

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI

İTERDENTAL PAPİL KAYBI OLAN HASTALARIN
TÜNEL TEKNİĞİ İLE DE-EPİTELİZE BAĞ DOKU
GREFTİ VE TİTANYUM İLE HAZIRLANMIŞ
TROMBOSİTTEN ZENGİN FİBRİN KOMBİNE
TEDAVİ SONUÇLARININ RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

Makbule CAN

PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Alper KIZILDAĞ

DENİZLİ-2025

T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI

İTERDENTAL PAPİL KAYBI OLAN HASTALARIN
TÜNEL TEKNİĞİ İLE DE-EPİTELİZE BAĞ DOKU
GREFTİ VE TİTANYUM İLE HAZIRLANMIŞ
TROMBOSİTTEN ZENGİN FİBRİN KOMBİNE
TEDAVİ SONUÇLARININ RETROSPEKTİF OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ

Makbule CAN

PERİODONTOLOJİ ANABİLİM DALI
UZMANLIK TEZİ

DANIŞMAN
Doç. Dr. Alper KIZILDAĞ

DENİZLİ-2025

ETİK BEYAN

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı beyan ederim.

Makbule CAN

İmza

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	I
TEŞEKKÜR	III
ÖZET	IV
ABSTRACT	V
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	VI
ŞEKİLLER DİZİNİ	VIII
TABLolar DİZİNİ	X
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
2.1. Periodonsiyum	4
2.1.1. Dişeti	4
2.1.2. Periodontal Ligament	8
2.1.3. Alveolar Kemik	12
2.1.4. Sement	15
2.1.5. Periodontal Dokuların Oluşumu	17
2.2. İnterdental Papilin Özellikleri	20
2.2.1. İnterdental Papilin Rolü	21
2.2.2. İnterdental Papilin Varlığını Etkileyen Faktörler	22
2.2.3. İnterdental Papil Kaybının Nedenleri	24
2.2.4. İnterdental Papil Kayıplarının Sınıflandırılması	25
2.3. İnterdental Papil Kaybının Tedavi Yöntemleri	32
2.3.1. Cerrahi olmayan tedaviler	33
2.3.2. Cerrahi Tedaviler	37
2.3.3. Dişeti Greftleri Kullanımı	37
2.3.4. TZF Kullanımı	39
2.3.5. Biyomateryal Kullanımı	40
2.4 Trombositten Zengin Fibrin	41
2.4.1. TZF kullanım alanları	43
2.4.2. TZF Çeşitleri	45
2.4.3. T- TZF	46

2.4.4. T- TZF'nin Kullanımı	48
3. GEREÇ VE YÖNTEM	51
3.1. Çalışma Tasarımı ve Etik Onay	51
3.2. Örneklem Boyutunun Hesaplaması	52
3.3. Hasta Seçimi ve Grup Oluşturulması	52
3.4. DBDG Grubunun Cerrahi Tedavi Protokolü	53
3.4.1. De-epitelize Bağ Doku Greftinin Hazırlanması	55
3.5. T-TZF Grubunun Cerrahi Tedavi Protokolü	57
3.5.1. T-TZF'nin Hazırlanma Protokolü	58
3.6. Demografik, Dentogingival ve Klinik Parametrelerin Ölçümleri	60
3.7. İstatiksel Analiz	65
4. BULGULAR	67
4.1. Hastaların Demografik ve Dentogingival Verilere İlişkin Bulgular	67
4.2. Klinik Ölçümlere İlişkin Bulgular	70
4.2.1. Sondlama Derinliği Verileri	70
4.2.2. Plak İndeks Verileri	71
4.2.3. Gingival İndeks Verileri	72
4.2.4. Doku Kalınlığı Verileri	73
4.2.5. Keratinize Doku Genişliği Verileri	73
4.2.6. Siyah Boşluk Yüksekliği Verileri	74
4.2.7. Siyah Boşluk Genişliği Verileri	75
4.2.8. Siyah Boşluk Alan Verileri	76
5. TARTIŞMA	78
6. SONUÇ VE ÖNERİLER	105
7. KAYNAKLAR	106
8. EKLER	130
Ek 1. ETİK KURUL ONAY FORMU	
Ek 2. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU	
Ek 3. ANAMNEZ FORMU	
Ek 4. ÖZGEÇMİŞ	

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimi süresince değerli bilgi ve tecrübeleriyle bana yol gösteren, akademik ve klinik gelişimime katkıda bulunan ve her aşamada desteğini esirgemeyen kıymetli danışmanım Sayın Doç. Dr. Alper KIZILDAĞ hocama en içten teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim boyunca desteklerini hiçbir zaman eksik etmeyen, akademik anlamda yoluma ışık tutan, bilgi ve teknik becerilerini tereddütsüz bizlerle paylaşan ve katkılarıyla gelişimime büyük destek sağlayan Sayın Doç. Dr. Aysan LEKTEMUR ALPAN ve Doç. Dr. Gizem TORUMTAY CİN hocalarıma en içten teşekkürlerimi sunarım.

Tez çalışmam süresince, çalışma materyalleri konusunda sağladığı kıymetli destek ve akademik rehberliğiyle bana yol gösteren Sayın Prof. Dr. Mustafa TUNALI hocama en içten teşekkürlerimi sunarım.

Uzmanlık eğitimim süresince destekleri ve dayanışmalarıyla güzel bir çalışma ortamı sunan kıymetli asistan arkadaşlarıma destekleri için teşekkür ediyorum.

Beni her koşulda destekleyen, sevgisi ve emekleriyle bugünlere gelmemi sağlayan canım annem Emine AY, babam Halil AY ve kardeşim Rahmi AY'a,

Hayatımın her alanında bana güç veren, varlıklarıyla her günü daha anlamlı ve güzel kılan canım oğlum Meriç CAN ve kıymetli eşim Murat CAN'a yürekten teşekkür ediyorum.

ÖZET

Amaç: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin (T-TZF), diş hekimliğinde umut verici bir biyomateryal olarak öne çıkmaktadır. Bu çalışma, Han ve Takei yöntemi kullanılarak gerçekleştirilen papil rekonstrüksiyon cerrahisinde de-epitelize bağ doku grefti (DBDG) ve T-TZF'nin etkinliğini retrospektif olarak değerlendirmeyi amaçlamaktadır.

Yöntem: Bu retrospektif çalışmaya, Han ve Takei yöntemi (DBDG veya T-TZF) kullanılarak tedavi edilen, Sınıf I, II ve III papil kaybına sahip 34 hasta (115 interdental papil) dahil edilmiştir. Demografik veriler (yaş ve cinsiyet), dentogingival parametreler (diş şekli, papil bölgesi, çene tipi ve papil kaybı sınıflandırması) ve klinik değerlendirmeler incelenmiştir. Klinik parametreler arasında sondlama derinliği (SD), gingival indeks (Gİ), plak indeksi (PI), doku kalınlığı (DK), keratinize doku genişliği (KDG), siyah boşluk genişliği (SBG), siyah boşluk yüksekliği (SBY), papil dolum yüzdesi (%PD) ve siyah boşluk alanı (SBA) yer almıştır. Bu parametreler, cerrahi öncesi ve cerrahi sonrası 1., 3. ve 6. aylarda kaydedilmiştir.

Bulgular: Çalışmamızda, demografik ve dentogingival parametreler açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Klinik olarak, DBDG grubunda başlangıçtan 6. aya kadar SD, KDG ve DK'de anlamlı artışlar gözlemlenmedi. Buna karşılık, T-TZF grubunda DK'de daha küçük bir artış ve hem SD hem de KDG'de azalma görüldü. Ayrıca hem DBDG hem de T-TZF gruplarında SBY, SBG, SBA ve %PD değerlerinde cerrahi sonrası 6. aya kadar azalma gözlenmedi.

Sonuç: Her iki tekniğin de interdental papil defektlerinin tedavisinde etkili olduğu bulunmuştur. T-TZF, papil rekonstrüksiyonunda bağ dokusu greftinin altın standart kullanımına karşı, benzer sonuçlar sunarak uygulanabilir bir alternatif olarak potansiyelini göstermiştir.

Anahtar Kelimeler: De-epitelize bağ doku grefti, Titanyum ile hazırlanmış trombosit zengin fibrin, İnterdental papil kaybı, Han ve Takei tekniği.

ABSTRACT

Objective : Titanium- prepared platelet-rich fibrin (T-PRF) has emerged as a promising biomaterial in dentistry. This study aimed to retrospectively evaluate the efficacy of de-epithelized gingival grafts (DGG) and T-PRF in papil reconstruction surgery using the Han and Takei method.

Method: This retrospective study included 34 patients (115 interdental papil) with Class I, II, and III papil loss, treated using the Hana and Takei method (DGG or T-TRF). Demographic data (age and gender), dentogingival parameters (tooth shape, papil site, jaw type, and papil loss classification), and clinical assessments were evaluated. Clinical parameters, including probing depth (PD), gingival index (GI), plaque index (PI), gingival thickness (GT), keratinized tissue height (KTH), black triangle width (BTW), black triangle height (BTH), papil fill percentage (%PF), and black triangle area (BTA), were recorded preoperatively and postoperatively at 1st, 3rd and 6th months.

Results: In our study, no significant differences were found among the groups in terms of demographic and dentogingival parameters. Clinically, the DGG group demonstrated significant increases in PD, KTH, and GT from baseline to 6 months. In contrast, the T-PRF group exhibited a smaller increase in GT and reductions in both PD and KTH. Moreover, reductions in BTW, BTH, BTA, and %PF values were observed in both the DGG and T-PRF groups up to the 6th month.

Conclusion: Both techniques were found to be effective in the treatment of interdental papil defects. T-PRF demonstrated potential as a viable alternative to the gold standard connective tissue graft, offering comparable outcomes in papil reconstruction.

Keywords: De-epithelialized gingival graft, Titanium-prepared Platelet-Rich Fibrin, Han and Takei technique, interdental papil loss.

