



Alt Gömülü 20 Yaş Diş Çekimlerinde Konsantre Büyüme Faktörü ve Trombositten Zengin Fibrinin Postoperatif Ağrı, Ödem ve İyileşme Üzerine Etkilerinin Araştırılması

Investigation of the Effects of Concentrated Growth Factor and Platelet-Rich Fibrin on Postoperative Pain, Edema and Wound Healing in Impacted Mandibular Third Molar Surgery

Şükrü Buğra KARA¹ , Müge ÇINA^{1*} 

¹Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Klinik Bilimler Bölümü, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, Isparta, Türkiye

*Corresponding author: mugcina@hotmail.com

ÖZ

Gömülü alt 20 yaş dişlerinin çekimi ağız, diş ve çene cerrahisinde en sık uygulanan cerrahi işlemlerdendir. Bu cerrahi işlemde genellikle; bir dizi fizyolojik, hücresele yanıtı uyaran bir travma oluşur. Bu durum trismus, ödem ve ağrı gibi postoperatif semptomların ortaya çıkışını sağlar. Bu komplikasyonların azaltılmasına yönelik çeşitli yöntemler uygulanmaktadır. TZF-KBF gibi otolog kan ürünleri bu etkilerin azaltılması amacıyla kullanılan yöntemlerdendir. Çalışmamızda TZF'ye göre daha zengin büyüme faktörleri içeren ve daha yoğun fibrin yapısı olan KBF'nin, postoperatif ağrı, ödem ve yara iyileşmesi üzerindeki etkilerinin, TZF'ye göre farkını incelemek amaçlanmıştır. Çalışmamızda 2021 Aralık– 2022 Aralık tarihleri arası Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda kayıt altına alınan bilateral gömülü alt yirmi yaş diş cerrahisi yapılmış, 18 yaş üstü 30 hastanın bilgileri, formları ve röntgenleri kullanılmıştır. Çalışmamızda ağrının değerlendirilmesi, postoperatif 2. ve 7.günlerde VAS ile ödemin değerlendirilmesi postoperatif 2. ve 7. Günlerde; hastaların, tragus-ağız köşesi, tragus-pogonion ve lateral göz köşesi-angulus mandibula arası mesafelerin ölçülmesiyle, yara iyileşmesinin değerlendirilmesi postoperatif 7. günde LTH yara iyileşme indeksiyle yapılmıştır. Sonuçlar istatistiksel olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızda KBF ve TZF uygulamasının yara iyileşmesine, postoperatif ödeme ve postoperatif ağrıya olan etkileri incelendiğinde; istatistiksel olarak KBF'nin, TZF'den yara iyileşmesinde daha iyi sonuçlar verdiği ve ağrıyı daha fazla azalttığı saptanmıştır. Postoperatif ödem üzerinde ise KBF'nin TZF' den istatistiksel olarak farklı olmadığı saptanmıştır.

Anahtar Kelimeler: Gömülü alt 20 yaş diş, Trombositten zengin fibrin (TZF), Konsantre büyüme faktörü (KBF), Postoperatif ödem, Postoperatif ağrı, Yara iyileşmesi

ABSTRACT

Extraction of impacted lower wisdom teeth is one of the most common surgical procedures in oral, dental and maxillofacial surgery. This surgical procedure usually involves trauma that stimulates a series of physiologic, cellular responses. This leads to postoperative symptoms such as trismus, edema and pain. Various methods have been applied to reduce these complications. One of the methods used to reduce these effects is autologous blood products such as PRF-CGF. In our study, we aimed to investigate the effects of CGF, which contains richer growth factors and has a denser fibrin structure compared to PRF, on postoperative pain, edema and wound healing compared to PRF. In our study, the information, forms and X-rays of 30 patients over the age of 18 who underwent bilateral impacted lower wisdom tooth surgery between December 2021 and December 2022 at Oral and Maxillofacial Surgery Department, were used. In our study, pain was evaluated by VAS on postoperative days 2 and 7, edema was evaluated by measuring the distances between the tragus and the corner of the mouth, tragus and pogonion, and lateral eye corner and angulus, and wound healing was evaluated by LTH wound healing index on postoperative day 7. The results were evaluated statistically. In our study, when the effects of CGF and PRF application on wound healing, postoperative edema and postoperative pain were examined; it was found that CGF gave better results in wound healing and reduced pain more than PRF. It was found that CGF was not statistically different from PRF on postoperative edema.

Keywords: Impacted lower wisdom tooth, Platelet rich fibrin (PRF), Concentrated growth factor (CGF), Postoperative edema, Postoperative pain, Wound healing

GİRİŞ

Gömülü yirmi yaş dişi cerrahisi; ağız, diş ve çene cerrahisi alanında en sık uygulanan operasyonlar arasında yer almaktadır ve ameliyat sonrası şişlik, ağrı, ağız açmada kısıtlanmalar, enfeksiyon ve gecikmiş iyileşme en sık görülen şikayetlerdir (1, 2). Bu komplikasyonların şiddeti, cerrahi prosedür sonuçlarına ve doku cevabına bağlıdır ve klinik uygulamalarda ameliyat sonrası komplikasyonların azaltılmasına yönelik çeşitli yöntemler uygulanmaktadır (3, 4).

Gömülü alt yirmi yaş dişi cerrahisi sonrasında görülen enflamatuvar yanıtı bağlı oluşan bu lokal komplikasyonları en aza indirebilmek amacıyla, antibiyotikler ile kortikosteroidlerin kullanılması, postoperatif lokal soğuk uygulamaları, kriyoterapi, lazer, ozon ve otojen kan ürünlerinin kullanımı gibi çeşitli teknikler önerilmektedir. Son yıllarda yapılan çeşitli araştırmalar sonucunda trombosit konsantrelerinin kullanımı hasta konforunu artırmakta ve ameliyat sonrası iyileşmeyi hızlandırmaktadır (5).

Konsantre büyüme faktörü ve trombositten zengin fibrinin; ağrı, ödem ve yara iyileşmesi üzerinde basit, etkili, maliyeti uygun, emniyetli, pratikte kolay uygulanabilen işlemler olduğu literatürde bildirilmektedir (6,7).

