu uygulanmasının ise kemik oluşumunda istatistiksel olarak anlamlı bir fark oluşturmadığını bulmuşlardır.

Çalışmada, biyostimülasyonda kullanılacak lazer tipi, dozu ve süresinin belirlenmesinde bu çalışmaların sonuçları göz önünde bulundurularak diode lazer 10 J/cm² enerji dozunda kullanıldı ve uygulamalar postoperatif hemen ve takip eden kontrollerde yapıldı.

FBA sonuçları değerlendirildiğinde, tüm gruplarda, postoperatif 1. ayda ölçülen FB değerleri postoperatif hemen ölçülen FB değerlerine kıyasla arttı. Ortalama FB artış değerleri, kontrol grubuna kıyasla; TZF grubunda, diode lazer grubunda ve her ikisinin birlikte uygulandığı grupta daha yüksekti.

Tek başına TZF ve diode lazer uygulanan gruplarda FB atış miktarı istatistiksel olarak anlamlı değildi ancak TZF ve diode lazer birlikte uygulandığında erken dönem kemik trabekülasyonunda istatistiksel olarak anlamlı bir artış olduğu görüldü.

TZF'nin çekim soketi iyileşmesinde, kemik oluşumu ve çekim soketi epitelizasyonunu uyarmada ki etkisi, temel olarak fibrin ağına, trombositlere ve lökositlerde bulunan sitokinlerin ve büyüme faktörlerinin salınmasına bağlanır (116). Trombositler, büyüme faktörlerinin salınmasını takiben, trombosit aktivasyonu üzerine degranüle olan, hücre göçünü uyaran ve yara iyileşmesini hızlandırmak için hücresel düzeydeki olayları uyaran alfa granülleri içerir (117).

Zhang ve ark. (99) diş çekimi sonrası çekim soketinde TZF'nin alveoler soket rezorbsiyonunu azaltma etkinliğini incelemek amacıyla yaptıkları klinik çalışmada; TZF grubu ve kontrol grubunda yeni kemik oluşumunu histomorfometrik analiz ile değerlendirmişlerdir. Diş çekimi sonrası 3. ayda, TZF grubunda anlamlı derecede daha büyük kemik alanı oluştuğunu ve TZF'nin yeni kemik oluşum oranını ve oluşan yeni kemiğin kalitesini arttırdığını göstermişlerdir.

Hauser ve ark. (118) premolar diş çekimini takiben implant planlanan hastalarda çekim soketine TZF uygulamışlar ve 2 ay sonrasında implant cerrahisi sırasında aldıkları kemik örneğini mikro bilgisayarlı tomografi ile incelediklerinde, TZF grubunda kontrol grubuna kıyasla kemik mikromimarisinin daha iyi olduğunu bulmuşlardır.

Suttapreyasri ve ark. (29) çalışmalarında diş çekimi sonrası TZF'nin erken dönem yara iyileşmesi ve alveoler soket korunması üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmalarında, 20 simetrik premolar diş çekim soketini TZF ve kontrol grubu olacak şekilde rastgele ikiye ayırmışlar ve sonuç olarak, TZF'nin, ilk 4 haftada yumuşak doku iyileşmesini hızlandırdığı, kemik oluşumunu hızlandırma ve soket rezorbsiyonunu önlemede etkisi olmadığını göstermişlerdir.

Biyostimülasyon, diş çekimi sonrası, yara iyileşmesinin desteklenmesinde, ağrı ve şişliğin azaltılmasında faydalı bir uygulama olabilir. Lemes ve ark (119), diode lazer ile yapılan hayvan deneylerinde, daha belirgin trabeküler kemik oluştuğunu ve daha yeni alveoler kemik formasyonu ile daha hızlı iyileşme olduğunu, klinik

uygulamalarda ise kullanılan lazerin tipi ve uygulanma şekline bağlı olarak yara iyileşmesinin hızlandırabileceğini belirtmişlerdir.

Hamad ve ark. (120) tavşanların çekim soketine, 0.9 W/808 nm dalga boyunda diode lazer ile 12 gün boyunca her 72 saatte bir defa 1459 J/cm^2 enerji yoğunluğunda uygulamışlar ve postoperatif 1. ayda yapılan histolojik analiz sonucunda, lazer uygulanan çekim soketinde uygulanmayan soketlere göre, sekonder olgunlaşmış trabeküler kemik yoğunluğu ve hacminde anlamlı bir artış olduğunu göstermişlerdir.

Mozzati ve ark. (121) lazer uygulamasının çekim soketi iyileşmesi sürecine olan etkilerini inceledikleri çalışmalarında, diş çekimini takiben 33 mW/940 nm diode lazeri diş çekiminden hemen sonra, 3 ve 5. günde 180 J/cm^2 enerji yoğunluğunda uyguladıklarında, lazerin yara iyileşmesinde klinik olarak etkili olduğunu göstermişlerdir.

Paschoal ve ark. (122) 100 mW/632.8 nm diode lazeri premolar diş çekimi sonrası, 60 J/cm^2 enerji yoğunluğunda, hemen çekim sonrası çekim soketine uygulamışlar ve kontrol grubuna kıyasla yara iyileşmesinde olumlu etkisi olmadığını göstermişlerdir.

Sleem ve ark. (123) dental implant uygulamalarında, tek başına TZF ve TZF ile kombine olarak diode lazerin biyostimülasyon etkisini araştırmışlardır. Çalışmalarında, bilateral mandibular posterior molar diş kaybı olan hastalarda, TZF ile her iki dişsiz boşluğa implant uygulaması yapıldıktan sonra tek tarafa lazer uygulanmıştır. Uygulama, 830 nm Diode lazer ile 92.1 J/cm^2 olacak şekilde 1 ay boyunca haftada 2 defa yapılmıştır. Sonuç olarak, implant stabilitesi ve kemik yoğunluğu arasında gruplar açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermişlerdir.

