

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DİŞETİ BÜYÜMELERİNİN FARKLI GİNGİVEKTOMİ
YÖNTEMLERİ İLE TEDAVİLERİNDE OLUŞAN ISI VE
İYİLEŞMENİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Dt. Mehmet Murat TAŞKAN

**Samsun
Aralık 2013**

**T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI**

**DIŞETİ BÜYÜMELERİNİN FARKLI GİNGİVEKTOMİ
YÖNTEMLERİ İLE TEDAVİLERİNDE OLUŞAN ISI VE
İYİLEŞMENİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DOKTORA TEZİ

Dt. Mehmet Murat TAŞKAN

Danışman

Yrd.Doç.Dr. İlker KESKİNER

Samsun

Aralık 2013

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Mehmet Murat TAŞKAN tarafından Yrd. Doç. Dr. İlker KESKİNER danışmanlığında hazırlanan 'Dişeti Büyümelerinin, Farklı Gingivektomi Yöntemleri ile Tedavilerinde Oluşan Isı ve İyileşmenin Değerlendirilmesi' başlıklı bu çalışma jürimiz tarafından 20-12-2013 tarihinde yapılan sınav ile Periodontoloji Anabilim Dalında DOKTORA Tezi olarak kabul edilmiştir.

Başkan :
Prof.Dr. H. Gökhan AÇIKGÖZ, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye :
Doç.Dr. Mahmut SÜMER, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye :
Yrd.Doç.Dr. İlker KESKİNER, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Üye :
Doç.Dr. Banu Arzu ALKAN, Erciyes Üniversitesi

Üye :
Yrd.Doç.Dr. İnci DEVRİM, Ondokuz Mayıs Üniversitesi

ONAY:

Bu tez, Enstitü Yönetim Kurulunca belirlenen ve yukarıda adları yazılı jüri üyeleri tarafından uygun görülmüştür.

.... / /

Prof.Dr. Süleyman Kaplan
Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürü

TEŞEKKÜR

Eğitimim süresince bilgi, tecrübe ve önerilerini tüm içtenliği ile benimle paylaşan, tezimin bitimine kadarki süreçte her zaman desteğini hissettiğim ve daha da önemlisi bana iyi bir hekim ve iyi bir insan olmayı öğreten değerli danışman hocam Yrd.Doç.Dr. İlker KESKİNER'e,

Varlığı ve desteği ile her zaman bana güven veren, bilgisi, klinik deneyimi ve hayat tecrübesi ile yoluma ışık tutan, tezimin gerçekleşmesinde büyük emekleri bulunan değerli hocam Prof.Dr. H. Gökhan AÇIKGÖZ'e,

Tezimin gerçekleşmesinde büyük bir sabır ve içtenlikle yardımlarını esirgemeyen değerli hocam Doç.Dr. Soner ÇANKAYA'ya,

Lisans ve doktora eğitimim boyunca her zaman desteklerini gördüğüm değerli hocalarıma,

Doktora eğitimim boyunca her zaman bana destek olan ve yol gösteren tüm Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü personeline,

Birlikte çalışmaktan her zaman mutluluk duyduğum, zor zamanlarımda yardımına koşan Dt. Zeynep Pınar KELEŞ'e ve diğer tüm asistan arkadaşlarıma,

Her zaman yanımda olan ve bana cesaret veren değerli aileme,

Tüm içtenliğimle teşekkür ederim.

ÖZET
DİŞETİ BÜYÜMELERİNİN
FARKLI GİNGİVEKTOMİ YÖNTEMLERİ İLE TEDAVİLERİNDE OLUŞAN
ISI VE İYİLEŞMENİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Amaç: Dişeti büyümeleri, akut ya da kronik enflamatuvar değişiklikler sonucu olan, dişetinde hacimsel artışın klinik olarak gözlemlendiği, sık görülen bir dişeti hastalığıdır. Dişeti büyümelerinin tedavisinde pek çok cerrahi teknik kullanılmaktadır. Çalışmamızın amacı; kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin tedavisinde kullanılan 4 farklı gingivektomi tekniğini (Er:YAG lazer, Nd:YAG lazer, elektrokoter ve konvansiyonel yöntem), ısı ve iyileşme sürecindeki epitelizasyon, doku sıcaklık, enflamasyon ve ağrı seviyeleri bakımından karşılaştırmaktır.

Materyal ve Metod: Split-mouth dizayn edilen çalışma; alt, üst çene sağ ve sol anterior bölgelerde kronik enflamatuvar dişeti büyümesi olan, sistemik olarak sağlıklı toplam 37 (19 kadın, 18 erkek) hasta üzerinde yapılmıştır. Operasyon öncesinde, periodontal klinik indeksler, dişeti oluşu sıvısı (DOS) hacmi ve dişeti sıcaklıkları kaydedilip operasyon sırasında farklı gingivektomi yöntemleri sırasında oluşan sıcaklık değişimleri ve operasyon sonrası iyileşme sürecinde dişeti sıcaklıkları ve epitelizasyon seviyeleri 3, 7, 10 ve 15. günlerde, DOS seviyeleri 15, 30 ve 90. günlerde, ağrı seviyeleri de 2 ve 8. saatler ile 1-7 günler arası değerlendirilmiştir.

Bulgular: Klinik periodontal parametreler için grup içi ve gruplar arası karşılaştırmalarda anlamlı bir fark tespit edilmemiştir ($p>0,05$). Operasyon sırasındaki dişeti sıcaklık seviyeleri bakımından uygulama grupları arasında anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Uygulama gruplarında; tüm zamanlarda gruplar arası epitelizasyon ve ağrı seviyelerinde anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Sonuç: Er:YAG lazer ile gingivektomi, operasyon sırasında ortaya çıkan ve dokulara hasar verebilecek sıcaklık artışlarına sebep olmaması, epitelizasyonun daha hızlı ve ağrının daha az olması nedeniyle Nd:YAG ve elektrokoter uygulamalarına göre daha avantajlı bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Dişeti büyümesi; gingivektomi; lazer; elektrokoter; sıcaklık

Mehmet Murat TAŞKAN, Doktora Tezi
Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Samsun, Aralık 2013

ABSTRACT
EVALUATION OF TEMPERATURE AND HEALING IN TREATMENT
OF GINGIVAVAL ENLARGEMENT
USING DIFFERENT GINGIVECTOMY TECHNIQUES

Aim: Gingival enlargement, comprises a common feature of gingival disease in which an increase in size of the gingiva is observed which may result from chronic or acute inflammatory changes. Several surgical techniques have been used towards alleviating these enlargement areas. The aim of this study was to compare and investigate epithelization, gingival temperature, inflammation and pain levels in post-operative healing process in 4 different gingivectomy techniques including Er:YAG laser, Nd:YAG laser, electrocautery and conventional gingivectomy in treatment of chronic inflammatory gingival enlargements.

Material and Method: Our split-mouth designed study was conducted on 37 systemically patients consisting of 19 females and 18 males, who had gingival enlargement areas on the left and right of maxillar and mandibular anterior regions. Clinical periodontal parameters, gingival crevicular fluid (GCF) levels and gingival temperature levels were recorded before the investigation and during gingivectomy operations with different techniques, gingival temperature was measured. Gingival temperature and epithelization levels in 3, 7, 10 and 15 days; GCF levels in 15, 30 and 90 days and pain levels in 2, 8 hours and between 1-7 days of post-operative healing process were evaluated.

Results: When clinical periodontal parameters were compared, there was no significant difference found between all application within and between groups ($p>0.05$). When gingival temperature during operations were compared, there was a significant difference between all application groups ($p<0.05$). There were a significant difference in epithelization and pain levels in all applications between groups by time ($p<0.05$).

Conclusion: It was found that Er:YAG laser assisted gingivectomy technique which has better epithelization rates and rapidity, lower pain levels and no thermal damage effects in tissues, is more advantageous than Nd:YAG and electrocautery techniques.

Keywords: Gingival enlargement; gingivectomy; laser; electrocautery; temperature.

Mehmet Murat TAŞKAN, PhD Thesis
Ondokuz Mayıs University, Samsun, December 2013

SİMGELER ve KISALTMALAR

°C: Celsius

µl: mikrolitre

µm: mikrometre

µs: mikrosaniye

CD: Cep derinliği

CO₂: Karbondioksit

DÇ: Dişeti çekilmesi

DOS: Dişeti oluğu sıvısı

DYT: Diş Yüzeyi Temizliği

Er,Cr:YSGG: Erbiyum, kromyum katkılı yitrium, skandiyum, galyum, garnet

Er:YAG: Erbium katkılı yitrium, alüminyum, garnet

GHI: Gingival Hiperplazi İndeksi

GI: Gingival indeks

HGHI: Horizontal Gingival Hiperplazi İndeksi

mm: milimetre

mm²: milimetrekare

mw: miliwatt

Nd:YAG: Neodyum katkılı yitrium, alüminyum, garnet

nm: nanometre

PI: Plak indeksi

SK: Sondalamada kanama

VAS: Vizüel Analog Skala

VGHI: Vertikal Gingival Hiperplazi İndeksi

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR	ii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
SİMGELER ve KISALTMALAR	vi
İÇİNDEKİLER	vii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Dişeti Büyümleri	3
2.1.1. Dişeti Büyümlerinin Sınıflandırılması	3
2.1.2. Kronik Enflamatuvar Dişeti Büyümleri	3
2.2. Lazer	5
2.2.2. Lazer Çeşitleri	5
2.2.3. Lazerin Diş Hekimliğinde Kullanımı	7
2.2.4. Lazerin Periodontal Cerrahide Kullanımı	7
2.3. Elektrocerrahi	9
2.4. Kronik Enflamatuvar Dişeti Büyümlerinin Tedavisi	10
2.5. Pirometreler ve Dişeti Sıcaklığı	10
2.6. Vizüel Analog Skala (VAS) ile Ağrı Seviyelerinin Değerlendirilmesi	13
2.7. Epitelizasyon	14
2.8. Dişeti Oluğu SIVISI (DOS)	16
3. MATERYAL VE METOT	18
3.1. Klinik Periodontal Ölçümler	18
3.1.1. Plak İndeksi (Pİ)	19
3.1.2. Gingival İndeks (Gİ)	19
3.1.3. Sondalamada kanama (SK)	19
3.1.4. Sondalanan Cep Derinliği (CD)	20
3.1.5. Gingival Hiperplazi İndeksi (GHI)	20
3.2. DOS Alınması	20
3.3. Fotoğraf Alınması	21
3.4. Grupların Randomizasyonu	21
3.5. Cerrahi İşlem	21
3.6. Ağrı Ölçümü	23
3.7. Epitelizasyon Seviyelerinin Ölçümü	23
4. BULGULAR	28
4.1. Demografik Bulgular	28

4.2. Klinik Parametreler	28
4.2.1. Plak İndeksi (PI).....	28
4.2.2. Gingival İndeks (GI).....	29
4.2.3. Sondalamada Kanama (SK)	30
4.2.4. Cep Derinliği (CD).....	31
4.2.5. Gingival Hiperplazi İndeksi (GHI).....	32
4.3. Sıcaklık (°C)	34
4.5. DOS Hacmi.....	41
4.6. Ağrı.....	41
5. TARTIŞMA	45
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	57
KAYNAKLAR:	58
EK 1- Etik Kurul Onayı.....	66
ÖZGEÇMİŞ:	67

1. GİRİŞ

Kronik enflamatuvar dişeti büyümeleri, mikrobiyal dental plağa uzun süre maruz kalınması sonucu gelişmektedir. Kronik enflamatuvar dişeti büyümesinin en önemli etyolojik faktörleri, kötü ağız hijyeni ile birlikte plak birikiminin artmasına neden olabilecek anatomik ve kazanılmış defektlerdir. Bunlar; dişlerdeki çapraşıklıklar, dişin fonksiyon görmüyor olması, servikal kaviteler, uyumsuz kenarları olan restorasyonlar, ağız solunumu ve ortodontik apereylerdir (Van Gastel ve ark., 2007).

Dişeti büyümelerinin tedavisinde, etken ve altında yatan patolojik değişimler tespit edilerek tedavi şekline karar verilir. Tedavinin birinci basamağı genellikle, dişeti enflamasyonunun eliminasyonunu amaçlayan, diş yüzeyi temizliği, subgingival küretaj ve oral hijyen alışkanlıklarının kazandırılmasını kapsayan Faz 1 periodontal tedavidir. Eğer lezyonlar Faz 1 tedavi sonucu oluşan büzülmeye tedavi edilemiyorsa yani fibrotik komponenti fazla ise veya diş yüzeyinde plak birikimine neden oluyor ve bu birikintilerin uzaklaştırılmasına engel oluyorsa cerrahi tedavi gerektirebilir.

Kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin tedavisinde pek çok gingivektomi yöntemi kullanılmaktadır. Konvansiyonel el aletleri ile gingivektomi, lazer ile gingivektomi ve elektrokoter ile gingivektomi en yaygın gingivektomi yöntemlerindedir.

Literatür incelemelerimiz sonucu; çalışmamızda gerçekleştirdiğimiz şekilde, kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin gingivektomi ile tedavisinde, Er:YAG lazer, Nd:YAG lazer, elektrokoter ve konvansiyonel yöntemin operasyon esnasında oluşturduğu ısının, ve post-operatif iyileşme sürecinde dokularda meydana getirdiği ısıl farklılıkların enflamasyon, epitelizasyon ve ağrı seviyeleri açısından karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır. Lazer ve elektrokoter kullanımı ile periodontal cerrahi yöntemlerinde çeşitli seviyelerde ısı açığa çıktığını ve bu ısının doku hasarına yol açabileceğini gösteren çalışmalar mevcuttur.

Bu çalışmada; farklı gingivektomi tekniklerinin (Er:YAG lazer, Nd:YAG lazer, elektrocerrahi ve konvansiyonel el aletleri ile cerrahi) uygulanması sırasında ortaya çıkan ısı seviyeleri infrared termometre ile ölçülerek post operatif iyileşme sürecindeki enflamasyon, epitelizasyon ve ağrı seviyelerine etkileri değerlendirilecektir. Post-operatif 1 haftalık iyileşme sürecindeki ağrı seviyeleri de kayıt altına alınarak hastalar açısından en rahat gingivektomi tekniği de tespit edilmiş olacaktır. Çalışmamızın farklı

ağız içi cerrahi tekniklerinde ortaya çıkan ısı seviyelerinin iyileşme üzerine etkilerini ölçecek ve değerlendirecek pek çok çalışmanın da önünü açacağı kanaatindeyiz.

2. GENEL BİLGİLER

Dişeti büyümeleri, akut ya da kronik enflamatuvar değişikliklerin sonucu olan, dişetinde hacimsel artışın klinik olarak gözlemlendiği, sık görülen bir dişeti hastalığıdır (Van Gastel ve ark., 2007).

2.1. Dişeti Büyümleri

2.1.1. Dişeti Büyümlerinin Sınıflandırılması

A-Enflamatuvar Dişeti Büyümleri

1-Kronik Enflamatuvar Dişeti Büyümleri

2-Akut Enflamatuvar Dişeti Büyümleri

B-İlaça Bağlı Dişeti Büyümleri:

C-Sistemik Hastalıklarla İlişkili Dişeti Büyümleri

1-Sistemik Durumlar

- a. Hamilelik
- b. Puberte
- c. Vitamin C eksikliği
- d. Plazma hücreli gingivitis
- e. Nonspesifik durumlar

2-Dişeti büyümlerine neden olan sistemik hastalıklar:

- a. Lösemi
- b. Granulomatöz hastalıklar

D-Neoplastik Dişeti Büyümleri

1-Dişetin Benign Tümörleri

2-Dişetin Malign Tümörleri

E-Yalancı Dişeti Büyümleri (Armitage ve ark., 1999).

2.1.2. Kronik Enflamatuvar Dişeti Büyümleri

Sık rastlanılan problemlerden olan dişeti büyümlerinin çeşitli tipleri mevcuttur. Etyolojik faktörler ve meydana gelen patolojik değişikliklere göre dişeti büyümleri; enflamatuvar, fibrötik, kombine (enflamatuvar ve fibrötik), sistemik hastalıklar ve durumlara bağlı olanlar, neoplastik büyümler ve dişeti büyümesi gibi görünen oluşumlar olarak sınıflandırılırlar (Van Gastel ve ark., 2007; Newman ve ark., 2002).

Kronik enflamatuvar dişeti büyümleri, mikrobiyal dental plağa uzun süre maruz kalınması sonucu gelişmektedir (To ve ark., 2011). Kronik enflamatuvar dişeti

büyümesinin en önemli etyolojik faktörleri, kötü ağız hijyeni ile birlikte plak birikiminin artmasına neden olabilecek anatomik ve kazanılmış defektlerdir. Bunlar; dişlerdeki çapraşıklıklar, dişin fonksiyon görmüyor olması, servikal kaviteler, uyumsuz marjinleri olan restorasyonlar, ağız solunumu ve ortodontik apereylerdir (Newman ve ark., 2002; Armitage ve ark., 1999).

Ağız solunumu yapan bireylerde, gingivitis ve dişeti büyümelerine sık rastlanmaktadır (Kouraki ve ark., 2005). Ağız solunumu sonucu, özellikle dudağın örtmediği dişeti kırmızı, ödematöz ve parlak görünür. Vakaların neredeyse tamamında ağız solunumuna maruz kalan dişeti, etkilenmeyen komşu dokudan net bir çizgiyle ayrılabilir. Bu büyümenin mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, yüzeydeki dehidratasyona bağlı olarak epitelin bütünlüğünün bozulması olabileceği düşünülmektedir (Gontiya ve ark., 2011). Anatomik retansiyon faktörleri kadar, restoratif ve ortodontik tedavide kullanılan apareyler de mikrobiyal dental plağın gelişimini tetiklemektedir. Ortodontik tedavide kullanılan braketlerin özellikle apikal kısımlarında yoğun plak birikimlerine bağlı olarak enflamatuvar dişeti büyümeleri sıklıkla görülmekte ve hatta ortodontik tedavinin seyrini etkilemektedir (To ve ark., 2013). Ortodontik tedavi sürecinde oluşan dişeti büyümeleri genellikle generalize olmakla birlikte lokalize de olabilir. Ortodontik tedavi sonrası braketler çıktıktan sonra hijyen tam olarak sağlandığında dişeti sağlıklı hale gelmekte ancak bazen periodontal cerrahi işlemlerine ihtiyaç duyulmaktadır (Newman ve ark., 2002).

Kronik enflamatuvar dişeti büyümeleri; vücudun herhangi bir yerinde görülen diğer kronik enflamasyonlardaki gibi eksudatif ve proliferatif özellikler gösterirler. Lezyonlar genellikle koyu kırmızı veya mavimsi kırmızı renkte, parlak ve yumuşak bir yüzeye sahiptirler. Kolayca kanayan dokularda enflamatuvar hücreler, damarlarda büyüme ve hücreler arası sıvıda artış ve kapiller proliferasyon gözlenirken, daha sıkı ve pembemsi lezyonlarda fibroblast ve kollajen doku artışı ile fibrötik komponentin daha fazla olduğu görülür (Newman ve ark., 2002; Mavrogiannis ve ark., 2006; Nesse ve ark., 2008).