Trombositten zengin fibrin (TZF) 2. nesil trombosit konsantrasyonlarındanadır. TZF; hastadan vacutainer ile antikoagülsüz tüpe alınan kanın, santrifüj cihazında 2700 rpm de 12 dk santrifüj edilmesiyle elde edilmektedir. Santrifüj sonucunda en üstte hücre içermeyen plazma, arada fibrin pıhtı, en altta ise eritrosit tabakası bulunur. Tüplerin üst kısmında bulunan kan konsantresi, trombositlerin tamamına yakını ve lökositlerin büyük çoğunluğunu içermektedir. TZF sadece bir trombosit konsantrasyonu olmayıp aynı zamanda immün ağ fonksiyonuyla savunma mekanizması işlevi görmektedir. Operasyon bölgesindeki inflamatuvar regülasyonun, fibrin ağı içindeki sitokinlerin geri bildirim ile yaptığı mekanizmaların neticesi olduğu bildirilmiştir (8). Aynı zamanda bu fibrin ağı anjiyogenezi yönlendirici etkisi olup immüniteye doğal bir destek sağladığı belirtilmektedir. Epitel hücrelerinin ve fibroblastların yara bölgesine göçünü kolaylaştırmaktadır (9).

Hasta venöz kanın santrifüjü ile elde edilen Konsantre Büyüme Faktörü (KBF) de %100 otolog trombosit ürünüdür. Özel bir santrifüj cihazı ile elde edilmektedir. Antikoagülan içermeyen tüpler cihaza yerleştirilerek, KBF özel programında 2700-3000 rpm arasında değişen hız ile çalışmaktadır. Cihaz 2700 rpm ile 2 dk., 2400 rpm ile 4 dk., 2700 rpm ile 4 dk., 3000 rpm ile 3 dk çalışır ve 13 dk'lık işlem sonucunda elde edilir. Bu işlem sonrası tüpte 4 bölge oluşur (10). KBF'nin, özel santrifüjü nedeniyle belirli büyüme faktörlerini daha yüksek konsantrasyonlarda içerdiği düşünülmüştür (11).

TZF ve KBF içerikleri benzer olmak ile birlikte; farklı santrifüj hızları, KBF'nin büyüme faktörlerinden daha zengin ve daha yoğun fibrin matrisi içermesini sağlar (10, 11). Bu nedenle KBF'nin rejeneratif potansiyel açısından daha iyi özelliklere sahip olması beklenmektedir (12). KBF, yüksek gerilme dayanıklılığı ve viskozitesi nedeni ile büyüme faktörlerini proteolizisten daha iyi korur. Böylelikle KBF, büyüme faktörlerinin salım süresini artırmaktadır (13). KBF'nin diğer trombosit ürünlerine üstün diğer bir özelliği ise CD 34 (+) kök hücre içeriğidir (14). Bu kök hücrelerin bölünme, çoğalma ve farklılaşma kapasitesi çok yüksektir KBF diğer trombosit ürünleri ile karşılaştırıldığında; uygulandığı bölgede daha az ağrı, kanama ve yangı oluşur (14, 15, 16).

Bizim çalışmamızın amacı, alt, sağ ve sol tam gömülü yirmi yaş dişleri çekilmiş olan ve çekilen dişlerin soketlerinin bir tarafına trombositten zengin fibrin, diğer tarafına konsantre büyüme faktörü yerleştirilen hastaların, belirlenen yöntemlerle ölçülüp arşive kaydedilmiş olan bilgileri kullanılarak, trombositten zengin fibrin ve konsantre büyüme faktörünün, postoperatif ağrı, ödem ve yara iyileşmesi üzerindeki etkilerini retrospektif olarak karşılaştırmaktır.

GEREÇ ve YÖNTEM

Çalışmamıza, bilateral gömülü alt yirmi yaş dişi cerrahisi yapılmış 18 yaş üstü 30 hasta dahil edilmiştir. Çalışmamızda 2021 Aralık – 2022 Aralık tarihleri arası Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda kayıt altına alınan hasta bilgileri, formları ve röntgenleri kullanılmıştır. Hastalar Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Lokal Ameliyathanesinde sterilizasyon ve dezenfeksiyon kuralları çerçevesinde lokal anestezi etkisi altında tek cerrah tarafından ameliyat edilmişlerdir. Çalışma için, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 16.08.2023 tarih ve 164 sayılı onay alınmıştır. Tüm operasyonlardan önce hastalardan kendilerine yapılacak işlemler ve kayıtlar hakkında bilgi verilerek yazılı aydınlatılmış onam alınmıştır. Çalışmaya, 12'si kadın 18'i erkek olan, yaşları 18 ile 28 arasında (ortalama $21,67 \pm 2,63$) değişen toplam 30 hasta dahil edilmiştir. Aynı hastada yapılmış olan gömülü yirmi yaş dişi cerrahisinde, sağ ve sol taraftaki dişlerin çekimi yapıldıktan sonra, rastgele olacak şekilde çekim soketlerinin bir tarafına trombositten zengin fibrin (TZF), diğer tarafına konsantre büyüme faktörü (KBF) yerleştirilmiş olan hastaların kayıtları değerlendirilmiş ve hastalar TZF uygulanan grup ve KBF uygulanan grup olmak üzere 2'ye ayrılmıştır.

Hastaların Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- 18 yaş üstü hastalar
- Sistemik olarak sağlıklı hastalar
- Alt çenede benzer pozisyonlu çift taraflı tam gömülü alt yirmi yaş dişi olduğu tespit edilen hastalar

Hastaların Çalışmaya Dahil Edilmeme Kriterleri:

- Lokal anestezi altında diş çekimine engel olan, kronik hastalığı olan hastalar
- Yara iyileşmesini etkileyecek herhangi bir hastalığı olan ve bu nedenle ilaç kullanan hastalar
- Hamile veya laktasyon döneminde olan hastalar
- Gömülü diş bölgesinde kistik lezyon gibi bir patolojinin varlığı
- Operasyon gününde gömülü dişlerden en az birinde akut lokalize enfeksiyon varlığı
- Ağız içerisinde kontrolsüz periodontal hastalığın varlığı
- Hasta onam ve kayıtlarının eksik olması

Cerrahi Yöntem

Kliniğimizde rutin gömülü alt yirmi yaş dişi cerrahisinde ilk olarak 1/100000'lik epinefrin hidroklorür ihtiva eden %2,5' luk Artikain ile N. Alveolaris Inferior, N. Lingualis ve N. Bukkalis'in anestezisi; nervus alveolaris inferior blok anestezisi ve destekleyici bukkal blok anestezisi ile sağlanmaktadır. Daha sonra 15 numaralı bisturi ile yirmi yaş dişi bölgesi kret tepesinden ramus mandibula margo anterior bölgesine yapılan horizontal insizyon, birinci ve ikinci molar dişin sulkuler insizyonu da yapıldıktan sonra mukoperiosteal flep kaldırılarak kemiğe ulaşılmakta ve gömülü dişe ulaşmak için cerrahi mikromotorun ucuna takılan çelik rond frez yardımıyla 2000 devir/dakika olacak şekilde serum fizyolojik irrigasyonu altında cerrahi işlem gerçekleştirilip gömülü dişin çekimi yapılmaktadır. Ardından çekim soketi kürete edilerek ve serum fizyolojik ile iyice yıkanarak kanama kontrolü ve hemostaz sağlandıktan sonra çekim soketine konsantre büyüme faktörü (KBF) veya trombositten zengin fibrin (TZF) yerleştirilerek ve flep 3-0 vikril suture yardımıyla suture edilip primer kapatılmaktadır.

