

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
AĞIZ, DİŞ, ÇENE HASTALIKLARI ve CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**HELYUM NEON LAZERİN GÖMÜLÜ ALT ÇENE 3.MOLAR DİŞLERİN
CERRAHİSİ SONRASI OLUŞAN POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR ve YARA
İYİLEŞMESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Benay Sevim KOCAKAHYAOĞLU

Tez Danışmanı
Prof.Dr. Sedat ÇETİNER

ANKARA
Haziran 2009

T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
AĞIZ, DİŞ, ÇENE HASTALIKLARI ve CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**HELYUM NEON LAZERİN GÖMÜLÜ ALT ÇENE 3.MOLAR DİŞLERİN
CERRAHİSİ SONRASI OLUŞAN POSTOPERATİF KOMPLİKASYONLAR ve YARA
İYİLEŞMESİ ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

DOKTORA TEZİ

Benay Sevim KOCAKAHYAOĞLU

Tez Danışmanı
Prof.Dr. Sedat ÇETİNER

Bu tez Gazi Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SBE-03/2005-12 proje numarası ile desteklenmiştir.

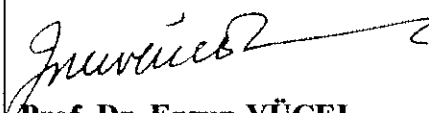
ANKARA
Haziran 2009

**T.C.
GAZİ ÜNİVERSİTESİ
Sağlık Bilimleri Enstitüsü**

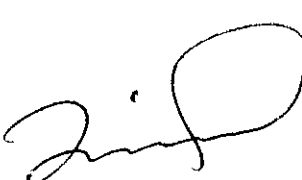
**Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Ana Bilim Dalı
Doktora Programı çerçevesinde yürütölmüş olan bu çalışma aşağıdaki jüri tarafından
Doktora Tezi olarak kabul edilmiştir.**

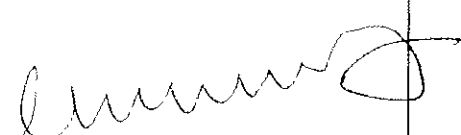
Tez Savunma Tarihi : 30/06/2009


**Prof. Dr. Süle YÜCETAS
Gazi Üniversitesi
Jüri Başkanı**


**Prof. Dr. Ergun YÜCEL
Gazi Üniversitesi**


**Prof. Dr. Sedat ÇETİNER
Gazi Üniversitesi**


**Prof. Dr. Cahit ÜÇOK
Ankara Üniversitesi**


**Prof. Dr. Cemal TINAZ
Gazi Üniversitesi**

İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay.....	I
İçindekiler.....	II
Şekiller, Resimler, Grafikler.....	III
Tablolar.....	IV
Semboller, Kısaltmalar.....	V
1.GİRİŞ.....	1
2. GENEL BİLGİLER.....	3
2.1. Gömülü Dişler	3
2.2. Lazer	8
2.3. Düşük Düzeyli Lazerler	10
3. GEREÇ ve YÖNTEM.....	22
3.1. Deney Grupları	22
3.2. Uygulanan Yöntemler	24
4. BULGULAR.....	33
4.1. Ağrı Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular	33
4.2. Ödem Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular	34
4.3. Yara İyileşmesi Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular	35
5. TARTIŞMA.....	38
6. SONUÇ.....	54
7. ÖZET.....	56
8. SUMMARY.....	58
9. KAYNAKLAR.....	60
10. EKLER.....	76
11. ÖZGEÇMİŞ.....	77

ŞEKİLLER

Şekil 1 : Visual Analog Skala=VAS

Şekil 2 : Ağrı skor ortalamalarının günlere göre dağılımı

Şekil 3 : Ortalama ödem değerlerinin günlere göre dağılımı

Şekil 4 : Lazer(+) ve lazer(-) gruplarında ortalama ödem değerleri

Şekil 5 : Kırmızı renk kanal değerlerinin günlere göre dağılımı

Şekil 6 : Lazer(+) ve lazer(-) gruplarda ortalama kırmızı renk kanal değerlerinin günlere göre dağılımı

RESİMLER

Resim 1 : Uygulanan He-Ne lazer

Resim 2 : Ödem değerlendirmesi için yapılan ölçümler

Resim 3 : Hastaya ait digital görüntünün bilgisayar programında renk analizi

TABLÖLAR

Tablo 1 : Hasta bilgi formu

Tablo 2 : Hasta ödem formu

Tablo 3 : Hastaların ağrı seviyelerinin ortalamasının günlere göre istatistiksel olarak anlamlılık sonuçları

Tablo 4 : Ortalama ödem değerlerinin günlere göre istatistiksel olarak anlamlılık sonuçları

Tablo 5 : Yara iyileşmesi sırasında kırmızı renk kanal değerlerinin lazer(+) ve lazer(-) gruplarda günlere göre istatistiksel olarak anlamlılık sonuçları

KISALTMALAR

TME	Temporomandibuler Eklem
DDL	Düşük Düzeyli Lazer
NSAI	Non Steroid Anti-inflamatuar
GIS	Gastrointestinal Sistem
ATP	Adenozin Trifosfat
He-Ne	Helyum Neon
RNA	Ribonükleik Asit
GaAIAs	Galyum Aliminyum Arsenid Diyot
GaAs	Galyum Arsenid Diyot
Nd:YAG	Neodyum Yitriyum Aliminyum Oksit Garnet
J	Joule
DDLT	Düşük Düzeyli Lazer Terapisi
FDA	Food and Drug Administration
ALP	Alkalen Fosfataz
UV	Ultraviyole
IAS	Inferior Alveolar Sinir
TMD	Temporomandibuler Disfonksiyon
VAS	Visual Analog Skala

1. GİRİŞ

Gömülü dişlerin neden olabileceği sorunlar, bu dişlerin çekimi için birçok proflaktik ve terapötik endikasyon oluşturmakta olup bu nedenle gömülü alt çene 3. molar cerrahisi oral cerrahinin en sık yapılan işlemlerindendir.

Cerrahi travma nedeniyle oluşan dokunun inflamatuvar cevabı, hastaya oldukça rahatsızlık veren komplikasyonlardan ağrı, ödem ve trismus neden olmaktadır. İnflamasyonun şiddeti, dikkatli ve atravmatik çalışarak en aza indirilebilse de tümüyle engellenememektedir. Bu nedenle halen günümüzde postoperatif dönemdeki bu komplikasyonları en aza indirerek, hastanın konforunu artırmak önemli bir sorun oluşturmaktadır. Oluşan komplikasyonların ortadan kaldırılması ya da en aza indirgenmesine yönelik çok sayıda araştırma yapılmış, değişik türde ilaç ve yöntemler (analjezik ve antiinflamatuvar ilaçlar, steroidler, kriyoterapi vs...) uygulanmıştır.

Gömülü alt çene 3.molar cerrahisi sonrası kullanılacak ideal ilacın analjezik ve antiinflamatuvar etkisinin yeterli olması ve yan etkisinin olmaması gibi özelliklerinin istenmesine rağmen günümüzde henüz böyle bir ilaç bulunmaması, araştırmacıları başka alternatif tedavi seçenekleri araştırmaya yönlendirmiştir.

Son yıllarda bu amaçla düşük düzeyli lazerlerin (DDL) kullanımı ile ilgili yapılan çalışmalar artmaktadır. Çalışmaların bir kısmı DDL'in postoperatif komplikasyonları en aza indirmedeki etkinliğini araştırırken, bir kısmı da bu etkinin mekanizmasını araştırmaya yönelik yapılmaktadır. DDL'ler ilk kez 1960'larda tanımlanmış olmasına

rağmen, özellikle son 10 yılda kullanımlarında dikkat çekici artış olmuştur.

Bu çalışma, DDL'in bilateral simetrik gömülü alt çene 3. molar cerrahisinden sonra ortaya çıkan inflamatuvar komplikasyonların önlenmesi ve yara iyileşmesi üzerindeki etkisini; plasebo kontrollü, crossover, randomize ve çift kör prensipler doğrultusunda incelemek üzere planlanmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Gömülü Dişler

Beklenen zamanda dental arka katılamayan, kemik ve yumuşak doku içerisinde bütünüyle veya kısmen kalmış dişler gömülü olarak adlandırılmaktadırlar^{1,2,3}. Gömülü kalma nedenlerinin başında yetersiz dental ark uzunluğu, kron boyutunun büyük olması veya sürme yolunda dens kemik yapısı, fazla diş ve odontoma gibi engellerin bulunması gelmektedir^{3,4,5}.

En sık gömülü kalan dişler, dental arkta en son yer alması beklenen alt çene 3. molarlardır³. Alt  ene 3. molar dişlerin çekim zamanı için farklı araştırmacılar farklı teoriler ileri sürmüşlerdir. Bazı araştırmacılar, tüm gömülü alt çene 3. molarların erken yaşta çıkarılmasının gerçekçi olmadığı mantığına dayanarak sadece patolojik hale geldiklerinde çıkarılması gerektiğini savunurken; diğerleri patolojik bir durum oluşturmadan profilaktik amaçla erken yaşta alınması gerekliliğini savunmaktadırlar^{6,7}.

2.1.1. Gömülü Alt  ene 3.Molar Dişlerin  ekim Endikasyonları

Gömülü alt çene 3. molarların çekim endikasyonları aşağıdaki gibi sıralanabilir⁸:

- Perikronitisin  nlenmesi veya tedavisi
- Dental hastalıkların  nlenmesi

- Ortodontik amaçlı çekimler
- Odontojenik kist ve tümörlerin engellenmesi
- Tanımlanamayan ağrı tedavisi
- Komşu dişin kök rezorbsiyonu
- Dental protezin altında kalan dişler
- Çenelerde patolojik fraktür oluşumunun önlenmesi

Gömülü alt çene 3.molar dişlerin profilaktik çekimi için önerilen en uygun dönem dişin kök gelişiminin 1/3'ünün tamamlanması ile 25 yaş arasında kalan süredir^{3,9}.

2.1.2. Gömülü Alt Çene 3.Molar Dişlerin Cerrahi Çekimi Sonrası Karşılaşılan Komplikasyonlar

Alt çene 3. molarların cerrahi çekimi oral cerrahide en sık yapılan operasyonlardır¹⁰. Pek çok insan hayatının bir bölümünde alt çene 3. molar dişini çekirtme ihtiyacı hissetmiştir. Çekimi takiben oluşan postoperatif ağrı, ödem ve trismus gibi komplikasyonlar nedeniyle hastanın hayat kalitesi düşmektedir. Halen günümüzde postoperatif dönemdeki komplikasyonları en alt düzeye indirerek hastanın konforunu artırmak en önemli sorunu oluşturmaktadır¹¹.

Gömülü alt 3. molarların çıkarılması sonucunda oluşabilecek komplikasyonlar aşağıdaki gibi sıralanabilir^{4,12,13,14,15}:

- Sinir hasarı
- Alveolitis
- Kanama
- Dentoalveolar fraktür ve dişin yer değıştirmesi
- Komşu diş hasarı
- Komşu diş destekleyen dokuda periodontal hasar
- Temporomandibuler eklemdede (TME) hasar
- Mandibula kırığı
- Ödem
- Enfeksiyon
- Ağrı
- Trismus

Postoperatif dönemde oluşan komplikasyonlar, dişin pozisyonu, cerrahın tecrübesi ve operasyon süresine göre farklılıklar göstermektedir^{16,17,18,19}. Komplikasyonları en alt düzeye indirmek için; temel cerrahi prensiplere uyulmalı ve mümkün olduğunca atravmatik çalışılmalıdır^{16,19,20}. Postoperatif dönemde oluşabilecek

komplifikasyonların sayısı ve şiddeti en aza indirilebilse de, cerrahi travma ile başlayan inflamatuvar cevap sonucu, postoperatif ağrı, ödem ve trismus oluşumu kaçınılmaz olmaktadır^{4,17,21,22,23}.

Postoperatif ödem, cerrahi esnasındaki doku yaralanması ve kas yapışıklıklarının kaldırılması sonucu meydana gelen travmaya karşı oluşan doku cevabıdır. Damarlarda oluşan kapiller permeabilite artışı ve vazodilatasyon, plazma sıvısı ve proteinlerin damar dışına çıkıp ödem oluşmasına neden olmaktadır. Ödemin şiddeti, çekimi yapılan dişin pozisyonuna, cerrahın becerisine, cerrahi travmanın şiddetine, konnektif doku kaybına, hastanın yaşı ve sistemik durumuna göre değişiklik göstermektedir. Oral cerrahide postoperatif ödem alt çene üçüncü molarların cerrahi olarak alınması sonucu çok sık görülen bir komplikasyondur. Cerrahiden sonra 12-48 saatler arasında en üst düzeye ulaşmakta, tamamen geçmesi ise 5-7 günü almaktadır. Postoperatif dönemde özellikle yüz bölgesinde oluşan ödem hastayı psikolojik olarak çok rahatsız edebilmektedir. Postoperatif ödemi önlemek için medikal tedavi ve çeşitli destekleyici tedaviler (soğuk uygulama, enzimler vs...) gibi birçok seçenekler denenmiştir. Son yıllarda bu amaçla düşük düzeyli lazer (DDL) uygulaması dikkat çekmektedir. DDL, antiödematöz etkisini doğrudan lenf damarlarına (sayısını artırarak) ve kan damarlarına (geçirgenliğini azaltarak) etki ederek göstermektedir. Buna ek olarak, hidrostatik ve intrakapiller basıncı modifiye edip protein absorpsiyonunu artırarak, hücreler arası sıvı absorpsiyonuna neden olup ödemi azalttığı düşünülmektedir²⁴.

Alt çene 3. molar cerrahisi sonucu oluşan ağrı, lokal anestezinin etkisinin geçmesiyle başlamakta ve ilk 12 saatte en üst düzeyine ulaşmaktadır. Postoperatif dönemde oluşan ağrının şiddeti, bireyin ağrı eşiği, genel sağlık durumu ve yaşı gibi faktörlere bağlı olarak farklı algılanabilmektedir²⁵. Alt çene 3. molar cerrahisi sonrası

görülen postoperatif ağrı, operasyon sırasında doku ve kan damarlarının zarar görmesi sonucu serbest sinir uçlarını irrite eden histamin, bradikinin ve prostoglandinler gibi birtakım ağrı mediyatörlerinin salınımı sonucu oluşmaktadır²⁶. Histamin ve bradikininin işlevleri benzerdir. Yarı ömürleri kısa olduğu için ödem oluşumunun erken döneminde rol oynamaktadırlar. Ağrı ve ödemin uzun dönem oluşumu prostoglandin fonksiyonu ile olmaktadır. Prostoglandinler araşidonik asit ve linoleik asitten oluşan yağ asitleridir²⁷.

Ağrısız postoperatif dönem için uzun süre etkili lokal anestezi uygulamanın yararlı olabileceği düşünülse de uzun süreli alt dudak hissizliği hasta açısından rahatsız edici bir durum oluşturmaktadır. Alt çene 3. molar cerrahisi sonucu oluşan ağrı, genellikle hafif bir oral analjezik veya non steroid anti-inflamatuar (NSAI) ilaçlarla kontrol altına alınabilmesine rağmen, bu tip ilaçların kanamaya eğilim, alerjik reaksiyon oluşturma, gastrointestinal sistem (GIS) irritasyonu gibi yan etkileri görülebilmektedir. Postoperatif ağrı kontrolü için yan etkisi olmayan ve etkin bir tedavi seçeneği günümüzde halen araştırılmaktadır. Son yıllarda bu amaçla DDL kullanımı önerilmektedir. DDL analjezik etkisini sinir hücre membranını stabilize etmesiyle göstermektedir. Adenozin trifosfat (ATP) üretimini artırıp ağrı hissini azalttığı bildirilmiştir²⁸. Aynı zamanda nöral stimülasyonda değişiklik oluşturarak ağrı eşiğini artırdığı ve prostoglandin sentezini inhibe ettiği de belirtilmiştir²⁹.

Bugüne kadar yapılan birçok çalışmada antibiyotikler, NSAI ilaçlar, steroidler gibi ilaçların veya kriyoterapi gibi tedavi seçeneklerinin postoperatif komplikasyonlara etkisi incelenmiştir^{27,30,31,32}. Ancak ağrıyı, ödemi ve trismusu en alt düzeye indirip, yara iyileşmesi üzerinde istenmeyen yan etki oluşturmeyen ideal

ajanı bulmak için araştırmalar halen sürmektedir²⁷. Son yıllarda bu amaçla DDL kullanımı yaygınlaşmaya başlamıştır.

2.2. Lazer

İngilizce 'Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation' tanımının ilk harflerinden LASER terimi oluşturulmuştur. Uyarılmış ışınım yayımı ile ışığın yoğunlaştırılması veya uyarılmış elektromagnetik ışınım yayan yükseltici şeklinde çevrilebilir. Çok şiddetli ışınlar meydana getiren ışın kaynağı demektir. Kısaca yoğunlaştırılmış ışık olarak ta tanımlanabilir. Doğada kendiliğinden var olmayan lazer ışını yapay bir ışık olup doğal ışıkta olmayan özelliklere sahiptir³³.

