

PAPER DETAILS

TITLE: Gömülü 20 Yas Disi Cerrahisinden Sonra Uygulanan D s k Doz Lazer ve Konsantre Büyüme Faktörünün Agri,  dem, Trismus ve Yara Iyilesmesi  zerine Etkinliginin Retrospektif Olarak Degerlendirilmesi

AUTHORS: Burak Meng tas,Müge  ina

PAGES: 185-197

ORIGINAL PDF URL: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/3903404>

Gömülü 20 Yaş Dişi Cerrahisinden Sonra Uygulanan Düşük Doz Lazer ve Konsantre Büyüme Faktörünün Ağrı, Ödem, Trismus ve Yara İyileşmesi Üzerine Etkinliğinin Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi

Retrospective Evaluation of the Effectiveness of Low Level Laser and Concentrated Growth Factor on Pain, Edema, Trismus and Wound Healing After Impacted Wisdom Tooth Surgery

Burak MENGÜTAŞ ¹ , Müge ÇINA ^{1*} 

¹ Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Bölümü, Isparta, Türkiye



ÖZ

Gömülü 20 yaş dişi cerrahisinden sonra postoperatif olarak hastaların hayat kalitesini düşüren ağrı, ödem, trismus gibi komplikasyonlar görülmektedir. Yapılan çalışmalarla çekim soketine uygulanan kan konsantrasyonlarının ve düşük doz lazer (DDL) uygulamalarının olumlu etkileri gösterilmiştir. Bu çalışmanın amacı gömülü 20 yaş dişlerinin çekiminden sonra uygulanan DDL ve konsantre büyüme faktörü (KBF) uygulamalarının ağrı, ödem, trismus ve yara iyileşmesi üzerine olan etkinliğinin karşılaştırılmasıdır. Çalışmamızda; Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na 2022 Ocak- 2023 Ocak tarihleri arasında başvuran, gömülü 20 yaş dişleri çekiminden sonra DDL ve KBF uygulanan, sağlıklı 34 hastanın kayıtları incelenmiştir. Ağrının değerlendirilmesi için postoperatif 2. ve 7. günlerde VAS ölçeği kullanılmıştır. Ödemin değerlendirilmesi amacıyla preoperatif ve postoperatif 2. ve postoperatif 7. günlerde tüm hastalarda; tragus-ağız köşesi, tragus-pogonion ve lateral göz köşesi-angulus mandibula arası mesafelerin ölçümü esnek bir cetvel yardımı ile yapılmıştır. Trismus ölçümü için preoperatif ve postoperatif 2. ve postoperatif 7. gün ölçülen santral dişler arasındaki maksimum açıklığa bakılmıştır. Yara iyileşmesinin değerlendirilmesi postoperatif 2. ve 7. günde Landry yara iyileşmesi indeksi ile yapılmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda DDL ve KBF uygulamalarının ağrı, ödem ve yara iyileşmesi üzerine olan etkinlikleri istatistiksel olarak değerlendirildiğinde anlamlı bir fark bulunamamıştır. Trismus üzerine etkinliğine bakıldığında sadece 7. günde KBF'nin trismus üzerindeki etkisi, DDL uygulamasına göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. DDL ve KBF uygulamasının ucuz, kolay uygulanabilir yöntemler olması nedeniyle klinik kullanımda önerilebileceği düşünülmüştür.

Anahtar Kelimeler: Konsantre Büyüme Faktör (KBF), Düşük Doz Lazer (DDL) , Ağrı, Ödem, Trismus, Yara İyileşmesi

Alınış / Received: 03.05.2024 Kabul / Accepted: 06.06.2024 Online Yayınlanma / Published Online: 28.08.2024



ABSTRACT

Postoperative complications such as pain, edema and trismus are seen after impacted wisdom tooth surgery, which reduce the quality of life of patients. Studies have shown the positive effects of blood concentrations and low level laser applications applied to the extraction socket. The aim of this study was to investigate the effectiveness of low level laser and concentrated growth factor applications on pain, edema, trismus and wound healing after extraction of impacted wisdom teeth. In our study, the records of 34 healthy patients who were admitted to the Department of Oral Maxillofacial Surgery, Faculty of Dentistry, Suleyman Demirel University, between January 2022 and January 2023 and who underwent low level laser and CGF after extraction of impacted wisdom teeth were analyzed. The VAS scale was used to evaluate pain on postoperative days 2 and 7. for the evaluation of edema, the distances between the tragus and corner of the mouth, tragus and pogonion, and lateral eye corner and mandible were measured with a flexible ruler on preoperative, postoperative days 2 and 7, for trismus measurement, the maximum distance between the central teeth was measured preoperatively and on the 2nd and 7th postoperative days. Wound healing was evaluated with the Landry wound healing index on postoperative day 2 and 7. The results were evaluated statistically. In our study, no significant difference was found when the effectiveness of low level laser and CGF applications on pain, edema and wound healing were evaluated statistically. Regarding the efficacy on trismus, only on the 7th day, the effect of CGF on trismus was found to be significantly better than low level laser application. It is thought that DDL and KBF application can be recommended for clinical use because they are cheap and easily applicable methods.

Keywords: Concentrated Growth Factor (CGF), Low Level Laser (LLL), Pain, Edema, Wound Healing



1.Giriş

Gömülü alt 20 yaş dişleri, ağrı, enfeksiyon, çürük, komşu diş köklerinde rezorbsiyon, temporomandibular eklem rahatsızlıkları ile kist ve tümör oluşumu gibi istenmeyen durumlara sebep olduğu için cerrahi olarak çekilmeleri gerekmektedir (1,2). Cerrahi sonrası en yaygın görülen komplikasyonlar arasında ağrı, inflamasyon ve ağız açmada kısıtlılık (trismus) vardır. Bu komplikasyonlara bağlı olarak hastaların birçoğunda hayat kalitesi postoperatif dönemde azalmaktadır (3).

Cerrahi işlemlerden sonra görülecek komplikasyonların azaltılması ve hastanın sosyal hayatına hızlı bir şekilde geçiş yapmasını sağlamak amacıyla non-steroidal antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ) ve antibiyotik reçete edilmektedir. Gömülü alt 20 yaş dişleri cerrahisini takiben ortaya çıkan komplikasyonların azaltılabilmesi amacıyla; kriyoterapi, antibiyotik, kortikosteroid veya analjezikler gibi medikal ajanlar, döner alet hızını değiştirerek yapılan osteotomiler, piezocerrahi alet kullanımı, dren amaçlı tüp uygulaması, farklı flep çeşitlerinin kullanımı, postoperatif soğuk uygulaması ve lazer uygulamaları, Trombositten Zengin Kan Ürünleri (TZ- platelet, Fibrin) ve Konsantre Büyüme Faktörü (KBF) uygulamaları kullanılmaktadır (4,5).