Trombositten Zengin Fibrin (TZF) Uygulaması

Anestezinin hemen ardından tüm hastalardan, vacutainer ile, 1 adet 9 ml'lik, standart, tek kullanımlık, steril, antikoagülansız vakumlu tüpe kan alınmıştır (Şekil 1). Kan alındıktan hemen sonra koagülasyonun başlamaması adına tüpün sürekli hareketi sağlanmıştır. Ardından hızlıca santrifüj cihazına (Hettich® EBA 20 centrifuge) yerleştirilerek 2700 rpm devirde 12 dk boyunca santrifüje edilmiştir. Böylece TZF elde edilmiştir (Şekil 2).

Sonuç olarak tüp içerisinde; en üstte hücresiz plazma içeriği, orta tabakada TZF jel, en altta ise kırmızı kan hücreleri bulunur. Elde edilen TZF hemostat yardımıyla tutulup, kırmızı kan hücreleri (KKH) tabakasından periost elevatörüyle sıyrılarak ayrılmıştır.

Konsantre Büyüme Faktörü (KBF) Uygulaması

Anestezinin hemen ardından tüm hastalardan, vacutainer ile, 1 adet 9 ml'lik, standart, tek kullanımlık, steril, antikoagülansız vakumlu tüpe kan alınmıştır. Daha sonra bu tüplere uygun olarak üretilmiş özel konsantre büyüme faktörü (KBF) üretim programı bulunan, tek aşamalı, santrifüj cihazına, hastadan alınan kan örneği yerleştirilmiştir. Kan, KBF programında cihazın (LABFUGE CGF, PRP ve PRF santrifüj cihazı) sırasıyla, hiç durmadan, 2700 rpm de 2 dakika, 2400 rpm de 4 dakika, 2700 rpm de 4 dakika, 3000 rpm de 3 dakikalık çalışması ile santrifüj edilerek konsantre büyüme faktörü (KBF) elde edilmiştir (Şekil 3).

Kanların santrifüj edilmesi sonucunda tüp içinde; en altta kırmızı kan hücresi tabakası, en üstte trombositten fakir plazma tabakası (hücresiz) ve ortada konsantre büyüme faktörü tabakası olmak üzere 3 tabaka gözlenir. Oluşan konsantre büyüme faktörü hemostat yardımıyla tutulup kırmızı kan hücresi tabakasından periost elevatörüyle sıyrılarak ayrılmıştır.



Şekil 1: Hastadan Vacutainer ile Kan Alınması



Şekil 2: TZF'nin Antikoagülansız Tüpten Çıkarılması **Şekil 3:** KBF'nin Antikoagülansız Tüpten Çıkarılması

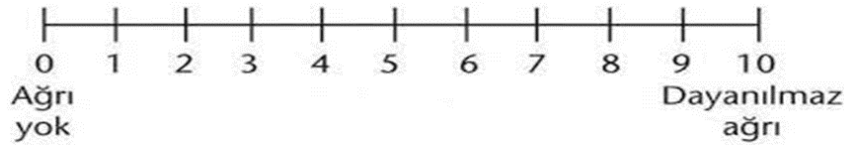
Postoperatif İşlemler

Çalışmaya dahil edilen hastaların tümüne; operasyonun bitiminde, sigara alkol asitli içecekler kullanmaması, tükürmemesi, sıcak ve sert yiyecekler tüketmemesi gibi rutin ameliyat sonrası tavsiyeler verilmiştir.

Tüm hastalara postoperatif enfeksiyon kontrolü için amoksisilin + klavulonik asit (1000mg 14 tablet 2x1), ağrı ve ödem kontrolü için flurbiprofen (100mg 20 tablet 2x1) ve antibakteriyel ajan olarak %0,12'lik klorheksidin glukonat gargara (3x1) reçete edilmiştir.

Ağrının Değerlendirilmesi

Vizüel Analog Skala (VAS): Ağrıyı en kolay belirleme yolu, hastaya ağrısının olup olmadığını sormaktır. Vizüel analog skala (VAS), araştırmalarda subjektif değerlendirmelerden, ölçülebilir değerler elde edilmesini sağlar. VAS çoğunlukla 10 cm uzunluğunda, yatay; "Ağrı Yok" ile başlayıp "Dayanılmaz Ağrı" ile biten bir hattır. Hastalardan, 0 ile 10 arası değerler bulunan formlara, eğer dayanılmaz, şiddetli ağrısı varsa 10 değeri, hiç ağrısı yok ise 0 değeri ya da ağrı şiddetine göre ara değerleri işaretlemesi istenir (Şekil 4). Çalışmaya dahil edilen hastalar, ağrı şiddetini belirlemek amacıyla operasyon günü, postoperatif 2. ve 7. günlerde hastaya işaretleme yapması için VAS formu verilmiş olan, işaretlemeleri eksiksiz yapmış ve arşive kaydedilmiş hastalardır.



Şekil 4: Ağrının Değerlendirilmesinde Kullanılan VAS Skalası

Ödemin Değerlendirilmesi

Ödemi değerlendirmede en çok tercih edilen teknik; kolay uygulanabilir olması, objektif ve zararsız olması sebepleri ile doğrusal ölçüm yöntemleri olarak karşımıza çıkmaktadır. Çalışmaya dahil edilen hastalar, preoperatif ve postoperatif 2. ve 7. Günlerde; hastaların, tragus-ağız köşesi, tragus-pogonion ve lateral göz köşesi-angulus mandibula arası mesafeleri esnek bir cetvel yardımı ile ölçülüp, ölçülen değerlerin arşive eksiksiz kaydedildiği hastalardır (Şekil 5).



Şekil 5: Ödem Ölçümünde Kullanılan Esnek Cetvel

Yara İyileşmesi Değerlendirilmesi

LTH yara iyileşme indeksi: Bu indeks iyileşme sürecini; yara yüzeyi kızarıklık, kanama varlığı, granülasyon dokusu, epitelizasyon ve süpürasyona göre sınıflandıran bir yöntemdir. Bir skoru "çok zayıf iyileşme"yi gösterirken 5 skoru "mükemmel iyileşme"yi göstermektedir (Tablo 1).