Modern diş hekimliğinde yüksek güçteki cerrahi lazerler birçok oral patolojinin tedavisinde 30 yılı aşkın süredir kullanılmaktadır. Yaygın olarak kullanılan ve iyi bilinen yüksek güçteki cerrahi lazerlerin yanı sıra cerrahi lazerlere ek olarak daha az bilinen ve biyostimulasyon ile biyomodulasyon özelliklerinden yararlanılan düşük güçte lazer tipleri de bulunmaktadır. Yüksek enerjili lazerler dokuları kesmek amaçlı kullanılırken; düşük enerjili lazerler karşılaştıkları hücreye az miktarda enerji yükleyerek, hücrede minör değişiklikler oluşturmak amacıyla tasarlanmıřlardır³⁴.

2.2.1. Lazer Türleri:

2.2.1.1. Düşük Güçte Lazerler:

Helyum neon (He-Ne) lazerler: Aktif madde olarak helyum-neon gazı kullanılır. %80 helyum, % 20 neon gazından oluşurlar. Dalga boyu 633-655 nm olan He-Ne lazer, yaygın olarak kullanılan, ucuz,

emniyetli ve pratik bir lazer tipidir^{29,33}. Kesikli veya devamlı uygulama yapılabilir. Işın kaynağına sürekli bakıldığında gözde harabiyet oluşturma potansiyeline sahiptir. He-Ne lazer yüksek dağılım ve düşük absorpsiyonda geniş bir doku kitlesine etki etmektedir. Bu nedenle transkutan ışınlama tedavileri için en uygun lazer tipidir³³. Epitel büyümeyi ve periferik sinir sistemi iyileşmesini indüklediği bildirilmiştir. Yaralı dokuya uygulandığında kollajen ve ribonükleik asit (RNA) sentezinde ve kan desteğinde artışa neden olarak iyileşmeyi hızlandırdığı düşünülmektedir²⁹.

Galyum aliminyum arsenid diyot (GaAlAs) lazerler: Aktif madde olarak galyum-aliminyum-arsenid maddesi kullanılır. Diyot lazer olarak ta tanımlanır. Dalga boyu 830-904 nm dir. Pulse ışın yayarlar. Dolaylı penetrasyon 5 cm'ye kadar çıkabilir³³. Yüksek doku penetrasyon lazeri olarak bilinir. Dokulara rahat penetre olup, oral mukoza ve kemiğin 4-8 mm altında seyreden sinir dokusuna ulaşabilir. Yüksek penetrasyon özelliğinden dolayı GaAlAs lazer, trigeminal sinir parestezisi tedavisinde kullanılmaktadır. Lezyona temas ettirmeden yüzeyine uygulanması önerilmektedir.

Galyum arsenid diyot (GaAs) lazerler: 904 nm dalga boyunda kullanılır. Su ve deri pigmentleri tarafından absorpsiyonunun düşük olması nedeniyle subkutanöz dokulara derin penetrasyona izin veren bir lazer çeşididir²⁹.

2.2.1.2. Yüksek Güçte Lazerler:

Sert veya sıcak lazerler olarak ta bilinen bu lazerler cerrahide ve sanayide kullanılmaktadırlar. Argon, karbondioksit, neodyum yitrium aliminyum oksit garnet (Nd:YAG) lazerleri mevcuttur.

Argon lazer göz hastalıklarında, karbondioksit lazer ise mikrocerrahide kullanılmaktadır. Nd:YAG lazerin dalga boyu 1064 nm'dir. Düşük güçte pıhtılaşma, yüksek güçte ise doku ve kanserleri buharlaştırma etkisi yaratmaktadır³³.

2.3 Düşük Düzeyli Lazerler

DDL ilk kez 1960'larda tanımlanmıştır. Erken çalışmalar invitro olarak yapılmış, hücre ve hayvan çalışmalarından alınan başarılı sonuçlar nedeniyle 1970'lerde insanlar üzerinde kullanılmaya başlanmıştır. Çin'de He-Ne lazerler, akupunktur, yaranın lokal tedavisi ve diş çekimi sırasında analjezi amacıyla kullanılmıştır. Dokuları kesmeye değil, iyileşmeyi stimüle etmeye yarayan ve güçleri 0.5-5 watt arasında değişen bu lazerlerin kesikli veya sürekli çalışanlar, görünebilen veya görünmeyen dalga boyunda çalışanlar gibi farklı formları bulunmaktadır.

2.3.1. DDL'lerin Etkinliği:

DDL, düşük miktarda enerjiye sahip ışın kaynağından köken alan atermik fototerapiyi anlatmaktadır. Bu ışın yaşayan hücreyle karşılaştığında hücreye küçük miktarda enerji vermektedir. Bu enerji yüzey ısısında çok az miktarda değişiklik yaparak, hücrede bir takım minör değişikliklere neden olmaktadır. Yüksek güçlü cerrahi lazerlerin tersine, DDL'ler yüzey ısını en fazla bir derece artırabilirler.

Düşük düzeyli lazer terapisinin (DDL) etkinliğini belirleyen faktörler²⁹:

- Dalga boyu
- Polarizasyon
- Güç yoğunluğu
- Enerji yoğunluğu
- Işınlama süresi
- Uygulanan seansların aralığı
- Işınlama tarifi

Bu parametrelerin hepsinin önemli rolleri olmasına karşın bazılarının daha da hassas rolleri bulunmaktadır. İki seans arası geçen zaman, olması gerekenden uzun olursa yetersiz ve etkisiz enerji absorpsiyonuna neden olabilir. Uygulanan toplam enerji miktarı, lazerin gücü ve ışınlama süresine bağlı olduğundan; ışınlama süresi de lazer terapisinin etkin olabilmesi için önemli bir kriterdir. Lazer ışınının çarptığı molekülde hücresel süreçte değişiklik olabilmesi için gereken süreden daha az uygulanan DDL etkisiz olabilmektedir. Güç yoğunluğu W/cm^2 ile, lazer enerjisi joule (J) ile, enerji yoğunluğu da J/cm^2 ile ifade edilmektedir. Bunların dışında DDL'in etkisi dokulara penetre olmasına ve doku sıvısına da bağlıdır. Enerji, sıvı konsantrasyonunun en yüksek olduğu yerde absorbe edildiğinden, iltihaplı ve ödemli dokuda kolaylıkla

absorbe olmaktadır. Bu enerji de iyileşme süreci gibi birçok biyolojik reaksiyonu stimüle etmektedir. Lazerin penetrasyonu ilk olarak deri veya oral mukozanın özelliklerine bağlıdır. Bu özellikler epitelin tipi ve kalınlığı, yansıtma özelliği, melanin içeriği ve submukozanın vaskülarizasyonudur. Oral kavitenin bu özellikleri henüz tam olarak incelenmemiştir. İkinci olarak, lazer ışınının hedef organa ulaşabilme kabiliyeti önemlidir. (örnek: sinirin miyelin kılıfına) Üçüncü olarak da hedefin ışına duyarlılığı, başka deyişle fotosensitivitesi önemlidir²⁹. Son olarak ta lazerin uygulama şekline dikkat edilmeli; ışınlar uygulama yüzeyi ile dik açı yapacak şekilde konumlandırılmalıdır. Dik açının dışında uygulandığında penetrasyon derinliği azalmaktadır. Lazerin dozu patolojik duruma, ışınlanan alanın yüzeyine, toplam tedavi zamanına, lazerin modeli ve tipine göre belirlenmektedir³³.

2.3.2. DDL'T'nin mekanizması

DDL'lerde lazer hareketinin olası mekanizması ısıtma etkisi, şok dalga, immünosupresyon ve immünostimülasyon ve yara iyileşmesi stimülasyonudur. DDL'in biyolojik hareketinin tam mekanizması birkaç fazı içermektedir. İlk aşama biyolojik obje tarafından ışının absorpsiyonudur. Bu evrede tüm basamaklar fiziksel kurallara uygun hareket etmekte olup sırası ile aşağıda sıralanan reaksiyonlar gerçekleşmektedir²⁹:

- Işının doku fotoseptörü tarafından absorpsiyonu
- Internal fotoelektrik etki
- Işının doğrudan etkisi ile iyon elektrotlarının ayrışması

uyarılması

- Etkilenen atom ve moleküllerinin elektronlarının

- Uyarılan elektron enerjisinin migrasyonu

- Primer fotofiziksel hareket

- Primer fotoürünlerin ortaya çıkması

2.3.3. DDL'in İyileştirici Etkileri:

DDL'in aşağıda sıralanan iyileştirici etkileri nedeniyle, yaşayan dokular için uygun bir terapi seçeneği olduğu düşünülmektedir. Bu etkiler²⁹:

- Reseptör hassasiyetini azaltmak,

- Hücre membran potansiyelini değiştirerek ağrı toleransını artırmak,

- İnflamasyon aşamalarını kısaltmak,

- Dokuların oksijen tüketimini artırmak,

- Yeni kollateral damar sayısında artışa neden olmak,

- Damar duvarlarında taşınan materyalin aktivasyonu,

- Doku gerilimi ve ödemi azaltmak,
- Mikroflora üzerinde bakterisidal etki yapmak,
- İmmünreaksiyonlarda supresif etki yapmak,
- Hücresel aktivitede artışa neden olmak ve hücre içi metabolizmayı hızlandırmak (örnek: enzim aktivasyonu),
- Fibroblastların kollajen formasyonunun ve odontoblastların aktivitelerini stimüle ederek konnektif doku metabolizması üzerinden yara iyileşmesi stimülasyonu,
- Sinir yaralanmalarında skar formasyonunu azaltması.

2.3.4. DDL'lerin Uygulama Şekli

1. Bölgesel ışınlama:

En yaygın kullanım alanı lokal ağrılı sendromlardır. Daha çok 5-15 mW çıkış gücündeki cihazlarla ağrılı bölgenin ışınlaması şeklinde uygulanır. Bir kısım yazarlar % 90'ın üzerinde olumlu sonuç alındığını, lazer tedavisinin ağrı ve lokal ödemi azalttığını ileri sürerken bazı araştırmacılar etkinin plasebodan ibaret olduğunu belirtmektedirler.

2. Stimölasyon tedavisi:

Çok ince bir lazer ışını demetiyle bazı noktaların uyarılması şeklinde yapılan tedavi yöntemidir. Fizyolojik disfonksiyonun olduğu alana doğrudan uygulanması en basit olanıdır. Ağrı tedavisinde motor noktalara ve akupunktur noktalarına stimölasyon da yapılabilmektedir³³.

2.3.5. DDL'in Güvenilirliği

DDL güvenilir bir tedavi seçeneğidir. Düşük dereceli ve atermal yapısından dolayı, yüksek güçlü lazer uygulamalarında görülen doku destrüksiyonu ve diğer zararlar görülmemektedir. Otuz yıldır kullanılan DDL'lerin hiçbir zararlı etkisi rapor edilmemiştir.

U.S. Food and Drug Administration (FDA) sınıflandırılmasında class 3'te (hiçbir riski yok) yer almaktadır. Tek bilinen potansiyel toksik etkisi lazer ışınının göz ile doğrudan temasına bağlı olarak, oküler zararın oluşabilmesidir. Bunun için operatör, dalga boyu spesifik olan koruyucu gözlük takmalıdır. Bazı özel durumlarda da DDL hasta için kontrendikedir. Fetüs, gonadlar gibi hassas dokular ve malign tümörler üzerine uygulanmamalıdır. Bazı çalışmalar DDL'in sadece normal hücrelerin değil, tümör hücrelerinin de proliferasyonunu stimüle ettiğini göstermiştir. Kanseroz değişim riski olmamasına rağmen, malignansi şüphesi olan vakalarda kullanılmamalıdır.

2.3.6. DDL'in Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları ve Klinik Etkileri

Diş hekimliğinde DDL'lerin kullanım alanları aşağıda belirtilen şekilde sıralanabilir²⁹:

- Yara iyileşmesinde
- Kemik iyileşmesi ve implantolojide
- Analjezi sağlamak amaçlı
- Aftöz stomatit, aftöz ülser ve gingivitis tedavisinde
- Herpes labialis ve herpetik gingivostomatit tedavisinde
- Yumuşak doku yaralanmalarında
- Mukozitisli hastalarda
- Sinir yaralanmalarında
- Diş çekimi sonrası
- TME hastalıklarında

2.3.6.1. Yara İyileşmesine Etkisi

DDL uygulaması, yara iyileşmesinde bir takım regulasyon mekanizmalarını uyararak etkisini göstermektedir. DDL'in selektif olarak fibroblastları stimüle ettiği söylenebilir³³. DDL'in yara iyileşmesi üzerine etkisini araştırmak için birçok çalışma yapılmıştır. Bu çalışmalarda fibroblastlarda hücre bölünmesini ve kollajen üretimini artırdığı rapor edilmiştir. İn vitro çalışmalar da DDL'in yara iyileşmesini hızlandırdığını desteklemekte ve bunun lazerin dalga boyuna, dozuna, yumuşak dokunun lokal durumuna, ışınlama süresine ve moduna bağlı olduğunu bildirmiştir. Hücre içi metabolizmayı stimüle ettiği ve fibroblastlardan kollajen üretimini arttırdığı saptanmıştır²⁹.

2.3.6.2. Kemik İyileşmesi ve İmplantolojiye Etkisi

Lazerin kemik formasyonuna etkisi henüz tam olarak anlaşılamamıştır. Bu konuda en çok kabul gören hipoteze göre, lazer enerjisi sitokromları aktive ederek hücrel aktiviteyle beraber ATP ve alkalen fosfataz (ALP) konsantrasyonunu artırarak kalsiyum salınımını sağlamaktadır. Fraktürlerde, kemik defektlerinde ve diş çekiminde DDL uygulaması ile ilgili birçok çalışma yapılmış, osteoblastların osteositlere değişimini sağladığı bildirilmiştir. Mezenşimal hücrelerin osteojenik potansiyeli birçok genetik, sistemik ve lokal faktörlere bağlı olup DDL indükleyici faktör gibi davranmaktadır. Bir diğer görüşe göre de, DDLT vaskülarizasyonu ve antiinflamatuvar etkiyi artırarak, kemik matriks üretimini stimüle etmektedir. Bu da medyatör salınımını ve mikrovaskülarizasyonu artırarak kemik iyileşmesini hızlandırır²⁹.

2.3.6.3. Ağrıyı Azaltıcı ve Antiinflamatuvar Etkisi

Analjezik etkilerin ortaya çıkışında bazı mekanizmaların rol aldığı düşünülmektedir. Anormal kasılmış kas lifleri depolarize ve repolarize olmakta, kas arteriollerindeki spazm azalarak reaktif vazodilatasyon oluşmakta ve mitokondrilerin uyarılmasıyla transport ve metabolik süreçte değişiklikler meydana gelmektedir. ATP oluşumuyla enerji süreci de aktive edilmektedir. Etki mekanizması konusunda kapı kontrol teorisi ve endorfinlerin artışı üzerinde çalışmalar devam etmektedir³³. Bunların dışında nöral stimülasyonda değişiklik oluşturarak ağrı eşiğini artırdığı ve prostoglandin sentezini inhibe ettiği bildirilmiştir³⁵.

DDL'T'nin kronik ağrı tedavisinde yararlı olduğu rapor edilmiştir. Akut ağrı tedavisinde 1 veya 2 seansta düzelme görülürken, kronik ağrıda daha fazla seansa ihtiyaç duyulmaktadır. Dozajı belirlerken, derinin pigmentasyonu, dokunun durumu, ağrının akut ya da kronik olduğu ve hedef dokunun derinliği gibi parametreler dikkate alınmalıdır.

2.3.6.4. Aftöz Stomatit, Aftöz Ülser ve Gingivitise Etkisi

Diş hekimliğinde DDL oral yumuşak doku tedavisinde kullanılmış ve eritema multiforme, gingivitis, periodontitis ve oral ülserlerin değişik formlarının tedavisinde başarılı sonuçlar alınmıştır. Gingival dokularda DDL uygulaması herhangi bir dejeneratif değişiklik olmaksızın myofibroblastların DNA sentezini stimüle etmekte ve fibroblastların myofibroblastlara dönüşümünü sağlayarak yara iyileşmesini hızlandırmaktadır.

DDL protez vuruğuna bağlı mukozal lezyonların tedavisinde kullanılmakta, tedavi esnasında da hasta protezini kullanmaya devam edebilmektedir. Karyojenik ve periodontopatojenik bakterilerin eliminasyonunda, DDL'in antibiyotik ve antiseptiklere alternatif bir tedavi seçeneği olabileceği ortaya koyulmuştur. DDL'in en önemli avantajı etkisini konağın dokularına zarar vermeden başarabilmesi ve operatöre için güvenli olmasıdır²⁹.