Kronik enflamatuvar dişeti büyümelerine, histopatolojik olarak baktığımızda genel olarak epitelde ve bağ dokusunda iltihabi sıvı ve hücresel eksüda, yeni kapiller yapımı, damarsal büyüme, hemoraji, epitel ve bağ dokusunda proliferasyon, yeni kollajen yapımı gözlenmesine rağmen farklı etyolojilere sahip dişeti büyümelerinde histolojik olarak farklılıklar gözlenebilmektedir (Armitage ve ark., 1999, To ve ark.,

2013). Dişeti büyümelerinin oluşmasında dişetinde gözlenebilecek ilk histopatolojik değişimlerden birisi, damarsal yapıların bozulmasıdır. Damarlarda dilatasyonla başlayan patolojik değişimler ilerleyen aşamalarda vaskülit, proliferasyon ve stazlarla devam etmektedir. Damar sayılarındaki artış, bağ dokuda meydana gelmiş olan hasarın tamiri için gerekli hücre ve ürünlerinin bu bölgeye taşınmasını sağlayan önemli bir savunma sistemidir. Ancak konjesyonun fazla olmasına bağlı olarak hasarlı bölgeye daha fazla sıvı taşınması sonucu, dokuda ödem oluşur. Enflamasyonun olduğu bölgedeki makroskobik hacimsel artışlar, klinik olarak dişeti morfolojisinde belirgin değişikliklere neden olur. Damarlanmanın artmasına bağlı olarak ve immün sistemin uyarılmasıyla ilgili bölgeye nötrofil, makrofaj, lenfosit ve plazmosit gibi enflamatuvar hücrelerin göçü görülmektedir (Engler ve ark., 1966, Kazi ve ark., 2006). Histopatolojik olarak periodontal hastalığın seyri değerlendirildiğinde; öncelikle bölgeye polimorf nüveli lökositlerin geldiği, bunları lenfositlerin izlediği ve son olarak da plazma hücrelerinin bölgeye ulaştığı bilinmektedir. Antijenik uyarı ve doku hasarının olduğu bölgeye savunma amaçlı gelen hücrelerin salgıladıkları sitokinler, daha fazla sayıda hücre göçünü uyarır. Çok sayıda enflamatuvar hücre göçünün olması, dokunun savunmasında etkili olmakla birlikte, salgıladıkları ürünlerle indirekt olarak ekstrasellüler matriks yıkımına da katılırlar. Sonuç olarak damarlanma, ödem ve enflamatuvar hücre göçü parametrelerine dayanılarak yapılan değerlendirmede, etyolojileri farklı olan enflamatuvar büyümelerin enflamasyon şiddetleri birbirlerine benzerdir (Kazi ve ark., 2006; Van Gastel ve ark., 2007).

2.2. Lazer

Laser İngilizce; Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation (uyarılmış radyasyon salınımlarıyla ışığın kuvvetlendirilmesi) cümlesindeki kelimelerin baş harflerinin alınmasından türetilmiş bir kelimedir (Ishikawa ve ark., 2009). Lazer ışını, tek renkli, oldukça düz, yoğun ve aynı fazlı paralel dalgalar halinde olan, genliği yüksek, güçlü bir ışık demetidir (Kimura ve ark., 2000; Matthews, 2010).

2.2.2. Lazer Çeşitleri

Soft (Atermik) Lazerler: Bu lazerler hücresel aktiviteyi uyaran dalga boylarında, soğuk (atermik) ve düşük enerji yayan kaynaklardır. Doku rejenerasyonuna yardımcı sistemler olarak, tıp ve diş hekimliği alanında ağrının azaltılması ve iyileşmenin hızlandırılması amacıyla kullanılmaktadır. Soft lazerlerin yara iyileşmesini

hızlandırıcı etkisinin fibroblastların uyarılması sonucunda kollajen yapımının artmasına bağlı olduğu öne sürülmektedir (Parker, 2007).

Hard (Termik) Lazerler: Tıp ve diş hekimliğinde en çok kullanılan termik lazerler karbondioksit, neodymium:yitrium-Aliminium-Garnet (Nd:YAG) ve argon lazerlerdir (Önal, 1993).

1993 yılında Önal'ın yaptığı bir sınıflamaya göre ise:

Kaynağındaki aktif maddelere göre:

1. Katı maddeler içeren lazerler
2. Gaz içeren lazerler
3. Uyarılmış asal gaz halojeniteleri içeren lazerler
4. Boya tanecikleri içeren lazerler
5. Yarı iletken çubuklar içeren lazerler

Lazer ışını hareketlerine göre:

1. Devamlı ışın verenler
2. Nabızsal şekilde ışın verenler
3. Dalgalı akım olarak ışın verenler

Lazer dalga boylarına göre:

1. Ultraviyole
2. İnfraruj
3. Görünen ışık

Kullanım alanlarına göre:

1. Tip1- Argon (Rezin polimerizasyonu, Diş beyazlaştırılması)
2. Tip2- Argon (Rezin polimerizasyonu, Beyazlaştırma, Yumuşak doku lazerleri)
3. Tip3- Nd:YAG, CO₂, Diyot (Yumuşak doku lazeri)
4. Tip4- Er:YAG (Sert doku lazeri)
5. Tip5- Er,Cr: YSGG (Sert doku/Yumuşak doku/Beyazlatma)

Tehlike seviyelerine göre lazerlerin sınıflandırılması:

- 1.Sınıf: Bu lazerler çok tehlikeli ışık çıkarmazlar.
- 2.Sınıf: Gücü 1mw'ın altında olan ve ışığı gözle görülen lazerler
- 3.Sınıf: Ciltle temas ettiklerinde tehlike teşkil etmeyen, yangın tehlikesi yaratacak kadar gücü olmayan lazerler
- 4.Sınıf: Yangın tehlikesi oluşturan, cilt ve gözler için tehlike teşkil eden lazerler.

2.2.3. Lazerin Diş Hekimliğinde Kullanımı

1990'dan bugüne diş hekimliğinde lazerlerin kullanım alanlarından bazıları şunlardır:

1. Kavite yüzeyi sterilizasyonu ve sekonder dentin oluşumunu destekleme,
2. Çürükleri ortadan kaldırma,
3. Mine çatlaklarını ve fissürleri profilaktik olarak kapatma,
4. Termik değişimle diş minesini sertleştirme,
5. Dentin dokusunu kesme,
6. Mine yüzeyinde adeziv teknik uygulamaları,
7. Yumuşak dokularda gingivektomi, frenektomi, granülasyon dokusu uzaklaştırılması gibi cerrahi müdahaleler,
8. Kök kanallarının sterilizasyonu,
9. Dentin hassasiyetinin tedavisi,
10. Kron boyu uzatılması,
11. Aftöz ülserlerin tedavisi,
12. Subgingival küretaj işlemleri,
13. Subgingival diştaşlarının uzaklaştırılması,
14. Dişeti hiperpigmentasyonu tedavisi,
15. Biyostimülasyon uygulamaları (Barak ve ark., 1988; Miserendino, 1995; Kimura ve ark., 2000; Walsh, 2003; Eberhard ve ark., 2003; Moslemi ve ark., 2010; Pang, 2010).

2.2.4. Lazerin Periodontal Cerrahide Kullanımı

1. Flep Operasyonları
2. Deepitelizasyon
3. Depigmentasyon
4. Gingivektomi ve Frenektomi
5. Prekanseröz ve Malign Lezyonlar
6. Mukogingival İşlemler
7. İdame Tedavisi
8. Kemik Cerrahisi (Yiğit ve ark., 2007; Vivek ve ark., 2010)

Nd:YAG Lazer:

Bir katı hal lazeri olan flaş lambası veya diyotlar ile uyarılan Nd:YAG lazer diş hekimliğinde ilk kez 1985'te kullanılmıştır. Lazer ışığının dalga boyu 1064 nm'dir

(kızılaltı bölge) ve oluşan demet optik fiber kullanılarak istenilen noktaya taşınır (Chanthaboury ve Irinakis, 2005). Bu lazer sistemleri dişetin estetik şekillendirilmesi, oral ülserlerin tedavisi, frenektomi ve gingivektomi işlemlerinde kullanılmaktadır. Bu lazerler minimal yüzey dokusu absorpsiyonu ve maksimal penetrasyon sağlamaktadır. Nd:YAG lazerin dalga boyu suda 60 mm penetre olur. Yüksek oranda siyah renkte absorbe olur. Bu nedenle bu lazer yumuşak dokuda kesme işleminde koagülasyonla hemostaz sağlar. Aynı zamanda, bu lazerle diş yüzeyinde kavite açmak imkansızdır. Sert dokularda kullanıldığında termal etkileri fazladır. Sert dokuya uygulandığında proteinlerin denatürasyonu sonucu karbonizasyon meydana gelir. Nd:YAG lazerleri dentin hassasiyetinin tedavisi amacı ile de kullanılmıştır (Walsh, 2003; Lomke, 2008). Nd:YAG lazerlerin fototermal etkileri yumuşak doku cerrahisinde oldukça kullanışlıdır. Nd:YAG lazerler penetrasyon ve termogenezis özellikleri sayesinde ışınlanmış yumuşak doku yüzeyinde ince ve homojen bir koagülasyon tabakası oluştururlar ve bu sayede kuvvetli bir hemostaz sağlarlar. Nd:YAG lazer ile oluşturulan koagülasyon tabakasının kalınlığı 0,3 ile 0,8 mm arasında değişmektedir (Abdel Gabbar ve Aboulazm, 1985; Aoki ve ark., 2004).

Er:YAG Lazer:

1974 yılında Zharikov ve arkadaşları tarafından ilk Er:YAG lazer üretilmiştir. Dalga boyu 2940 nm ve dalga tipi pulsattır (Ebenhard ve ark., 2003; Cobb, 2006). Er:YAG lazerin dalga boyu kızılötesi yarı ve orta sınırında, spektrumun görünür bölgesinde yer almaktadır. Erbiyum üzerine yitrium, alüminyum, granit kristallerinin kaplanmasıyla oluşmuştur. Suda yüksek oranda absorbe olur (Cobb, 2006). Er:YAG lazerin; ablasyon, vaporizasyon, hemostaz ve sterilizasyon etkileri sayesinde periodontal tedavide en önemli lazerlerden birisi olduğu ve mükemmel doku ablasyonunu minimal termal hasar oluşturarak yapması sayesinde periodontal doku cerrahisinde güvenle kullanılabileceği belirtilmiştir (Rosa ve ark., 2007). Kayano ve ark. Er:YAG lazerin çürük temizlemede etkili olduğunu, minimal termal hasar oluşturduğunu göstermiştir. Bakterisid ve detoksifikasyon etkisi vardır. Bakterisid etkisi sadece bakterilere karşı değil, aynı zamanda toksinleri de nötralize eder (Kayano ve ark., 1989). Er:YAG lazerlerin periodontal cerrahide kullanılmasının birçok avantajı vardır. Bu avantajlar; hemostaz, daha az postoperatif ödem, cerrahi işlem bölgesindeki bakteriyel popülasyonun azalması, daha az sütür atma ihtiyacı, hızlı iyileşme ve daha az post-operatif ağrıdır (Coleton, 2004).

2.3. Elektrocerrahi

Kızgın demirle yakma, dağlama anlamında kullanılan “cauterize” fiili 1541 den beri İngiliz dilinde kullanılmaktadır. Orta çağda Fransa’da “cauteriser”, geç dönemlerde Latince’de “cauterizare”, Yunanca’da “kauteriazein” olarak kullanılmıştır.

Elektrokoterler, ağız içindeki uygulamalarda çeşitli yönlerde insizyonda kolaylık sağlayan, küçük alanlarda “S” ler çizerek manevra yapabilen, cerrahi operasyon bölgesinde hemorajinin minimum olduğu ve insizyon hattına basınç uygulaması gerektirmeyen ergonomik bir alet olarak ortaya çıkar (Bağcı ve ark., 2007; Hocaoğlu ve ark., 2010).

Elektrocerrahi, diş hekimliğinde 75 yıldan daha uzun bir süredir kullanılmaktadır (Ravishankar ve ark., 2011). Dişeti büyümelerinin gingivektomi ile eliminasyonu gibi yüzeysel işlemler, gingivoplasti, mukoza ve kas ataşmanlarının yeniden konumlandırılması, periodontal apselerin insizyonu, perikoronar flepler periodontal cerrahide başlıca kullanım alanlarıdır (Young ve Malone, 1982; Gnanasekhar, 1998; Ravishankar ve ark., 2011). Yeterli doku konturlamasına izin verir, hemorajinin kontrolünü sağlar, iyileşme sürecindeki skar oluşumu minimaldir, hastalar için konforludur, operasyon süresi kısadır. Bu avantajların yanı sıra açığa çıkan ısı doku hasarına yol açabilir (Ravishankar ve ark., 2011). Damarlanmanın zengin olduğu dokularda; operasyon sahasının hemorajiden ötürü görünmez hale gelmesi, en basit müdahalelerde bile hekimin zorlanmasına yol açar. Klasik bistüriye alternatif olarak geliştirilen elektrokoterler, diş hekimleri için iyi bir seçenek olmuştur (Bağcı ve ark., 2007).

Elektrokoterlerin diş hekimliğinde kullanım alanlarından bazıları şunlardır:

1. Gingivektomi ve gingivoplasti operasyonlarında,
2. Operkulektomide,
3. Frenektomi ve vestibüloplastide,
4. Erüpsiyon güçlüğünde,
5. Diş çekiminden veya diğer cerrahi müdahalelerden sonraki anormal mukoza şişliklerinin uzaklaştırılmasında,
6. Epulis operasyonlarında, hipertrofik dişeti oluşumlarının uzaklaştırılmasında,
7. Alveoloplasti operasyonu için mukozanın insizyonunda,
8. Biyopsi alma işleminde ve tümör operasyonlarında,
9. Kist kavitelerinin ve fistül ağızlarının koterize edilmesinde,

10. Kron boyu uzatma operasyonlarında,
11. Köprü protezlerinde dayanak dişlerin çevresindeki büyümüş dişetini uzaklaştırmada,
12. Kron preparasyonlarında derin dişeti ceplerinin eliminasyonunda,
13. Dolgudan önce dişeti poliplerinin ve kaviteye uzanan dişeti büyümelerinin uzaklaştırılmasında,
14. Kapiller hemorajilerin durdurulmasında (Schon, 1969; Bağcı ve ark., 2007).

2.4. Kronik Enflamatuvar Dişeti Büyümlerinin Tedavisi

Dişeti büyümlerinin tedavisinde; etken ve altında yatan patolojik değişimler tespit edilerek tedavi şekline karar verilir. Tedavinin birinci basamağı genellikle diş yüzeyi temizliği ve ağız hijyeni alışkanlıklarının kazandırılmasını kapsayan Faz 1 periodontal tedavidir. Eğer lezyonlar Faz 1 tedavi sonucu oluşan büzülmeye tedavi edilemiyorsa yani fibrötik komponenti fazla ise veya diş yüzeyinde plak birikimine neden oluyor ve bu birikintilerin uzaklaştırılmasına engel oluyorsa cerrahi tedavi gerektirir (Pattison, 1990; Newman ve ark., 2002).

Kronik enflamatuvar dişeti büyümlerinin tedavisinde; yeterli yapışık dişetinin mevcut olduğu durumlarda, dişeti büyümesinin fibrötik komponentini elimine etmek, doğal anatomik konturları geri kazandırmak amacıyla gingivektomi ve gingivoplasti işlemleri uygulanır (Newman ve ark., 2002).

Gingivektomi, cep derinliğinin azaltılması veya cebin ortadan kaldırılması amacıyla dişeti dokusunun kesilerek uzaklaştırılmasıdır. Gingivoplasti ise dişetinin cerrahi yolla yeniden şekillendirilmesidir (Gontiya ve ark., 2011; Kasagani ve ark., 2012). Gingivektominin esas amacı, cep eliminasyonunun ve oral hijyenin gerçekleştirilmesine imkan veren bir fizyolojik dişeti formunun sağlanmasıdır (Newman ve ark., 2002).

2.5. Pirometreler ve Dişeti Sıcaklığı

Pirometreler, temassız olarak sıcaklık ölçen cihazlardır. Cisimlerin sıcaklıklarını yaydıkları ısıl ışımdan yararlanarak ölçerler. Mutlak sıfır sıcaklığının yukarısındaki sıcaklıkta bulunan bütün cisimler ışımla ısı yaydıkları gibi, diğer cisimlerden de ışımla enerjisi alırlar. Isıl ışımla gerçekte sıcaklık nedeniyle cisimlerden yayılan elektromanyetik dalgadır. Her cisim, ısıya bağlı olarak, bir miktar infrared radyasyon yayır. Cismin sıcaklığındaki bir değişim, radyasyonun yoğunluğundaki değişimi de beraberinde getirir. Termal radyasyonun ölçümü için, infrared termometre, 1-20 µm arasında değişen dalga boylarını kullanır. Yayılan radyasyonun yoğunluğu

materyale bağlıdır. Materyal sabiti, pek çok materyalin değeri olarak da bilinen ışınma oranının yardımıyla tanımlanır. İnfrared termometreler optoelektrik sensörlerdir. Bunlar; cisimden yayılan infrared radyasyonu temel alarak yüzey ısısını hesaplarlar. İnfrared termometrelerin en önemli özellikleri temassız olarak çalışmalarıdır. Sonuç olarak; bu ürünler, ulaşılamayan veya hareketli cisimlerin ısılarını kolaylıkla ölçerler. İnfrared termometrenin ısı elektriksel pirometreden farkı, termokapil elemanın kaynaklı ucunun sıcaklığın ölçüleceği ortamdan uzakta olmasıdır. Pirometre, tavlı parçadan, veya ergiyik metalden veya fırın sıcaklığının yaydığı radyasyonları (ısı ışınlarını) bir merceğin odak noktasında bulunan karartılmış pilitin levha üzerine toplama prensibine dayanır.

Sıcaklık ölçümünde ve kontrolünde çalışma prensipleri farklı üç çeşit pirometre kullanılır:

- Isı elektriksel pirometreler
- Lambalı (optik) pirometreler
- Işınmalı pirometreler

Vücut ısısı ölçüm yapılan bölgeye göre değişim gösterebilir ancak genel olarak 36-38 °C arası normal, 38-40 °C arası ateş, 40 °C ve üstü hipertermi olarak değerlendirilmektedir (İlçe ve ark., 2009). Vücut ısısının ölçümünde uzun dönemden beri altın standart olarak kullanılan civalı termometrelerin yaygınlıkları yeni ve daha hassas ölçüm tekniklerinin gelişmesiyle azalmıştır. (Rosenthal ve ark., 2006; İlçe ve ark., 2009). Kontaminasyon riski ve civa toksisitesi bu durumun nedenleri arasında gösterilmektedir. Literatürde daha gelişmiş olan timpanik termometrelerin daha güvenilir sonuç verdiği bildirilmiştir (Montoya-Cabrera ve ark., 1998).

Temas yoluyla ölçüm yapan termokapiller, genellikle bakırdan ya da nikel-bakır alaşımından üretilen, iki farklı metal alaşımın uçlarının kaynaklanması ile elde edilen bir sıcaklık ölçüm elemanıdır (Volchansky ve Cleaton-Jones, 1994). Literatürde, dişeti oluşu, periodontal cep ve oral mukoza yüzeyinden ısı ölçümünde kullanıldıklarını bildiren makaleler mevcuttur (Maeda ve ark., 1979).

Bunun yanı sıra periodonsiyumda, yine temas yoluyla ölçüm yapan subgingival termometreler de bulunmaktadır (Haffajee ve ark., 1992). Bu termometrelerin de genel vücut sıcaklığı ölçümünde kullanılan ve temas yoluyla ısı ölçen diğer civalı termometreler gibi uygulama zorluğu ve çapraz enfeksiyon riski mevcuttur.

Son dönemde ağızda daha güvenilir ve kolay bir sıcaklık ölçüm tekniği olan dijital termometrelerin de kullanıldığı bildirilmiştir (Barclay ve ark., 2005). Periodonsiyumda, sağlıklı ve enflame dişetinde sıcaklık farkının ölçülmesinde bilgisayar destekli termal görüntüleme yöntemlerinin de uygulandığı bildirilmiştir (Barnett ve ark., 1989).

Literatürde oral mukoza sıcaklığı üzerine etkili olan çeşitli faktörler vardır. Bu faktörler arasında, bazal ve lokal hücrel metabolizma, mukozanın yapısına katılan farklı doku bileşenleri ve kan dolaşımı gibi faktörlerin bulunduğu bildirilmiştir (Maeda ve ark., 1979). Ortodontik aparey kullanımı, ağız solunumu ve dudak yetersizliğinden dolayı ağızın tam olarak kapanmamasının da ağız dokularındaki sıcaklık değişiminde etkili olabileceği, bunun yanısıra farklı sıcaklıklarda besin tüketiminin ağız sıcaklıklarında anlık değişimlere yol açabileceği bildirilmiştir (Moore ve ark., 1999).