Çalışmaya dahil edilen hastalar, LTH indeksi ile operasyon sonrası 7. gündeki kontrolde yara iyileşme sürecinin kontrolü yapılmış olan, yapılan kontrollerde alınan bilgilerin arşive kaydedildiği hastalardır. LTH indeksine göre değerlendirilen hastalar, derecelere göre; çok kötü, kötü, iyi, çok iyi, mükemmel şeklinde skorlanmıştır.

Tablo 1: Yara İyileşmesi Değerlendirmede Kullanılan LTH Yara İyileşme İndeksi

LTH Yara İyileşme İndeksi	
1- Çok Kötü	<ul style="list-style-type: none"> • Doku rengi: %50'sinden fazlası hiperemik • Palpasyona cevap: kanamalı • İnsizyon kenarı: epitelize olmamış (insizyon kenarı uzağında epitel kaybı var) • Granülasyon dokusu: mevcut • Süpürasyon: mevcut
2- Kötü	<ul style="list-style-type: none"> • Doku rengi: %50'sinden fazlası hiperemik • Palpasyona cevap: kanamalı • İnsizyon kenarı: epitelize değil, bağ dokusu açıkta • Granülasyon dokusu: mevcut
3- İyi	<ul style="list-style-type: none"> • Doku rengi: %25'inden fazla %50'sinden az bir kısmı hiperemik • Palpasyona cevap: kanama yok • İnsizyon kenarı: bağ dokusu açıkta değil • Granülasyon dokusu: mevcut değil
4- Çok iyi	<ul style="list-style-type: none"> • Doku rengi: %25'inden az bir kısmı hiperemik • Palpasyona cevap: kanama yok • İnsizyon kenarı: bağ dokusu açıkta değil • Granülasyon dokusu: mevcut değil
5- Mükemmel	<ul style="list-style-type: none"> • Doku rengi: pembe • Palpasyona cevap: kanama yok • İnsizyon kenarı: bağ dokusu açıkta değil • Granülasyon dokusu: mevcut değil

İstatistiksel Değerlendirme

Çalışma iki grubun birbiri ile karşılaştırılması için veriler SPSS 20 istatistik paket programı kullanılarak analiz edildi. Sayısal veriler ortalama, standart sapma, medyan ve persantil 25-75 olarak kategorik veriler ise kişi sayısı ve yüzde olarak verilmiştir. Verilerin normal dağılımı çarpıklık, basıklık ve normallik testleri ile değerlendirilmiş olup; normal dağılmayan veriler ve küçük olan çalışma grubu nedeni ile non-parametrik testler ile değerlendirilmiştir. İstatistiksel olarak anlamlılık değeri $p < 0,05$ olarak kabul edilmiştir.

BULGULAR

Çalışmaya, 12'si kadın 18'i erkek olan, yaşları 18 ile 28 arasında (ortalama $21,67 \pm 2,63$) değişen toplam 30 hasta dahil edilmiş olup, aynı hastaların sağ ve sol, simetrik, tam gömülü alt yirmi yaş dış bölgelerine farklı tedaviler uygulanarak iki farklı çalışma grubu oluşturulmuştur (Tablo 2).

Tablo 2: Çalışmaya Katılan Bireylerin Cinsiyete Göre Yaş Ortalamaları

Cinsiyet	Yaş Ortalaması
Kadın (n=12)	22,08±2,67
Erkek (n=18)	21,27±2,24
Toplam(n=30)	21,67±2,63

Yara İyileşmesi ile İlgili Bulgular

Hastaların yara iyileşmesi LTH Yara İyileşme İndeksi ile sayısal olarak değerlendirilmiş, iki grup arasındaki sayısal değişken farkını değerlendiren non-parametrik test olan Mann Whitney-U testi ile değerlendirilmiş olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p < 0,001$). KBF uygulanan tarafta görülen iyileşme skoru ortalaması TZF uygulanan bölgeden yüksek saptanmıştır (Tablo 3).

Tablo 3: Tedavi Gruplarının Yara İyileşmesinin Kategorik Olarak Karşılaştırılması

	TZF		KBF		z	p
	Ortalama	Medyan	Ortalama	Medyan		
Yara iyileşmesi	3,53±0,6	3,5(3-4)	4,37±0,6	4(4-5)	-4,461	<0,001

Yara iyileşmesi LTH Yara İyileşme İndeksi ile değerlendirilmiş olup, her iki kategori arasındaki farkı incelemek amacı ile kategorik değişkenler arasındaki farkı değerlendiren test olan ki kare testi ile değerlendirilmiş olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır ($p<0,001$). KBF uygulanan tarafta görülen iyileşmenin skoru TZF uygulanan bölgeden yüksek saptanmıştır (Tablo 4).

Tablo 4: Tedavi Gruplarının Yara İyileşmesinin Kategorik Olarak Karşılaştırılması

		TZF n(%)	KBF n(%)	χ^2	p
Yara iyileşme kategorisi	3-İyi	15(50)	2(6,67)	20,261	<0,001
	4-Çok iyi	14(46,67)	15(50)		
	5-Mükemmel	1(3,33)	13(43,33)		

Ağrı ile İlgili Bulgular

Hastaların ağrı seviyeleri VAS ile değerlendirilmiş, iki grup arasındaki sayısal değişken farkını değerlendiren non-parametrik test olan Mann Whitney-U ile değerlendirmiş olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Hem ikinci gün VAS skoru ($p=0,025$), hem de yedinci gün VAS skoru ($p=0,040$) KBF uygulanan tarafta daha düşük olarak saptanmıştır (Tablo 5).

Tablo 5: Tedavi Gruplarının Günlere Göre Ağrılarının Karşılaştırılması

	TZF		KBF		z	p
	Ortalama	Medyan	Ortalama	Medyan		
2.gün	5±2,3	5(4-7)	3,9±1,9	4(2-5)	-2,248	0,025
7.gün	2,03±1,6	2(1-3)	1,2±1,3	1(0-2)	-2,110	0,040

Ödem ile İlgili Bulgular

Hastaların ödem seviyelerini değerlendirmek için tragus-ağız köşesi, tragus-pogonion ve lateral göz köşesi-angulus ölçümleri yapılmış, her iki kategori arasındaki farkı incelemek amacı ile kategorik değişkenler arasındaki farkı değerlendiren test olan ki kare testi ile değerlendirilmiştir. TZF ve KBF uygulanan taraflar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 6).