2.3.6.5. Herpes Labialis ve Herpetik Gingivostomatit Tedavisinde Kullanımı

DDL'in herpes virüs enfeksiyonlarının etkisini azaltmada başarılı olduğu bildirilmiştir. Bu işlem rekürent herpes simplekslerde önerilmektedir. Çalışmalar ultraviyole (UV) radyasyonun tersine, herpes simpleks ve herpes zoster tedavisinde DDL'in immün sistemi stimüle edici etkisi olduğunu göstermiştir³⁶.

2.3.6.6. Yumuşak Doku Yaralanmalarında Kullanımı

Klinik çalışmalar, yaralı dokuda DDL kullanımının doku rejenerasyonunu hızlandırdığını göstermiştir. He-Ne veya argon lazer kullanımından sonra epitelizasyonun, vaskülarizasyonun ve fibroblastlardan kollajen sentezinin arttığı rapor edilmiştir³⁷.

2.3.6.7. Mukozitisli Hastalarda Kullanımı

Oral mukozitisler, yüksek doz kemoradyoterapinin yaygın bir komplikasyonudur³. Hastanın yutkunmasına ve normal oral fonksiyonlarına engel olacak kadar ağrılı bir durumdur³⁸. Oral mukozitislerin tedavisi, semptomları yok etmeye ve enfeksiyonu

engellemeye yönelik yapılmaktadır. Bugün doğrudan oral mukozitislere karşı yapılabilen etkili bir tedavi prosedürü bulunmamaktadır. Çalışmalar, DDLT nin oral mukositisin şiddetini azalttığını ve yara iyileşmesini hızlandırdığını göstermektedir. Mukozitisin tedavisinde veya önlenmesinde He-Ne lazer uygulamak hem kolay hem de atravmatik bir yöntemdir. Birçok invitro çalışma lazer tedavisi yapılan yüzeyde epitelyal iyileşme aktivasyonu olduğunu göstermiştir. Tedavi boyunca ağrıda azalma olduğu da bildirilmiştir³.

2.3.6.8. Sinir Kondüksiyonuna Etkisi

DDL teorik olarak, Wallerian dejenerasyonunu ve büyüme hızını artırıp yeni sinir liflerinin miyelizasyonunu hızlandırmaktadır.

Alt çene üçüncü molar dişin çekimi sonrasında inferior alveolar sinir (IAS) yaralanma sıklığı %5 olarak rapor edilmiştir. DDL, cerrahiden sonra veya maksillofasiyal bölgeye travma sonucu trigeminal sinir dağılımında oluşan paresteziler için önerilebilir bir tedavi seçeneğidir. DDL'in sagittal split osteotomisi sonrası oluşan nörosensör hasar sıklığını düşürme veya önleme kabiliyeti olduğundan perioperatif süreçte kullanılabilir²⁹.

2.3.6.9. Diş Çekimi Sonrası Yara İyileşmesine Etkisi

Çekim sonrası DDL'in kemik iyileşmesi üzerine etki mekanizması tam olarak anlaşılamasa da çekim soketine preoperatif ve postoperatif DDL uygulamanın ağrı ve şişliği azalttığı rapor edilmiştir²⁹.

2.3.6.10. TME Hastalıklarında Kullanımı

DDLT, TME hastalıklarında son yıllarda kullanılan bir tedavi yöntemidir. Aneljezik, antiinflamatuvar ve biostimulasyon etkisinden dolayı önerilmektedir. DDL'in temporomandibuler disfonksiyonu (TMD) olan hastalarda, UV lazere göre daha derine penetre olduğu ve 700-1000 Hz arasındaki frekansta daha etkili olduğu rapor edilmiştir²⁹. Daha yüksek dalga boyuna sahip DDL'lerin diğerlerine kıyasla kas iskelet dokusunda daha derine penetre olabildiği bildirilmiştir³⁹.

Myojenik ve artrojenik orjinli TMD'lerde DDL, diğer geleneksel tedavi modellerine alternatiftir. Artrojenik vakalarda eklem bölgesine uygulanırken, myojenik vakalarda kasın yapıştığı noktalarla beraber tetik noktalarına uygulanmaktadır. Akut problemler kısa sürede tedavi edilirken, kronik sorunlarda tedavi aylarca sürebilir²⁹.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

3.1. Deney Grupları

Bu çalışma, Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Ana Bilim Dalı'nda yapılmıştır. Çalışma bilateral simetrik kemik retansiyonlu alt çene 20 yaş dişlerine sahip, yaşları 19-24 arasında değişen toplam 20 hasta (15 bayan, 5 erkek) üzerinde gerçekleştirilmiştir. Hastalar sistemik olarak sağlıklı, gömülü alt çene 3.molar dişlerin çekim endikasyonu olan üniversite öğrencileri arasından rasgele seçilerek oluşturulmuştur. Çalışmaya başlamadan önce etik kurul onayı alınmıştır. Çalışmaya katılan bireyler ayrıntılı olarak bilgilendirilmiş, alınan detaylı anamnez hasta bilgi formuna işlenmiştir. (Tablo 1)

Radyografik inceleme için hastalardan panoramik film alınmıştır. Çalışmaya dahil edilen alt çene 3. molar dişlerin simetrik olmasına, zorluk derecesinin aynı olmasına ve hastanın herhangi bir şikayetinin bulunmamasına dikkat edilmiştir.

Tablo 1: Hasta bilgi formu

HASTA BİLGİ FORMU
HASTANIN:
Adı-Soyadı:
Mesleği:
Yaşı-Doğum yeri:
Cinsiyeti:
Dosya no:
Adres, Tel no:
SİSTEMİK DURUMU:
Kalp Hastalığı:
Tansiyon:
Diabet:
Tiroid Problemi:
Astım:
Romatizma:
Karaciğer Problemi:
Böbrek Problemi:
Kan Hastalığı:
Endokrin Sistem Problemi:
Hamilelik Durumu:
Allerji:
Kullandığı ilaçlar:
Diğer:

3.2. Uygulanan Yöntemler

Operasyonlar, standart şartlarda lokal anestezi altında yapılmış olup lokal anestezi olarak 1/200.000 adrenalin ve %2,5 artikain içeren solusyon (ultracain DS-Hoechst) 2 cc kullanılmıştır. Bilateral simetrik alt çene 3.molar dişler aynı seansta alındıktan sonra bir tarafa He-Ne lazer uygulanırken, diğer simetrik tarafa plasebo uygulanmıştır. Plasebo etkisi lazer sistemi enerji uygulamadan gerçekleştirilmiştir. Lazer, hemen operasyon öncesinde 1 seans, operasyon sonrasında aynı gün 1 seans ve operasyonu izleyen günlerde 48 saatte 1 olacak şekilde 2 seans daha olmak üzere toplam 4 kez uygulanmıştır.

Uygulanan He-Ne lazer (Resim 1), 30 mW (0,03W) gücünde ve 655nm dalga boyunda olup, intraoral olarak dental uç takılarak uygulanacak bölgeye dik açı yapacak şekilde yara yerine temas etmeden 2 mm uzaktan uygulanmıştır. Enerji (j)= Güç (W)X Zaman (t) olduğu bilindiğinden ve lazerin gücü değiştirilemeyeceğinden zaman ayarlanarak istenilen enerji uygulanabilmektedir. Toplam 134 sn uygulanarak 4 j/cm² lik bir enerji elde edilmiştir.

Yapılan çalışmanın crossover olma özelliğinden dolayı postoperatif verilen ilacın lazerin etkisini olumlu ya da olumsuz etkilemeyeceği düşünülmüş, tüm hastalara 1 gr amoksisilin ve 550 mg naproksen sodyum içeren standart reçete verilmiştir.

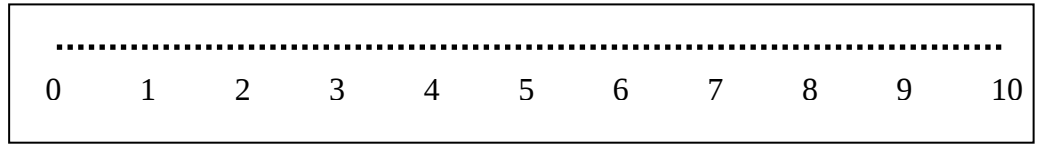
Çalışmada gömülü 3.molar dişlerinin operasyonundan sonra oluşan ağrı, ödem ve yara iyileşmesi, hem lazer uygulanan hem de uygulanmayan taraf için ayrı ayrı değerlendirilmiştir. Gömülü alt çene 3. molar dişlerin her ikisi de aynı seansta alındığından, bu çalışmada trismus değerlendirilememiştir.



Resim 1: Uygulanan He-Ne lazer.

3.2.1. Ağrı Parametresinin Değerlendirilmesi

Cerrahi operasyon sonrası oluşan ağrının değerlendirilmesi için görsel teknik (Visual Analog Skala=VAS) kullanılmıştır. (Şekil 1)



Şekil 1: Visual Analog Skala=VAS

Ağrının hasta tarafından tanımlanabilmesi için 10 cm'lik yatay doğrudan oluşan bir skala hazırlanmıştır. Hastadan sağ ve sol tarafı için ayrı ayrı ağrı şiddetini değerlendirerek, şiddetin derecesine uygun bir şekilde skala üzerine operasyon akşamı başlamak üzere hergün aynı saatte, günde bir kez ilk yedi gün işaretlemesi istenmiştir.

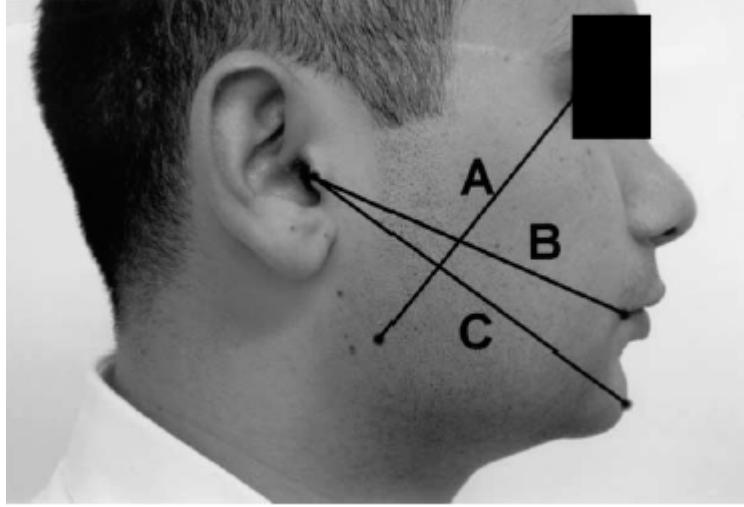
3.2.2. Ödem Parametresinin Değerlendirilmesi

Gömülü alt bilateral simetrik 3. molar cerrahisinden sonra oluşan ödemin değerlendirilmesi için, preoperatif ve postoperatif 2. ve 7. günlerde hasta üzerinde yapılan ölçümlerden yararlanılmıştır. (Resim 2)

Ölçüm yapılan noktalar:

- Göz kenarı- angulus mandibula arası mesafe
- Tragus- ağız köşesi arası mesafe
- Tragus- yumuşak doku pogoniumu arası mesafe⁽⁴⁰⁾

Öncelikle operasyon öncesi sağ ve sol için ayrı ayrı olmak üzere bu noktalar arası ölçülmüş, daha sonra operasyon sonrası 2. ve 7. günlerde aynı ölçümler yine sağ ve sol için ayrı ayrı yapılmıştır. Ölçülen bu değerler her bir gün için ayrı ayrı toplanarak hasta ödem formuna not edilmiştir. (Tablo 2)



Resim 2⁽⁴⁰⁾: Ödem değerlendirmesi için yapılan ölçümler. A, Göz kenarı-angulus mandibula arası mesafe; B, Tragus- ağız köşesi arası mesafe; C, Tragus- yumuşak doku pogoniumu arası mesafe.

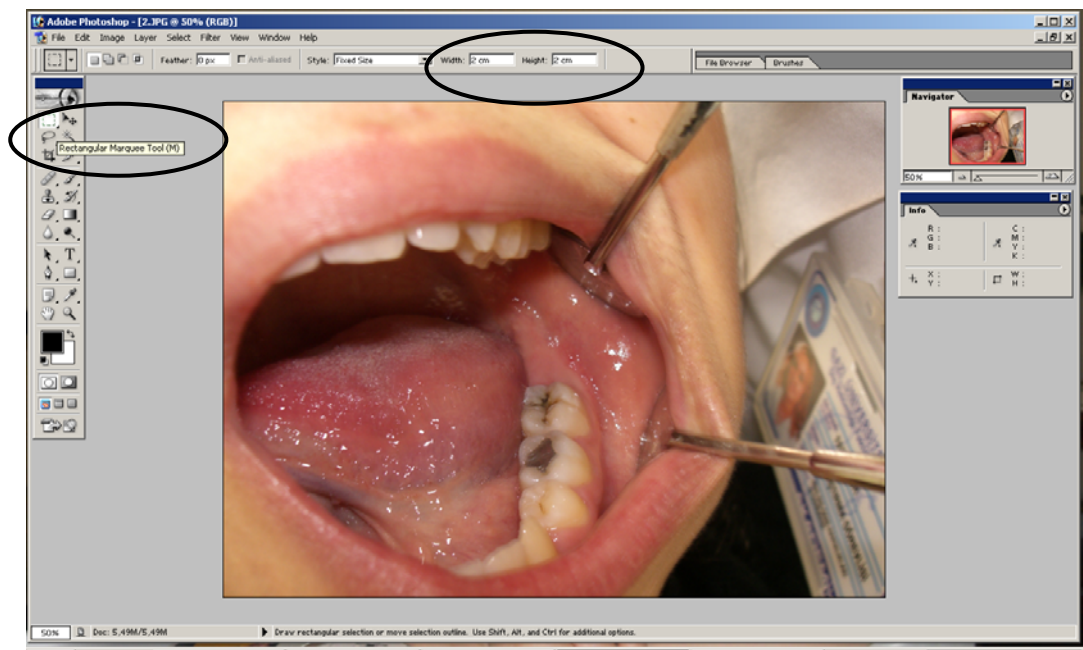
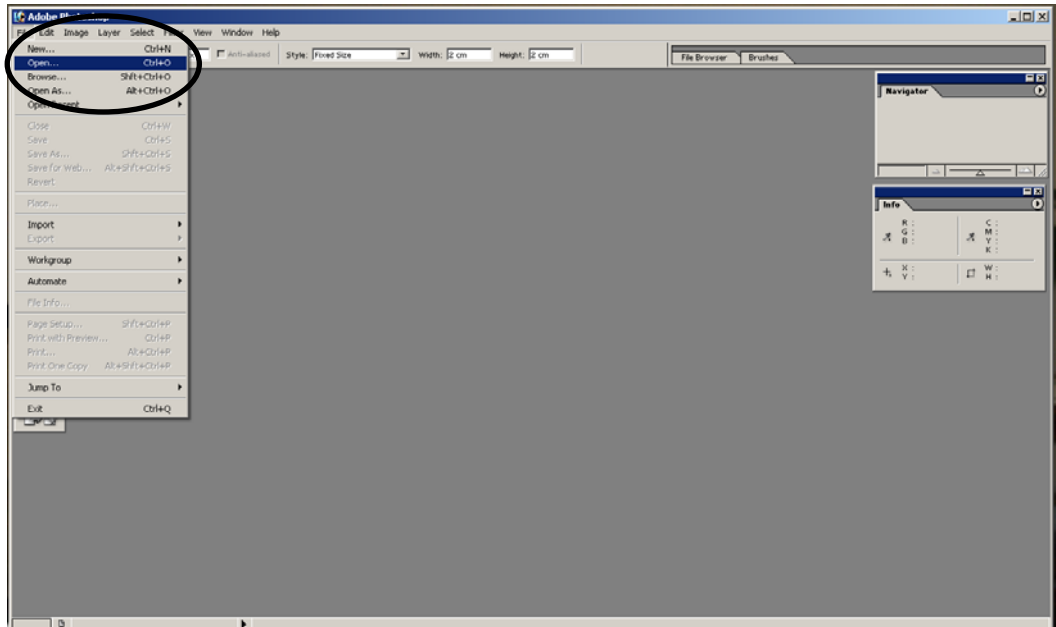
Tablo 2: Hasta ödem formu