Düşük Doz Lazer (DDL) uygulaması mitokondriyal solunumda yer alan elektron taşıma sistemini etkileyerek hızlandırmaktadır. Hücrel metabolizmayı etkileyerek ve büyüme faktörlerinin oluşumunu artırarak yara iyileşmesinin hızlanmasına katkı sağlamaktadır (6,7). Sitokinleri aktive ederek serbest oksijen radikallerinin azalmasını ve makrofajların artmasını sağlayarak inflamasyonu kontrolünü sağlamaktadır (8). DDL'in antiinflamatuvar, ağrı kesici özelliklerinin yanında yara iyileşmesini teşvik eden biyositümülör etkinliği de vardır. Ağrıyı ve inflamasyonu azaltarak yeni doku formasyonuna katkı sağlar (9).

Konsantre büyüme faktörü, yara iyileşmesini ve osteogenezisi hızlandırmaktadır. Yara stabilitesini artırarak yeni bağ doku bağlantılarının kurulmasına yardımcı olmaktadır. Etkili bir hemostatik ajandır. CD34+ kök hücreler içermekte olup epitelyal, endotelyal ve epidermal rejenerasyonu sağlar, skar oluşumunu azaltır (10). Büyüme faktörleri için taşıyıcı görevi görür. Yüksek lökosit konsantrasyonu sebebiyle antimikrobiyal etkiye sahiptir. Kronik iyileşmeyen yaralarda antianjiyogenik özelliğe sahiptir (11).

Bu çalışmanın amacı, DDL'nin ağrı, ödem, trismus ve yara iyileşmesi üzerindeki olumlu etkileri düşünülerek KBF'nin DDL uygulamasında olduğu gibi gömülü alt 20 yaş dışı cerrahisinden sonra gelişen ağrı, ödem, trismus ve yara iyileşmesi üzerindeki etkilerini değerlendirmektir.

2. Materyal ve Metot

Hasta Grupları

Bu çalışmaya Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'na 2022 yılı içerisinde başvuran, profilaktik veya ortodontik amaçlı çekim endikasyonu konulan, çift taraflı, simetrik pozisyonda gömülü mandibuler 3. molar dişleri olan 34 hasta dahil edilmiştir. Çalışma için, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan onay alınmıştır (16.08.2023 tarihli 166 sayılı karar). Hastalar, yapılacak cerrahi prosedür ve aşamaları hakkında detaylı olarak bilgilendirilmiş ve gönüllü olur formları alınmıştır.

Çalışmamıza klinik kayıtlarının tamamı mevcut olan, 18 yaş üstü, sistemik olarak sağlıklı, benzer pozisyonda çift taraflı kemik retansiyonlu gömülü dişleri çekilmiş, ağız açıklığında kısıtlılık bulunmayan, diş çekimi sonrası lazer DLL uygulanan ve KBF uygulaması yapılan hastalar dahil edilmiştir.

Klinik kayıtları eksik, sistemik hastalığı olan, yara iyileşmesini etkileyecek hastalığı olan ve düzenli ilaç kullanan, hamile veya emziren hastalar, gömülü diş bölgesinde patolojik lezyon varlığı, operasyon öncesinde gömülü dişlerinden en az birinde akut lokalize enfeksiyon varlığı olan ve ağız içerisinde kontrolsüz periodontal hastalığı olan hastaların kayıtları çalışmaya dahil edilmemiştir.

Cerrahi Uygulama

Kayıtlar arasından Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Lokal Ameliyathanesi'nde sterilizasyon ve dezenfeksiyon kurallarına uyularak lokal anestezi altında çift taraflı gömülü diş çekimi tek cerrah tarafından yapılan hastalar dahil edilmiştir. Gömülü alt 20 yaş dişlerinin çekimi için 1/100000'lik epinefrin hidroklorür içeren %2,5'lük Artikain (Maxicaine fort VEM ilaç, İstanbul, Türkiye) ile N. alveolaris inferior, N. lingualis ve N. bukkalis'in anestezisi, nervus alveolaris inferior blok ve destekleyici bukkal anestezi ile sağlanmıştır. Daha sonra 15 numaralı bisturi ile alt 20 yaş bölgesi kret tepesinden ramus mandibula margo anterior bölgesine yapılan horizontal insizyonun ardından, birinci ve ikinci molar dişin sulkuler insizyonu da yapıldıktan sonra mukoperiosteal flep kaldırılmıştır. Gömülü dişe ulaşmak için cerrahi mikromotorunun ucuna takılan çelik rond frez yardımıyla 20000 devir/dakika olacak şekilde serum fizyolojik irrigasyonu altında kemik kaldırılarak dişin çekimi yapılmıştır. Ardından çekim soketi kürete edilmiş, serum fizyolojik ile yıkanmış ve kanama kontrolü sağlandıktan sonra bir taraf 3-0 vcryl (Glikolak, Boz Tıbbi Ürünler, Ankara, Türkiye) süturla primer olarak kapatıldıktan sonra bukkal, lingual ve oklüzalden DDL uygulaması yapılmıştır. Diğer çekim soketi primer olarak kapatılmadan önce hastadan alınan venöz kanın santrifüjü ile elde edilen KBF sokete yerleştirilip yara primer olarak kapatılmıştır.

Düşük Doz Lazer Uygulaması

DDL uygulaması için Biolase Epic X diyet lazer (Biolase Technology, Inc., Irvine, CA) kullanılmıştır.

DDL yara bölgesi primer olarak kapatıldıktan sonra 940 nm dalga boyunda, 0.5 mW/cm² gücünde, toplamda 30J enerji, her bölgeye 30 sn. olacak şekilde kapatılan bölgenin bukkal, lingual ve oklüzal yüzeyine DDL uygulanmıştır (Resim 1).

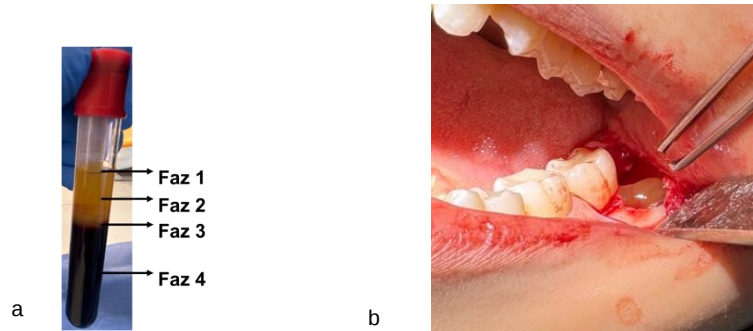


Resim 1. DDL uygulaması

Konsantre Büyüme Faktörü Uygulaması

KBF uygulaması için alt 20 yaş dişi çekiminden sonra bölge primer olarak kapatılmadan önce 1 adet 9 ml'lik, standart, tek kullanımlık, steril, antikoagülsüz vakumlu tüpe kan alınmıştır. Daha sonra bu tüplere uygun olarak üretilmiş özel KBF üretim programı bulunan, tek aşamalı, santrifüj cihazına (Labfuge, STR Biyoteknolojileri, Çorum, Türkiye), hastadan alınan kan örneği yerleştirilmiştir. Kan, KBF programında cihazın sırasıyla "30sn- hızlanma, 2dk- 2700 rpm, 4dk- 2400 rpm, 4dk- 2700 rpm, 3dk- 3000 rpm, 36sn- yavaşlama ve durma" şeklinde çalışması ile santrifüj edilerek KBF elde edilmiştir.