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

%PD	: Papil dolum oranı
DK	: Doku kalınlığı
DBDG	: De-epitelize bağ doku grefti
EGF	: Epidermal büyüme faktörü
E-TZF	: Enjekte edilebilir trombosit zengin fibrin
G -TZF	: Gelişmiş trombosit zengin fibrin
Gİ	: Gingival indeks
HGF	: Hepatik büyüme faktörü
IGF-I	: İnsülin benzeri büyüme faktörü
IL	: İnterlökin
KDG	: Keratinize doku genişliği
L-TZF	: Lökosit kaynaklı Trombosit zengin fibrin
MSS	: Mine-sement sınırı
PDGF	: Trombosit kaynaklı büyüme faktörü
Pİ	: Plak indeks
PDL	: Periodontal ligament
RANKL	: Nükleer faktör-κB ligandı
SD	: Sondlama derinliği
SBA	: Siyah boşluk alanı
SBDG	: Subepitelyal bağ dokusu grefti
SBG	: Siyah boşluk genişliği
SBY	: Siyah boşluk yüksekliği
OPG	: Osteoprotegerin
TGF-β	: Dönüştürücü büyüme faktörü beta

T-TZF : Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin
TZP : Trombosit zengin plazma
VEGF : Vasküler endotelial büyüme faktörü



ŞEKİLLER DİZİNİ

<u>Sekil No</u>	<u>Sayfa No</u>
Şekil 2.1. Periodontal ligament lifleri	9
Şekil 2.2. Kumar ve Masamatti papil sınıflaması Sınıf I A. Sınıf II çekilmenin A grubu, B. Sınıf II çekilmenin B grubu	27
Şekil 2.3. Kumar ve Masamatti papil sınıflaması Sınıf II A. Sınıf II çekilmenin A grubu, B. Sınıf II çekilmenin B grubu	28
Şekil 2.4. Kumar ve Masamatti papil sınıflaması Sınıf III A. Sınıf III çekilmenin A grubu, B. Sınıf II çekilmenin B grubu	29
Şekil 2.5. Palatal sınıflama palatal çekilme sınıf I A. Sınıf I çekilmenin A grubu, B. Sınıf I çekilmenin B grubu	29
Şekil 2.6. Palatal sınıflama palatal çekilme sınıf II A. Sınıf II çekilmenin A grubu, B. Sınıf II çekilmenin B grubu	30
Şekil 2.7. Palatal sınıflama palatal çekilme sınıf III A. Sınıf III çekilmenin A grubu, B. Sınıf III çekilmenin B grubu	30
Şekil 2.8. Palatal varlığı indeksi 1 ve 2 A. Papil varlığı indeksi 1 (PPI1), B. Papil varlığı indeksi 2 (PPI2)	31
Şekil 2.9. Palatal varlığı indeksi 3 ve 4 A. Papil varlığı indeksi 3 (PPI3), B. Papil varlığı indeksi 4 (PPI4)	31
Şekil 2.10. Diş aks bozukluklarının ortodontik tedavi ile düzenlenerek papil kayıplarının telafisi A. Tedavi öncesi görsel, B. Dişlerin hareket yönü, C. Tedavi sonrası görsel	34
Şekil 2.11. Diastemanın ortodontik tedavi kapatılması papil boşluğunun doldurulması A-B. Tedavi öncesi görsel ve ağız içi fotoğraf, C-D. Tedavi sonrası şematizasyon ve ağız içi fotoğraf	35
Şekil 2.12. T-TZF'nin histomorfometrik analizi	48
Şekil 3.1. Çalışma akış şeması	52
Şekil 3.2. Tünel aletleri	54
Şekil 3.3. Operasyon görselleri A. Operasyon öncesi, B. Operasyon sonrası	55
Şekil 3.4. DBDG'nin hazırlanması A. Üçgen serbest doku grefti, B. DBDG	55
Şekil 3.5. Dijital kumpas	56
Şekil 3.6. DBDG'nin rehber suturlar ile papil altına yerleştirilmesi	56
	VIII

Şekil 3.7. Operasyon görselleri A. Operasyon öncesi, B. Operasyon sonrası	57
Şekil 3.8. Santrifüj işlemi A. Titanyum tüplerin cihaza yerleşimi, B. Santrifüj cihazı	58
Şekil 3.9. TZF membranın hazırlanması A. TZF'nin ayrılması, B. TZF kutusu, C. TZF'nin işlem öncesi görüntüsü, D. TZF membran görüntüsü	59
Şekil 3.10. T-TZF membranın flep içerisine yerleştirilmesi	59
Şekil 3.11. Enzimatik temizleyici	60
Şekil 3.12. Kuron tipleri A. Oval diş, B. Kare diş, C. Üçgen diş	60
Şekil 3.13. Sınıflama örnekleri A. Sınıf I, B. Sınıf II, C. Sınıf III	61
Şekil 3.14. Akrilik stent ile ölçüm fotoğrafı	63
Şekil 3.15. Fotoğraflar üzerinden ölçümlerin kontrolü	64
Şekil 3.16. Keratinize doku genişliği (Z-Z' mesafesi)	64
Şekil 3.17. Papil ölçümleri (SBY=Y-Y' mesafesi, SBG=X-X' mesafesi ve Siyah üçgen: X-X'-Y' üçgeni)	65
Şekil 4.1. Gruplardan bağımsız olarak farklı yaş aralıklarındaki papil kayıplarının gösterimi	68

TABLÖLAR DİZİNİ

<u>Tablo No</u>	<u>Sayfa No</u>
Tablo 2.1. TZF türleri ve uygulama prosedürleri	45
Tablo 4.1. Gruplara göre yaşın karşılaştırılması	67
Tablo 4.2. Gruplara göre cinsiyet özelliklerin karşılaştırılması	68
Tablo 4.3. Dentogingival verilerin gruplara göre dağılımının incelenmesi	70
Tablo 4.4. Sondlama derinliği grup ve zamana göre karşılaştırılması	71
Tablo 4.5. Plak indeksinin grup ve zamana göre karşılaştırılması	72
Tablo 4.6. Gingival indeksinin grup ve zamana göre karşılaştırılması	72
Tablo 4.7. Doku kalınlığının grup ve zamana göre karşılaştırılması	73
Tablo 4.8. Keratinize doku genişliği grup ve zamana göre karşılaştırılması	74
Tablo 4.9. Zaman ve gruplara göre siyah boşluk yüksekliğinin karşılaştırılması	75
Tablo 4.10. Gruplara göre dolum miktarlarının karşılaştırılması	75
Tablo 4.11. Siyah boşluk genişliğinin grup ve zamana göre karşılaştırılması	76
Tablo 4.12. Siyah boşluk alanın grup ve zamana göre karşılaştırılması	77

1. GİRİŞ

Dişeti çekilmesi sonucu meydana gelen ve dişler arasındaki siyah üçgen şeklindeki boşluğa interdental papil kaybı denir. Bu kayıp, değişen oranlarda lokalize veya generalize olabilir.¹ İnterdental papil kaybına neden olan etyolojik faktörler; interdental papiller dolgu, travmatik ağız hijyeni uygulamaları, plakla ilişkili papiller kayıp, uygun olmayan restorasyon konturları, diş kaybı/dişler arasındaki boşluk, altta yatan kemik desteği, dişeti biyotipi ve biyoformu, dişin anatomisi ve temas noktalar şeklinde sıralanabilir. Ayrıca, papildeki bu kayıp dişeti yaralanmaları nedeniyle de oluşabilmektedir.² Ön bölgedeki interdental siyah üçgenler, dişeti görünüm yüksekliği fazla olan hastalarda estetik sorunlara yol açabilir. Yetersiz interdental papil, gıda sıkışması, fonetik zorluklar ve estetik kaygılar gibi problemlere neden olduğundan, interdental papil kayıplarının tedavisi önemlidir.¹

İnterdental papil kaybının tedavisinde cerrahi ve cerrahi olmayan çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Cerrahi olmayan tedavi seçenekleri arasında periodontal tedavi, ortodontik tedavi, konservatif tedavi ve protetik çözümler yer alırken, cerrahi tedaviler ise saplı greft, serbest bağ doku grefti ve biyomateryal kullanımıyla yapılmaktadır. Estetik sonuçlar açısından cerrahi tedaviler daha sık tercih edilmektedir.^{3, 4}

İnterdental papil kaybında kullanılan ve papil devamlılığını korumadan yapılan flep kaldırma tekniklerinde, flebin elevasyonu sırasında papillerin yırtılması sıklıkla karşılaşılan bir dezavantajdır ve bu durum vaskülaritenin azalmasına yol açmaktadır. Bu tedavi yöntemlerinin uzun vadede öngörülebilir sonuçlar vermemesi ve istikrarsız sonuçlara yol açması, alternatif tekniklerin geliştirilmesini zorunlu kılmaktadır.⁵ Papilin kesilmesini gerektirmeyen ve kan akışını büyük ölçüde koruyan tünel prosedürleri bu sorunu aşmak için önerilmektedir. Han ve Takei (1996), interdental papil rekonstrüksiyonu için alveoler mukozada semilüner insizyon ile diş çevresinde sulküler insizyonu birleştiren bir teknik geliştirmiştir. Bu teknikte, tünel benzeri flep tasarımıyla bukkal dişeti ve papiller bölge koronal yönde konumlandırılmış, ardından bu flep içerisine bağ dokusu grefti yerleştirilmiştir. Bağ doku grefti kullanımı, greftin hayatta kalma oranını artırırken cerrahi tekniğin öngörülebilirliğini de geliştiren çift kan kaynağı prensibine dayanmaktadır.⁶

Birçok araştırmacı ve klinisyen, papilin iyileşmesini ve rejeneratif potansiyelini daha da artırmak veya oluşan papil boşluğuna karşı direnç sağlamak için papiller rekonstrüksiyon teknikleri ile biyomateryalleri birleştirmiştir. Bağ doku grefti, papiller büyütme prosedürlerinde dahil olmak üzere birçok periodontal yumuşak doku prosedürleri için altın standart biyomateryal olarak kabul edip rutin olarak kullanılmaktadır. Ağız içerisinden elde edilen bağ doku grefti; malzeme temin ücretinin olmaması, kolay ulaşılabilir olması ve yapılan tedavi sonuçlarının öngörülebilirliği açısından oldukça ideal bir materyaldir. Ancak, bağ doku grefti prosedürü; ağız içerisi ikinci bir cerrahi bölge ihtiyacı, hasta rahatsızlığı ve artan operasyon süre gibi çeşitli dezavantajlara da sahiptir.⁵

Bağ doku greftinin dezavantajlarını aşmak amacıyla alternatif otojen matrisler araştırılmaktadır. Bu alternatiflerden biri, interdental papil rekonstrüksiyonu için yeterli papiller dolgu sağlayan trombositten zengin fibrin (TZF)'dir. TZF, hastanın kanından elde edilen otojen bir materyaldir ve genellikle silika içerikli cam tüplerle santrifüj edilerek hazırlanır.⁷ Mukogingival problemlerin tedavisinde de TZF yaygın olarak kullanılmaktadır. Özellikle tekli ve çoklu dişeti çekilmesi ve papil rekonstrüksiyonu tedavilerinde TZF ile yapılan çalışmalar mevcuttur. Çalışmalar, flep tedavilerine ek olarak kullanılan TZF'nin uzun vadede olumlu etkiler yarattığını ve damaktan alınan bağ dokusu greftine iyi bir alternatif olabileceğini göstermektedir. Singh ve ark.⁸ interdental papil kaybı gözlenen hastalar üzerinde gerçekleştirdiği randomize kontrollü klinik çalışmanın sonuçlarına göre, TZF ile yapılan yarım kalınlık flep cerrahisinin papil yüksekliğini artırmada etkili olduğu belirlenmiştir. Hem TZF hem de bağ doku greftinin flep tedavilerine ek olarak uzun dönemde fayda sağladığı gözlemlenmiştir.