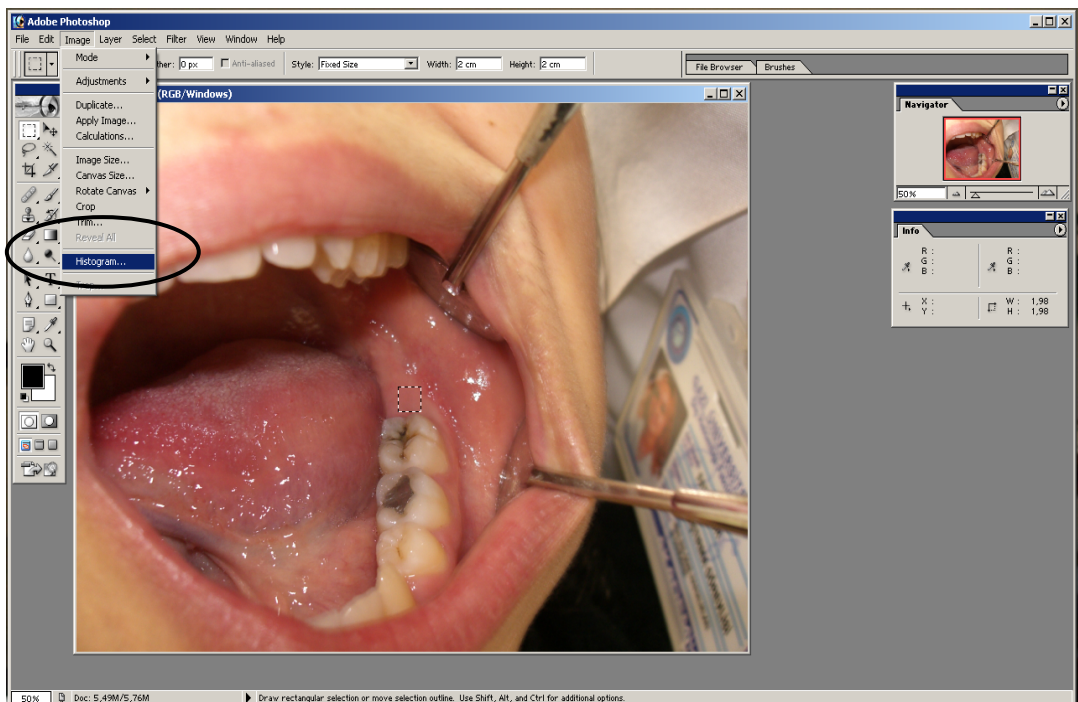
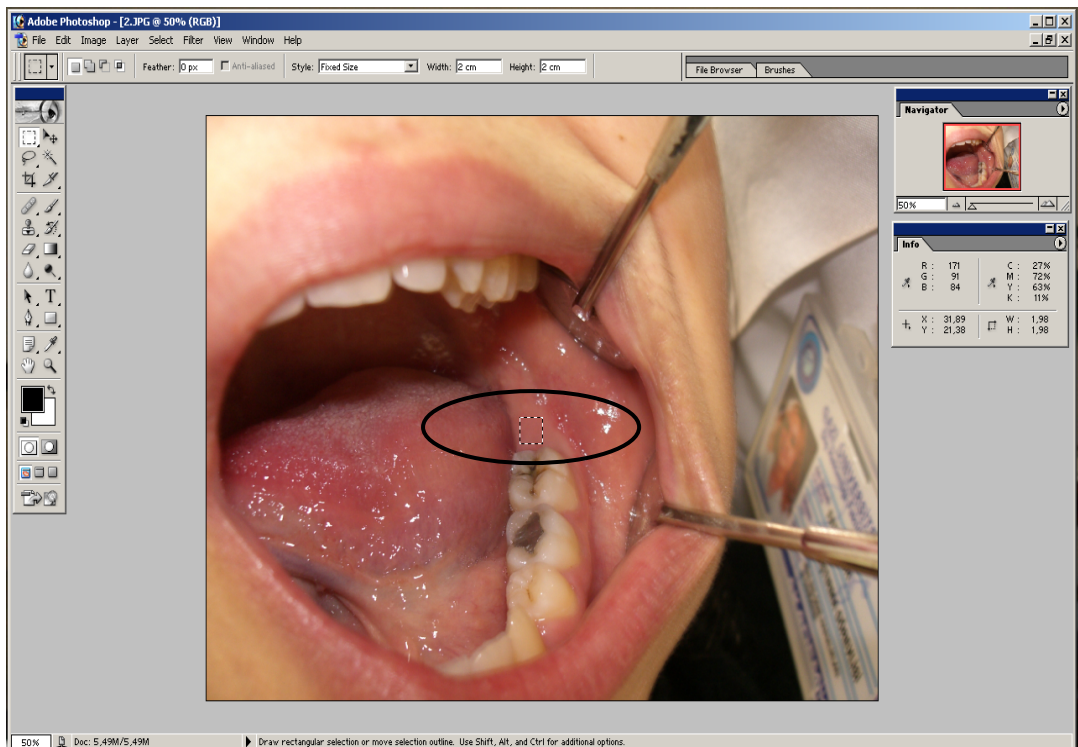
Hastanın Adı Soyadı	Sağ taraf			Sol taraf		
	Preop.	Postop. 2.gün	Postop. 7.gün	Preop.	Postop. 2.gün	Postop. 7.gün

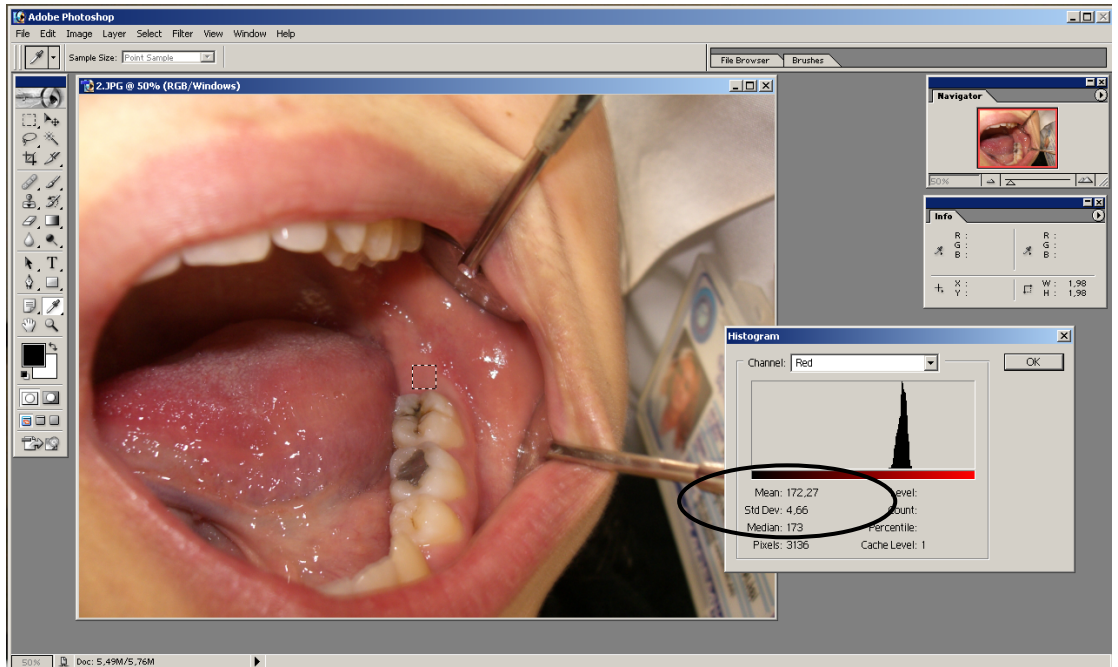
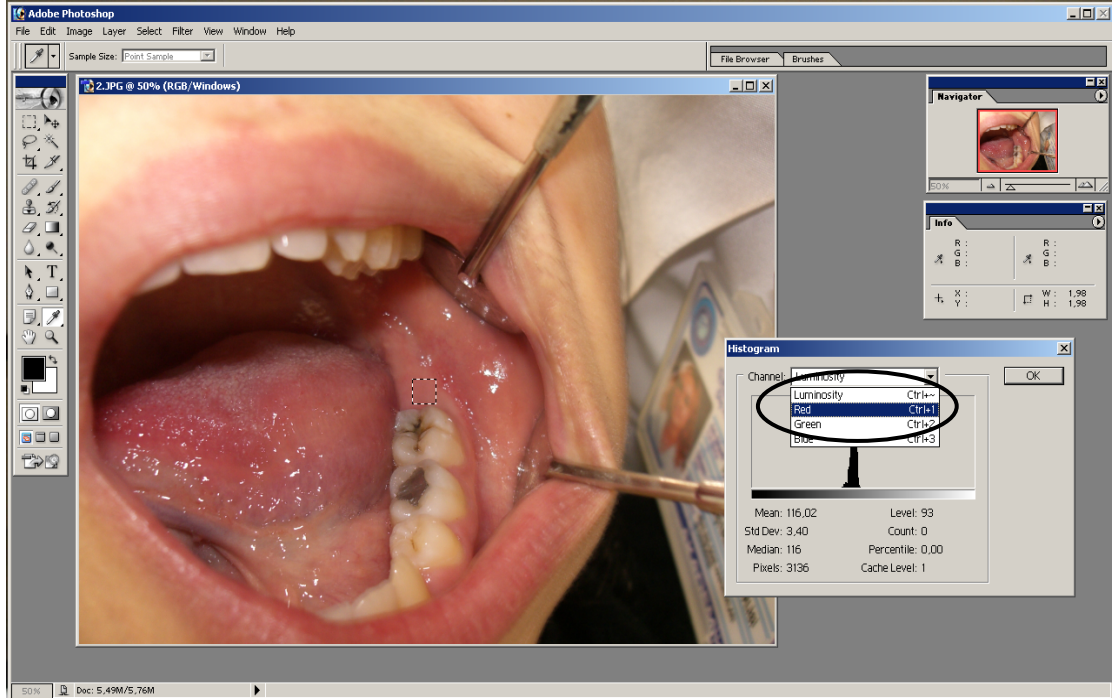
3.2.3. Yara İyileşmesinin Değerlendirilmesi

Çalışmada dijital fotoğraf makinesi olarak Casio Exilim EX-Z10 kullanılmıştır. Tüm vakalardan preoperatif, postoperatif 2, 7, 10, 15, 21 ve 30. günlerde dijital fotoğraflar elde edilmiştir. Çözünürlük maksimum piksel çözünürlüğe ve süper hassas konuma ayarlandıktan sonra standart floresan ışığı altında, gün ışığı almayan ortamda aynı açı ile 30 cm mesafeden, otomatik ve makro moda ayarlı konumda iken fotoğraflar çekilmiştir. Görüntüler makinenin hafıza kartından bilgisayar ortamına aktarılmış; her hasta için bilgisayarda dosya açılmak sureti ile görüntüler gruplandırılarak saklanmıştır.

Yara iyileşmesi Adobe Photoshop 7.0 programı ile dijital renk ayırma tekniği kullanılarak takip edilmiştir. Hastalara ait operasyon sahası görüntülerinden Rectangular marque tool kullanılarak 2 x 2 cm lik alan seçilmiştir. Seçilmiş olan alan üzerinde “window-toolbar” menüsünden histogram modu açılmıştır. Kanal panelinde kırmızı renk kanalı seçilerek ortalama değer kaydedilmiştir. İyileşme sürecinde operasyon öncesi alınan ağız içi görüntülerin renk analizi sonucu elde edilen kırmızı renk kanalları ortalama değerleri sağlıklı mukoza değeri olup, iki grupta yer alan iyileşen dokuların bu rengi yakalama zamanına göre iyileşmenin hızı değerlendirilmiştir. (Resim 3)





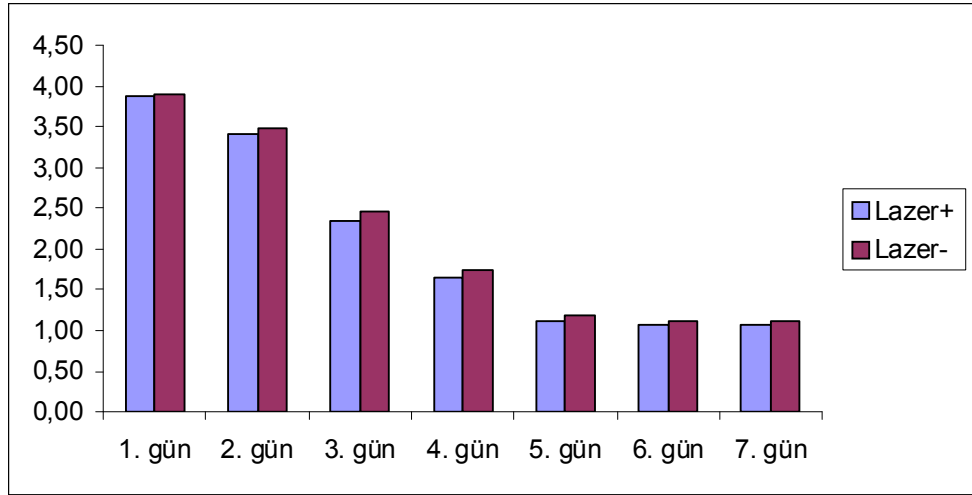


Resim 3: Hastaya ait digital görüntünün bilgisayar programında renk analizi

4. BULGULAR

4.1. Ağrı Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular

VAS ile yapılan ağrı ölçümlerinin genelleştirilmiş denklemler analizi ile değerlendirilmesi sonucunda, lazer uygulanan ve uygulanmayan taraflar arasında ağrı derecesinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p=0.3335>0.05$)



Şekil 2: Ağrı skor ortalamalarının günlere göre dağılımı

Tablo 3: Hastaların ağrı seviyelerinin günlere göre ortalama değeri (p>0.05)

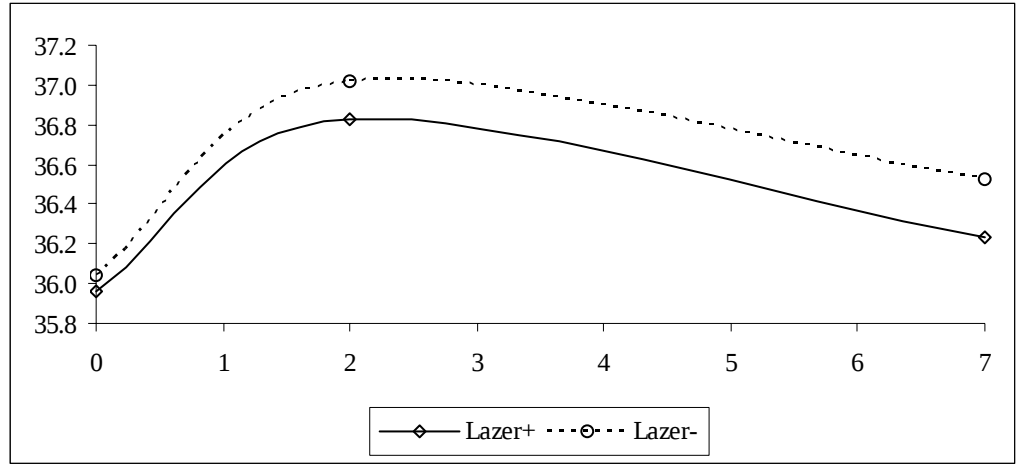
	1. gün	2. gün	3. gün	4. gün	5. gün	6. gün	7. gün
Lazer+	3.87± 2.26	3.41± 2.52	2.35± 2.58	1.66± 2.54	1.12± 2.44	1.07± 2.45	1.06± 2.38
Lazer-	3.92± 1.98	3.48± 2.13	2.47± 1.82	1.74± 1.43	1.18± 0.88	1.12± 0.80	1.12± 0.62

4.2. Ödem Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular

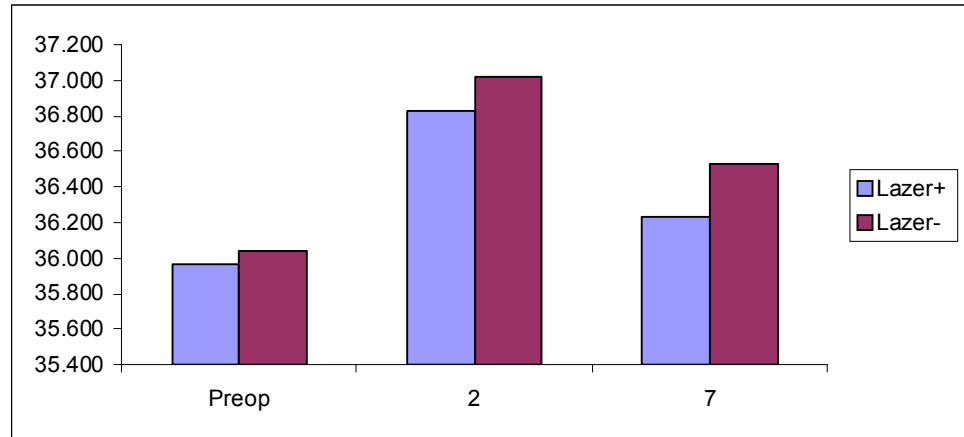
Ödem ölçümlerinin Manova istatistiksel testi ile analizi sonucunda lazer uygulanan ve uygulanmayan taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır. (p=0.4937>0.05)

Tablo 4: Ödem ölçüm sonuçlarının günlere göre ortalama değeri ve standart sapmaları (p>0.05)

	Lazer+		Lazer-	
	$\bar{X}$	s_x	$\bar{X}$	s_x
Preop	35.965	0.947	36.040	0.786
2	36.830	0.917	37.020	0.846
7	36.235	0.906	36.530	0.813



Şekil 3: Ortalama ödem değerlerinin günlere göre dağılımı.