Hastaların ağrı seviyeleri ile yara iyileşmesi, ikiden fazla grup arasındaki sayısal değişken farkını değerlendiren non-parametrik test olan Kruskal Wallis ile değerlendirilmiş, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmıştır. Hem ikinci gündeki ağrı skoru ($p=0,006$), hem de yedinci gündeki ağrı skorunun ($p<0,001$) hastanın yara iyileşme skoru arttıkça düştüğü saptanmıştır (Tablo 7).

Hastaların ödem seviyeleri ile yara iyileşmesi, ikiden fazla grup arasındaki sayısal değişken farkını değerlendiren non-parametrik test olan Kruskal Wallis testi ile değerlendirilmiş olup gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır (Tablo 8).

Tablo 6: Tedavi Gruplarının Günlere Göre Ödem Karşılaştırılması

Ölçümler		TZF		KBF		z	p
		Ortalama	Medyan	Ortalama	Medyan		
2.Gün	T-A.K.	10,93±0,5	11(10,5-11)	10,82±0,7	10,6(10,4-11,4)	-1,100	0,271
	T-P	14,69±0,7	14,5(14,3-15)	14,5±0,8	14,4(14-14,8)	-1,505	0,132
	L.G.K-A	9,62±0,7	9,5(9,3-10)	9,71±0,5	9,6(9,4-10,1)	-0,660	0,509
7.Gün	T-A.K.	10,59±0,6	10,5(10-11)	10,52±0,7	10,5(10-11,1)	-0,304	0,761
	T-P	14,35±0,7	14,3(14-14,5)	14,23±0,7	14,2(13,6-14,6)	-0,764	0,445
	L.G.K-A	9,31±0,6	9,4(9-9,5)	9,4±0,5	9,5(9-9,6)	-0,869	0,385

Tablo 7: Hastaların Ağrı Seviyesinin Yara İyileşmesi ile Kategorik Olarak Karşılaştırılması

	3 (iyi)		4 (çok iyi)		5 (mükemmel)		x ²	p
	Ortalama	Medyan	Ortalama	Medyan	Ortalama	Medyan		
2.gün	5,47±2,1	6(5-7)	4,55±2,1	5(3-6)	3±1,8	3(2-4)	10,351	0,006
7.gün	2,76±1,4	2(2-4)	1,52±1,4	1(0-2)	0,43±0,8	0(0-1)	20,293	<0,001

Tablo 8: Hastaların Ödem Seviyesinin Yara İyileşmesi Kategorik Olarak Karşılaştırılması

Ölçümler	3 (iyi)		4 (çok iyi)		5 (mükemmel)		x ²	p	
	Ortalama	Medyan	Ortalama	Medyan	Ortalama	Medyan			
2.gün	T-A.K.	10,86±0,6	11(10,5-11)	10,84±0,6	10,8(10,5-11)	10,95±0,8	10,7(10,5-11,5)	0,365	0,833
	T-P	14,55±0,6	14,5(14,3-14,8)	14,6±0,7	14,5(14,2-14,8)	14,64±1,1	14,6(13,8-15,3)	0,015	0,992
	L.G.K-A	9,68±0,9	9,5(9,3-10)	9,63±0,6	9,6(9,3-10)	9,72±0,4	9,7(9,4-10)	0,136	0,934
7.gün	T-A.K.	10,48±0,7	10,5(10-10,9)	10,54±0,6	10,5(10-11)	10,68±0,8	10,5(10-11,5)	0,41	0,815
	T-P	14,19±0,5	14,1(13,9-14,5)	14,3±0,7	14,3(13,8-14,5)	14,41±1	14,4(13,5-15)	0,227	0,893
	L.G.K.-A	9,3±0,7	9,4(9-9,5)	9,4±0,5	9,5(9,1-9,6)	9,32±0,6	9,3(9-9,7)	0,885	0,642

TARTIŞMA ve SONUÇ

Çalışmamızın amacı, daha zengin büyüme faktörleri içeren ve daha yoğun fibrin yapısı olan KBF'nin, postoperatif ağrı, ödem ve yara iyileşmesi üzerinde etkilerinin TZF ile karşılaştırılmasıdır. Çalışmada TZF ve KBF'nin karşılaştırılması için gömülü yirmi yaş dışı cerrahisinin tercih edilme nedenleri gömülü yirmi yaş dışı cerrahisinin en sık uygulanan cerrahi işlem olması ve aynı hasta üzerinde çift taraflı, benzer pozisyonlu dişlerin çalışmaya dahil edilebilmesi nedeniyle hastalar arası kişisel farklılıkları elimine edilebilmesine olanak sağlamasıdır.

Isobe ve ark. (17) iki ürün arasındaki santrifüj işlemindeki belirgin farklılıklara rağmen, TZF ve KBF'nin bileşimini, mekanik gücü, bozunması, fibrin lifleri kalınlığı ve çapraz bağ yoğunluğu açısından benzer bulmuştur. Lee ve ark. (18) KBF'nin TZF'den daha yüksek gerilme mukavemeti, daha yüksek konsantrasyonu olduğunu saptamıştır. Ustaoglu ve ark. (19) TZF veya KBF pıhtıları ile zenginleştirilmiş kültürlerde osteoblast ve fibroblast sayısını KBF'de daha yüksek oranda saptamıştır.

Periodontal rejenerasyonda TZP, TZF ve KBF'nin etkinliğini araştırmak için yapılan 73 makalenin incelendiği bir derlemede genel olarak, TZF'nin diş eti çekilmesinde, furkasyon defektleri ve kemik içi defektlerin tedavisinde kullanılabilmesi; KBF'nin kemik rejenerasyonunu artırabileceği ve periodontal kemik içi defektlerin derinliğini azaltabileceği sonucuna varılmıştır (20).

Kumar ve ark. 31 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaların 16 tanesinin alt yirmi yaş diş cerrahisi sonrası sokete TZF uygulamışlardır. Postoperatif takiplerin 1. gün 1. ay ve 3. ay olduğu çalışmada operasyon sonrası 1. günde ağrı, ödem ve trismus değerlendirilmiştir. Sonuç olarak TZF uygulamasının ödemi istatistiksel olarak anlamlı ölçüde azaltıcı etkisi olduğu belirtilmiştir (21). Bilginaylar ve ark.'nın 59 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada TZF'nin gömülü alt yirmi yaş diş cerrahisi sonrası 2. ve 3. günlerde ağrıyı ve alınan analjezik sayısını azalttığı fakat postoperatif ödem bakımından anlamlı bir farklılık olmadığı belirtilmiştir (22).