Normal sağlıklı bireylerde ortalama subgingival sıcaklığın 35.8 °C, ortalama sublingual sıcaklığın 36,7 °C olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur. Periodonsiyumda, anterior-posterior ve maksiller-mandibular dokular arası sıcaklık değerlerinde farklılıklar bulunabilir. Bu farklılıklar bölgeler arası anatomik ve fizyolojik farklılıklarla ilişkilendirilebilirler (Hamad ve Al-Rubaie, 2011).

Literatürde, artmış subgingival ısının periodontal hastalığın bir işaretçisi olduğu, damar genişlemesi (vazodilatasyon) sebebiyle bölgeye daha fazla kan akımı olacağı, fazla kan akımı ile bölgedeki sürtünme artacağından dolayı bölgede ısı artışı gerçekleşeceği bildirilmiştir (Wolff ve ark., 1997). Ayrıca oral mukozada, akut periodontal hastalıklarda kronik periodontal hastalıklara göre daha yüksek sıcaklıkların kaydedildiği bildirilmiştir (Volchansky ve Cleaton-Jones, 1987). Bir başka makalede, periodontal ceplerdeki sıcaklık değerlerinin cep derinliği ve cebi çevreleyen dokular ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir (Haffajee ve ark., 1992). Periodontal dokuların sıcaklıklarının ölçümü enflamatuvar hastalık sürecinin tespitinde iyi bir belirleyicidir (Al-Rubaie ve Hamad, 2011).

Ağız dokularının sıcaklıklarının ölçüldüğü bir çalışmada; mukoza sıcaklığının kan dolaşımından dolayı kemikten daha yüksek olduğu, cerrahi sonrası azalmış vaskülarizasyondan dolayı mukoza sıcaklığında düşüş olabileceği, ağız on dakikadan fazla açık kaldığında sublingual sıcaklığın düşeceği bildirilmiştir (Volchansky ve Cleaton-Jones, 1994).

Oral bölge sıcaklık değerlerinin yaş ve cinsiyete göre karşılaştırıldığı bir çalışmada, genç erkeklerde ağız sıcaklık değerlerinin yaşlı erkeklere göre daha yüksek olduğu, kadınlarda ise yaşa bağlı bir farklılık gözlenmediği bildirilmiştir (Maeda ve ark., 1979).

Periodontal dokulardaki büyük sıcaklık değişimleri, termal hasara yol açabilir. Çeşitli görüş farklılıklarına karşın kemikte kritik sıcaklık eşik değerinin 44 °C - 47 °C değerleri arasında olduğu bildirilmiştir (Ivanenko ve ark., 2005). Cerrahi operasyonlar sırasında dişetinde 60 °C'de denatürasyon, 200 °C'de karbonizasyon (kömürleşme) meydana gelebileceğini bildiren makaleler mevcuttur (Frentzen, 1990).

2.6. Vizüel Analog Skala (VAS) ile Ağrı Seviyelerinin Değerlendirilmesi

Ağrı, vücudun belirli bir bölgesinden kaynaklanan doku harabiyetine bağlı olan ya da olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, hoş olmayan emosyonel bir duyumdur (Güzeldemir, 1995).

Ağrının tanımından anlaşılacağı gibi; algılanma, tanımlama ve bu ağrıya gönderilen reaksiyon kişiden kişiye değişecektir. Temelde subjektif kriterler taşıyan bu durumu objektif olarak değerlendirmek çok güçtür. Bu nedenle hastadan çok iyi anamnez almak, hastayı devamlı gözlemek ve uygun ölçüm yöntemlerinden yararlanmak, hastanın başlangıçta değerlendirilmesi için yardımcı olacağı gibi, sonraki değerlendirmeler için de referans olacaktır (Güzeldemir, 1995).

Ağrının en kolay değerlendirme yolu, hastaya ağrısının olup olmadığını sormaktır. Ancak her hasta ile diyalog kurmak olası olmadığı gibi, yanıt alınan hastalarda da, tam ve yeterli bir ağrı değerlendirmesi yapmak mümkün olmamaktadır (Güzeldemir, 1995). Diyalog kurulabilen hastaların ağrılarının şiddetlerini değerlendirmek gereklidir. Çünkü sadece "ağrısı olması" değerlendirme için yeterli olmamaktadır. Bu neden ile ağrı ölçümünde, ya da diğer bir yaklaşım ile değerlendirilmesinde, ağrı şiddeti düzeyini ifade edebilmek için sıralanmış sayı, kelime ya da işaretlerden yararlanır (Downie, 1978).

VAS sayısal olarak ölçülemeyen bazı değerleri sayısal hale çevirmek için kullanılır. Belli uzunlukta bir çizginin iki ucuna ölçülen parametrenin (ağrı) iki uç değeri yazılır. Hasta; ölçülen parametrede, kendisi için uygun gördüğü seviyeyi, bu çizgi üzerinde bir yere nokta koyarak tespit eder. Minimal değer ile hastanın işaretlediği nokta arasındaki uzaklık hastanın ağrı seviyesini belirler (Myles ve ark., 1999). (Şekil 1)

Testin bir dili yoktur ve uygulanması kolaydır. Test çizgisinin yatay ya da dikey olması sonucu etkilemez. Testin kısa aralıklarla tekrarında ölçülen değerler arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Test; bilim dünyasında kabul görmüş, uzun süredir kullanılmakta olan, güvenilir bir yöntemdir (Özhan, 2009).



Şekil 1. Visual Analog Skala (VAS)

2.7. Epitelizasyon

Yara, bir dokunun normal fonksiyonlarını kesintiye uğratabilecek şekilde cerrahi ya da travmatik olarak bütünlüğünün bozulması olarak tanımlanabilir (İpek, 2011). Organizmanın doğal tepkisi yaraları mümkün olduğunca kısa sürede kapatmak ve yapıların doğal biyolojisini tekrar kazandırmaktır. Yaralanmayı takiben doku bütünlüğü ve fonksiyonel kapasiteyi geri kazanmaya yönelik hücreler ve biyokimyasal olarak düzenlenmiş yanıtlar zincirine yara iyileşmesi denir (Gence, 2008; İpek, 2011). Kemoatraktan hücrelerin bölgeye göç etmesi ve yabancı cisimlerin bölgeden uzaklaştırılması, mikrobiyal hücrelerin bölgeye gelmesi, ekstrasellüler matriksin formasyonu ve matürasyonunu takiben; epitelial hücreler yara kenarlarından itibaren bölgeye göç ederler ve hızlı bir şekilde fibrin pıhtısını oluşturarak yara boşluğunu kapatırlar. Tamamen onarılmış bir dokuda yeni epitelium formları koruyucudur ve mekanik olarak dirençli bir bariyer görevi görür ve bu yapı ile orijinal doku arasında farklılık fazla değildir (Wikesjö ve ark., 1992; Romanos, 1999; İpek, 2011).

Epitelin esas fonksiyonu vücut yüzeyi ve çevre arasında bir bariyer oluşturmaktır. Epitelial bariyer bakteri, toksik madde, bazı radyasyon çeşitlerinden vücudu koruma özelliğine sahiptir. Ayrıca epitel tabakası, dış ortam ve vücut arasındaki sıvı-elektrolit ve diğer maddelerin geçişini, dengesini sağlar. Epitel tüm madde ve tepkilere karşı mutlak bir bariyer değildir. Patojen mikroorganizmalar, toksik solüsyonlar ve iyonize radyasyon bu bariyeri geçerek, vücut iç ortamına ulaşabilir (Kamath ve ark., 2006).

Epitelizasyon yaralanmadan sonraki birkaç saat içinde başlar. Epitel hücreleri trombositler ve makrofajlardan salgılanan büyüme faktörlerinin etkisiyle yara alanına doğru harekete geçerler. İyi yakınlaştırılmış cerrahi insizyonlarda 24-48 saat içinde epitelizasyon süreci başlar.

Epitelizasyon 4 basamakta gerçekleşir:

a-Mobilizasyon

b-Migrasyon

c-Mitozis

d-Hücrel farklılaşma (Kamath ve ark., 2006)

Yara iyileşmesinin epitelyal bölümü, hücrelerin mobilizasyonu ve yara kenarlarını geçerek migrasyonu ile başlar. Mitoz ile hücre sayısı artar, proliferasyon meydana gelir, farklılaşma ile normal epitelyal görünüm kazanılır. Yara kenarına komşu olan epitel hücreleri, genişleyip düzleşerek, komşu hücre ile bazal membrandan ayrılır, böylelikle mobilizasyon süreci başlar. Bu hücreler yassılaştıkça komşu epitel hücrelerinden uzaklaşma eğilimine girerler. Epitel hücreleri yara kenarında apiko-bazal polaritelerini kaybetmişlerdir, yara üzerinden serbest bazolateral kenarlarından psödopodlar uzatarak ilerlerler (Newman ve ark., 2002).

Hücrelerin migrasyonu kontak inhibisyonun kaybı ile başlar. Kontak inhibisyonu ortadan kalkan hücre, yara boşluğuna doğru ilerler. Epitelyal hücre akımı, hücreler karşılıklı gelinceye kadar devam eder, kontak inhibisyonun yeniden oluşmasıyla migrasyon tamamlanır. Göç eden hücrelerde mitoz başlar. Sabit bazal hücreler tüm yara yüzeyine doğru proliferer olur. Hücre sayısının artışı yeni epitelyal tabakayı kalınlaştırır. Reepitelizasyon sağlandıktan sonra, bazal tabakadan yüzeye doğru, stratum korneumun tekrar oluşması için farklılaşma başlar ve keratinosit hücreleri meydana gelir (Newman ve ark., 2002).

Epitelizasyon sürecine etki eden faktörler arasında; yara alanının büyüklüğü, beslenme desteği, kalan bazal hücrelerin sayısı ve yaranın çevre şartları önemlidir (Engler, 1966).

Gingivektomi operasyonundan hemen sonraki reaksiyon, yüzeyde koruyucu pıhtı oluşumudur. Pıhtının altındaki dokuda akut enflamasyon ve yer yer nekroz meydana gelir. İyileşme bu pıhtı tabakasının 0,3-0,5 mm altında başlar. 12-24 saat sonra yara kenarlarındaki epitel hücreleri granülasyon dokusunun üzerine doğru proliferer olur.

Yeni epitel dokusu granülasyon dokusunu üzerindeki kontamine olmuş pıhtı tabakasından ayırır. Yara kenarlarındaki epitelyal aktivite 24.-36. saatler arasında maksimum düzeydedir. Yeni epitel hücreleri yara kenarlarındaki epitel dokusunun bazal ve derin spinoz tabakalarından kaynaklanır. Ağız epitelinin proliferasyon hızı 24 saatte 0,5 mm dir. Yara yüzeyinin epitelizasyonu 5-14 gün arasında tamamlanır. Keratinizasyonun tamamlanarak epitelin tam olarak iyileşmesi yaklaşık bir ay alır (Engler, 1966; Newman ve ark., 2002).

2.8. Dişeti Oluğu Sıvısı (DOS)

DOS, kan plazmasından köken alan, dişeti oluşunda farklı bileşimlerde bulunan ve dişeti oluşunun ekolojisini belirleme özelliğine sahip eksudatif bir biyolojik sıvıdır. DOS kendine has yapısı ile periodontal sağlık ve hastalık hakkında bilgi verme konusunda çok önemli bir yere sahiptir (Golub ve Kleinberg, 1976; Akpınar ve Marakoğlu, 2002).

DOS, periodontal durumun tespitinde kullanılan önemli bir teşhis kriteridir. Enflamasyon ile artış gösterdiği bilinmektedir. DOS'daki değişiklikler yara yeri iyileşme sürecinde belirteç olarak kullanılmaktadır. DOS toplama, invaziv bir teknik olmaması ve hasta şikayeti olmadan kolay elde edilebilmesi nedeniyle periodontoloji çalışmalarında sıklıkla tercih edilmektedir (Rudin ve ark., 1970; Goodson, 2003).

Sağlıklı dişetinde DOS hiç yoktur ya da çok az vardır, DOS miktarı enflamatuvar olaylara bağlı olarak artış gösterir. DOS ölçümü pek çok metodla yapılabilir, günümüzde elektronik araçlarla DOS ölçümü hız kazanmıştır. Periotron cihazı DOS ölçümünde kullanılan elektronik bir cihazdır (Hatipoğlu, 2010; Oswal ve ark., 2010; Barbieri ve ark., 2013).

Periodontal tedavinin DOS hacmi üzerinde etkisi incelendiğinde sıvı hacminin periodontal tedaviyi takiben azaldığı bildirilmiştir (Bhardjaw ve ark., 2013).

Literatürde antienflamatuvar ilaçların ve antibiyotiklerin, DOS hacmi ve içeriğini etkileyebildikleri gösterilmiştir (Sorsa ve ark., 2011).

Sigara kullanan bireylerde DOS akışında geçici bir artış saptandığı bildirilmiştir (Bartold ve ark., 1998). Periodontitisi bulunan erişkin hastalarda tedavi öncesinde yapılan bir diğer değerlendirmede sigara kullanan bireylerin DOS hacminin sigara kullanmayan bireylere göre daha düşük olduğu görülmüştür (Bartold ve ark., 1998).

Sabit ortodontik tedavi gören bireylerde DOS hacminde ve DOS sitokin seviyelerinde değişim olduğu bildirilmiştir (Van Gastel ve ark., 2011).

Dişeti büyümesi bulunan bireylerde DOS akışında ve içeriğindeki MMP-8 seviyesinde artış olduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (Surlin ve ark., 2010). Dişeti büyümesi bulunan bireylerde yapılan bir başka çalışmada DOS içeriğindeki MMP-9 seviyelerinde değişim olduğu bildirilmiştir (Rauten ve ark., 2011).

Bir çalışmada, Nd:YAG lazer ile periodontal tedavi gören bireylerde DOS IL-1 β ve MMP-8 seviyelerinde değişim olduğu bildirilmiştir (Eltas ve Orbak, 2012). Er:YAG lazerin periodontal tedavide kullanıldığı bir başka makalede, DYT uygulanan bireylerde DOS IL-1 β ve TNF- α seviyelerinin DYT+Er:YAG lazer uygulanan bireylere göre daha yüksek bulunduğu bildirilmiştir (Dominquez ve ark., 2010).

Periodontal cerrahi sonrasında, DOS TGF- β 1 seviyelerinin değerlendirildiği bir makalede, cerrahi sonrasında TGF- β 1 seviyesinde kayda değer artış gözlendiği ve DOS'taki bu değişikliğin periodontal tamir ve rejenerasyonun değerlendirilmesinde önemli bir belirleyici olduğu bildirilmiştir (Kuru ve ark., 2004).

Verilen bilgiler ışığında bu çalışmada kronik enflamatuvar dişeti büyümesine sahip hastalarda split-mouth dizayn ile 4 farklı gingivektomi tekniğinin (Er:YAG lazer, Nd:YAG lazer, elektrokoter, konvansiyonel yöntem)

1. Klinik periodontal parametreler
2. Operasyon anında dişetinde oluşturdukları sıcaklık artışı ve tekrar başlangıç sıcaklığına dönüş süreleri
3. Operasyon sonrası iyileşme döneminde dişeti dokusundaki sıcaklık değişimleri
4. Epitelizasyon seviyeleri
5. DOS hacmi seviyeleri
6. Ağrı seviyeleri üzerine etkilerinin değerlendirilmesi amaçlandı.

3. MATERYAL VE METOT

Bu çalışma; Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji A.D. kliniğine, Mart-Ekim 2013 tarihleri arasında, dişeti büyümesi şikayeti ile başvuran hastalardan kronik enflamatuvar dişeti büyümesine sahip 18-27 yaş aralığında, 19 kadın (23,10±2,78), 18 erkek (21,11±2,63), 37 birey üzerinde yürütülmüştür.

Çalışmaya; Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun, OMÜ KAEK 2012/167 karar numaralı ve 27.12.2012 tarihli onayını takiben başlanmıştır.

Bireylerin seçiminde aşağıdaki kriterlere uygunluk aranmıştır:

Dahil edilme kriterleri:

- 1-Bireylerin sistemik olarak sağlıklı olması
- 2-Son 6 ay içerisinde herhangi bir medikasyon ve periodontal tedavi almamış olması
- 3-18 yaşını doldurmuş olması
- 4-Alt ve üst çene anterior bölgede kronik enflamatuvar dişeti büyümesine sahip olması

Dahil edilmeme kriterleri:

- 1-Sigara içenler
- 2-Kooperasyonu iyi olmayan hastalar
- 3-Hamileler ve laktasyon periyodunda olanlar
- 4-Periodontitis hastaları
- 5-Ağız solunumu yapan bireyler

Kronik enflamatuvar dişeti büyümesi teşhisi konulmuş hastalar, Faz I periodontal tedavilerinin tamamlanmasından itibaren 3 hafta sonra fizyolojik dişeti konturları, gingivektomi ve gingivoplasti açısından değerlendirildi. VGHI ve HGHI skorları ortalaması en az 1 olan ve oral hijyen prosedürlerini tam olarak yerine getirebilen bireylerden gönüllü olanlar çalışmaya dahil edildi.

Hastalardan alınan 'hasta bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu' takiben klinik ölçümler alındı.

3.1. Klinik Periodontal Ölçümler:

Çalışmaya alt ve üst çene anterior bölgede orta hatta komşu 3'er diş dahil edilmiştir. Klinik periodontal ölçümler her bir dişin uygulamaların yapılacağı vestibül yüzeyinde 3 bölgeden (mesio-vestibül, mid-vestibül, disto-vesibül), Williams sondu

kullanılarak alınmıştır. Ölçümler operasyon öncesi (başlangıç) ve operasyon sonrası 15, 30 ve 90. günlerde yapılmıştır.

3.1.1. Plak İndeksi (Pİ)

Ağızdaki plak oluşumu ve birikim derecesini ölçmek için Silness-Löe plak indeksi (Pİ) kullanılmıştır. Bu indeks alınırken, periodontal sond dişeti kenarına yakın bölgede diş yüzeyine paralel olarak dişeti oluğu bölgesinde gezdirilerek biriken plak miktarı skorlanır.

0-Serbest dişeti kenarında plak yok,

1-Serbest dişeti kenarı ve komşu diş yüzeyine tutunmuş, film şeklinde ve sonda yardımıyla görülen plak,

2-Dişeti cebi içerisinde ve komşu diş yüzeyinde çıplak gözle izlenebilen orta derecede yumuşak eklenti

3-Dişeti cebi ve komşu diş yüzeyinde yoğun bir şekilde yumuşak eklenti varlığı (Silness ve Löe, 1964).

3.1.2. Gingival İndeks (Gİ)

Dişeti enflamasyonunun teşhisi için Löe-Silness gingival indeksi (Gİ) kullanılmıştır. Bu indeks alınırken, periodontal sond dişin uzun aksına dik olacak şekilde dişeti kenarına temas ettirilip diş yüzeyinde gezdirilerek oluşan kanama ve dişeti yüzey özelliklerine göre skora yapılır.

0-Normal, sağlıklı dişeti,

1-Hafif enflamasyon, renkte hafif değişiklik, sondalamada kanama yok,

2-Orta derecede enflamasyon, kırmızılık ve parlaklık, sondalamada kanama,

3-Şiddetli enflamasyon, belirgin kırmızılık ve ülserasyon, spontan kanamaya eğilim (Löe ve Silness, 1963).

3.1.3. Sondalamada kanama (SK)

Sondalanan bölgede kanama var (+) veya yok (-) şeklinde kaydedilir. Aşağıdaki formülle yüzde (%) olarak hesaplanır (Ainamo ve Bay, 1975).

$$\frac{\text{Kanamalı Bölge Sayısı}}{\text{Sondalanan Bölge Sayısı}} \times 100$$

3.1.4. Sondalanan Cep Derinliği (CD)

Cep derinliği ölçümü için klinikte rutin olarak kullanılan periodontal sond dişeti içinde dişin uzun aksına paralel olarak itilip ilk direnç görülen yerde durularak dişeti kenarı ile cep tabanı arasındaki mesafe ölçülür.