Şekil 4: Lazer(+) ve lazer(-) gruplarında ortalama ödem değerleri

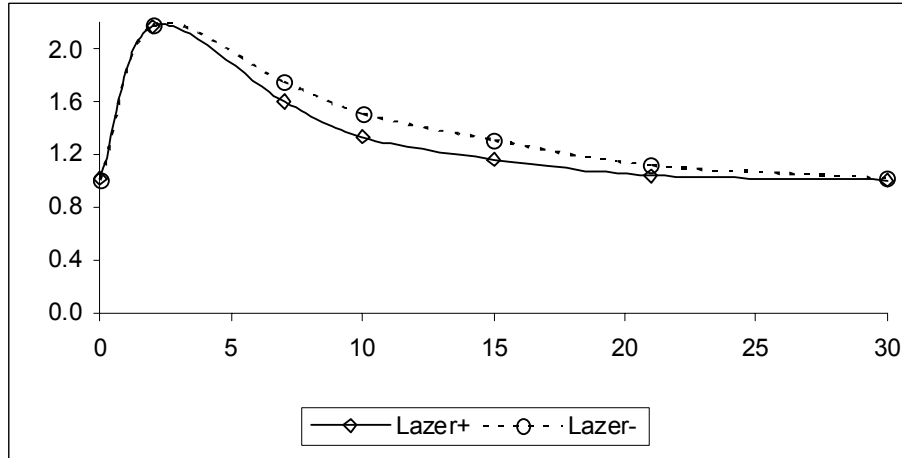
4.3. Yara İyileşmesinin Değerlendirilmesi ile İlgili Bulgular

Kırmızı renk kanal değerlerinin tekrarlanan ölçümler analizi ile incelenmesi sonucunda lazer uygulanan ve uygulanmayan taraflar arasında 7., 10., 15., 21. ve 30. günlerde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. ($p < 0.05$) Sadece 2. gündeki renk değişimleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark saptanamamıştır.

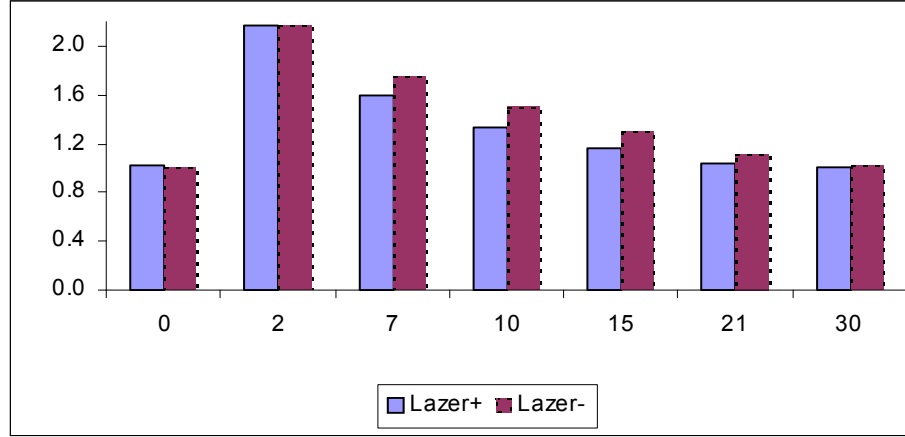
Lazer uygulanan tarafta kırmızı renk kanal değeri 21. günde preoperatif değerini yakalarken, uygulanmayan tarafta 30. günde preoperatif değerine çok yaklaştığı fakat yakalayamadığı görülmüştür.

Tablo 5: Yara iyileşmesi sırasında kırmızı renk kanal değerlerinin lazer(+) ve lazer(-) gruplarda günlere göre ortalamaları ve standart sapmaları ve istatistiksel anlamlılık sonuçları (p<0.05)*

	Lazer+		Lazer-	
	$\bar{X}$	s_x	$\bar{X}$	s_x
Preop	1.020	0.030	1.007	0.029
2	2.171	0.140	2.175	0.155
7	1.599*	0.121	1.747*	0.159
10	1.328*	0.131	1.509*	0.167
15	1.161*	0.065	1.308*	0.128
21	1.040*	0.052	1.117*	0.068
30	1.004*	0.022	1.020*	0.019



Şekil 5: Kırmızı renk kanal değerlerinin günlere göre dağılımı



Şekil 6: Lazer(+) ve lazer(-) gruplarda ortalama kırmızı renk kanal değerlerinin günlere göre dağılımı

5. TARTIŞMA

Evrin sürecinde insanlarda alveoler ve dental ark uzunluğu giderek azalmakta ve bu iki ark uzunluğundaki uyumsuzluğa bağlı olarak dişlerde çapraşıklık ve gömülü kalma sıklığı artmaktadır⁴¹. Gömülü dişlerle ilgili yapılan istatistiksel çalışmalar dental arkta en son yerini alması beklenen 3.molarların diğer dişlere oranla daha sık gömülü kaldığını ortaya koymaktadır^{3,4,42}. Gömülü diş ve neden olduğu komplikasyonlar çoğunlukla cerrahi yöntemlerle tedaviyi gerektirdiğinden, gömülü diş çekimi ağız cerrahisinde sıklıkla gerçekleştirilen operasyonlar arasında yer almaktadır^{3,26}.

Diğer oral cerrahi işlemlerde olduğu gibi gömülü 3.molar cerrahisi sonrasında da inflamasyona bağlı ağrı, ödem, trismus sıkça görülmektedir^{30,43,44,45}. Bu nedenle gömülü 3.molar cerrahisi inflamatuvar reaksiyonları ve komplikasyonların en alt düzeye indirme tekniklerini araştırmak için tercih edilen bir model olmuştur. Literatür incelemesi bu komplikasyonların önlenmesi için birçok araştırma yapıldığını ve bu amaçla değişik ilaçların ve tedavi seçeneklerinin uygulandığını göstermektedir^{32,46,47,48}. Yapılan bu çalışmada postoperatif inflamatuvar komplikasyonların kontrolü amaçlandığından güçlü antiinflamatuvar ve analjezik etkiye sahip, yara iyileşmesini yan etki oluşturmaksızın hızlandıran bir ajan aranmış ve bu özelliklerle uyumlu olması nedeni ile DDL çalışma için seçilmiştir.

Literatür incelemesi postoperatif komplikasyonları önlemek ve yara iyileşmesini hızlandırmak amacıyla değişik tipteki DDL'lerin değişik enerji dozlarında kullanıldığını göstermektedir. Bununla birlikte araştırmaların çoğunda lazer dozunun ayarlanmasının ve kaç seans uygulanacağını hangi kriterlere göre yapıldığı açıklanmamıştır.

Markoviç ve arkadaşlarının²⁴, gömülü alt çene 3.molar cerrahisi sonrası DDL'in ödemi azaltmaktaki etkinliğini araştırdıkları çalışmalarında, lazer 4 j/cm² dozunda postoperatif bir seans uygulanmış ve DDL uygulamasının ödemi istatistiksel olarak anlamlı düzeyde azalttığı öne sürülmüştür.

Neiburger ve arkadaşlarının⁴⁹ plasebo kontrollü yaptıkları çalışmada, 58 çekim hastasında oluşturulan 2 gingival insizyonun birine 0,34 j/cm² dozunda He-Ne diyot lazer postoperatif bir seans uygulanırken, diğeri kontrol grubu olarak seçilmiştir. Işınlanan insizyonların % 69'unun kontrol insizyonlarına göre daha hızlı iyileşme gösterdiği bildirilmiştir.

Fernando ve arkadaşlarının⁵⁰ plasebo kontrollü yaptıkları çalışmada gömülü bilateral alt çene 3.molar dişin cerrahisi sonrası bir tarafın çekim soketine tek doz 4 j/cm² DDL uygulanmış, sonuç olarak lazer ve plasebo bölgeleri arasında şişlik, ağrı ve yara iyileşmesi açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı bildirilmiştir.

Lyons ve arkadaşları⁵¹ ratlar üzerinde yaptıkları çalışmalarında, 1,22 j/cm² dozunda uygulanan He-Ne lazerin yara yeri iyileşmesini hızlandırdığını bildirmişlerdir. Diğer yandan Allendorf ve arkadaşlarının⁵² He-Ne lazerin yara iyileşmesine etkisini araştırmak amacıyla ratlar üzerinde yaptıkları çalışmalarında, lazer 1 j/cm², 2 j/cm² ve 4j/cm² dozlarında uygulanmış ve lazerin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında iyileşme üzerinde anlamlı bir fark oluşturmadığı bildirilmiştir.

Carlos ve arkadaşları⁵³ farelerde oluşturdukları standart yara yerlerini 1 j/cm² dozunda He-Ne lazeri toplam 5 seans uygulamış ve lazerin yara yeri iyileşmesini hızlandırdığını bildirmişlerdir.

Hopkins ve arkadaşları⁵⁴, insan kolunda oluşturdukları standart yara yerine toplam 10 seans 8 j/cm² dozunda DDL uygulamışlar ve DDL'in yara kontraksiyonunu kolaylaştırarak iyileşmeyi hızlandırdığını bildirmişlerdir. Öte yandan Damante⁵⁵ gingivoplasti sonrası sağ tarafa 4 j/cm² dozunda DDL'i toplam 4 seans uygularken, sol tarafı kontrol bölgesi olarak seçip plasebo lazer uygulamış, sonuç olarak her iki taraf arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir.

Khadra ve arkadaşlarının⁵⁶ DDL'in bir veya birden çok seanslarda uygulanmasının oral fibroblast proliferasyonuna etkisini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; bir veya birden çok seans uygulanan DDL'in her ikisinde anlamlı şekilde iyileşmeyi stimüle ettiği, fakat en yüksek hücre proliferasyonu saptanan grubun 1.5 ve 3 j/cm² dozunda birden çok seans uygulanan grup olduğu bildirilmiştir. Gabriel ve arkadaşları⁵⁷ da, birden çok defa uygulanan lazerin, tek seans uygulanan lazere göre daha üstün olduğunu rapor etmişlerdir.

Hawkins ve arkadaşları⁵⁸ çalışmalarında, 2.5, 5.0 ve 16.0 j/cm² lik farklı dozlarda uygulanan He-Ne lazerin tek veya birden fazla seanslık uygulamalarından sonraki iyileşmeyi takip etmişlerdir. Sonuç olarak, 5 j/cm² dozunda uygulanan tek seansın ve 2.5 j/cm² dozundaki 2 veya 3 seansın, yaralı fibroblastlar üzerinde stimüle edici pozitif etkiye sahip olduğu ve herhangi bir hücre zararına neden olmadığı bildirilmiştir. 16.0 j/cm² dozundaki uygulamaların ise hücrede ek strese neden olarak hücre proliferasyonunu inhibe ettiği rapor edilmiştir. Bu sonuçların, doğru enerji dozunda ve doğru sayıda seans uygulanan

DDL'in yaralı hücrede hiçbir zarar ve ek stres oluşturmaksızın yara iyileşmesini stimüle ettiğini gösterdiğini rapor etmişlerdir.

Hawkins ve arkadaşları⁵⁹ yaptıkları bir diğer çalışmalarında, 0.5, 2.5, 5 veya 10 j/cm² dozunda tek seans uygulanan He-Ne lazerin normal ve yaralı insan fibroblastları üzerindeki etkisini incelemişlerdir. Tüm bu tek seans uygulanan dozların hepsinin de fibroblast hücrelerinde ölçülebilir değişiklik oluşturmak için yeterli olduğu, fakat 10 j/cm²'lik dozun hücresel ve moleküler zarar oluşturduğu bildirilmiştir.

Literatür incelemesi yapıldığında birçok çalışmanın⁴⁹ He-Ne lazerin 1 j/cm² ve 20 j/cm² arasındaki uygulamalarında optimum doku iyileşme oranı gösterdiğini öne sürdüğü görülmesine rağmen; Hawkins ve arkadaşlarının^{58,59} çalışmalarında belirtildiği gibi yüksek dozda uygulanan He-Ne lazerin hücresel zarar oluşturma ihtimali bulunmaktadır.

Pereira ve arkadaşları⁶⁰ 3 ve 4 j/cm² dozundaki lazerin fibroblast sayısında 3-6 kat artış sağladığını bildirmiştir. Bazı otörler DDL'i cerrahiden sonra tek seans uygularken, bazıları haftada iki kez, bazıları da 48 saatte 1 uygulamayı tercih etmişlerdir^{50,61}. Skinner ve arkadaşları⁶² tekrarlayan uygulamaların fibroblast proliferasyonunda artışa neden olarak iyileşmeyi hızlandırdığını bildirmişlerdir. Damante⁶³, reepitelizasyonun önemli kısmı 1. haftada tamamlandığından, ışınlanmanın 1. hafta boyunca yapılmasının önemine değinmiştir.

Yapılan bu çalışmada tüm bu veriler ve bilgiler dikkate alınarak, yan etki oluşturmaksızın optimum antiinflamatuvar, analjezik ve

antiödematöz etki hedeflendiğinden He-Ne lazer 4 j/cm² dozunda, 48 saatte 1seans olmak üzere toplam 4 seans uygulanmıştır.

Bireyler arasında benzer cerrahi travmaya karşı oldukça farklı reaksiyonlar görülebilmektedir^{32,64}. Kişisel cevaptan kaynaklanan bu farklılıkları ortadan kaldırmak için en uygun yöntem karşılıklı (cross-over) çalışma yapmaktır^{32,65,66}.

Yapılan bu araştırmada simetrik konumda bilateral gömülü diş cerrahisi planlanarak her hastanın hem denek hem de kontrol grubunda olması sağlanmıştır. Bunun için dişler panoramik radyografilerle simetrik olması esasına dayanarak çalışmaya dahil edilmiştir. Aynı bireyin farklı zamanlarda farklı reaksiyonlar gösterebileceği de göz önüne alınarak bilateral 20 yaş dişinin her ikisi de aynı gün alınmıştır.

DDL etkinliğinin araştırılması için ideal yöntemin plasebo kontrollü çalışma yapma fikri benimsendiğinden, çalışmamızda DDL'in postoperatif komplikasyonlar üzerindeki etkisi plasebo ile karşılaştırılmıştır.

Cerrahi deneyim postoperatif komplikasyonların görülme sıklığı ve şiddetini etkileyebilmektedir^{10,45}. Bu nedenle araştırmamızda tüm operasyonlar aynı asistan tarafından gerçekleştirilmiş ve kullanılan malzeme ve yöntem standardize edilmiştir.

Birçok otör ön yargıdan bağımsız ve tarafsız sonuçlar elde etmek için çift kör çalışma düzeninin gerekli olduğunu savunmaktadır^{43,64,67}. Araştırmamızda bu prensipler doğrultusunda hastalara lazeri ayrı bir hekim uygulamış ve değerlendirmelerin bitimine

kadar değerlendirme yapan hekimin hangi tarafın plasebo olduğunu bilmemesi sağlanmıştır.

İnsanlarda yara yeri iyileşmesi üzerine araştırmalarda bulunmak yara iyileşmesinin subjektif ve değerlendirilmesi güç bir olgu olması nedeniyle genellikle karmaşık ve zorlu bir çalışmayı gerektirmektedir⁶⁸. Yara iyileşmesi çalışmalarında deri ve mukozanın morfolojisini ve fonksiyonunu değerlendirmeye yönelik standart noninvaziv metotlar rutin klinik uygulamaya henüz girmemiştir⁶⁹. Yara iyileşmesi çalışmalarında biyopsilerin kullanımı daha objektif bir yöntem olmasına rağmen invaziv olmaları nedeniyle özellikle insan çalışmalarında rutin olarak uygulanmaları söz konusu olmamaktadır⁷⁰.

Fernando⁵⁰, 3.molar cerrahi sonrası yara iyileşmesi takibini 9 noktalı skala kullanarak gerçekleştirmiştir. Bu skalada, 1-3'ün inflamasyon varlığını, 4-6'nın pıhtı kaybını, 7-9'un flep kaybı ve pü varlığını göstermekte olduğu bildirilmiştir.

Damante⁵⁵, çalışmasında gingivoplasti sonrası yara iyileşmesi takibinin uzman periodontologlar tarafından inspeksiyon yöntemi ile yapılmasını sağlamıştır. Ancak son yıllarda inspeksiyon gibi subjektif değerlendirme yöntemleri yerini objektif metotlara bırakmaya başlamaktadır. Bilgisayar ve dijital teknolojide özellikle son 10 yılda ciddi gelişmeler gerçekleşmekte ve bunların tıp branşlarında hızla uygulama alanları bulmaya başladıkları görülmektedir. Pek çok yara iyileşmesi çalışmasında dijital fotoğraflama yöntemi ile dokuların iyileşme süreçleri klinik olarak takip edilebilmekte, elde edilen veriler dijital ortamda sınırlama olmaksızın depolanarak bilgisayar programları ile analiz edilebilmektedir^{69,71,72,73,74,75,76}.