Ancak silikanın, kısa veya uzun vadede kontaminasyona yol açabileceği ve olumsuz etkiler yaratabileceği konusundaki endişeler, daha biyouyumluluğu yüksek alternatif materyallerin araştırılmasını tetiklemiştir. Bu bağlamda, titanyum ile hazırlanan trombositten zengin fibrin (T-TZF), artırılmış biyouyumluluğu sayesinde daha tercih edilen bir seçenek haline gelmiştir.⁹ T-TZF'nin flep içerisine yerleştirildikten sonra 30 gün boyunca rezorbe olmadığı, yoğun fibrin yapısı ve kontrollü salınımı sayesinde büyüme faktörlerini yavaşça saldıgı gözlemlenmiştir. Yapılan immünohistokimyasal çalışmalarda, T-TZF'nin silika cam tüplerle hazırlanan

standart TZF'ye göre üstün olduğu ve periodontal rejenerasyon tedavilerinde etkili bir alternatif sunduğu ortaya konulmuştur.¹⁰

Yapılan literatür taramasına göre, T-TZF kemik içi defektler, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu, furkasyon tedavileri, endo-perio lezyon tedavileri, sinüs cerrahisi ve mukogingival yumuşak doku cerrahileri gibi birçok periodontal cerrahi tedavide rutin olarak kullanılmaktadır.¹¹⁻¹⁵ İnterdental papil rekonstrüksiyonunda T-TZF'nin cerrahi tedavide kullanımına yönelik herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Çalışmamızın amacı, interdental papil kaybı olan hastaların şikayetlerini giderebilmek için uygulanan papil rekonstrüksiyonu tedavisinde kullanılan tünel tekniğinde otojen greft olarak de-epitelize bağ dokusu grefti (DBDG) ve T-TZF'nin tedaviye olumlu etkilerini ve gruplar arasındaki olumlu ya da olumsuz sonuçları değerlendirmektir.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Periodonsiyum

Periodonsiyum en basit tanımıyla "dişleri destekleyen ve çevresini saran dokular" anlamına gelir. Bu yapı; kök sementi, diş soketini çevreleyen alveolar kemik, diş yüzeyine bakan dişeti ve periodontal ligamentten oluşur. Periodontal yapılar, birbirinden farklı yapı, konum ve bileşenlere sahip olmasına rağmen, bir bütün olarak kompleks bir şekilde çalışırlar.¹⁶ Bu kompleksteki herhangi bir yapıda oluşan patolojik bir durum, diğer bileşenlerin yapım, onarım ve rejenerasyon süreçlerini doğrudan etkiler.¹⁷ Dişlerimize uygulanan baskılara tepki olarak, periodontal yapılar yaşamımız boyunca yeniden şekillenmeye devam eder. Ayrıca, periodonsiyumun içerisinde yer alan benzersiz damar ağı, uzmanlaşmış sinir dalları ve lenfatik sistem sayesinde aktif bir yapı olarak işlev görür.¹⁸ Bu bağlamda, periodontal dokuların dişlerimizin fonksiyonlarını desteklemede ve sürdürmede önemli roller oynadığı anlaşılmaktadır. Oral mukoza üç bölümden oluşur: çiğneme mukozası (gingiva ve sert damak yüzeyini örten kısım), dil sırtını kaplayan özel mukoza ve ağız boşluğunun geri kalanını kaplayan ağız mukozası.

2.1.1. Dişeti

Klinik olarak bakıldığında, periodonsiyumun dışarıdan görülebilen tek yapısı dişetidir. Sağlıklı dişeti, alveol kemiğini ve dişlerin servikal bölgesini çevreler. Normal dişeti, mercan pembesi rengindedir ve genellikle koyu kırmızı renkte olan alveolar mukozadan mukogingival hat ile ayrılır. Dişeti, konumu ve bileşenlerine göre serbest marjinal dişeti, interdental dişeti ve yapışık dişeti olarak üç bölüme ayrılır. Bu yapılar, fonksiyonlarına göre farklı histolojik ve yapısal özellikler gösterir. Bu farklılık, mikrobiyal ve patojen ürünlerin daha derin dokulara ulaşmasını engelleyerek biyolojik bir bariyer olarak işlev görmelerini sağlar.¹⁷

Marjinal Dişeti

Marjinal dişeti, (diğer bir adıyla yapışık olmayan dişeti) dişin servikal kısmını çevreleyen dişetin uç kısmıdır. Sağ ve doğrusal bir yapı olan serbest dişeti oluğu ile yapışık dişetinden ayrılır. Sağlıklı marjinal dişeti, dişeti sulkusunun yumuşak doku kısmını oluşturur.¹⁹

Dişeti Sulkusu

Dişeti sulkusu, diş yüzeyi ile marjinal dişetinin yumuşak duvarı arasında kalan ve diş etrafında devam eden sığ bir boşluktur. Bu sulkusun derinliğinin prob ile değerlendirilmesi, klinik olarak önemli bir parametredir. Sağlıklı bireylerde bu sulkusun derinliği, yapılan çalışmalarda ortalama 1,8 mm (0 ile 6 mm arasında değişen değerler) olarak rapor edilmiştir.²⁰ Sulkus derinliği, metalik periodontal sond ile ölçülür; ancak sond çapı, sondlama kuvveti ve enflamasyon düzeyi gibi faktörler nedeniyle histolojik derinlik ve sondun ilerlediği derinlik her zaman aynı olmayabilir.²¹

Yapışık Dişeti

Yapışık dişeti, marjinal dişeti ile alveolar mukoza arasında yer alan ve alttaki kemik dokusuna periost ile tutunan dişeti bölümüdür. Yapışık dişeti genişliği, mukogingival sınır ile dişeti oluşu arasındaki mesafenin ölçümü sonucu hesaplanan önemli bir klinik parametredir. Serbest marjinal dişeti ile birleşerek keratinize doku genişliğini oluşturur.¹⁹ Dişlerin bukkal bölgelerinde yapışık dişeti genişliği farklılık gösterir; genellikle kesici diş bölgesinde maksimum değere (üst çene için 3,5-4,5 mm, alt çene için 3,3-3,9 mm) ulaşır ve posterior dişlere doğru (örneğin, üst çenede birinci küçük azı dişlerde 1,9 mm, alt çenede 1,8 mm) azalma eğilimindedir.²² Yetişkin bireylerde mukogingival sınır yaşam boyu sabit kalırken, yapışık dişeti miktarındaki değişiklikler genellikle dişeti koronal kısmındaki farklılaşmalarla olur.²³

İnterdental Dişeti

İnterdental dişeti, dişlerin temas yüzeyleri ile dişler arası kemik kret tepesi arasındaki boşluğu dolduran dişeti bölümüdür. Yumuşak dokunun şekli piramit (dişler arası yumuşak doku tepesi temas noktasına yakın bir yapı) veya "col" (interdental bölgede, fasiyal ve lingual papiller arasında, diş temas yüzeyine uyumlu vadi şeklinde bir yapı) olabilir. İnterdental papilin şekli, komşu dişler arasındaki temasın varlığı ya da yokluğu, interdental temas noktası ile kemik kret tepesi arasındaki mesafe ve dişeti çekilmesinin varlığı/yokluğuna bağlıdır. Dişler arası diastema varlığında, interdental dişeti kemik üzerine sıkıca bağlanarak pürüzsüz ve yuvarlak bir yüzey oluşturur.²

Dişetin Mikroskopik Karakteri

Dişeti, histolojik olarak epitel ve bağ dokusundan (lamina propria) oluşur. Epitel, çoğunlukla hücreli yapılardan oluşurken, bağ dokusu daha az hücreli ve çoğunlukla fibröz / fibröz olmayan proteinler, çeşitli mineraller, lipitler, büyüme faktörleri ve sudan oluşan bütünlük bir yapıdır. Bu iki bileşen, gingivitis ve periodontitis gelişimindeki erken yanıtların düzenlenmesinden sorumludur.¹⁸

Dişeti Epiteli

Epitel hücreleri, dış uyaranlara karşı metabolik olarak aktif rol oynar. Bu hücreler sitokinler ile enzimler salgılayarak uyaranlara karşı tepki gösterir. Oral mukozanın keratinizasyonu yaşla birlikte azalmakla birlikte, farklı bölgelerde farklı keratinizasyon derecelerine sahiptir.²⁴ Keratinizasyon derecesine göre, oral mukoza en çok damak, dişeti ve dilin ventral kısmında, en az yanakta görülür. Epitel, yapısal ve metabolik özelliklerine göre oral epitel, birleşim epiteli ve sulkuler epitel olmak üzere üç tipe ayrılır.

Oral Epitel: Marjinal dişetin oral yüzeyi ve yapışık dişeti yüzeylerini kaplayan epiteldir. Ortalama kalınlığı 0,2-0,3 mm olup, keratinize veya çoğunlukla parakeratinizedir.