3.1.5. Gingival Hiperplazi İndeksi (GHI)

Gingival hiperplazi indeksinde skortlama, dişeti büyümelerinin vertikal ve horizontal bileşenlerine göre yapılır.

a)Vertikal Bileşen:

0-gingival hiperplazi yok

1-Dişeti marjinlerinde küntleşme (hafif hiperplazi)

2-Kuron yüksekliğinin yarısından daha az gingival hiperplazi (orta dereceli hiperplazi)

3-Kuron yüksekliğinin yarısından daha fazla gingival hiperplazi (belirgin hiperplazi)

b)Horizontal Bileşen:

0-normal kalınlıkta serbest dişeti kenarı

1-2 mm. ye kadar kalınlaşma

2-2 mm. den daha fazla kalınlaşma (Kazı ve ark., 2006)

3.2. DOS Alınması

Klinik periodontal ölçümlerin alınmasından en az 2 gün sonra hasta operasyon için çağrılmış ve operasyondan önce alt ve üst çenelerde orta hatta komşu 3. dişin mezialinden DOS örneği alınmıştır. Operasyon sonrası 15, 30 ve 90. günlerde işlem aynı bölgede tekrarlanmıştır.

DOS kağıt stripler (Periopaper[®], Ora Flow Inc., Amityville, NY, USA) ile alınmış ve DOS hacmi ölçümü otomatik hacim ölçüm cihazı (Periotron[®] 8000, Pro Flow Inc., Amityville, NY, USA) ile hesaplanmıştır.

DOS örneği alınmadan önce;

-İlgili bölge pamuk rulo tamponlar ile izole edilmiş,

-Tükürük kontaminasyonu engellenmiş,

-Eğer varsa supragingival plak dişeti marjinine dokunmaksızın steril bir küret yardımıyla uzaklaştırılmıştır.

Özel kağıt şeritler, sulkus içerisine orta derecede bir direnç hissedinceye kadar yerleştirilmiş ve bu pozisyonda 30 sn beklenmiştir (Rudin ve ark., 1970). Bu işlem sırasında tükürük ya da kan ile kontamine olan kağıt şeritler değerlendirmeye alınmamıştır (Hamad ve AL-Rubaie, 2011).

3.3. Fotoğraf Alınması

Hastalardan standart ağız içi fotoğraflar, pre-operatif, post-operatif, post-operatif iyileşme döneminde 3., 7., 10., ve 15. günlerde belirli bir açı, uzaklık ve ışık derecesinde çekilip arşivlenmiştir. Standardizasyonun sağlanmasında;

- 1) Fotoğraflar her seferinde aynı kişi tarafından çekilmiştir.
- 2) Her seferinde aynı fotoğraf makinası, aynı açı, uzaklık ve ışık değerlerinde, tripod mekanizması ile kullanılmıştır (Özçelik ve ark., 2008).

3.4. Grupların Randomizasyonu

Cerrahi tekniklerin bölgelere dağılımına randomize olarak karar verilmiştir. Randomizasyonun belirlenmesinde hastalara kağıt çektirme yöntemi uygulanmıştır. Tüm uygulama yöntemlerinin isimleri birer kağıda yazılmıştır ve kağıtlar yazılar dışarıdan görünmeyecek şekilde katlanıp kapalı bir kutuya yerleştirilmiştir. Her hasta kutudan 4 defa kağıt çekmiş ve cerrahi uygulama bölgelerinin kuadranlara göre dağılımı kuradan geliş sırasına göre yapılmıştır. Uygulama yapılacak kuadranın sırası sağ üst, sol üst yarım çeneler, sol alt ve sağ alt yarım çeneler sırasıyla. Randomizasyon sonuçları tabloda gösterilmiştir. (Tablo 1)

Tablo 1. Randomizasyon sonucunda cerrahi tekniklerin bölgelere göre dağılımı

	Er:YAG	Nd:YAG	Elektrokoter	Konvansiyonel	
1. kuadran	12	10	8	7	37
2. kuadran	10	12	7	8	37
3. kuadran	8	7	10	12	37
4. kuadran	7	8	12	10	37
	37	37	37	37	

3.5. Cerrahi İşlem

Tüm hastalarda; randomize olarak belirlenen kuadranlara aşağıda belirtilen yöntemler ile gingivektomi işlemi yapılmıştır:

1. Er:YAG lazer (Fotana AT Fidelis III, Ljubljana, Slovenya) 200 mj, 10 Hz, 2 Watt ve VLP (very long pulse: 1000 µs) ayarlarında; 1.3 mm çaplı, 8 mm uzunlukta silindirik, safir uç hava ve su spreyi ile kullanıldı.

2. Nd:YAG lazer (Fotana AT Fidelis III, Ljubljana, Slovenya) 4 watt, 50 Hz, 300 µm mikrofiber uç ile SP (short pulse:180 µs) ayarlarında uygulandı.
3. Elektrocerrahi (Servotome Classic System, High Frequency Surgical Equipment, Satelec, France) Cihaz üzerinde 5 dereceli konumda uygulandı.
4. Konvansiyonel cerrahi yöntemi, el aletleri, gingivektomi bıçakları ile uygulandı.

Er:YAG, Nd:YAG, Elektrokoter uygulama bölgelerinde:

Her uygulama bölgesinde cerrahi operasyon öncesinde dişetin başlangıç sıcaklığı ölçülüp kayıt altına alınmıştır.

Dış etkenlerden kaynaklanabilecek sıcaklık varyasyonlarını elimine edebilmek için; bireylerden ölçümden en az 30 dakika öncesinde hiçbir şey yememeleri ve içmemeleri istenmiştir (Hamad ve AL-Rubaie, 2011).

Operasyon esnasında, her kuadranda orta hatta komşu 1. ve 2. dişler arasındaki dişeti papiline (diş eksikliği olmadığına genellikle santral ve lateral dişler) 5 saniye boyunca hareket ettirilerek; orta hatta komşu 2. ve 3. dişler arasındaki dişeti papiline (diş eksikliği olmadığına genellikle lateral ve kanin dişler) 10 saniye boyunca hareket ettirilerek uygulama yapılmış ve aşağıdaki ölçüm değerleri kaydedilmiştir:

- a: 5 saniye sonunda ulaşılan en yüksek sıcaklık değerleri
- b: 10 saniye sonunda ulaşılan en yüksek sıcaklık değerleri
- c: 5 saniyelik uygulama bölgesinde ilk sıcaklığa dönüş süresi
- d: 10 saniyelik uygulama bölgesinde ilk sıcaklığa dönüş süresi

Lazer ile gingivektomi esnasında, diğer bölgelerin olası lazer ışını saçılımından etkilenmemeleri için ölçü materyalinden yapılan önceden hazırlanmış kişisel koruyucular kullanılmıştır (Ozcelik ve ark., 2008).

İşlem sırasında ortaya çıkan ısı ölçümü infrared termometre (Optris GMBH, Manuel LS, Berlin, Almanya) ile yapılmıştır. Cihaz; -35 °C'den 900 °C' ye kadar olan geniş sıcaklık aralığında ölçüm yapıp kaydedebilir, optik çözünürlüğü 75:1, ısı çözünürlüğü 0,1 °C, dalga bandı aralığı, 8-14 µm dir, USB ara yüzüdür ve grafik tabanlı bir rapor yazılım programına sahiptir. (Şekil 2)



Şekil 2. İnfrared termometre 1-Buton, 2-Monitör

İnfrared termometreden çıkan 2 ışın demetinin kesişim noktası, lazer ve elektrokoterin dokuya temas ettiği noktada çakışacak mesafede iken aygıt tripod aracılığı ile sabitlenerek sıcaklık ölçümü yapılmıştır.

Tüm operasyonlar aynı kişi tarafından gerçekleştirilmiştir (M.M.T.). Cerrahi sonrasında; operasyon bölgesine periodontal pat uygulanmamış, hastaya herhangi bir ilaç kullanması önerilmemiştir.

3.6. Ağrı Ölçümü

Çalışmamızda post-operatif iyileşme sürecindeki ağrı seviyelerinin tespit edilmesinde Vizüel Analog Skala kullanılmıştır. Skalada; bir uca 'hiç ağrı yok', diğer uca 'dayanılmaz ağrı' yazılmıştır ve her hastadan operasyon sonrası 2. saat, 8. saat, 1. gün, 2. gün, 3. gün, 4. gün, 5. gün, 6. gün, 7. günde her uygulama bölgesi için ayrı ayrı olacak şekilde, kendi o anki ağrı durumunu bu çizgi üzerinde işaretlemesi istenmiştir. Ağrının hiç olmadığı yerden hastanın işaretlediği yere kadar olan mesafenin uzunluğu ölçülerek hastanın o anki ağrısını sayısal olarak belirlenmiştir (Gontiya ve ark., 2011).

3.7. Epitelizasyon Seviyelerinin Ölçümü

İyileşme sürecindeki yara yüzeyi epitelizasyonu boyayıcı solüsyonla (Mira-2-tone, GMBH & Co., Duisburg, Germany) değerlendirilmiştir (Özçelik ve ark., 2008).

Bu işlem sırasında;

- Operasyon bölgesi izole edilmiştir.
- Solüsyon taşıyıcı özel pamuk peletler aracılığı ile uygulanmıştır.
- Fazla solüsyon hava-su spreyi ile uzaklaştırılmıştır.

Bu solüsyon; epitelizasyonun eksik olduğu, abrazyon alanları ve operasyon sonrası iyileşme sırasında epitelizasyon seviyesinin değerlendirildiği çalışmalarda

kullanılmıştır (Breitenmoser ve ark., 1979; Danser ve ark., 1998; Van der Weijden ve ark.; 2004; Esen ve ark., 2004; Ozcelik ve ark., 2008). Operasyon sonrası 3., 7., 10. ve 15. günlerde epitelizasyon değerlendirilmiştir.

Değerlendirmede solüsyon uygulanması sonrası çekilen standardize fotoğraflar java tabanlı analiz programına aktarılmış (Images for Windows, National Institutes of Health, Bethesda, MD), görüntü analiz yazılımı (Image J 1.31o, National Institutes of Health, Bethesda, MD, USA) kullanılarak koyu boyanan alanlar bilgisayar ortamında hesaplanmıştır (Ozcelik ve ark., 2008). (Şekil 3)

Görüntü analiz programında aynı bireye ait post-operatif takip sürecinde alınan ardışık fotoğrafların standardizasyonunda şu yöntem kullanılmıştır:

Operasyondan önce çekilen ilk fotoğrafta hastanın sağ üst keser dişinin insizaline bir periodontal sond, insizal kenar uzunluğunu gösterecek şekilde yerleştirilmiştir. Bu sayede bilinen gerçek uzunluğun ardışık fotoğraflarda standardize edilebilmesi için, programın ‘Analyze’ menüsünde bulunan ‘Set Scale’ alt menüsündeki, ‘Known distance’ bölümüne gerçek uzunluk değeri girilmiştir. Bu sayede aynı hastaya ait ardışık fotoğraflardaki gerçek uzunluk değerinin program tarafından ‘hafızaya alınması’ sağlanmıştır. Bu işlemi takiben; sınırları hekim tarafından fotoğraf üzerinde çizilip sabitlenen boyalı alanlar ‘Analyze’ menüsündeki, ‘Measure’ alt menüsü kullanılarak ölçülmüştür. Her ölçüm aşaması, her seferinde aynı araştırmacı tarafından yapılmıştır. (Şekil 4)



Şekil 3. İyileşme sürecindeki boyalı alanlar. a:Preoperatif, b:Operasyon hemen sonrası, c:3. gün, d:7. gün, e:10. gün, f:15. gün



Şekil 4. Boyalı alanların hesaplanması

3.8. İstatistiksel Analiz:

Örneklem sayısının belirlenmesi amacıyla Minitab 16 programında yapılan yapılan güç analizi testinde denek sayısı belirlenmiştir. İstatistiksel analizlerin tümü SPSS 20.0 paket programı kullanılarak yapılmıştır (SPSS inc, Chicago, IL.).

Veri analizlerinde; normal dağılım gösteren veri grupları için parametrik testler, normal dağılım göstermeyen veri grupları için non-parametrik testler uygulanmıştır.

Demografik verilerin istatistik analizinde Ki-Kare testi, klinik parametrelerin istatistik analizinde Friedman testini takiben Wilcoxon testiyle grup içi karşılaştırmalar yapılmıştır. SK değerleri, homojenite ve normaliteyi sağlamak için, aç transformasyonuna tabi tutulmuş, ancak gerekli varsayımları sağlamadığı için, parametrik olmayan testler uygulanmıştır.

Görüntü analizi için parametrik testler uygulanırken, başlangıçta, uygulama grupları arasında alan bakımından anlamlı bir farklılık bulunduğu için istatistik analiz 'iyileşme yüzdelik alanı' üzerinden yapılmıştır.

DOS ile ilgili analizlerde Post Hoc Tukey testi, sıcaklık ve ağrı ile ilgili analizlerde Wilcoxon testi uygulanmıştır.

Normal dağılım gösteren verilerin tablolaması yapılırken 'Ortalama±SS', normal dağılım göstermeyen değerlerin tablolaması yapılırken Medyan (Min-Maks) değerleri kullanılmıştır. Yanılma düzeyi olarak $p=0,05$ değeri belirlenmiş ve bu değere eşit ya da bu değerden küçük sonuçlar için "istatistiksel olarak önemli (anlamlı)" yorumu yapılmıştır.

4.BULGULAR

Post-operatif iyileşme sürecinde beklenmeyen bir durum oluşmamıştır. Hastalar post-operatif iyileşme sürecindeki tüm kontrollerine gelmişlerdir.

4.1. Demografik Bulgular

Tablo 2. Yaş ve cinsiyet dağılımları

	Erkek	Kadın	Toplam	<i>P</i> Ki-Kare T.
Sayı	18 (%48,64)	19 (%51,36)	37 (%100)	0,272
Yaş	21,11±2,63	23,10±2,78	22,13±2,85	0,272

Çalışmaya katılan gönüllü hastaların yaş ve cinsiyete göre dağılımında fark olmadığı ortaya konulmuştur ($\chi^2=11,048$; $P=0,272$). (Tablo2)

4.2. Klinik Parametreler

4.2.1. Plak İndeksi (PI)

Veriler normal dağılıma uymadığı için parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Friedman testine göre; PI değerleri açısından anlamlı bir fark bulunmamasına karşın; Wilcoxon testi ile yapılan grup içi karşılaştırmalarda;

-Er:YAG uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün , başlangıç - 90. gün, 15. gün – 30. gün, 15. gün - 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Nd:YAG uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, 15. gün - 30. gün, 15. gün - 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Elektrokoter uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, 15. gün – 30. gün, 15. gün - 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Konvansiyonel yöntem uygulama bölgesi için, başlangıç - 15. gün, 15. gün – 30. gün, 15. gün - 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-PI bakımından gruplar arasında hiç bir zaman aralığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P=0,563$). (Tablo 3)

Tablo 3. PI değerlerinin tedavi gruplarında zamana göre değişimi. Medyan (Min-Maks). (a,b,c) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

Ölçüm Zamanı	Er:YAG	Nd:YAG	Elektrokoter	Konvansiyonel	<i>P</i>
					<i>Wilcoxon T.</i>
başlangıç	1,00(1,00-2,00) ^b	1,14(1,00-2,00) ^b	1,21(1,00-2,00) ^b	1,21(1,00-2,00) ^b	0,563
15. gün	2,42(1,00-2,66) ^a	2,38(1,00-2,69) ^a	2,38(1,00-2,69) ^a	2,38(1,00-2,69) ^a	0,397
30. gün	1,35(1,00-2,50) ^b	1,31(0,75-2,14) ^b	1,33(1,00-2,00) ^b	1,50(1,00-2,00) ^b	0,908
90. gün	1,17(0,83-1,83) ^c	1,33(1,00-1,77) ^b	1,33(1,00-1,85) ^b	1,28(1,00-2,14) ^b	0,060
<i>P</i>					
<i>Friedman T.</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

4.2.2. Gingival İndeks (GI)

Veriler normal dağılıma uymadığı için parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Friedman testine göre; GI değerleri açısından anlamlı bir fark bulunmamasına karşın; Wilcoxon testi ile yapılan grup içi karşılaştırmalarda;

-Er:YAG uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, 15. gün - 30. gün, 15. gün - 90. gün, başlangıç – 30. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Nd:YAG uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, 15. gün - 30. gün, 15. gün - 90. gün, başlangıç – 30. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Elektrokoter uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, 15. gün - 30. gün, 15. gün - 90. gün, başlangıç – 30. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Konvansiyonel yöntem uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, 15. gün - 30. gün, 15. gün - 90. gün, başlangıç – 30. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-GI bakımdan gruplar arası hiçbir zaman aralığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P=0,396$). (Tablo 4)

Tablo 4. GI değerlerinin tedavi gruplarında zamana göre değişimi. Medyan (Min-Maks). (a,b,c) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

Ölçüm Zamanı	Er:YAG	Nd:YAG	Elektrokoter	Konvansiyonel	<i>P</i>
					<i>Wilcoxon T.</i>
başlangıç	1,28(1,00-2,00) ^a	1,14(1,00-1,85) ^a	1,20(1,00-1,71) ^a	1,21(1,00-2,00) ^a	0,417
15. gün	2,25(1,07-2,57) ^c	2,21(1,54-2,28) ^c	2,25(1,16-2,63) ^c	2,35(1,00-2,52) ^c	0,818
30. gün	1,25(1,00-2,00) ^b	1,28(1,00-2,00) ^b	1,28(1,00-2,00) ^b	1,28(1,00-2,00) ^b	0,871
90. gün	1,28(1,00-2,00) ^b	1,28(1,00-2,00) ^b	1,33(1,00-2,28) ^b	1,31(1,00-2,00) ^b	0,396
<i>P</i> <i>Friedman T.</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

4.2.3. Sondalamada Kanama (SK)

Veriler normal dağılıma uymamaktadır. SK değerleri, homojenite ve normaliteyi sağlamak için, açı transformasyonuna (sayı olarak elde edilen veriler oran olarak ifade edilmiş ise bu tip verilere açı transformasyonu uygulanır, açı transformasyonu gerçekte ters sinüs ya da arc sinüs transformasyonudur) tabi tutulmuş, ancak gerekli varsayımları sağlamadığı için, parametrik olmayan testler uygulanmıştır. Friedman testine göre; SK değerleri açısından anlamlı bir fark bulunmamasına karşın; Wilcoxon testi ile yapılan grup içi karşılaştırmalarda;

-Er:YAG uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, 15. gün - 30. gün, 15. gün – 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Nd:YAG uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, 15. gün - 30. gün, 15. gün – 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Elektrokoter uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, 15. gün - 30. gün, 15. gün – 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0,001$).

-Konvansiyonel yöntem uygulama bölgesi için, başlangıç - 15. gün, 15. gün - 30. gün, 15. gün – 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($p<0,001$).

-Başlangıç, 15. gün ve 90. günde gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır ($P=0,384$). (Tablo 5)

Tablo 5. SK değerlerinin (%) tedavi gruplarında zamana göre değişimi. Medyan (Min-Maks). (a,b,c) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

Ölçüm Zamanı	Er:YAG	Nd:YAG	Elektrokoter	Konvansiyonel	<i>P</i> <i>Wilcoxon T.</i>
başlangıç	33,23 (16,23-66,23) ^a	35,29 (16,29-75,29) ^a	35,17 (16,17-75,17) ^a	33,32 (16,32-75,28) ^a	0,073
15. gün	75,23 (16,23-93,23) ^c	75,29 (25,29-93,29) ^c	75,17 (25,17-93,17) ^c	75,28 (25,28-93,28) ^c	0,325
30. gün	53,12 (8,23-83,12) ^a	53,29 (8,29-83,29) ^b	53,22 (8,22-75,22) ^b	63,28 (8,28-91,28) ^b	0,955
90. gün	53,12 (8,12-91,12) ^b	63,12 (8,12-91,29) ^b	53,22 (8,22-83,22) ^b	53,24 (16,24-83,28) ^b	0,053
<i>P</i> <i>Friedman</i> <i>T.</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

4.2.4. Cep Derinliği (CD)

Veriler normal dağılıma uymamaktadır. Friedman testine göre; CD değerleri açısından anlamlı bir fark bulunmamasına karşın; Wilcoxon testi ile yapılan grup içi karşılaştırmalarda;

-Er:YAG uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, başlangıç - 30. gün, başlangıç - 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Nd:YAG uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, başlangıç - 30. gün, başlangıç - 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Elektrokoter uygulama bölgesi için; başlangıç - 15. gün, başlangıç - 30. gün, başlangıç - 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-Konvansiyonel yöntem uygulama bölgesi için, başlangıç - 15. gün, başlangıç - 30. gün, başlangıç - 90. gün ölçümleri arasında anlamlı bir farklılık tespit edilmiştir ($P<0,001$).