Kanların santrifüj edilmesi sonucunda tüp içinde, büyüme faktörleri, beyaz kan hücreleri ve kök hücrelerden oluşan KBF' nin 3. fazını içeren kısmı alınarak gömülü alt 20 yaş dişi çekiminden sonra oluşan soket veya yara bölgesine yerleştirildikten sonra suture edilip primer kapatılmıştır (Resim 2).



Resim 2. a.KBF fazları, b.KBF'nin sokete yerleştirilmesi

Postoperatif Takipler

Gömülü alt 20 yaş dişi çekiminden sonra hastalara rutin ameliyat sonrası tavsiyeler verilmiştir. Postoperatif enfeksiyon kontrolü için tüm hastalara amoksisilin + klavulonik asit (Augmentin, Glaxo Wellcome Production Mayenne, Fransa) (1000mg 2x1), ağrı ve ödem kontrolü için deksketoprofen (Arveles, Menarini ilaç, İstanbul, Türkiye) (25 mg 2x1) ve %0,12'lik klorheksidin glukonat gargara antibakteriyel etkisi nedeniyle (Kloroben, Drogosan ilaçları, Ankara, Türkiye) (3x1) reçete edilmiştir.

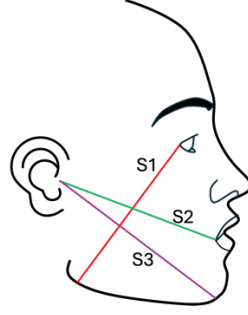
Ağrının Değerlendirilmesi

Hastaların ağrı şiddetini kayıt altına almak amacıyla postoperatif 2. ve 7. günlerde hastalara işaretleme yapması için Görsel Analog Skalası (VAS) formu verilmektedir. Hastalardan her bir takip dönemi için ayrı şekilde 0 ile 100 arası değerler bulunan formlara hastaya dayanılmaz, şiddetli ağrı durumunda

100, hiç ağrı olmaması durumunda ise 0 değeri ya da ağrı şiddetine göre ara değerleri işaretlemesi istenmiştir. Kayıtlardan elde edilen 2. ve 7. gündeki değerler karşılaştırılmıştır.

Ödemin Değerlendirilmesi

Ödemin kayıt altına alınması amacıyla Gabka & Matsumara'nın tanımladığı çizgisel ölçüm metodu kullanılmıştır (12). Ameliyat günü ve takip eden 2. ve 7. günlerde tüm hastalarda; lateral göz köşesi-angulus mandibula (S1), tragus-ağız köşesi (S2), tragus-pogonion (S3) arası mesafelerin ölçümü esnek bir cetvel yardımı ile yapılmaktadır (Resim 3). Ölçümler, hasta ünite dik pozisyonda oturtularak, ağız kapalı ve istirahat pozisyonunda, aynı zamanda herhangi bir mimik yapmayacağı şekilde ve tek bir hekim tarafından alınmaktadır. Ölçülen değerler mm cinsinden kaydedilmiştir.



Resim 3. Ödemin seviyesinin değerlendirilmesi

S1: Göz kenarı ve mandibula angulus arasındaki lineer mesafe, S2:Tragus-ağız köşesi arasındaki lineer mesafe, S3:Tragus-pogonion arası lineer mesafe

Yara İyileşmesinin Değerlendirilmesi

Yara iyileşmesinin takibi ve kaydı için kullanılan Landry, Turnbull, Howley Yara İyileşme İndeksine operasyon sonrası 2. ve 7. günlerde bakılmıştır (13). Kayıtlardan elde edilen 2. günde ve 7. gündeki 1-5 arasındaki skorlar değerlendirilmiştir. Landry, Turnbull, Howley Yara İyileşme İndeksi aşağıda detaylı olarak verilmiştir (Tablo 1).

Tablo 1. LTH Yara İyileşme İndeksi

Skor	Doku rengi	Palpasyonda kanama	Granülasyon dokusu	İnsizyon kenarı	Süpürasyon
1 Çok kötü	%50≤ Hiperemik gingiva	Var	Var	Epitelize olmamış Epitel kaybı var	Var
2 Kötü	%50≥ Hiperemik gingiva	Var	Var	Epitelize olmamış Bağ dokusu açıkta	Yok
3 İyi	%25-50 Hiperemik gingiva	Yok	Yok	Bağ dokusu açıkta değil	Yok
4 Çok iyi	%25> Hiperemik gingiva	Yok	Yok	Bağ dokusu açıkta değil	Yok
5 Mükemmel	Pembe	Yok	Yok	Bağ dokusu açıkta değil	Yok

Trismusun Değerlendirilmesi

Hastanın ağız açıklığını veya kısıtlılığını ölçmek ve kayıt altına almak için interinsizal açıklık ölçülüdür. Preoperatif ve postoperatif 2. ve 7. gün olarak ölçülen santral dişler arasındaki maksimum açıklık kaydedilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Araştırmada elde edilen tüm veriler SPSS 28,0 (Statistical Package for Social Sciences) programı kullanılarak değerlendirilmiştir. Verilerin analizinde tanımlayıcı istatistiksel metotları (sayı, yüzde, medyan, ortalama, standart sapma gibi) kullanılmıştır. Çalışmada kullanılan verilerin dağılımı Shapiro Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılıma sahip ölçümler için parametrik testler, normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için non parametrik testler kullanılmıştır. Niceliksel veriler için normal dağılıma sahip olan birbirinden bağımsız iki grup ortalamasının karşılaştırılması için bağımsız örneklem t testi (independent t test), normal dağılıma sahip olmayan ölçümler için ise Mann Whitney U analizi kullanılmıştır. Normal dağılıma sahip olmayan bağımlı iki ölçüm arasındaki istatistiksel karşılaştırma Wilcoxon işaret testi ile, bağımlı üç ölçüm arasındaki istatistiksel karşılaştırma ise Friedman testi ile test edilmiştir. Friedman analizi sonucundan ölçümler arasında elde edilen farklılığın hangi iki ölçüm arasında olduğunu tespit edebilmek için Bonferroni analizi yapılmıştır. Gruplara göre cinsiyet değişkeninin homojenlik testi Ki-kare testi (Chi-square test) ile yapılmıştır. Tüm analizler için $\alpha=0,05$ olarak belirlenmiştir.

3. Bulgular

Araştırmaya katılan katılımcıların gruplar içerisinde cinsiyete göre dağılımlarının homojen olup olmadığı Ki- kare analizi ile test edilmiştir. Analiz sonucuna göre cinsiyetin gruplara göre homojen dağıldığı tespit edilmiştir (Tablo 2) ($p>0,05$).