Sulkuler Epitel: Dişeti marjini diş bakan yüzeyini kaplayan, serbest dişeti marjin kenarı ile birleşim epiteli arasında kalan kısımdır. İnce, keratinize olmayan çok katlı yassı epitelden oluşur, rete pegleri yoktur ve genellikle hidrofik rejenerasyon gözlenir.²⁵ Keratinizasyonu olmamasına rağmen, ağız boşluğuyla temas ettiğinde veya sulkus mikrobiyal ortamı tamamen yok edildiğinde keratinize olma yeteneğine sahiptir. Benzer şekilde, keratinize epitel diş ile temas ettiğinde zamanla keratinizasyonunu kaybeder. Bu bilgiler ışığında, yerel tahriş unsurlarının keratinizasyon varlığını etkilediği görülmektedir.²⁶ Sulkuler epitel, bakteri ürünlerinin dokuya, doku içerisindeki ürünlerin ise sulkusa geçişini sağlayarak yarı geçirgen bir membran gibi davranır.¹⁷

Birleşim Epiteli: Dişeti oluşunun tabanından, alveolar kemik tepesinin yaklaşık 2,0 mm koronalindeki bir noktaya kadar uzanan ve çok katlı keratinize olmayan skuamöz epitelden oluşan yaka benzeri yapıdır. Epitel katman sayısı, erken yaşta 3-4

iken, ileri yaşlarda 10-20 katman arasına çıkabilir. Koronalden mine-sement birleşiminden apikale doğru inceler. Epitelin uzunluğu ise 0,25 ile 1,35 mm arasında değişir.²⁷ Birleşim epiteli, dişin sürmesi tamamlandıktan sonra dişeti dokularının diş yüzeyi ve alveol kemiği ile iyi tanımlanmış bir ilişkisini oluşturur. Epitel dokuları, dişe bakan yüzeye iç bazal lamina ile, dişeti bağ dokusuna ise dış bazal lamina ile bağlanır.²⁸ Bu epitelyal bağlantı, sızdırmazlık ve bağlanma fonksiyonları için diş yüzeyine sıkıca uyum sağlar. Sağlıklı durumda, genellikle mine-sement birleşiminin koronalinde veya hemen üzerinde yer alır.¹⁷

Dişeti bağ dokusu

Dişeti bağ dokusu, lamina propria olarak bilinir ve yaklaşık %60 kolajen lifler, fibroblastlar, damarlar, sinirler ve %35 hücre dışı matristen oluşur. İki katmandan oluşur: birincisi epiteller arasına giren papiller tabaka, ikincisi ise alveolar kemik periostuna tutunan retiküler tabakadır. Bağ dokusunda diş folikülünden kaynaklanan dentogingival lifler bulunduğundan, bu doku fibröz bağ doku olarak adlandırılır.¹⁷ Bağ dokusu lifleri kolajen (çoğunlukla tip I kolajen), elastik ve retiküler liflerden oluşur. Tip IV kolajen, tip I kolajenlerin arasına ve kan damarlarının duvarına devam ederken, elastik lifler kolajen lifleri arasında oksitalan, elaunin ve elastin gibi yapı taşlarından oluşur. Birleşim epiteli terminal kısmının altına bağlanan kolajen lifleri, bağ doku bağlantısını oluşturur ve bu bağlantının sınırı, birleşim epiteli için apikale göçünü sınırlamada etkili bir rol oynar.²⁹

Dişeti lifleri

Dişlere bitişik dişeti dokusunda yaşayan ve dokuyu dişlere sıkıca tutmaya yardımcı olan bağ dokusu lifleridir. Dişeti liflerinin işlevleri arasında marjinal dişetini dişe sıkıca bağlamak, çiğneme kuvvetlerine karşı sertlik sağlamak ve serbest marjinal dişetini kök sementi ile komşu yapışık dişetiyle birleştirmek bulunur. Dişeti lifleri, üç ana grupta düzenlenir: dentogingival, sirküler ve transseptal lifler.³⁰

Dentogingival lifler: Fasiyal, lingual ve interdental bölgelerde bulunur. Bu lifler, gingival sulkusun altındaki epitelden çıkarak dişin sement dokusuna gömülür. Labial ve lingual yüzeylerde sementten yelpaze şeklinde çıkarak alveolar kemik

periosteumuna tutunur. İnterproksimal bölgelerde ise interdental dişetinin tepesine doğru uzanır.

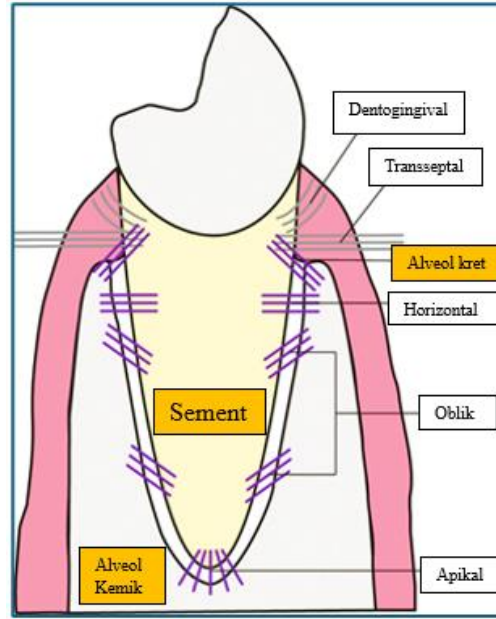
Sirküler lifler: Marjinal ve interdental bağdoku içerisinde yer alır ve diş halka şeklinde çevreler.

Transseptal lifler: Komşu dişlerin sementleri arasında yatay şekilde uzanan liflerdir. Bazen periodontal liflerin ana ligamanları ile sınıflandırılır.³¹ Ayrıca, Page ve ark.³² dişlerin interdental yüzeylerinde lingual ve marjinal dişeti içerisinde dolaşan semi-sirküler lifleri de tanımlamışlardır.

2.1.2. Periodontal Ligament

Periodontal ligament (PDL), dişlerin sement dokusu ile çenelerin alveol kemik soketi arasında çeşitli açılarla uzanan, sıkı bir şekilde sabitlenmiş fibröz bir ağıdır. Bu yapı, alveol kemik ve sement gibi iki kalsifiye doku arasındaki yaklaşık 0,25 mm alanda bulunur. PDL'nin koronal kısmında ise dişeti epiteli bileşenleri yer alır. PDL, geniş bir damar ve sinir ağı ile çeşitli hücre popülasyonlarına sahip, heterojen bir dokudur. Bu hücreler arasında kemik hücreleri, sement hücreleri, Malassez epitel kalıntıları, endotel hücreleri, nöral hücreler, kemik öncülleri ve sement hücreleri bulunur. PDL'nin en baskın hücre tipi fibroblastlardır. Fibroblastlar, lifler ve hücre dışı matrisin üretiminden ve bakımından sorumludur ve PDL'nin en büyük fonksiyonel bileşenini oluşturur.³³

PDL kolajen lifler (ağırlıklı olarak tip I ve III kolajen), oksitalan lifler, kan damarları ve sinir liflerini içerir.³⁴ Bu kolajenler, çapı 54-59 nm olan çapraz bantlı fibrillerdir. PDL'de tip IV, V, VI ve XII dahil olmak üzere birkaç küçük kolajen de mevcuttur³⁵. PDL'deki kolajen fibrillerinin çoğu, PDL'nin mineralize olmayan merkezi kısmında “ana lifler” adı verilen iyi tanımlanmış lif demetleri halinde düzenlenmiştir. Bu ana lifler, kök boyunca konumlarına ve yönlerine göre sınıflandırılmıştır. PL, ana lif organizasyonunu kullanarak dentogingival, transseptal ve alveolodental ligament olarak alt bölümlere ayrılabilir.¹⁶ Liflerin organizasyonu Şekil 2.1'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Periodontal ligament lifleri¹⁶

Dentogingival lifler: Sementten interproksimal dişetine eğik-koronal yönde uzanan liflerdir.

Transseptal lifler: Bir dişin sement dokusundan çıkıp alveolar tepeyi aşarak bitişik dişin sementine uzanırlar.

Alveolodental ligament: PDL hacminin büyük kısmını temsil eder ve alveolar kret lifleri, horizontal lifler, oblik lifler, apikal lifler ve (çok köklü dişler söz konusu olduğunda) interradyiküler lifler içerir. Alveolar kret lifleri, kökün servikal kısmından alveolar kemik kretine eğik-apikal yönde uzanır. Alveolar kret liflerinin apikalinde yer alır ve sementten alveolar kemiğe doğru dik bir doğrultuda uzanır. Oblik lifler, PDL'deki en çok sayıda liflerdir ve sementten alveol kemiğine eğik-koronal yönde uzanırlar. Apikal lifler, kökün ucundan alveolün tabanına doğru yayılır. Interradyiküler lifler sadece çok köklü dişlerde bulunur ve radyiküler sementten interradyiküler alveolar kemiğe yayılır.¹⁶

Kolajen ağı ek olarak, oksitalan lifleri sement yüzeyine paralel olarak uzanarak kök çevreleyen bir ağ oluşturur. Oksitalan liflerinin işlevi tam olarak anlaşılamamış olsa da PDL'nin nöral ve vasküler ağı ile ilişkili olduğu ve bu sayede vasküler akışı düzenlediği düşünülmektedir.¹⁶ Ana liflerin karmaşık uzamsal oryantasyonu, çiğneme ve diğer oral hareketlerden kaynaklanan çok yönlü kuvvetlere karşı üç boyutlu destek

ve korumaya izin verdiği için PDL işlevi için gereklidir. Ancak, bu karmaşık lif düzeni, PDL doku mühendisliğini de büyük ölçüde zorlaştırmaktadır.³⁶

PDL kolajen liflerinin yalnızca birkaç günlük bir yarı ömre sahiptir. Kolajenin bu yüksek turnover döngüsü, dokunun bütünlüğünün korunmasında oldukça önemli bir durumdur. Sement tarafındaki kolajenin, kemik tarafındaki kolajenden daha olgun olduğu bulunmuş ve bu durum, PDL'nin yeniden şekillenmesinin ligamentin kemik tarafında daha hızlı gerçekleştiğini göstermektedir. Kolajen döngüsünden esas olarak PDL fibroblastları sorumludur.^{37, 38} Bununla birlikte, kemik ve sementuma bağlı lifler de osteoklast, osteoblast ve sementoblastların aktivitesi ile sürekli yeniden şekillenmeye tabidir.^{37, 39}

PDL'deki en yaygın hücre tipi olan fibroblast, birkaç benzersiz özelliğe sahiptir.³⁷ Kolajenin bu şekilde yeniden şekillendirilmesi, ancak hücrelerin eski kolajeni doğru ve seçici bir şekilde çıkarıp yeni fibrillerle değiştirebilme yeteneği ile mümkün olabilir. PDL fibroblastları, değiştirilmesi gereken fibrilleri fagositozla yutar ve daha sonra lizozomal aparatla sindirir. Ancak hangi fibrillerin değiştirilmesi gerektiğinin nasıl tanındığı henüz net değildir. Fibroblastlar, hücre dışı matriste kolajen öncülleri salgılar ve bu matriste, hücre uzantıları ile çevrelenmiş alanlarda kolajen fibrillerini üretir. Bu sayede, PDL fibroblastları hem kolajen fibrillerini çıkarabilir hem de bunları yeni fibrillerle değiştirebilir.⁴⁰ Periodontal ligamentin fiziksel, yeniden şekillendirme, beslenme ve duyusal fonksiyonları vardır.

Fiziksel fonksiyon

Periodontal ligamentin fiziksel fonksiyonları şu şekilde sıralanabilir.

1. Damar, sinir ve kemik yapıları kuvvetler karşısında korumak.
2. Oklüzal kuvvetlerin kemiğe iletilmesini sağlamak.
3. Dişlerin kemiğe tutunmasını sağlamak.
4. Dişeti dokuların dişler ile uyumlu bir ilişkisini sağlamak.
5. Oklüzal kuvvetlerin etkilerine karşı direnç sağlamak.