-CD bakımından gruplar arası hiçbir zaman aralığında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P=0,995$). (Tablo 6)

Tablo 6. CD değerlerinin tedavi gruplarında zamana göre dağılımı. Medyan (Min-Maks). (a,b,c) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

Ölçüm Zamanı	Er:YAG	Nd:YAG	Elektrokoter	Konvansiyonel	<i>P</i>
					<i>Wilcoxon</i> <i>T.</i>
başlangıç	3,00(2,10-3,71) ^a	3,00(2,28-3,45) ^a	3,14(2,14-3,85) ^a	3,14(2,14-3,85) ^a	0,995
15. gün	1,50 (1,07-2,52) ^b	1,50(1,07-2,52) ^b	1,50(1,14-2,52) ^b	1,50(1,00-2,52) ^a	0,591
30. gün	1,31(1,14-2,14) ^b	1,28(1,14-2,14) ^c	1,28(1,16-2,14) ^c	1,30(1,00-2,00) ^b	0,894
90. gün	1,33(1,07-2,16) ^b	1,31(1,07-2,14) ^c	1,33(1,11-1,85) ^c	1,28(1,00-1,75) ^b	0,137
<i>P</i>					
<i>Friedman</i> <i>T.</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

4.2.5. Gingival Hiperplazi İndeksi (GHI)

Veriler normal dağılıma uymamaktadır. Friedman testine göre; CD değerleri açısından anlamlı bir fark bulunmamasına karşın; Wilcoxon testi ile yapılan grup içi karşılaştırmalarda;

-Gingival hiperplazi indeksinin vertikal ve horizontal bileşenleri bakımından; uygulama grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P=0,185$).

-Başlangıç - 15. gün, 30. gün - 90. gün ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($P<0,001$). (Tablo 7,8)

Tablo 7. VGHI değerlerinin tedavi gruplarında zamana göre değişimi. Medyan (Min-Maks). (a,b,c) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

Ölçüm Zamanı	Er:YAG	Nd:YAG	Elektrokoter	Konvansiyonel	<i>P</i>
					<i>Wilcoxon</i> <i>T.</i>
başlangıç	1,00 (1,00-2,33) ^a	1,00 (1,00-2,33) ^a	1,25 (1,00-3,00) ^a	1,25 (1,00-3,00) ^a	0,295
15.gün	0,00 (0,00-1,10) ^b	0,00 (0,00-1,00) ^b	0,00 (0,00-1,10) ^b	0,00 (0,00-1,10) ^b	0,137
30.gün	0,00 (0,00-1,10) ^b	0,00 (0,00-1,00) ^b	0,00 (0,00-1,10) ^b	0,00 (0,00-1,10) ^b	0,391
90.gün	0,00 (0,00-1,10) ^b	0,00 (0,00-1,00) ^b	0,00 (0,00-1,10) ^b	0,00 (0,00-1,10) ^b	0,195
<i>P</i> <i>Friedman</i> <i>T.</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Tablo 8. HGHI değerlerinin tedavi gruplarında zamana göre değişimi. Medyan (Min-Maks). (a,b,c) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

Ölçüm Zamanı	Er:YAG	Nd:YAG	Elektrokoter	Konvansiyonel	<i>P</i>
					<i>Wilcoxon</i> <i>T.</i>
başlangıç	1,00 (1,00-2,11) ^a	1,00 (1,00-2,33) ^a	1,00 (1,00-2,28) ^a	1,00 (1,00-2,14) ^a	0.345
15. gün	0,00 (0,00-1,20) ^b	0,00 (0,00-1,20) ^b	0,00 (0,00-1,00) ^b	0,00 (0,00-1,10) ^b	0.139
30. gün	0,00 (0,00-1,20) ^b	0,00 (0,00-1,20) ^b	0,00 (0,00-1,00) ^b	0,00 (0,00-1,10) ^b	0.395
90. gün	0,00 (0,00-1,20) ^b	0,00 (0,00-1,20) ^b	0,00 (0,00-1,00) ^b	0,00 (0,00-1,10) ^b	0,185
<i>P</i> <i>Friedman</i> <i>T.</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

4.3. Sıcaklık (°C)

Sıcaklık değerlerinin tedavi gruplarında zamana göre değişimi ve uygulama bölgelerindeki ilk sıcaklığa dönüş sürelerini gösteren veriler normal dağılıma uyarken, post-operatif iyileşme sürecinde zamana göre dokulardaki sıcaklık değişimlerini gösteren veriler normal dağılıma uymamıştır. Normal dağılıma uyan verilere parametrik testler (Post Hoc Tukey Testi), normal dağılıma uymayan verilere non-parametrik testler (Wilcoxon Testi) uygulanmıştır.

-İlk sıcaklık değerleri açısından; uygulama grupları arasında istatistiksel anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P=0,288$).

-5 saniyelik uygulama ısı ve 10 saniyelik uygulama sıcaklık ölçüm değerlerinde, uygulama grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0,001$).

-Er:YAG uygulama grubu için; ilk sıcaklık - 5 saniyelik uygulama sıcaklığı, ilk sıcaklık - 5 saniyelik uygulama sıcaklığı - 10 saniyelik uygulama sıcaklığı ölçüm değerleri arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P=0,058$).

-Nd:YAG uygulama grubu için ilk sıcaklık - 5 saniyelik uygulama sıcaklığı, ilk sıcaklık - 10 saniyelik uygulama sıcaklığı ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0,001$).

-Elektrokoter uygulama grubu için ilk sıcaklık - 5 saniyelik uygulama sıcaklığı, ilk sıcaklık - 10 saniyelik uygulama sıcaklığı ölçüm değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P=0,012$).

-İlk sıcaklık ölçüm değerleri açısından uygulama bölgeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P=0,080$).

-Tüm uygulama gruplarında; 3. gün, 7. gün, 10. gün, ve 15. günlerde ölçülen sıcaklık değerlerinde grup içi ve gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0,001$).

-5 saniyelik ve 10 saniyelik uygulama sürelerinde, grup içi ve gruplar arası 5'er ve 10'ar saniyelik uygulamaların ilk sıcaklığa dönüş sürelerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($P<0,001$). (Tablo 9,10,11) (Şekil 5)

Tablo 9. Sıcaklık değerlerinin (°C) tedavi gruplarında zamana göre dağılımı. Ortalama±SS. (a,b,c) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları gösterir, (A,B,C) aynı satırdaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

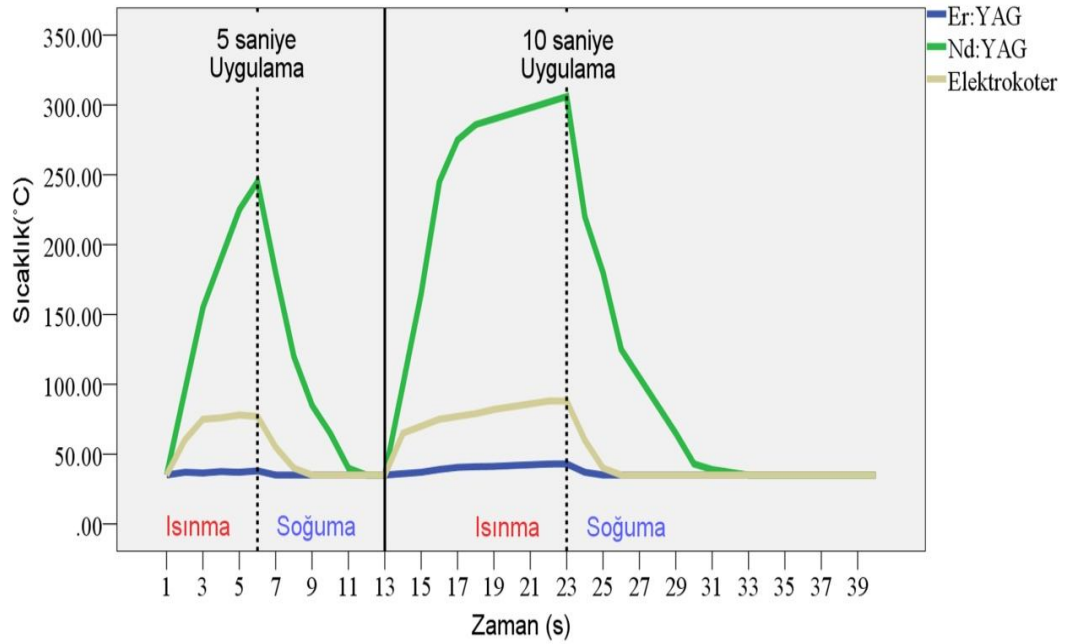
Uygulamalar	İlk sıcaklık	5 saniye sonundaki sıcaklık	10 saniye sonundaki sıcaklık	<i>P</i> <i>Tukey T.</i>
Er:YAG	33,54±1,30 ^{ab}	41,62±7,25 ^{aA}	43,16±7,02 ^{aA}	0,048
Nd:YAG	33,27±1,26 ^{aC}	229,45±18,50 ^{cB}	273,32±21,78 ^{cA}	<0,001
Elektrokoter	33,08±1,18 ^{ab}	84,08±15,75 ^{ba}	89,13±16,78 ^{ba}	0,012
<i>P</i> <i>Tukey</i> <i>T.</i>	0,288	<0,001	<0,001	

Tablo 10. Uygulama bölgelerindeki ilk sıcaklığa dönüş süreleri (s). Ortalama±SS. (a,b) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları, (A,B) aynı satırdaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

Uygulama Grupları	İlk Sıcaklığa Dönüş Süresi		
	5 saniye	10 saniye	<i>P</i> <i>Tukey T.</i>
Er:YAG	1,95±1,2 ^{c,B}	2,38±1,52 ^{c,A}	0,048
Nd:YAG	7,41±1,98 ^{a,B}	9,57±2,86 ^{a,A}	<0,001
Elektrokoter	6,19±2,48 ^{b,B}	7,03±2,7 ^{b,A}	0,012
<i>P</i> <i>Tukey</i> <i>T.</i>	<0,001	<0,001	

Tablo 11. Post-operatif iyileşme sürecinde zamana göre dokulardaki sıcaklık değişimleri. Medyan(Min-Maks).
(a,b,c) aynı satırdaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

Grup	Başlangıç	3.gün	7. gün	10. gün	15. gün	<i>P</i> <i>Wilcoxon</i> <i>T.</i>
Er:YAG	34,00(31,00- 36,00) ^{dA}	35,40(30,60- 36,80) ^{dD}	35,30(30,40- 36,50) ^{eD}	35,10(30,30- 36,20) ^{bD}	35,00(30,10- 36,10) ^{aD}	<0,001
Nd:YAG	33,00(31,00- 36,00) ^{dA}	36,10(31,10- 37,00) ^{dB}	36,10(31,20- 37,00) ^{cA}	35,90(31,00- 36,50) ^{bC}	35,30(30,10- 36,20) ^{aA}	<0,001
Koter	33,00(31,00- 36,00) ^{dA}	36,00(31,00- 37,00) ^{dC}	36,00(36,70- 31,1) ^{cC}	35,60(30,60- 36,40) ^{bA}	35,20(30,90- 36,50) ^{aB}	<0,001
Konvansiyonel	33,00(32,00- 36,00) ^{dA}	36,00(31,50- 37,00) ^{dA}	36,00(32,00- 36,60) ^{eB}	35,50(30,50- 36,40) ^{bB}	35,10(30,40- 36,10) ^{aC}	<0,001
<i>P</i> <i>Friedman</i> <i>T.</i>	0.080	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	



Şekil 5. Uygulamaların, 5 saniye ve 10 saniyelik uygulama sürelerine göre ilk sıcaklığa dönüş süresi grafiği

4.4. Epitelize Alan Ölçümleri

Veriler normal dağılım gösterdiği için, parametrik (Tukey Testi) testler uygulanmıştır. Başlangıçta, uygulama grupları arasında alan bakımından anlamlı bir farklılık bulunduğu için istatistik analiz ‘iyileşme yüzdelik alanı’ üzerinden yapılmıştır.

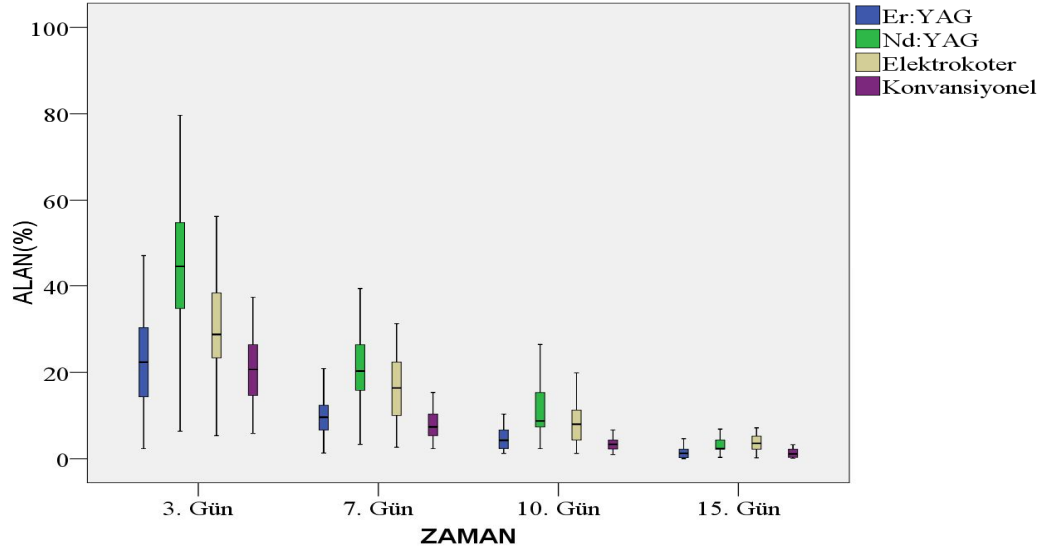
-Tüm uygulama gruplarında; 3. gün, 7. gün, 10. gün, 15. gün ölçüm değerleri arasında grup içi ve gruplar arası anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0,001$). (Tablo 12, 13) (Şekil 6)

Tablo 12. Ortalama epitelize olmayan alanların (mm²) tedavi gruplarında zamana göre dağılımı. Ortalama±SS. (a,b) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları, (A,B) aynı satırdaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

Grup	0. gün	3. gün	7. gün	10. gün	15. gün	<i>P Tukey T.</i>
Er:YAG	67,23±24,04 ^{aA}	23,85±12,07 ^{cB}	10,78±6,32 ^{cC}	4,73±2,35 ^{cD}	1,58±1,34 ^{cE}	<0,001
Nd:YAG	64,39± 21,50 ^{aA}	45,86± 17,26 ^{aB}	22,98±9,52 ^{aC}	8,16±4,74 ^{aD}	3,21±1,80 ^{bE}	<0,001
Elektrokoter	48,73± 15,96 ^{bA}	30,74± 13,66 ^{bB}	16,19±7,86 ^{bC}	8,10 ±4,74 ^{bD}	3,60±2,19 ^{aE}	<0,001
Konvansiyonel	46,03±14,77 ^{bA}	21,17±8,76 ^{dB}	8,14±3,31 ^{dC}	3,28±1,47 ^{dD}	1,19±0,92 ^{dE}	<0,001
<i>P Tukey T.</i>	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	

Tablo 13. Ortalama epitelize olan alan oranlarının (%) tedavi gruplarında zamana göre dağılımı. Ortalama±SS. (a,b) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları, (A,B) aynı satırdaki istatistiksel farklılıkları gösterir

Grup	3.gün	7.gün	10. gün	15. gün	p
Er:YAG	%63,19±%17,81 ^{aD}	%82,89±%09,69 ^{aC}	%92,27±%04,02 ^{aB}	%97,32±%02,99 ^{aA}	<0,001
Nd:YAG	%29,08±%12,21 ^{dD}	%64,00±%09,92 ^{dC}	%82,97±%06,41 ^{dB}	%94,65±%02,93 ^{cA}	<0,001
Elektrokoter	%37,76±%17,88 ^{cD}	%67,03±%12,85 ^{cC}	%83,43±%08,36 ^{cB}	%92,46±%04,68 ^{dA}	<0,001
Konvansiyonel	%53,38±%14,34 ^{bD}	%81,38±%07,74 ^{bC}	%92,14±%03,93 ^{bB}	%97,24±%02,62 ^{bA}	<0,001
p	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	



Şekil 6. Ortalama epitelize olmayan alanların (%) tedavi gruplarında zamana göre dağılımını gösteren grafik

4.5. DOS Hacmi

Veriler normal dağılım göstermektedir. Post Hoc Tukey testi yapılmıştır. Uygulamalar; başlangıçtan itibaren zaman göre kuadatik değişim (önce artan, sonra azalan biçimde) göstermektedir. Bu değişimde; 15. günde artış, 30. günde azalma, 90. günde artış ölçüm mevcuttur.

-Pre-operatif ölçüm değerlerinde uygulama grupları arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P=0,098$).

-15. günde Nd:YAG uygulama grubu ve diğer gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($P<0,001$).

-30. günde ($P=0,910$) ve 90. günde gruplar arası anlamlı bir farklılık bulunmamıştır ($P=0,894$). (Tablo 14)

Tablo 14. DOS hacmi ölçüm değerlerinin (μl) tedavi gruplarında zamana göre değişimi. Ortalama \pm SS. (a,b) aynı sütundaki istatistiksel farklılıkları, (A,B) aynı satırdaki istatistiksel farklılıkları gösterir.

Uygulamalar	preoperatif	15. gün	30. gün	90. gün	<i>P Tukey T.</i>
Er:YAG	0,34 \pm 0,04 ^{ab}	0,39 \pm 0,04 ^{ba}	0,34 \pm 0,04 ^{ab}	0,35 \pm 0,03 ^{ab}	<0,001
Nd:YAG	0,34 \pm 0,04 ^{ab}	0,42 \pm 0,03 ^{aA}	0,34 \pm 0,04 ^{ab}	0,36 \pm 0,04 ^{ab}	<0,001
Elektrokoter	0,32 \pm 0,02 ^{ab}	0,39 \pm 0,03 ^{ba}	0,34 \pm 0,04 ^{ab}	0,35 \pm 0,04 ^{ab}	<0,001
Konvansiyonel	0,33 \pm 0,02 ^{ab}	0,38 \pm 0,02 ^{ba}	0,34 \pm 0,03 ^{ab}	0,35 \pm 0,03 ^{ab}	<0,001
<i>P Tukey T.</i>	0,098	0,001	0,892	0,863	

4.6. Ağrı

Bağımsız grupların grup içi karşılaştırmalarında Wilcoxon Testi uygulanmıştır. Uygulama bölgeleri için VAS 2. saat, 8. saat, 1. gün, 2. gün, 3. gün, 4. gün, 5. gün, 6. gün ve 7. günde değerlendirilmiştir.

-2. saat için; Er:YAG uygulama bölgesi ile konvansiyonel yöntem uygulama bölgesi arasında ($P=0,005$); Er:YAG uygulama bölgesi ile Nd:YAG uygulama bölgesi arasında ($P=0,039$) ve Er:YAG uygulama bölgesi ile elektrokoter uygulama bölgesi arasında ($P=0,05$) istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur.