Günümüzde dijital fotoğraf makineleri ile yaralardan elde edilen standart dijital görüntülerin çeşitli programlar yardımı ile görüntü analizleri yapılarak iyileşmenin klinik takibi yapılabilmektedir⁶⁹.

Davey ve arkadaşları⁷⁷, yanık skarının takibinde renk ayırım tekniği kullanarak uygulanan tedavi tiplerinin etkinliğini ve iyileşme döneminde yara yerindeki değişimleri takip etmişlerdir. Oluşturdukları modelde, bilgisayar ortamında renk analizini Adobe Photoshop programı kullanarak yapmışlar ve kırmızı renk değişimini değerlendirmişlerdir.

Whitney ve arkadaşları⁷⁸, basınç ülserlerinin tedavisinde değişik yöntemlerinin etkinliğini, yara yerinin dijital görüntülerini bilgisayar programı aracılığı ile analiz ederek kıyaslamışlar ve iyileşmeyi takip etmişlerdir.

Stone ve arkadaşları⁷⁹, deri grefti aldıkları donör sahaya uyguladıkları çeşitli yara örtücülerin iyileşmeye olan etkilerini, elde edilen dijital görüntülerin kırmızı ve mavi renk kanallarındaki değişimlerini Adobe Photoshop programı kullanarak takip etmişlerdir.

Bu çalışmada da objektif kriterler esas alınarak, yara yerinden elde edilen dijital görüntülerin kırmızı renk kanallarındaki değişimleri Adobe Photoshop programı kullanılarak analiz edilip yara iyileşmesi takip edilmiştir.

DDL'in oluşturduğu enerji, sıvı konsantrasyonunun en yüksek olduğu yerde absorbe edildiğinden, iltihaplı ve ödemli dokuda kolaylıkla absorbe olduğu ve bu enerjinin de iyileşme süreci gibi birçok biyolojik reaksiyonu stimüle ettiği belirtilmiştir²⁹.

Hopkins⁵⁴ DDLT'nin insanda yüzeysel yara iyileşmesine etkisini araştırdığı çalışmasında, DDL'in primer olarak yara çevresindeki dokuları etkileyerek yara kontraksiyonunu artırıp dolaylı olarak iyileşmeyi hızlandırdığını bildirmiştir. Pourreau-Schneider⁸⁰ de DDL'in fibroblastların myofibroblastlara dönüşümünü sağladığını; myofibroblastların da doğrudan granülasyon doku kontraksiyonundan sorumlu olduğunu rapor etmiştir. Braverman ve arkadaşları⁶¹, DDL'in doku büyüme faktörünün salınımına neden olduğunu, böylece iyileşmeyi tetiklediğini belirtmişlerdir.

Yara iyileşmesi mekanizmasının bozulduğu diabet hastalarında DDL'in etkisi araştırılmak amacıyla yapılan Yu ve arkadaşlarının⁸¹ çalışmalarında, lazer uygulanan gruptaki yara iyileşmesinin hızlandığı rapor edilmiştir.

Amorim ve arkadaşları⁸², DDL'in gingivektomi sonrası gingival iyileşmeye etkisini araştırmışlar ve lazer grubundaki iyileşmenin hem biyometrik, hem de klinik açıdan anlamlı şekilde hızlı ve üstün olduğunu belirtmişlerdir.

Demir ve arkadaşları⁸³, lazer ve ultrasonun tendon iyileşmesi üzerindeki etkisini karşılaştırmışlar ve iki fiziksel tedavi seçeneğinin de başarılı olduğunu rapor etmişlerdir.

Damante ve arkadaşları⁵⁵, gingivoplasti sonrası uygulanan DDL'in yara iyileşmesine etkisini araştırdıkları plasebo kontrollü çalışmalarında, lazeri toplam 4 seans 4 j/cm² dozunda uygulamışlardır. Yara yerinden 7., 15., 21., 30. ve 60. günlerde aldıkları fotoğrafları kullanarak yara iyileşmesini değerlendirmişler ve sonuç olarak her iki taraf arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığını

bildirmişlerdir. Araştırmacılar DDL'in yara iyileşmesine etkisinin henüz netlik kazanmadığını ve bu konuda yapılacak yeni çalışmalara ihtiyaç olduğunu belirtmişlerdir.

Lyons⁵¹, düşük enerjili He-Ne lazerin yara iyileşmesini hızlandırdığını ve bu etkisini lazer tedavisinin başlamasından bir hafta sonra gösterdiğini bildirmiştir.

Bu araştırmada da elde edilen sonuçlar, Lyons ve arkadaşlarının⁵¹ çalışma sonuçlarını desteklemektedir. He-Ne lazerin yara iyileşmesini hızlandırdığı ve bu etkisini lazer tedavisinin başlamasından bir hafta sonra göstermeye başladığı bulunmuştur. Kırmızı renk kanal değerleri incelendiğinde lazer uygulanan ve uygulanmayan taraflar arasında 7., 10., 15., 21. ve 30. günlerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır. Sadece 2. günde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmadığından, He-Ne lazerin uygulanmaya başlanmasının ardından yaklaşık 7. günde etkisini göstermeye başladığı düşünülmektedir. He-Ne lazer uygulanan bölgedeki kırmızı renk kanal değerlerinin 21. günde preoperatif değerini yakaladığı; kontrol grubunda ise 30. günde dahi tam olarak preoperatif değeri yakalayamadığı görülmüştür. Damante ve arkadaşlarının⁵⁵ çalışmalarında, yapılan bu çalışmaya benzer şekilde DDL aynı dozda, aynı sıklıkta ve şekilde uygulanmış, fakat iyileşme üzerinde olumlu bir etki bulunamamıştır. Bunun nedeninin DDL olarak GaAlAs lazer uygulamaları olduğu; dolayısıyla uygulanan lazer tipinin yara iyileşmesinde önemli bir etken olabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde Allendorf ve arkadaşlarının⁵² He-Ne lazeri tek seans 4 J/cm² uyguladıkları çalışmalarında da DDL'in iyileşmeye etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığından, uygulama sıklığının da iyileşme üzerinde önemli bir faktör olabileceği düşünülebilir. Literatürdeki çalışmalarla yapılan bu çalışma karşılaştırıldığında, DDL'in yara

iyileşmesine etkisinin lazerin tipine, uygulama dozuna, uygulama sıklığına ve şekline bağlı olduğuna inanılmaktadır. Ayrıca reepitelizasyonun tamamlanması için gereken süre 1 hafta olduğundan DDL'yi özellikle ilk hafta birkaç seans uygulamanın önemli olduğu düşünülmektedir.

Gömülü alt 3.molar cerrahisinden sonra oluşan ağrının değerlendirilmesinde farklı subjektif yöntemler kullanılmaktadır^{21,84,85,86,87,88}. Görsel bir teknik olan VAS ağrının değerlendirilmesinde etkili bir metod olarak değerlendirilmektedir^{4,21,84,85,86,87,89}.

Huskisson⁸⁶, VAS'ın diğer yöntemlere oranla daha hassas, ancak anlaşılması güç bir yöntem olduğunu, bu nedenle kooperasyonun tam olarak sağlanamadığı hastalarda yeterli ve doğru verilerin elde edilemeyeceğini öne sürmüştür. Yapılan bu çalışmada üniversite öğrencileri arasından bilateral simetrik gömülü alt 3.molar diş çekim endikasyonu olan bireyler çalışma grubuna dahil edilerek, hastaların eğitim seviyeleri ve yaşları standardize edilmeye çalışılmıştır.

Markoviç²⁸, 90 hasta üzerinde yaptığı çalışmada, 3.molar cerrahisi sonrası postoperatif analjezi sağlamada diklofenak ile DDL'nin etkinliğini karşılaştırmıştır. Hastaların hepsinin alt çene gömülü 3.molar dişleri standart bir yöntemle ve aynı cerrah tarafından alındıktan sonra hastalar 3 gruba ayrılmış; 1. gruba postoperatif DDL uygulanmış, 2. gruba preoperatif 100 mg diklofenak verilmiş, 3. gruba sadece postoperatif tavsiyelerde bulunulup hastalar evlerine gönderilmiştir. Sonuç olarak, postoperatif ağrının postoperatif DDL uygulanan grupta diğer gruplara kıyasla istatistiksel olarak anlamlı şekilde az olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, gelecekte gömülü 3.molar cerrahisi sonrası

rutin olarak DDL uygulanabilirse, non-steroid antiinflamatuvar ilaç kullanımının gereksiz olabileceğini rapor etmişlerdir.

Carillo ve arkadaşlarının⁹⁰ He-Ne lazerin ve ibuprofenin gömülü 20 yaş cerrahisi sonrası oluşan ağrı, ödem ve trismus etkisini karşılaştırmak amacıyla yaptıkları çalışmada; hastaları He-Ne lazer uygulanan grup, ibuprofen tedavisi uygulanan grup ve kontrol grubu olarak 3 gruba ayırmışlardır. Sonuç olarak, ağrının ibuprofen tedavisi uygulanan grupta anlamlı şekilde az olduğu, trismusun kontrol grubu ile karşılaştırıldığında He-Ne lazer ve ibuprofen uygulanan gruplarda anlamlı şekilde az olduğu, ödemin ise her 3 grupta da aynı olduğu rapor edilmiştir.

Fikackova ve arkadaşları⁹¹ yaptıkları çalışmada, DDL'in TME atraljisi olan hastalardaki ağrıya etkisini araştırmışlar ve DDL uygulamasının TME'deki ağrıyı visual analog skala üzerinde 20'den 5'e düşürdüğünü rapor etmişlerdir.

Turhani ve arkadaşlarının⁹² çalışmalarında, sabit ortodontik tedaviye başlanacak 76 hastanın 38'ine braketlemeden önce tek doz DDL uygulanırken, kalan 38 hastaya plasebo DDL uygulanmıştır. Sonuç olarak, plasebo grubu ile karşılaştırıldığında tedavi grubunda ağrı şiddetinin istatistiksel olarak anlamlı şekilde düşük olduğu rapor edilmiştir.

Ferreira ve arkadaşları⁹³ ratlar üzerinde yaptıkları çalışmalarında, He-Ne lazer terapisinin akut inflamatuvar ağrı üzerindeki analjezik etkisini araştırmışlar ve 2,5 j/cm² dozunda uyguladıkları He-Ne lazerin (632.8 nm) ağrı eşiğini yükselttiğini bildirmişlerdir. Tüm analjezik ilaçların yan etkilerinin bulunması nedeniyle inflamatuvar ağrı tedavisinde

başka tedavi seçeneklerine ihtiyaç olduğunu ve DDL tedavisinin de bu ihtiyacı karşılayabileceğini bildirmişlerdir.

Nakaji ve arkadaşları⁹⁴ 662 hasta üzerinde yaptıkları retrospektif çalışmalarında, DDL'in güvenilir ve etkili olması, ve yan etkisinin bulunmaması nedenleriyle kronik ağrı tedavisi için ideal bir tedavi seçeneği olduğunu belirtmişlerdir.

Logan ve arkadaşları⁹⁵ çalışmalarında, DDL'in ağrı üzerinde olumlu bir etkisi olmadığı sonucuna varırken; Schuhfried ve arkadaşları⁹⁶ He-Ne lazerin elektriksel ağrı eşiğini artırdığını rapor etmişlerdir.

DDL'in bilateral gömülü 20 yaş cerrahisi sonrası oluşan ağrıya etkisinin araştıran Roynesdal ve arkadaşlarının⁹⁷ plasebo kontrollü çalışmasında, kontrol tarafı ile tedavi tarafı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadığı rapor edilmiştir.

Yapılan bu çalışmada Roynesdal ve arkadaşlarının⁹⁷ çalışmaları ile benzer sonuç elde edilmiş, ağrı şiddeti açısından kontrol grubu ile tedavi grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanamamıştır. Hastalar verilen ağrı skalasına sadece postoperatif ilk yedi gün ağrı derecelerini işaretlediklerinden, elde edilen bu sonucun DDL'in etkisini uygulamaya başlanmasından 1 hafta sonra gösterdiği fikrini desteklediği düşünülmektedir. Hastalardan alınan ağrı skalaları incelendiğinde hastaların %85'inin ağrısının 5. günde 1'e düştüğü görülmektedir. Bu nedenle ağrıyı sadece ilk hafta değerlendirmenin doğru bir yaklaşım olduğu; DDL'in etkisini 1. haftadan sonra göstermesi nedeniyle akut ağrıya etkisinin istatistiksel olarak anlamlı bulunmadığı sonucuna varılabilir. Bu durum DDL'in akut ağrı tedavisinden daha çok,

Nakaji ve arkadaşlarının⁹⁴ çalışmalarında belirttikleri gibi uzun süren kronik ağrı tedavisi için daha etkin bir tedavi seçeneği olacağı fikrini desteklemektedir. Tüm bu bilgilerin ışığında DDL'in oral cerrahi sonrası ağrıya etkisini incelemek için daha büyük ve farklı gruplarda ve değişik çalışma tasarımları oluşturarak daha çok araştırma yapılması gerekmektedir.

Gömülü 3. molar cerrahisi sonrasında oluşan ödemin değerlendirilmesi, postoperatif inflamatuvar reaksiyon belirlenmesinde önemli bir bulgu olarak kullanılmaktadır.

Literatürde ödem ölçümü için çok değişik yöntemler uygulandığı görülmektedir^{30,67,98,99,44,100}. Hepsö⁴⁸, postoperatif ödemi hastaların kendi gözlemlerine dayanarak değerlendirmiştir. Forman¹⁰¹, yumuşak doku profil değişikliğinin ölçümünü baryum içeren süspansiyonun cilde sürülmesini izleyerek alınan frontal radyograf üzerinde gerçekleştirmiş ve bu yöntem ile klinik olarak değerlendirilemeyen şişliklerin tespit edilebileceğini ileri sürmüştür. Lökken⁶⁶ ve Skjelbred¹⁰², üç boyutlu mekanik cihaz kullanarak postoperatif ödemin ölçümünü gerçekleştirmiştir. Şençift²⁶, gömülü 3. molar cerrahisinden sonra görülen ödemin ölçümünde ultrasonografiyi kullanmıştır. Markoviç²⁴, 3.molar cerrahisi sonrası çene ucu ile aurikular lobun alt kısmı arası mesafeyi hem preoperatif hem de postoperatif 1. gün ölçmüş, aradaki farkı belirleyip ödemi değerlendirmiştir. Fernando⁵⁰, hastalara 9 noktalı skala vermek sureti ile ödemi hastaların değerlendirmesini sağlamıştır. Roynesdal⁹⁷, 3.molar cerrahisi sonrası ödemi belirlemek için kendi kliniklerinde geliştirdikleri bir cihaz kullanmıştır.

Bu tekniklerin dışında ödem ölçümünde kumpas¹⁰³, face-bow^{98,103}, impresyon plakları⁹⁸, lateral ve posteroanterior radyografiler^{104,105}, bilgisayarlı görüntüleme teknikleri⁹⁸ gibi tekniklerden de yararlanılabilmektedir.

Postoperatif ödem ölçümünde tercih edilen yöntemin zararsız (non-invaziv), hassas, tekrarlanabilir olması istenmektedir. Bu nedenlerle bu çalışmada operasyondan önce ve operasyondan sonra 2. ve 7. günlerde yapılan fasiyal ölçümlerle ödem değerlendirilmiştir.

Markovic ve arkadaşlarının²⁴, DDL ve deksametazonun gömülü 3. molar cerrahisi sonrası oluşan ödeme etkisini karşılaştırdıkları çalışmada; DDL ile lokal intramusküler kullanılan deksametazonun kombine uygulandığı grupta ödemin anlamlı biçimde az olduğu bildirilmiştir. Araştırmacılar, DDL'in noninvaziv bir tedavi olmasının, hiçbir yan etkisinin bulunmamasının ve operasyon sonrası steroidler gibi antiödematöz etkili bir ilaçla kombine kullanılabileme şansının olmasının avantajlarına değinmişlerdir. Aynı zamanda DDL'in antiödematöz etkisinin doza bağlı olduğunu ve 4 j/cm² uyguladıkları DDL'in güçlü bir antiödematöz etki gösterdiğini belirtmişlerdir.

Lievens²⁴, DDL'in kan damarlarındaki permeabilitede azalmaya, lenf damarlarında da sayı ve çapta artışa neden olarak antiödematöz etkisini gösterdiğini bildirmiştir. Goldman²⁴, romatoid artritli hastalarda kullandığı DDL'in antiödematöz etkisinin bariz bir şekilde fark edildiğini rapor etmiştir.

Postoperatif ödemi en aza indirmek için kullanılan ilaçların pek çok yan etkisi bulunmaktadır. Beirne³⁰, aktif veya inaktif tüberkülozlu, diabetli veya akut veya kronik enfeksiyonu olan hastalarda

kesinlikle steroid kullanılmaması gerektiğini bildirmiştir. Bu nedenle, gelecekte postoperatif komplikasyonları en alt düzeye indirmek için DDL kullanımının yaygınlaşacağı düşünülmektedir⁹⁷.