Periodontal ligamentin birincil işlevi, dişlerin mekanik olarak stabil bir konumda kalmasını sağlamaktır. Ayrıca, çiğneme sırasında oluşan yüksek kuvvetlere karşı diş ve alveol kemiğini koruyan yumuşatıcı bir mekanizma olarak da görev yapar. Çiğneme esnasında oluşan önemli mekanik yüklenme nedeniyle, PDL barındırdığı hücreler için nispeten sert bir ortamdır. Aynı zamanda, fibroblastlar, kolajen fibrillerinin organizasyonu için osteositlere benzer şekilde mekanik uyarıma ihtiyaç duyarlar.^{40, 41}

Biçimlendirme ve yeniden şekillendirme

Genel olarak fibroblastlar, mekanik uyarılara karşı oldukça hassastır. Periodontal ligament hücreleri çiğneme, parafonksiyonel alışkanlıklar, konuşma ve ortodontik diş hareketleri esnasında fiziksel etkilere maruz kalır.⁴² Bu koşullar altında fibroblastlar matriks üretimi, enflamasyon ve yeniden şekillenme ile ilgili çeşitli biyoaktif bileşikler üretirler.^{43, 44} Periodontal ligament hücreleri, uygulanan kuvvetler karşısında sement ve kemiği yapım ve yıkım sürecine katılır. Periodontal ligament sürekli olarak yeniden şekillenmektedir. Bu nedenle mekanik stimülasyon, PDL'nin hücre dışı matrisinin yeniden şekillenmesi ve üretimi için kritik öneme sahiptir. Eski hücreler ve liflerin parçalanarak yerine yenileri gelir ve fibroblast ile endotel hücrelerinde mitotik aktivite meydana gelir.⁴⁵ Ayrıca, PDL, dişeti ile dışarıdan gelen patojenlere karşı koruyucu bir bariyer görevi görür.³³

Beslenme ve duysal fonksiyon

Periodontal ligament, kemik, dişeti ve sementin beslenmesine kan damarları aracılığıyla katkıda bulunur ve lenf yoluyla drenajını sağlar. Yüksek kan damarı içeriği, uygulanan kuvvetlerin emilmesini ve yüksek perfüzyon kapasitesini mümkün kılar. Periodontal ligament içerisinde dokunma, basınç ve ağrı duyularını iletebilen duysal lifler bulunur.⁴⁶ Periodontal ligamentin içindeki bu sinir ağı sayesinde çiğneme fonksiyonu sırasında duysal bir rol oynar.⁴⁷ Son olarak, birçok araştırmacı, periodontal ligamentte bulunan kök hücrelerin periodontal dokuların bakım ve onarımında etkin rol oynadığını belirtmiştir.⁴⁸

2.1.3. Alveolar Kemik

Alveolar kemik, üst ve alt çene kemiklerinin diş soketlerini kaplayan kısmıdır. Periodontal ligament ile diş bağlanması dişin sürmesi ile başlar ve diş kaybedildikten sonra bu bağlantı yavaş yavaş kaybolur. Alveolar kemiğin morfolojisi, dişin şekline, boyutuna, konumuna ve işlevine bağlı olarak değişiklik gösterir. İlginç bir şekilde, dişlerin pozisyonlarındaki değişiklikler sonrasında, alveolar kemik ve ilgili periodontal yapılar bu duruma yeniden şekillenme (remodeling) ile uyum sağlar.⁴⁹

Alveolar süreç iki unsurdan oluşur.

- A. Kortikal kemiğin dış tabakası, (Havers kemiği ve kompakt kemik lamelleri.)
- B. Alveolar kemik olarak adlandırılan ince kompakt iç tabakası (Alveolar bone proper). Alveolar kemik radyografilerde lamine dura olarak görülür. Histolojik olarak nörovasküler demetlerin ve periodontal ligament liflerin merkezi süngerimsi kemik ile bağlantısını sağlayan bir dizi açıklık içerir. (Cribriform tabaka)
- C. Bu iki kompakt kemik arasındaki süngerimsi kemik. Bu yapıdaki trabeküller alveolar kemiği destekleme görevi görür. Ayrıca çene kemiğinin apikalinde, dişlerle doğrudan bağlantısı olmayan bir bazal kemik de vardır.

Alveolar proses, anatomik olarak ayrı bölümlere ayrılabilse de dişleri destekleme işlevinde her birim bir bütün olarak hareket eder. Kemik bölümlerinin süngerimsi ve kortikal kemik oranları değişiklik gösterebilir. Alveolar soketin fasiyal ve lingual kısımlarının büyük çoğunluğu yalnızca kompakt kemikten oluşurken, apikal ve interradiküler bölgede lamina dura süngerimsi kemik ile çevrelenmiştir.⁴⁹

Hücreler ve hücreler arası matriks

Kemiğin üçte ikisi inorganik, üçte biri ise organik içerikten oluşur. İnorganik bileşenler, temel olarak kalsiyum ve fosfat mineralleri ile hidroksil, karbonat, sitrat ve eser miktarda sodyum, magnezyum ve flor gibi iyonları içerir. Mineral tuzlar, mikroskobik boyutta hidroksiapatit kristalleri formunda bulunur. Organik bileşenler ise esas olarak tip I kolajenden oluşur ve ayrıca az miktarda osteokalsin, osteonektin,

kemik morfogenetik protein, fosfoproteinler ve proteoglikanlar gibi kolajen olmayan proteinleri içerir.⁵⁰

Pluripotent folikül hücrelerinden farklılaşan osteoblastlar, organik matriksi üretir. Fetal büyüme sırasında intramembranöz ossifikasyon yoluyla oluşan alveolar kemik, laküna adı verilen boşluklarda yer alan osteositlerden oluşan kalsifiye bir matris yapısıdır. Osteosit çıkıntıları, lakünalar arasında yer alan kanaliküliler aracılığıyla uzanarak bir sistem oluşturur. Bu sistem sayesinde oksijen ve besin kan yolu ile osteositlere ulaştırılır ve metabolik atıklar aynı yol ile sistemden uzaklaştırılır. Kan damarlar, geniş dallanmalar ile kemik yüzeyinde yer alan ve farklılaşmış osteojenik bağ dokusundan köken alan periosteum boyunca ilerler. Havers sistemleri, yalnızca yüzey damarları ile beslenemeyecek kadar kalın olan kemiklerin damar desteğini sağlayan iç sistemdir. Primer olarak kortikal kemik ve alveolar sokette yer alır.⁵⁰

Alveolar soket

Soket duvarı, lameller kemik ve kemik demeti (Bundle bone) olarak adlandırılan yapılardan oluşur. Kemik demeti, çok sayıda Sharpey lifi içeren ve periodontal ligamentin bitişiğindeki kemiğe verilen isimdir. Bu yapı, araya giren aposizyonel çizgilerle ve köke paralel katmanlar halinde düzenlenmiş ince lamellerle karakterizedir. Kemik demeti, alveolar kemik içinde lokalizedir. Demet kemik içindeki bazı Sharpey lifleri tamamen kalsifiye olmuşken, çoğu lifin kalsifiye dış tabakası ve kalsifiye olmayan iç merkezi vardır.⁵¹

Alveolar kemiğin süngerimsi kısmı, düzensiz şekilli kemik iliği boşluklarını çevreleyen ince bir tabaka trabeküler tabakadan oluşur. Süngerimsi kemiğin trabekülasyonunda, oklüzal kuvvetlerin etkisiyle çeşitli varyasyonlar gözlemlenebilir. Bu süngerimsi kemik, genellikle interdental ve interradiküler bölgelerde bulunur. Yetişkin bir insanda, üst çenede alt çeneye göre daha fazla süngerimsi kemik yer alır.⁵²

Kemik yüzeylerinde, farklılaşmış osteojenik bağ dokusundan oluşan periosteum bulunur. Kemiğin iç yüzeylerini kaplayan bağ dokusuna ise endosteum denir. Periosteum, iç ve dış tabaka olmak üzere iki katmandan oluşur. Dış tabaka, kolajen lifler, fibroblastlar, kan damarları ve sinirler açısından zengin bir tabakadır. İç tabaka ise, osteoblastlara farklılaşma potansiyeline sahip osteoprogenitör hücrelerle

çevrili osteoblastlardan oluşur. İç tabaka osteojenik tabaka, dış tabaka ise fibröz tabaka olarak adlandırılır. Periostal kolajen lifler, periosteumun kemiğe bağlanmasını sağlayarak kemiğe nüfuz eder.⁵²

Yeniden şekillenme

Alveolar kemik remodeling, dişlerin destek yapısı olan alveolar kemiğin sürekli olarak yeniden şekillendiği ve yenilendiği biyolojik bir süreçtir. Bu süreç, kemik yapım (osteogenez) ve kemik yıkım (rezorpsiyon) süreçlerini içerir ve bu iki süreç arasındaki denge, kemik dokusunun sağlığını ve bütünlüğünü korumak için önemlidir.

Alveolar Kemik Remodelingi Süreci:

Kemik Yıkımı (Rezorpsiyon): Bu dönemde osteoklast adı verilen hücreler, kemik dokusunu parçalayıp mineralleri serbest bırakarak kemik dokusunun yeniden şekillenme sürecinde kritik bir rol oynar. Osteoklastlar, kemik yüzeyine yapışarak hidroklorik asit ve çeşitli lizozomal enzimler salgılar; bu salgılar, kemik mineral matrisini çözerek kemik dokusunun yıkımını gerçekleştirir. Bu mekanizma, eski veya hasar görmüş kemik dokusunun ortadan kaldırılmasına ve yeni kemik oluşumu için gerekli ortamın hazırlanmasına olanak tanır.

Kemik Yapımı (Osteogenez): Osteoklastlar kemik dokusunu parçaladıktan sonra, osteoblast adı verilen hücreler devreye girer ve yeni kemik dokusu üretir. Osteoblastlar, kolajen ve diğer organik bileşenleri salgılayarak yeni kemik matrisi oluşturur. Zamanla bu matriks mineralleşir ve sertleşir, böylece yeni kemik dokusu oluşur.