Tablo 2. Gruba göre cinsiyet dağılımı

			Cinsiyet		Toplam	X² (p)
			Kadın	Erkek		
Grup	DDL	n	17	17	34	0,000 (1,000)
		%Grup	50	50	100	
		%Cinsiyet	50	50	50	
	KBF	n	17	17	34	
		%Grup	50	50	100	
		%Cinsiyet	50	50	50	
Toplam		n	34	34	68	
		%Grup	50	50	100	
		%Cinsiyet	100	100	100	

Ödemin Değerlendirilmesi

Ödem değerleri, göz kenarı ve mandibula angulus (S1), tragus-ağız köşesi (S2) ve tragus-pogonion (S3) arasındaki lineer mesafelerin 2. gün ve 7. gündeki miktarlarının preoperatif ölçümünden çıkarılmasıyla elde edilmiştir. S1 vertikal, S2 ve S3 horizontal ölçümlerdir. S1, S2 ve S3 değerlerinin toplamını oluşturan S (toplam) değeri, ödemin genel miktarını ölçmek için kullanılmıştır.

Araştırmada 2. ve 7. günlerde ölçümü yapılan S1, S2, S3 ve S (toplam) değişkenlerinin DDL ve KBF gruplarının aldığı değerler arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı birbirinden bağımsız normal dağılıma sahip olmayan iki grup karşılaştırılması için yapılan Mann Whitney U analizi ile değerlendirilmiştir. Test sonucuna göre DDL ve KBF grupları arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı tespit edilmiştir (S1 için 2. günde ($p=0,294>0,05$) ve 7. günde ($p=0,323>0,05$), S2 için 2. günde ($p=0,209>0,05$) ve 7. günde ($p=0,063>0,05$), S3 için 2. günde ($p=0,144>0,05$) ve 7. günde ($p=0,846>0,05$) ve S (toplam) için 2.günde ($p=0,073>0,05$) ve 7. günde ($p=0,152>0,05$)).

DDL grubu ve KBF grubu için 2. ve 7. günlerde S1, S2, S3 ve S (toplam) değişkenlerinin aldığı değerler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olup olmadığı Wilcoxon işaret testi ile test edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre DDL grubunda S1, S2, S3 ve S (toplam) için 2. gün ile 7. gün

arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu ($p=0,000<0,05$) tespit edilmiş ve 2. gündeki değerlerin 7. güne göre daha fazla olduğu görülmektedir. KBF grubunda S1, S2, S3 ve S(toplam) için 2. gün ile 7. gün arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olduğu ($p=0,000<0,05$) tespit edilmiş ve 2. gündeki değerlerin 7. güne göre daha fazla olduğu görülmektedir. DDL ve KBF gruplarında 7. günde ödemin anlamlı bir şekilde azaldığı görülmüştür (Tablo 3).

Tablo 3. Ödem değişkeni için karşılaştırma analizi sonuçları

		DDL (n=34)		KBF (n=34)			
		Medyan (Min- Max)	Ort±ss	Medyan (Min- Max)	Ort±ss	U	p
S1	2. gün	7,5 (0-25)	7,74±4,93	5 (0-15)	6,56±4,16	493,000	0,294
	7. gün	2 (0-10)	2,38±2,20	2 (0-10)	2,03±2,32	499,000	0,323
	Z	-4,908		-4,506			
	p	0,000*		0,000*			
S2	2. gün	8 (0-20)	7,74±5,02	5 (0-14)	6,03±3,57	476,000	0,209
	7. gün	2 (0-10)	2,56±2,22	1 (0-7)	1,71±1,93	429,000	0,063
	Z	-4,568		-4,950			
	p	0,000*		0,000*			
S3	2. gün	5 (1-18)	6,12±4,04	5 (0-10)	4,41±2,51	460,000	0,144
	7. gün	1 (0-9)	1,94±1,98	2 (0-6)	1,65±1,43	562,500	0,846
	Z	-5,024		-4,502			
	p	0,000*		0,000*			
S(toplam)	2. gün	19 (7-61)	21,59±10,83	15 (5-30)	17,00±7,80	432,000	0,073
	7. gün	6 (1-29)	6,88±5,41	4 (0-20)	5,38±4,84	461,500	0,152
	Z	-5,063		-5,074			
	p	0,000*		0,000*			

Trismusun Değerlendirilmesi

Trismusun değerlendirilmesi için 2. günde ağız açıklığı değeri, preoperatif ağız açıklığı miktarının 2. gündeki ağız açıklığı miktarından çıkarılmasıyla hesaplanmıştır. 7. gün değeri ise preoperatif ağız açıklığı miktarının 7. günde ölçülen ağız açıklığı miktarından çıkarılmasıyla hesaplanmıştır.

Araştırmada 2. ve 7. günlerde ölçümü yapılan trismus değişkeninin DDL ve KBF grupları arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı normal dağılıma sahip olmayan birbirinden bağımsız iki grup karşılaştırılması için yapılan Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Test sonucuna göre trismus için 2. günde ($p=0,093>0,05$) DDL ve KBF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı, 7. günde ise ($p=0,028<0,05$) DDL ve KBF grupları arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu bulunmuştur. Buna göre DDL grubunun KBF grubuna göre 7. günde trismus değerinin daha fazla olduğu tespit edilmiştir.

DDL grubu ve KBF grubu için 2. ve 7. günlerde trismus değişkeninin aldığı değerler arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı Wilcoxon işaret testi ile analiz edilmiştir. Test sonuçlarına göre DDL grubunda trismus için 2. gün ile 7. gün arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p=0,000<0,05$) tespit edilmiş ve 2. gündeki değerlerin 7. güne göre daha fazla olduğu görülmektedir. KBF grubunda trismus için 2. gün ile 7. gün arasındaki farkın istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p=0,000<0,05$) tespit edilmiş ve 2. gündeki değerlerin 7. güne göre daha fazla olduğu görülmektedir. DDL ve KBF gruplarında 7. günde trismusun anlamlı bir şekilde azaldığı görülmüştür (Tablo 4).

Tablo 4. Trismus değişkeni için karşılaştırma analizi sonuçları

	DDL (n=34)		KBF (n=34)			
	Medyan (Min- Max)	Ort±ss	Medyan (Min- Max)	Ort±ss	Test istatistiği (U)	p
2. gün	10 (1-34)	13,06±8,89	8 (0-32)	9,97±7,66	441,500	0,093
7. gün	4.5 (0-21)	7,32±6,41	3 (0-15)	4,15±4,34	400,000	0,028*
Test İstatistiği (Z)	-4,635		-4,862			
P	0,000*		0,000*			

Z: Wilcoxon işaret test istatistiği, U: Mann Whitney U test istatistiği, *p<0,05

Yara İyileşmesinin Değerlendirilmesi

Araştırmada 2. ve 7. günlerde ölçümü yapılan yara iyileşmesi değişkeninin DDL ve KBF gruplarının aldığı değerler arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı normal dağılıma sahip olmayan birbirinden bağımsız iki grup karşılaştırılması için yapılan Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Değerlendirme sonucuna göre yara iyileşmesi için 2. günde ($p=0,836>0,05$) ve 7. günde ($p=0,063>0,05$) DDL ve KBF grupları arasında farkın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı görülmüştür.

