

T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**810 NM VE 940 NM DALGA BOYLU DİYOT LAZERLER İLE TEK  
VE TEKRARLANAN SEANSLARDA UYGULANAN DÜŞÜK DOZ  
LAZER TEDAVİSİNİN GÖMÜLÜ ALT YİRMİ YAŞ DIŞ ÇEKİMİ  
SONRASI OLUŞAN AĞRI, ŞİŞLİK VE TRİSMUS ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. Mehmet Nuri YÜKSEK  
AĞIZ, DIŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN  
Dr. Öğr. Üyesi Cennet Neslihan EROĞLU

VAN-2018

T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**810 NM VE 940 NM DALGA BOYLU DİYOT LAZERLER İLE TEK  
VE TEKRARLANAN SEANSLARDA UYGULANAN DÜŞÜK DOZ  
LAZER TEDAVİSİNİN GÖMÜLÜ ALT YIRMİ YAŞ DIŞ ÇEKİMİ  
SONRASI OLUŞAN AĞRI, ŞİŞLİK VE TRİSMUS ÜZERİNE  
ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. Mehmet Nuri YÜKSEK  
AĞIZ, DIŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ

DANIŞMAN  
Dr. Öğr. Üyesi Cennet Neslihan EROĞLU

VAN-2018

T.C.  
VAN YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ

**810 NM VE 940 NM DALGA BOYLU DİYOT LAZERLER İLE  
TEK VE TEKRARLANAN SEANSLARDA UYGULANAN DÜŞÜK  
DOZ LAZER TEDAVİSİNİN GÖMÜLÜ ALT YİRMİ YAŞ DIŞ  
ÇEKİMİ SONRASI OLUŞAN AĞRI, ŞİŞLİK VE TRİSMUS  
ÜZERİNE ETKİLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. Mehmet Nuri YÜKSEK  
AĞIZ, DIŞ ve ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI  
DOKTORA TEZİ

~~Prof. Dr. Mehmet Barış ŞİMŞEK~~  
Jüri Başkanı

Prof. Dr. Sedat ÇETİNER

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Cennet Neslihan EROĞLU

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Levent CİĞERİM

Üye

Dr. Öğr. Üyesi Mert Gökay EROĞLU

Üye



Ercan GÜLER

Şef

## TEŞEKKÜR

Doktora eğitimim süresince yanımda olan, bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, tez çalışmamın ortaya çıkmasında ve hazırlanmasında büyük katkıları olan değerli danışman hocam Dr. Öğr. Üyesi Cennet Neslihan EROĞLU'na,

Doktora sürecim boyunca mesleki bilgi ve birikimini benden esirgemeyip kendimi geliştirmemde katkısı olan tüm öğretim üyelerine,

Büyük uyum ve dayanışma içinde çalışmaktan mutluluk duyduğum, çalışmam boyunca desteklerini benden esirgemeyen asistan arkadaşlarıma,

Tez çalışmamın istatistiksel analizler aşamasındaki katkılarından dolayı Öğr. Gör. Sadi ELASAN'a,

Hayatıma girdiği günden beri her anlamda bana destek olan, eğitim sürecimde gösterdiği sabır ve çabayla her an yanımda olan, hayat arkadaşım, eşim Esra YÜKSEK'e,

Doktora eğitimim sürecinde ailemize dahil olan ve hayatımıza, neşe, bereket ve enerji getiren biricik kızım Beren YÜKSEK'e,

Beni bugünlere getirmek için hiçbir fedakarlıktan kaçınmayan, sevgi, şevkat, güven ve desteklerini her zaman yanımda hissettiğim sevgili annem Huriye YÜKSEK, babam Süleyman YÜKSEK ve kardeşlerime sonsuz teşekkürlerimi sunuyorum.

## İÇİNDEKİLER

Kabul ve Onay .....	II
Teşekkür .....	III
Simgeler ve Kısaltmalar.....	VI
Tablolar Listesi .....	VII
Şekiller Listesi .....	VIII
1. GİRİŞ .....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Gömülü Dişler .....	3
2.1.1. Gömülü yirmi yaş dişlerinin sınıflandırılması .....	4
2.1.2. Gömülü yirmi yaş dişlerin çekim endikasyonları .....	5
2.1.3. Gömülü yirmi yaş dişlerin çekimi sonrası oluşabilecek komplikasyonlar .....	6
2.2. Lazer .....	10
2.2.1. Tanım ve tarihçe .....	10
2.2.2. Lazer doku etkileşimi.....	11
2.2.3. Lazerlerin diş hekimliğinde kullanım alanları .....	12
2.2.4. Düşük doz lazer tedavisi .....	13
2.2.5. Düşük doz lazer tedavisinin etki mekanizması.....	16
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	19
3.1. Klinik Uygulama .....	19
3.2. Lazer Uygulaması .....	20
3.3. Ağrının Değerlendirilmesi .....	23
3.4. Ödemin Değerlendirilmesi.....	23
3.5. Trismusun Değerlendirilmesi .....	24
3.6. İstatistiksel Değerlendirme .....	24
4. BULGULAR.....	25
4.1. Operasyon Sonrası Ağrı ile İlgili Bulgular .....	25
4.2. Ağız Açıklığı ile İlgili Bulgular.....	29
4.3. Ödem ile İlgili Bulgular.....	32
4.4. Tek ve Çift Seans Uygulamaların Karşılaştırılması ile İlgili Bulgular.....	34

5. TARTIŞMA VE SONUÇ .....	37
ÖZET .....	47
SUMMARY .....	48
KAYNAKLAR .....	49
ÖZGEÇMİŞ .....	60
EKLER .....	61
EK 1. Etik Kurul Karar Raporu .....	61
EK 2. Hasta Onam Formu .....	62
EK 3. Ağrı Değerlendirme Formu (VAS) .....	65
EK 4. Tez Orjinallik Raporu .....	66

## SİMGELER VE KISALTMALAR

<b><math>\beta</math>-ep</b>	:Beta endorfın
<b>cm<sup>2</sup></b>	:Santimetrekare
<b>CO<sub>2</sub></b>	:Karbondioksit
<b>DDL</b>	:Düşük Doz Lazer
<b>DDL T</b>	:Düşük Doz Lazer Tedavisi
<b>Ga-Al-As</b>	:Galyum-Aliminyum-Arsenid
<b>IL</b>	:İnterlökin
<b>J</b>	:Joule
<b>MCP</b>	:Monosit kemotaktik protein
<b>MPQ</b>	:McGill Pain Questionnaire – McGill Ağrı Anketi
<b>Nd:YAG</b>	:Neodim doped yttrium aluminum garnet
<b>Nm</b>	:Nanometre
<b>NSAİ</b>	:Non steroidal antiinflamatuvar
<b>Ort</b>	:Ortalama
<b>Preop</b>	:Preoperatif
<b>sn</b>	:saniye
<b>TME</b>	:Temporomandibular eklem
<b>TNF</b>	:Tümör Nekrotizan Faktör
<b>VAS</b>	:Visuel Analogue Scale – Vizüel Analog Skala

## TABLULAR LİSTESİ

<b>Tablo 1.</b> Tek seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarının ağrı düzeylerine ait karşılaştırma sonuçları.....	26
<b>Tablo 2.</b> Çift seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarının ağrı düzeylerine ait karşılaştırma sonuçları.....	28
<b>Tablo 3.</b> Tek seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarının ağız açıklığına ait karşılaştırma sonuçları.....	29
<b>Tablo 4.</b> Çift seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarının ağız açıklığına ait karşılaştırma sonuçları.....	31
<b>Tablo 5.</b> Tek seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarında ödeme ait karşılaştırma sonuçları .....	32
<b>Tablo 6.</b> Çift seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarında ödeme ait karşılaştırma sonuçları .....	33
<b>Tablo 7.</b> Tek ve çift seans uygulamaların yapıldığı hasta gruplarına ait VAS (Visual Analog Skala), ağız açıklığı ve ödem ortalamalarının karşılaştırılması.....	35



## ŞEKİLLER LİSTESİ

<b>Şekil 1.</b> Lazer doku etkileşimi .....	12
<b>Şekil 2.</b> Dalga boyu dağılımı .....	14
<b>Şekil.3.</b> Lazerin dokuda absorpsiyonu.....	15
<b>Şekil 4.</b> Arndt - Schultz Kanunu.....	16
<b>Şekil 5.</b> 940 nm diyot lazer cihazı .....	21
<b>Şekil 6.</b> 940 nm diyot lazer ile ağız içi ve ağız dışı uygulama .....	21
<b>Şekil 7.</b> 810 nm diyot lazer cihazı .....	22
<b>Şekil 8.</b> 810 nm diyot lazer ile ağız içi ve ağız dışı uygulama .....	22
<b>Şekil 9.</b> Ödem ölçüm mesafeleri.....	23
<b>Şekil 10.</b> Dijital kumpas .....	24
<b>Şekil 11.</b> Ağız açıklığı ölçümü .....	24
<b>Şekil 12.</b> Tek seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan saatlerde VAS ortalamaları.....	26
<b>Şekil 13.</b> Çift seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan saatlerdeki VAS ortalamaları.....	28
<b>Şekil 14.</b> Tek seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan günlere ait ağız açıklığı ortalamaları.....	30
<b>Şekil 15.</b> Çift seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan günlere ait ağız açıklığı ortalamaları.....	31
<b>Şekil 16.</b> Tek seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan günlere ait ödem ortalamaları-dalga boyu eşleştirmesi.....	33
<b>Şekil 17.</b> Çift seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan günlere ait ödem ortalamaları-dalga boyu eşleştirmesi.....	34
<b>Şekil 18.</b> Dalga boylarına göre uygulama sıklıklarının VAS ortalamaları karşılaştırılması .....	35

<b>Şekil 19.</b> Dalga boylarına göre uygulama sıklıklarının ödem ortalamaları karşılaştırılması .....	36
<b>Şekil 20.</b> Dalga boylarına göre uygulama sıklıklarının ağız açıklıkları ortalamalarının karşılaştırılması .....	36



## 1. GİRİŞ

Gömülü yirmi yaş dişlerin çekimi, oral ve maksillofasial cerrahların yaygın olarak gerçekleştirdikleri cerrahi işlemlerden birisidir. Gömülü dişlerin cerrahi olarak alınmasında meydana gelen travmaya bağlı olarak postoperatif ağrı, şişlik ve trismus ile sıklıkla karşılaşmaktadır (Mahrabi ve ark., 2007). Ağrı, lokal anestezi uygulandıktan 3-5 saat sonra maksimum seviyelere ulaşarak 7. güne kadar yavaş yavaş azalırken (Lago ve ark., 2007; Markovic ve Todorovic, 2006), ödem 12 - 48 saat sonra en yoğun hale gelip 5. - 7. gün arasında düzelmektedir (Kreisler ve ark., 2004; Ferrante ve ark., 2013). Trismus ise ağrı ve ödemin azalması ile birlikte azalmaktadır (Lopez-Ramirez ve ark., 2012).

Ameliyat sonrası gözlenen ve hastaları rahatsız eden bu durumları azaltabilmek için lokal veya sistemik kortikosteroidlerin kullanılması, nonsteroidal anti-inflamatuarların (NSAİ) kullanılması, tüp drenlerin takılması, farklı insizyon tekniklerin uygulanması ve düşük doz lazerlerin kullanılması gibi çeşitli yöntemler geliştirilmiştir (Aras ve Güngörmüş, 2010; Kahraman ve ark., 2017; Landucci ve ark., 2016).

Lokal veya sistemik kortikosteroidler ve NSAİ'lerin kullanımı cerrahi eksizyon sonrası postoperatif ağrının azaltılmasında önerilmesine rağmen bazılarının kullanımında gastrointestinal irritasyon, sistemik kanamaya eğilim ve alerjik reaksiyon gibi yan etkilerin ortaya çıktığı gözlenmiştir (Bamgbose ve ark., 2005; Ferrante ve ark., 2013). Bu gözlemler postoperatif rahatsızlıkların kontrol altına alınması için yapılan araştırmaları yan etkisi olmayan yöntemler üzerine yoğunlaştırmıştır (Neckel ve Kukiz 2001; Kreisler ve ark., 2004).

Düşük doz lazer tedavisinin (DDLDT) hastalarda herhangi bir yan etki göstermeden dokuların iyileşmesini hızlandırıp ağrı ve şişliği azaltarak inflamatuvar süreçte genellikle olumlu yanıtlar vermesi gibi biyostimülatif özelliklere sahip olduğu bilinmektedir (Walsh, 1997). Bu nedenle tıbbın birçok dalında olduğu gibi diş hekimliği ve oral cerrahi alanında da kullanımı popülerlik kazanmıştır (Alan ve ark., 2016). Konu ile ilgili literatür incelemelerinde düşük doz lazer tedavisinin cerrahi çekim sonrası ağrı ve şişmeyi azalttığı ayrıca hastaların daha hızlı iyileşmesine katkıda bulunduğunu gösteren araştırmaların (Ferrante ve ark., 2013; Alan ve ark., 2016; Kazancıoğlu ve ark.,

2014, Landucci ve ark., 2016) yanı sıra, etkisiz olduğunu belirten (Lopez-Ramirez ve ark., 2012) çelişkili sonuçlara da rastlanmaktadır. Bu sonuçların ise araştırmalarda kullanılan lazer tipleri ile uygulama parametrelerindeki farklılıklardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Tuner ve Hode, 1998).

Lazerin etkisinin dalga boyuna ve dozuna bağlı olduğu belirtilmektedir. Düşük doz lazer tedavisi ile ilgili son yıllarda yapılan çalışmalara bakıldığında dokulara penetrasyon özelliği yüksek olduğu için genellikle 800 nm civarında dalga boyuna sahip lazerlerin tercih edildiği ve tekrarlanan doz uygulandığı gözlenmektedir (Eroğlu ve Keskin Tunç, 2016; He ve ark., 2015). Bununla birlikte 940-980 nm dalga boyunda lazerlerin de postoperatif inflamasyonun azalmasında ve yara iyileşmesinin hızlandırılmasında etkili olduğu gösterilen araştırmalara rastlanmaktadır (Eroğlu ve Keskin Tunç, 2016, Ferrante ve ark., 2013, Lobo ve Pol, 2015; Kuboyama ve ark., 2014, Medina-Huarteres ve ark., 2014, Anand ve ark., 2013). Düşük doz lazer tedavisinin tekrarlanan doz uygulanmasında her seans hastaların kliniğe gelme gerekliliğinin bulunması hem hasta hem de hekim açısından zaman kaybına neden olduğundan araştırmacılar yeni nesil lazerlerin tek doz kullanılarak postoperatif komplikasyonlar üzerinde etkisi değerlendirmişlerdir (Eroğlu ve Tunç, 2016). Ancak düşük doz lazerlerin etkisi konusunda yorum yapılabilmesi için bu araştırmalar sayıca yetersiz görünmektedir (Lopez-Ramirez ve ark., 2012, Aras ve Güngörmüş, 2009).

Araştırmamızda da 810 nm ve 940 nm dalga boyunda düşük doz lazer uygulamasının gömülü alt yirmi yaş diş çekimleri sonrasında ağrı, şişlik ve trismus üzerine tek ve tekrarlanan seanslardaki etkisini değerlendirmek amaçlanmaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Gömülü Dişler

Sürme yaşı tamamlandığı halde normal oklüzyonda yerini almamış kemik ve yumuşak doku içinde bütünüyle ya da kısmen kalmış olan dişler gömülü diş olarak tanımlanır (Türker ve Yücetaş, 2004). Dişlerin gömülü kalmasında sistemik ve lokal faktörler etkili olmaktadır. Komşu dişlerin yaptığı basınç, kemik yapısındaki ve yumuşak dokudaki yoğunluk, çevre mukozanın uzun süreli iltihabı, süt dişlerinin erken veya geç düşmesi, gelişimini tamamlayamamış çenedeki yer darlığı ve çenelerdeki inflamatuvar değişiklikler gibi durumlar lokal faktörler arasında sayılırken; heredite, raşitizm, anemi, herediter sifiliz, tüberküloz, endokrin hastalıklar ve çeşitli sendromlar gibi sistemik nedenlerle de dişler gömülü kalabilmektedir (Archer, 1975; Waite, 1978).

Çenelerde en sık gömülü kalan dişler üçüncü büyük azı dişleri olup alt üçüncü büyük azı dişleri en yüksek gömülü kalma insidansına sahip dişlerdir. Alt üçüncü büyük azı dişlerin gömülü kalma sebeplerini açıklayan birçok teori olmasına karşın halen genel kabul gören 3 teori öne çıkmaktadır;

1. Ortodontik teori; Çenelerin normal gelişmesi, büyümesi ve dişlerin erüpsiyon hareketi öne doğru olduğundan bu gelişmeyi engelleyen herhangi bir durum dişlerin gömük kalmalarına neden olmaktadır.

2. Filogenetik teori; insan evrim süreci ile birlikte insanların beslenme alışkanlıkları değişmiş ve yumuşak gıdaları parçalamak için sarf edecekleri güç miktarı azalmış olup çene kemikleri küçülmüştür. Alt üçüncü büyük azıların sürmek için yer bulmaları güçleşmiş ve gömülü kalma durumları ortaya çıkmıştır.

3. Mendelian teori; İnsanlar ebeveynlerinin birisinden küçük çene yapısı ve diğerinden büyük diş özelliği alırsa dişler çenede yer bulamayıp gömülü kalabilmektedir (Tetsch ve Wagner 1985; Waite, 1978; Yakup, 2010).

Alt yirmi yaş dişlerin gömülü kalma nedeninin genel olarak dişin mesio-distal boyutu ile diş arkının boyutsal uyumsuzluğundan kaynaklandığı bildirilmektedir.

Ayrıca alt yirmi yaş dişlerinin sürme sırasında aldıkları mesafe ve yönünün diğer dişlerden farklı olması da gömülü kalmasına sebep olmaktadır (Peterson ve ark., 1997; Türker ve Yüçetaş, 2004).

### **2.1.1. Gömülü yirmi yaş dişlerinin sınıflandırılması**

Gömülü yirmi yaş dişlerinin çekimi öncesinde operasyonun zorluğunun belirlenmesi ve komplikasyon risklerinin azaltılması amacıyla hem klinik hem de radyografik olarak yapılan değerlendirmeler kritik bir önem taşımaktadır (Goldberg ve ark., 1985). Gömülü alt yirmi yaş dişlerinin cerrahisinde zorlukların belirlenebilmesi için çeşitli sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemler arasında gömülü dişin angulasyonuna göre, gömülü dişin ramusun anterior duvarı ve ikinci büyük azı dişi ile olan ilişkisine göre ve gömülülük derinliğine göre yapılan sınıflandırmalar yaygın olarak kullanılmaktadır (Diniz-Freitas ve ark., 2007; Renton ve ark., 2001).

#### **1. Gömülü dişin angulasyonu;**

Winter's (1926) sınıflamasına göre, ikinci büyük azı dişlerinin uzun eksenini ile üçüncü büyük azı dişinin uzun eksenini arasındaki açı kategorize edilir.

- Vertikal
- Mesio-anguler
- Disto-anguler
- Horizontal
- Bukko-anguler
- Atipik pozisyon (Diniz-Freitas ve ark., 2007)

## 2. Mandibular ramus ile ilişki;

Pell ve Gregory (1942) sınıflamasına göre, ikinci molar dişin distal yüzeyi ile ramus anterior duvarı arasındaki ilişkiye göre kategorize edilir.

- Klas I; Gömülü diş ramusun anterior duvarının önündedir.
- Klas II; Gömülü dişin bir kısmı ramusun anterior duvarı ile kaplıdır.
- Klas III; Gömülü diş tamamen ramusun anterior duvarı içindedir (Diniz-Freitas ve ark., 2007).

## 3. Gömüklük derinliği;

Pell ve Gregory (1942) sınıflamasına göre, üçüncü büyük azı dişinin mine-sement bileşimi kemik seviyesi ile kategorize edilir.

- A seviyesi; Mine-sement birleşimi kemik seviyesinin üstünde ise kemik retansiyonlu değildir.
- B seviyesi; Mine-sement birleşiminin bir kısmı kemik seviyesinin altında ise kısmen kemik retansiyonludur.
- C seviyesi; Mine-sement birleşimi kemik seviyesinin altında ise tamamen kemik retansiyonludur (Diniz-Freitas ve ark., 2007).

### 2.1.2. Gömülü yirmi yaş dişlerin çekim endikasyonları

Günümüzde gömülü alt üçüncü azı dişlerinin çekim endikasyonları halen tartışmalı bir konudur. Alt yirmi yaş dişin cerrahi operasyonu ile ilgili olarak yapılan araştırmalar arasında bazıları sadece patolojik durum olduğunda çekimin olması gerektiğini savunurken bazı araştırmacılar ise daha erken yaşta profilaktik çekimi savunmaktadırlar (Hazelkom, 1994; Knutson, 1996).

Gömülü alt yirmi yaş dişlerinin çekim endikasyonları genel olarak şu şekilde sıralanabilmektedir;

- Fonksiyonsuzluk
- Tekrarlayan perikoronitis

- Yarı gömük alt üçüncü büyük azı dişi veya komşu dişte çürük oluşması
- Komşu dişlerin kök rezorpsiyonu
- Periodontal hastalık
- Yüz ağrısı
- Protetik nedenler
- Ortodontik nedenler
- Patolojik bir nedenin bulunması (Kist, tümör, temporamandibuler eklem rahatsızlıklar vs.)
- Sosyo-ekonomik faktörler
- Çeşitli komplikasyonlara neden olması (Petersen, 1978, Osborn ve ark., 1985; Yamoka ve ark.,1997; Lago ve ark., 2007)

### **2.1.3. Gömülü yirmi yaş dişlerin çekimi sonrası oluşabilecek komplikasyonlar**

Cerrahi operasyonlar sonrası görülen komplikasyonlarda birçok faktörün rol aldığı bilinmektedir. Bu faktörlerin büyük bir kısmı ise cerrahi işlemlerin travması sonucu başlayan enflamasyonla ilişkili olmaktadır. Dikkatli ve bilinçli bir şekilde uygulanan cerrahi tekniklerle bu komplikasyonlar asgari düzeye indirgense de tamamen engellenememektedir (Sands ve ark., 1993).