Çalışmada ölçülen FB değerleri farkının, hem TZF grubunda hem de diode lazer grubunda kontrol grubuna kıyasla artmış olması fakat artış miktarının istatistiksel olarak anlamlı olmamasına rağmen her iki yöntem birlikte uygulandığında farkın istatistiksel olarak anlamlı olması, çekim soketine bu yöntemlerin tek tek uygulandığında da etkili olmakla birlikte her iki yöntem kombine olarak uygulandığında sinerjik etki ile çekim soketinde daha fazla kemik formasyonu oluşturmuş olabileceğini düşündürmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

TZF'nin ve diode lazerin çekim soketine farklı amaçlarla uygulandığı çok sayıda çalışma olmakla birlikte literatür de, diş çekim soketi gingival kan akımı üzerine olan etkisinin değerlendirildiği herhangi bir çalışmaya rastlanmamıştır. TZF ve diode lazerin veya her ikisinin birlikte çekim soketine uygulanmasının, diş çekim soketi gingival kan akımı üzerine etkisinin uygulanmayan gruba kıyasla istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür. Bu çalışmanın sonuçlarının daha detaylı olarak aydınlatılması açısından daha fazla araştırma gerekmektedir.

LDF ile ölçüm yapılması sırasında; sonuçlar, kullanıcı tecrübesi başta olmak üzere çeşitli parametrelerden etkilenmektedir. LDF ile ölçümler sırasında farklı faktörlerin ölçüm sonuçlarına etkisi yeterince kontrol edilmelidir.

TZF ve diode lazerin çekim soketi erken dönem kemik iyileşmesi üzerine etkilerinin uygulanmayan diş çekim soketine kıyasla daha fazla olduğu ancak istatistiksel olarak anlamlı olmadığı, TZF ve diode lazer birlikte diş çekim soketine uygulandığında diş çekim soketindeki erken dönem kemik rejenerasyonu üzerine anlamlı etkisi olduğu görülmüştür.

Klinik olarak, TZF uygulanan tüm hastalarda uygulanmayan hastalara kıyasla, çekim soketindeki yumuşak doku iyileşmesinin çok daha tatmin edici olması, TZF'nin diş çekimi sonrası uygulanmasının yararlı olabileceğini düşündürmüştür.

Diode lazerin çekim soketi iyileşmesi üzerinde olumlu etkileri vardır ancak yararlarının desteklenmesi için lazer uygulama dozu, süresi gibi spesifik parametreler ile ilgili daha ileri çalışmalara ihtiyaç vardır.

7. KAYNAKLAR

1. **Kollati, P., et al.**, Effectiveness of naturally derived bovine hydroxyapatite (Cerabone™) combined with platelet-rich fibrin matrix in socket preservation: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Indian Society of Periodontology*, **2019**. 23(2): p. 145.
2. **Hartshorne, J. and H. Gluckman**, A comprehensive clinical review of Platelet Rich Fibrin (PRF) and its role in promoting tissue healing and regeneration in dentistry. *Part II: preparation, optimization, handling and application, benefits and limitations of PRF. Int Dent*, **2016**. 6: p. 34-48.
3. **Araújo, M.G., et al.**, Alveolar socket healing: what can we learn? *Periodontology 2000*, **2015**. 68(1): p. 122-134.
4. **Buser, D., W. Martin, and U.C. Belser**, Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, **2004**. 19(7).
5. **Choukroun, J., et al.**, Une opportunité en paro-implantologie: le PRF. *Implantodontie*, **2001**. 42(55): p. e62.
6. **Clark, R.A.**, Fibrin and wound healing. *Annals of the New York Academy of Sciences*, **2001**. 936(1): p. 355-367.
7. **Dohan, D.M., et al.**, Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **2006**. 101(3): p. e37-e44.
8. **Fornaini, C., et al.**, Nd: YAG and diode laser in the surgical management of soft tissues related to orthodontic treatment. *Photomedicine and laser surgery*, **2007**. 25(5): p. 381-392.
9. **Mester, E., et al.**, Effect of laser rays on wound healing. *The American Journal of Surgery*, **1971**. 122(4): p. 532-535.
10. **Morales, F.**, Improving the clinical applicability of laser Doppler perfusion monitoring. *Microvascular Research*, **2005**. 69(1-2): p. 17-23.
11. **KARAÇAYLI, Ü. and Y. GÜNAYDIN**, Laser Doppler Flowmetrinin Önemi ve Kullanım Alanları. *Kocatepe Tıp Dergisi*. 8(2): p. 45-48.
12. Sarıca, İ., *Bruksizm hastalarının temporomandibular eklem bölgesine ait konik ışınli bilgisayarlı tomografi görüntülerinin fraktal analiz yöntemiyle değerlendirilmesi*. 2018, Atatürk Üniversitesi.
13. **Osaghae, I.P. and C.C. Azodo**, Analysis of split tooth as an unstudied reason for tooth extraction. *BMC research notes*, **2014**. 7(1): p. 630.
14. **Danielson, O., et al.**, Frequency, causes and pattern of adult tooth extraction in a Nigerian rural health facility. *Odonto-stomatologie tropicale= Tropical dental journal*, **2011**. 34(134): p. 5-10.
15. **PEŞKERSOY, C., et al.**, Evaluation of Principal Reasons of Tooth Extractions in Turkish Population: A Retrospective Study. *Türkiye Klinikleri. Dishekimligi Bilimleri Dergisi*, **2014**. 20(3).
16. **Türker, M. and Ş. Yüçetaş**, Ağız, diş, çene hastalıkları ve cerrahisi. **1997**: Atlas Kitapçılık.