DDL grubu ve KBF grubu için 2. ve 7. günlerde yara iyileşmesi değişkeninin aldığı değerler arasında farkların analizi Wilcoxon işaret testi ile test edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre DDL grubunda yara iyileşmesi için 2. gün ile 7. gün arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p=0,000<0,05$) tespit edilmiş ve 2. gündeki değerinin 7. güne göre daha az olduğu görülmektedir. KBF grubunda yara iyileşmesi için 2. gün ile 7. gün arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p=0,000<0,05$) tespit edilmiş ve 2. gündeki değerinin 7. güne göre daha az olduğu görülmektedir. DDL ve KBF gruplarında 7. günde yara iyileşmesi skorunun anlamlı bir şekilde arttığı görülmüştür (Tablo 5).

Tablo 5. Yara iyileşmesi değişkeni için karşılaştırma analizi sonuçları

	DDL (n=34)		KBF (n=34)			
	Medyan (Min- Max)	Ort±ss	Medyan (Min- Max)	Ort±ss	U	p
2. gün	3 (2-5)	3,26±0,96	3 (2-5)	3,26±0,90	562,000	0,836
7. gün	4 (2-5)	4,15±0,82	5 (2-5)	4,44±0,89	440,000	0,063
Z	-4,817		-4,875			
P	0,000*		0,000*			

Z: Wilcoxon işaret test istatistiği, U: Mann Whitney U test istatistiği, *p<0,05

Ağrının Değerlendirilmesi

Araştırmada 2. ve 7. günlerde ölçümü yapılan VAS değişkeninin DDL ve KBF gruplarının aldığı değerler arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı olup olmadığı normal dağılıma sahip olmayan birbirinden bağımsız iki grup karşılaştırılması için yapılan Mann Whitney U testi ile analiz edilmiştir. Test sonucuna göre VAS için 2. günde ($p=0,199>0,05$) ve 7. günde ($p=0,704>0,05$) DDL ve KBF grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığı tespit edilmiştir.

DDL grubu ve KBF grubu için 2. ve 7. günlerde VAS skoru değerleri arasında farkların istatistiksel karşılaştırmaları Wilcoxon işaret testi ile analiz edilmiştir. Analiz sonuçlarına göre DDL grubunda VAS skoru farkının 2. gün ile 7. gün arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p=0,000<0,05$) tespit

edilmiş ve 2. günde değeri 7. güne göre daha fazla olduğu görülmektedir. KBF grubunda VAS skoru farklarının 2. gün ile 7. gün arasında istatistiksel olarak anlamlı olduğu ($p=0.000<0.05$) görülmüş ve 2.gündeki değeri 7.güne göre daha fazla olduğu belirlenmiştir. DDL ve KBF gruplarında 7. günde ağrının anlamlı bir şekilde azaldığı görülmüştür (Tablo 6).

Tablo 6. Ağrı değişkeni için karşılaştırma analizi sonuçları

	DDL (n=34)		KBF (n=34)			
	Medyan (Min- Max)	Ort±ss	Medyan (Min- Max)	Ort±ss	U	p
2. gün	70 (20-100)	65,59±19,57	60 (20-90)	59,12±20,21	474,500	0,199
7. gün	30 (0-70)	27,06±20,97	27,5 (0-80)	26,03±24,24	547,500	0,704
Z	-5,108		-4,827			
P	0,000*		0,000*			

Z: Wilcoxon işaret test istatistiği, U: Mann Whitney U test istatistiği, * $p<0,05$

4. Tartışma ve Sonuç

Ödem, trismus ve ağrı gömülü alt 20 yaş dişi cerrahisinden sonra beklenen komplikasyonlardır (14). Gömülü alt 20 yaş dişlerin cerrahisini takiben ortaya çıkan komplikasyonların minimuma indirilmesi amacıyla birçok yöntem kullanılmaktadır (4,5). Uygulanan yöntemler ağrı, ödem ve trismus azaltsa da tamamen ortadan kaldıramamaktadır. Literatürde beklenen bu komplikasyonları azaltan yöntemlerden olan KBF uygulaması ve DDL uygulamalarının etkilerini karşılaştıran bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızda bu uygulamalar karşılaştırılarak daha etkili olan yöntemin belirlenmesi hedeflenmiştir.

Çalışmamızda 20 yaş dişleri, çok sık gömülü kalması, ağız diş ve çene cerrahisinde gömülü 20 yaş diş cerrahisinin en sık yapılan cerrahi operasyon olması, aynı kişide çift taraflı bulunması, bölünmüş ağız (split mouth) tekniğiyle uygulandığı için biyolojik ve bireysel farklılıkları en aza indirmesi, güvenli sonuçlar vererek uygulamaların karşılaştırılmasına olanak tanınması ve cerrahi işlem sonrası komplikasyonların sık görülmesi sebebiyle tercih edilmiştir (15).

Çalışmamızda DDL 940nm dalga boyunda, 0,5 watt gücünde, nokta başına 10 J/cm² enerji verecek şekilde intraoral olarak 3 noktaya uygulanmıştır. Sonuçlar değerlendirildiğinde lazerin ağrı ve ödem üzerindeki etkisinin KBF' ye göre anlamlı olmadığı, trismus üzerindeki etkisinin ise 7. günde istatistiksel olarak anlamlı derecede düşük olduğu görülmüştür. Ramirez ve ark. (16) 5 J/cm² enerji yoğunluğu, 810 nm dalga boyu ve 0,5 W çıkış gücünde DDL uygulanarak gömülü alt 20 yaş dişlerin cerrahisinden sonra ortaya çıkan ağrı, ödem ve trismus üzerine etkilerini değerlendirmiştir. Ağrı, ödem ve trismus açısından farkların istatistiksel olarak anlamlı olmadığı rapor edilmiştir. Borges ve ark. (17) radyoterapi sonrası ağız açıklığında kısıtlılık (<35 mm) bulunan hastaların ağız açıklığını arttırmak amacıyla temporal kas, masseter kas, TME ve medial pterigoid kas bölgelerine etki edecek şekilde intraoral ve ekstraoral DDL uygulamıştır. DDL' in, kaslar ve eklem üzerindeki biyostimulan etkisinden faydalanarak hastaların ağız açıklığında 7 mm' den fazla artış sağlanmıştır. Lazerin uygulanış şeklinin yanı sıra uygulanan doz, güç ve süre gibi faktörlerde sonuçlar üzerinde etkili olmaktadır (17–20). Çalışmamızın sonucu Ramirez ve ark. (16) ile uyumluluk göstermektedir. Borges ve ark. (17) çalışmamızla uyumlu sonuçlar göstermemesinin sebebi kullanılan lazer cihazlarının farklı dalga boylarında, sürede, enerji yoğunluğunda, güçte ve farklı bölgelere uygulanması gibi değişikliklerden kaynaklanmış olabileceği düşünülebilir.