Yapılan sistematik bir derlemede TZF'nin yirmi yaş diş cerrahisinde iyileşmeyi hızlandırdığı, postoperatif ağrı ve şişliği azalttığı rapor edilmektedir (4). TZF türevlerinin etkilerini araştırmak için üç tip randomize kontrollü çalışmayı inceleyen bir meta analizde yirmi yaş diş çekiminden sonra TZF uygulamasının postoperatif ağrıyı azalttığı ve yumuşak doku iyileşmesini artırdığı saptanmıştır (23). Uyanık ve ark. (24) 20 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada gömülü yirmi yaş dişlerini bilateral olarak çekmişler ve gömülü yirmi yaş diş cerrahisinde TZF kullanımının postoperatif 1. 2. 3. ve 7. günlerde, ağrıyı önemli ölçüde azalttığını ve sonuçların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu bildirmişlerdir. Ödem ölçümü de yaptıkları çalışmalarında, postoperatif ödem açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bildirmemişlerdir. Benzer bir çalışmada Asutay ve ark. (25) 30 hasta üzerinde TZF'nin yirmi yaş diş cerrahisi sonrası komplikasyonlar üzerine etkisini inceledikleri çalışmada, ödem değerlendirilmiş olup gruplar arası istatistiksel olarak anlamlı farklılık olmadığını bildirmişlerdir. Singh ve ark. (26), 20 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada; yirmi yaş diş cerrahisinde çekim soketine TZF uygulamışlar, ağrı değerlendirmesinde istatistiksel olarak anlamlı fark saptamadığını bildirmişlerdir. Buna rağmen Daugela ve ark. (27) alt gömülü yirmi yaş diş cerrahisi üzerine TZF'nin etkisini araştırdıkları çalışmada postoperatif 1. 3. ve 7. günde TZF kullanılan grupta daha düşük ağrı saptamıştır. Ödem ise 1. ve 3. günde daha çok azalırken 7. günde istatistiksel olarak anlamlı farklılık göstermemiştir. Gülşen ve ark. (28) yaptıkları prospektif çalışmada, bilateral gömülü alt yirmi yaş dişlerinin çekiminde TZF uygulanmasının ödem ve ağrı üzerine istatistiksel olarak anlamlı etkisi olmadığını bildirmişlerdir. Literatürde TZF'nin postoperatif ağrı, ödem ve yara iyileşmesi üzerine etkileri farklılıklar göstermektedir. Bildirilen farklı sonuçların çalışma metodolojisindeki ölçüm günlerinin ve yöntemlerinin aynı olmaması ve örneklem sayılarından kaynaklandığı düşünülebilir.

Liu ve ark.'nın (29) anterior bölgede tek diş eksikliği ve bukkal kemik defekti olan ve implant cerrahisi planlanmış 28 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada, hastalar 2 gruba ayrılmıştır. Çalışmada 1. gruptaki hastalara yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu için kollajen membran uygulanmış, diğer gruba ise KBF uygulanmış ve postoperatif dönemde ödem ve ağrı değerlendirilmiştir. 2 gruptaki hastalara da VAS formu verilmiş ve postoperatif 7. günde form üzerinde gerekli işaretlemeleri yapmaları istenmiştir. İki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir sonuç gözlenmemiştir. Çalışmada ödemi değerlendirmek için postoperatif dönemde ödem, şişliğin derecesine göre; A: şişlik yok, B: hafif şişlik, C: orta dereceli şişlik D: şiddetli şişlik şeklinde 4 gruba ayrılmıştır ve KBF grubunda ödem dereceleri arasında istatistiksel olarak daha az ödem skorları elde edilmiştir. Sonuç olarak çalışma ödemin gerilemesinde KBF'nin etkili olduğunu ancak ağrıyı azaltmada istatistiksel olarak anlamlı bir önemi olmadığını saptamıştır. Bizim çalışmamızda ise TZF ve KBF'nin postoperatif ödeme olan etkileri, rehber noktalar arası mesafe ölçümüyle değerlendirilmiş olup, KBF ve TZF grupları arasında istatistiksel olarak sonuçlarda anlamlı farklılık bulunmamıştır. Ayrıca çalışmamızda postoperatif ağrı 2. ve 7. günlerde VAS ile değerlendirilmiş, postoperatif ağrı üzerinde KBF grubunun, TZF grubuna göre istatistiksel olarak daha etkili olduğu bulunmuştur. Bizim çalışmamızın postoperatif ödemi ve ağrıyı değerlendirme yöntemleri, Liu ve ark.'nın yaptığı

çalışmanın, ağrı ve ödemi değerlendirme yöntemlerinden farklı olduğu için bulgularımızın Liu ve ark.'nın bulgularıyla uyum göstermediğini düşünmekteyiz.

Koyuncu ve ark. (30) alt gömülü yirmi yaş dışı cerrahisi ile ilgili 60 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada hastaları 2 gruba ayırmışlardır. Çalışmada yara iyileşmesi, postoperatif ödem, ağrı ve trismus 3.ve 7 günlerde değerlendirilmiştir. Gruplar arasında yara iyileşmesi skorlarında istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmuştur. 3.ve 7. günlerde ağrı, ödem skorları ve ağız açıklığı seviyelerinde de KBF uygulanan grupta, diğer gruba göre istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar bulunmuştur. Sonuç olarak çalışmada yara iyileşmesinde, postoperatif ağrıda, ödem ve trismusta, spontan iyileşmeye kıyasla KBF'nin önemli faydaları olduğu bildirilmiştir. Ağrı ve yara iyileşmesi ile ilgili bulgularımız Koyuncu ve ark.'nın çalışmasındaki bulgularla uyum göstermektedir. Çalışmamızda ödem değerlendirilmesinde, TZF ve KBF grupları arasında, tüm günlerde istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Çalışmamızdaki postoperatif ödem ile ilgili bulguların Koyuncu ve ark.'nın çalışmasındaki bulgularla uyum göstermemesinin sebebinin, postoperatif ödem ölçüm günlerinin farklı olmasından kaynaklandığı düşünülebilir.

Bozkurt ve ark. (31) gingivektomi ve gingivoplasti işlemlerinde KBF, TZF ve AFG'nin yara iyileşmesi üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla 19 hasta üzerinde yaptıkları çalışmada hastaları KBF, TZF, AFG ve kontrol grubu olarak 4 gruba ayırmışlardır. Yara iyileşmesini 7. 14. ve 28. günlerde LTH indeksiyle değerlendirmişler, kontrol grubunun LTH indeks değerlerini KBF ve TZF gruplarına göre istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha düşük bulmuşlardır. Gruplar arası LTH indeks değerlerine göre, TZF ve KBF uygulamalarının yara iyileşmesini hızlandırmada etkili olduğu sonucuna varmışlardır. Ancak TZF ve KBF'nin sekonder yara iyileşmesinde aralarında üstünlük saptanmamıştır. Çalışmamızın yara iyileşmesiyle ilgili bulguları Bozkurt ve ark.'nın çalışmasındaki bulgularla uyum içindedir.