17. **Hupp, J.R., M.R. Tucker, and E. Ellis**, Contemporary Oral and Maxillofacial Surgery-E-Book. **2013**: Elsevier Health Sciences.
18. **Roda, R. and B. Gettleman**, Nonsurgical Retreatment in COHEN'S PATHWAYS OF THE PULP. 10 [sup] th ed. *St. Louis, Missouri: Elsevier Mosby*, **2011**: p. 901-10.
19. **Medina-Solis, C.E., et al.**, Principal reasons for extraction of permanent tooth in a sample of Mexicans adults. *Revista de Investigación Clínica*, **2013**. 65(2): p. 141-149.
20. **Tolentino, P.H.M.P., et al.**, Tooth Extractions in Patients with Periodontal Diseases and Clinical Decision-Making Process. *Acta stomatologica Croatica*, **2019**. 53(2): p. 141-149.
21. **Anand, P.S. and S. Kuriakose**, Causes and patterns of loss of permanent teeth among patients attending a dental teaching institution in south India. *J Contemp Dent Pract [Internet]*, **2009**. 10(5): p. 057-064.
22. **Andersson, L., K.-E. Kahnberg, and M.A. Pogrel**, Oral and maxillofacial surgery. **2012**: John Wiley & Sons.
23. **Rivera, E. and R. Walton**, Cracking the cracked tooth code: detection and treatment of various longitudinal tooth fractures. *Am Assoc Endodontists Colleagues for Excellence News Lett*, **2008**. 2: p. 1-19.
24. **Excellence, N.I.f.C.**, Technology appraisal guidance no. 1: guidance on the extraction of wisdom teeth. *London, UK: National Institute for Clinical Excellence*, **2000**.
25. **Khalaf, K., S. Al Shehadat, and C.A. Murray**, A Review of Supernumerary Teeth in the Premolar Region. *International journal of dentistry*, **2018**. 2018.
26. **Jawad, H., N.A. Hodson, and P. Nixon**, A review of dental treatment of head and neck cancer patients, before, during and after radiotherapy: part 1. *British dental journal*, **2015**. 218(2): p. 65.
27. **Zanakis, S., et al.**, Tooth in the line of angle fractures: the impact in the healing process. A retrospective study of 112 patients. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, **2015**. 43(1): p. 113-116.
28. **Avila, G., et al.**, A novel decision-making process for tooth retention or extraction. *Journal of periodontology*, **2009**. 80(3): p. 476-491.
29. **Suttapreyasri, S. and N. Leepong**, Influence of platelet-rich fibrin on alveolar ridge preservation. *Journal of Craniofacial Surgery*, **2013**. 24(4): p. 1088-1094.
30. Newman, M., *Ta ei, HH, Klo evold, PN & Carranza, NT Carranza's Clinical Periodontology*. 2012, St-Louis, Missouri: Saunders Elsevier.
31. **Wolf, H.F. and K.H. Rateitschak**, Periodontology. Vol. 1. **2005**: Thieme.
32. **Pietrokovski, J. and M. Massler**, Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *Journal of Prosthetic Dentistry*, **1967**. 17(1): p. 21-27.
33. **Zuhr, O., et al.**, Plastic-esthetic periodontal and implant surgery: a microsurgical approach. **2012**: Quintessence.
34. **Alssum, L., et al.**, Gingival perfusion and tissue biomarkers during early healing of postextraction regenerative procedures: a prospective case series. *Journal of periodontology*, **2017**. 88(11): p. 1163-1172.

35. **Sailer, H. and G. Pajarola**, çev. *Reha Ş. Kişnişçi, Hakan H. Tüz. Diş Heimliği Renkli Atlası. Ağız Cerrahisi. Palme Yayıncılık, Ankara, 2004*: p. s141.
36. **DEMİRALP, S.**, Deneysel Diyabetiklerde Selenyumun Diş Çekim Yarasının İyileşmesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi.
37. **Larjava, H.**, Oral wound healing: cell biology and clinical management. **2012**: John Wiley & Sons.
38. **Şener, A., et al.**, Alendronatın diş çekimi sonrası ratlarda plazma biyokimyasal parametrelerine ve oksidatif strese etkisi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, **2009**. 26(3): p. 147-153.
39. **Shukla, A., A.M. Rasik, and G.K. Patnaik**, Depletion of reduced glutathione, ascorbic acid, vitamin E and antioxidant defence enzymes in a healing cutaneous wound. *Free radical research*, **1997**. 26(2): p. 93-101.
40. **Kim, J.E. and G. Shklar**, The effect of vitamin E on the healing of gingival wounds in rats. *Journal of periodontology*, **1983**. 54(5): p. 305-308.
41. **Thakkar, D.J., et al.**, A comparative evaluation of extraction socket preservation with demineralized freeze-dried bone allograft alone and along with platelet-rich fibrin: A clinical and radiographic study. *Contemporary clinical dentistry*, **2016**. 7(3): p. 371.
42. **Balcı, H. and H. Toker**, Trombositten zengin fibrin: Özellikleri ve diş hekimliğinde kullanımı. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, **2012**. 29(3): p. 183-192.
43. **Koçyiğit, İ., et al.**, İkinci nesil trombosit konsantrasyonunun klinik uygulamaları. *Cumhuriyet Dental Journal*, **2012**. 15(3): p. 279-287.
44. **Ehrenfest, D.M.D., L. Rasmusson, and T. Albrektsson**, Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte-and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends in biotechnology*, **2009**. 27(3): p. 158-167.
45. **Whitman, D.H., R.L. Berry, and D.M. Green**, Platelet gel: an autologous alternative to fibrin glue with applications in oral and maxillofacial surgery. *Journal of oral and maxillofacial surgery*, **1997**. 55(11): p. 1294-1299.
46. **Choukroun, J., et al.**, Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **2006**. 101(3): p. e56-e60.
47. **Dohan, D.M., et al.**, Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part III: leucocyte activation: a new feature for platelet concentrates? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **2006**. 101(3): p. e51-e55.
48. **SEZGİN, D.Y. and İ.L. TANER**, Trombositten Zengin Fibrin Ve Dental Uygulamalarda Kullanımı. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, **2012**. 2012(3): p. 325-333.
49. **Can, H.N. and A.S. Durmuş**, Trombositten zengin fibrin'in kemik iyileşmesi üzerine etkileri. *F Ü Sağ Bil Vet Derg*, **2015**. 29(2): p. 91-95.
50. **Dohan, D.M. and J. Choukroun**, PRP, cPRP, PRF, PRG, PRGF, FC... How to find your way in the jungle of platelet concentrates? *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **2007**. 103(3): p. 305-306.