Elayah ve ark. (4) KBF uygulamasının alt 20 yaş dişi çekimi sonrası ödem ve ağrı üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Ödem ve ağrı test tarafında anlamlı derecede az bulunmuştur. Torul ve ark. (21) alt 20 yaş dişi cerrahi sonrası KBF ve PRF' nin ödem, ağrı ve trismus üzerindeki etkilerini araştırmıştır. Ödemde anlamlı farklılık gözlenirken, trismus, ağrı ve analjezik tüketiminde gruplar arasında anlamlı farklılık görülmemiştir. Koyuncu ve ark. (22) alt 20 yaş dişi çekiminden sonra uygulanan KBF' nin ödem, ağrı ve trismus üzerindeki etkisini değerlendirdiği çalışmada, kontrol ve test grupları arasında

ameliyat sonrası ağrı, ödem ve trismus açısından anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Fang ve ark. (23) KBF' nin etkinliğini ve güvenliğini mandibular 20 yaş diş çekimi yapılan hastalarda değerlendirmiştir. KBF grubunun ağrı skoru ameliyattan 2, 24 ve 48 saat sonra kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ödem ve trismus değerleri arasındaki farklar iki grup arasında anlamlı bulunmamıştır. Gümüsel ve ark. (24) alt 20 yaş dişlerin çekiminden sonra uygulanan KBF' nin ödem ve ağrı üzerindeki etkisini 2. ve 7. günde değerlendirilmiştir. KBF uygulanan tarafta kontrol grubuna göre ödem ve ağrı istatistiksel olarak daha az bulunmuştur. Yu ve ark. (25) dental implant uygulanan hastalarda KBF' nin postoperatif ağrı ve ödem üzerindeki etkisini araştırmıştır. Ödem şematik diyafram üzerinden derecelendirilerek değerlendirilmiştir. Deney ve kontrol grupları arasında ağrıda istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmazken, ödem deney grubunda anlamlı derecede az bulunmuştur. Mozatti ve ark. (9) ağrıyı azaltmada KBF' nin etkinliğini değerlendirmiştir. Ağrı kontrol grubunda anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Çalışmamızda KBF uygulanan tarafta trismus 7. günde anlamlı derecede düşük bulunmuştur. Ağrı ve ödem istatistiksel olarak anlamlı olmasa da elde edilen veriler KBF grubunda ağrı ve ödem miktarlarının klinik olarak daha az olduğunu göstermiştir. Bu sonuçlar Elayah ve ark. (4), Koyuncu ve ark. (22), Gümüsel ve ark. (24) ve Mozatti ve ark. (9) ile uyumlu görülmektedir. Torul ve ark. (21), ödemde anlamlı farklılık bulunurken ağrı ve trismusda anlamlı farklılık bulunmamıştır. Torul ve ark. (21) KBF ve PRF gibi farklı materyalleri değerlendirmelerinin yanı sıra trismus değişimlerini yüzde olarak değerlendirmesi, ağrı çalışmamızdan farklı olarak VAS' ın yanında analjezik kullanım sayısını kayıt altına almıştır. Fang ve ark. (23) ödem ölçümü için çalışmamızdan farklı olarak VAS kullanmıştır. Yu ve ark. (25) ödemi şematik diyafram üzerinden derecelendirilerek değerlendirilmiştir. Şişlik yok, hafif, orta ve şiddetli şişlik şeklinde kayıt altına alınmıştır. Yu ve ark. (25) ' nın çalışmasında ödem miktarını istatistiksel olarak anlamlı farklılıkta bulmasının sebebi kullanılan ödem belirleme yöntemindeki farklılık ve kontrol grubu ile karşılaştırmasından kaynaklı olabileceğini düşünülmektedir.

Payer ve ark. (26) kesici ve premolar dişlerin olduğu 72 endocerrahi vakası üzerinde DDL uygulamasının etkisini değerlendirmek amacıyla DDL uygulamasını intraoral olarak intraoperatif ve postoperatif zamanlarda cerrahiden 1, 3 ve 7 gün sonra gerçekleştirilmiştir. 680 nm dalga boyunda ve 75 mW gücünde toplam enerji yoğunluğu 3 ila 4 J/cm² olacak şekilde uygulanmıştır. Yara iyileşmesinde gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Paschoal ve ark. (27) DDL uygulamasının yara iyileşmesi ve ağrı düzeyi üzerindeki etkisini incelemek için cerrahi işlemten hemen sonra, 48 ve 72 saat sonra hedef dokudan 1 cm uzaklıkta intraoral olarak üç farklı noktadan galyum-alüminyum-arsenid (GaAlAs) diyot lazeri (dalga boyu, 830 nm; çıkış gücü, 0,1 W) 5,1 J (60 J/cm²) enerji yoğunluğu uygulamıştır. Yara iyileşmesinde gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmamıştır. Kohale ve ark. (28), gingivektomiden hemen sonra, postoperatif 3. ve 7. gün 940 nm diyot lazer (InGaAsP) uygulanmıştır. Yara iyileşmesi Landry'nin iyileşme indeksiyle değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre gingivektomi prosedürüne ek olarak 4 J/cm² enerji yoğunluğunda 940 nm diyot lazer kullanılan grupta yara iyileşmesinin hızlandığını rapor etmişlerdir. Özçelik ve ark. (29) gingivektomi ve gingivoplasti sonrası 588 nm dalga boyu, 120 mW' lık bir çıkış gücü ve 5 dakika boyunca sürekli modda toplam 4,0 J/cm² enerji verecek şekilde DDL uygulamıştır. 3. 7. ve 15. günlerde yara iyileşmesinin DDL uygulanan tarafta daha iyi olduğu ifade edilmiştir. Çalışmamızda her ne kadar KBF ile anlamlı farklılık görülme de 7. günde hastaların %95' inde yara iyileşmesi skoru 'iyi (3)' ve üstünde bulunmuştur. Çalışmamızın sonuçları Kohale ve ark. (28) ve Özçelik ve ark. (29) ' nın sonuçları ile uyumluluk göstermektedir. Payer ve ark. (26) ve Paschoal ve ark. (27) ile sonuçların farklılık göstermesinin nedeninin lazer uygulamasındaki farklılıklardan kaynaklanabileceğini, aynı zamanda yara iyileşmesinin değerlendirilmesi için kullanılan farklı yöntemlerin de sonuçlarda uyumsuzluklara neden olmuş olabileceğini düşündürmektedir.