Gömülü alt üçüncü azı dişlerin çekimini takiben operasyonun süresine, travmaya ve yaş faktörlerine bağlı olarak erken veya geç dönemde oluşabilen minör veya major komplikasyonlar görülebilmektedir. Majör komplikasyonlar; ileri tedavi gerektiren, bazen geri dönüşümü olmayan çene kırıkları, kanama, kalıcı sinir hasarları ve enfeksiyonlar olup nadir olarak görülmektedir. Minör komplikasyonlar ise basit tedavilerle veya tedaviye gerek kalmadan iyileşen ağrı, ödem, trismus, ekimoz, kanama, alveolar osteitis gibi komplikasyonlardır. Bu komplikasyonlar arasında ağrı, ödem, trismus sık görülmeleri ve cerrahi sonrası erken dönemde hastaların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemeleri nedeniyle oral ve maksillofasiyal cerrahide önemli yer tutmaktadır (Blondeau ve ark., 2007, Grossi ve ark., 2007; Iizuki ve ark., 1997; Middlehurst ve ark., 1988; Badri, 2015).



## Ağrı

Ağrı mekanik, termal, elektriksel ve kimyasal reaksiyonlar sonucu oluşan ve kiři tarafından yorumlanabilen, hoř olmayan, subjektif bir bulgudur (Miloró, 2004; Adeyemo, 2006). Genellikle anestezinin etkisi geçtikten sonra başlayıp postoperatif 3-5 saat arası en yüksek seviyelere ulaşmaktadır (Markovic ve Todorovic, 2006; Lago ve ark., 2007). İlk 24-48 saat oluşan ağrı genellikle orta şiddetli ve kısa süreli olmaktadır. Ağrı patofizyolojisi, doku yaralanması veya iltihabı sonrası mast hücreleri ve diğer hücrelerden salınan enflamasyon mediatörleri ile açıklanabilmektedir. Histamin ve serotonin ağrı oluşumunda ilk gözlemlenen mediatörlerdir. Kısa bir süre sonra bradikinin ağrının potansiyelize olmasına neden olmakta ve son olarak da prostaglandinler olaya dahil olmaktadır (Geçgelen ve ark, 2011; Trowbridge, 1997).

Gömülü diş cerrahisi sonrası görülen ağrı, dişin zorluk derecesi ile ilişkilendirilmektedir (Yuasa ve Sugiura, 2004). Derinde ve kurunun tamamen kemikle çevrili olduğu gömülü dişlerde, çekim sonrası ağrı ve ödemin daha fazla olması, yaranın uzun süre açık kalması ve kemikte uzun süren işlemlere bağlanmaktadır. Cerrahi sonrası ağrı, girişimin süresi ile doğru orantılı olarak artmaktadır. Literatürde, ağrının yaş, cinsiyet ve hekimin deneyimi ile ilişkili olduğunu savunan çalışmalar mevcuttur (Graziani ve ark., 2006; Susarla ve Dodson, 2005). Bunların dişında cerrahi sırasında alveolar kemiğe ve dişe ulaşmak için kaldırılan mukoperiostal flebin büyüklüğu ve periostta meydana gelen yırtılmalar ile kötü ağız hijyeni de cerrahi sonrası ağrıyı etkileyen faktörler arasında yer almaktadır (Aksoy, 2008).

Bireylerin hissettikleri ağrı subjektif bir değer olduğundan ağrı düzeyinin ölçülmesi amacıyla subjektif yöntemler geliştirilmiştir (Eti Aslan, 2002). Postopeatif ağrıyı ölçme yöntemleri olarak genellikle MPQ (McGill Pain Questionnaire – McGill Ağrı Anketi) ve VAS (Visuel Analogue Scale – Vizüel Analog Skala) kullanılmaktadır. MPQ, ağrının istatistiksel olarak işlem görebilmesini mümkün kılacak şekilde kalite ve kantitesini ölçer. VAS ise, ağrı da dahil çeşitli subjektif cevapların ölçümünde hassas, güvenilir ve başarısı kanıtlanmış olduğundan yaygın olarak kullanılmaktadır. Bazı çalışmalarda ise yüzün mimik hareketlerine göre ağrı değerlendirilmesi yapılmıştır (Yavuz ve ark., 1990).

## **Ödem**

Yara iyileşmesinin aşamalarından biri olan enflamasyonun en önemli belirtisi ödemdir. Hidrostatik basıncın değışikliği ve kimyasal mediyatörlerin (histamin, prostoglandin E1-E2) etkisi ile endoteldeki porlardan dışarıya kan elemanları (lökositler) sızarak doku arasında toplanmasına ödem denilmektedir (Dural, 2008; Türker ve Yücetaş, 2004). Hem hücrelerin içindeki sıvının artmasıyla hem de ekstravasküler doku aralıklarında sıvı birikmesiyle oluşmaktadır (Türker ve Yücetaş, 2004).

Gömülü alt yirmi yaş dış operasyonlarından sonra ödemin oluşması sık karşılaşılan bir doku cevabıdır. Ödem, ilk 12-48 saat arasında maksimum düzeye ulaşp sonraki günlerde giderek azalarak 5-7 gün içinde tamamen kaybolmaktadır (Ferrante ve ark., 2013; Markovic ve Todorovic, 2007).

Ödem başta masseter kası olmak üzere diğer çiğneme kaslarını da etkileyen önemli bir komplikasyondur (Timoçin ve ark., 1991). Ödem tablosunun şiddetinin; hastanın yaşına, cinsiyetine, fiziksel faktörlere ve cerrahi işleme bağlı olduğu düşünülmektedir. Primer yara iyileşmesi sağlanan flep modifikasyonlarında ödem tablosunun daha şiddetli olduğu, sekonder yara iyileşmesi sağlanan flep modifikasyonlarında ise enflamasyona uğramış dokuların drene olması sonucunda ödem tablosunun şiddetinde azalma gözlemlenmiştir (Aksoy, 2014; Günbay, 1983).

Yirmi yaş cerrahisi sonrası görülen ödemin ölçülmesinde standart fotoğraf yöntemi, üç boyutlu mekanik cihazla ölçüm ve inspeksiyon yöntemlerini karşılaştırmalı olarak incelendiği çalışmada, standart fotoğraf yöntemi ile inspeksiyon yöntemi arasında belirgin bir fark olmadığını ve metrik ölçüm ile daha doğru değerler elde edilebileceğini belirtmiştir (Berge, 1989). Ultrasonografi, fotografik manyetik rezonans görüntüleme ve komputeze tomografi yöntemleri de ödem ölçümünde kullanılan yöntemler arasında sayılabilir (Günaydın ve ark., 1985; Akça, 2007).

## **Trismus**

Trismus, çene hareketlerinin kısıtlanması sonucu hastanın ağzını normal fizyolojik açıklığa kadar hareket ettirememesi halidir ve diş çekimlerinden sonra sıklıkla görülür. Çekimi takiben enflamasyon ve ödem çekim bölgesinden yayılarak

masseter ve medial pterygoid kası etkiler. Bu durumda kaslar kasıldıklarında ağrı meydana gelir ve ağız açımı sırasında meydana gelen ağrı yüzünden ağız açıklığı kısıtlanır. Ödeme bağlı oluşan trismus genelde enflamasyonun gerilemesiyle birlikte çözülür (Larjava, 2012).

Cerrahi işlem sonrası orta veya ılımlı derecede trismus gelişebilir, 10-14 gün içerisinde ağız açıklığı normale dönecektir (Erdem, 2000, Esen, 1995). Trismus, gömülü alt 20 yaş dişlerin cerrahi operasyonundan 2 gün sonra maksimum düzeye ulaşır. Trismusla postoperatif ağrı arasında güçlü bir ilişki vardır ki, bu da 20 yaş cerrahisi sonrası trismusun oluşma sebeplerinden en önemlileri arasında ağrı olduğunu göstermektedir (Kocakahyaoglu, 2009). Ağrı ve ödem azaldıkça trismus azalır (Berge ve Boe, 1994).

### **Enfeksiyon**

Gömülü diş çekimi sonrası oluşabilecek komplikasyonlardan biri de enfeksiyondur. Cerrahi operasyon sonrası hastada enfeksiyon gelişme riski; ağız florasının içerdiği bakteri popülasyonuna, cerrahi operasyonda kullanılan aletlerin sterilizasyonuna, cerrahi işlemi yapılan gömülü dişin pozisyonuna ve hastanın sistemik durumuna, yanlış veya gereksiz antibiyotik kullanımına bağlı olarak süperenfeksiyon gelişimine, süturlara rağmen operasyon bölgesinde yiyecek artıklarının birikmesi, cerrahi girişim nedeniyle preoperatif enfeksiyonun yayılmasına bağlıdır (Frost, 2000; Hanttash, 2016). Alt yirmi yaş dişi çekimi sonrası enfeksiyon insidansı % 1.2 ile % 14.8 arasında değişmektedir (Ramchandani, 2004).

### **Alveolit**

Çekim bölgesinde ve çevresinde 1-3 gün sonra meydana gelen alt çenede kulağa ve şakak bölgesine, üst çenede ise alın ve göz çevresine yayılan ağrılara sebep olan, bitkinlik ve huzursuzluğa neden olan, kısmen veya tamamen bozulmuş pıhtı durumu ile birlikte, ağız kokusunun eşlik ettiği bir durumdur (Blum, 2002). Fibrinolitik aktivite sonucu plazminin pıhtıyı parçalaması ile birlikte ortaya çıkan ağrı mediatörleri (kinin) sebebiyle ağrı meydana gelmektedir. Şiddetine göre 7-10 gün devam edebilir (Neville, 1995). Sebepleri arasında oral kontraseptiflerin kullanılması, sigara, oral

mikroorganizmalar, çekimin zor oluşu, kavitenin aşırı kürete edilmesi, kötü ağız hijyeni sayılabilir (Blum, 2002).

Postoperatif enflamasyonu önlemek veya mümkün olabildiğince en az seviyede tutabilmek amacıyla çeşitli yöntemler kullanılmıştır ve hala da kullanılmaya devam edilmektedir. Kortikosteroidlerin lokal veya sistemik olarak uygulanması ve non-steroid antiinflamatuvar ilaçların kullanımı en sık uygulanan yöntem (Seymour ve Walton, 1984; Shapiro ve Cohen, 1992) olmasına rağmen çoğunun sistemik kanamaya ve enfeksiyona yatkınlık, gastrointestinal irritasyon, allerjik reaksiyonlar, adrenal supresyon ve iyileşmede gecikme gibi yan etkileri bulunmaktadır (Ferrante ve ark., 2013; Little ve ark., 1997). Ayrıca drenaj tüpü yerleştirilmesi, farklı insizyon tiplerinin kullanılması ve kompresyon, kriyoterapi ve düşük doz lazer uygulamaları gibi ilaç içermeyen yöntemlerin de literatürde etkinliği değerlendirilmiştir (Aras ve Güngörmüş 2009; Kazancıoğlu ve ark, 2014; Koray ve ark, 2014). Son yıllarda ise herhangi bir yan etki göstermeden postoperatif komplikasyonların etkisini azalttığı düşünülen düşük doz lazer kullanımı ön plana çıkmıştır (Abdel-Alim ve ark., 2015).

## **2.2. Lazer**

### **2.2.1. Tanım ve tarihçe**

‘Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation’ kelimelerinin baş harflerinden oluşturulan LASER terimi, ‘Radyasyonun uyarılmış salınımıyla ışığın kuvvetlendirilmesi’ olarak dilimize çevrilmiştir (Prause, 2000).

Lazerin temelleri 1917’de Albert Einstein tarafından atılmış olup uyarılmış salınım ile ilgili teorik açıklamalar seviyesinde kalıp uygulamaya dair çalışmaları olmamıştır (Arısu, 2009; Midda ve ark., 1991). 1960’da ilk lazer ışığı Maiman tarafından yakut kristalleri kullanılarak keşfedilmiş ve 1962 yılında Helyum Neon lazer üretilmiştir. 1974 yılında lazer ışınlarının metabolik faaliyeti ve mitotik aktiviteyi hızlandığı, ağrı kesici etki sağladığı ve yara iyileşmesine pozitif etkileri anlaşılmış; çalışmaların kapsamı arttırılmıştır (Göktepe 2001). Sağlık alanında ilk defa 1962 yılında retinada fotokoagülasyon maksadıyla kullanılmıştır (Amid, 2012).

Goldman 1965 yılında lazer enerjisini dişlere ve yumuşak dokulara uygulamış Strong ve ark., malign ve premalign lezyonların eksizyonu da dahil olmak üzere çeşitli cerrahi prosedürler için 1970'lerin başında karbondioksit (CO<sub>2</sub>) lazerleri kullanmıştır (Strauss ve ark., 2004).

Lazerin biyolojik etkileri 1967'de Inyushin tarafından incelenmiş ve lazer terapisi konsepti 1971 yılında Mester'in kronik ülserlerin iyileşmesini hızlandırmak için uygulamaya konulmasıyla başlamıştır.

1985 yılında Nd:YAG lazerler in vivo olarak diş çürüklerinin temizlenmesinde kullanılmıştır. İlerleyen yıllarda Nd:YAG lazerin yumuşak doku cerrahisinde kullanımı da yapılmıştır. Sert doku lazerleri ise 1997'de diş hekimliği alanında kullanılmaya başlanmıştır (Yiğit ve Gürsel, 2007).

### **2.2.2. Lazer doku etkileşimi**

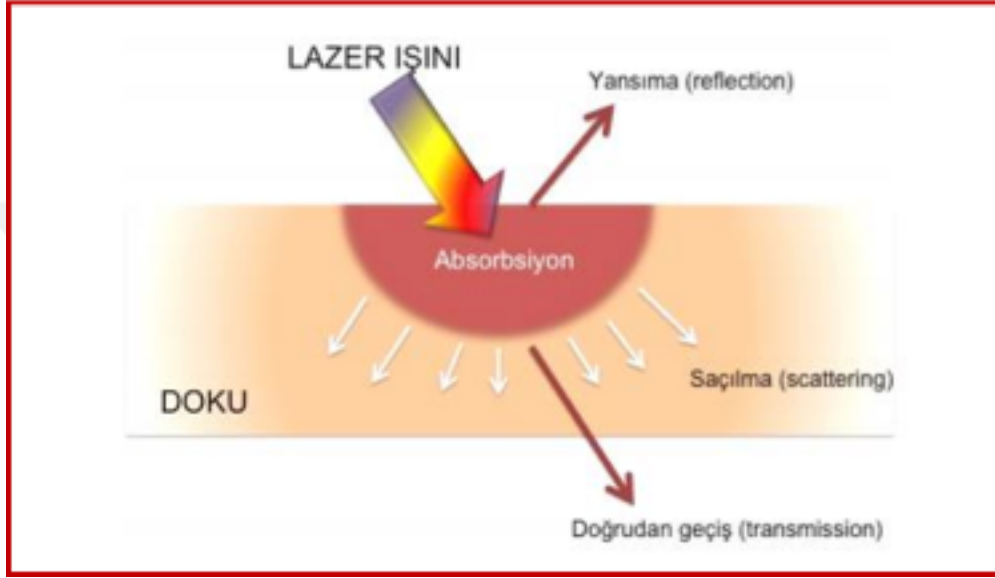
Lazer ışığı, dokunun optik özelliklerine bağlı olarak hedef doku ile dört farklı etkileşime sahip olabilir (Şekil 1).

**Absorpsiyon:** İlk ve en çok istenen etkileşim, lazer enerjisinin istenen doku tarafından absorbe edilmesidir. Doku tarafından absorbe edilen enerji miktarı pigmentasyon ve su içeriği gibi doku özelliklerine ve lazer dalga boyu ve emisyon moduna bağlıdır. Kromofors olarak adlandırılan doku bileşikleri, belirli dalga boylarını tercihen absorbe eder (Coluzzi, 2004).

**Transmisyon:** İkinci etki lazer enerjisinin doğrudan dokudan geçmesi, emilimin tersi olan hedef doku üzerinde herhangi bir etki yaratmamaktadır. Bu etki, lazer ışığının dalga boyuna bağlıdır (Coluzzi, 2004).

**Yansıma:** Üçüncü etki, hedef doku üzerinde hiçbir etkiye sahip olmadan, yüzeye yönlendirilen ışının yansımasıdır. Bu yansıma tehlikeli olabilir, çünkü enerji gözler gibi dokularda istenmeyen etkilere sebep olabilir; bu, lazer işlemi için büyük bir güvenlik kaygısıdır (Coluzzi, 2004).

Saçılma: Lazerin dördüncü etkisi olarak, lazer ışığının saçılması, istenen enerjinin zayıflaması ve muhtemelen hiçbir yararlı biyolojik etki yaratmamasıdır. Lazer ışığının saçılması, cerrahi bölgeye bitişik dokuya ısı transferine neden olabilir ve istenmeyen hasar oluşturabilir (Coluzzi, 2004).



Şekil 1. Lazer doku etkileşimi (Kan, 2011).

### 2.2.3. Lazerlerin diş hekimliğinde kullanım alanları

Son yıllarda lazer kullanımı tıbbın birçok alanında olduğu gibi diş hekimliğinde de popülerite kazanmaya başlamıştır. Endodontide; kanal preperasyonları ve dezenfeksiyonu, pulpa kaplaması ve pulpotomide, protezde; mine ve dentin aşındırılması, protetik amaçlı yumuşak ve sert doku şekillendirilmesinde, konservatif tedavide; çürük temizleme ve tespitte, ortodontik tedavide; diş hareketinin hızlandırılması, travmatik ülser tedavisi, ağrının azaltılması ve sürmemiş dişlerin üzerindeki yumuşak dokuların kaldırılmasında, periodontolojide de cep tedavisi ve dezenfeksiyonu, diş taşlarının temizlenmesi ve kök yüzeyinin detoksifikasyonunda kullanılmaktadır (Akççek ve ark., 2010; Uysal ve Güler, 2012).

Oral ve maksillofasiyal cerrahide ise;

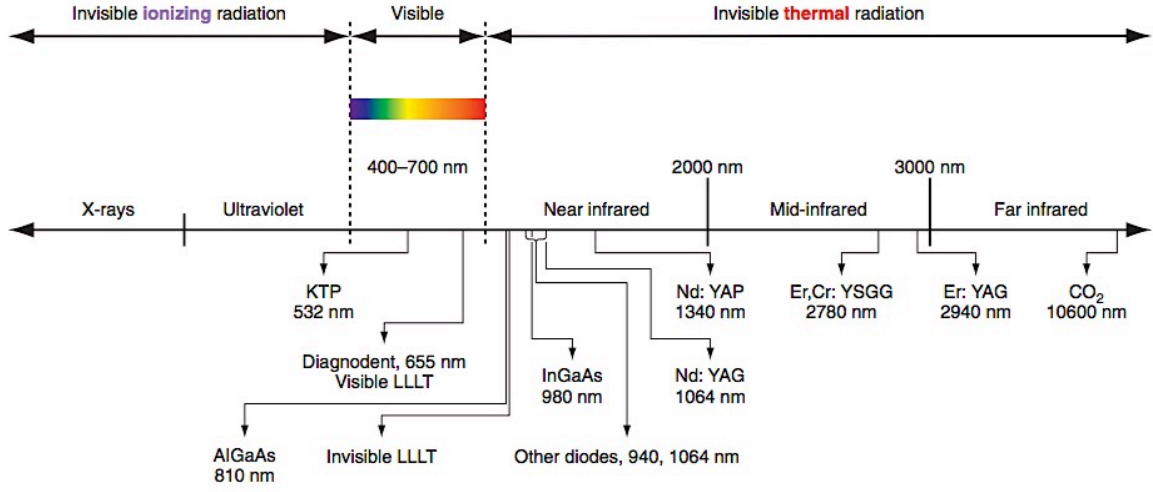
- İyi ve kötü huylu lezyonların çıkarılmasında,
- Damardan zengin lezyonların ve kanama problemi olan hastaların cerrahi girişimlerinde,
- Fibrom, papillom, dil lezyonları, hiperplastik dokuların tedavisinde,
- İnsizyonel ve eksizyonel biyopside,
- Lökoplaki ve liken planus gibi lezyonların tedavisinde,
- Yumuşak doku tümörlerinin eksizyonunda,
- Frenektomilerde,
- Sialolitiazis eksizyonlarında,
- Herpetik lezyonlar ve hemanjiom tedavisinde,
- Arterio-venöz malformasyonlar gibi vasküler eksizyonlarda,
- Mukosel eksizyonlarında,
- Dental implant uygulamalarında,
- Peri-implantitis tedavisinde,
- Temporomandibular eklem (TME) rahatsızlıkları tedavisinde,
- Post travmatik skar oluşumunun engellenmesinde,
- Otojen kemik grefti elde etmede,
- Osteotomilerde kullanılmaktadır (Baş ve Duran, 2012; Robert ve ark., 2004; Strauss ve ark., 2004; Sulewski ve ark., 2000).

#### **2.2.4. Düşük doz lazer tedavisi**

Lazer ışınlarının dokuda en fazla 1°C'lik ısı artışı yaratarak oluşturduğu etkilere 'biyostimulan etkiler', lazer ışınlarının biyostimulan etkilerinden faydalanılarak yapılan tedaviye 'düşük doz lazer tedavisi' denilmektedir (Altan ve ark., 2012). Terapötik lazer tedavisi literatürde, 'lazerli fotobiyostimülasyon', 'fotobiyostimülasyon' veya 'biyostimülasyon' gibi terimlerle de ifade edilmektedir (Sun ve Tuner, 2004).