51. **Sampson, S., M. Gerhardt, and B. Mandelbaum**, Platelet rich plasma injection grafts for musculoskeletal injuries: a review. *Current reviews in musculoskeletal medicine*, **2008**. 1(3-4): p. 165-174.
52. **Maiman, T.H.**, Stimulated optical radiation in ruby. **1960**.
53. **Namour, S.**, Atlas of current oral laser surgery. **2011**: Universal-Publishers.
54. **Coluzzi, D.J.**, Fundamentals of dental lasers: science and instruments. *Dental Clinics of North America*, **2004**. 48(4): p. 751-70, v.
55. **ÖZCAN, A. and M. SEVİMAY**, Diş Hekimliğinde Lazer. *Türkiye Klinikleri. Dishekimligi Bilimleri Dergisi*, **2016**. 22(2).
56. **Hansen, H.J. and U. Thorøe**, Low power laser biostimulation of chronic oro-facial pain. A double-blind placebo controlled cross-over study in 40 patients. *Pain*, **1990**. 43(2): p. 169-179.
57. **Strauss, R.A. and S.D. Fallon**, Lasers in contemporary oral and maxillofacial surgery. *Dental Clinics*, **2004**. 48(4): p. 861-888.
58. **Clayman, L. and R. Reid**, Specific guide to the use of lasers. *Lasers in Maxillofacial Surgery and Dentistry*, **1997**. 19.
59. **Kuo, P.**, Lasers in maxillofacial surgery and dentistry. **1997**: Thieme.
60. **Kreisler, M., et al.**, Effect of Nd: YAG, Ho: YAG, Er: YAG, CO 2, and GaAlAs Laser Irradiation on Surface Properties of Endosseous Dental Implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, **2002**. 17(2).
61. **Sun, G. and J. Tuner**, Low-level laser therapy in dentistry. *Dental Clinics of North America*, **2004**. 48(4): p. 1061-76, viii.
62. **Aras, M.H. and M. GÜNGÖRMÜŞ**, Düşük seviyeli lazer terapisinin çeşitli hücre ve dokular üzerine etkisi. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, **2011**. 17(2): p. 186-192.
63. **Özyurt, A.**, Düşük Enerji Seviyeli Lazerler ve Diş Hekimliğinde Kullanımı. *Türkiye Klinikleri. Dishekimligi Bilimleri Dergisi*, **2018**. 24(2): p. 139-143.
64. **Alan, H., et al.**, Evaluation of the effects of the low-level laser therapy on swelling, pain, and trismus after removal of impacted lower third molar. *Head & face medicine*, **2016**. 12(1): p. 25.
65. **Pourreau-Schneider, N., et al.**, Helium-neon laser treatment transforms fibroblasts into myofibroblasts. *The American journal of pathology*, **1990**. 137(1): p. 171.
66. **Medrado, A.R., et al.**, Influence of low level laser therapy on wound healing and its biological action upon myofibroblasts. *Lasers in surgery and medicine*, **2003**. 32(3): p. 239-244.
67. **Kouadio, A.A., et al.**, The use of laser Doppler flowmetry to evaluate oral soft tissue blood flow in humans: a review. *Archives of oral biology*, **2018**. 86: p. 58-71.
68. **Vongsavan, N. and B. Matthews**, Some aspects of the use of laser Doppler flow meters for recording tissue blood flow. *Experimental Physiology: Translation and Integration*, **1993**. 78(1): p. 1-14.
69. **Güngör, K.**, Lazer Doppler Flowmetri (LDF)'nin Dişhekimliğindeki Önemi. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 20(3): p. 57-63.

70. **Retzeppi, M., M. Tonetti, and N. Donos**, Gingival blood flow changes following periodontal access flap surgery using laser Doppler flowmetry. *Journal of clinical periodontology*, **2007**. 34(5): p. 437-443.
71. **Emshoff, R., I. Moschen, and H. Strobl**, Use of laser Doppler flowmetry to predict vitality of luxated or avulsed permanent teeth. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **2004**. 98(6): p. 750-755.
72. **Verdonck, H.W., et al.**, Assessment of vascularity in irradiated and nonirradiated maxillary and mandibular minipig alveolar bone using laser Doppler flowmetry. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, **2007**. 22(5): p. 774.
73. **Humeau, A., et al.**, Laser Doppler perfusion monitoring and imaging: novel approaches. *Medical & biological engineering & computing*, **2007**. 45(5): p. 421.
74. **Gümüşsoy, İ.**, Panoramik Radyografların Fraktal Analizinde Teknik Faktörler. *Sakarya Tıp Dergisi*. 9(3): p. 492-498.
75. **Updike, S.X. and H. Nowzari**, Fractal analysis of dental radiographs to detect periodontitis-induced trabecular changes. *Journal of periodontal research*, **2008**. 43(6): p. 658-664.
76. **Koh, K.-J., H.-N. Park, and K.-A. Kim**, Prediction of age-related osteoporosis using fractal analysis on panoramic radiographs. *Imaging science in dentistry*, **2012**. 42(4): p. 231-235.
77. **Jolley, L., S. Majumdar, and S. Kapila**, Technical factors in fractal analysis of periapical radiographs. *Dentomaxillofacial Radiology*, **2006**. 35(6): p. 393-397.
78. **Bollen, A., et al.**, Fractal dimension on dental radiographs. *Dentomaxillofacial Radiology*, **2001**. 30(5): p. 270-275.
79. **Chen, S.-K., et al.**, Digital imaging analysis with mathematical morphology and fractal dimension for evaluation of periapical lesions following endodontic treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **2005**. 100(4): p. 467-472.
80. **Amer, M.E., et al.**, Anatomical variations of trabecular bone structure in intraoral radiographs using fractal and particles count analyses. *Imaging science in dentistry*, **2012**. 42(1): p. 5-12.
81. **Sanchez-Molina, D., et al.**, Fractal dimension and mechanical properties of human cortical bone. *Medical engineering & physics*, **2013**. 35(5): p. 576-582.
82. **Shrout, M.K., B.J. Potter, and C.F. Hildebolt**, The effect of image variations on fractal dimension calculations. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **1997**. 84(1): p. 96-100.
83. **Shrout, M., C. Hildebolt, and B. Potter**, The effect of varying the region of interest on calculations of fractal index. *Dentomaxillofacial Radiology*, **1997**. 26(5): p. 295-298.
84. **Posten, W., et al.**, Low-level laser therapy for wound healing: mechanism and efficacy. *Dermatologic surgery*, **2005**. 31(3): p. 334-340.
85. **Fukuoka, H., et al.**, Influence of carbon dioxide laser irradiation on the healing process of extraction sockets. *Acta odontologica Scandinavica*, **2011**. 69(1): p. 33-40.
86. **Silveira, P.C.L., et al.**, Effects of low-power laser irradiation (LPLI) at different wavelengths and doses on oxidative stress and fibrogenesis parameters in an animal model of wound healing. *Lasers in medical science*, **2011**. 26(1): p. 125-131.