Albertini ve arkadaşlarının¹⁰⁶ değişik dozlarda uygulanan DDL'in ödem üzerindeki etkisini araştırmak amacı ile ratlar üzerinde yaptıkları çalışmada; 1 j/cm² dozunda uygulanan lazerin ödemi %27 oranında; 2,5 j/cm² dozunda uygulanan lazerin ise %45,4 oranında azalttığı bildirilmiştir. Araştırmacılar, 2,5 j/cm² dozunda uygulanan DDL'in antiinflamatuvar etkisinin, bir siklogenaz inhibitörü olan sodyum diklofenakın 1 mg/kg dozunda kullanımında oluşturduğu etkiye eşit olduğunu bildirmişlerdir. Giuliani ve arkadaşları¹⁰⁷ da çalışmalarında, DDL'in ödemi azalttığını ve analjezi sağladığını rapor etmişlerdir.

Yapılan bu çalışmada lazer uygulamasının postoperatif ödemi azalttığı gözlenirse de kontrol grubu ile tedavi grubu arasında ödem açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Ağrı gibi ödem de postoperatif ilk hafta takip edildiğinden, elde edilen bu sonuç yine DDL'in etkisini uygulanmaya başlamasından 1 hafta sonra gösterdiği fikrini desteklemektedir.

Bu çalışmada son yıllarda yayınlanan çalışmaların sonuçları göz önünde tutularak, He-Ne lazer kullanımı tercih edilmiştir. Neiburger⁴⁹, He-Ne lazerin yaşayan doku üzerinde biostimülatör etkisi olduğunu bildirmiştir. Kırmızı ışık lazerlerinin (ruby lazer, He-Ne gaz lazer, He-Ne diod lazer) hayvan ve insan doku kültürlerinde fibroblast proliferasyonunu ve hızlı epitelizasyonunu stimüle ettiğini rapor etmiştir. Bu etkilerini de iyileşme sürecinin ilk günlerinde yani erken ve en hassas fazında gösterdiğini belirtmiştir.

Carlos ve arkadaşları⁵³, He-Ne lazerle tedavi edilen yaraların daha hızlı bir tamir süreci gösterdiğini bildirmişlerdir. Yara yerine uygulanan He-Ne lazerin, tamir alanındaki kollajen fibrillerin organizasyonunu hızlandığını ve lokal inflamasyonu azalttığını rapor etmişlerdir.

DDL'in yara iyileşmesine etkisini araştırmak amacıyla yapılan çalışmaların çoğunda ortak görüş olarak, DDL'in iyileşme sürecinin bazı fazlarına etki ettiği, özellikle de erken dönemde etkisini gösterdiği rapor edilmiştir^{49,51,54}. En çok He-Ne veya argon lazer kullanımından sonra epitelizasyonun, vaskülarizasyonun ve fibroblastlarda kollejen üretiminin arttığı saptanmıştır²⁹.

Reddy ve arkadaşları¹⁰⁸, diabetli ratlar üzerinde yaptıkları çalışmada He-Ne lazer ile Ga-As lazerin iyileşmeye etkisini karşılaştırmışlar, sonuç olarak He-Ne lazerin daha üstün olduğunu bildirmişlerdir. Hashieh ve arkadaşları¹⁰⁹ da, He-Ne lazerin hücrede stres oluşturmada etkisini gösterdiğini belirtmişlerdir.

Yapılan bu çalışmanın sonuçları da, He-Ne lazerin uygulanmaya başladıktan 1 hafta sonra etkisini gösterdiği ve herhangi bir yan etki oluşturmada fikrini desteklemektedir.

6. SONUÇ

He-Ne lazerin gömülü 3. molar cerrahisi sonrası ağrı, ödem ve yara iyileşmesine etkisinin plasebo lazer uygulamasıyla karşılaştırıldığı bu araştırmada şu sonuçlar elde edilmiştir:

1. Gömülü alt 3. molar dişlerin cerrahi çekiminden sonra gelişen inflamasyon ağrı, ödem gibi komplikasyonlara neden olmaktadır.

2. Ağrı şiddeti açısından lazer uygulanan ve uygulanmayan bölgeler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p>0.05$)

3. Postoperatif dönemde lazerin ödem üzerine etkisi incelendiğinde, lazer uygulamasının ödemi azalttığı gözlene de istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p>0.05$)

4. Lazerin postoperatif dönemde yara iyileşmesine etkisi incelendiğinde lazer uygulanan ve uygulanmayan taraflar arasında yara iyileşmesi açısından 7., 10., 15., 21. ve 30. günlerde istatistiksel olarak anlamlı fark olduğu saptanmıştır.

5. He- Ne lazerin etkisini uygulanmaya başladıktan bir hafta sonra göstermeye başladığı düşünülebilir. Ödem, ağrı ve iyileşmede elde edilen sonuçlar bu düşüncüyü destekler niteliktedir. Bu yargıyı desteklemek için daha büyük gruplarda, daha farklı çalışmalara ihtiyaç olduğu düşünülmektedir..

6. Postoperatif dönemde enfeksiyon, kanama ve alveolit gibi komplikasyonlar gelişmemiştir.

Elde edilen sonuçlara göre, ağız ve çene cerrahisi uygulamalarından sonra lazer uygulamasının yara iyileşmesini hızlandırmak amaçlı tercih edilebilecek non-invaziv alternatif bir yöntem olabileceği düşünülmektedir.

7. ÖZET

Gömülü alt çene 3. molar dişlerin cerrahi çekimi ağrı ve ödem gibi komplikasyonlara neden olmaktadır. Bu çalışmanın amacı He-Ne lazer uygulamasının gömülü alt çene 3. molar cerrahisinden sonra ağrı, ödem ve yara iyileşmesi üzerine etkisini plasebo ile karşılaştırmalı olarak incelemektir.

Çalışma grubuna çift taraflı simetrik gömülü alt çene 3. molar çekim endikasyonu olan olan, yaşları 19-24 arasında değişen, rasgele seçilmiş toplam 20 birey (15 bayan, 5 erkek) dahil edilmiştir. Bilateral simetrik alt 3. molarlar aynı seansta alındıktan sonra bir tarafa toplam 4 seans çift-kör He-Ne lazer uygulanırken, diğer simetrik tarafa plasebo uygulanmıştır. Uygulanan He-Ne lazer, 30 mW gücünde, 655nm dalga boyunda olup intraoral olarak yara yüzeyine dik olacak şekilde 2mm uzaklıktan toplam 4 j/cm²'lik enerji miktarıyla uygulanmıştır.

VAS yöntemi ile ağrı, yapılan fasiyal ölçümlerle ödem değerlendirilmiştir. İyileşme prosesinin takibi için, standart şartlar altında operasyon sahalarının preoperatif ve postoperatif 2., 7., 10., 15., 21. ve 30. günlerde dijital görüntüleri çekilmiş ve bu görüntülere dijital renk analiz tekniği uygulanmıştır.

Verilerin istatistiksel analizi sonucu ağrı ve ödem açısından değerlendirildiğinde kontrol grubu ile tedavi grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. ($p>0.05$) Yara iyileşmesi değerlendirildiğinde kontrol grubu ile tedavi grubu arasında 7., 10., 15., 21. ve 30. günlerde istatistiksel olarak anlamlı fark saptanmıştır. ($p<0.05$)

Bu çalışmanın sonuçları, He-Ne lazer uygulamasının yan etki oluşturmaksızın yara iyileşmesini hızlandırması nedeniyle 3. molar cerrahisinde uygulanabilecek alternatif güvenilir bir yöntem olabileceğini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: He-Ne lazer, Alt Çene 3. Molar, Yara İyileşmesi

8. SUMMARY

The surgical removal of impacted third molars result in some complications such as pain, edema. The aim of the present study was to evaluate the effects of He-Ne laser on pain, edema and wound healing compared with that of placebo..

A total number of 20 patients (15 female, 5male) aged between 19-24 years requiring bilateral and symmetrically impacted lower third molar surgical operation were included in this study. Patients were randomly selected.

After removing the bilateral, symmetrically lower impacted third molars in the same operation, double-blind He-Ne laser application was carried out to one side and the placebo was applicated to the other side. He-Ne laser with 30 mW power and 655 nm wavelength has been applied to the wound surface at a right angle from a distance of 2 mm and with a total energy amount of 4 j/cm².

The evaluation of the values were conducted by using VAS for pain and facial measures for edeme. In order to follow the healing process, digital images of the operation sites were taken under standardized conditions on preoperative and postoperative days 2, 7, 10, 15, 21 and 30 and digital color seperation technique was performed for images.

As a result of statistical analysis of the data, no statistical differences were observed on pain and edema between two groups ($p>0.05$), however significant statistical differences were observed on wound healing on 7., 10., 15., 21. and 30. days. ($p<0.05$)

According to the results of this study He-Ne laser application can be an alternative, safe and preferable technique in the third molar surgery.

Keywords: He-Ne Laser, Mandibular 3. Molar, Wound Healing

9. KAYNAKLAR

1. Archer WH. Oral and maxillofacial surgery. 5 th ed. Philadelphia: Saunders Company; 1975.

2. Borda IT, Koff RS. NSAIDs a profile of adverse effects. Philadelphia: Hanley&Belfur Inc; 1992.p.58-59

3.Peterson LJ, Ellis E, Hupp JRR et al. Contemporary oral and maxillofacial surgery. 2nd ed. Boston : The C.V. Mosby Company; 1993.p.225-261

4. Seymour RA, Walton JG. Pain control after third molar surgery. Int J Oral Surg 1984; 13: 457-485.

5.Tait RV. Further observations on lower third molar tilt. Br J Orthodon 1984; 11: 200-204.

6. Hazelkorn HM, Macek MD. Perception of the need for removal impacted third molars by general dentist oral maxillofacial surgeons. J Oral Maxillofac Surg 1994; 52: 681-6.

7. Knutsson K, Brehmer B, Lysell L, Rohlin M. Judgement on removal of asymptomatic mandibular third molar: Influence of position, degree of impaction, and patient's age. Acta Odontol Scand 1996; 54: 348-54.

8. Peterson LJ, Indresano AT, Marciani RD, Roser SM. Principles of oral and maxillofacial surgery. Philadelphia (NY): Lippincott-Raven Publishers; 1997.p.103-124.

9. Oikarinen K, Rasanen A. Complications of third molar surgery among university students. *J Am Coll Health* 1991; 39(6): 281-285.

10. Jerjes W, El-Maaytah M, Swinson B, Banu B, Upile T, Hopper C. Experience versus complication rate in third molar surgery. *Head Face Med* 2006; 25: 2-14.

11. Colorado-Bonnin M, Valmaseda-Castellon E, Berini-Aytes L, Gay-Escoda C. Quality of life following lower third molar removal. *Int J Oral Maxillofac Surg* 2006; 35: 343-7.

12. Krekmanov L, Nordenram A. Postoperative complications after surgical removal of mandibular third molars. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1986; 15: 25-9.

13. Kugelberg CF. Periodontal healing two or four years after impacted lower third molar surgery. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1990; 19: 341-45.

14. Larsen PE. Alveolar osteitis after surgical removal of mandibular third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1992; 73: 393-7.

15. Middlehurst RJ, Barker GR, Rood JP. Postoperative morbidity with mandibular third molar surgery: a comparison of two techniques. *J Oral Maxillofac Surg* 1988; 46: 474-75.

16. Boer MPJ, Raghoobar GM, Stegenga B, Schoen PJ, Boerig G. Complications after mandibular third molar extraction. Quintessence Int 1995; 26: 779-84.

17. Capuzzi P, Montebugnoli L, Vaccaro MA. Extraction of impacted third molars. A longitudinal prospective study on factors that effect postoperative recovery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1994; 77: 341-3.

18. Chiapasco M, De Cicco L, Marrone G. Side effects and complications associated with third molar surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol 1993; 76: 412-20.

19. Yücetaş Ş, Alaysa D. Tetrasiklin tozunun alt gömülü yirmi yaş dişlerin postoperatif komplikasyonları üzerine etkisi. AÜ Diş Hek Fak Derg 1991; 18(1,2,3): 7-11.

20. Guralnick W. Third molar surgery. Br Dent J 1984; 156: 389-94.

21. Brabander EC, Cattataneo G. The effect of surgical drain together with a secondary closure technique on postoperative trismus, swelling and pain after mandibular third molar surgery. Int J Oral Maxillofac Surg 1988; 17: 119-21.

22. Norholt SE, Aagaard E, Svensson P, Sindet-Pedersen S. Evaluation of trismus, bite force and pressure algometry third molar surgery. A placebo-controlled study of ibuprofen. J Oral Maxillofac Surg 1998; 56: 420-7.

23. Tai CE, Wood RE. Prophylactic extractions of third molars in cancer patients. Oral Surg Oral Med Oral Pathol; 1994; 78: 151-5.

24. Markovic A, Todorovic LJ. Effectiveness of dexamethasone and low-power laser in minimizing oedema after third molar surgery: a clinical trial. Int J Maxillofac Surg 2006; 36: 226-9.

25. Norholt SE. Treatment of acute pain following removal of mandibular third molars. Int J Oral Maxillofac Surg 1998; 27(1): 7-41.1

26. Şençift K. Gömülü mandibular 3. molar cerrahisinde kullanılan diflunisal ve parasetamolun klinik ve farmakokinetik özelliklerinin karşılaştırılmalı incelenmesi. Doktora. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 1994.

27. Cvetinovic M, Jovic N, Mijatovic D. Evaluation of ultrasound in the diagnosis of pathologic processes in the parotid gland. J Oral Maxillofac Surg 1991; 49: 147-150.

28. Markovic A, Todorovic LJ. Postoperative analgesia after lower third molar surgery: contribution of the use of long-acting local anesthetics, low-power laser, and diclofenac. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2006; 102: 4-8.

29. Kahraman S. Low-level laser therapy in oral and maxillofacial surgery. Oral Maxillofacial Surg Clin N Am 2004; 16: 277-88.

30. Beirne OR, Hollander B. The effect of methylprednisolone on pain, trismus, and swelling after removal of third molars. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1986; 61: 134-8.

31. Gustafsson I, Nystörm E, Quiding H. Effect of preoperative paracetamol on pain after oral surgery. *Eur J Clin Pharmacol* 1983; 24: 63-65.

32. Nordström REA, Nordström RM. The effect of corticosteroids in postoperative edema. *Plast Recons Surg* 1987; 80(1): 85-87.

33. Akgün K. Lazer. İçinde: Sarı H, Tüzün Ş, Akgün K, editörler. *Hareket Sistemi Hastalıklarında Fiziksel Tıp Yöntemleri*. İstanbul: Nobel Tıp Kitabevleri; 2002. s.73-81

34. Özcelik 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(3): 250-4

35. Kulekcioglu S, Sivrioglu K, Ozcan O, Parlak M. Effectiveness of low-level laser therapy in temporomandibular disorder. *Scand J Rheumatol* 2003; 32: 114-8.

36. Schindl A. Low intensity laser therapy is an effective treatment for recurrent herpes simplex infection. Results from a randomized double-blind placebo-controlled study. *J Invest Dermatol* 1999; 113: 221-3.

37. Revazova E. The use of low-power laser irradiation for faster vascularization of tissue transplants. Bull Exp Biol Med 2001; 132(3): 873-6.

38. Arora H, Pai KM, Maiya A, Vidyasagar MS, Rajeev A. Efficacy of He-Ne Laser in the prevention and treatment of radiotherapy-induced oral mucositis in oral cancer patients. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008; 105(2): 180-6.

39. Emshoff R, Bösch R, Pümpel E, Schöning H, Strobl H. Low-level laser therapy for treatment of temporomandibular joint pain: a double-blind and placebo-controlled trial. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2008 ; 105(4): 452-6.

40. Ustün Y, Erdogan O, Esen E, Karsli ED. Comparison of the effects of 2 doses of methylprednisolone on pain, swelling, and trismus after third molar surgery. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod 2003; 96(5): 535-9.

41. Günaydın Y, Gülsoy K, Aydınтуğ YS, Salih M. Ağız cerrahisinde postoperatif ödemin ultrasonografik yöntemle değerlendirilmesi. AÜ Diş Hek Fak Dergisi 1985; 41(2): 197-201.

42. Erdem ZÖ. Gömülü mandibular 3. molar cerrahisinde metilprednizolon sodyum süksinat ve metilprednizolon sodyum süksinat + lidokain biyoadhezif tabletlerin postoperatif komplikasyonlar üzerindeki etkisinin klinik, laboratuvar ve ultrasonografik incelenmesi. Doktora. Ankara: Hacettepe Üniversitesi; 2000.

43. Bystedt H, Nordenram A. Effect of methylprednisolone on complications after removal of impacted mandibular third molars. *Swed Dent J* 1985; 9: 65-69.