Düşük doz lazer olarak da adlandırılan terapötik lazerin enerji gücü 50-500 mW, dalga boyu ise elektromanyetik dalga spektrumunun 630-980 nm aralığında görünür kırmızı ışıkla yakın kızıl ötesi (Near Infrared-IR) kısmında yer alır (Şekil 2). Devamlı dalga (Continuous Wave/ CW) veya atımlı (pulsed) mod ayarlarında

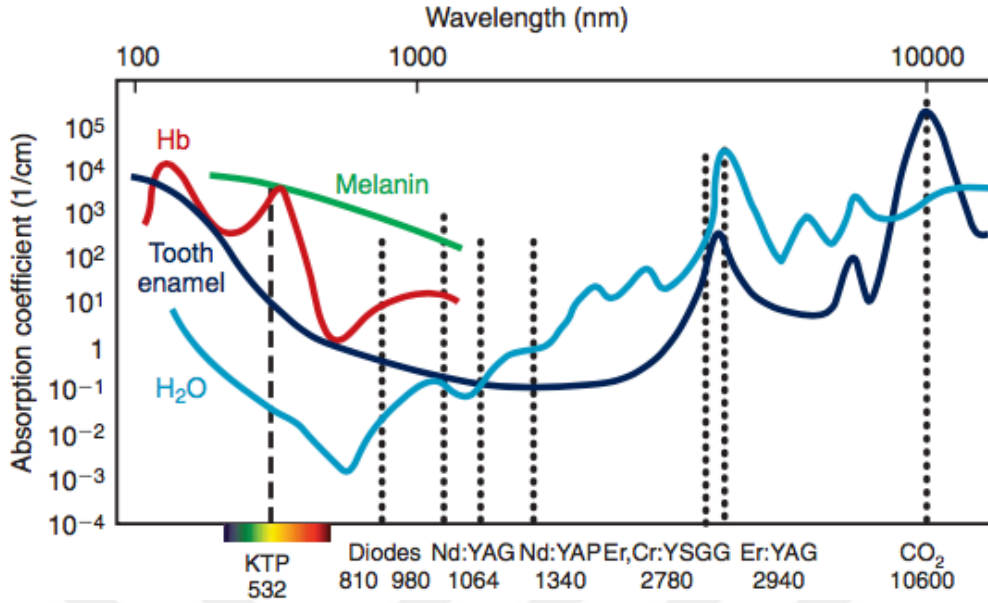
kullanılabilmektedir (Tuner ve Beck-Kristensen, 2010).



Şekil 2. Dalga boyu dağılımı (Coluzzi, 2004).

Düşük doz lazerlerin sınıflandırılması en basit şekliyle dalga boylarına göre yapılmaktadır. Hedef dokunun yapısına ve lazerin dalga boyuna göre penetrasyon miktarı değişebilmektedir. Elektromanyetik spektrumun kırmızı kısmındaki lazerler daha yüzeysel tabakada absorbe olurken kızıl ötesi lazerler 3-5 cm derinliğine kadar nüfuz edebilmektedir (Tuner ve Beck-Kristensen, 2010). Biyostimülasyon için en uygun dalga boyunun 550-950 nm olduğu belirtilmektedir. Bu aralığın üzerindeki dalga boyları dokunun yüzeysel tabakalarında absorbe olduğundan derin dokular stimüle edilememektedir (Altan ve ark., 2012; Hillenkamp, 1990). Dokuların yapısında bulunan su, hemoglobin, melanin gibi maddeler farklı oranlarda olduğundan her doku farklı dalga boyunu absorbe etme eğilimindedir (Ginkovski ve Pokora, 2001) (Şekil 3).

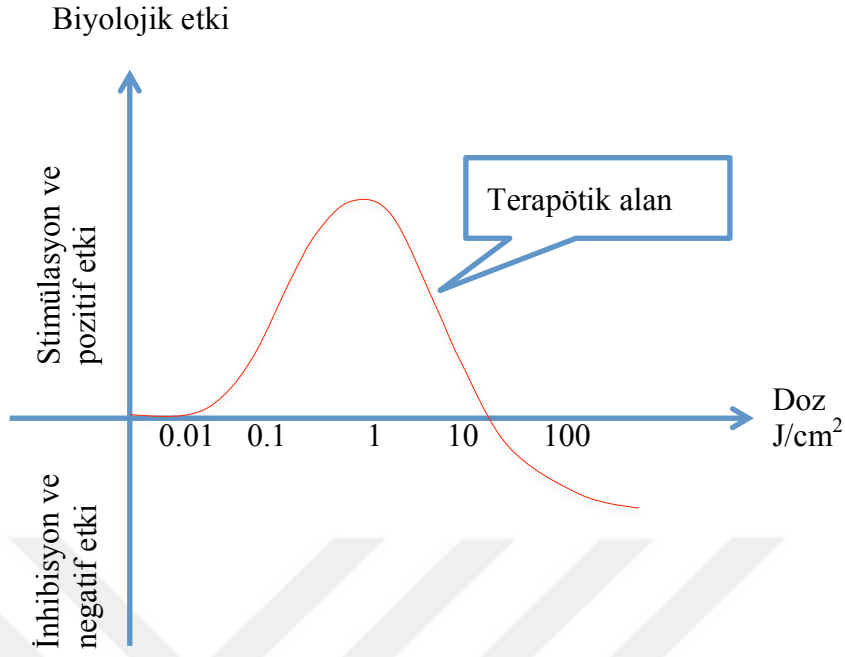




**Şekil.3.** Lazerin dokuda absorpsiyonu (Coluzzi, 2004).

Düşük doz lazer tedavisi Arndt-Schultz kanununa göre etki etmektedir. Bu kanuna göre çok küçük bir uyarın herhangi bir etki yaratmazken stimölasyonların artmasıyla optimal doz seviyelerine ulaşır. Dozu daha da arttırmak stimölasyonun kademeli olarak azaldığı ve çok yüksek dozlarda stimölasyonun engellendiğı anlamına gelmektedir (Tuner ve Beck-Kristensen, 2010) (şekil 4).

Grafikten de anlaşılacağı üzere en etkili biyostimölasyon sonuçlarına 0.1-10 J/cm<sup>2</sup> enerji yoğunluğuna sahip radyasyon uygulandıında elde edilmektedir (Altan ve ark., 2012; Glinkowski ve Pokora, 2001). Düşük enerjide fizyolojik aktivitede stimölasyon; yüksek enerjilerde ise fizyolojik aktivitede inhibisyon görüldüğü bildirilmektedir. Güçlü uyarınlar fizyolojik cevapları engellemektedir (Tuner ve Beck-Kristensen, 2010).



Şekil 4. Arndt - Schultz Kanunu

#### 2.2.5. Düşük doz lazer tedavisinin etki mekanizması

DDLT; yumuşak doku iyileşmesini uyaran, enflamasyonu azaltan, farmakolojik olmayan ağrı kesici sağlayan, yara mukavemetini iyileştiren ve iyileşme hızını arttıran ‘fotobiyostimülasyon’ mekanizması ile çalışır (Aras ve Güngörmüş, 2009). Fotobiyostimülasyonun oluşturduğu biyolojik mekanizmalar tam olarak anlaşılabilmesiyle birlikte DDLT'nin, b-endorfin ve nitrik oksit üretimindeki artışını, C-lifi aferent-sinir depolarizasyonunun inhibisyonunu, aksonal filizlenme gibi biyokimyasal maddelerin sentezini, salınması ve metabolizması ile üretilen nörofarmakolojik etkiler ile, bradikinin düzeylerinde azalmalar, asetilkolin salınımında artış yoluyla ağrıyı azaltabileceği ileri sürülmüştür (Bjordal ve ark., 2006; Farivar ve ark., 2014; Hamblin, 2008; Kneebone, 2006; Martin, 2003; Rochkind, 2009; Elbay ve ark., 2016). Cerrahi dışı olmanın birincil yararı ile birlikte, doku iyileşmesini arttırır, ödemi, enflamasyonu ve ağrıyı azaltır (Sun ve Tuner, 2004).

DDLT'nin analjezik etkilerini açıklayan bir diğer mekanizma endojen endorfinlerin üretimini lokal olarak artırarak ağrının azalmasına neden olduğu şeklinde yorumlanmaktadır (Hagiwara ve ark., 2007; Ramirez ve ark., 2012; Sun ve Tuner, 2004).

DDL'T'nin antiödematöz etkisi öncelikle, lazer ışınlanmanın, akut bir enflamasyon oluşumu sırasındaki vasküler geçirgenlikte artış üzerindeki inhibe edici etkisinden kaynaklanabileceği ayrıca, lazer ışınlanmanın, lenf damarlarının sayısında ve çapında bir artışa neden olurken, aynı zamanda damarın geçirgenliğini de azalttığı düşünülmektedir (Lievens, 1991). DDL'T, hücre büyümesini, lökositler ve fagositler gibi hücrelerin bölünmesini uyarır, ışınlanmış dokudaki kan dolaşımını iyileştirir ve iyileşme sürecindeki etkenlerle, ödemi azaltır (Basford, 1995).

Boschi ve arkadaşları, DDL'T'nin antiinflamatuvar etkilerinin interleukin (IL) -6, monosit kemotaktik protein (MCP) -1, IL-10 ve tümör nekroz faktörü (TNF) -a'nın doz bağımlı inhibisyonundan kaynaklanacağını bildirmişlerdir ki bu durum fagositik aktivitenin uyarılması, lenfatik damarların sayısının ve çapının artması, kan damarı geçirgenliğinin azalması ve mikropiller dolaşımın düzelmesi ve böylece vasküler duvar geçirgenliğinin normalleşmesi ile ödemin azalması anlamına geldiğini belirtmişlerdir (Boschi ve ark., 2008).

Lazerin biyolojik uyarıcı etkileri, onarıcı süreçleri geliştirebilir, inorganik kemik matriksini ve osteoblast mitotik indeksini artırabilir, lenfatik ve kan kılcal damar büyümesini uyarır, hücre proliferasyonuna ve yumuşak doku iyileşmesine yol açar (Latifyan, 2016). Düşük doz lazer tıbbi alanda 20 yılı aşkın bir süredir uygulanmaktadır (Ezzat ve ark., 2016). DDL'T günümüz teknolojisi olarak diş hekimliği alanında da farklı rahatsızlıkların giderilmesinde faydalı sonuçlar vermektedir. Bunlardan bazıları şu şekilde açıklanabilir. Anestezik etki, aftöz ülserler, ödem azaltıcı, endodontik alanda kök kanal dezenfeksiyonunda, diş çekimi sonrası soket bölgesinde iyileşmeyi sağlamak, mukozal lezyonların tedavisi, ortodontik diş hareketlerini hızlandırmak, ağrının azaltılması, paretezilerde, perikoronitis, periodontik alanda cep içi dezenfeksiyon, kemik rejenerasyonu sağlamak, dentin hassasiyetinin giderilmesi, temporomandibular eklem bozukluklarının giderilmesi ve yara iyileşmesi gibi pek çok semptom ve rahatsızlığın giderilmesinde kullanılmaktadır (Tuner ve Beck-Kristensen, 2010).

DDL'T'nin biyostimülatif etkisi yirmi yaş diş çekimi sonrasında görülen ağrı, ödem ve trismusun azaltılması için de kullanılmaktadır. Ancak konu ile ilgili çalışmalar incelendiğinde uygulanan lazer parametrelerinin ve uygulama yöntemlerinin farklılık gösterdiği bu nedenle her çalışma sonucunda farklı klinik veriler elde edildiği tespit

edilmiştir. Bu çalışmalar dalga boyları açısından değerlendirildiğinde 830 nm lazer uygulanan çalışmalarda ağrı, ödem ve trismus lazerin etkisi olmadığı belirtilirken (Braams ve ark.,1994; Fernando ve ark., 1993; Freitas ve ark., 2001; Roynesdal ve ark., 1993), 808 nm dalga boyunda uygulananlarda kontrol gruba göre etkili sonuç alındığı (Aras ve Güngörmüş, 2009; Kazancıoğlu ve ark., 2014) hatta bir çalışmada ekstraoral uygulamanın daha etkili olduğu belirtilmiştir (Aras ve Güngörmüş, 2010). Ferrante ve ark.,(2013) 980 nm dalga boyunda, Landucci ve ark.,(2016) da 780 nm dalga boyunda DDLT’ni hem ekstraoral hem de intraoral olarak uygulayıp ağrı, ödem ve trismus azalttığını göstermişlerdir. Ancak benzer şekilde her iki bölgeden 810 nm dalga boyunda lazer uygulayan Amarillas-Escobar ve ark.,(2010) ise lazerin etkisiz olduğunu bildirmişlerdir. Bahsi geçen çalışmalarda farklı dalga boylarında uygulanan DDLT’nin etkinliği konusunda tutarsız sonuçların yer aldığı görülmektedir.

Uygulama sıklıkları bakımından değerlendirildiğinde bazı araştırmacılar (Aras ve Güngörmüş 2009; Carillo ve ark., 1990; Eroğlu ve Keskin Tunç 2016; Markovic ve Todorovic, 2006) tek seans uygularken, birden fazla uygulamanın yapıldığı çalışmalarda (Taube ve ark., 1990, Freitas ve ark., 2001, Amarillas ve Escobar ve ark., 2010, Ferrante ve ark., 2013) mevcuttur. Tek veya tekrarlanan uygulamalar arasında da DDLT’nin etkili olduğunu belirten çalışmalar (Aras ve Güngörmüş, 2009; Esghpour ve ark., 2016; Kazancıoğlu ve ark., 2014; Markovic ve Todorovic, 2006, 2007; ) olduğu gibi herhangi bir etkisinin olmadığını belirten çalışmalarda (Amarillas-Escobar ve ark., 2010; Fernando ve ark., 1993; Lopez-Ramirez ve ark., 2012; Taube ve ark., 1990; Roynesdal ve ark., 1993; ) bulunmaktadır. Hasta ve hekime sağlayabileceği avantajlar düşünüldüğünde tek seans uygulamalar ile benzer etkili sonuçların alınıp alınamayacağı üzerine odaklanılmasının faydalı olabileceği düşünülmektedir.

Bu bilgiler ışığında çalışmamızda, DDLT’nin cerrahi diş çekimi sonrası meydana gelen komplikasyonlar sürecine olan etkilerinden yola çıkarak farklı dalga boylarının tek ve tekrarlanan uygulamalarla etkilerinin kıyaslanması amaçlanmaktadır.

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışma Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na çeşitli nedenlerle gömülü alt yirmi yaş dişlerinin cerrahi çekimi endikasyonu konulan yaşları 18 ile 40 arasında değişen kemik retansiyonlu bilateral gömülü alt yirmi yaş dişi olan 40 hasta üzerinde gerçekleştirilmiştir. Dişlerin Pell-Gregory sınıflamasına göre sınıf 2 ve sınıf B, Winters sınıflamasına göre mezioangular pozisyonda olmasına dikkat edilmiştir.

Çalışmamız Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurul'unun onayı (07.03.2017 tarih 09 no'lu karar) alınarak gerçekleştirilmiştir (Ek-1). Çalışmaya katılmayı kabul eden tüm bireylere çalışmanın amacı ve yöntemi hakkında bilgi verildikten sonra yazılı onayları alınmıştır (Ek-2).

Araştırmaya dahil edilme kriterleri;

- Cinsiyet ayrımı gözetmeksizin mandibulada çift taraflı, benzer pozisyona sahip gömülü yirmi yaş dişine sahip,
- Sistemik herhangi bir hastalığı olmayan ve son bir ayda ilaç kullanmayan,
- Hamilelik ve emzirme döneminde olmayan,
- Postoperatif reçete edilecek ilaçlara karşı herhangi bir alerjik durumu olmayan hastaları kapsamaktadır.

#### 3.1. Klinik Uygulama

Araştırmaya dahil olan hastalar rastgele, tek kör yöntemi olarak planlanmıştır. Hastaların sağ ya da sol taraf dişlerine tek veya tekrarlayan uygulama yapılmasına yazı-tura metoduyla karar verilmiş olup, iki operasyon arasında minimum 3 haftalık bir iyileşme süresi bırakılmasına özen gösterilmiştir. Cerrahi operasyonlar aynı cerrah tarafından Artikain Hidroklorür + Epinefrin içeren lokal anesteziik solusyon (Fullcain Fort, Onfarma İlaç İnşaat Tıbbi Aletler San. Ve Tic. Ltd. Şti.) ile inferior alvoler ve bukkal sinir blokajları sağlandıktan sonra ramus mandibulanın margo anteriorundan başlayıp alt ikinci molar dişeti insizyonunu takiben bukkalden 45° lik açı ile vestibüle yardımcı insizyon kullanılarak yapılmıştır. Standart işlemler ile retatif kemik dokuları uzaklaştırılıp dişler bölünerek çıkarıldı. Her hastada çekim kavitesi 20 cc serum

fizyolojik ile irriga edilerek bölge 4/0 ipek suture ile primer kapatıldı. Operasyon sonrası hastaların tümünde rutin antibiyotik profilaksi ilacı olarak Amoksisilin (Largopen 1 gr, Bilim İlaç San. ve Tic. A.Ş.) operasyondan sonra başlamak üzere günde 2 defa 5 gün süreyle, gargara olarak da benzidamin HCL+klorheksidin glukonat (Kloroben Gargara 200ML, Drogan İlaç San.) operasyondan sonra başlamak üzere günde 3 defa 5 gün süreyle kullanması gerektiği ve flurbiprofen (Majezik 100 mg tablet, Sanovel İlaç San. ve Tic. A.Ş.) günde 2 defa 3 gün kullanılması üzere reçete edildi. Aynı prosedürler ile iki operasyon arası en az 3 hafta olmasına dikkat edilerek karşı taraftaki alt çene gömülü 3. molar dişin operasyonu gerçekleştirilmiştir. Cerrahi işlemler mümkün olduğunca aynı saatlerde; haftanın Pazartesi, Salı ve Çarşamba günleri sabah saatlerinde ve aynı ekip tarafından yapıldı. Postoperatif 2. gün kontrolü ve ödem-ağız açıklığı ölçüm işlemlerinin yapılabilmesi için hastalar Perşembe ve Cuma günleri ameliyata alınmadı.

### **3.2. Lazer Uygulaması**

Araştırmaya dahil edilen hastalar, yirmi kişilik gruba tek seans lazer uygulaması diğer yirmi kişilik gruba tekrarlayan doz uygulaması yapılacak şekilde ikiye ayrıldı.

Yazı-tura yöntemi ile belirlenen bir taraf gömülü diş çekimi gerçekleştirildikten hemen sonra tek seans biyostimülasyon amaçlı, 940 nm sürekli modda, 2.75 watt gücünde diyet lazer cihazıyla (Ezlase 940, ABD BiolaseTechnology, Inc, Irvine, CA) (Şekil 5) 50 J (4J/cm<sup>2</sup>) enerji ağız içi ve ağız dışından bir kez uygulandı (Şekil 6). İlk işlem yapılan taraf iyileştikten sonra diğer taraf gömülü dişin çekimi yapıldı. Bu bölgeye ise çekimden hemen sonra tek seans 810 nm dalga boylu diyet lazer cihazıyla (Lotus Global Co., Ltd., London, UK) (Şekil 7) devamlı mod, 0.3 watt bölgesel 30 saniye ağız içi ve aynı süreyle ağız dışı biyostimülasyon amaçlı tek seans uygulama yapıldı (Şekil 8).

Diğer 20 kişilik grubun rastgele seçilen bir tarafına çekimden hemen sonra (0. gün) ve 1. gün olmak üzere tekrarlanan dozlarda aynı protokollerle biyostimülasyon amaçlı 940 nm dalga boylu diyet lazer cihazıyla uygulama yapıldı. İki çekim arasında en az 3 hafta süre olacak şekilde ilk işlem yapılan taraf iyileştikten sonra diğer taraf gömülü dişin çekimi yapıp ilk gruba uygulanan 810 nm dalga boylu diyet lazer cihazının aynı protokolüyle çekimden hemen sonra (0. gün) ve 1. gün olmak üzere uygulama yapıldı. Hastalar postoperatif ağrı, ödem ve trismus yönünden değerlendirildi.



Şekil 5. 940 nm diyot lazer cihazı



Şekil 6. 940 nm diyot lazer ile ağız içi ve ağız dışı uygulama



Şekil 7. 810 nm diyot lazer cihazı



Şekil 8. 810 nm diyot lazer ile ağız içi ve ağız dışı uygulama

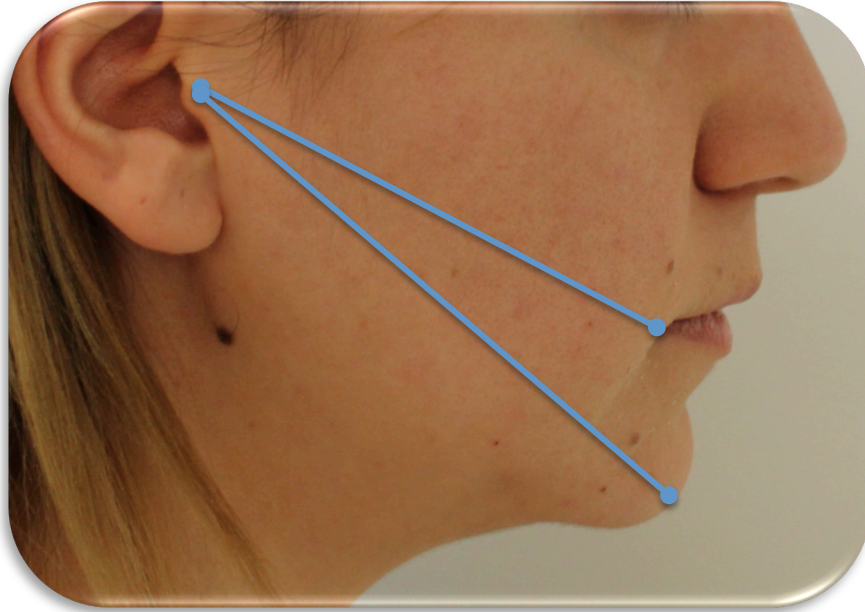


### 3.3. Ağrının Değerlendirilmesi

Ağrının belirlenmesinde Vizüel Analog Skala (visual analogue scale-VAS) adı verilen 0'dan 10'a kadar rakamların yer aldığı 10 cm lik düz bir çizgi kullanıldı. Ağrı durumlarının değerlendirilmesinde kullanılan VAS formları Ek-3'de gösterilmektedir. 10 cm lik düz çizgi üzerinde '0' ağrısızlığı '10' dayanılmaz ağrıyı tanımlamaktadır. Değerlendirmeler operasyon sonrası 1., 2., 3., 6. saatler ve 1., 2., 3., 5. ve 7. günlerdeki hissettikleri ağrıyı değerlendirerek form üzerine işaretlemeleri istendi. Bu formlar sayesinde bir haftalık süre zarfındaki sütunlar alınmaya kadarki hissettikleri ağrı şiddetleri değerlendirildi.