Amato ve ark. (30) alt ekstremitesinde ülser bulunan hastalarda standart pansumana kıyasla KBF' nin ek faydalarını ve iyileşme üzerindeki etkilerini değerlendirmiştir. KBF'nin ülserin iyileşmesini hızlandırdığı gösterilmiştir. Keranmu ve ark. (31) inflamasyonu ototransplantasyon bölgesine KBF uygulayarak 3D teknolojiyle iyileşmeyi değerlendirmiştir. KBF uygulanan grupta periapikal lezyonların çoğu 3 ay içinde tamamen iyileşmiştir ve bu süre kontrol grubuna göre anlamlı derecede daha hızlı bulunmuştur. Mozzati ve ark. (9), çekim sonrası alveolar sokette iyileşme sürecini arttırmada KBF' nin etkinliğini değerlendirmiştir. Yara iyileşmesi Landry'nin yara iyileşme indeksi ile değerlendirilmiştir. Yara iyileşmesi deney grubunda anlamlı derecede iyi bulunmuştur. Elayah ve ark. (4), KBF uygulamasının alt 20 yaş dişi çekimi sonrası yara iyileşmesi üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Yara iyileşmesi test tarafında kontrol tarafına göre anlamlı derecede daha iyi bulunmuştur. Koyuncu ve ark. (22), alt 20 yaş dişi çekiminden sonra uygulanan KBF' nin yara iyileşmesi üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. 60 hastada yapılan çalışma kontrol ve test grupları arasında yumuşak doku

iyileşmesi açısından anlamlı farklılıklar olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmamızda KBF uygulaması sonrasında yara iyileşmesi 2. gündeki yara iyileşme skoru yaklaşık %75 oranında “iyi (3)” ve üstünde, 7. günde yara iyileşme skoru %95 oranında “iyi (3)” ve üstünde skorlandığı tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonuçları literatürde yapılan çalışmalar ile uyumlu olarak KBF’ nin yara iyileşmesi üzerinde etkili olduğunu göstermektedir.

Literatürde KBF ve DDL’ in postoperatif dönemde görülen ağrı, ödem, trismus ve yara iyileşmesi üzerine olan etkinliklerini karşılaştıran bir çalışmaya ulaşılammıştır. KBF ve DDL uygulamasını farklı şekillerde karşılaştıran çalışmalar bulunmaktadır. Bunlardan; Chen ve ark. (32), interdental bölgelerinde dişeti çekilmesi olan hastalardaki estetik görünümü düzeltmek amacıyla hastalara KBF ve kök hücrelerin çoğalmasını, farklılaşmasını ve büyüme faktörlerinin aktivitesini teşvik etmek için DDL uygulamıştır. KBF, KBF+ Nd:YAG lazer ve KBF+semikondüktör lazer arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Kamal ve ark. (33) KBF ve DDL uygulamasının alveolit olan hastalar üzerindeki etkisini incelemiştir. KBF ve DDL karşılaştırıldığında lazer grubunda granülasyon doku formasyonunun oluşması ve ağrı kontrolünün KBF uygulamasına göre 4 gün geciktiği görülmüştür. Çalışmamızda DDL uygulaması ve KBF’ nin yara iyileşmesi üzerine etkileri karşılaştırıldığında iki grup arasında anlamlı bir farklılık olmamasına rağmen her iki uygulamanın da yara iyileşmesini hızlandırdığı görülmüştür. Özellikle 2. günde yara iyileşmesinin inflamasyon fazının bulguları görülmesi gerekirken, yarada iyileşme skorunu ‘iyi (3)’ olarak ifade etmemizi sağlayan bağ dokusunun açıkta olmadığı, granülasyon dokusunun görülmediği sadece gingival hipereminin olduğu klinik olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızın sonuçları Chen ve ark. (32) ve Kamal ve ark. (33) ile uyumluluk göstermektedir.

Çalışmamızın sonucunda KBF ve DDL grupları arasında; postoperatif 2. ve 7. günlerde ağrı ve ödem ortalamaları arasındaki farklar istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. İki grup arasındaki değerler istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermese de postoperatif 2. gün ve 7. günde KBF grubunda ağrı ve ödem ortalamalarının daha düşük olduğu tespit edilmiştir. Yumuşak doku iyileşmesi 2. ve 7. günde değerlendirildiği gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Yara iyileşmesi skoru ortalamaları, 2. günde KBF ve DDL uygulaması yapılan tarafların her ikisinde de “3”, 7. günde KBF grubunda “5” iken DDL grubunda “4” olarak bulunmuştur. Her iki grupta da yara iyileşmesinin iyi olduğu görülmüştür. Trismus 2. ve 7. günde değerlendirildiğinde, 2. günde gruplar arasında anlamlı bir farklılık bulunmazken, 7. günde KBF trismus üzerinde istatistiksel olarak anlamlı şekilde etkili olduğu gözlenmiştir.

Sunulan çalışma retrospektif olarak yapılmıştır. Çalışmanın sonuçları DDL ve KBF uygulamasının gömülü alt 20 yaş dışı cerrahisinden sonra gelişen ağrı, ödem, trismus ve yara iyileşmesi üzerindeki etkilerinin benzer olduğu ortaya koymuştur. Daha geniş hasta sayıları ve farklı dozlarda DDL uygulamaları ile prospektif klinik çalışmaların yapılması önerilmektedir.

Etik Beyanı

Bu çalışmada, “Yükseköğretim Kurumları Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiği Yönergesi” kapsamında uyulması gerekli tüm kurallara uyulduğunu, bahsi geçen yönergenin “Bilimsel Araştırma ve Yayın Etiğine Aykırı Eylemler” başlığı altında belirtilen eylemlerden hiçbirinin gerçekleştirilmediğini taahhüt ederiz.

Kaynakça

1. Peñarrocha-Diogo M, Camps-Font O, Sánchez-Torres A, Figueiredo R, Sánchez-Garcés MA, Gay-Escoda C. 2021. Indications of the extraction of symptomatic impacted third molars. A systematic review. J Clin Exp Dent, 13(3):e278.
2. Ghaemini H, Perry J, Nienhuijs MEL, Toedtling V, Tummers M, Hoppenreijts TJM, et al. 2016. Surgical removal versus retention for the management of asymptomatic disease-free impacted wisdom teeth. Cochrane Database of Systematic Reviews, 31:(8):CD003879.
3. Synan W, Stein K. 2020. Management of Impacted Third Molars. Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 32(4):519–59.
4. Elayah SA, Liang X, Sakran KA, Xie L, Younis H, Alajami AE, et al. 2022. Effect of concentrated growth factor (CGF) on postoperative sequel of completely impacted lower third molar extraction: a randomized controlled clinical study. BMC Oral Health, 22(1):1–8.
5. Sreesha S, Ummar M, Sooraj S, Aslam S, Roshni A, Jabir K. 2020. Postoperative pain, edema and trismus following third molar surgery – A comparative study between submucosal and intravenous dexamethasone. J Family Med Prim Care, 9(5):2454.