Krishnakumar ve ark. (32) yaptıkları bir çalışmada, çoklu diş eti çekilmesi olan bir hastaya koronale pozisyone flep işlemi planlamışlar, TZF ve KBF'yi flep içlerine yerleştirip, yara iyileşmesine etkilerini karşılaştırmışlardır. TZF ve KBF'nin yara iyileşmesi üzerinde 3 ay sonraki sonuçlarının benzer olduğu, her iki grupta da %100 iyileşme olduğu saptanmıştır. Ancak KBF postoperatif 10. gün TZF ile karşılaştırıldığında, postoperatif 10.günde daha tatmin edici yara iyileşmesi skoru göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına göre uzun dönemde KBF ve TZF'nin yara iyileşmesi üzerindeki etkileri benzer olsa da kısa dönemde KBF grubundaki yara iyileşmesi sonuçları daha tatmin edicidir. Bizim çalışmamıza göre 7. günde KBF uygulanan gruptaki yara iyileşmesi skorları istatistiksel olarak TZF grubundan daha iyi bulunmuştur. Çalışmamız bu yönüyle Krishnakumar ve ark.'nın çalışmasındaki bulgularla benzerlik içindedir.

Torul ve ark. (33) alt yirmi yaş dışı cerrahisinde TZF ve KBF'nin postoperatif ödem ve ağrı üzerindeki etkilerini araştırmak amacı ile 75 hasta üzerinde çalışma yapmıştır. Çalışmada hastalar KBF, TZF ve kontrol grubu olmak üzere 3 gruba ayrılmışlardır. Çalışmada tüm gruplarda preoperatif, postoperatif 2. ve 7. günlerde postoperatif ödem değerlendirilmiştir. Ağrı ise, postoperatif 6. saat ile 7. gün arasında değerlendirilmiş ve TZF ve KBF'nin alt yirmi yaş dışı cerrahisi sonrası ağrı ve ödem üzerinde olumlu etkisinin olmadığı bildirilmiştir. Çalışmamızda ödem, postoperatif 2. ve 7. Günlerde değerlendirilmiş, TZF ve KBF grupları arasında, istatistiksel olarak anlamlı farklılık saptanmamıştır. Bu hususta çalışmamızın bulguları Torul ve ark.'nın bulgularıyla uyum göstermektedir. Çalışmamızda postoperatif ağrı değerlendirmesinde, iki grup arasında istatistiksel olarak 2. gün ve 7. günde anlamlı farklılık saptanmıştır. KBF uygulanan grupta daha düşük ağrı skorları saptanmıştır. Torul ve ark.'nın çalışmasıyla bizim çalışmamızın ağrı bulgularının uyumsuz olmasının sebebinin, ağrıyı değerlendirmenin sıklığındaki farklılıktan kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz.

Mozzati ve ark. (34)'nin 45 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada çekim sonrası soketteki iyileşmede TZF ve KBF, bilateral diş çekimi yapılan hastalarda uygulanarak karşılaştırılmıştır.

Çalışmada bilateral olarak premolar, 1. ve 2. molar dişler çekilip bir tarafa KBF diğer tarafa TZF uygulanmıştır. Yara iyileşmesini değerlendirmek amacıyla iyileşme aşamasında soketin vestibulolingual çapındaki daralmaya bakılmış, KBF grubunda, TZF grubuna göre postoperatif 7.günde vestibulolingual çaptaki değişimde istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. 14. ve 21. günlerde ise anlamlı farklılık saptanmamıştır. Ayrıca KBF uygulanan grupta postoperatif 1. günde istatistiksel olarak anlamlı ve önemli ölçüde daha düşük ağrı saptanmıştır. Bu durum KBF ve TZF'nin sadece yara iyileşmesi için değil, aynı zamanda ameliyat sonrası rahatsızlığı azaltmak için de etkili olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Çalışmamızda postoperatif ağrı, 2. ve 7. günde KBF uygulanan grupta TZF grubuna göre istatistiksel olarak daha düşük ağrı skorlarıyla sonuçlanmıştır. Yara iyileşmesi 7. günde LTH indeksiyle değerlendirilmiş ve KBF uygulanan grupta istatistiksel olarak daha iyi yara iyileşmesi skorları bulunmuştur. Çalışmamız bu yönleriyle Mozzati ve ark.'nın çalışmalarıyla uyum göstermektedir.

Çalışmamızda literatürle benzerliklerin yanı sıra farklılıklar da gözlenmiştir. Fakat literatürün geneline benzer şekilde yara iyileşme skoru, KBF kullanılan soketlerde TZF kullanılanlara göre daha yüksek bulunmuştur. Bu durum KBF'nin yara iyileşmesinde TZF'ye üstün olduğu şeklindeki görüşümüzü desteklemektedir. Uzun dönem sonuçları açısından benzerlikler olacak olsa bile akut dönemde KBF uygulaması literatürdeki pek çok araştırmada olduğu gibi hastanın konforunu TZF yöntemine nazaran daha iyi yükselttiği sonucu çıkarılabilir.

Çalışmamızın sonuçlarına göre, KBF'nin TZF'den farklı olarak ağrı ve yara iyileşme seviyesi üzerinde daha olumlu etkisi olduğu düşünülebilir. TZF ve KBF ödem değişimi açısından karşılaştırıldığında ise farklılık saptanmamıştır. TZF ve KBF'nin etkinliklerinin farklılıklarını değerlendirmek için daha geniş örneklem grupları ile daha uzun süreli ve prospektif çalışmaların yapılmasının literatüre katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Etik Kurul Onayı: 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. Çalışma için, Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Etik Kurulu'ndan 16.08.2023 tarih ve 164 sayılı onay alınmıştır.