### 3.4. Ödem Değerlendirilmesi

Cerrahi operasyon sonrası oluşan ödem miktarını belirlemek amacıyla operasyon öncesi, postoperatif 2. gün ve postoperatif 7. günlerde yüzdeki bazı anatomik noktalar arası mesafeler ölçülerek yüz mesafesi belirlendi. Bu amaçla değerlendirilmede kullanılmak üzere tragus-ağız köşesi, tragus-yumuşak doku pogonion olacak şekilde 3 farklı nokta arası mesafeler ölçülerek kaydedildi (Şekil 9). Bu mesafelerin aritmetik ortalamaları yüz mesafesi olarak kaydedildi.



Şekil 9. Ödem ölçüm mesafeleri

### 3.5. Trismusun Değerlendirilmesi

Trismus değerlendirmesinde dijital kumpas yardımıyla (Şekil 10) maksimal interinsizal mesafe operasyon öncesi (0.gün), 2. ve 7. günlerde ölçülerek değerler ağız açıklığı olarak kaydedildi (Şekil 11).



Şekil 10. Dijital kumpas



Şekil 11. Ağız açıklığı ölçümü

### 3.6. İstatistiksel Değerlendirme

Çalışmanın istatistiksel analizleri, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyoistatistik Anabilim Dalı'nda SPSS 23 paket programı kullanılarak yapıldı. Gruplar arası fark Mann Whitney-U test testi ile değerlendirildi. Tüm analizlerde anlamlılık seviyesi 0,05 olarak alınmış olup  $p < 0,05$  olması gruplar arası anlamlı farklılık olduğu;  $p > 0,05$  olması ise istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı şeklinde yorumlanmıştır.

## 4. BULGULAR

Araştırmaya, gömülü alt çene 3. molar dişleri cerrahi olarak çekilen 28'i kadın, 12'si erkek toplam 40 hasta dahil edilmiştir. Hastaların yaş aralığının 18 ile 36 arasında değiştiği belirlenmiştir. Ameliyat sonrası alveolit meydana gelen, 2. veya 7. günlerde kontrollere gelmeyen hastalar çalışma dışı bırakılmıştır.

Araştırmaya dâhil edilen hasta gruplarının ortalama ameliyat süreleri ortalama olarak 14.3, 13.8, 14.1, 14.5 dakika olarak tespit edilmiştir. Bu süre ilk insizyonun yapıp son sütürün atılmasına kadar geçen süre olarak dikkate alınmış ve ameliyat süresi 25 dakikayı geçen hastalar araştırmaya dahil edilmemiştir.

### 4.1. Operasyon Sonrası Ağrı ile İlgili Bulgular

Operasyon sonrası ağrı değerleri, operasyondan 1 saat sonra başlamak üzere 1., 2., 3., 6. saatler ve 1., 2., 3., 5., 7. günlerde VAS ile değerlendirilmiştir.

Tek seans lazer uygulanan grupta 1., 2., 3. ve 6. saat ile 1., 2., 3., 5. ve 7. günlerde gözlenen ağrı düzeylerine ait karşılaştırma sonuçları Tablo 1'de gösterilmiştir. Tablo 1'de izlendiği şekilde 810 nm dalga boyunda tek seans lazer uygulaması yapılan grup ile 940 nm dalga boyunda tek seans lazer uygulanan grup arasında ağrı bakımından istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

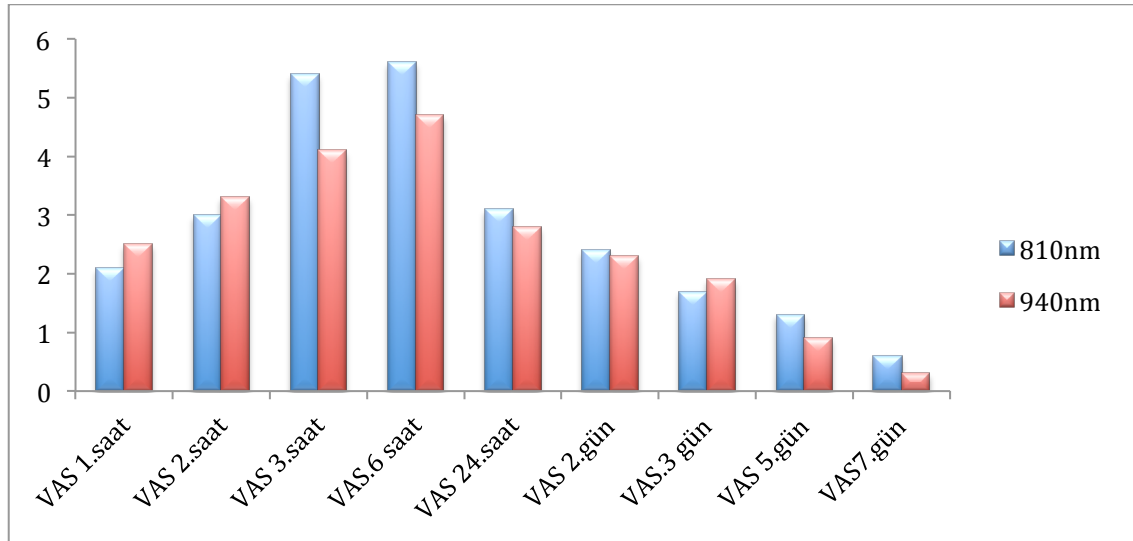
Tek seans uygulamalarda belirtilen zaman dilimlerinde istatistik olarak anlamlı fark olmasa da 940 nm dalga boyunda lazer uygulanan grupta 810 nm dalga boyunda lazer uygulaması yapılan gruba göre 3. saatten sonra 7. güne kadar VAS ortalamalarının daha az olduğu tespit edilmiştir.

Şekil 12'de tek seans lazer uygulamasının her iki grubuna ait ölçüm yapılan saatlerdeki VAS ortalamalarını göstermektedir.

**Tablo 1.** Tek seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarının ağrı düzeylerine ait karşılaştırma sonuçları

	Tek Seans				*p.
	810nm		940nm		
	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.	
VAS 1.saat	2,1	2,9	2,5	3,5	,698
VAS 2.saat	3,0	3,0	3,3	3,4	,768
VAS 3.saat	5,4	2,5	4,1	2,8	,115
VAS 6.saat	5,6	2,6	4,7	3,0	,317
VAS 1.gün	3,1	2,3	2,8	2,2	,632
VAS 2.gün	2,4	2,4	2,3	1,8	,884
VAS 3.gün	1,7	2,1	1,6	1,8	,687
VAS 5.gün	1,3	1,7	,9	1,5	,432
VAS 7.gün	,6	1,1	,3	1,0	,378

\* Her bir ölçüm için gruplar arası farkı gösterir (Mann-Whitney U Testi).



**Şekil 12.** Tek seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan saatlerde VAS ortalamaları

Çift seans lazer uygulanan grupta 1., 2., 3. ve 6. saat ile 1., 2., 3., 5. ve 7. günlerde gözlenen ağrı düzeylerine ait karşılaştırma sonuçları Tablo 2’de gösterilmiştir.

Şekil 13’da çift seans lazer uygulamasının her iki grubuna ait ölçüm yapılan saatlerdeki VAS ortalamalarını göstermektedir.

Tablo 2’de görüldüğü üzere 810 nm dalga boyunda çift seans lazer uygulaması yapılan grup ile 940 nm dalga boyunda çift seans lazer uygulanan grup arasında ağrı bakımından istatistik olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

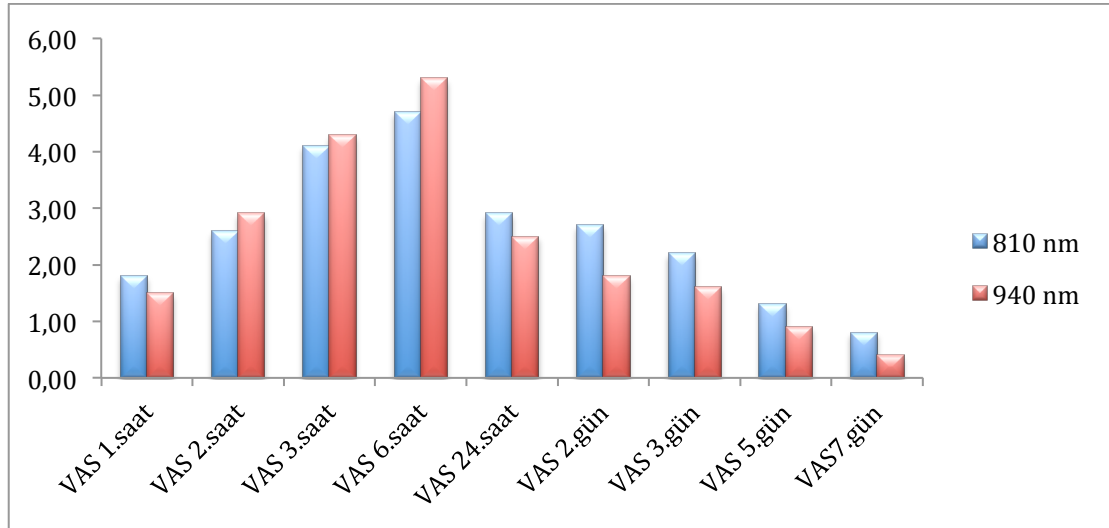
810 nm dalga boyu ile uygulamaların yapıldığı grupta 940 nm dalga boyu ile uygulamaların yapıldığı gruba göre istatistik olarak anlamlı bir fark olmasa da 2. 3. ve 6. saatlerde VAS ortalamalarının daha düşük olduğu belirlenmiştir.

1., 2., 3., 5. ve 7. günlerdeki VAS ortalamalarının ise 940 nm dalga boyu ile yapılan uygulamaların 810 nm dalga boyu ile yapılan uygulamalara göre istatistik olarak anlamlı olmasa da daha düşük olduğu tespit edilmiştir.

**Tablo 2.** Çift seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarının ağrı düzeylerine ait karşılaştırma sonuçları

	Çift Seans				*p.
	810nm		940nm		
	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.	
VAS 1.saat	1,8	2,1	1,5	2,2	,616
VAS 2.saat	2,6	2,8	2,9	3,2	,793
VAS 3.saat	4,1	2,9	4,3	3,3	,840
VAS 6.saat	4,7	2,8	5,3	2,3	,466
VAS 24.saat	2,9	2,2	2,5	2,5	,642
VAS 2.gün	2,7	3,2	1,8	2,8	,323
VAS 3.gün	2,2	3,2	1,6	2,4	,505
VAS 5.gün	1,3	2,2	,9	2,3	,628
VAS 7.gün	,8	1,5	,4	1,2	,358

\* Her bir ölçüm için gruplar arası farkı gösterir (Mann-Whitney U Testi).



**Şekil 13.** Çift seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan saatlerdeki VAS ortalamaları

#### 4.2. Ağız Açıklığı ile İlgili Bulgular

Maksimum ağız açıklığı miktarı bir kumpas yardımıyla milimetre cinsinden preoperatif ve operasyondan sonraki 2. ve 7. günlerde ölçülmüştür.

Tek seans lazer uygulanan grupta preop (preoperatif), 2. ve 7. günlerde ağız açıklığına ait karşılaştırma sonuçları Tablo 3' te sunulmuştur.

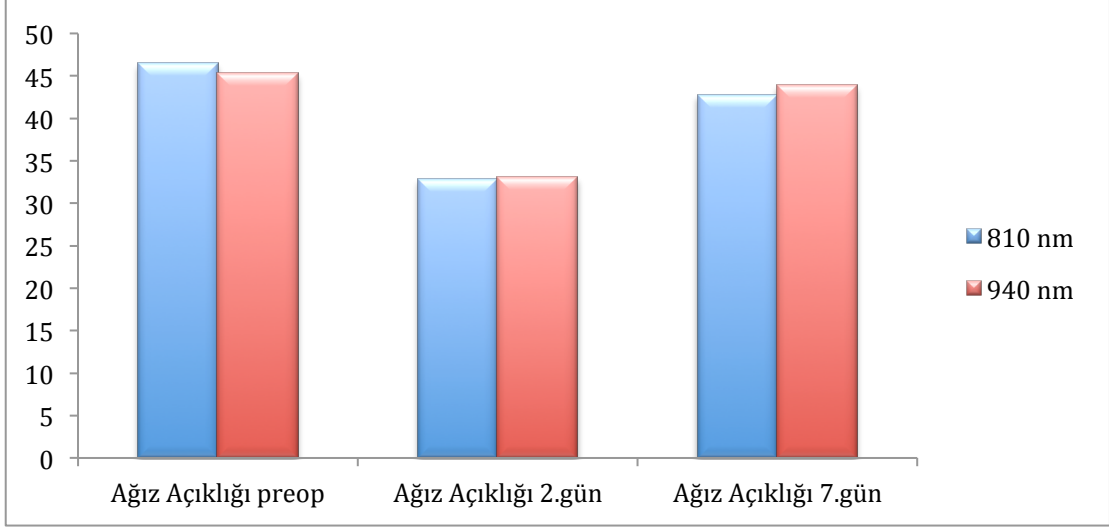
Şekil 14'te tek seans lazer uygulamasının her iki grubuna ait ağız açıklığı ortalamaları

Tablo 3'te görüldüğü gibi 810 nm dalga boyu ve 940 nm dalga boyu ile tek seans lazer uygulanan gruplar arasında ağız açıklığı bakımından istatistik olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

**Tablo 3.** Tek seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarının ağız açıklığına ait karşılaştırma sonuçları

	Tek Seans				*p.
	810nm		940nm		
	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.	
Ağız açıklığı preop	46,5	4,5	45,3	4,6	,411
Ağız açıklığı 2. gün	32,9	7,6	33,1	6,2	,946
Ağız açıklığı 7. gün	42,8	6,6	43,9	4,6	,526

\* Her bir ölçüm için gruplar arası farkı gösterir (Mann-Whitney U Testi).



**Şekil 14.** Tek seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan günlere ait ağız açıklığı ortalamaları

Çift seans lazer uygulanan grupta preoperatif, 2. ve 7. günlerde ağız açıklığına ait karşılaştırma sonuçları Tablo 4’te gösterilmiştir.

Şekil 15’de çift seans lazer uygulamasının her iki grubuna ait ağız açıklığı ortalamaları karşılaştırılmalı olarak gösterilmiştir.

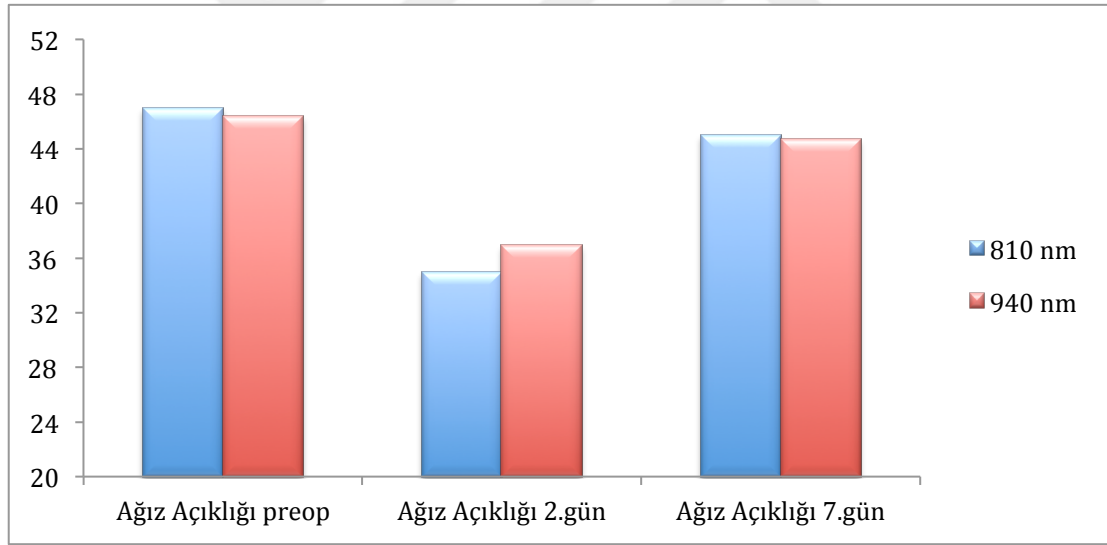
Tablo 4’ te izlendiği şekilde 810 nm dalga boyu ve 940 nm dalga boyu ile çift seans lazer uygulanan gruplar arasında ağız açıklığı bakımından istatistik olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.



**Tablo 4.** Çift seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarının ağız açıklığına ait karşılaştırma sonuçları

	Çift Seans				*p.
	810nm		940nm		
	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.	
Ağız açıklığı preoperatif	47,0	4,8	46,4	5,7	,700
Ağız açıklığı 2. gün	35,0	9,0	36,9	8,2	,479
Ağız açıklığı 7. gün	45,0	7,2	44,7	6,8	,875

\* Her bir ölçüm için gruplar arası farkı gösterir (Mann-Whitney U Testi).



**Şekil 15.** Çift seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan günlere ait ağız açıklığı ortalamaları

### 4.3. Ödem ile İlgili Bulgular

Ödemin değerlendirilmesinde hastaların yüzünde belirlenen referans noktaları arasındaki mesafe esnek cetvel kullanılarak operasyon öncesi, operasyon sonrası 2. ve 7. günlerde ölçülmüştür.

Tek seans lazer uygulanan grupta preoperatif, 2. ve 7. günlerde ödeme ait karşılaştırma sonuçları Tablo 5’ te gösterilmiştir.

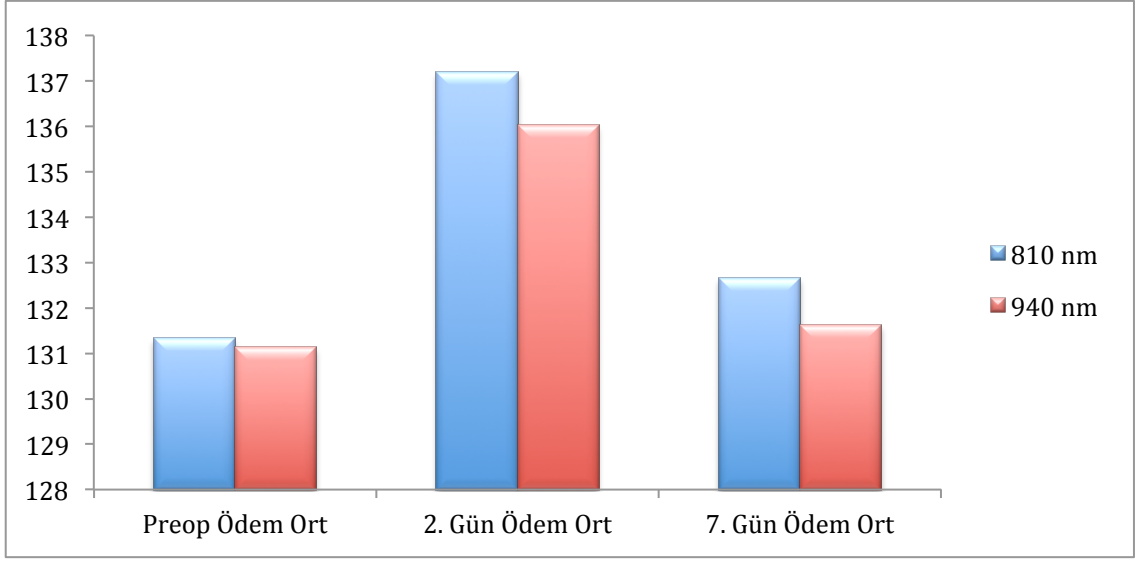
Şekil 16’da tek seans lazer uygulamasının her iki grubuna ait ödem ortalamaları karşılaştırılmalı olarak gösterilmiştir.

Tablo 5’ te görüldüğü üzere 810 nm dalga boyu ve 940 nm dalga boyu ile tek seans lazer uygulanan gruplar arasında ödem bakımından istatistiki olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

**Tablo 5.** Tek seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarında ödeme ait karşılaştırma sonuçları

	Tek Seans				*p.
	810nm		940nm		
	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.	
Ödem preoperatif	131,33	8,63	131,13	7,27	,818
Ödem 2. gün	137,20	6,95	136,03	7,22	,645
Ödem 7. gün	132,65	6,96	131,63	7,05	,735

\* Her bir ölçüm için gruplar arası farkı gösterir (Mann-Whitney U Testi).



**Şekil 16.** Tek seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan günlere ait ödem ortalamaları-dalga boyu eşleştirmesi

Çift seans lazer uygulanan grupta preoperatif, 2. ve 7. günlerde ödeme ait karşılaştırma sonuçları Tablo 6’ da gösterilmiştir.