87. **White, S.C. and D.J. Rudolph**, Alterations of the trabecular pattern of the jaws in patients with osteoporosis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, **1999**. 88(5): p. 628-635.
88. **KIZILTOPRAK, M.**, Diş Hekimliğinde Trombosit Konsantrasyonlarının Tarihsel Gelişimi ve Özellikleri. *Cumhuriyet Dental Journal*, **2018**. 21(2): p. 152-166.
89. **Donos, N., X. Dereka, and E. Calciolari**, The use of bioactive factors to enhance bone regeneration: A narrative review. *Journal of clinical periodontology*, **2019**. 46: p. 124-161.
90. **Temmerman, A., et al.**, The use of leucocyte and platelet-rich fibrin in socket management and ridge preservation: a split-mouth, randomized, controlled clinical trial. *Journal of clinical periodontology*, **2016**. 43(11): p. 990-999.
91. **Zahid, T. and M. Nadershah**, Effect of Advanced Platelet-rich Fibrin on Wound Healing after Third Molar Extraction: A Split-mouth Randomized Double-blind Study. *The journal of contemporary dental practice*, **2019**. 20(10): p. 1164.
92. **Grzesiak-Janias, G. and J. Kobos**. Influence of laser radiation on acceleration of postextraction wound healing. in *Laser Technology V: Applications in Medicine and Ecology*. 1997. International Society for Optics and Photonics.
93. **Kulkarni, S., M. Meer, and R. George**, Efficacy of photobiomodulation on accelerating bone healing after tooth extraction: a systematic review. *Lasers in medical science*, **2019**. 34(4): p. 685-692.
94. **Anwandter, A., et al.**, Dimensional changes of the post extraction alveolar ridge, preserved with Leukocyte-and Platelet Rich Fibrin: A clinical pilot study. *Journal of dentistry*, **2016**. 52: p. 23-29.
95. **Eren, G. and B. Doğanavşargil**, Çekim Boşluğunun Korunmasında Trombositten Zengin Fibrinin Klinik Ve Histolojik Etkinliğinin Değerlendirilmesi: Olgu Sunumu. *Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*. 37(2): p. 107-112.
96. **dos Santos Canellas, J.V., et al.**, Tomographic and histomorphometric evaluation of socket healing after tooth extraction using leukocyte-and platelet-rich fibrin: A randomized, single-blind, controlled clinical trial. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, **2019**.
97. **Kattimani, V.S., et al.**, Socket preservation using eggshell-derived nanohydroxyapatite with platelet-rich fibrin as a barrier membrane: a new technique. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, **2019**. 45(6): p. 332-342.
98. **Ahmed, N., et al.**, Efficacy of PRF vs PRF+ Biodegradable Collagen Plug in Post-extraction Preservation of Socket. *The journal of contemporary dental practice*, **2019**. 20(11): p. 1323.
99. **Zhang, Y., et al.**, Clinical effect of platelet-rich fibrin on the preservation of the alveolar ridge following tooth extraction. *Experimental and therapeutic medicine*, **2018**. 15(3): p. 2277-2286.
100. **Park, J.J. and K.L. Kang**, Effect of 980-nm GaAlAs diode laser irradiation on healing of extraction sockets in streptozotocin-induced diabetic rats: a pilot study. *Lasers in medical science*, **2012**. 27(1): p. 223-230.
101. **Batinjan, G., et al.**, Assessing health-related quality of life with antimicrobial photodynamic therapy (APDT) and low level laser therapy (LLLT) after third molar removal. *Journal of lasers in medical sciences*, **2013**. 4(3): p. 120.

102. **Amid, R., et al.**, Effect of low level laser therapy on proliferation and differentiation of the cells contributing in bone regeneration. *Journal of lasers in medical sciences*, **2014**. 5(4): p. 163.
103. **Kerdvongbundit, V., et al.**, Microcirculation of the healthy human gingiva. *Odontology*, **2002**. 90(1): p. 0048-0051.
104. **ÖBERG, P.Å., T. TENLAND, and G.E. NILSSON**, Laser-Doppler flowmetry—A non-invasive and continuous method for blood flow evaluation in microvascular studies. *Acta Medica Scandinavica*, **1984**. 216(S687): p. 17-24.
105. **Baab, D.A., P.A. ÖBerg, and G.A. Holloway**, Gingival blood flow measured with a laser Doppler flowmeter. *Journal of periodontal research*, **1986**. 21(1): p. 73-85.
106. **Hoke, J.A., et al.**, Blood-flow mapping of oral tissues by laser Doppler flowmetry. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, **1994**. 23(5): p. 312-315.
107. **Donos, N., et al.**, Evaluation of gingival blood flow by the use of laser Doppler flowmetry following periodontal surgery. A pilot study. *Journal of periodontal research*, **2005**. 40(2): p. 129-137.
108. **Sánchez, I. and G. Uzcátegui**, Fractals in dentistry. *Journal of dentistry*, **2011**. 39(4): p. 273-292.
109. **Kato, C.N., et al.**, Use of fractal analysis in dental images: a systematic review. *Dentomaxillofacial Radiology*, **2019**. 48(xxxx): p. 20180457.
110. **Ruttimann, U.E., R.L. Webber, and J.B. Hazelrig**, Fractal dimension from radiographs of periodental alveolar bone: a possible diagnostic indicator of osteoporosis. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*, **1992**. 74(1): p. 98-110.
111. **Amler, M.H., P.L. Johnson, and I. Salman**, Histological and histochemical investigation of human alveolar socket healing in undisturbed extraction wounds. *The journal of the american dental association*, **1960**. 61(1): p. 32-44.
112. **Çırak, E., et al.**, Comparative evaluation of various low-level laser therapies on bone healing following tooth extraction: An experimental animal study. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, **2018**. 46(7): p. 1147-1152.
113. **Özyurt, A., et al.**, Effects of Low-Level Laser Therapy With a Herbal Extract on Alveolar Bone Healing. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **2018**. 76(2): p. 287. e1-287. e10.
114. **Atasoy, K.T., et al.**, The efficacy of low-level 940 nm laser therapy with different energy intensities on bone healing. *Brazilian oral research*, **2017**. 31.
115. **Khalil, N.M. and M.G. Noureldin**, Comparison of Single Versus Multiple Low-Level Laser Applications on Bone Formation in Extraction Socket Healing in Rabbits (Histologic and Histomorphometric Study). *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, **2019**. 77(9): p. 1760-1768.
116. **Bielecki, T. and D. M Dohan Ehrenfest**, Editorials [Hot Topic: Leukocyte-and Platelet-Rich Plasma/Fibrin in Medicine-Past, Present, Future (Guest Editors: Tomasz Bielecki and David M. Dohan Ehrenfest)]. *Current pharmaceutical biotechnology*, **2012**. 13(7): p. i-ii.
117. **Daugela, P., et al.**, Influence of leukocyte-and platelet-rich fibrin (L-PRF) on the outcomes of impacted mandibular third molar removal surgery: A split-mouth randomized clinical trial. *Quintessence International*, **2018**. 49(5).