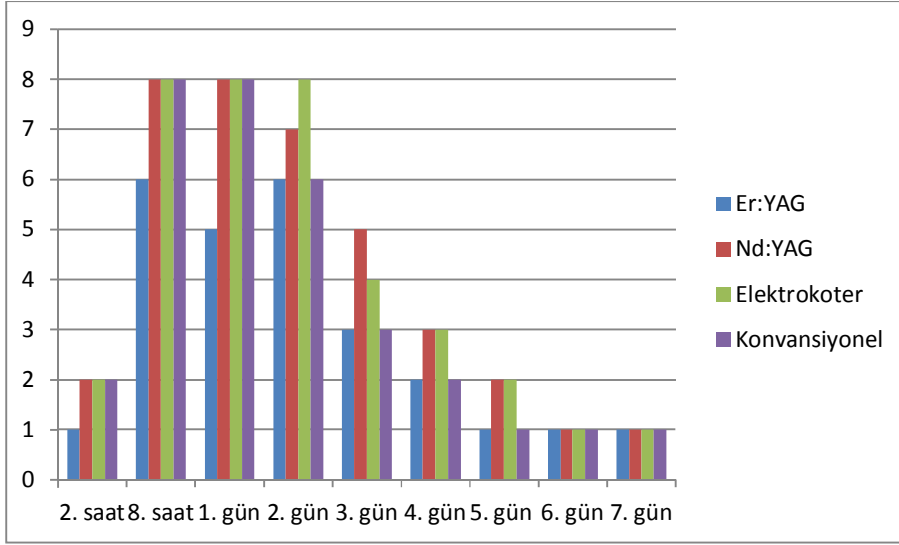
-8. saat için; en düşük ağrı seviyeleri Er:YAG uygulama bölgesinde ölçülürken, Nd:YAG ve elektrokoter uygulama bölgeleri arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($P=0,518$).

-1. gün için; Er:YAG uygulama bölgesi ile diğer bölgeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($P<0,001$).

2. gün için; Er:YAG ve konvansiyonel yöntem uygulama bölgelerinde tespit edilen ağrı seviyeleri ile Nd:YAG ve elektrokoter uygulama bölgelerinde ölçülen ağrı seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($P<0,001$).

-3. gün, 4. gün, 5.gün 6. gün ve 7. gün için; Er:YAG ve konvansiyonel yöntem uygulama bölgelerinde tespit edilen ağrı seviyeleri ile Nd:YAG ve elektrokoter uygulama bölgelerinde tespit edilen ağrı seviyeleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($P<0,001$).

-Grup içi günlere göre ağrı seviyeleri ölçümleri kuadatik değişim göstermektedir. 2. günden itibaren tüm uygulama bölgelerindeki ağrı seviyeleri azalma eğilimindedir. (Şekil 7)



Şekil 7. Araştırma sürecinde grupların zamana bağlı VAS değerleri

5. TARTIŞMA

Plak kontrolünü zorlaştırmasının yanı sıra, estetik bozukluklar, patolojik cep oluşumu ve sonrasında cep içindeki mikrobiyal aktivitenin artmasıyla ataşman kaybı gibi olaylara yol açabilen kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin cerrahi tedavisinde pek çok teknik uygulanmaktadır.

Gingivektomi; kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin cerrahi tedavisinde yeterli yapışık dişetinin mevcut olduğu durumlarda, cep eliminasyonunu sağlamak ve dişetinin doğal anatomik konturlarını geri kazandırmak amacıyla geçmişten günümüze uygulanan tekniklerden biridir (Newman ve ark., 2002).

Gingivektomi yöntemi seçilirken dikkat edilecek hususlardan bazıları; yöntemin etkinliği, hasta tarafından kabul edilebilirliği ve operasyon sırasında ve sonrasında hastanın hissedeceği ağrıdır. Kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin gingivektomi ile tedavisinde, konvansiyonel el aletleri ile gingivektomi yöntemi ve elektrocerrahi ile gingivektomi yöntemi uzun zamandır kullanılan yöntemlerdendir. Lazerlerin hızla gelişmesi ve biyolojik dokularla ilişkisinin daha iyi anlaşılmaya başlanması ile çeşitli lazer tiplerinin kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin tedavisinde kullanımı yaygınlık kazanmıştır.

Literatür incelemelerimiz sonucu; çalışmamızda gerçekleştirdiğimiz şekilde, kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin gingivektomi ile tedavisinde, Er:YAG lazer, Nd:YAG lazer, elektrokoter ve konvansiyonel yöntemin operasyon esnasında oluşturduğu ısının ve post-operatif iyileşme sürecinde dokularda meydana getirdiği ısıl farklılıkların, enflamasyon, epitelizeasyon ve ağrı üzerine etkileri bakımından karşılaştırıldığı bir çalışmaya rastlanmamıştır.

Lazer, 1990 yılından bugüne kadar gingivektomi dahil birçok diş hekimliği uygulamalarında konvansiyonel yöntem alternatif olarak gösterilmiştir. Periodontal cerrahide kullanıldığında, avantajları arasında; hemostaz, daha az postoperatif ödem, cerrahi işlem bölgesindeki bakteriyel popülasyonun azalması, daha az sütür atma ihtiyacı, hızlı iyileşme ve daha az postoperatif ağrı sayılabilir (Coleton, 2004; Rosa ve ark., 2007; Yiğit ve ark., 2007; Cobb, 2006; Gontiya ve ark., 2011; Murthy ve ark., 2012).

Elektrocerrahi, diş hekimliğinde 75 yıldan daha uzun bir süredir kullanılmaktadır. Dişeti büyümelerinin gingivektomi ile eliminasyonu gibi yüzeysel işlemler, gingivoplasti, mukoza ve kas ataşmanlarının yeniden konumlandırılması,

periodontal apselerin insizyonu, perikoronar flepler periodontal cerrahide başlıca kullanım alanlarıdır. Yeterli doku konturlamasına izin verir, hemorajinin kontrolünü sağlar, iyileşme sürecindeki skar oluşumu minimaldir, hastalar için konforludur, operasyon süresi kısadır. Bu avantajların yanı sıra açığa çıkan ısı doku hasarına yol açabilir (Ravishankar ve ark., 2011; Bağcı ve ark., 2007).

Çalışma grubumuzdaki demografik bulgulara bakıldığında, gingivektomi operasyonu için seçilmiş hastalar 18-27 yaş aralığındaki genç erişkin bireylerdir. Yaşın ilerlemesiyle birlikte, yara gerilim direnci ve yara kapanma hızının azaldığı, yara iyileşme süresinin uzadığı ve iyileşmeye öncü enflamatuvar yanıtın azaldığı veya geciktiği bildirilmiştir (Phillips, 2000; Minimas, 2007). Aralarında yaş bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmayan bireylerin seçimi yaş farkından kaynaklanan iyileşme sürecindeki farklılıkların önüne geçmiştir.

Çalışmamızda; operasyon öncesinde tüm bireylerin periodontal sağlık durumunu gösteren klinik parametreleri (Pİ, Gİ, SK, CD, GHİ) ölçülmüştür. Başlangıç klinik parametreler bakımından gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Post-operatif iyileşme ve takip sürecinde 15. gün, 30. gün ve 90. gün ölçüm değerlerine bakıldığında; 15. günde Pİ, Gİ ve SK değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlenirken, 15. günden sonraki yapılan ölçüm değerlerinde düşüş gözlenmiştir. 15. günde Pİ değerlerindeki artışın bu süreçte hastaların mekanik temizliği yeterince yerine getirememesinden kaynaklandığı, Gİ ve SK değerlerindeki artışın post-operatif enflamasyona bağlı olarak yükseldiği düşünülmektedir. 30. ve 90. günlerde yapılan ölçümlerde, Pİ değerleri, yara yeri iyileşmesiyle birlikte günlük oral hijyen gereksinimlerinin yerine getirilmesiyle; Gİ ve SK değerleri de post-operatif enflamasyonun ortadan kalkmasıyla düşüş göstermiştir. CD ve GHİ'nde; 15. gün 30. gün ve 90. güne ait ölçüm değerleri ile başlangıç ölçüm değerleri arasındaki anlamlı farklılık gingivektomi işlemi sonucunda cep eliminasyonunun başarıyla sağlandığını göstermektedir. Çalışmamızın süresi dahilinde GHİ ile değerlendirdiğimiz dişeti büyümesi miktarı ile uyguladığımız gingivektomi yöntemlerinde yeniden dişeti büyümesi oluşmadığını izledik. Fakat nüks ihtimalini değerlendirmek için daha uzun süreli takipler gereklidir. Klinik parametreler bakımından hiçbir ölçüm zamanında gruplar arası bir farklılık tespit edilmemesi, seçilen uygulama yöntemlerinin klinik parametreler üstünde birbirine göre bir üstünlüğü olmadığı şeklinde yorumlanabilir.

Gingivektomi operasyonlarından sonra yara yeri iyileşmesini etkileyen en önemli faktörlerden biri olarak operasyon sırasında dokuda meydana gelen sıcaklık değişimleri düşünülebilir. Literatürde, ağızda doku sıcaklıklarının çeşitli yöntemlerle ölçüldüğü çalışmalar mevcuttur. Bu yöntemlerden bazıları cep içerisine yerleştirilerek doku sıcaklıklarını temas yoluyla ölçen subgingival termometrelerdir (Haffajee ve ark., 1992). Ancak temas yoluyla sıcaklık ölçen subgingival termometreler veya termokapiller cerrahi operasyon bölgesinde uygulama yönünden zorluk ve sterilizasyon açısından sakıncalar doğurabilmektedir. Bu nedenle, çalışmamızda doku sıcaklıkları ölçümü dokuya temas etmeyen infrared termometre kullanılarak yapılmıştır. Bu sayede uygulama kolaylığı sağlanırken aynı zamanda termometrenin herhangi bir parçası dokuya temas etmediği için cerrahi operasyon bölgesinin enfekte olma riski ortadan kalkmıştır. Doku sıcaklıklarının ölçümü sırasında kullanılan infrared termometreler, doku yüzeyinden ölçüm yapabilmekte ve sadece yüzeysel sıcaklığı belirlemektedir. Bu durum, lazer ve elektrokoter uygulamaları esnasında, farklı derinliklerde farklı sıcaklık değerleri oluşabileceği göz önünde bulundurulduğunda çalışmanın bir limitasyonu olarak kabul edilebilir.

Operasyon sırasında doku sıcaklığı 37 °C–50 °C aralığına geldiğinde operasyon sırasındaki bakteriyel inaktivasyon cerrahi bölgede sterilizasyon sağlar. Doku sıcaklığı 60 °C'ye ulaştığında dokularda koagülasyon meydana gelir (Frentzen, 1990). Bu durum operasyon esnasında kanama kontrolünün oluşması bakımından oldukça faydalıdır. Operasyon esnasında oluşacak kanama kontrolü ile hekim operasyon sahasını daha iyi görecektir (Ravishankar ve ark., 2011). Ancak operasyon sırasında sıcaklığın yükselmeye devam etmesi başka sorunları da beraberinde getirecektir. Doku sıcaklığı 60 °C'yi aşmasından itibaren dokularda denatürasyon meydana gelmeye başlayacaktır (Frentzen, 1990). Denatürasyon, dokularda sıcaklık sonucunda doğan eksternal streslere bağlı olarak, amino asitlerin tersiyer yapısında değişim ve protein yapıda geri dönüşümsüz bozulmadır (Roy ve Hecht, 2000). Cerrahi operasyon sırasında doku sıcaklığı 200 °C'yi aşarsa dokularda karbonizasyon meydana gelir. Karbonizasyon, dokunun dehidrate olup yanmasıdır, son ürünü karbondur. Karbon, tüm dalga boyları için çok iyi bir emicidir, bu nedenle lazer çalıştığı sürece dokuda ısı iletkeni olarak görev yapar. Bu nedenle; operasyon sırasında operasyon bölgesindeki karbonizasyondan doğabilecek etkin ısı iletimi, operasyon sonrasında geniş bir alanda kollateral termal travmaya yol açabilir. Operasyon sırasında gereğinden fazla ısı açığa

çıkarsa, dokuda meydana gelmesi olası termal hasarlardan dolayı hem iyileşme gecikebilir hem de post-operatif iyileşme sürecindeki hasta şikayeti artar (Frentzen, 1990).

Çalışmamızda elde ettiğimiz bulgularda; elektrokoter ile gingivektomi uygulanan bölgede 5 saniyelik uygulama süresi sonunda elde edilen sıcaklık ortalaması $84,08 \pm 15,75$ °C, 10 saniyelik uygulama süresi sonunda elde edilen sıcaklık ortalaması $89,13 \pm 16,78$ °C'tır. Bu sıcaklık değişiminin koagülasyon açısından fayda sağladığı ancak, dokularda denatürasyon meydana gelme ihtimali göz önünde bulundurulduğunda sakıncalı olduğu düşünülmektedir.

Literatürde, elektrocerrahi tekniği ile yapılan yumuşak doku cerrahilerinde de; ısının kısa sürede derin dokulara ulaşabileceği ve nekrozlara neden olabileceği bildirilmiştir (Ravishankar ve ark., 2011).

Çalışmamızda; Nd:YAG lazer uygulama bölgesindeki sıcaklık değişimlerine bakıldığında ise 5 saniyelik uygulama süresi sonunda elde edilen sıcaklık ortalaması $229,45 \pm 18,50$ °C, 10 saniyelik uygulama süresi sonunda elde edilen sıcaklık ortalaması $273,32 \pm 21,78$ °C bulunmuştur. Termal değişimlerin dokularda meydana getirdiği hasarı tanımlayan makaleler göz önünde bulundurulduğunda bu sıcaklık ortalamalarının karbonizasyon oluşturması muhtemeldir. Bu durumda operasyon sahasında ve çevre dokularda termal travma oluşacağı düşünülmektedir.

Schwarz ve arkadaşları, Nd:YAG lazerin yüksek penetrasyon özelliği ve olası termal etkilerinden dolayı periodontal dokularda hasar oluşturabileceğini bildirmişlerdir (Schwarz ve ark., 2009). Parker, 2007 yılında yayınladığı çalışmasında, kısa dalga boyuna sahip Nd:YAG lazerin 2-6 mm ye kadar penetre olabileceğini ve dokuda termal hasar oluşturabileceğini, uzun dalga boyuna sahip lazerlerin ise dokuya çok az penetre olacağını bildirmiştir (Parker, 2007). Çalışmamızda, Nd:YAG lazer uygulama bölgesinde operasyon sırasında elde edilen sıcaklık değerleri ile ilgili sonuçlar, bu konuda yapılan diğer çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir. Çalışmamızda etik nedenlerle yapmadığımız, operasyon sonrasında dişeti dokusundan alınabilecek biyopsilerde yapılacak histopatolojik incelemeler dokudaki hücresel değişimleri değerlendirmekte yardımcı olabilir.

Çalışmamızın bulgularına göre; Er:YAG lazer uygulama bölgesinde operasyon sırasında ölçülen ortalama sıcaklık değerleri, 5 saniyelik uygulama sonucunda $41,62 \pm 7,25$ °C, 10 saniyelik uygulama sonucunda $43,16 \pm 7,02$ °C olarak bulunmuştur.

Bu sıcaklık değerlerinin, operasyon bölgesinde sterilizasyona katkıda bulunacağı ve bir miktar koagülasyon sağlayarak hekime iyi bir görüş alanı sağlayacağı ancak Nd:YAG lazer ve elektrokoter uygulama bölgelerinden farklı olarak dokularda herhangi bir geri dönüşümsüz termal hasara yol açmayacağı düşünülmektedir.

Bader ve Krejci, 2006 yılında yayınlanan çalışmalarında, Er:YAG lazerlerin, herhangi bir termal hasar oluşturmadığını ve güvenle kullanılabileceğini, hemostatik etkisinin az olduğunu ve estetik periodontal yumuşak doku cerrahisi esnasında dişeti yüzeyinde yeterli kalınlıkta pıhtı oluşabileceğini bildirmişlerdir. (Bader ve Krejci, 2006). Cobb da Er:YAG lazerin çok az termal hasar oluşturduğunu ve doku penetrasyonunun çok az olduğunu bildirmiştir (Cobb, 2006). Rosa ve ark., ablasyon, vaporizasyon, hemostaz ve sterilizasyon etkileri sayesinde Er:YAG lazerin periodontal tedavide en önemli lazerlerden biri olduğunu ve mükemmel doku ablasyonunu minimal termal hasar oluşturarak yapması sayesinde periodontal doku cerrahisinde güvenle kullanılabilceğini belirtmişlerdir (Rosa ve ark., 2007). Çalışmamızda, Er:YAG lazer uygulama bölgesinde operasyon sırasında elde edilen sıcaklık değerleri ile ilgili sonuçlar, bu konuda yapılan diğer çalışmaların sonuçlarını desteklemektedir.

Dokuda ısıl değişimler oluşturabilecek cerrahi uygulamalarda hekim, dokunun soğuması için vereceği molaları kendi belirlemelidir. Farklı cerrahi tekniklerin sonucunda dokuda oluşan sıcaklık değişimleri kadar, dokuların normal sıcaklıklarına geri dönüş süreleri de öngörülebilir olmalıdır. Bu amaçla çalışmamızda Er:YAG, Nd:YAG lazerler ve elektrokoter uygulama bölgelerinde operasyon sırasında oluşan maksimum sıcaklıkların yanı sıra, normal sıcaklığa dönüş süreleri de ölçülmüştür. Ravishankar elektrokoter cerrahisi esnasında mümkün olduğunca hızlı hareket edilmesi ve uzun süre aynı noktada doku temasından kaçınılması gerektiğini bildirmiştir (Oringer, 1969; Ravishankar ve ark., 2011).

Çalışmamızın bulgularına göre; Er:YAG lazer uygulama bölgesinde operasyon sırasında ölçülen ortalama normal sıcaklığa dönüş süresi değerleri, 5 saniyelik uygulama sonucunda $1,95 \pm 1,2$ saniye, 10 saniyelik uygulama sonucunda $2,38 \pm 1,52$ saniye; ölçülürken bu değerler, Nd:YAG lazer uygulama bölgesinde 5 saniyelik uygulama sonunda $7,41 \pm 1,98$ saniye, 10 saniyelik uygulama sonunda $7,41 \pm 1,98$ saniye; elektrokoter uygulama bölgesinde 5 saniyelik uygulama sonunda $6,19 \pm 2,48$ saniye, 10 saniyelik uygulama sonunda $7,03 \pm 2,7$ saniye olarak bulunmuştur. Farklı gingivektomi tekniklerinde sıcaklık değişimleri gözlenebileceği gibi, normal sıcaklığa dönüş

sürelerinin de değişkenlik gösterebileceği bulunmuştur. Literatürde dokularda sıcaklık değişimi oluşturan farklı gingivektomi teknikleri sırasında, soğuma sürelerinin hesaplandığı ve karşılaştırıldığı başka bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bilgiler ışığında hekimlere sıcaklık artışının daha fazla olması beklenen Nd:YAG lazer ve elektrokoter uygulamalarında aletin belli bir noktada sürekli tutulmaması, hareket ettirilmesi ve belli bir uygulama süresi sonrası dokuların uzun süre yüksek sıcaklıklara maruz kalmaması için soğuma süresi tanınması tavsiye edilebilir.

Enflamasyonun rubor, tumor, dolor ve fonksiyon kaybı ile 5 temel belirtisinden biri olan sıcaklık artışı (kolor), uzun yıllardır bilinen bir gerçektir (Volchansky ve Jones, 1994). Periodontal dokuların incelendiği çalışmalar değerlendirildiğinde; sağlıklı ve hastalıklı periodontal dokular arasındaki ortalama sıcaklık farkının 0,3 °C olduğu bildirilmiştir (Niederman ve ark., 1995; Kung ve ark., 1990). Bir başka makalede, periodontal enflamasyonun bulunduğu bölgelerde, vazodilatasyon ve kan akış hızında artışa bağlı olarak sıcaklık seviyelerinin yükseldiği bildirilmiştir (Wolff ve ark., 1997).

Oral bölgede doku sıcaklık seviyelerinin yükselmesinde etkili diğer faktörler arasında, kullanılan ilaçlar, tüketilen yiyecek ve içeceklerin sıcaklıkları, yaş, cinsiyet, ağız solunumu, dudak yetersizliği, ortodontik apareyler, ağızda varolan protezler ve diğer dental restorasyonlar kabul edilebilir (Moore ve ark., 1999; Maeda ve ark., 1979).