44. Sisk AL, Bonnington GJ. Evaluation of methylprednisolone and flurbiprofen for inhibition of the postoperative inflammatory response. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985; 60(2): 137-145.

45. Sisk AL, Hammer WB, Shelton DW, et al. Complications following removal of impacted third molars: the role of experience of the surgeon. *J Oral Maxillofac Surg* 1986; 44(11): 855-859.

46. Brennan PA, Gardiner GT, McHugh J. A double-blind clinical trial to assess the value of aprotinin in third molar surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1991; 29(3): 176-179.

47. Caci F, Gluck GM. Double-blind study of prednisolone and papase as inhibitors of complications after oral surgery. *J Am Dent Assoc* 1976; 93: 325-329.

48. Hepsö HU, Lokken P, Bjornson J et al. Double-blind cross-over study of the effect of acetylsalicylic acid on bleeding and postoperative course after bilateral oral surgery. *Eur J Clin Pharmacol* 1976; 10: 217-225.

49. Neiburger EJ. Rapid healing of gingival incisions by the helium-neon diode laser. *J Mass Dent Soc* 1999; 48: 8-13.

50. Fernando S, Hill CM, Walker R. A randomised double blind comparative study of low level laser therapy following surgical extraction of lower third molar teeth. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1993; 31: 170-2.

51. Lyons RF, Abergel RP, White RA, Dwyer RM, Castel JC, Uitto J. Biostimulation of wound healing in vivo by a helium-neon laser. *Ann Plast Surg* 1997; 18: 47-50.

52. Allendorf JD, Bessler M, Huang J, Kayton ML, Laird D, Nowygrod R, Treat MR. Helium-neon laser irradiation at fluences of 1, 2, and 4 J/cm² failed to accelerate wound healing as assessed by both wound contracture rate and tensile strength. *Lasers Surg Med* 1997; 20: 340-5.

53. Araujo CE, Ribeiro MS, Favaro R, Zezell DM, Zorn TM. Ultrastructural and autoradiographical analysis show a faster skin repair in He-Ne laser-treated wounds. *J Photochem Photobiol* 2007; 86: 87-96.

54. Hopkins JT, McLoda TA, Seegmiller JG, Baxter G. Low-Level Laser Therapy Facilitates Superficial Wound Healing in Humans: A Triple-Blind, Sham-Controlled Study. *J Athl Train* 2004; 39: 223-229.

55. Damante C, Gregghi S, Sant'Ana A, Passanezi E. Clinical evaluation of the effects of low-intensity laser (GaAlAs) on wound healing after gingivoplasty in humans. *J Appl Oral Sci* 2006; 12: 133-6.

56. Khadra M, Lyngstadaas SP, Haanaes HR, Mustafa K. Determining optimal dose of laser therapy for attachment and proliferation of human oral fibroblasts cultured on titanium implant material. *J Biomed Mater Res A* 2005; 73: 55-62.

57. Gabriel YF, Fung DT, Leung MC, Guo X. Ultrastructural comparison of medial collateral ligament repair after single or multiple applications of GaAlAs laser in rats. *Lasers Surg Med* 2004; 35: 317-23.

58. Hawkins D, Abrahamse H. Effect of multiple exposures of low-level laser therapy on the cellular responses of wounded human skin fibroblasts. *Photomed Laser Surg* 2006; 24: 705-14.

59. Hawkins D, Abrahamse H. Biological effects of helium-neon laser irradiation on normal and wounded human skin fibroblasts. *Photomed Laser Surg* 2005; 23: 251-9.

60. Pereira AN, Eduardo Cde P, Matson E, Marques MM. Effect of low-power laser irradiation on cell growth and procollagen synthesis of cultured fibroblasts. *Lasers Surg Med* 2002; 31(4): 263-7.

61. Braverman B, McCarthy RJ, Ivankovich AD, Forde DE, Overfield M, Bapna MS. Effect of helium-neon and infrared laser irradiation on wound healing in rabbits. *Lasers Surg Med* 1989; 9(1): 50-8.

62. Skinner SM, Gage JP, Wilce PA, Shaw RM. A preliminary study of the effects of laser radiation on collagen metabolism in cell culture. *Aust Dent J* 1996; 41(3): 188-92.

63. Damante CA, Gregghi SL, Sant'Ana AC, Passanezi E, Taga R. Histomorphometric study of the healing of human oral mucosa after gingivoplasty and low-level laser therapy. *Lasers Surg Med* 2004; 35: 377-84.

64. Holland CS. The influence of methylprednisolone on postoperative swelling following oral surgery. *Br J Oral Maxillofac Surg* 1987; 25: 293-299.

65. Montgomery MT, Hoggs JP, Robers DL, et al. The use of glucocorticosteroids to lessen the inflammatory sequelae following third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1990; 48:179-187.

66. Lökken P, Olsen I, Bruaset I et al. Bilateral surgical removal of impacted lower third molar teeth as a model for drug evaluation: a test with ibuprofen. *Europ J Clin Pharmacol* 1975; 8: 209-216.

67. Gersema L, Baker K. Use of corticosteroids in oral surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1992; 50: 270-277.

68. Palenske J, Morhen VB. Changes in the Skin's Capacitance After Damage to Stratum Corneum in Humans. *J Cutan Med Surg* 1999; 3: 127-131.

69. Ataç MS. Biyoadeziv polimerin sulkoplasti operasyonlarındaki etkisinin doku dostu ajanlarla karşılaştırılarak değerlendirilmesi. Doktora. Ankara: Gazi Üniversitesi; 2004.

70. Atiyeh BS, El-Musa KA, Dham R. Scar Quality and Physiologic Barrier Function Restoration after Moist and Moist-Exposed Dressings Of Partial-Thickness Wounds. *Dermatol Surg* 2003; 29: 14-20.

71. Caroso RD, Postel GC. Image annotation with Adobe Photoshop. *J. Digital Imaging* 2002; 15: 197- 202.

72. Gorin DR, Cordts PR, Lamorte WW, Menzion JO. The Influence of Wound Geometry On The Measurement Of Wound Healing Rates in Clinical Trials. *J Vasc Surg* 1996; 3: 524.

73. Majeske C. Reliability of Wound Surface Area Measurements. *Phys Ther* 1992; 72: 138-141.

74. Malvey J, Puig S. Follow-up of Melanocytic Skin Lesions with Digital Total-Body Photography and Digital Dermoscopy: A Two-Step Method. *Clin Dermatol* 2002; 20: 297–304.

75. Marjanovic D, Dugdale RE, Vovden P, Wovden KR. Measurement of the Voume of the Leg Ulcer Using a Laser Scanner. *Physiol Meas* 1998; 19: 535-543.

76. Smith RV. The Digital Camera in Clinical Practice. *Otolaryngol Clin North Am* 2002; 35: 1175-89.

77. Davey RB, Sprod RT, Neild TO. Computerised Colour: A Technique for The Assesment of Burn Scar Hypertrophy. A Preliminary Report. *Burns* 1999; 25: 207-213.

78. Whitney JD, Salvadalene G, Higa L, Mich M. Treatment of Pressure Ulcers with Noncontact Normothermic Wound Therapy: Healing and Warming Effects. *J W O C N* 2001; 28: 244-52.

79. Stone CA, Wright H, Clarke T, Powell R, Devaraj VS. Healing at Skin Donor Sites Dressed with Chitosan. *Br J Plast Surg* 2000; 53: 601-605.

80. Pourreau-Schneider N, Ahmed A, Soudry M, Jacquemier J, Kopp F, Franquin JC, Martin PM. Helium-neon laser treatment transforms fibroblasts into myofibroblasts. *Am J Pathol* 1990; 137(1): 171-8.

81. Yu W, Naim JO, Lanzaforme RJ. Effects of photostimulation on wound healing in diabetic mice. *Lasers Surg Med* 1997; 20: 56-63.

82. Amorim J, Sousa G, Silveira L, Prates R, Pinotti M, Ribeiro MS. Clinical study of the gingiva healing after gingivectomy and low-level laser therapy. *Photomed Laser Surg* 2006; 24: 588-94.

83. Demir H, Menku P, Kirnap M, Calis M, Ikizceli I. Comparison of the effects of laser, ultrasound, and combined laser + ultrasound treatments in experimental tendon healing. *Lasers Surg Med* 2004; 35: 84-9.

84. Chan A. Analgesia for day surgery. *Anaesthesia* 1996; 51: 592-5.

85. Filtzer HS. A double-blind randomized comparison of naproxen sodium, acetaminophen and pentazocine in postoperative pain. *Current Therapeutic Research* 1980; 27(2): 293-301.

86. Huskisson EC. Measurement pain. *Lancet* 1974; 9: 1127-1131.

87. Kiersch TA, Halladay SC, Koschik M. A double-blind, randomized study of naproxen sodium ibuprofen and placebo in postoperative dental pain. *Clin Ther* 1993; 15(5): 845-54.

88. Seymour RA, Meechan JG, Blair GR. An investigation into postoperative pain after third molar surgery under local analgesia. *Br J Oral Maxillofacial Surg* 1980; 23: 410-18.

89. Seymour A, Charlton JE, Phillips ME. Evaluation of dental pain using visual analogue scale and the Mc Gill pain questionnaire. *J Oral Maxillofac Surg* 1983; 41: 643-8.

90. Carrillo JS, Calatayud J, Manso FJ, Barberia E, Martinez JM, Donado M. A randomized double-blind clinical trial on the effectiveness of helium-neon laser in the prevention of pain, swelling and trismus after removal of impacted third molars. *Int Dent J* 1990; 40: 31-6.

91. Fikackova H, Dostalova T, Vosicka R, Peterova V, Navratil L, Lesak J. Arthralgia of the temporomandibular joint and low-level laser therapy. *Photomed Laser Surg* 2006; 24: 522-7.

92. Turhani D, Scheriau M, Kapral D, Benesch T, Jonke E, Bantleon HP. Pain relief by single low-level laser irradiation in orthodontic patients undergoing fixed appliance therapy. *Am J Orthod Dentofacial Orthop* 2006; 130: 371-7.

93. Ferreira DM, Zangaro RA, Villaverde AB, Cury Y, Frigo L, Piccolo G, Longo I, Barbosa DG. Analgesic effect of He-Ne (632.8 nm) low-level laser therapy on acute inflammatory pain. *Photomed Laser Surg* 2005; 23: 177-81.

94. Nakaji S, Shiroto C, Yodono M, Umeda T, Liu Q. Retrospective study of adjunctive diode laser therapy for pain attenuation in 662 patients: detailed analysis by questionnaire. *Photomed Laser Surg* 2005; 23: 60-5.

95. Lagan KM, Clements BA, McDonough S, Baxter GD. Low intensity laser therapy (830nm) in the management of minor postsurgical wounds: a controlled clinical study. *Lasers Surg Med* 2001; 28: 27-32.

96. Schuhfried O, Korpan M, Fialka-Moser V. Helium-Neon Laser Irradiation: Effect on the Experimental Pain Threshold. *Lasers Med Sci* 2000; 15: 169-173.

97. Roynesdal AK, Bjornland T, Barkvoll P, Haanaes HR. The effect of soft-laser application on postoperative pain and swelling. A double-blind, crossover study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1993; 22: 242-5.

98. Pedersen A, Maersk-Møller O. Volumetric determination of extraoral swelling from stereophotographs. *Int J Oral Surg* 1985; 14: 229-34.
99. Schaberg SJ, Stuller CB, Edwards SM. Effect of methylprednisolone on swelling after orthognatic surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 1984; 42: 356-361.
100. Wilson IR, Crocher EF. An introduction to ultrasonography in oral surgery. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1985; 59: 236-241.
101. Forman GH. A radiographic method of assessing postoperative swelling. *Br Dent J* 1964; 18: 149-151.
102. Skjelbred P, Lokken P. Paracetamol versus placebo: effects on postoperative course. *Europ J Clin Pharmacol* 1977; 12: 257-264.
103. Milles M, Desjardins PJ, Pawel EH. The facial plethysmograph: a new instrument to measure facial swelling volumetrically. *J Oral Maxillofac Surg* 1985; 43: 346-52.
104. Dachi SF, Howel S. A survey of 3874 routine full-mouth radiographs (2 study of impacted teeth). *Oral Surg Oral Med Oral Pathol* 1961; 14(10): 1165-69.
105. Rasse M, Forkert G, Waldhausl P. Stereophotogrammetry of facial soft tissue. *Int J Oral Maxillofac Surg* 1991; 20: 163-6.

106. Albertini R, Aimbire FS, Correa FI, Ribeiro W, Cogo JC, Antunes E, Teixeira SA, De Nucci G, Castro-Faria-Neto HC, Zangaro RA, Lopes-Martins RA. Effects of different protocol doses of low power gallium-aluminum-arsenate (Ga-Al-As) laser radiation (650 nm) on carrageenan induced rat paw oedema. *J Photochem Photobiol B* 2004; 74: 101-107.

107. Giuliani A, Fernandez M, Farinelli M, Baratto L, Capra R, Rovetta G, Monteforte P, Giardino L, Calza L. Very low level laser therapy attenuates edema and pain in experimental models. *Int J Tissue React* 2004; 26: 29-37.

108. Reddy GK. Comparison of the photostimulatory effects of visible He-Ne and infrared Ga-As lasers on healing impaired diabetic rat wounds. *Lasers Surg Med* 2003; 33: 344-51.

109. Hashieh I, Tardieu C. Helium-neon laser irradiation is not stressful treatment: a study on heat shock protein (HSP70) level. *Lasers Surg Med* 1997; 20: 451-460.

EK 1

TEŞEKKÜR

Doktora çalışmalarımın her aşamasında mesleki bilgi ve becerilerimi geliştirmem konusunda benden yardımını esirgemeyen, her zaman her koşulda sonsuz desteğini hissettiğim danışman hocam sayın Prof. Dr. Sedat ÇETİNER'e,

Doktora eğitimim sırasında desteğini ve yardımını her zaman hissettiğim sayın Prof. Dr. Şule YÜCETAŞ'a, sayın Prof. Dr. Derviş YILMAZ'a,

Tez çalışmalarımın istatistiksel analizindeki yardımlarından dolayı Ortadoğu Teknik Üniversitesi Fen Edebiyat Fakültesi İstatistik Bölümü öğretim görevlisi sayın Ceylan YOZGATLIGİL'e,

Doktora sürecimde anlayışını ve desteğini esirgemeyen 75. Yıl Ağız, Diş Sağlığı Merkezi Başhekimisi sayın Selma KÜÇÜKKEBAPÇI'ya,

Ameliyatlar sırasında her an yardımlarını aldığım bölümümüzün değerli hocalarına, asistan ve hemşire arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca yanımda olup bana sonsuz destek veren canım annem, canım babam ve canım kardeşime,

Bu zorlu süreçte aramıza katılan ve yaşama ve çalışma azmimi artıran canım oğluma,

Doktora sürecinin tüm stres ve zorluğunu benimle paylaşan, her zaman yardımını aldığım ve koşulsuz desteğini hissettiğim biricik eşime

SONSUZ TEŞEKKÜRÜ BORÇ BİLİRİM.

11. ÖZGEÇMİŞ

Adı: Benay Sevim

Soyadı: KOCAKAHYAOĞLU

Doğum Yeri ve Tarihi: 29.05.1976

Eğitimi:

2004 yılı Şubat ayında Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim dalında doktora programına başladım.

1995 yılında Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği'ne girmeye hak kazandım ve 2000 yılında mezun oldum.

İlkokulu Kayseri Ahmet Paşa ilkokulunda, orta ve lise öğrenimimi de Ankara Gazi Anadolu Lisesi'nde tamamladım.

Yabancı Dili: İngilizce

Üye Olduğu Bilimsel Kuruluşlar: Türk Oral ve Maxillofasiyal Cerrahi Derneği



T.C.

Gazi Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi

Etik Kurulu

Tarih: 19.12.2006

Sayı: 34

Konu:

Gazi Üniv.Dişhekimliği Fakültesi Öğretim Üyesi Doç.Dr.Sedat ÇETİNER'in sorumlu Araştırmacısı olduğu "Oral Cerrahi Sonrası Uygulanan Helyum Neon Lazerin Yumuşak Doku İyileşmesine Etkisi" başlıklı çalışma Etik Kurulumuzca incelenerek uygun bulunmuştur.

Prof.Dr.Mustafa TÜRKER

Başkan

Prof.Dr.Hüsnü YAVUZYILMAZ

Başkan Yardımcısı

Prof.Dr.Tülin OYGÜR

Üye

Prof.Dr.Levent TANER

Üye

Prof.Dr.Emin TÜRKÖZ

Üye

Prof.Dr.Ergun YÜCEL

Rapörtör Üye

Prof.Dr.Tansev MIHÇIOĞLU

Üye

-Katkı/mede-

Prof.Dr.Alev KLAÇAM

Üye

Prof.Dr.Sevil AKKAYA

Üye

Doç.Dr.Nesrin ÇOBANOĞLU

Üye