Denge ve Uyarılma: Alveolar kemik remodeling süreci, dişlerin normal işlevlerini yerine getirmeleri sırasında oluşan mekanik kuvvetlere (örneğin, çiğneme kuvvetleri) ve çevresel değişikliklere uyum sağlamak için gereklidir. Bu süreç, kemik yoğunluğunu ve yapısını etkileyebilir. Örneğin, diş kaybı gibi durumlarda, alveolar kemik rezorpsiyon hızlanır ve kemik kaybı artar.⁵⁰

4.Hormonal ve Mekanik Kontrol: Alveolar kemik remodeling hem hormonal hem de mekanik faktörler tarafından kontrol edilir. Paratiroid hormon, kalsitonin ve vitamin D gibi hormonlar kemik metabolizmasını düzenler. Aynı zamanda, çiğneme

ve oklüzal kuvvetler gibi mekanik stresler de kemik remodeling sürecini etkileyen önemli faktörlerdir.⁵⁰

Kemiğin yeniden şekillenmesi, farklılaşmış kemik hücrelerinin oluşumu ve aktivitesi üzerinden otokrin ve parakrin tarzda etki eden hormonlar ve lokal faktörleri içeren karmaşık bir süreçtir. Kemik doku, vücuttaki kalsiyumun %99'unu içerir ve bu nedenle vücuttaki kalsiyum seviyeleri düştüğünde, kalsiyum salınımı yapan ana kaynak olarak görev yapar. Bu süreç, paratiroid bezi tarafından düzenlenir. Kandaki kalsiyumun azalmasına, paratiroid bezlerinin ana hücrelerindeki reseptörler aracılık eder ve bu reseptörler daha sonra paratiroid hormon salgılar. Paratiroid hormonu, osteoblastların interlökin-1 ve interlökin-6'yı serbest bırakmalarını ve monositlerin kemik alanına göçünü uyarır. Osteoblastlar tarafından salınan lösemi önleyici faktör, monositleri çok çekirdekli osteoklastlar haline birleştirir. Bu yapı, daha sonra kemiği rezorbe eder ve hidroksiapatitten kalsiyumların kana salınmasını sağlar. Bu salınım ile kandaki kalsiyum seviyesi normal seviyelere ulaşır. Kandaki kalsiyum seviyesini düzenleyen geri bildirim mekanizması ile paratiroid hormon salınımı durdurulur.⁴⁹

2.1.4. Sement

Kök dentini üzerini kaplayan kalsifiye ve avasküler mezenkimal dokuya sement denir. Sement, dişin periodontal ligament ile bağlantısını sağlar ve kökü çevreleyen kemik dokusuna dişi sabitleyen yapıların bir parçasıdır. Sement, kalsifiye matris, kolajen fibriller ve sement hücrelerinden oluşur.⁵³ Sement içindeki fibriller iki kaynaktan köken alır: periodontal ligament fibroblastları tarafından üretilen (ekstrinsik) Sharpey lifleri ve sementoblastlar tarafından üretilen (intrinsik) fibriller. Ayrıca, sementoblastlar proteoglikan, glikoprotein ve fosfoprotein gibi çeşitli ürünler de üretirler. Proteoglikanlar, sementin gelişimi ve yenilenmesi sırasında hücreler arası iletişimde rol oynar. Sementin organik içeriğinin büyük bir kısmını tip I kolajen (%90) ve tip III kolajen (%5) oluşturur. Sementin yapısında önemli bir yer tutan Sharpey liflerinin çoğunluğu tip I kolajenden oluşur ve bu lifler tip III kolajen ile çevrelenmiştir.⁵⁴

Sement, içeriğindeki sementositlerin varlığına veya yokluğuna göre hücreli (primer) sement ve hücreli (sekonder) sement olarak sınıflandırılır. Hücreli sement genellikle kökün servikal bölgesinde bulunur ve apikal üçte birine kadar uzanır.

Hücreli sement ise kökün apikal üçte birinin neredeyse tamamını kaplar. Hücresiz ve hücreli sement, farklı yapıları nedeniyle farklı işlevlere sahiptir.

Hücresiz sement, ilk oluşan sementtir ve kökün servikal üçte birlik kısmını ya da yarısını oluşturur. Bu sement, dişin oklüzal düzleme ulaşmasından sonra oluşur ve yapısının büyük bir kısmını Sharpey lifleri oluşturur.⁵⁵ Hücresiz sement, PDL ana liflerini kökün servikal yüzeyine bağlayarak dişin bağlantısı ve periodontal fonksiyon için kritik öneme sahiptir. Sharpey lifleri, dişin desteklenmesinde temel rol oynadıkları için hücresiz sementin büyük bir kısmını oluşturur. Bu liflerin çoğu, sementin derinliklerine dik açıyla girer ve fonksiyona bağlı olarak boyutları, sayıları ve dağılımları artar. Sharpey lifleri, minerallerin fibril etrafında birikmesi sonucu tamamen kalsifiye olmuştur.⁵⁶

Diş, oklüzal düzleme ulaştığında hücreli sement oluşmaya başlar. Bu yapı, kökün apikal kısmını sarar ve dişin oklüzal pozisyonunda tutulmasında adaptif bir rol oynar. Hücreli sementte, birbiriyle anastomoz yapan kanaliküllerin kaynağı olan lakünalar bulunur ve bu lakünalar, içinde sementositleri barındırır. Hücresiz sementten daha az kalsifiye bir yapıya sahiptir ve içinde daha az Sharpey lifi bulunur.^{51, 57}

Hem hücresiz hem de hücreli sement, kökün uzun eksenine paralel olarak uzanan ve birbirinden çizgiler ile ayrılan lamellerle düzenlenmiştir. Bu çizgiler, sement oluşumundaki dinlenme dönemlerini gösterir ve bitişik sement bölgelerinden daha kalsifiye bir yapıdadır. Dişin sürmesi sırasında azalmış mine epitelinin servikal kısmının kaybı meydana geldiğinde, mine bazı bölgelerde açığa çıkar ve bu bölgelerde hücresiz ve fibrilsiz sement dokusu birikebilir. Bu bilgiler ışığında, Schereder, hücresiz sementin sınıflandırmıştır.^{58, 59}

Fibrilsiz sement: Ekstrinsik ve intrinsik fibril ile hücre içermeyen, sadece mineralize maddelerden oluşan bir yapıdır. Bu yapı, sementoblastların bir ürünüdür ve koronal sementte bulunur.

Hücresiz ekstrinsik fibrilli sement: Büyük oranda iyi bir şekilde paketlenmiş Sharpey liflerinden oluşur ve hücre içermez. Fibroblastlar ve sementoblastların bir ürünüdür. Genellikle kökün servikal üçte birlik kısmında yer alır, ancak daha apikal bölgeye kadar uzanabilir.^{58, 59}

Olgun sement, hücre bağlanmasını ve hücre göçünü teşvik eder. Ayrıca dişeti fibroblastlarını uyarak periodontal ligament hücrelerinin protein sentezini artırır. Sement üzerinde yapılan araştırmalar, arjinin-glisin-aspartik asit dizisine sahip yapışma proteinleri (örneğin; bone sialoprotein, osteopontin ve osteonektin) tanımlamıştır.^{60, 61} Bu proteinler, erken dişlenme döneminde hücreler tarafından eksprese edilir ve kök yüzeyi boyunca sementoblast progenitör hücrelerinin farklılaşmasında rol oynadıkları düşünülmektedir.⁶²

Semente özgü bazı moleküller tanımlanmıştır. Son çalışmalarda, kolajen türevi olan sementin bağlanma proteinlerinin rolü araştırılmıştır. Bu proteinlerin, mezenkimal hücrelerin yapışmasını ve yayılmasını teşvik ettiği ve osteoblastlar ile periodontal ligament fibroblastlarının, dişeti fibroblastları ve keratinositlere göre daha iyi adezyon gösterdiği tespit edilmiştir.⁵² Ek olarak, son yıllarda sementte üretilen insülin büyüme faktörü benzeri bir molekül karakterizasyonunu tanımlamışlardır. Sement türevi bu büyüme faktörünün, dişeti fibroblastları ve periodontal bağ dokusu hücrelerinin çoğalmasını artırdığı gösterilmiştir.⁶³

2.1.5. Periodontal Dokuların Oluşumu

Periodontal doku oluşumu, nöral krest hücrelerinin 1. brankiyal ark boyunca hareket ettiği dönemde başlar. Bu hücreler, embriyonik ağız boşluğunun (stomadeum) epitelinin altında bir ektomezenşim tabakası oluşturur ve epitelden salınan faktörlerle epitelyal-ektomezenşimal etkileşim gerçekleşir. Embriyonik dönemin onuncu haftasında, ektodermden kaynaklanan mine organı ve ektomezenşimden türeyen diş folikülü ile diş papillasından oluşan diş tohumu gelişmeye başlar. Dental folikülü kök hücreleri, fibroblast, osteoblast ve sementoblastlara farklılaşarak sırasıyla sement, periodontal ligament ve alveolar kemiğin oluşumunu sağlar. Alveolar kemiğin geri kalan kısmı ise nöral krest kökenli ektomezenşimden türetilir.⁶⁴

Dişetinin gelişimi

Dişeti epiteli, ektoderm kökenlidir. İlkel ağız boşluğu başlangıçta tek katlı bir epitel tabakası ile kaplıdır ve 10. haftada çok katlı epitelyal bir yapı haline gelir. 11. ve 14. haftalar arasında, ektomezenşimal hücreler hücre dışı matriks salgılamaya başlar ve bağ dokusunda kolajen lifleri gelişir. 23. haftada ise sitokeratin ve keratinosit belirteçleri ortaya çıkmaya başlar. Birleşim epiteli, mine oluşumunu takiben azalmış

mine epitelinden köken alır ve mine yüzeyini örter. Dişin oral epitele yaklaşmasıyla birlikte, azalmış mine epitelinde belirgin morfolojik ve fonksiyonel değişiklikler gözlemlenir.⁶⁵ Bu süreçte diş ve oral epitel arasındaki bağ doku yıkıma uğrar ve ağız epitelyumunun bazal tabakası çoğalmaya başlar. Oral epitel ve azalmış mine epiteli arasındaki temasla birlikte, epitelin merkezi bölgesi yırtılarak füzyon oluşur ve diş tüberkülünün oral epitelden ağız boşluğuna çıkmasına izin verir. Diş ağız boşluğuna girdiğinde, azalmış mine epiteli, sonunda birleşim epitelini oluşturan ve epitelyal sürekliliği sağlayan düzleştirilmiş bir skuamöz epitel tabakasına dönüşür. Birleşim epiteli, hemidesmozomların mineyi kaplayan bazal laminaya bağlanması yoluyla diş ve dişeti arasındaki bağlantının korunmasından sorumludur.⁶⁶ Lamina propria ise ektomezenşimden türeyen bir dokudur ve kolajen lif demetleri açısından zengin olup, dişetini diş ve alveol kemiği üzerinde sabitler.¹⁷

Dental folikül, mine organını çevreleyen bir bağ dokusu tabakasıdır ve mine organı geliştikçe epitelyal kılıfı da kapsar. Dental folikül, dental organ ile temas halinde olan ve dental papilin ektomezenşimi ile devam eden bölgedir ve büyük ölçüde farklılaşmamış fibroblastlardan oluşur.⁶⁷