118. **Hauser, F., et al.**, Clinical and histological evaluation of postextraction platelet-rich fibrin socket filling: a prospective randomized controlled study. *Implant dentistry*, **2013**. 22(3): p. 295-303.
119. **Lemes, C.H.J., et al.**, Does laser therapy improve the wound healing process after tooth extraction? A systematic review. *Wound Repair and Regeneration*, **2019**. 27(1): p. 102-113.
120. **Hamad, S.A., J.S. Naif, and M.A. Abdullah**, Effect of diode laser on healing of tooth extraction socket: an experimental study in rabbits. *Journal of maxillofacial and oral surgery*, **2016**. 15(3): p. 308-314.
121. **Mozzati, M., et al.**, Influence of superpulsed laser therapy on healing processes following tooth extraction. *Photomedicine and laser surgery*, **2011**. 29(8): p. 565-571.
122. **Paschoal, M.A.B. and L. Santos-Pinto**, Therapeutic effects of low-level laser therapy after premolar extraction in adolescents: a randomized double-blind clinical trial. *Photomedicine and laser surgery*, **2012**. 30(9): p. 559-564.
123. **Sleem, S.S.M.E.B., et al.**, Evaluation of The Bio-Stimulatory Effect of Platelet Rich Fibrin Augmented by Diode LASER Compared to Platelet Rich Fibrin Alone on Dental Implant Replacing Posterior Mandibular Teeth. Randomised Clinical Trial: Split Mouth Study. *Open Access Macedonian Journal of Medical Sciences*, **2019**. 7(5): p. 869.

EKLER

Ek 1. Bilgilendirilmiş gönüllü olur formu.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		
	Tarih / Versiyon	Sayfa
	10.06.2019 / Ver0.2	1/3

Bu katıldığımız çalışma bilimsel bir araştırma olup, araştırmanın adı '**Diş Çekimi Sonrası Trombositten Zengin Fibrin ve Diode Lazerin Diş Çekim Soketindeki Kan Akımı ve Erken Dönem Kemik İyileşmesi Üzerine Etkilerinin Lazer Doppler Flowmetre ve Fraktal Analizi ile İncelenmesi**' dir.

Bu çalışmanın amacı diş çekimi soketinde trombositten zengin fibrin ve Diode lazerin kan akımı ve erken dönem kemik iyileşmesi üzerine etkilerinin incelenmesidir. Araştırmamızda diş çekim sonrası diş çekim soketinize trombositten zengin fibrin, diode lazer ve her iki yöntem kombine edilerek uygulanması sonrası, 1. 3. ve 7. günde lazer doppler flowmetre ile çekim bölgesindeki lokal kan akımını ölçülecek, ayrıca erken dönem kemik oluşumunun incelenmesi amacıyla fraktal analizi yapılacaktır.

Çalışma sırasında diş çekimi endikasyonu koyulmuş ve çekim işlemi yapılmış diş çekim soketiniz içerisine diş çekim soketinin iyileşmesini hızlandırmak amacıyla size herhangi bir zararı olmayan kendi venöz kanınızdan elde edilecek olan trombositten zengin fibrin uygulamasını, diode lazer uygulamasını ve değerlendirme aşamasında yine size herhangi bir zararı olmayan lazer doppler flowmetre ölçümlerini kapsamaktadır. Diş çekim soketindeki erken dönem kemik oluşumunun değerlendirilmesi amacıyla diş çekilen bölgeden diş çekiminden hemen sonra ve diş çekiminden 1 ay sonra periapikal radyograf alınacak ve bu radyograf ile fraktal analizi yapılacaktır. Araştırma için diş çekim işleminizden sonraki gün, 3. Gün, 7. Gün ve 1. Ay olmak üzere toplamda 4 kez gelmeniz gerekmektedir. Çalışmaya siz dahil 40 gönüllü dahil edilecektir.

Araştırmaya dahil edilen 40 gönüllü rastgele olarak 4 gruba ayrılacak ve her grupta 10'ar gönüllü olacaktır. 1. gruptaki gönüllülerin diş çekim soketine gönüllünün kendisinden alınmış venöz kandan elde edilen trombositten zengin fibrin yerleştirilecektir. 2. Gruptaki gönüllülerin diş çekim soketine diode lazer uygulanacaktır. 3. gruptaki gönüllülerin diş çekim soketine her iki işlem birden uygulanacak ve 4. gruptaki gönüllülerin diş çekim soketine hiçbir uygulama yapılmayacaktır. Tüm gruplardan işlem sonrası 1.,3., ve 7. günde lazer doppler flowmetre cihazı ile ölçüm yapılacaktır. Ayrıca tüm gönüllülerden diş çekimi işleminden hemen sonra ve 1 ay sonra periapikal radyograf alınacak bu radyograf kemik oluşumunun değerlendirilmesi amacıyla fraktal analizi ile incelenecektir.

Araştırma süresi 24 ay olarak belirlenmiş olup tüm grupların tamamlanması ve gruplardaki tüm ölçümlerin yapılması ile son bulacaktır.