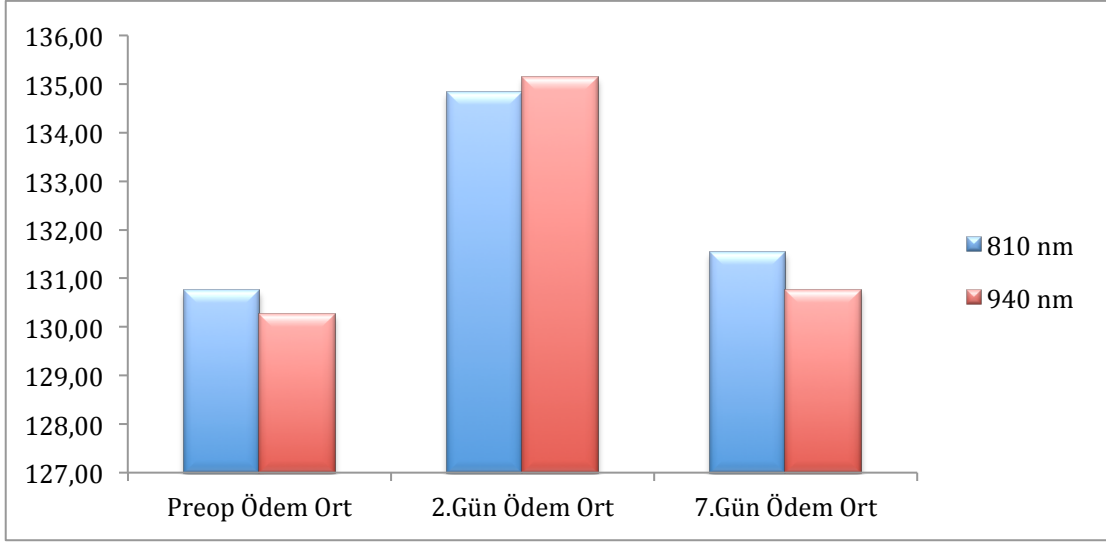
Şekil 17’de çift seans lazer uygulamasının her iki grubuna ait ödem ortalamaları karşılaştırılmalı olarak gösterilmiştir.

Tablo 6’da izlendiği üzere 810 nm dalga boyu ve 940 nm dalga boyu ile çift seans lazer uygulanan gruplar arasında ödem bakımından istatistik olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır.

**Tablo 6.** Çift seans lazer uygulaması yapılan hasta gruplarında ödeme ait karşılaştırma sonuçları

	Çift Seans				*p.
	810 nm		940 nm		
	Ort.	Std. Sap.	Ort.	Std. Sap.	
Ödem Preoperatif Ort.	130,75	5,94	130,27	5,53	,967
Ödem 2.gün Ort.	134,83	6,18	135,14	6,00	,804
Ödem 7.gün Ort.	131,53	5,27	130,77	5,11	,788

\* Her bir ölçüm için gruplar arası farkı gösterir (Mann-Whitney U Testi).



**Şekil 17.** Çift seans lazer uygulanan grupların ölçüm yapılan günlere ait ödem ortalamaları-dalga boyu eşleştirmesi

Ödem ile ilgili yapılan değerlendirmelerde tek ve çift seans 810 nm dalga boyu ile 940 nm dalga boylu diyot lazer cihazlarla yapılan uygulamaların karşılaştırılmasında işlem öncesi, 2. ve 7. günler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ( $p>0.05$ ) sonucuna ulaşılmıştır.

#### **4.4. Tek ve Çift Seans Uygulamaların Karşılaştırılması ile İlgili Bulgular**

Tek ve çift seans uygulamaların yapıldığı hasta gruplarına ait VAS (Visual Analog Skala), ödem, trismus ortalamalarının karşılaştırılma sonuçları Tablo 7’de gösterilmiştir.

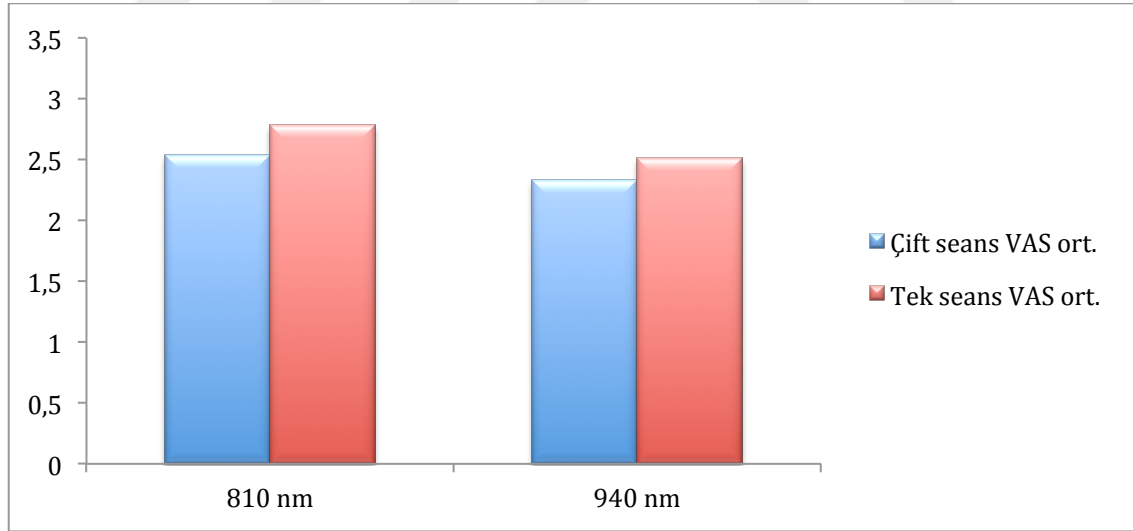
Tek ve çift seans uygulamaların yapıldığı hasta gruplarına ait VAS (Visual Analog Skala) ortalamalarının karşılaştırılması Şekil 18’de; ödem ortalamalarının karşılaştırılması Şekil 19’da, ağız açıklığı ortalamalarının karşılaştırılması Şekil 20’de gösterilmiştir.

Tablo 7’de görüldüğü üzere 810 nm ve 940 nm dalga boyuna sahip diyot lazer cihazlarla tek ve çift seans olarak yapılan uygulamalarda ağrı, ödem ve ağız açıklığı arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farkın olmadığı ( $p>0.05$ ) tespit edilmiştir.

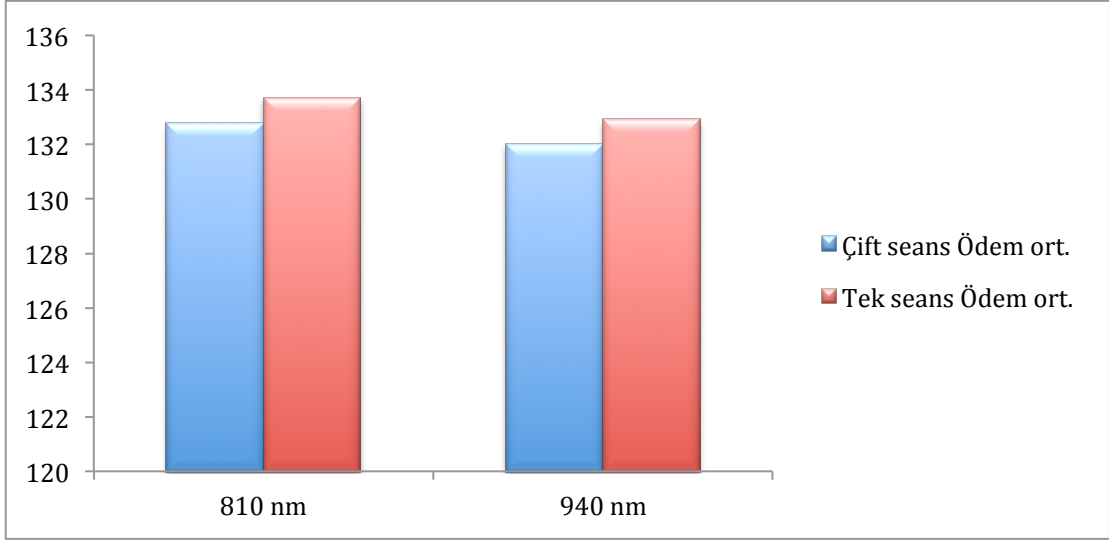
**Tablo 7.** Tek ve çift seans uygulamaların yapıldığı hasta gruplarına ait VAS (Visual Analog Skala), ağız açıklığı ve ödem ortalamalarının karşılaştırılması

	810 nm		*p.	940 nm		*p.
	Ort.	Std. Sap.		Ort.	Std. Sap.	
Çift seans VAS	2,54	1,70	,450	2,33	1,82	,348
Tek seans VAS	2,78	1,34		2,51	1,12	
Çift seans Ağız açıklığı	42,32	6,33	,385	42,63	6,42	,362
Tek seans Ağız açıklığı	40,70	5,23		40,73	4,43	
Çift seans Ödem	132,77	5,57	,448	132,03	4,97	,389
Tek seans Ödem	133,73	7,37		132,92	7,11	

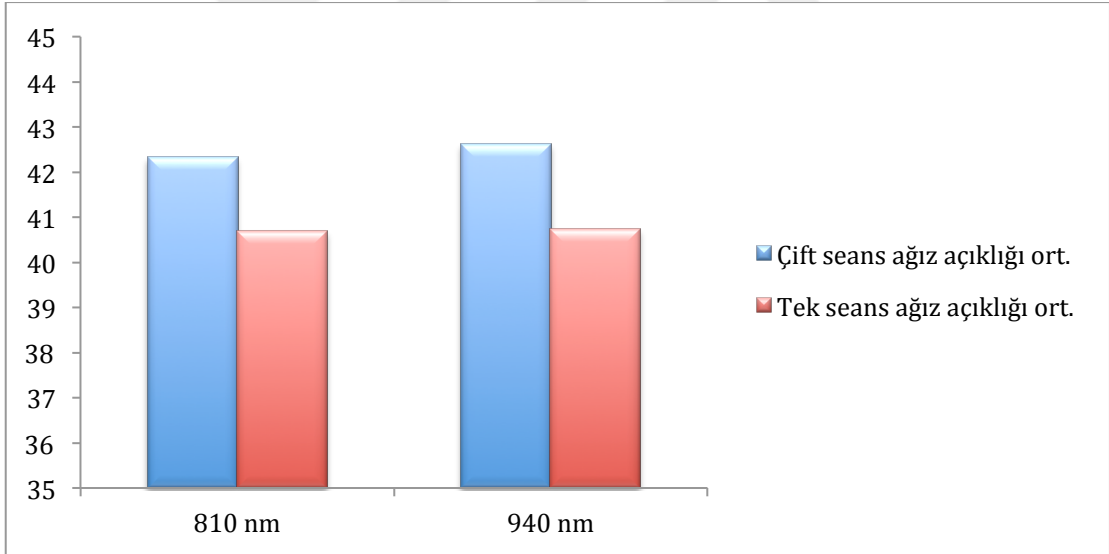
\* Her bir ölçüm için gruplar arası farkı gösterir (Mann-Whitney U Testi).



**Şekil 18.** Dalga boylarına göre uygulama sıklıklarının VAS ortalamaları karşılaştırılması



**Şekil 19.** Dalga boylarına göre uygulama sıklıklarının ödem ortalamaları karşılaştırılması



**Şekil 20.** Dalga boylarına göre uygulama sıklıklarının ağız açıklıkları ortalamalarının karşılaştırılması

## 5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Gömülü kalmış üçüncü molar dişlerin çıkarılmasında uygulanan prosedür her cerrahi işlemde görülebildiği gibi çeşitli risk ve komplikasyonları da beraberinde getirmektedir. Bunlardan ağrı, ödem ve trismus postoperatif dönemde sıklıkla karşılaşılanlar arasında yer almaktadır (Syed ve ark. 2017). Hastaların yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyen ve postoperatif dönemi güçleştiren bu komplikasyonlar çeşitli medikal ajanlar ve atravmatik cerrahi yöntemler kullanılarak baskılanmaya çalışılmıştır. Ancak postoperatif problemlerin çözümünde medikal ajan kullanımının yan etki gösterme potansiyeline sahip olması nedeniyle son yıllarda araştırmacıların dikkati herhangi bir yan etkisinin olmadığı belirtilen düşük doz lazerlerin kullanımına doğru yönelmiştir (Abdel-Alim ve ark. 2015).

DDLTL uygulanan doz, seçilen dalga boyu ve hedef bölgeye bağlı olarak çeşitli biyolojik yanıtların tetiklenebildiği avantajlı bir teknik olarak görülmektedir. Bu yanıtlar arasında, doku iyileşmesinin hızlanması, kemik onarımında iyileşme, sinir rejenerasyonu, inflamatuvar cevabın hafifletilmesi, analjezik etkinin uyarılması, ödemin azaltılması ve immun sistemin düzenlenmesi yer almaktadır (Aras ve ark., 2010; Jovanovic ve ark., 2004; Leung ve ark., 2012; Markovic ve ark., 2007; Roynesdal ve ark., 1993).

Düşük doz lazer tedavisinin analjezik etkisi, ağrı ve enflamasyondan sorumlu nosiseptör olarak bilinen miyelinsiz A ve C periferik sinir liflerinin aktivitesini baskılamasına dayandırılmaktadır (Chow ve ark., 2011). Nosiseptör aktivitesinin baskılanması aynı zamanda bradikininin salınımını da engeller ve böylece sinirsel iltihaplanma azalmaktadır (Chow ve ark., 2011). Bunların yanı sıra DDLTL nin b endorphin (B-ep) düzeyini arttırabileceğine dair kanıtlar bulunmaktadır (Hsieh ve ark., 2015). B-ep seviyelerinin artması substans-P'nin nöronlardan salınmasını engellendiğinden nöronların ağrı sinyallerini periferik sinir sisteminden merkezi sinir sistemine aktarma yeteneği etkilenmektedir (Hsieh ve ark., 2015). Ayrıca DDLTL kas spazmını azaltarak trismus azaltmakta, lenfatik damarlarda artışa ve kan damarlarının geçirgenliğinde azalmaya yol açarak da ödem oluşmasını önlediği DDLTL'nin üçüncü molar çekimi sonrasında yumuşak doku ve kemik onarımını hızlandırması, anti-

inflatuar ilaçların etkilerini tamamlaması gibi özelliklerinden dolayı oluşabilecek potansiyel komplikasyonları en aza indirmektedir (Landucci ve ark., 2016). Araştırmamızda da alt üçüncü molar diş çekimi sonrası ağrı, ödem ve trismus üzerine DDLT'nin tek ve tekrarlanan dozlardaki etkisinin incelenmesi amaçlanmıştır.

Split mouth tekniğinin diş hekimliği alanında yapılan çalışmalara bakıldığında yaygın olarak kullanıldığı görülmektedir (Lesaffre ve ark., 2009). Araştırılan tedavilerin dental arkın sağ veya sol tarafına rastgele uygulanarak yapılan split mouth, hastalar arasında biyolojik çeşitlilik gibi bireysel faktörlerin etkilerini en aza indirmek için tasarlanmış bir tekniktir (Antczak- Boukoms ve ark., 1990). Gömülü alt üçüncü molar dişlerin cerrahi çekimi sonrası görülen komplikasyonlar üzerine DDLT'nin etkisinin değerlendirildiği araştırmamızda ağrı, ödem ve trismus oluşumunda bireyler arası olası farklılıkları ortadan kaldırmak için split mouth tekniği tercih edilmiştir. Dental arkın sağ veya sol bölgesine rastgele olacak şekilde 810 nm veya 940 nm dalga boyuna sahip diyet lazer cihazları kullanılarak ışınlamalar yapılmıştır.

Ağrı algısı ve ağrıya verilen yanıt kişiden kişiye büyük farklılıklar gösterdiğinden şiddeti tam olarak belirlenmemektedir. Bu nedenle ağrı ölçümünde hasta beyanının en geçerli bilgiyi verdiği kabul edilmektedir (Merskey ve Bogduk, 1994; Turk ve Melzack, 1992). Ağrı şiddetinin ölçüldüğü yöntemler temel olarak çok boyutlu ve tek boyutlu ölçekler şeklinde ikiye ayrılmaktadır. Çok boyutlu ölçeklerde değerlendirilmelerin uzun sürmesi ve anlaşılmasının güç olması nedeniyle özellikle akut ağrı ya da tedavi etkinliğinin belirlenmesinde bu ölçeklerin kullanımını sınırlandırmaktadır. Tek boyutlu ölçekler ise doğrudan ağrı şiddetini ölçmeye yönelik olup değerlendirmeyi hasta kendisi yapmaktadır (Güzeldemir, 1995). Tek boyutlu ölçekler arasında yer alan sözel, sayısal ve görsel skalalardan (VAS) gömülü diş çekimine bağlı postoperatif ağrının tespitinde en çok VAS skalası kullanılmaktadır (Alan ve ark., 2016, Amarillas-Escobar ve ark., 2010, Ferrante ve ark. 2013; Petrini ve ark., 2017). VAS skalasının en büyük avantajı basit olması ve yedi yaşından itibaren motor fonksiyonları yerinde olan bütün hastalarda rahatlıkla kullanılabilmesidir. Ayrıca herhangi bir sözcük içermediği için lisandan bağımsız olması elde edilen verilerin istatistik olarak uygun bir şekilde değerlendirilmesini sağlamaktadır (Chambers ve Mcgrath, 1998). Araştırmamızda da uygulama kolaylığı ve yapılan diğer çalışmalar ile



karşılaştırılabilirliği gibi avantajlarından dolayı ağrı düzeyinin belirlenmesinde VAS skalası kullanılmıştır.

Escobar ve ark. (2010) gömülü alt üçüncü molar çekiminden sonra lazer uyguladıkları çalışmalarında VAS skalasını kullanarak 6, 24, 48, ve 72. saatlerdeki ağrı düzeyini, trismus ve ödem seviyesini ise operasyon öncesi ile 24., 48., 72. saat ve 7.günde incelemişlerdir. Lazer uygulanan grubun lazer uygulanmayan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı olmasa da ağrı, ödem ve trismus düzeylerinin daha az olduğunu belirtmişlerdir. Alan ve ark. (2016) da gömülü diş çekiminden hemen sonra, 2. ve 7 günde ağrıyı; diş çekiminden önce, 2. ve 7. günde de ödem ve trismus değerlendirmişlerdir. Elde edilen sonuçlar DDLT'nin ağrı, ödem ve trismus azalttığını gösterse de lazer grubunda kontrol grubuna göre sadece 7. gündeki ağrı düzeyinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Esghpour ve ark. (2016) ise mandibular üçüncü molar diş çekimi sonrasında 7 gün boyunca ağrıyı ve 2., 4., 7. günde ödemi inceledikleri çalışmalarında DDLT'nin postoperatif komplikasyonların azaltılmasında etkili ve non invaziv bir metod olarak kullanılabileceğini önermişlerdir.

Gömülü alt yirmi yaş diş çekimi sonrasında gözlenen ağrının operasyondan 3-5 saat sonra en yüksek değerlere ulaşarak 7. güne kadar lineer bir azalma eğrisi gösterdiği (Lago ve ark., 2007; Markovic ve Todorovic 2006), ödemin ise 12-48 saat sonra ulaştığı maksimum seviyelerden tamamen çözülmesine kadar 5-7 günde geçtiği bilinmektedir (Kreiser ve ark., 2004; Ferrante ve ark., 2013). Bu bilgiler ışığında araştırmamızda ağrı için 1., 2., 3., 6. saatler ve 1., 2., 3., 5. ve 7. günlerde VAS ile ölçümler yapılırken ödem ve trismus için de operasyon öncesi, 2. ve 7. günlerde ölçümler yapılmıştır.

Hastaların yüzlerinde ödem oluşması gömülü alt üçüncü molar diş çekimi sonrasında beklenen klinik bir tablodur (Afat ve ark., 2017). Uygulama bölgesindeki hasar gören dokulara bağlı olarak oluşan ödem miktarının ölçülmesinde VAS ödem skalaları, lateral ve anteroposterior grafiler, yüz arkları, stereofotografi, profil fotoğrafları, bilgisayarlı tomografi, ultrasonografi, manyetik rezonanslı incelemeler ve kraniometrik noktaların ölçümleri gibi çeşitli metodlar kullanılmaktadır (Maal ve ark., 2010; Pallagati ve ark., 2012; Van Gool ve ark., 2015). Günümüzde en fazla yüzde belirlenen noktalar arasındaki mesafelerin metrik olarak ölçülmesiyle ödem değerlendirilmektedir. Bu amaçla en sık kullanılan referans noktaları ise tragus, lateral

kantus, gonion, yumuşak doku pogonion ve labial komissuralardır (Mantovani ve ark., 2014, Ozgul ve ark., 2015, Afat ve ark., 2017). Araştırmamızda da yumuşak doku kontur değişiklikleri için sayısal veri sağlayan, kullanımı basit, ucuz ve zaman kaybına yol amayan (Osunde ve ark., 2012) kraniometrik noktaların ölçümü metodu tercih edilerek tragus, labial komissura ve pogonion noktaları referans olarak alınmıştır.

DDLT'nin ağrı, ödem ve trismus etkisinin değerlendirildiği literatürler incelendiğinde avantajlarının yanı sıra çelişkili sonuçlara da rastlanmaktadır, Yapılan araştırmaların bazılarında DDLT'nin postoperatif komplikasyonlar üzerinde etkili olduğu gözlemlenirken (Aras ve Güngörmüş, 2009; Ferrante ve ark., 2013; Alan ve ark., 2016; Kazancıoğlu ve ark., 2014, Landucci ve ark., 2016, Saber ve ark., 2012) bazılarında etkisiz olduğu belirtilmektedir (Lopez Ramirez ve ark., 2012; Roynesdal ve ark., 1993; Fernando ve ark., 1993; Amarillas-Escobar ve ark., 2010; Taube ve ark., 1990; Freitas ve ark., 2001). Uygulanan lazerin tipi, enerji yoğunluğu, enerji gücü, dalga boyu, uygulama zamanı ve modu gibi parametrelerdeki farklılıklardan dolayı elde edilen sonuçların standardizasyonunun sağlanması da zorlaşmaktadır (Landucci ve ark., 2016). nc molar cerrahisinin postoperatif tedavisinde DDLT kullanımı ile ilgili tüm referanslarda farklı metodlar kullanıldığı hatta bazılarında uygulanan parametrelerle ilgili bilgi dahi verilmediği gözlenmektedir (Ferrante ve ark. 2013).