Sementin gelişimi

Mine oluşumunu takiben, mine organını oluşturan stratum intermedium ve stelat retikulum kaybolur ve geriye sadece iç ve dış mine epiteli kalır. Bu yapının apikal kısmı, kök gelişimi sırasında apikale doğru büyüyerek Hertwig epitelyal kök kılıfını oluşturur. Kök oluşumunun başlangıcından önce, kök kılıfı gelecekteki mine-sement birleşiminde yatay olarak bükülür. Bu süreç, servikal açıklığın daralmasına ve diyaframın oluşumuna yol açar. Diyafram, diş folikülünü dental papilladan ayıran bir yapıdır. Epitelyal kılıf, dental papilanın dış tabakasındaki hücrelerle temas eder ve bu hücrelerin odontoblastlara farklılaşmasını teşvik eder; odontoblastlar ise kök dentini oluşturmak için ekstraselüler matriks salgılar.⁶⁸

Hertwig epitelyal kök kılıfının yırtılması, dental folikülün mezenkimal hücrelerinin dentin ile temas etmesine olanak tanır ve bu temas sonucunda dental foliküldeki mezenkimal hücreler sementoblastlara farklılaşır. Sementoblastlar, kökün açığa çıkan dentin yüzeyine tutunarak sementin organik matriksini (özellikle kolajen lifler) sentezler. Sementin oluşumu, presementum ve sementoid adı verilen bir zemin

matriksi içinde düzensiz kolajen liflerinden oluşan bir ağın birikmesiyle başlar. Bu süreci, matriksin mineralizasyon aşaması takip eder. Başlangıçta kalsifiye olmayan sementoid içinde bulunan sementoblastlar, mineralizasyon aşaması sonrasında kalsifiye olan sement lakünalarında hapsolür ve sementosit olarak adlandırılır.⁶⁹

Hertwig epitelyal kök kılıfının kök gelişimindeki rolü, özellikle de sementogenezisin başlamasıyla olan ilişkisi nedeniyle araştırmalarda önemli bir odak noktası haline gelmiştir. Araştırmalar, Hertwig epitel hücrelerinden bazı proteinlerin (örneğin sialoprotein, osteopontin, amelin) geçici bir dönem için salındığını göstermektedir.⁷⁰

İmmünokimyasal ve ultrastruktürel çalışmalara göre, sementoblastların epitel kökenli hücreler olabileceği ve bu hücrelerin epitelyal-mezenkimal dönüşüm geçirmiş olabileceği öne sürülmüştür. Bu hipotez, sementogenezis sürecinde epitel-mezenkimal etkileşimlerin önemini vurgulamaktadır.^{71, 72}

Periodontal ligament gelişimi

Diş sürmesi sırasında mine dokusu ağız mukozasına yaklaştıkça, fibroblastlar aktif hale gelir ve kolajen fibrilleri üretmeye başlar. Başlangıçta oryantasyonları düzensiz olan bu fibriller, kısa süre içinde eğik bir düzene kavuşurlar. İlk kolajen demetleri, mine-sement birleşiminin hemen apikalinde ortaya çıkar ve bu aşamada dişeti-diş lif grubu oluşmaya başlar. Dişin sürmesi ilerledikçe, ek eğik lifler üretilir ve yeni oluşan sement ve kemiğe tutunur. Bu süreçte, transseptal ve alveolar kret lifleri de dişin ağız boşluğuna doğru hareketi sırasında gelişir.⁴⁹ Gelişmekte olan periodontal ligament, osteoblast, sementoblast ve fibroblasta dönüşme potansiyeline sahip farklılaşmamış hücreleri içerir.⁷³

Alveolar kemiğin gelişimi

Alveolar kemik birikimi ise periodontal ligament oluşumu ile eş zamanlı olarak gerçekleşir. Mineralizasyondan hemen önce osteoblastlar, matriks kesecikleri üretmeye başlar. Bu kesecikler, hidroksiapatit kristallerinin çekirdeklenmesini hızlandıran alkalen fosfataz gibi enzimler içerir. Kristaller büyüdükçe ve geliştikçe, yönelimsiz kolajen lifleri hızla kemik nodülleri oluşturur. Bu sürecin ardından, kemik birikimi ve remodelingi devam eder ve tabakalar halinde yönlendirilmiş kolajen

liflerinin salgılanmasıyla olgun lamelli kemik oluşur. Hidroksiapatit kristalleri, genellikle uzun eksenleri kolajen liflerine paralel olacak şekilde hizalanır ve bu kristaller olgun lameller kemikteki kolajen liflerinin üzerinde ve içine birikmiş gibi görünür. Bu yapı sayesinde kemik matrisi, fonksiyon sırasında kendisine uygulanan mekanik strese karşı dayanıklılık kazanır.⁷⁴

Osteogenezis sırasında, her diş folikülünün etrafında alveolar kemik gelişir. Süt dişi döküldüğünde, bu bölgedeki alveolar kemik rezorbe olur ve yerini daimi diş alır. Daimi diş ilerledikçe, kendi dental folikülünden yeni bir alveolar kemik geliştirir. Diş kökü oluştukça ve çevresindeki dokular gelişip olgunlaştıkça, alveolar kemik bazal kemik ile birleşerek tek bir yapı haline gelir. Alveolar ve bazal kemik, farklı embriyonik kökenlere sahip olmasına rağmen, her ikisi de nöral krestten türeyen ektomezenşimden gelişmiştir.⁷⁴

Aktif sürme tamamlanıp dişler fonksiyonel oklüzyona girdiğinde, diş hareketi tamamen sona ermez. Zamanla aşınma nedeniyle dişlerin proksimal temas alanları düzleşir ve dişler meziale doğru hareket etme eğilimi gösterir. Bu duruma "fizyolojik mezializasyon" denir. 40 yaşına gelindiğinde, bu süreç diş arkının orta hattından üçüncü azı dişlerine kadar olan uzunluğun yaklaşık 0,5 cm azalmasına neden olur. Alveol kemiği de bu fizyolojik mezializasyona göre yeniden şekillenir.⁷⁴

2.2. İnterdental Papilin Özellikleri

Dişeti dokusunun dişler arasındaki boşluğu dolduran kısmına "interdental papil" denir. İnterdental papil, bitişik dişlerin temas noktaları arasındaki embraşür boşluğunu dolduran dişetin bir parçasıdır. Altta yatan alveolar kemik ve yanlarda dişlerin sınırları tarafından desteklenir. Bu yapı, damarlar, sinirler ve lifler içeren yoğun bir bağ dokusu ve epitelden oluşur.⁷⁵ Diş ve kemiğe supragingival liflerle bağlanır. Vaskülarizasyonu, interdental septa, periodontal ligament ve ağız mukozasından gelen damar dalları ile sağlanır. Mezial ve distal yüzeyler sulkuler ve/veya birleşim epiteli ile sınırlanırken, fasiyal ve oral yüzeyler keratinize dişeti oral epiteli ile kaplıdır. Dişler sürmesi ile interdental papil oluşmaya başlar.⁷⁶ İnterdental papil, birleşim veya sulkuler epitel yoluyla iltihaplanmaya neden olan ajanlara kolayca maruz kalır. Bu nedenle, klinik olarak sağlıklı bir papilde bile bir miktar lokal iltihaplanma yaygın bir histolojik bulgudur.⁷⁵

İnterdental papilin morfolojisi, (dişin boyutu ve şekli) bitişik dişler arasındaki temas noktasının uzunluğu, temas noktası ile kemik tepesi arasındaki mesafe, mine-sement birleşiminin şekline ve doğal olarak oluşan orta hat diasteması gibi unsurlardan etkilenir.⁷⁶

İnterdental papilin üç ana varyasyonu vardır:

1.İnterdental temas noktası çok minimal olduğunda, papil hem yapışık hem de serbest dişeti içerir.

2.İnterdental temas noktası düz ve geniş veya dişler arası çapraşıklık mevcutsa, papil yalnızca serbest dişetinden oluşur.

3.İnterdental temas yoksa ve dişler arası diastema varsa, yapışık dişeti kemik üzerine uzanarak bir sırt görünümü alır ve dişetinin dişi yaka şeklinde sarabildiği gözlenir. Bu durumda, dişler arası diastema ortodontik tedavi ile kapatılırsa, interdental papil tekrar oluşabilir.

Maksiller santral kesici dişler arasındaki interproksimal temas hem gerçek diş temasından hem de yumuşak doku papilinden oluşur. Posterior bölgeye doğru ilerledikçe "col" yapısının oluşumu gözlemlenir. Bu yapı, 1959 yılında, keratinize olmayan veya parakeratinize interproksimal bir alana sahip keratinize dokunun bukkal ve lingual tepeleri olarak tanımlanmıştır.⁷⁷ 1963 yılında yapılan çalışmalar ise col'un, bitişik dişlerin temas alanının şeklini aldığını ancak alttaki interproksimal kemiğin şeklini almadığını göstermiştir.⁷⁸

2.2.1. İnterdental Papilin Rolü

Tarihsel olarak interdental papilin işlevinin yalnızca "yiyecek artıklarının saptırılması" olduğu düşünülüyordu. Ancak daha sonra interdental papilin, alttaki periodontal dokuları koruyan bir bariyer ve savunma mekanizması olarak da önemli bir rol oynayabileceği öne sürüldü. Bir grup diş hekimliği öğrencisinden alınan örneklerde incelenen interdental papillerde "yuvarlak hücre infiltrasyonu" tespit edildi. Bu iltihaplı infiltrat, diş plağı birikiminden kaynaklanan sürekli bakteri istilası tehdidine karşı bir savunma mekanizması olarak görev yaptığını göstermektedir.⁷⁹

Diş hekimliğinde estetik taleplerin artması, özellikle interdental papil başta olmak üzere gingival kompleksin farklı bölümlerinin korunması ve yeniden yapılandırılmasına yönelik gereksinimleri artırmıştır. İnterdental papilin kaybı, estetik problemlere ek olarak fonksiyonel bozukluklara, özellikle konuşma sorunlarına neden olabilir. Dijital olarak işlenmiş görüntülerin estetik açıdan bireyler tarafından değerlendirildiği bir araştırmada, interdental "siyah üçgenler" çürükler ve kuron kenarlarının altındaki bölgelerden sonra estetik açıdan en az tercih edilen üçüncü sorun olarak sıralanmıştır. Bu bulgular, interdental "siyah üçgenlerin" hasta memnuniyeti açısından önem taşıdığını ortaya koymaktadır.⁸⁰