Araştırma sırasında sizi ilgilendirebilecek herhangi bir gelişme olduğunda, bu durum size veya yasal temsilcinize derhal bildirilecektir. Araştırma hakkında ek bilgiler almak için ya da çalışma ile ilgili herhangi bir sorun, istenmeyen etki ya da diğer rahatsızlıklarımız için (0532) 348 23 57 no'lu telefondan Arş. Gör. Selda AKKAYA' ya başvurabilirsiniz.

Bu araştırmada yer almanız nedeniyle size hiçbir ödeme yapılmayacaktır. Ayrıca, bu araştırma kapsamındaki bütün muayene, tetkik, testler ve tıbbi bakım hizmetleri için sizden veya bağlı bulunduğunuz sosyal güvenlik kuruluşundan hiçbir ücret istenmeyecektir.

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		
	Tarih / Versiyon	Sayfa
	10.06.2019 / Ver0.2	2/3

Bu araştırmada yer almak tamamen sizin isteğinize bağlıdır. Araştırmada yer almayı reddedebilirsiniz ya da herhangi bir aşamada araştırmadan ayrılabilirsiniz; bu durum herhangi bir cezaya ya da sizin yararlarınıza engel duruma yol aēmayacaktır. Araştırmanın sonuçları bilimsel amaēla kullanılacaktır; ēalıřmadan ēekilmeniz ya da araştırıcı tarafından ēıkarılmanız durumunda, sizle ilgili tıbbi veriler de gerekirse bilimsel amaēla kullanılabilir.

Size ait tđm tıbbi ve kimlik bilgileriniz gizli tutulacaktır ve araştırma yayınlansa bile kimlik bilgileriniz verilmeyecektir, ancak araştırmanın izleyicileri, yoklama yapan kişileri, etik kurul, kurum ve diğer ilgili sağlık otoriteleri gerektiğinde tıbbi bilgilerinize ulaşabilir. Siz de istediğinizde kendinize ait tıbbi bilgilere ulaşabilirsiniz. (tedavinin gizli olması durumunda, gđnđllđye kendine ait tıbbi bilgilere ancak verilerin analizinden sonra ulaşabileceği bildirilecektir.)

ēalıřmaya Katılma Onayı:

Yukarıda adı geēen araştırmaya başlanmadan nce tarafıma verilmesi gereken bilgileri okudum ve araştırmayı yapacak doktorumdan szli olarak dinledim. Aklıma gelen tđm soruları araştırıcıya sordum, yazılı ve szli olarak bana yapılan tđm aēıklamaları ayrıntılıyla anladım. ēalıřmaya katılmayı isteyip istemediğime karar vermeme iēin bana yeterli zaman tanındı. Bu koşullar altında, bana ait tıbbi bilgilerin gzden geēirilmesi, transfer edilmesi ve işlenmesi konusunda araştırma yđrđtđcüsüne yetki veriyor ve sz konusu araştırmaya ilişkin bana yapılan katılım davetini hiēbir zorlama ve baskı olmaksızın bđyđk bir gđnđllđlđk iēerisinde kabul ediyorum.

Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Gđnđllđnđn,

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Velayet veya vesayet altında bulunanlar iēin veli veya vasinin,

Adı-Soyadı:

Adresi:

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU		
	Tarih / Versiyon	Sayfa
	10.06.2019 / Ver0.2	3/3

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Açıklamaları yapan araştırmacının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Olur alma işleme başından sonuna kadar tańıklık eden kuruluş görevlisinin/görüşme tańığının,

Adı-Soyadı:

Görevi:

Adresi:

Tel.-Faks:

Tarih ve İmza:

Ek 2. Olgu rapor formu.

OLGU RAPOR FORMU		
	Tarih / Versiyon	Sayfa
	17.06.2019 / Ver0.3	1/2

• **Araştırmanın Adı:** Diş çekimi sonrası trombositten zengin fibrin ve diode lazerin diş çekim soketindeki kan akımı ve erken dönem kemik iyileşmesi üzerine etkilerinin lazer doppler flowmetre ve fraktal analizi ile incelenmesi

• **Gönüllü Kodu:**

• **Adı Soyadı:**

• **Yaş:**

• **Cinsiyet:**

• **Grup No:**

• **Diş No:**

• **Kontrollerin Takibi:**

Kontroller	√	Tarih
Postoperatif hemen		
Postoperatif 1. Gün		
Postoperatif 3. Gün		
Postoperatif 7. Gün		
Postoperatif 1. Ay		

• **LazerDoppler Flowmetre Ölçüm Sonuçları:**

Bölge	Mezial papil 1	Bukkal Marjin 2	Distal Papil 3	Bukkal Orta 4	Bukkal Apikal 5	Palatinal Marjin 6	Palatinal Orta 7	Palatinal Apikal 8
Geliş								
Preoperatif								
Postoperatif 1. Gün								
Postoperatif 3. Gün								
Postoperatif 7. Gün								
Postoperatif 1.Ay								

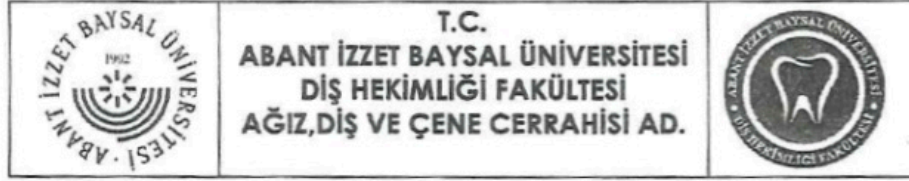
OLGU RAPOR FORMU		
	Tarih / Versiyon	Sayfa
	17.06.2019 / Ver0.3	2/2

• **Fractal Analizi Sonuçları:**

<u>Postoperatif Hemen</u>	<u>Postoperatif 1. Ay</u>



Ek 3. Postoperatif hasta bilgilendirme formu.