Çalışmamızda; pre-operatif ve post-operatif iyileşme sürecinde 3., 7., 10. ve 15. günlerde her uygulama bölgesindeki doku sıcaklığı ölçülmüş ve kaydedilmiştir. Bulgularımızda, post-operatif iyileşme dönemindeki ölçüm değerlerinin tüm uygulama gruplarında pre-operatif ölçüm değerinin üstünde olması post-operatif enflamasyonun dokularda sıcaklık değişimi yaratacağını bildiren diğer çalışmaları destekler niteliktedir (Volchansky ve Jones, 1994). Post-operatif sıcaklık ölçümü yapılan tüm zamanlarda Er:YAG lazer uygulama bölgesinde diğer uygulama bölgelerine göre daha düşük doku sıcaklıklarının kaydedilmesi, Er:YAG uygulama bölgesinde diğer uygulama bölgelerinden daha düşük post-operatif enflamasyon oluşabileceğini düşündürmektedir.

Post-operatif iyileşme sürecini değerlendiren pek çok çalışmada göz önünde bulundurulmuş en temel kriterlerden birisi bu süreçteki epitelizasyon seviyeleri olmuştur. Bu çalışmalarda, epitelizasyon seviyesinin tespitinde boyayıcı solüsyonlar kullanılmış ve boyalı alanların ölçümünün yapılmasında çeşitli tekniklerden yararlanılmıştır. Ozcelik ve arkadaşları, 20 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında gingivektomi sonrasında, mandibulanın bir kuadrantına düşük doz lazer terapisi uygulamışlar;

iyileşme sürecindeki 3., 7. ve 15. günlerdeki yara yüzeyi epitelizasyonunu boyayıcı solüsyonla kontrol etmişlerdir. Değerlendirmede, solüsyon uygulanması sonrası çektikleri standardize fotoğrafları görüntü analiz yazılımına aktararak koyu boyanan alanlar bilgisayar ortamında başarıyla hesaplamışlardır (Ozcelik ve ark., 2007). Danser ve arkadaşları; elektrikli diş fırçalarının dişeti abrazyonu üzerine etkilerini değerlendirdiği çalışmalarında, yine boyayıcı solüsyonla dişetindeki abrazyon alanlarını başarıyla tespit etmiş ve görüntü analiz yazılımı ile boyanan alanları hesaplanmıştır (Danser ve ark., 1998).

Bizim çalışmamızda, dişeti abrazyonu ve yara yüzeyi epitelizasyonunun değerlendirildiği benzer çalışmalar gibi yara yüzeyi epitelizasyonunu boyayıcı solüsyonla kontrol edilmiş ve solüsyon uygulanması sonrası çekilen standardize fotoğraflar görüntü analiz programına aktararak koyu boyanan alanlar bilgisayar ortamında hesaplanmıştır. Gruplar arası karşılaştırmalar yapılırken, başlangıçtaki cerrahi yüzey alanı büyüklükleri eşit olmadığı için epitelize alanların yüzdelik oranlarının kıyaslaması yapılmıştır. Çalışmamızın sonucunda; tüm uygulama gruplarında, 3.,7., 10. ve 15. günlerde epitelizasyon seviyeleri arasında grup içi ve gruplar arası anlamlı farklılık tespit edilmiştir. Epitelizasyonun tüm gruplarda 15 günlük süreçte farklı epitelizasyon hızlarıyla tamamlandığı ve farklı gingivektomi teknikleri sonrasında post-operatif iyileşme sürecindeki epitelizasyon hızlarında da farklılık olduğu tespit edilmiştir. Bulgularımıza göre; 3. gün, 7. gün, 10.gün ve 15. günlerdeki boyalı alanlar baz alındığında Er:YAG lazer ve konvansiyonel yöntem uygulama bölgelerindeki epitelizasyon hızı Nd:YAG lazer ve elektrokoter uygulama bölgelerinden yüksektir. Bu durum kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin farklı gingivektomi teknikleri ile tedavilerinde seçilen cerrahi tekniğin, dokuda oluşturduğu termal ve mekanik travmaların iyileşme ve epitelizasyon süreci üzerinde etkili olduğunu düşünmemizi sağlamıştır.

Literatüre bakıldığında, yara yeri iyileşmesinde epitelizasyon seviyelerinin değerlendirildiği başka çalışmalara da rastlanmaktadır. Esen ve arkadaşları, 10 hasta üzerinde melanin hiperpigmentasyonunu gingivektomi yöntemi ile tedavi ettikleri çalışmalarında, görüntü analiz programında yaptıkları hesaplamalar sonucunda epitelizasyonun 2 haftalık süreçte tamamlandığını tespit etmişlerdir (Esen ve ark., 2004). Yara yeri iyileşmesinin değerlendirildiği bir başka çalışmada, araştırmacılar gingivektomi ve gingivoplasti uygulamalarında CO₂ ve Nd:YAG gibi kısa dalga boyuna

sahip lazerleri farklı metotlar ile kıyaslamışlar ve lazer uygulanan bölgelerdeki iyileşme hızının daha yavaş olduğunu belirtmişlerdir (Kanakamedala ve ark., 2010; Ko ve ark., 2010). Pogrel ve ark., 1990 yılında yapmış oldukları çalışmada CO₂ lazer ve bistüri kullanarak 2 cm uzunluğunda insizyonlar oluşturmuşlar ve yara yeri iyileşmesini 12. saatte, 4. günde, 7. günde ve 14. günde histolojik olarak karşılaştırmışlardır. Lazer ile yapılan insizyonlarda bistüriye göre enflamatuvar cevabın daha az olduğunu belirtmişlerdir. Histolojik olarak epitelizasyonu değerlendirdiklerinde 7. günde lazer ve bistüri bölgesinin tamamen epitelize olduğunu, kriyocerrahi bölgesinde ise epitelizasyonun tamamlanmadığını belirtmişlerdir (Pogrel ve ark. 1990). Yılmaz ve ark., 2011 yılında yapmış olduğu çalışmada erbiyum grubu lazerlerin çevre dokulara yansıyan veya penetre olan düşük enerjili ışınlarının yara yeri iyileşmesini indükleyebileceğini ve bu olayın fotobiyomodülasyon olarak adlandırılacağını bildirmiştir. Fotobiyomodülasyon bu işi hücresele seviyede toksinleri azaltarak, lenfatik sıvı akışını arttırarak, kanlanmayı arttırarak yapar ve bu sayede ağrının azaltılmasını destekler, tamiri hızlandırır ve yara yeri iyileşmesinin erken fazında kolajen ve elastik fibriller sayesinde rejenerasyonu indükler. İlaveten ışınlanmış dokularda bakterisidal etki gösterirler ve aerobik türleri aktive ederler (Yılmaz ve ark., 2011).

Literatürde, DOS hacmindeki değişiklikler pek çok çalışmada, yara yeri iyileşme sürecinde belirteç olarak kullanılmaktadır. DOS toplama, invaziv bir teknik olmaması ve hasta şikayeti olmadan kolay elde edilebilmesi nedeniyle Periodontoloji çalışmalarında sıklıkla tercih edilmektedir (Goodson, 2003). DOS hacmi, enzim ve sitokin seviyeleri de hastalığın şiddetiyle orantılı olarak arttığını ve subgingival sıcaklık ve klinik parametreler arasında da belirgin bir ilişki bulunduğunu bildiren çalışmalar mevcuttur (Hamad ve Al-Rubaie, 2011; Wolff ve ark., 1997).

Bulgularımıza göre, DOS ölçüm değerleri gingivektomi sonrasında tüm uygulama gruplarında, 15. günde artış ve 15.günden itibaren yapılan ölçümlerde düşüş göstermiştir. 15. günde Nd:YAG uygulama grubunda DOS ölçüm değerleri diğer uygulama gruplarından anlamlı bir biçimde yüksek bulunmuştur. 30.ve 90. günde yapılan ölçümlerde ise gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Bu sonuçlardan yola çıkarak, DOS seviyelerinin post-operatif enflamasyon seviyesine bağlı olarak artış göstereceği, yara yeri iyileşmesinin tamamlanmasına bağlı olarak da normal seviyelerine dönme eğiliminde olacak şekilde yeniden düşüşe geçeceği kanaatindeyiz.

Literatürde insanlarda DOS akışının gingivektomi operasyonu sonrasında arttığı ve iyileşme sırasında gittikçe azaldığı, operasyondan bir hafta sonra ise DOS akış miktarı ve enflamasyonun maksimum seviyeye çıktığı, vazodilatasyon ve vaskülarizasyonun iyileşmenin 4. gününden itibaren düşüşe geçmesinde dolayı ve 16. günden itibaren normale döndüğü ve bağ dokusunun tamamen düzelmesinin ise 7 haftayı bulduğu bildirilmiştir (Newman ve ark., 2002). Çalışmamızda elde ettiğimiz DOS hacmi değerleri literatürü desteklemektedir.

Ağrı, vücudun belirli bir bölgesinden kaynaklanan doku harabiyetine bağlı olan ya da olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile ilgili, hoş olmayan emosyonel bir duyumdur (Güzeldemir, 1995).

VAS (Vizüel Analog Skala) uygulaması kolay, yanıltıcı faktörlerden az etkilenen, hastaya yeterli açıklama yapıldığında oldukça değerli bilgi veren, belli zaman dilimlerinde ağrı şiddetinin ölçülmesiyle değişikliğin yüzde olarak ifadesini mümkün kılan bir ağrı değerlendirme tekniğidir (Özhan, 2009).

Literatürde periodontal cerrahi sonrasında ağrı seviyelerinin VAS ile değerlendirildiği çalışmalar mevcuttur. Frenektomi operasyonlarında CO₂ lazer ve bistürinin karşılaştırıldığı bir çalışmada; 1-7. günler arasında ağrının değerlendirmesi amacıyla VAS kullanılmış ve operasyon sonrası ağrının lazer grubunda bistüri kullanılan gruba göre daha az olduğu bildirilmiştir (Haytac ve Ozcelik, 2006).

Bizim çalışmamızda; VAS'ın pek çok çalışmada güvenilir ve tutarlı sonuçlar vermesinden ve hastaların farklı şiddette ağrı hissettikleri bölgeleri skala üzerinde rahatlıkla gösterebilmesinden dolayı, hastalarımızın hissettikleri ağrı operasyon sonrası bir haftalık süreçte 2. saat, 8. saat, 1. gün, 2. gün, 3. gün, 4. gün, 5. gün, 6. gün, 7. günde VAS kullanarak değerlendirilmiştir.

Elde ettiğimiz bulgularda, tüm uygulama bölgelerinde, 8. saat ve 1. günde kaydedilen ağrı seviyelerinde en yüksek skorlar elde edilmiş, 1. günden itibaren ağrı seviyeleri tüm gruplarda azalma eğilimine girmiştir. Tüm ölçüm zamanlarında en düşük ağrı seviyeleri Er:YAG uygulama bölgesinde tespit edilmiştir. Nd:YAG lazer ve elektrokoter uygulama bölgelerinde ölçülen ağrı seviyeleri, diğer uygulama bölgelerinden yüksek bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçlarına göre, Nd:YAG lazer ve elektrokoter uygulama bölgelerinde post-operatif günlerdeki ağrı fazlalığı ise aşırı doku manüplasyonuna bağlı mekanik travma olmasa bile, operasyon sırasında oluşan yüksek

ısı değerlerinin dokularda oluşturduğu termal travmaya bağlı enflamasyon olduğu düşünülebilir.

Literatürde, bistüri ile yapılan insizyonların herhangi bir ısısal yıkıma neden olmadığı ancak lenf ve kan damarlarında mekanik travmaya bağlı ekstra açılmaya ve sonuçta fazla miktarda iltihabi cevaba ve ödeme sebep olabileceği bildirilmiştir (Walsh, 1996, Ovalı, 2011). Bulgularımıza göre; konvansiyonel yöntem uygulama bölgesindeki ağrı seviyeleri 2. güne kadar Nd:YAG ve elektrokoter uygulama bölgelerine yakın ölçülürken, 2 günden itibaren düşüşe geçmiş ve Er:YAG uygulama bölgesindeki ağrı seviyesi değerlerine yaklaşmıştır. Ağrı seviyeleri bakımından konvansiyonel yöntem uygulama bölgesinde kaydedilen sonuçların mekanik travmaya bağlı oluşan post-operatif ödemden ileri geldiğini düşünmekteyiz.

Ağrı seviyelerinin tüm zaman dilimlerinde, Er:YAG lazer uygulama bölgesinde diğer uygulama bölgelerine kıyasla düşük seyretme nedeninin, operasyon ısısının termal hasara yol açacak kadar yükselmemesi ve kan ve lenf damarlarında aşırı doku manüplasyonuna bağlı travma gerçekleşmediği için post-operatif enflamatuvar yanıtın tüm diğer uygulama bölgelerinden daha düşük olduğunu düşünmekteyiz. Yine bulgularımızda var olan post-operatif iyileşme döneminin 3. ve 7. günlerindeki doku sıcaklıkları ölçümünde Er:YAG lazer uygulama bölgesindeki sıcaklık değerlerinin diğer uygulama gruplarından daha düşük olarak kaydedilmesiyle ilişkilendirilebilir olduğunu düşünmekteyiz.

Literatürde ağrı seviyelerini değerlendiren diğer çalışmalarda; Rosa ve arkadaşları, Er:YAG lazer ile yaptıkları operasyondan 1 gün sonra, 1 hafta sonra, 1 ay sonra ve 3 ay sonra hastaları değerlendirilmişler ve 2 hastada bu dönemlerde hiç ağrı oluşmadığını, 2 hastada hafif ve 1 hastada orta düzeyde ağrı oluştuğunu belirtmişlerdir (Rosa ve ark., 2007). Tal ve arkadaşları, Er:YAG lazer ile 10 hastada yaptıkları gingivoplasti işlemi sonrasındaki ilk üç günde sadece 3'ünün ağrı kesici kullanma gereksinimi duyduğunu belirtmişlerdir (Tal ve ark., 2003). Kawashima ve arkadaşlarının Er:YAG lazer ile 5 hasta üzerinde yaptıkları çalışmalarında, araştırmacılar sadece 2 hastanın operasyon gecesi ağrı kesici aldığını ve hastalarda ağrının operasyon sonrası 4-5 gün kadar hafif ile orta şiddet arası seyrettiğini belirtmişlerdir (Kawashima ve ark., 2003).

Çalışmamız sonucunda ağrı seviyeleri bakımından Er:YAG lazer uygulama bölgesinde elde edilen sonuçlar diğer Er:YAG lazer uygulamalarında elde edilen sonuçlarla benzerlik göstermektedir.

Bu konuda yapılan çalışmaların sonuçları dikkate alındığında; kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin tedavisinde kullanılan farklı gingivektomi tekniklerinde, farklı ısı seviyelerinin ortaya çıkacağı bu yöntemlerin post-operatif süreçlerindeki iyileşme hızı, enflamasyon ve epitelizasyon seviyeleri gibi objektif; post-operatif süreçteki ağrı seviyeleri gibi subjektif bulguların da değişkenlik gösterebileceği olasıdır. Bizim çalışmamızdaki temel sonuçlardan biri de; 4 farklı gingivektomi yönteminin hekim tarafından uygulanabilirlik, post-operatif iyileşme hızı ve bu süreçte post-operatif ağrı seviyeleri baz alındığında hasta tarafından tolere edilebilirlik derecelerinin de değişkenlik gösterdiği şeklindedir.

Kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin tedavisinde kullanılacak gingivektomi yöntemi seçilirken dikkat edilecek hususlardan bazıları yöntemin etkinliği, hasta tarafından kabul edilebilirliği ve operasyon sırasında ve sonrasında hastanın hissedeceği ağrıdır. Çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar yukarıda tartışılan araştırmaların bir çoğunda elde edilen bulgularla benzerlik göstermektedir ve bu durum diş hekimliğinde rutin olarak kullanılan Er:YAG lazerin daha ayrıntılı ve geliştirilmiş araştırmalar sonucunda, kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin uzaklaştırılması işleminde iyi bir tedavi metodu olarak kullanılabilceği görüşümüzü desteklemektedir.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

İşlem öncesi, işlem sırasında, ve post-operatif iyileşme sürecinde toplanan verilerin analizi ile aşağıdaki sonuçlar elde edilmiştir:

1) Gingivektomi operasyonunda kullanılan farklı cerrahi tekniklerin periodontal klinik parametreler üzerinde birbirlerine göre farklılık yaratmadığı görülmüştür.

2) Lazer ve elektrokoter benzeri sıcaklığı artıran cihazlar dokularda kullanılırken dikkatli olunmalıdır. Uygulama süresinin artışı doku sıcaklığında artışına neden olacağından aletin uygulama ucu sürekli hareket ettirilmeli ve dokulara normal sıcaklıklarına dönüş için süre tanınmalıdır. Nd:YAG lazerde görülebilecek yüksek sıcaklıkların normal değerlere dönüş sürelerinin daha uzun olacağı unutulmamalıdır.

3) Er:YAG lazer, çalışmamızda kullandığımız dozlarda dokularda oluşturdukları sıcaklıklar değerlendirildiğinde, Nd:YAG ve elektrokotere göre daha güvenlidir.

4) İyileşme dönemindeki doku sıcaklık seviyeleri değerlendirildiğinde en düşük sıcaklık seviyeleri Er:YAG lazer uygulama bölgesinde ölçülmüştür.

5) Er:YAG lazer uygulaması epitelizasyonun en hızlı olduğu yöntemdir.

6) Nd:YAG uygulaması operasyon sonrası DOS seviyelerinde diğer yöntemlere göre daha fazla yükselmeye neden olmaktadır. Tüm yöntemlerde DOS seviyeleri cerrahi sonrası iyileşme döneminde yükselip, takip döneminde düşüşe geçmektedir.

7) Ağrı seviyeleri açısından yapılan değerlendirmede, en düşük ağrı değerlerinin Er:YAG lazer uygulama bölgesinde bulunmasından dolayı, hasta konforu açısından en iyi yöntemin Er:YAG lazer olduğu söylenebilir.

8) Üç aylık post-operatif takip sürecinde hiçbir teknik nüks bakımından birbirine bir üstünlük sağlamamıştır.

9) Dört farklı gingivektomi tekniği karşılaştırıldığında; 4 cerrahi yöntem de hekim ve hastanın beklentilerine cevap vermiş olmasına karşın Er:YAG lazer ile gingivektomi yöntemi gerek hekimlerin uygulama kolaylığı gerekse post-operatif iyileşme süreci ve bu süreçteki hasta konforu açısından diğer cerrahi uygulama yöntemlerinden üstün bulunmuştur.

KAYNAKLAR:

- Abdel Gabbar F, Aboulazm SF. Comparative study on gingival retraction using mechanochemical procedure and pulsed Nd:YAG laser irradiation. *Egypt Dent J.* 1995;1001-6.
- Academy Report. Lasers in Periodontics. *J Periodontol.* 2002;1231-39.
- Ainamo J, Bay I. Problems and proposals for recording gingivitis and plaque. *Int Dent J.* 1975;25:229-35.
- Akpınar A, Marakoğlu İ. Dişeti Oluğu Sıvısı ve Toplama Yöntemleri. *Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Der.* 2002;1:45:48.
- AL-Rubaie MS, Hamad ES, Measurements of periodontal temperature & its comparison to the crevicular fluid flow in the assessment of periodontal disease severity. *Journal of baghdad college of dentistry.* 2011;3:102-108.
- Ando Y, Aoki A, Watanabe H, Ishikawa I. Bactericidal effect of erbium -YAG laser on periodontopathic bacteria. *Lasers Surg Med.* 1996;19:190-200.
- Andreas J, Gross T, Herrmann RW. History of lasers. *World J Urol.* 2007;25:217-220.
- Aoki A, Sasaki KM, Watanabe H, Ishikawa I. Lasers in nonsurgical periodontal therapy. *Periodontol 2000.* 2004;36:59-97.
- Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. *Ann Periodontol.* 1999;4:1-6.
- Ataoglu T, Gürsel M. Dişeti Büyümesi. *Periodontoloji. 2.baskı, Damla Ofset.* 1997:76-9.
- Bader C, Krejci I. Indications and limitations of Er:YAG laser applications in dentistry. *Am J Dent.* 2006;19:178-86.
- Bağcı EÇ, Bağcı A, Tezcan S. Protetik uygulamalarda elektrokoter kullanımı – I. Elektrokoterler ve teknik özellikleri. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi.* 2007;31:52-62.
- Barak S, Kaplan I. The CO₂ laser in the excision of gingival hyperplasia caused by nifedipine. *J Clin Periodontol.* 1988;15:633-5.
- Barclay CW, Spence D, Laird WR. Intraoral temperatures during function. *J Oral Rehabil.* 2005;32:886-94.
- Barbieri G, Solano P, Alarcón JA, Vernal R, Rios-Lugo J, Sanz M, Martín C. Biochemical markers of bone metabolism in gingival crevicular fluid during early orthodontic tooth movement. *Angle Orthod.* 2013;83:63-9.