Gömülü yirmi yaş diş çekimi sonrasında DDLT'nin etkinliğini aydınlatmak için yapılan sistematik incelemeler ve meta-analiz çalışmalarında da benzer şekilde farklı sonuçlar olduğu görülmektedir. Brignardello-Peterson ve ark.'nın 2012 yılında yaptığı meta-analizin sonucunda DDLT'nin ağrı ve ödem üzerine hiçbir etkisinin olmadığı, trismus azaltma konusunda ise orta dereceli fayda sağladığı belirtilmektedir. 2015 yılında He ve ark.'nın yaptığı başka bir meta-analizde DDLT'nin ağrı, ödem ve trismus azaltmada etkili olduğu bildirilmektedir. Her iki çalışmanın yazarları da, gömülü üçüncü molar diş çekiminden sonra DDLT'nin postoperatif komplikasyonlara olan etkilerini sistematik olarak zetlemesine rağmen, dahil edilen randomize klinik çalışmaların metodlarının ve raporlama kalitesinin düşük olduğunu belirtmişlerdir (Dawdy ve ark., 2017). Bunun zerine Dawdy ve ark., 2016 yılından bu yana yapılan diğer çalışmaları da dahil ederek, daha önce Brignardello-Peterson ve ark. (2012) ile birlikte yaptıkları derlemeyi güncellemek ve DDLT'nin gömülü alt üçüncü molar diş

çekimi sonrası görülen komplikasyonlara etkisini değerlendirmek için 2017 yılında yeni bir meta-analiz yapmışlardır. Araştırma sonucuna göre DDL kullanınının placebo veya tedavi edilmeyen gruplara kıyasla, operasyondan 2 ve 7 gün sonra trismusun azaltılmasında göz ardı edilebilir derecede fayda sağladığı, ağrıda ise 2 gün sonra hafif bir azalma izlenirken 7 gün sonra çok daha hafif bir azalma olduğu; ödem bakımından da operasyondan 2 gün sonra daha az olup 7 gün sonrası için de benzer şekilde daha az olabileceği sonucuna varmışlardır.

Clokie ve ark. (1991), Fernando ve ark. (1993) ile Taube ve ark. (1990) DDLT uygulamasının ağrı ve ödem üzerine etkisini aynı cerrahi prosedürleri uygulayarak bilateral alt 3. moların çıkarılmasından sonra incelerken; Roynesdal ve ark. (1993) iki ayrı cerrahi prosedür uygulayarak ağrı, ödem ve trismus üzerine etkisini incelemişlerdir. Araştırmacılar bu çalışmalarda farklı lazer parametrelerini kullanıp DDLT'nin 3. molar çekiminden sonra ödem ve trismus üzerinde hiçbir yararlı etkisinin bulunmadığını ileri sürmüşlerdir. Ancak Clokie ve ark. operasyon gününde ve postoperatif 1. günde ağrının azalmasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu bildirmişlerdir.

Aras ve Güngörmüş (2009) mandibula üçüncü molar dişlerin çıkarılmasının ardından ekstraoral ve intraoral 808 nm dalga boylu Ga-Al-As diyot lazer cihazının postoperatif trismus ve ödem üzerine etkilerini karşılaştırmışlardır. Çalışmalarında alt üçüncü molarları cerrahi olarak çıkartılacak olan 48 hasta ekstraoral DDLT, intraoral DDLT ve plasebo olmak üzere üç gruba ayrılmıştır. Elde edilen sonuçlar ekstraoral DDLT'nin intraoral uygulamaya göre daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır.

Markovic ve Todorovic (2007) 637 nm dalga boylu diyot lazer cihazı ile operasyondan hemen sonra tek seans ağız içi uygulanan DDLT ile deksametazonun alt yirmi yaş diş çekimi sonrası gözlenen ödem üzerine etkisini karşılaştırmışlardır. Gruplar arasında ödem miktarının tüm lazer gruplarında kontrol grubuna göre az olduğu ayrıca lazerle birlikte lokal deksametazon verilen grupta daha da az olduğu sonucuna ulaşmışlardır.

Petrini ve ark. (2017), gömülü alt yirmi yaş diş çekimi endikasyonu verilen 45 hastayı üç gruba ayırarak yaptıkları çalışmalarında preoperatif ve postoperatif uygulanan DDLT'nin ağrı, ödem ve trismus etkisini değerlendirmişlerdir. Gruplardan

birine operasyondan hemen sonra ve 24 saat sonra 980 nm dalga boyunda 0.3 W enerji gücünde ışınlamalar yapılırken diğer gruba operasyondan hemen önce ve sonra lazer uygulanmıştır. 3. Grup ise lazer uygulaması yapılmadan kontrol grubu olarak bırakılmıştır. Elde edilen sonuçlarda DDLT'nin postoperatif ağrı, ödem ve trismusun azaltılmasında etkili olduğunu ve preoperatif uygulamaların DDLT'nin ağrı kesici özelliğini arttırdığını belirtmişlerdir.

Farhadi ve ark., (2017) da gömülü alt yirmi yaş diş çekimi sonrasında ağrı, ödem ve trimusa DDLT'nin etkisini değerlendirmişlerdir. Operasyondan hemen sonra intraoral ve ekstraoral olarak 25 sn (saniye) boyunca 5 J/cm<sup>2</sup> enerji yoğunluğunda lazer uygulaması yapmışlardır. Belirtilen parametrelerde uygulanan DDLT'nin ağrı, ödem ve trismusunu azalttığını ancak istatistik olarak anlamlı bir farklılık olmadığını bildirmişlerdir.

Hamid ve ark. (2017) ise 808 nm dalga boyunda, 100 mW, 32,86 J/cm<sup>2</sup> enerji yoğunluğunda intraoral uygulanan lazer ışınlarının alt yirmi yaş diş çekimi sonrası gözlenen ağrı üzerine etkisini inceledikleri çalışmalarında DDLT'nin postoperatif ağrıyı azaltmada etkili olduğunu göstermişlerdir.

Ferrante ve ark. (2013) da DDLT'nin postoperatif ağrı, ödem ve trismus üzerine etkisini değerlendirdikleri araştırmalarında lazer ışınlarını intraoral ve ekstraoral olarak uygulamışlardır. Lazer grubunda ağrı şiddetinin daha düşük olmasının yanı sıra, ödem ve trismusun da kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde olmasa da daha düşük olduğunu gözlemlemişlerdir.

Kazancıoğlu ve ark. (2014) gömülü üçüncü molar cerrahisinden sonra DDLT (808 nm, 4J/cm<sup>2</sup>) ve ozon tedavisinin etkisini kontrol grubu ile karşılaştırmıştır. Ağrı düzeyi DDLT ve ozon gruplarında kontrol grubuna göre daha düşük iken, ödem ve trismus DDLT grubunda anlamlı olarak daha düşük bulunmuştur. DDLT'nin bu etkisi lazer ışığının dokulara ve doku sıvılarına nüfuz etmesine bağlıdır. Enerji, sıvı konsantrasyonunun en fazla olduğu yerde emilebildiğinden iltihaplı ve ödemli dokular tarafından daha kolay absorbe edilebilmektedir (Kahraman ve ark., 2017). Bir başka çalışmada da alt üçüncü molar ameliyatı sonrası DDLT kullanımının postoperatif ağrıya olan etkisi, ameliyat öncesi diklofenak alan grup ve kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı olarak azalttığını göstermiştir (Markovic ve Todorovic, 2006).

Eroğlu ve Keskin Tunc (2016) plasebo kontrollü bir çalışmada, tek seansta ekstraoral DDLT uygulamasının, alt üçüncü molar ameliyatından sonra ağrı, trismus ve ödem üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. İstatiksel olarak anlamlı bir fark olmamasına rağmen yapılan klinik muayenelerde ödem ve trismusun lazer grubunda plaseboya göre daha az olduğunu bildirmişlerdir. Landucci ve ark. (2016) da mandibular üçüncü molar dişleri çekilen 22 hastada DDLT nin postoperatif komplikasyonlara etkisini değerlendirmişlerdir. Hastaların rastgele seçilen sağ veya sol bölgesine tek seans uygulanan lazerin ağrı, ödem ve trismusun azalmasında etkili olduğunu belirtmişlerdir. Eshghpour ve ark. (2016) üçüncü molar cerrahisinden sonra hem ekstraoral hem de intraoral olarak 3'er seans uyguladıkları DDLT'nin ağrı ve ödem üzerine etkisini değerlendirmişlerdir. Lazer grubunda ağrı ve ödem düzeyinin istatistiksel olarak anlamlı olduğunu belirtmişlerdir. Amarillas-Escobar ve ark. (2010), DDLT'yi birden çok noktaya 4 seans boyunca uyguladıkları çalışmalarında istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte DDLT'nin etkili olduğu sonucuna varmışlardır.

Bahsi geçen çalışmalarda terapötik lazer kullanımı için ideal parametreleri tanımlamak ve klinik etkinliği değerlendirmek için farklı yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte gömülü diş çekimi sonrası biyostimülasyon için uygulanacak lazer parametrelerini seçerken tekrarlanan seansların hem hasta hem de hekimler için zaman kaybına yol açacağı da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu amaçla tek ve tekrarlanan seanslarda uygulanan DDLT'nin etkisinin karşılaştırıldığı araştırmamızda ağrı, ödem ve trismus bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Elde edilen bu sonuçlar tek seans uygulanan DDLT ile ağrı, ödem ve trismus üzerinde olumlu etkiler görüldüğünü belirten çalışmalarla uyumludur (Landucci ve ark., 2016; Aras ve Gungormus, 2010; Markovic ve Todorovic, 2006, 2007). Ancak çalışılan hasta sayısının artırılması sonuçları değiştirebilir.

Bahsi geçen çalışmalarda terapötik lazer kullanımı için ideal parametreleri tanımlamak ve klinik etkinliği değerlendirmek için farklı yöntemler kullanıldığı görülmektedir. Bununla birlikte gömülü diş çekimi sonrası biyostimülasyon için uygulanacak lazer parametrelerini seçerken tekrarlanan seansların hem hasta hem de hekimler için zaman kaybına yol açacağı da göz önünde bulundurulmalıdır. Bu amaçla

tek ve tekrarlanan seanslarda uygulanan DDLT'nin etkisinin karşılaştırıldığı araştırmamızda ağrı, ödem ve trismus bakımından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Elde edilen bu sonuçlar tek seans uygulanan DDLT ile ağrı, ödem ve trismus üzerinde olumlu etkiler görüldüğünü belirten çalışmalarla uyumludur (Landucci ve ark., 2016; Aras ve Gungormus, 2010; Markovic ve Todorovic, 2006, 2007). Ancak çalışılan hasta sayısının artırılması sonuçları değiştirebilir.

Ağrının lokal anestezi uygulandıktan 3-5 saat sonra (Lago ve ark., 2007; Markovic ve Todorovic 2006), ödem ve trismusun 12-48 saat sonra maksimum seviyelere ulaştığı (Ferrante ve ark., 2013; Lopez-Ramirez ve ark., 2012) bilgisinden yola çıkılarak tek seans lazer uygulamalarının komplikasyonların azaltılmasında yeterli olabileceği düşünülebilir. Ayrıca araştırmamız hasta ve hekim açısından avantajlı olduğu düşünülen tek seans uygulamaları tekrarlanan seans uygulamalarıyla karşılaştıran ilk çalışma olması sebebiyle de özgün bir değer taşımaktadır.

Gömülü alt üçüncü molar diş çekimlerine bağlı oluşan komplikasyonların etkisini azaltmak amacıyla uygulanan DDLT'lerde göz önünde bulundurulması gereken bir diğer konu lazer cihazının dalga boyudur. Yüzeysel dokuların tedavisi için 600-700 nm aralığındaki dalga boyları tercih edilirken, derin dokuların tedavisinde daha uzun optik penetrasyon kabiliyetine sahip olan 780-950 nm arasındaki dalga boyları tercih edilmektedir. 700 ve 770 nm arasındaki dalga boylarının ise fazla aktif olmadığı düşünülmektedir (Merigo ve ark., 2015). Biyostimülasyon için en uygun dalgaboyunun 550-950 nm olduğu belirtilirken (Altan ve ark., 2012; Hillenkamp, 1990), uygulanan enerji yoğunluğu ise tedavi edilen patolojiye ve özellikle de dokunun ne kadar derinlerine nüfuz etmesi gerekliliğine bağlı olarak değişmektedir. Yüzeysel etkiler için sıkça kullanılan dozlar 1-10 J/cm<sup>2</sup> aralığından 4 J/cm<sup>2</sup> dir (Alan ve ark., 2016; Aras ve Güngörmüş, 2009, 2010; Kazancıoğlu ve ark., 2016; Markovic ve Todorovic, 2006, 2007). Araştırmamızda karşılaştırılan 810 nm ve 940 nm dalga boylarındaki diyot lazer cihazları biyostimülasyon için uygun görülen aralıkta olup elektromanyetik dalga spektrumunda infrared bantta yer almaktadır. Farklı dalga boylarında 4 J/cm<sup>2</sup> enerji yoğunluğu ile lazer uygulaması yapılan gruplar arasında ağrı, ödem ve trismus bakımından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık tespit edilememiştir.

Uygulanan lazer cihazlarının spot alanlarındaki farklılıklar, dalga boyu dışındaki diğer parametrelerin standardize edilmesini zorlaştırmıştır. Spot alanı ile enerji yoğunluğu arasındaki ters orantı nedeniyle spot alanı küçüldükçe enerji yoğunluğu da artmaktadır. Ayrıca hedef dokuya verilen gerçek enerji yoğunluğu ve dokudaki yayılımı da tam olarak belirlenememektedir (Koçoğlu-Altan ve Sökücü, 2009). Bilgilerimiz dahilinde araştırmamızın farklı dalga boylarının (810 ve 940 nm) tek ve tekrarlanan seanslarda uygulanmasının gömülü alt üçüncü molar diş çekimine bağlı gözlenen komplikasyonlara etkisinin değerlendirildiği ilk çalışma olduğu düşünölmektedir. Elde edilen sonuçlarda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamaması örnek sayısının az olmasından kaynaklanmış olabilir. DDLT’de optimal doz, parametre ve uygulama sahasının tespiti için daha fazla örnek sayısı ve daha fazla çalışma yapılması gerekmektedir.

## **Sonuç ve öneriler**

Çalışma limitleri dahilinde,

- Tek seans uygulanan düşük doz lazer tedavisinin ağrı, şişlik ve trismus etkinliği bakımından 810 nm ve 940 nm dalga boylu diyot lazer cihazları arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır.
- Tekrarlanan uygulamalarda düşük doz lazer tedavisinin ağrı, şişlik ve trismus etkinliği bakımından 810 nm ve 940 nm dalga boylu diyot lazer cihazları arasında istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır.
- 810 nm dalga boyunda diyot lazer cihazı ile tek ve tekrarlanan seans DDL uygulamaları arasında ağrı, şişlik ve trismus etkinliği bakımından istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır.
- 940 nm dalga boyunda diyot lazer cihazı ile tek ve tekrarlanan seans DDL uygulamaları arasında ağrı, şişlik ve trismus etkinliği bakımından istatistik olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Bu araştırmada 810 nm ve 940 nm dalga boylu diyot lazerler ile tek ve tekrarlanan uygulamalarda düşük doz lazer tedavisinin gömülü alt yirmi yaş diş çekimi sonrası oluşan ağrı, şişlik ve trismus üzerine etkileri değerlendirilmiştir. Tek ve tekrarlanan uygulamalar arasında ağrı, şişlik ve trismus bakımından istatistik olarak anlamlı fark tespit edilememiştir. Tek seans uygulamaların hem hasta hem de hekim için sağlayabileceği avantajlar düşünüldüğünde konu ile ilgili yapılan araştırmaların sayıca yetersiz olduğu söylenebilir. İleride yapılacak çalışmalar için bu tip bir çalışmada plasebo grubunun olması DDLT'nin reel etkisinin tartışılabilmesi bakımından da faydalı olabilir. Ayrıca uygulanan lazer ışının dalga boyu, enerji yoğunluğu ve uygulama prosedüründeki farklılıklardan dolayı standardizasyonun oluşturulamaması nedeniyle daha fazla araştırma yapılması gerektiği düşünülmektedir.



## ÖZET

**Yüksek MN, 810 nm ve 940 nm Dalga Boylu Diyet Lazerler İle Tek Ve Tekrarlanan Seanslarda Uygulanan Düşük Doz Lazer Tedavisinin Gömülü Alt Yirmi Yaş Diş Çekimi Sonrası Oluşan Ağrı Şişlik Ve Trismus Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Doktora Tezi, Van, 2018.** Alt yirmi yaş dişlerinin cerrahi olarak çıkarılmalarının ardından meydana gelen ağrı, ödem ve ağız açıklığındaki kısıtlılık hastaların yaşam kalitesini önemli derece düşürmektedir. Bu çalışmanın amacı DDLT'nin operasyon sonrası meydana gelen bu sekeller üzerine 810 nm ve 940 nm dalga boylu diyet lazer cihazları ile tek ve tekrarlanan uygulamaların karşılaştırılmasıdır. Çalışmaya Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na bilateral gömülü alt yirmi yaş dişlerine çekim endikasyonu konarak başvurmuş 40 birey dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen bireyler tek (postoperatif hemen) ve tekrarlayan (postoperatif hemen ve 1. gün) uygulamalar yapılacak şekilde ikiye ayrıldı. Hastaların dental arkın bir tarafına gömülü diş çekimi yapıldıktan sonra 940 nm dalga boyuna sahip diyet lazer ile 2,75 W gücünde ( $4J/cm^2$ ) diğer tarafına gömülü diş çekimi yapıldıktan sonra 810 nm dalga boyuna sahip diyet lazer ile 0,3 W gücünde ( $4J/cm^2$ ) ağız içi ve ağız dışı olacak şekilde tek seans lazer uygulandı. Diğer 20 kişilik gruba aynı prosedürlerle postoperatif hemen ve 1. günlerde uygulama gerçekleştirildi. Elde edilen sonuçlarda dalga boyları arasında istatistiksel farklılık bulunamadı. Tek ve tekrarlayan uygulamalar arasında anlamlı farklılık saptanmadı.

**Anahtar Kelimeler:** Ağrı, alt yirmi yaş, düşük doz lazer tedavisi, şişlik, trismus.

## SUMMARY

**Yukse MN, Comparison of the effect of low-level laser therapy on 810 nm and 940 nm wavelength diode lasers in single and repeated sessions on pain swelling and trismus after surgical removal of impacted mandibular third molar. Yuzuncu Yil University, Faculty of Dentistry, Institute of Health Sciences Department of Oral and Maxillofacial Surgery, PhD Thesis, Van, 2018.**

The pain, edema and trismus after the surgical removal of the impacted mandibular third molar significantly reduce the quality of life of the patients. The purpose of this study is to compare the effectiveness of single and repetitive sessions of low level laser therapy (LLLT) with 810 nm and 940 nm wavelength diode laser devices on this sequelae after surgery. This study was conducted on a total of 40 patients whose were presented to the Department of Oral and Maxillofacial Surgery of the Yuzuncu Yil University with an indication of extraction mandibular third molar bilaterally. Individuals who were involved in this study were divided into two groups as single (immediate post-operative) and repetitive sessions (post-operative immediate and 1st day). After removal of impacted mandibular third molar, 940 nm wavelength diode laser with an output power of 2,75 watt was applied one side of the dental arch and 810 nm wavelength with an output of 0.3 watt was applied on the other side by extraoral and intraoral. The second group received the same procedures but laser was applied immediately and on the first day postoperatively as a repetitive sessions. According to the results of this study, no statistical difference was found between wavelength. There was no significant difference between single and repetitive applications.

**Key Words:** Pain, mandibular third molar, low level laser treatment, swelling, trismus.

## KAYNAKLAR

Abdel Alim HM, Abdel-Dayem H, Mustafa ZA, Bayoumi A, Jan A, Jadu F (2015). A comparative study of the effectiveness of immediate versus delayed photobiomodulation therapy in reducing the severity of postoperative inflammatory complications. *Photomedicine and Laser Surgery*, 33, 9, 447-451.

Adeyemo WL (2006). Do pathologies associated with impacted lower third molars justify prophylactic removal? A critical review of the literature. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 102, 4, 448-452.

Afat İM, Akdoğan ET, Gönül O, Göker MK (2017). Gömülü 3. molar dişlerin cerrahi çekimleri sonrası gönüllülerin kendi değerlendirdikleri VAS ödem skorlamalarının, hekim tarafından yüzde yapılan ödem ölçümleri ile korelasyonunun değerlendirilmesi. *Yeditepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 7tepe Klinik Dergisi*, 14, 1, 25-30.

Akça CN (2007). Gömülü Mandibular 3. Molar Çekimi Sonrası Deksketoprofen Trometamol ve Parasetamolün Ağrı ve Enflamasyon Üzerine Etkinliği, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ağız, Diş ve Çene Hastalıkları ve Cerrahisi Anabilim Dalı Doktora tezi, Konya.

Akçiçek G, Akçiçek SM, Uysal S, Çağırankaya BL, Avcu N (2010). Diş Hekimliğinde Lazer Uygulamaları: Derleme, *Dicle Diş Hekimliği Dergisi / Dental Journal of Dicle* 11, 1.

Aksoy MÇ (2008). Gömük Alt Yirmi Yaş Dişlerinin Çekimlerinden Sonra Postoperatif Komplikasyonların Önlenmesinde Yağlı Kalsiyum Hidroksitin Etkilerinin Araştırılması. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Üniversitesi Doktora Tezi, Isparta.

Al Badri Nazar Mohammed Alı (2015). Gömük Alt Yirmi Yaş Dişlerinin Çevresindeki Anatomik Dokularla Olan İlişkisinin Cone Beam Bilgisayarlı Tomografi Tetkiki İle Değerlendirilmesi. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora Tezi, İstanbul.