6. Srinivasan S, Avadhani NG. 2012. Cytochrome c oxidase dysfunction in oxidative stress. *Free Radic Biol Med*; 53(6): 1252-63.
7. Huang YY, Chen ACH, Carroll JD, Hamblin MR. 2009. Biphasic dose response in low level lighththerapy. *Dose-Response*, 7(4):358–83.
8. Souza NHC, Ferrari RAM, Silva DFT, Nunes FD, Bussadori SK, Fernandes KPS. 2014. Effect of low-level laser therapy on the modulation of the mitochondrial activity of macrophages. *Braz J Phys Ther*, 18(4):308–14.
9. Mozzati M, Tumedei M, Gallesio G, Menicucci G, Manzella C, Testori T, et al. 2022. Healing of Alveolar Sockets Treated with Concentrated Growth Factors: A Split-Mouth Study. *Materials* 2022, 15(14):4859.
10. Rodella LF, Favero G, Boninsegna R, Buffoli B, Labanca M, Scari G, et al. 2011. Growth factors, CD34 positive cells, and fibrin network analysis in concentrated growth factors fraction. *Microsc Res Tech*, 74(8):772–7.
11. Tukaram Kshirsagar J. 2017. Innovation in regeneration-Concentrated growth factor. *INT J APPL DENT SCI*, 3(2):206–8.
12. Ramos, E. U., Benetti, L. P., Oliveira, J. C. S., & Bassi, A. P. F. 2022. Single-Dose Ibuprofen-Arginine as a Preventive for Pain, Edema, and Trismus After Impacted Lower Third Molar Surgery: A Randomized Split-Mouth Clinical Trial. *Eur J Dent*, 16(2), 396–402.
13. Binti Zaaba, N. A. A., Rajasekar, A., & Kk, S. S. 2021. Evaluation of healing following frenectomy. *Bioinformation*, 17(12), 1138–43.
14. Akbulut N, Akbulut S, Üstüner E, Demiralp KÖ, Çölok G. 2015. Gömülü Yirmiyeş Dişi Cerrahisi Sonrası Fasiyal Şişlik Üzerine NSAİ İlaçların Etkilerinin Subjektif ve Objektif Yöntemlerle Değerlendirilmesi. *Gaziosmanpaşa Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 7(3):169–79.
15. Vallecillo C, Vallecillo-Rivas M, Gálvez R, Vallecillo-Capilla M, Olmedo-Gaya Mv. 2021. Analgesic Efficacy Of Tramadol/Dexketoprofen Vs Ibuprofen After Impacted Lower Third Molar Extraction: A Randomized Controlled Clinical Trial. *Journal Of Evidence Based Dental Practice*, 21(4):101618.
16. López-Ramírez M, Vilchez-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 Med Sci*, 27(3):559–66.
17. Borges MMF, Malta CEN, Carlos ACAM, Crispim AA, de Moura JFB, Rebouças LM, et al. 2023. Photobiomodulation therapy in the treatment of radiotherapy-related trismus of the head and neck. *Lasers Med Sci*, 38(1):1–13.
18. Isolan CP, Kinalski M de A, Leão OA de A, Post LK, Isolan TMP, Santos MBF dos. 2021. Photobiomodulation therapy reduces postoperative pain after third molar extractions: A randomized clinical trial. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 26(3):e341.
19. Hadad H, Santos AFP, de Jesus LK, Poli PP, Mariano RC, Theodoro LH, et al. 2022. Photobiomodulation Therapy Improves Postoperative Pain and Edema in Third Molar Surgeries: A Randomized, Comparative, Double-Blind, and Prospective Clinical Trial. *J Oral Maxillofac Surg*, 80(1):37.e1-37.e12.
20. 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(9):406–10.
21. Torul D, Omezli MM, Kahveci K. 2020. Evaluation of the effects of concentrated growth factors or advanced platelet rich-fibrin on postoperative pain, edema, and trismus following lower third molar removal: A randomized controlled clinical trial. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 121(6):646–51.
22. Özveri Koyuncu B, Işık G, Özden Yüce M, Günbay S, Günbay T. 2020. Effect of concentrated growth factor (CGF) on short-term clinical outcomes after partially impacted mandibular third molar surgery: A split-mouth randomized clinical study. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg*, 121(2):118–23.
23. Fang D, Li D, Li C, Yang W, Xiao F, Long Z. 2022. Efficacy and Safety of Concentrated Growth Factor Fibrin on the Extraction of Mandibular Third Molars: A Prospective, Randomized, Double-Blind Controlled Clinical Study. *J Oral Maxillofac Surg*, 80(4):700–8.
24. Gümüşel G. Bilateral gömülü 3. molar cerrahisinde, konsantre büyüme faktörü (kbf) uygulamasının postoperatif ağrı ve ödem üzerine etkisinin araştırılması. *Uzmanlık Tezi, Ege Üniversitesi*; 2019.
25. Yu T, Liu J, Yin J, Xu X, Yan S, Lan J. 2019. Effects of concentrated growth factors on relieving postoperative reaction of guided bone regeneration in the esthetic zone. *Hua Xi Kou Qiang Yi Xue Za Zhi*, 37(4):398–402.
26. Payer M, Jakse N, Pertl C, Truschnegg A, Lechner E, Eskici A. 2005. The clinical effect of LLLT in endodontic surgery: A prospective study on 72 cases. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 100(3):375–9.
27. Paschoal MAB, Santos-Pinto L. 2012. Therapeutic Effects of Low-Level Laser Therapy After Premolar Extraction in Adolescents: A Randomized Double-Blind Clinical Trial, *Photomed Laser Surg*, 30(9):559–64.
28. Kohale B, Agrawal A, Raut C. 2018. Effect of low-level laser therapy on wound healing and patients' response after scalpel gingivectomy: A randomized clinical split-mouth study. *J Indian Soc Periodontol*, 22(5):419.
29. Ozcelik O, Cenik Haytac M, Kunin A, Seydaoglu G. 2008. Improved wound healing by low-level laser irradiation after gingivectomy operations: a controlled clinical pilot study. *J Clin Periodontol*, 35(3):250–4.
30. Amato B, Farina MA, Campisi S, Ciliberti M, Di Donna V, Florio A, et al. 2019. CGF treatment of leg ulcers: A randomized controlled trial. *Open Medicine (Poland)*, 14(1):959–67.

31. Keranmu D, Ainiwaer A, Nuermuhanmode N, Ling W. 2021. Application of concentrated growth factor to autotransplantation with inflammation in recipient area. *BMC Oral Health*, 21(1):1–11.
32. Chen YW, Lee CT, Hum L, Chuang SK. 2017. Effect of flap design on periodontal healing after impacted third molar extraction: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Surg*, 46(3):363–72.
33. Kamal A, Salman B, Razak NHA, Samsudin AR. 2020. A comparative clinical study between concentrated growth factor and low-level laser therapy in the management of dry socket. *Eur J Dent*, 14(4):613–20.