- Bartold PM, Clayden AM, Gao J, Haase H, Li H, Stevens M, Symons A, Youg WG, Zhang CZ. The role of growth factors in periodontal and pulpal regeneration. *J N Z Soc Periodontol.* 1998;7-14.
- Bhardwaj S, Prabhuji ML. Comparative volumetric and clinical evaluation of peri-implant sulcular fluid and gingival crevicular fluid. *J Periodontal Implant Sci.* 2013;43:233-42.
- Chanthaboury R, Irinakis T. The use of lasers for periodontal debridement: marketing tool or proven therapy. *J Can Dent Assoc.* 2005;71:653-8.
- Cobb CM. Lasers in Periodontics: A Review of the Literature, *J Periodontol.* 2006;77:545-564.
- Coleton S. Lasers in surgical periodontics and oral medicine. *Dent Clin North Am.* 2004;4:937-62.
- Danser MM. A comparison of electric toothbrushes in their potential to cause gingival desquamation of oral soft tissues. Academic Centre for Dentistry, Amsterdam, Netherlands, *Am. J. Dent.* 1998; In press.
- Domínguez A, Gómez C, García-Kass AI, García-Nuñez JA. IL-1beta, TNF-alpha, total antioxidative status and microbiological findings in chronic periodontitis treated with fluorescence-controlled Er:YAG laser radiation. *Lasers Surg Med.* 2010;4:24-31.
- Downie WW, Leatham PA, Rhind VM, Pickup ME, Wright V. The visual analogue scale in the assessment of grip strength. *Ann Rheum Dis.* 1978;3:382-4.
- Eberhard J, Ehlers H, Falk W, Açil Y, Albers HK, Jepsen S. Efficacy of subgingival calculus removal with Er:YAG laser compared to mechanical debridement: an in situ study. *J Clin Periodontol.* 2003;30:511-8.
- Engler WO, Ramfjord SP, Hiniker JJ. Healing following simple gingivectomy. A tritiated thymidine radioautographic study. I. Epithelialization. *J Periodontol.* 1966;37:298-308.
- Esen E, Haytac MC, Oz IA, Erdoğan O, Karsli ED. Gingival melanin pigmentation and its treatment with the CO₂ laser. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod.* 2004;9:522-7.
- Frentzen M, Koort HJ. Lasers in dentistry: new possibilities with advancing laser technology? *Int Dent J.* 1990;40:323-32.
- Fricke LL, Rankine CA. Comparison of electrosurgery with conventional fiberotomies on rotational relapse and gingival tissue in the dog. *Am J Orthod Dentofacial Orthop.* 1990;97:405-12.

- Gence H. Fötal Yara İyileşmesi. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası 2008, 61:171-9.
- Gnanasekhar JD, Al-Duwairi YS. Electrosurgery in dentistry. Quintessence Int. 1998;29:649-54.
- Golub LM, Kleinberg I. Gingival crevicular fluid: a new diagnostic aid in managing the periodontal patient. Oral Sci Rev. 1976;8:49-61.
- Gontiya G, Bhatnagar S, Mohandas U, Galgali SR. Laser assisted gingivectomy in pediatric patients: a novel alternative treatment. J Indian Soc Pedod Prev Dent. 2011;29:264-9.
- Goodson JM. Gingival crevice fluid flow. Periodontol 2000. Review. 2003;31:43-54.
- Güleç G, Güleç S. Ağrı ve ağrı davranışı. Ağrı. 2006;18:4.
- Güzeldemir ME. Ağrı değerlendirme yöntemleri. Sendrom. 1995;Haz:11-21.
- Haffajee AD, Socransky SS, Goodson JM. Subgingival temperature (I). Relation to baseline clinical parameters. J Clin Periodontol. 1992;19:401-8.
- Haffajee AD, Socransky SS, Goodson JM. Subgingival temperature (II). Relation to baseline clinical parameters. J Clin Periodontol. 1992;19:409-16.
- Hatipoğlu H. Dişeti Oluğu Sıvısı (DOS) Elde Etme Sürecine Etki Eden Potansiyel Faktörler. EÜ Dişhek Fak Derg. 2010;31:69-81.
- Haytac MC, Ozcelik O. Evaluation of patient perceptions after frenectomy operations: a comparison of carbon dioxide laser and scalpel techniques. J Periodontol. 2006;77:1815-9.
- Hocaoğlu TP, Çankal DU, Yıldırım B, Demir C. Kriyocerrahi, elektrocerrahi ve bistüri uygulamalarının yara iyileşmesi üzerindeki etkisinin histopatolojik ve histomorfometrik olarak incelenmesi. GÜ Diş Hek Fak Derg. 2010;27:105-114.
- Ishikawa I, Aoki A, Takasaki AA, Mizutani K, Sasaki KM, Izumi Y. Application of lasers in periodontics: true innovation or myth. Periodontol 2000. 2009;50:90-126.
- Ishikawa I, Aoki A, Takasaki AA. Potential applications of Erbium:YAG laser in periodontics. J Periodontal Res. 2004;39:275-85.
- Ivanenko M, Sader R, Afilal S, Werner M, Hartstock M, von Hänisch C, Milz S, Erhardt W, Zeilhofer HF, Hering P. In vivo animal trials with a scanning CO₂ laser osteotome. Lasers Surg Med. 2005;37:144-8.
- İlçe A, Karabay O. Atel ölçümünde farklı dört vücut bölgesinin karşılaştırılması ve hasta tercihinin incelenmesi. Düzce Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2009;11:5-10.

- İpek H. Dişeti hiperpigmentasyonunun Er:YAG lazer ile tedavisinde dişeti osmotik basıncının incelenmesi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Doktora Tezi, 2011.
- Kamath S, Rao SG, Murthy KD, Bairy KL, Bhat S. Enhanced wound contraction and epithelization period in steroid treated rats: role of pyramid environment. *Indian J Exp Biol.* 2006;44:902-4.
- Kanakamedala AK, Geetha A, Ramakrishnan T, Emadı P. Management of Gingival Hyperpigmentation by the Surgical Scalpel Technique-Report of Three Cases. *J Clin Diag Res.* 2010;4:2341-6.
- Kasagani SK, Nutalapati R, Mutthineni RB. Esthetic depigmentation of anterior gingiva. A case series. *N Y State Dent J.* 2012;78:26-31.
- Kawashima Y, Aoki A, Ishii S, Watanabe H, Ishikawa I. Er:YAG laser treatment of gingival melanin pigmentation. 2003;4:245-248.
- Kayano T, Ochiai S, Kiyono K, Yamamoto H, Nakajima S, Mochizuki T. Effects of Er:YAG laser irradiation on human extracted teeth. *Kokubyo Gakkai Zasshi.* 1989;381-92.
- Kazi A, Karim N, Ansari A, Ali M. Gingival Hyperplasia: During Verapamil Therapy in Hypertensive Patients, *Professional Med J.* 2006;13:231-236.
- Kimura Y, Wilder-Smith P, Yonaga K, Matsumoto K. Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. *J Clin Periodontol.* 2000;27:715-21.
- Ko HJ, Park JW, Suh JY, Lee JM. Esthetic treatment of gingival melanin hyperpigmentation with a Nd:YAG laser and high speed rotary instrument: comparative case report. *J Periodontal Implant Sci.* 2010;40:201-5.
- Kouraki E, Bissada NF, Palomo JM, Ficara AJ. Gingival enlargement and resolution during and after orthodontic treatment. *N Y State Dent J.* 2005;71:34-7.
- Kuru B, Yılmaz S. Lazer ve Periodontoloji. *Türk Dişhekimleri Birliği Dergisi.* 2002;89:68-77.
- Lindhe J, Karring T, Lang N. *Clinical Periodontology and Implant Dentistry 4th ed: Anatomy of the periodontium.* Blackwell, Munksgaard, 2003. Chapter 1.
- Lomke MA. Clinic applications of dental lasers. *General Dentistry.* 2009;47-59.
- Maeda T, Stoltze K, User A, Kroone H, Brill N. Oral temperatures in young and old people. *J Oral Rehabil.* 1979;2:159-66.
- Malkoc S, Büyükyılmaz T, Gelgor I, Gursel M. Comparison of Two Different Gingivectomy Techniques for Gingival Cleft Treatment, *Angle Orthod* 2004;74:375-380.

- Matthews DC. Seeing the Light-the truth about soft tissue lasers and nonsurgical periodontal therapy. *J Can Dent Assoc.* 2010;76:30.
- Mavrogiannis M, Ellis JS, Seymour RA, Thomason JM. The efficacy of three different surgical techniques in the management of drug-induced gingival overgrowth. *J Clin Periodontol.* 2006;33:677-82.
- Minimas DA. Aging and its influence on wound healing. *Wounds.* 2007;3:148-52.
- Miserendino LJ, Pick RM. *Lasers in dentistry.* Quintessence Pub. Co. Inc, Chicago, Berlin, London, Tokyo, 1995.
- Montoya-Cabrera MA, Escalante-Galindo P, Flores-Alvarez E. Comparative study of tympanic and mercury thermometry in children. *Gac Med Mex.* 1998;134:9-14.
- Moore RJ, Watts JT, Hood JA, Burritt DJ. Intra oral temperature variation over 24 hours. *Eur J Orthod.* 1999;21:249-61.
- Moslemi M, Erfanparast L, Fekrazad R, Tadayon N, Dadjo H, Shadkar MM, Khalili Z. The effect of Er,Cr:YSGG laser and air abrasion on shear bond strength of a fissure sealant to enamel. *J Am Dent Assoc.* 2010;141:157-61.
- Murthy MB, Kaur J, Das R. Treatment of gingival hyperpigmentation with rotary abrasive, scalpel, and laser techniques: A case series. *J Indian Soc Periodontol.* 2012;16:614-9.
- Myles PS, Troedel S, Boquest M, Reeves M. The pain visual analog scale: is it linear or nonlinear? *Anesth Analg.* 1999;89:1517-20.
- Nesse W, Abbas F, van der Ploeg I, Spijkervet FKL, Dijkstra PU, Vissink A. Periodontal inflamed surface area: quantifying inflammatory burden. *J Clin Periodontol.* 2008;35:668-73.
- Newman MG, Takei HH, Carranza FA. *Carranza's Clinical Periodontology- 9th edition.* Philadelphia, Pennsylvania: W. B. Saunders Co. 2002;749-53.
- Niedermaier R, Naleway C, Lu BY, Buyle-Bodin Y, Robinson P. Subgingival temperature as a gingival inflammatory indicator. *J Clin Periodontol.* 1995;22:804-9.
- Oringer MJ. Electrosurgery for definitive conservative modern periodontal surgery. *Dent Clin North Am.* 1969;13:53.
- Oswal S, Dwarakanath CD. Relevance of gingival crevice fluid components in assessment of periodontal disease - A critical analysis. *J Indian Soc Periodontol.* 2010;14:282-6.

- Ovalı AÇ. Periodontitislielerde Dişeti Küretajının El Aletleri Ve Lazerle Yapılmasının Dişeti Oluğu Sıvısında Thrombomodulin (Tm) Değerlerine Etkisi. Ondokuz Mayıs Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Samsun, Doktora Tezi, 2011.
- Önal P. Diş sert dokularında lazer kullanımı. *Dişhek K Derg.* 1993;2:61-64.
- Ozcelik O, Haytac MC, Kunin A, Seydaoglu G. Improved wound healing by low level laser irradiation after gingivectomy operations:a controlled clinical pilot study. *J Clin Periodontol.* 2008;35:250-254.
- Özhan C. Postoperatif Uygulanan Lornoksikam ve Parasetamol'ün Vizüel Ağrı Skalası, Hemodinami ve Stres Faktörler Üzerinde Etkilerinin Karşılaştırılması. T.C. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi, Doktora tezi, 2009, 35.
- Pang P, Coluzzi D, Rechmann P, Swick M. Laser Energy in Oral Soft Tissue Applications. *J Laser Dent.* 2010;18:123-13.
- Parker S. Introduction, history of lasers and laser light production. *Br Dent J.* 2007;202:21-31.
- Parker S. Lasers and soft tissue: 'loose' soft tissue surgery. *Br Dent J.* 2007;202:185-191.
- Pattison AM, Pattison GL, Takei HH. Periodontal Instrumentation. In: Newman MG, Takei HH, Carranza FA. *Carranza's Clinical Periodontology.* 8th edition. 1990:427-450.
- Phillips SJ. Physiology of Wound Healing and Surgical Wound Care. *ASAIO Journal* 2000;46:2-5.
- Pogrel MA, Yen CK, Hansen LS. A comparison of carbon dioxide laser, liquid nitrogen cryosurgery, and scalpel wounds in healing. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1990;69:269-73.
- Rauten AM, Surlin P, Oprea B, Siloşi I, Moisa M, Caramizaru D, Vătu M. Matrix metalloproteinase 9 levels in gingival crevicular fluid in patients after periodontal microsurgery for orthodontic induced gingival hypertrophy. *Rom J Morphol Embryol.* 2011;52:431-3.
- Ravishankar PL, Satheesh M. Electro surgery: A Review on its application and Biocompatibility on Periodontium. *IJDA.* 2011;3:492-8.
- Romanos G, Chong Huat Siar, Ng K, Chooi Gait Toh. A preliminary study of healing of superpulsed carbon dioxide laser incisions in the hard palate of monkeys. *Lasers Surg Med.* 1999;24:368-74.
- Rosa DS, Aranha AC, Eduardo Cde P, Aoki A. Esthetic treatment of gingival melanin hyperpigmentation with Er:YAG laser: short-term clinical observations and patient follow-up. *J Periodontol.* 2007;78:2018-25.

- Rosenthal HM, Leslie A: Measuring temperature of NICU patients, A comparison three devices. *Journal of Neonatal Nursing*. 2006;12:125-129.
- Roy S, Hecht M. Cooperative Thermal Denaturation of Proteins Designed by Binary Patterning of Polar and Nonpolar Amino Acids. *Biochemistry* 2000. 1999;39:4603-4607.
- Rudin HJ, Overdiek HF, Rateitschak KH. Correlation between sulcus fluid rate and clinical and histological inflammation of the marginal gingiva. *Helv Odontol Acta*. 1970;14:21-6.
- Schon F. *Elektrochirurgie in der Zahnheilkunde*. Berlin. Buch und Zeitschriften-Verlag. Die Quintessenz. 1969.
- Schwarz F, Aoki A, Schulean A, Becker J. The impact of laser application on periodontal and peri-implant wound healing. *Periodontology* 2000. 2009;51:79-108.
- Shankar BS, Reddy PS, Saritha G, Reddy JM. Chronic inflammatory gingival overgrowths: laser gingivectomy & gingivoplasty. *J Int Oral Health*. 2013;5:83-7.
- Sorsa T, Tervahartiala T, Leppilahti J, Hernandez M, Gamonal J, Tuomainen AM, Lauhio A, Pussinen PJ, Mäntylä P. Collagenase-2 (MMP-8) as a point-of-care biomarker in periodontitis and cardiovascular diseases. Therapeutic response to non-antimicrobial properties of tetracyclines. *Pharmacol Res*. 2011;63(2):108-13.
- Surlin P, Rauten AM, Mogoantă L, Siloși I, Oprea B, Pirici D. Correlations between the gingival crevicular fluid MMP8 levels and gingival overgrowth in patients with fixed orthodontic devices. *Rom J Morphol Embryol*. 2010;51:515-9.
- Tal H, Oegiesser D, Tal M. Gingival depigmentation by Erbium:YAG laser: clinical observations and patient responses. *J Periodontol*. 2003;74:1660-7.
- Tamarit-Borràs M, Delgado-Molina E, Berini-Aytés L, Gay- Escoda C. Removal of hyperplastic lesions of the oral cavity. A retrospective study of 128 cases. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*. 2005;10:151-62.
- To TN, Rabie AB, Wong RW, McGrath CP. The adjunct effectiveness of diode laser gingivectomy in maintaining periodontal health during orthodontic treatment. *Angle Orthod*. 2013;83:43-7.
- Üstün K, Tosun M, Çatalbaş B, Duran İ. Ortodontik braketlere ve ağız solunumuna bağlı kronik enflamatuvar dişeti büyümelerinin histopatolojik olarak değerlendirilmesi *SÜ Dişhek Fak Der*. 2008;17:83-87.
- Vivek K, Sanjay G, Rhythm B. Lasers in Periodontics: An Overview *J Oral Health Comm Dent*. 2010;4:29-34

- Van Gastel J, Quirynen M, Teughels W, Coucke W, Carels C. Influence of bracket design on microbial and periodontal parameters in vivo. *J Clin Periodontol.* 2007;34: 423-31.
- Volchansky A, Cleaton-Jones P. Variations in oral temperature. *J Oral Rehabil.* 1994;21:605-11.
- Walsh LJ. The current status of laser applications in dentistry. *Aust Dent.* 2003;48:146-55.
- Wikesjö UM, Nilveus RE, Selvig KA. Significance of early healing events on periodontal repair: a review. *J Periodontol.* 1992;63:158-65.
- Wolff LF, Koller NJ, Smith QT, Mathur A, Aepli D. Subgingival temperature: relation to gingival crevicular fluid enzymes, cytokines, and subgingival plaque microorganisms. *J Clin Periodontol.* 1997;24:900-6.
- Yılmaz HG, Bayindir H, Kusakci, Seker B, Tasar S, Kurtulmus S. Treatment of amalgam tattoo with an Er,Cr:YSGG laser. *J Invest Clin Dent.* 2011;4:50–54.
- Young AT, Malone WF. Clinical application of research in electrosurgery. *Dent Clin North Am.* 1982;26:835-54.

T.C.
ONDOKUZ MAYIS ÜNİVERSİTESİ
KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

Sayı: B.30.2.ODM.0.20.08/ 27c

28.12.2012

Sayın: Yrd.Doç. Dr.İlker KESKİNER

Etik Kurulumuza sunmuş olduğunuz Dişeti büyümelerinin, Er:YAG lazer, Nd:YAG lazer, elektrocerrahi ve konvansiyonel gingivektomi yöntemleri ile tedavisinde açığa çıkan ısı seviyelerinin tesbiti ve enflamasyon, epitelizasyon ve ağrı seviyelerine etkilerinin değerlendirilmesi başlıklı, OMÜ KA EK 2012/167 Karar nolu Klinik araştırma, görüntü analizi, gözlem nitelikli araştırma projeniz: Amaç, gerekçe, yaklaşım ve yöntemle ilgili açıklamaları, Klinik Araştırmalar Etik Kurulu yönergese göre incelenmiş etik açıdan bir sakınca olmadığına karar verilmiştir.

İlaç Dışı Klinik Araştırma Başvuru Formunun, etik kurul onay kararımızla birlikte Sağlık Bakanlığı Tedavi Hizmetleri Genel Müdürlüğüne gönderilip, izin alındıktan sonra çalışmaya başlanmasına, çalışmanın süresi 6 ayı geçerse 6 aylık bildirimlerinin yapılmasına; çalışma tamamlandıktan sonra sonucunun tarafımıza en geç üç(3) ay içerisinde bildirilmesine 27.12.2012 tarihli Etik kurulumuzda oy birliği ile karar verilmiştir

Bilgilerinize rica ederim.

Doç.Dr.A.Tevfik SÜNER
Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
Başkan Yrd.



ÖZGEÇMİŞ:

Adı Soyadı: Mehmet Murat TAŞKAN

Doğum Yeri: Malatya

Doğum Tarihi: 1985

Medeni Hali: Bekar

Bildiği Yabancı Diller: İngilizce

Eğitim Durumu (Kurum ve Yıl): Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, (2004-2010). Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi, Doktora Öğrencisi (Halen devam etmekte.).

Çalıştığı Kurum/Kurumlar ve Yıl: Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Araştırma Görevlisi, Doktora Öğrencisi (2010-...)

E-posta: hectormmt1@hotmail.com