Alan H, Yolcu Ü, Koparal M, Özgür C, Öztürk SA, Malkoç S (2016). Evaluation of the effects of the low-level laser therapy on swelling, pain, and trismus after removal of impacted lower third molar. *Head & Face Medicine*, 12, 25.

Altan BA, Sokucu O, Ozkut MM, Inan S (2012). Metrical and histological investigation of the effects of low-level laser therapy on orthodontic tooth movement. *Lasers in Medical Science*, 27, 1, 131-140.

Amarillas-Escobar ED, Toranzo-Fernandez JM, Martinez- Rider R, Noyola-Frías MA, Antonio Hidalgo-Hurtado JA, Serna VMF, Gordillo-Moscoso, MDA, Pozos-Guillén AJ (2010). Use of Therapeutic Laser After Surgical Removal of Impacted Lower Third Molars, *J Oral Maxillofac Surg*, 68, 2, 319-324.

- Amid R, Kadkhodazadeh M, Ardakani MRT, Hemmatzadeh S, Refoua S, Iranparvar P (2012). Using Diode Laser for Soft Tissue Incision of Oral Cavity. *Journal of Lasers in Medical Science*, 3, 1, 36-43.
- Anand V, Gulati M, Govila V, Anand B (2013). Low level laser therapy in the treatment of aphthous ulcer. *Indian Journal of Dental Research*, 24, 267–270.
- Antczak-Boukoms AA, Tulloch JF, Berkey CS (1990). Split-mouth and cross-over designs in dental research. *Journal of Clinical Periodontology*, 17, 446-53.
- Aras MH, Güngörmüş M (2009). The effect of low-level laser therapy on trismus and facial swelling following surgical extraction of a lower third molar. *Photomedicine Laser Surgery*, 27, 21–24.
- Aras MH, Güngörmüş M (2010). Placebo controlled randomized clinical trial of the effect two different low-level laser therapies (LLLT) – intraoral and extraoral – on trismus and facial swelling following surgical extraction of the lower third molar. *Lasers in Medical Science*, 25, 641–645.
- Archer WH (1975). *Oral and maxillofacial surgery*. 5<sup>th</sup> edition. Philadelphia.
- Arısu HD (2009). Restoratif diş hekimliği ve endodontide lazer kullanımı. *GÜ Diş Hek Fak Derg*, 26, 2, 125-132.
- Bamgbose BO, Akinwande JA, Adeyemo WL, Ladeinde AL, Arotiba GT, Ogunlewe MO (2005) Effects of co-administered dexamethasone and diclofenac potassium on pain, swelling and trismus following third molar surgery. *Head and Face Medicine*, 7, 1, 11.
- Basford JR (1995). Low intensity laser therapy: still not an established clinical tool, *Lasers in Surgery and Medicine*, 16, 331-342.
- Baş B, Duran H (2012). Temporomandibular Eklem Bozukluklarının Tedavisinde Düşük Doz Lazer Uygulamasının Yeri. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 13, 1, 48-54.
- Berge TI (1989). The use of visuelle analogue scale observer in assessment of postoperatif swelling subsequent to third molar surger. *Acta Odontol. Scand.* 47, 3, 167-74.
- Berge TI, Boe OE (1994). Predictor evaluation of postoperative morbidity after surgical removal of mandibular third molars. *Acta Odontol Scand* 52, 162–169.
- Bjordan JM, Johnson MI, Iversen V, Aimbire F, Lopez-Martinz RA (2006). Low-level laser therapy in acute pain: a systematic review of possible mechanisms of action and clinical effects in randomized placebo controlled trials. *Photomedicine and Laser Surgery*, 24, 2, 158–168.
- Blondeau F, Daniel NG (2007). Extraction of impacted mandibular third molars: postoperative complications and their risk factors. *J Can Dent Assoc*, 73, 4, 325.

- Blum IR (2002). Contemporary views on dry socket (alveolar osteitis): a clinical appraisal of standardization, etiopathogenesis and management: a critical review. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 31, 309-17.
- Boschi ES, Leite CE, Saciura VC (2008). Anti-inflammatory effects of low-level laser therapy (660nm) in the early phase in carrageenan-induced pleurisy in rat. *Lasers Surg Med*, 40, 500–508.
- Braams JW, Stegenga B, Raghoobar GM, Roodenburg, JL. (1994). Treatment with soft laser. The effect on complaints after the removal of wisdom teeth in the mandible. *Nederlands tijdschrift voor tandheelkunde*, 101(3), 100-103.
- Brignardello-Petersen R, Carrasco-Labra A, Araya I, Yanine N, Beyene J, Shah PS (2012). Is adjuvant laser therapy effective for preventing pain, swelling, and trismus after surgical removal of impacted mandibular third molars? A systematic review and meta-analysis. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 70, 8, 1789-1801.
- Carrillo JS, Calatayud J, Manso FJ, Barberia E, Martinez JM, Donado M (1990). 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*, 40, 31–36.
- Chambers CT, Mcgrath PJ (1998). Pain Measurement in Children. In *The Measurement of Pain*, Editors, Asburn MA, Rice LJ, Churchill Livingstone, New York, 625-634.
- Chow R (2011). Phototherapy and the peripheral nervous system. *Photomed Laser Surg*, 29, 591–592.
- Clokie C, Bentley KC, Head TW (1991). The effects of the helium-neon laser on postsurgical discomfort: a pilot study. *J Can Dent Assoc*. 57, 584–6. 31.
- Coluzzi DJ (2004). *Fundamental of Dental Lasers: science and instruments*. *Dent Clin N Am*, 48, 751-770.
- Diniz-Freitas M, Lago-Mendez L, Gude-Sampedro F, Somoza-Martin JM, Gandara-Rey JM, Garcia-Garcia A (2007). Pederson scale fails to predict how difficult it will be to extract lower third molars. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 45, 1, 23-26.
- Dural EA (2008). *Farmakoloji*. 4. Baskı İstanbul. Nobel Yayıncılık, 58, 544-553.
- Elbay ÜS, Tak Ö, Elbay M, Uğurluel C, Kaya C (2016). Efficacy of Low-Level Laser Therapy in the Management of Postoperative Pain in Children After Primary Teeth Extraction: A Randomized Clinical Trial. *Photomedicine and Laser Surgery*, 34, 4.
- Erdem ZO (2000). Gömülü mandibular 3. büyük azı cerrahisinde metilprednizolon sodyum süksinat ve metilprednizolon sodyum süksinat +lidokain biyoadezif tabletlerin postoperatif komplikasyonlar üzerindeki etkisinin klinik, laboratuvar ve ultrasonografik incelenmesi. Doktora Tezi. H.Ü.Sağlık Bilimleri Enstitüsü, A.D.Ç.H. ve Cerrahisi AD Ankara.

Eroglu CN, Keskin Tunc S (2016). Effectiveness of single session of low-level laser therapy with a 940 nm wavelength diode laser on pain, swelling, and trismus after impacted third molar surgery. *Photomed Laser Surg*, 34, 406–410.

Esen E (1995). Gömülü Mandibuler 3. Büyükazı Cerrahisinde Metilprednizolon Sodyum Süksinatın Postoperatif Komplikasyonlar Üzerine Etkisinin Klinik, Laboruar, ve Bilgisayarlı Tomografik İnceleme Sonuçları. Doktora Tezi. H.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü, A.D.Ç.H ve Cerrahisi AD Ankara.

Eshghpour M, Ahrari F, Takallu M (2016). Is low-level laser therapy effective in the management of pain and swelling after mandibular third molar surgery? *J Oral Maxillofac Surg*, 74:1322.

Eti Aslan F (2002). Ağrı değerlendirme yöntemleri, C.Ü Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi, 6, 1.

Ezzat AE, El-Shenawy HM, El-Begermy MM, Eid MI, Akel MM, Abbas AY (2016). The effectiveness of low-level laser on postoperative pain and edema in secondary palatal operation. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology* 89, 183-186.

Farhadi F, Eslami H, Majidi A, Fakhrzadeh V, Ghanizadeh M, KhademNeghad S (2017). Evaluation of adjunctive effect of low-level laser Therapy on pain, swelling and trismus after surgical removal of impacted lower third molar: A double blind randomized clinical trial. *Laser therapy*, 26, 3, 181-187.

Farivar S, Malekshahabi T, Shiari R (2014). Biological effects of low level laser therapy. *J Lasers Med Sci*, 5, 58–62.

Fernando S, Hill CM, Walker R (1993). A randomised double blind comparative study of low-level laser therapy following surgical extraction of lower third molar teeth. *Br J Oral Maxillofac Surg*. 31, 3, 170–172.

Ferrante M, Petrini M, Trentini P, Perfetti G, Spoto G (2013). Effect of low-level laser therapy after extraction of impacted lower third molars. *Lasers Med Sci*, 28, 845–849.

Freitas AC, Pinheiro AL, Miranda P, Thiers FA, Vieira AL (2001). Assessment of anti-inflammatory effect of 830nm laser light using C-reactive protein levels. *Braz Dent J*, 12, 187–190.

Frost DE, Hersh EV, Levin LM (2000). Management of impacted teeth. In: R Fonseca, editor. *Oral and Maxillofacial Surgery*. Vol. I. Philadelphia: Saunders; 245-80.

Geçgelen M, Aksoy A (2011). Etiology, diagnosis and treatment of impacted teeth. *Smyrna Tıp Dergisi*.

Glinkowski W, Pokora L (2001). Lasery w terapii (in Polish) (Lasers in therapy). *Laser instruments-Centrum techniki Laserowej, Warsaw*.

Goldberg MH, Nemerich AN, Marco WP II (1985). Complications after mandibular third molar surgery: A statistical analysis of 500 consecutive procedures in private practice. *J Am Dent Assoc* 111, 277.

Göktepe A (2001). Laser. İçinde: Tuna N, editor. *Elektroterapi Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul*, 155-161.

Graziani F, D'Aiuto F, Arduino PG, Tonelli M, Gabriele M (2006). Perioperative dexamethasone reduces post-surgical sequelae of wisdom tooth removal. A split-mouth randomized double-masked clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg.* 35, 3, 241-246.

Grossi GB, Maiorana C, Garramone RA, Borgonovo A, Creminelli L, Santoro F (2007). Assessing postoperative discomfort after third molar surgery: a prospective study. *J Oral Maxillofac Surg*, 65, 5, 901-917.

Günaydin Y, Gülsoy K, Aydintuğ YS, Salih M. (1985). Ağız cerrahisinde postoperatif ödemin ultrasonografik yöntemle değerlendirilmesi. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 41, 197-201.

Günbay S (1983). Gömük ya da Yarı Gömük Alt Akıl Dişlerinin Operasyondan Sonra Ortaya Çıkabilecek Komplikasyonlar. Doktora Tezi Ege Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü A.D.Ç.H ve Cerrahisi AD İzmir.

Güzeldemir ME (1995). Ağrı değerlendirme yöntemleri. *Sendrom*7, 11-21.

Hagiwara S, Iwasaka H, Okuda K, Noguchi T (2007). GaAlAs (830 nm) low-level laser enhances peripheral endogenous opioid analgesia in rats. *Lasers Surg Med* 39, 10, 797-802.

Hamblin MR (2008). The role of nitric oxide in low level light therapy. *Proc SPIE* 6846, 1-14.

Hamid MA (2017). Low-level laser therapy on postoperative pain after mandibular third molar surgery. *Annals of maxillofacial surgery*, 7, 2, 207.

Hanttaş A (2016). Deksametazon- 21 fosfat disodyumun alt gömülü yirmi yaş dişi cerrahisinde, postoperatif ödem ağrı ve trismus üzerindeki etkilerinin araştırılması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Doktora tezi, Ankara.

Hazelkorn HM, Macek MD (1994). Perception of the need for removal impacted third molars by general dentist oral maxillofacial surgeons. *J Oral Maxillofac Surg*, 52, 681-86.

He WL, Yu FY, Li CJ, Pan J, Zhuang R, Duan PJ (2015). A systematic review and meta-analysis on the efficacy of low-level laser therapy in the management of complication after mandibular third molar surgery. *Lasers Med Sci*, 30, 1779-1788.

Hillenkamp F (1990). Interaction between laser radiation and biological systems. In: Hillenkamp F, Pratesi R, Scassi CA (eds) Lasers in biology and medicine. Plenum Press, New York, 37–68.

Hsieh YL, Hong CZ, Chou LW, Yang SA, Yang CC (2015). Fluence-dependent effects of low-level laser therapy in myofascial trigger spots on modulation of biochemicals associated with pain in a rabbit model. *Lasers Med Sci*, 30, 209–216.

Iizuka T, Tanner S, Berthold H (1997). Mandibular fractures following third molar extraction. A retrospective clinical and radiological study. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 26, 5, 338-343.

Inyushin VM (1967). On some reason of biological efficiency of mono- chromatic light of red laser (6300-6500 A), in *On the Biological Action of Monochromatic Red Light*. Alma-Ata, 5-15.

Jovanovic G, Buric N, Kesic L (2004). Effect of low power laser on postoperative trismus. *Facta Univ Ser Med Biol*, 11, 136–8.

Kahraman SA, Cetiner S, Strauss RA (2017). The Effects of Transcutaneous and Intraoral Low-Level Laser Therapy After Extraction of Lower Third Molars: A Randomized Single Blind, Placebo Controlled Dual-Center Study. *Photomedicine and Laser Surgery*, 35, 8, 401-407.

Kan B (2011). Düşük yoğunluklu lazer uygulamasının distraksiyon osteogenezisi üzerine etkilerinin histomorfometrik ve radyolojik olarak karşılaştırmalı incelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Doktora tezi, Ankara.

Kazancioglu HO, Ezirganli S, Demirtas N (2014). Comparison of the influence of ozone and laser therapies on pain, swelling, and trismus following impacted third-molar surgery. *Lasers Med Sci*, 29, 1313–1319.

Kneebone WJ (2006). Practical applications of low level laser therapy. *Practical Pain Management*, 6, 34–40.

Knutsson K, Brehmer B, Lysell L, Rohlin M (1996). Perception of the need for removal of asymptomatic mandibular third molar: Influence of position, degree of impaction, and patient's age. *ACTA Odontol Scand*, 54, 348-54.

Kocakahyaoğlu BS (2009). Helyum Neon Lazerin Gömülü Alt Çene 3.Molar Dişlerin Cerrahisi Sonrası Oluşan Postoperatif Komplikasyonlar Ve Yara iyileşmesi Üzerine Etkisinin İncelenmesi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi AD, Doktora Tezi, Ankara.

Koçoğlu-Altan B, Sökücü O (2009). ND: YAG Lazerin Üst Kanin Dişlerin Distalizasyon Hizi Üzerine Etkisinin Değerlendirilmesi. *Turkish Journal of Orthodontics*, 22, 1, 16-25.



- Koray M, Ofluoglu D, Onal EA, Ozgul M, Ersev H, Yaltirik M, Tanyeri H (2014). Efficacy of hyaluronic acid spray on swelling, pain, and trismus after surgical extraction of impacted mandibular third molars. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 43, 11, 1399-1403.
- Kreisler MB, Al Haj H, Noroozi N, Willershausen B (2004) Efficacy of low level laser therapy in reducing postoperative pain after endodontic surgery—a randomized double blind clinical study. *Int J Oral Maxillofac Surg* 33, 38–41.
- Kuboyama N, Ohta M, Sato Y, Abiko Y (2014). Anti-inflammatory activities of light emitting diode irradiation on collagen- induced arthritis in mice (a secondary publication). *Laser Ther* 23, 191–199.
- Lago ML, Dinitz FM, Serna RC, Gude-Sampedro F, Gándara Rey JM, García-García A (2007). Relationships between surgical difficulty and postoperative pain in lower third molar extractions. *J Oral Maxillofac Surg* 65, 979–983.
- Landucci A, Wosny AC, Uetanabaro LC, Moro A, Araujo MR (2016). Efficacy of a single dose of low-level laser therapy in reducing pain, swelling, and trismus following third molar extraction surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 45, 3, 392-398.
- Larjava H (2012). *Oral Wound Healing: Cell Biology and Clinical Management*. Singapore: Wiley-Blackwell.
- Latifyan S, Genot MT, Klastersky J (2016). Bisphosphonate-related osteonecrosis of the jaw: a review of the potential efficacy of low-level laser therapy. *Support Care Cancer* 24, 3687–3693.
- Lesaffre E, Philstrom B, Needleman I, Worthington H (2009). The design and analysis of split-mouth studies: What statisticians and clinicians should know. *Statistics in Medicine*, 28, 28, 3470-3482.
- Leung YY, Fung PP, Cheung LK (2012). Treatment modalities of neurosensory deficit after lower third molar surgery: a systematic review. *J Oral Maxillofac Surg*, 70, 768–778.
- Lievens PC (1991), The effect of a combined He-Ne and IR laser treatment on the regeneration of the lymphatic system during the process of wound healing, *Lasers Med. Sci.* 6, 2, 193-199.
- Little JW, Falace DA, Miller CS, Rhodus NL (1997). *Dental management of the medically compromised patient*. Mosby, St. Louis (MO) pp. 299, 458, 486.
- Lobo TM, Pol DG (2015). Evaluation of the use of a 940nm diode laser as an adjunct in flap surgery for treatment of chronic periodontitis. *J Indian Soc Periodontol*, 19, 43–48.
- López-Ramírez M, Vílchez-Pérez MÁ, Gargallo-Albiol J, Arnabat-Domínguez J, Gay-Escoda C (2012). Efficacy of low-level laser therapy in the management of pain, facial

swelling, and postoperative trismus after a lower third molar extraction. A preliminary study. *Lasers in Medical Science*, 27, 3, 559-566.

Maal TJ, van Loon B, Plooij JM, Rangel F, Ettema AM, Borstlap WA, Bergé SJ (2010). Registration of 3-dimensional facial photographs for clinical use. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68, 10, 2391-2401.

Mantovani E, Arduino PG, Schierano G, Ferrero L, Gallesio G, Mozzati M, Carossa S (2014). A split-mouth randomized clinical trial to evaluate the performance of piezosurgery compared with traditional technique in lower wisdom tooth removal. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 72, 10, 1890-1897.

Markovic AB, Todorovic LJ (2007). Effectiveness of dexamethasone and low-power laser in minimizing oedema after third molar surgery: a clinical trial. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 36, 3, 226–229.

Markovic AB, Todorovic L (2006). Postoperative analgesia after third molar surgery: contribution of the use of long-acting local anaesthetics, low-power laser and diclofenac. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 102, 4–8.

Martin R (2003). *Laser-Accelerated Inflammation/Pain Reduction and Healing. Practical Pain Management*, 20–25.

Medina-Huertas R, Manzano-Moreno FJ, De Luna-Bertos E, Ramos-Torrecillas J, García-Martínez O, Ruiz C (2014). The effects of low-level diode laser irradiation on differentiation, antigenic profile, and phagocytic capacity of osteoblast-like cells (MG-63). *Lasers Med Sci*, 29, 1479–1484.

Mehrabi M, Allen JM, Roser SM (2007). Therapeutic agents in perioperative third molar surgical procedures. *Oral Maxillofac Surg Clin North Am* 19, 69–84.

Merigo E, Vescovi P, Margalit M, Ricotti E, Stea S, Meleti M, Fornaini C (2015). Efficacy of LLLT in swelling and pain control after the extraction of lower impacted third molars. *Laser Therapy*, 24, 1, 39-46.

Merskey H, Bogduk N (1994). *Classification of Chronic Pain*. 2<sup>nd</sup> ed., International Association for the Study of Pain Press, Seattle, 40- 43.

Midda M, Renton-Harper P (1991). Lasers in dentistry. *Br Dent J* 168, 343- 346.

Middlehurst RJ, Barker GR, Rood JP (1988). Postoperative morbidity with mandibular third molar surgery: A comparison of two techniques. *J Oral Maxillofac Surg*, 474, 1988.

Miloro M, Repasky M (2000). Low-level laser effect on neurosensory recovery after sagittal ramus osteotomy. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod* 89, 12.

Miloro M. *Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery*. Second Edition Bc Decker Inc. London 2004.

- Neckel C, Kukiz P (2001). Biostimulation. A comparative study in the postoperative outcome of patients after third molar extraction. *J Oral Laser Appl* 1, 215–219.
- Neville BW, Damm DD, Ailen CM, Bouquot JE (1995). *Oral and Maxillofacial Pathology*. W.B. Saunders Company, Philadelphia, 119.
- Osborn TP, Frederickson G, Jr, Small IA, Torgerson TS (1985). A prospective study of comparisons related to mandibular third molar surgery. *J Oral Maxillofac Surg* 43, 767.
- Osunde AD, Adebola RA, Saheeb BD (2012). A Comparative Study of the Effect of Sutureless and Multiple Suture Techniques on Inflammatory Complications Following Third Molar Surgery. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.*, 41, 1275–1279.
- Ozgul O, Senses F, Er N, Tekin U, Tuz HH, Alkan A, Atil F (2015). Efficacy of platelet rich fibrin in the reduction of the pain and swelling after impacted third molar surgery: Randomized multicenter split-mouth clinical trial. *Head & Face Medicine*, 11, 1, 37.
- Pallagatti S, Sheikh S, Puri N, Mittal A, Singh B (2012). To evaluate the efficacy of ultrasonography compared to clinical diagnosis, radiography and histopathological findings in the diagnosis of maxillofacial swellings. *Eur J Radiol*, 81, 8, 1821-1827.
- Petersen JK. (1978). The analgesic and anti-inflammatory efficacy of diflunisal and codeine after removal of impacted third molars. *Curr. Med. Res. Opin.* 5, 525–535.
- Peterson LJ, Indresano AT, Marciani RD, Roser SM (1997). *Oral and Maxillofacial Surgery*, Lippincott-Raven. Philadelphia.
- Petrini M, Ferrante M, Trentini P, Perferetti G, Spoto G (2017). Effect of pre-operative low-level laser therapy on pain, swelling and trismus associated with third molar surgery. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 22, 4, 467-472.
- Prause AM (2000). Diş Hekimliği ve laser sistemleri. *Dişhek Klin*, 13, 44-47.
- Ramchandani PL, Sabesan T, Peters WJN (2004). Subdural empyema and herpes zoster syndrome (hunt syndrome) complicating removal of third molars. *Br. J. Oral Maxillofac. Surg*, 42, 55-57.
- Renton T, Smeeton N, McGurk M (2001). Factors predictive of difficulty of mandibular third molar surgery. *Br Dent J*, 190, 11, 607-610.
- Rochkind S (2009). Phototherapy in peripheral nerve regeneration: from basic science to clinical study. *Neurosurg Focus*, 26, 2, E8.
- Roynesdal AK, Bjornland T, Barkvoll P, Haanaes HR (1993). The effect of soft laser application on postoperative pain and swelling: a double blind, crossover study. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 22, 242–245.
- Saber K, Chiniforush N, Shahabi S (2012). The effect of low level laser therapy on pain reduction after third molar surgery. *Minerva Stomatol*, 61, 319–322.