KAYNAKÇA

1. Malik NA. Textbook of Oral and Maxillofacial Surgery. 5th ed. Jaypee Brothers Medical Publishers; 2021. p. 307–37.
2. Ness GM, Blakey GH, Hechler BL. Impacted teeth. In: Peterson's Principles of Oral and Maxillofacial Surgery. 2022. p. 131–69.
3. Marković AB, Todorović L. Postoperative analgesia after lower third molar surgery: contribution of the use of long-acting local anesthetics, low-power laser, and diclofenac. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006;102(5):e4–8.
4. Canellas J, Ritto FG, Medeiros PJD. Evaluation of postoperative complications after mandibular third molar surgery with the use of platelet-rich fibrin: a systematic review and meta-analysis. Int J Oral Maxillofac Surg. 2017;46(9):1138–46.
5. Saglanmak A, Cinar C, Gultekin A. Platelet rich fibrin (PRF) application in oral surgery. Platelets. 2020.
6. Miron RJ, Zucchelli G, Pikos MA, Salama M, Lee S, Guillemette V, et al. Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: a systematic review. Clin Oral Investig. 2017;21:1913–27.
7. Rodella LF, Favero G, Boninsegna R, Buffoli B, Labanca M, Scari G, et al. Growth factors, CD34 positive cells, and fibrin network analysis in concentrated growth factors fraction. Microsc Res Tech. 2011;74(8):772–7.
8. Khorshidi H, Raoofi S, Bagheri R, Banihashemi H. Comparison of the mechanical properties of early leukocyte- and platelet-rich fibrin versus PRGF/endoret membranes. Int J Dent. 2016;2016:1849207.
9. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, Girard M-O, Schoeffler C, Dohan SL, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2006;101(3):e56–60.
10. Qiao J, An N, Ouyang X. Quantification of growth factors in different platelet concentrates. Platelets. 2017;28(8):774–8.
11. Chen X, Wang J, Yu L, Zhou J, Zheng D, Zhang B. Effect of concentrated growth factor (CGF) on the promotion of osteogenesis in bone marrow stromal cells (BMSC) in vivo. Sci Rep. 2018;8(1):5876.

12. Kim TH, Kim SH, Sándor GK, Kim YD. Comparison of platelet-rich plasma (PRP), platelet-rich fibrin (PRF), and concentrated growth factor (CGF) in rabbit-skull defect healing. *Arch Oral Biol.* 2014;59(5):550–8.
13. Li J, Zheng L, Daraqel B, Liu J, Hu Y. The efficacy of concentrated growth factor and platelet-rich fibrin as scaffolds in regenerative endodontic treatment applied to immature permanent teeth: a retrospective study. *BMC Oral Health.* 2023;23(1):482.
14. Lee D, Kim DW, Cho JY. Role of growth factors in hematopoietic stem cell niche. *Cell Biol Toxicol.* 2020;36(2):131–44.
15. Isobe K, Watanebe T, Kawabata H, Kitamura Y, Okudera T, Okudera H, et al. Mechanical and degradation properties of advanced platelet-rich fibrin (A-PRF), concentrated growth factors (CGF), and platelet-poor plasma-derived fibrin (PPTF). *Int J Implant Dent.* 2017;3(1):1–6.
16. Lee HM, Shen EC, Shen JT, Fu E, Chiu HC, Hsia YJ. Tensile strength, growth factor content and proliferation activities for two platelet concentrates of platelet-rich fibrin and concentrated growth factor. *J Dent Sci.* 2020;15(2):141–6.
17. Ustaoglu G, Bulut DG, Gümüş KÇ. Evaluation of different platelet-rich concentrates effects on early soft tissue healing and socket preservation after tooth extraction. *J Stomatol Oral Maxillofac Surg.* 2020;121(5):539–44.
18. Mijiritsky E, Assaf HD, Peleg O, Shacham M, Cerroni L, Mangani L. Use of PRP, PRF and CGF in periodontal regeneration and facial rejuvenation: a narrative review. *Biology (Basel).* 2021;10(4):317.
19. Kumar N, Prasad K, Ramanujam L, KR, Dexith J, Chauhan A. Evaluation of treatment outcome after impacted mandibular third molar surgery with the use of autologous platelet-rich fibrin: a randomized controlled clinical study. *J Oral Maxillofac Surg.* 2015;73(6):1042–9.
20. Bilginaylar K, Uyanik L. Evaluation of the effects of platelet-rich fibrin and piezosurgery on outcomes after removal of impacted mandibular third molars. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2016;54(6):629–33.
21. Bao M, Du G, Zhang Y, Ma P, Cao Y, Li C. Application of platelet-rich fibrin derivatives for mandibular third molar extraction related post-operative sequelae: A systematic review and network meta-analysis. *J Oral Maxillofac Surg.* 2021;79(12):2421–32.
22. Uyanik LO, Bilginaylar K, Etikan İ. Effects of platelet-rich fibrin and piezosurgery on impacted mandibular third molar surgery outcomes. *Head Face Med.* 2015;11(1):1–7.
23. Asutay F, Yolcu Ü, Geçör O, Acar A, Öztürk S, Malkoç S. An evaluation of effects of platelet-rich fibrin on postoperative morbidities after lower third molar surgery. *Niger J Clin Pract.* 2017;20(12):1531–6.
24. Singh A, Kohli M, Gupta N. Platelet-rich fibrin: a novel approach for osseous regeneration. *J Maxillofac Oral Surg.* 2012;11(4):430–4.
25. Daugela P, Grimuta V, Sakavicius D, Jonaitis J, Juodzbaly G. Influence of leukocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF) on the outcomes of impacted mandibular third molar removal surgery: A split-mouth randomized clinical trial. *Quintessence Int.* 2018;49(5):377–88.
26. Gülşen U, Şentürk MF. Effect of platelet-rich fibrin on edema and pain following third molar surgery: A split-mouth control study. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):79.
27. Yu TT, Liu J, Yin JJ, Xu XN, Yan SJ, Lan J. Effects of concentrated growth factors on relieving postoperative reaction of guided bone regeneration in the esthetic zone. *West China J Stomatol.* 2019;37(4):398–402.
28. Koyuncu BÖ, Işık G, Yüce MÖ, Günbay S, Günbay T. 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.* 2020;121(2):118–23.
29. Bozkurt E, Uslu M. Evaluation of the effects of platelet-rich fibrin, concentrated growth factors, and autologous fibrin glue application on wound healing following gingivectomy and gingivoplasty operations: a randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int.* 2022;53(4):328–41.
30. Krishnakumar D, Mahendra J, Ari G, Perumalsamy R. A clinical and histological evaluation of platelet-rich fibrin and CGF for root coverage procedure using coronally advanced flap: A split-mouth design. *Indian J Dent Res.* 2019;30(6):970.
31. Torul D, Omezli MM, Kahveci K. 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.* 2020;121(6):646–51.
32. Mozzati M, Gallesio G, Tumedei M, Del Fabbro M. Concentrated growth factors vs. leukocyte-and-platelet-rich fibrin for enhancing postextraction socket healing: A longitudinal comparative study. *Appl Sci.* 2020;10(22):8256.