DİŞ ÇEKİMİ SONRASI YAPILMASI GEREKENLER

- Çekim yerine konan steril gazlı bezi 15-20 dakika boyunca ısırınız. Bu tamponu attıktan sonra ikinci bir tampon yerleştirmeyiniz.
- Ağızınızı 24 saat su ile çalkalamayınız.
- Sızıntı şeklinde kanamanız olabilir. Bu kanama 6 ile 24 saat arasında bir süre devam edebilir. Kanın tükürüğü boyama özelliğinden dolayı kanamanızın fazla olduğunu düşünüp paniğe kapılmayın. Eğer çok kanamanız olursa hekiminize başvurunuz.
- Ağrınız olabilir. Bu durumda ağrı kesici alabilirsiniz. Aspirin türevi ağrı kesiciler almayınız.
- 48-72 saat sonra şiddetli ağrı oluşabilir. 24 saati geçen kanama, kötü tat ve koku hissi olursa hekiminize başvurunuz.
- 24 saat süreyle sigara içmeyiniz ve alkollü içkilerden kaçınınız.
- Diş çekim yerine dilinizi ya da herhangi bir aleti sokup kurcalamayınız.
- Diş çekiminden sonra 2 saat kadar bir şey yemeyiniz.
- 24 saat süreyle çok sıcak veya soğuk gıdalar yemeyiniz ve içmeyiniz.
- Diş çekimi takiben 24 sonra normal ağız bakımı uygulamalarına devam edin.
- Şayet diş çekimi normale göre zor olduysa çekim bölgesine dışardan 8 saat boyunca saatte bir 5-10 dakika süreyle buz tatbiki yapılması şiş ve morarmayı önleyecektir.
- Dikiş atıldıysa dikişler 7 ile 10 gün içinde alınmalıdır.

DHF-034

Ek 4. Etik Kurul Kararı.

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Diş Çekimi Sonrası Trombositten Zengin Fibrin ve Diode Lazerin Diş Çekim Soketindeki Kan Akımı ve Erken Dönem Kemik İyileşmesi Üzerine Etkilerinin Lazer Doppler Flowmetre ve Fraktal Analizi ile İncelenmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	10.06.2019	0.1	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	10.06.2019	0.2	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	17.06.2019	0.3	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı		Açıklama			
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>				
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	400 TL. Plastik tüp ve vacueteine (20 adet):150 TL, Ölçü maddesi: 250 TL			
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>				
	İLAN	<input type="checkbox"/>				
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>				
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>				
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>				
Diğer:	<input type="checkbox"/>					
KARAR BİLGİLERİ	Karar No:2019/152	Tarih: 24.10.2019				
	Yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın/çalışmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezlerde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel olarak uygun olduğuna, toplantıya katılan etik kurul üyelerinin oy birliği ve oy çokluğu ile karar verilmiştir. İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.					

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI	İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:	Doç.Dr.Erkan KILINÇ (Başkan Yardımcısı)

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Kathım *		İmza
Doç.Dr.Erkan KILINÇ (Başkan Yardımcısı)	Fizyoloji	BAİBÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof.Dr.Mehmet Hayri ERKOL (Üye)	Genel Cerrahi	BAİBÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Mehmet Hamid BOZTAŞ (Üye)	Ruh Sağlığı Hastalıkları	BAİBÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Akif Hakan KURT (Üye)	Farmakoloji	BAİBÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.Mehmet Zahid KOÇAK (Üye)	İç Hastalıkları	BAİBÜ Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr.Öğr.Üyesi Oya KALAYCIOĞLU (Bildirimden Sorumlu Üye)	Biyoistatistik	BAİBÜ Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr.Öğr.Üyesi Makbule TOKUR KESGİN (Üye)	Hemşirelik	BAİBÜ Sağlık Bilimleri Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr.Öğr.Üyesi Kutlu AYDIN (Üye)	Antrenörlük	BAİBÜ Spor Bilimleri Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

Etik Kurul Başkan Yardımcısı

Unvanı/Adı/Soyadı: Doç.Dr.Erkan KILINÇ

İmza:

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmalıdır.

Ek 5. Sağlık Bakanlığı, Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu onayı.



T.C.
SAĞLIK BAKANLIĞI
Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu

NORMAL

Sayı : 68869993-511.06-E.182876
Konu : 2019-098

08.11.2019

Sayın Doç. Dr. Orçun TOPTAŞ
Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı
Gölköy Kampüsü / BOLU

İlgi : 04.11.2019 tarihli ve E.403357 sayılı başvurunuz.

Sorumlu araştırmacısı olduğunuz, aşağıdaki tabloda bilgileri verilen ilgi klinik araştırma başvuru dosyası ve belgeler; araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak 06.09.2014 tarihli ve 29111 sayılı Resmî Gazete 'de yayımlanan Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği gereğince incelenmiş olup **Uzmanlık Tezleri ve/veya Akademik Amaçlı Yapılacak Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Başvuru Formunda** belirtilen merkezde araştırmanın başlaması uygun bulunmuştur.

Araştırmanın Adı	Diş Çekimi Sonrası Trombositten Zengin Fibrin ve Diode Lazerin Diş Çekim Soketindeki Kan Akımı ve Erken Dönem Kemik İyileşmesi Üzerine Etkilerinin Lazer Doppler Flowmetre Ve Fraktal Analizi İle İncelenmesi
Koordinatör Merkez	Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı
Koordinatör / Sorumlu Araştırmacı	Doç. Dr. Orçun TOPTAŞ
Protokol tarihi / versiyon no	10.06.2019 V:0.1
BGOF tarihi / versiyon no	10.06.2019 V:0.2
ORF tarihi / versiyon no	17.06.2019 V:0.3
Araştırma Broşürü tarihi / versiyon no	-

Bu kapsamda yukarıda ayrıntıları verilen çalışma ile ilgili olarak;

- İthal edilecek araştırma cihazının ithalat izni için Kurumumuza müracaat edilmesi,

Söğütözü Mahallesi, 2176.Sokak No:5 06520 Çankaya/ANKARA
Tel: (0 312) 218 30 00- Fax : (0 312) 218 34 60 www.ticck.gov.tr

Bu belge 5070 sayılı Elektronik İmza Kanunu uyarınca elektronik olarak imzalanmıştır. Doküman <https://www.turkiye.gov.tr/saglik-ticck-ebys> adresinden kontrol edilebilir. Güvenli elektronik imza aslı ile aynıdır. Dokümanın doğrulama kodu : SHY3Z1AxS3k0SHY3M0FyRG83ZmxX

ÖZGEÇMİŞ

2006 yılında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesinden mezun oldu. 2016 yılında Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimine başladı. O tarihten itibaren aynı bölümde araştırma görevlisi olarak uzmanlık eğitimine devam etmektedir.