- Sands T, Pynn Br, Nenniger S (1993). Third molar surgery: current concepts and controversies. Part 1 (Abstract). *Oral Health*. 83, 11–14, 17.
- Seymour RA, Walton JG (1984). Pain control after third molar surgery. *Int J Oral Surg* 13:457–485
- Shapiro RD, Cohen BH (1992). Perioperative pain control. *Oral Maxillofac Clin North Am* 4:663–674
- Strauss RA, Fallon SD (2004). Lasers in contemporary oral and maxillofacial surgery. *Dent Clin North Am*. 48, 4, 861-888.
- Sun G, Tuner J (2004). Low Level Laser Therapy in Dentistry. *Dent Clin North Am*, 48, 4, 1061-1076.
- Susarla SM, Dodson TB (2005). Estimating third molar extraction difficulty: a comparison of subjective and objective factors. *J Oral Maxillofac Surg*, 63, 4, 427-434.
- Syed KB, AlQahtani FHK, Mohammad AHA, Abdullah IM, Qahtani HSH, Hameed MS (2017). Assessment of pain, swelling and trismus following impacted third molar surgery using injection dexamethasone submucosally: A prospective, randomized, crossover clinical study 9, 3, 116.
- Taube S, Piironen J, Ylipaavalniemi P (1990). Helium-neon laser therapy in the prevention of postoperative swelling and pain after wisdom tooth extraction. *Proc Finn Dent Soc*. 86, 1, 23–27.
- Tetsch P, Wagner W (1985). *Operative Extraction of Wisdom Teeth*. Littleton Massachusetts, PSG Publishing Company.
- Timoçin N, Gümrü OZ, Kasabağlı Ç, Büyükcuncu C, Koçak H, Katiboğlu B (1991). Gömük alt akıl dişlerinin amelyatlarından sonra Tilcotil' in postoperative ödem üzerine etkisi. *İ. Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 25, 3.
- Trowbridge Ho, Emling RC (1997). *Inflammation: A Review of the Process Fifth Edition* Quintessence Publishing Company. 38.
- Tuner J, Hode L (1998). It's all in the parameters: a critical analysis of some well-known negative studies on low-level laser therapy. *J Clin Laser Med Surg* 16, 245–248.
- Tuner JA, Beck-Kristensen PG (2010). Low Level Lasers in Dentistry, in '*Principles and Practice of Laser Dentistry*' Editors, Robert A. Convissar, Laser Dentistry New York Hospital Queens Private Practice New York, New York.
- Turk DC, Melzack R (1992). The measurement of pain and the assessment of people experiencing pain. In *Handbook of Pain Assessment*, Editors, Turk DC, Melzack R, Guilford Press, New York, 135-154.
- Türker M, Yücetaş Ş (2004). *Ağız Diş Çene Hastalıkları ve Cerrahisi*. 3. Baskı. Özyurt Yayıncılık, Ankara, p.266.

- Uysal D, Güler Ç (2012). Diş hekimliğinde lazer: bir literatür derlemesi. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 6, 44-53.
- Van Gool AV, Ten Bosch JJ, Boering G (1975). A photographic method of assessing swelling following third molar removal. Int J Oral Surg, 4, 3, 121-129.
- Waite JE (1978). Textbook of Practical Oral Surgery, Philadelphia, Lea and Febiger, 132-151.
- Walsh LJ (1997). The current status of low-level laser therapy in dentistry. Part 1. Soft tissue applications. Aust Dent J 42, 247-254.
- Yakup G (2010). Gömülü Alt Yirmi Yaş Dişlerinin Çıkarılmasında Piezocerrahi Kullanılmasının Hsp 70 Proteinine Etkisinin Normal Cerrahi ile Karşılaştırmalı Olarak Araştırılması. Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Doktora Tezi, Sivas.
- Yamaoka M, Furusawa K, Tambo A, Imai S. (1997). Remaining mandibular third molars in an adult population. J Oral Rehabil. 24, 895-898.
- Yavuz GE., Karaca İR (1990). Postoperatif dental ağrının ölçümü: anksiyete ve analjeziklerin etkisi. G.Ü. Dişhek. Fak. Der. 7, 1, 169-186.
- Yiğit ŞB, Gürsel M (2007). Periodontolojide lazer. SÜ Dişhek Fak Derg, 16, 1, 67.
- Yuasa H, Sugiura M (2004). Clinical postoperative findings after removal of impacted mandibular third molars: prediction of postoperative facial swelling and pain based on preoperative variables. Br J Oral Maxillofac Surg, 42, 3, 209-214.

## ÖZGEÇMİŞ

Mehmet Nuri YÜKSEK, 1989 yılında Van'da doğdu. İlköğretim eğitimini Van Cumhuriyet İlköğretim okulunda, lise eğitimini ise Van Milli Piyango Anadolu Lisesi'nde tamamladı. Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'ni 2008 yılında kazandı ve 2013 yılında diş tabibi olarak mezun oldu. 2014 yılı güz döneminde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda doktora programına başladı. Aynı kurumda görevini sürdürmektedir.



## EKLER

### EK 1. Etik Kurul Karar Raporu

#### \*KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	810 nm ve 940 nm dalga boyulu diyet lazerler ile tek ve tekrarlanan seanslarda uygulanan düşük doz lazer tedavisinin gömülü alt yirmi yaş diş çekimi sonrası oluşan ağrı şişlik ve trismus üzerine etkilerinin karşılaştırılması
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	Yok
<b>KARAR BİLGİLERİ</b>	<b>Karar No:09</b> <b>Tarih: 07.03.2017</b> Yrd.Doç.Dr. Cennet Neslihan EROĞLU sorumluluğunda yapılması tasarlanan ve yukarıda bilgileri verilen başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve uygun bulunmuş olup araştırmanın başvuru dosyasında belirtilen merkezde gerçekleştirilmesinde etik ve bilimsel sakınca bulunmadığına toplantıya katılan Etik Kurul üye tam sayısının salt çoğunluğu/oy birliği ile karar verilmiştir.

<b>KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU</b>	
<b>ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI</b>	Klinik Araştırmalar Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu
<b>BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:</b>	<b>Prof.Dr. Oğuz TUNCER</b>

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile ilişki		Katılım *		İmza
Prof.Dr. Oğuz TUNCER	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Şükran SEVİMLİ	Tıp Tarihi ve Etik	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Prof.Dr. Sıddık KESKİN	İstatistik Uzmanı	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Hakkı ŞİMŞEK	Kardiyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç.Dr. Hüseyin GÜDÜCÜOĞLU	Tıbbi Mikrobiyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Doç.Dr.A.Faruk KIROĞLU	KBB	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Abbas ARAS	Genel Cerrahi	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Celaleddin SOYALP	Anesteziyoloji ve Reanimasyon	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Numan ÇİM	Kadın Hastalıkları ve Doğum	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Ramazan ÜSTÜN	Fizyoloji	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Yrd.Doç.Dr. Ersoy OKSÜZ	Farmakoloji Uzmanı	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Lütfü POLAT	Eczacı	Van Polat Eczanesi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nazlı AKTAŞ	Avukat	Yüzüncü Yıl Üniversitesi Hukuk Müşavirliği	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Özge Burak DEĞER	Sağlık Mesleği Mensubu Olmayan Üye	Van Sanayici ve İş Kadınları Derneği	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Adnan SELÇUK	Sağlık Mesleği Mensubu Olmayan Üye	Van İş Geliştirme Merkezi	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

\*:Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanı  
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. Oğuz TUNCER  
İmza:

Not: Etik kurul başkanının her sayfada imzasının olması gerekmektedir.

**EK 2. Hasta Onam Formu**

**YYÜ DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ AĞIZ, DİŞ ve ÇENE CERRAHİSİ**  
**KLİNİĞİ**  
**ARAŞTIRMA İÇİN BİLGİLENDİRİLMİŞ OLUR FORMU**

Sayın hasta

Lütfen, elinize verilen bu belgeyi dikkatlice okuyunuz. Araştırma ile ilgili detaylı bilgi belgede var olmakla birlikte sözlü olarak da verilecektir. Bu belgede haklarınız, araştırmanın yararları ve riskleri konusunda detaylı bilgi yer almaktadır. Bu açıklamaların amacı sağlığınız ile ilgili konularda sizi bilgilendirmek ve bu sürece sizi daha bilinçli bir biçimde ortak etmektir. Lütfen, anlamadığımız hususları belirtin.

**Araştırmamıza katıldığınız için teşekkür ederiz.**

**Araştırmanın adı:** Düşük Seviyeli Lazerlerin gömülü yirmi yaş diş çekimi sonrası komplikasyonlara etkilerinin karşılaştırılması

**Araştırmanın konusu, amacı, kullanılacak yöntem, süre ve süreç:** Araştırmamız gömülü dişiniz hakkındadır. Gömülü dişiniz çekildikten sonra lazer uygulanarak hızlı bir iyileşme olması beklenmektedir. Uygulayacağımız lazer dışarıdan yanak ve ilgili dişin bulunduğu bölgeyi hedefleyecektir. İşlem sırasında herhangi bir ağrı ya da yan etki oluşması beklenmemektedir.

**Araştırmayla ilgili önerilen işlem /süreç:**  Araştırmamız için önerdiğimiz işlem/süreç ortalama 20 dakikadır.

**Araştırma sırasında oluşabilecek zararlar veya olası riskler:**  Araştırmamızın riski yoktur /

**Araştırma sırasında oluşabilecek araştırmaya özel riskler:**

Araştırmaya özel bir risk yoktur.

**Araştırmanın sağlayacağı olası yararlar:** Araştırmamız size/ topluma şu yararları sunacaktır.



Araştırma sonucuna göre gömülü diş çekimi ve diğer cerrahi işlemler sonrası iyileşmeyi ve hasta konforunu artırmak amaçlı lazer uygulamasının yararı değerlendirilecektir.

Bu yararların olması durumunda çalışmaya katılan tüm bireylere sağlanmış olacaktır.

**Anestezi:** Gömülü dişlerin çekiminde yapılan lokal anestezi yapılacaktır.

**Araştırmanın finansı:** Bu araştırmaya katıldığınız için sizden ek bir ücret talep edilmeyecek ve size herhangi bir ödeme de yapılmayacaktır.

**Sayın hasta** lütfen, aşağıda yer alan yazıları dikkatle okuyunuz ve **ilgili boşluğu doldurun ya da ilgili kutucuğu işaretleyin.**

1. Araştırma ile ilgili açık ve sade bir ifade ile anlatılan ön bilgileri aldıktan ve elimdeki olur formunu okuduktan sonra araştırmaya davet edildim. konusu daveti;

**Kabul ettim.**     **Kabul etmedim.**

2. Araştırmada dikkat edilecek hususları okudum ve dinledim. Araştırma ile ilgili aklıma takılan sorularımı sordum. Gereken aydınlatıcı cevapları

**aldım, anladım.**     **almadım, anlamadım.**

3. Kimliğimin gizli tutulması ve yalnızca eğitim ve araştırma amaçlı kullanılması koşulu ile bana uygulanacak girişim/televi sırasında fotoğraf çekilmesine ya da kayıt yapılmasına;

..... **veriyorum**                       ..... **vermiyorum.**

4. Tanısal girişimlerin, tıbbi ve cerrahi tedavilerin yararlarını ve olası risklerini öğrendim, yapılacak işlemleri

..... **ediyorum.**                      ..... **etmiyorum.**

5. Araştırma bilgilendirme sürecine okuma/yazmam olmadığı veya tek başıma karar vermek istemediğim için ..... **katıldım.**

6. Araştırma ile ilgili tarafımdan alınan verilerin gizli tutulacağını,

**biliyorum**     **bilmiyorum**

7. Araştırmadan istediğim zaman çekilme hakkımın olduğunu,

**biliyorum**     **bilmiyorum**

8. Araştırma sonucunda herhangi bir ücret almayacağımı/vermeyeceğimi;

**biliyorum**     **bilmiyorum**

9. Tıbbi bir risk ortaya çıkarsa ücretsiz tıbbi tedavi yapılacağını

biliyorum  bilmiyorum

10. Araştırma sonucunun olası faydaları konusunda detaylı

biliyorum  bilmiyorum

11. Diş çekimi sonrası herhangi bir şikayet veya sıkıntı durumunda doktorumu arayabileceğimi biliyorum.

**Tarih:** .....

Katılımcının Ad-Soyadı: .....

Doğum Tarihi: .....

Adresi: .....

.....

Tel. No: .....

Acil Durumlarda Olur Alınacak Yasal Temsilcisinin

Adı-Soyadı:

Adresi:

Tel. No:

### EK 3. Ağrı Değerlendirme Formu (VAS)

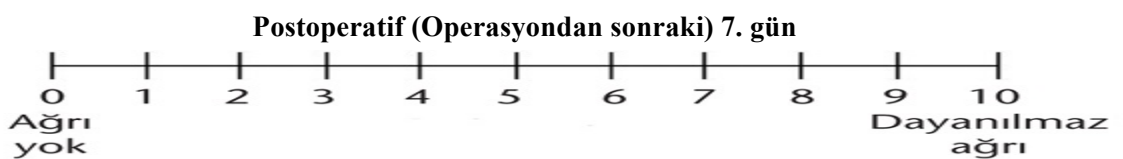
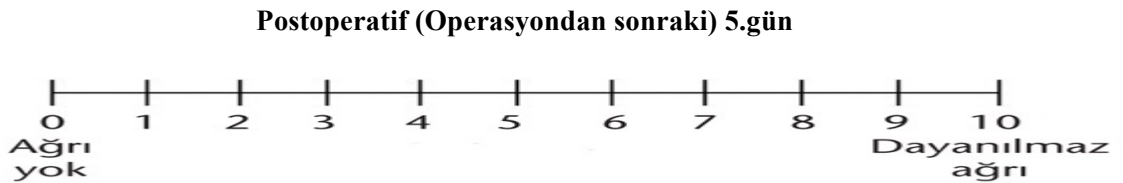
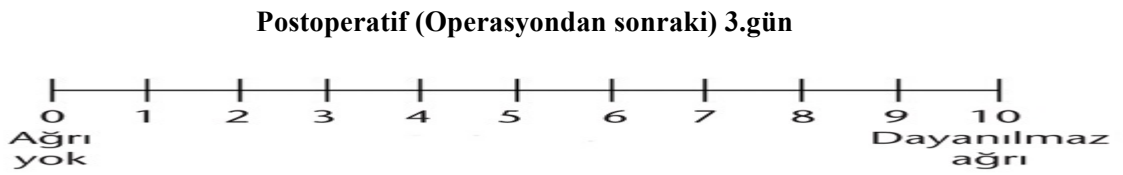
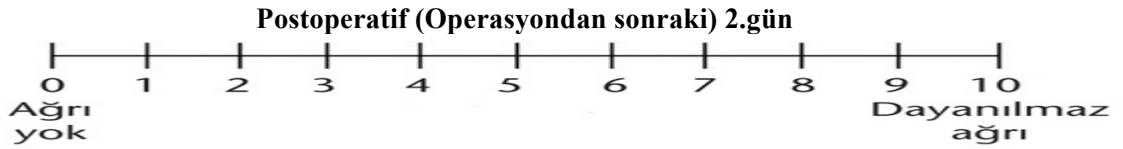
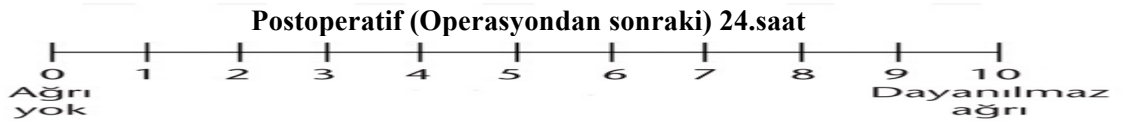
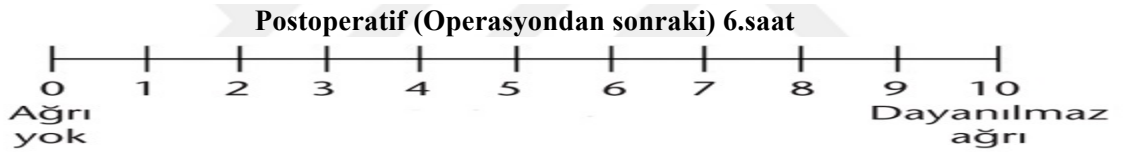
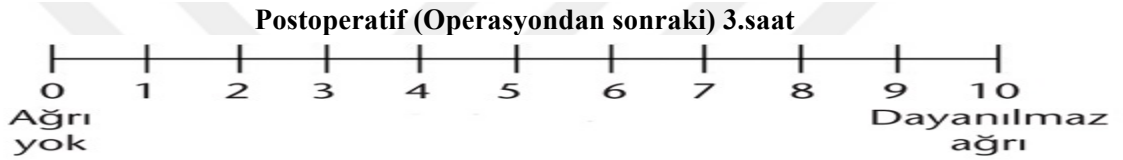
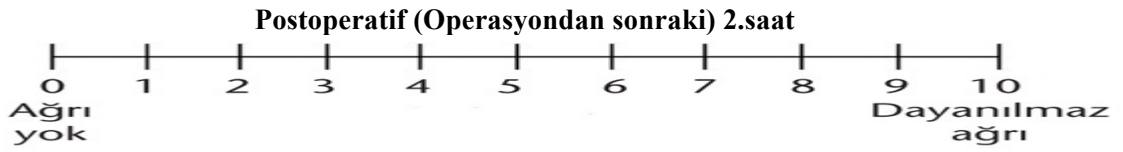
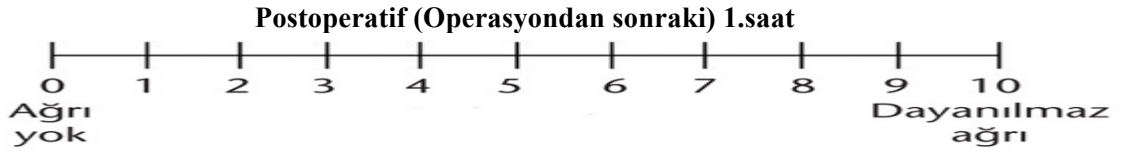
Hastanın

Adı Soyadı:


Operasyon yapılan dişi:

Operasyon tarihi ve saati:

Lütfen aşağıda saati belirtilen zamanlarda hissettiğiniz ağrının derecesini işaretleyiniz.



#### EK 4. Tez Orjinallik Raporu

<b>YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ LİSANSÜSTÜ TEZ ORJİNALLİK RAPORU</b>	
<b>Tarih: 27/03/2018</b>	
<b>Tez Başlığı / Konusu:</b> 810 nm ve 940 nm Dalga Boylu Diyot Lazerler ile Tek ve Tekrarlanan Seanslarda Uygulanan Düşük Doz Lazer Tedavisinin Gömülü Alt Yirmi Yaş Diş Çekimi Sonrası Oluşan Ağrı, Şişlik ve Trismus Üzerine Etkilerinin Karşılaştırılması Yukarıda başlığı/konusu belirlenen tez çalışmamın Kapak sayfası, Giriş, Ana bölümler ve Sonuç bölümlerinden oluşan toplam 76 sayfalık kısmına ilişkin, 27/03/2018 tarihinde şahsım/tez danışmanım tarafından Turnitin intihal tespit programından aşağıda belirtilen filtreleme uygulanarak alınmış olan orjinallik raporuna göre, tezimin benzerlik oranı % 13 (on üç) tür. Uygulanan filtreler aşağıda verilmiştir: - Kabul ve onay sayfası hariç, - Teşekkür hariç, - İçindekiler hariç, - Simge ve kısaltmalar hariç, - Gereç ve yöntemler hariç, - Kaynakça hariç, - Alıntılar hariç, - Tezden çıkan yayınlar hariç, - 7 kelimededen daha az örtüşme içeren metin kısımları hariç (Limit match size to 7 words)  Yüzüncü Yıl Üniversitesi Lisansüstü Tez Orijinallik Raporu Alınması ve Kullanılmasına İlişkin Yönergeyi inceledim ve bu yönergede belirtilen azami benzerlik oranlarına göre tez çalışmamın herhangi bir intihal içermediğini; aksinin tespit edileceği muhtemel durumda doğabilecek her türlü hukuki sorumluluğu kabul ettiğimi ve yukarıda vermiş olduğum bilgilerin doğru olduğunu beyan ederim.  Gereğini bilgilerinize arz ederim.	
 Tarih ve İmza 27/03/2018	
Adı Soyadı: Mehmet Nuri YÜKSEK Öğrenci No: 149305002 Anabilim Dalı: Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Programı: ..... Statüsü: Y.Lisans <input type="checkbox"/> Doktora <input checked="" type="checkbox"/>	
<b>DANIŞMAN ONAYI UYGUNDUR</b>  Dr. Öğr. Üyesi Cennet Neslihan EROĞLU Dr. Öğr. Üyesi Cennet Neslihan EROĞLU Y.Y.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Ağız Diş ve Çene Cerrahisi A.B. Din İş. No: 43584	<b>ENSTİTÜ ONAYI UYGUNDUR</b>  (Unvan, Ad Soyad, İmza)