İnterdental papil, periodontal hastalık, cerrahi müdahale veya travma sonucu kaybedildiğinde, marjinal ya da yapışık dişetine kıyasla sınırlı bir rejenerasyon kapasitesine sahiptir. Ayrıca, birleşim ve sulkuler epitel gibi normal marjinal dişeti dokuları dişsiz alanlara yerleştirilen dental implantların çevresinde yeniden oluşabilse de interdental papilin rejenerasyon potansiyeli sınırlı kalmaktadır. İlaç kaynaklı ya da genetik kökenli dişeti hiperplazisi ise genellikle ilk olarak interdental papilde gözlenir; bu aşırı büyüme zamanla diğer dişeti bölgelerine yayılarak, interdental papilin gingival hiperplaziye yatkın olduğunu düşündürmektedir.⁸¹

Açık gingival embraşürlerin yetişkin popülasyonda yaygınlığı oldukça yüksek olup, vakaların %38'ini ortodontik tedavi gören hastalar oluşturmaktadır.⁸² Geçmişte, gingival siyah boşluklar (çürük ve kuron kenarları dışında) ana estetik sorunlardan biri olarak kabul edilirdi.⁸³ Ancak günümüzde bu estetik algı değişmiş hem klinisyenler hem de hastalar, 3 mm'den büyük gingival siyah boşlukları belirgin bir estetik problem olarak değerlendirmektedir.⁸⁴

2.2.2. İnterdental Papilin Varlığını Etkileyen Faktörler

İnsan kadavraları üzerinde yapılan araştırmalar, dişeti konturlarının alttaki kemik anatomisi tarafından belirlendiğini öne sürmüştür.^{85, 86} Klinik çalışmalar, interproksimal temas noktası ile krestal kemik arasındaki mesafe 5 mm olduğunda papillerin embraşür boşluğunu %100 oranında doldurduğunu, bu mesafenin 6 mm olduğunda %56'ya ve 7 mm olduğunda ise %27'ye düştüğünü göstermektedir.⁷⁶ Ayrıca, interproksimal mesafe ve toplam embraşür boşluğu hacmi gibi diğer faktörlerin de tam doluma katkıda bulunabileceği düşünülmektedir. Benzer şekilde,

diğer araştırmalar da interproksimal mesafenin papil formunun belirleyicisi olduğuna dair bulgular sunmuştur. Cho ve ark.⁸⁷ çalışmasında, artan interproksimal mesafe ile embraşürleri dolduran papil sayısının azaldığı ve interproksimal mesafe 4 mm olduğunda papillerin her zaman kaybolduğu tespit edilmiştir. Bunun yanı sıra, kökler arasındaki mesafenin artmasının, interproksimal temas noktasından papil ucuna olan mesafenin artmasıyla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu bulgular, dişler arasındaki boşluğun papil yüksekliğini etkileyebileceğini düşündürmektedir.⁸⁸

Deneysel raporlar, diş şeklinin periodonsiyumun şeklini etkileyebileceğini ortaya koymuştur. Diş formu ya da şekli sıklıkla oval, üçgen veya kare olarak sınıflandırılmaktadır.^{85, 89} Konik ya da üçgen şekilli kuronlara sahip dişlerin, keskin gingival kenarları, ince alveolar kemikleri ve kesici kenarlarına yakın küçük proksimal temas noktaları ile ince bir gingival "biyotipe" sahip olduğu tanımlanmıştır. Öte yandan, kare şekilli kuronlar genellikle daha uzun ve apikal olarak daha aşağıda konumlanmış temas noktalarına sahip kalın bir periodontal "biyotipe" sahiptir. Sonuç olarak, kare şekilli dişler gingival çekilme riskine daha az eğilimlidir ve interproksimal boşluğu doldurmak için daha az doku gerektirir.^{90, 91}

İki temel dişeti mimarisi (taraklı-ince ve düz-kalın) tanımlanmıştır.⁹² Deneysel kanıtlar, taraklı-ince dokuya sahip bölgelerin travmaya veya enflamasyona maruz kaldığında dişeti çekilmesi geliştirmeye daha yatkın olduğunu, düz-kalın dokularda ise daha derin periodontal ceplerin oluşma olasılığının daha yüksek olduğunu göstermektedir.⁹³ Genel olarak, kalın dişeti dokusunun daha iyi doku manipölasyonuna olanak tanıdığı, krepping ataşmanını teşvik ettiği, implant estetiğini iyileştirdiği, klinik enflamasyonu azalttığı ve öngörülebilir cerrahi sonuçlar sağladığı kabul edilmektedir.^{94, 95} Ancak, bugüne kadar hiçbir çalışma dişeti kalınlığının interdental papillerin görünümu üzerindeki etkisini değerlendirmemiştir.

Dişeti sağlığını korumak için belirli bir minimum keratinize ve yapışık dişeti dokusu genişliği gerekli değildir; plak kontrolü yeterli olduğu sürece bu genişlik önemli bir faktör olmaktan çıkar. Ancak, dar keratinize doku genişliğine sahip bölgelerde mekanik travma veya yetersiz ağız hijyeni durumunda dişeti çekilmesi oranlarının arttığı gözlemlenmiştir.⁹⁶ Bu nedenle, keratinize doku genişliğinin,

özellikle enflamasyonun mevcut olduğu durumlarda, papil görünümünü etkileyebileceği düşünülmektedir.

2.2.3. İnterdental Papil Kaybının Nedenleri

Açık gingival embraşürlerin etiyolojisi multifaktöriyel olup, çeşitli faktörler rol oynayabilir. Bu faktörler arasında ortodontik hizalama sırasında papilde meydana gelen boyutsal değişiklikler, periodontal ataşman kaybına bağlı dişeti çekilmesi, interproksimal temas noktasına göre alveolar kemik yüksekliğinde azalma, embraşür alanının uzunluğu, kök açıları, interproksimal temas pozisyonu ve üçgen şekilli kuronlar yer almaktadır.⁹⁷

Üçgen kuron morfolojisine sahip hastalar, açık embraşür boşluklarına daha yatkındır. Santral kesici dişlerin kuronları, kesici kenarlarına kıyasla servikal bölgede çok daha geniş olabilir ve bu durum anormal bir temas pozisyonuna yol açabilir. Santral kesici dişler arasındaki interproksimal temas, kuronun kesici kenarının yalnızca 1 mm'lik kısmında yer alır. Buna karşın, kare şekilli dişler daha az dişeti çekilme eğilimi gösterir.^{90, 91} Uzaklaşan kökler, açık dişeti embraşürleri ile güçlü bir ilişkiye sahiptir. Kurth ve ark.⁹⁸ normal dişeti embraşürlerinde ortalama kök açılarının 3,65°'de birleştiğini ve kök diverjansındaki 1°'lik bir artışın açık dişeti embraşürü olasılığını %14'ten %21'e çıkardığını göstermiştir.

Dişeti embraşürleri, ortodontik tedavi sonrasında diş hareketinin yönü ile destekleyici kemik ve yumuşak dokunun labiolingual kalınlığından etkilenir. Lingual diş hareketi sırasında dişeti dokusu kalınlaşır ve dişin vestibül tarafında oklüzal yönde hareket eder. Buna karşın, dişi labial yönde hareket ettirmek, dokunun incelmeye ve apikal yönde çekilmesine neden olur. Bu nedenle, Sınıf II Bölüm 2 maloklüzyonu olan hastalar, geniş kesici dişleri olan Sınıf II Bölüm 1 hastalarına göre açık dişeti embraşür boşluklarına daha yatkındır. Palatal olarak konumlanmış ve imbrikasyonlu dişlerin labial hareketi de ortodontik tedavi sonrasında dişeti çekilmesine yol açabilir.⁹⁹

Periodontal hastalık, alveolar kemik kaybı nedeniyle interdental papil kaybıyla ilişkilendirilmektedir. Plak ve gingivitis oluşumu, diş sıkışıklığı olan bireylerde genellikle daha yüksek olsa da özellikle daha önce periodontal hastalık tedavisi görmüş hastalarda, açık embraşürlerin oluşumunda konak duyarlılığı ve diğer faktörler de etkili olabilir. Alveolar kemik kaybını ve dişeti çekilmesini önlemek amacıyla

düzenli periodontal bakım ve iyi ağız hijyeni sağlamak büyük önem taşır. Alveolar kret ile temas noktası arasındaki 5 mm'lik mesafe, periodontal sağlığın korunması için ideal kabul edilmektedir. Ancak, 3 mm'den büyük cep derinlikleri, plak birikimi, iltihaplanma ve dişeti çekilmesinin artmasına neden olabilir. Periodontal hastalık durumunda, temas noktası ile alveolar kret arasındaki mesafeyi artıran ana faktör kemik kaybıdır ve bu durum açık bir dişeti embraşürü oluşumuna yol açar. Ayrıca, nekrotizan periodontal hastalıklar da interdental papil kaybına sebep olabilir.¹⁰⁰

Yaş ile embraşür açıklığı arasında bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Araştırmalar, 20 yaş üstü hastaların, 20 yaş altı bireylere kıyasla açık embraşürlere daha duyarlı olduğunu göstermektedir. 20 yaş üstü nüfusun %67'sinde açık embraşürler tespit edilirken, bu oran 20 yaş altı nüfusta %18 olarak kaydedilmiştir. Bu durumun, yaşlanmaya bağlı olarak oral epitelin incilmesi, keratinizasyonun azalması ve papil yüksekliğinin düşmesiyle ilişkili olduğu düşünülmektedir. Yaş, yetişkinlerde geniş ve uzun embraşür boşluklarının oluşumuna yol açan önemli bir risk faktörüdür. Ayrıca embraşür morfolojisinin, merkezi papil oluşumunda da rol oynadığı belirtilmektedir.¹⁰¹

2.2.4. İnterdental Papil Kayıplarının Sınıflandırılması

Dişeti çekilmesinin mevcut sınıflandırmaları, marjinal doku çekilmesiyle ilgili tüm klinik bilgileri tam anlamıyla yansıtamamaktadır. Bu bilgiler, tanı koyma, prognoz belirleme, tedavi planlaması ve klinisyenler arasındaki iletişimin sağlanması açısından büyük önem taşımaktadır. Ayrıca, farklı klinik tablolar sergileyen geniş bir vaka yelpazesi olduğundan, dişeti çekilmelerine ait tüm kusurların mevcut sınıflandırma sistemleri ile tam olarak tanımlanması her zaman mümkün olmamaktadır. Birçok araştırmacı, bu konuyla ilgili çeşitli sınıflandırmalar sunmuştur.

İnterdental papil yüksekliği kaybının sınıflandırılması

Nordland ve Tarnow tarafından tanımlanan sınıflandırma, kolayca tanımlanabilen anatomik referans noktalarını kullanarak papil kaybını üç farklı sınıfa ayırmaktadır. Hızlı bir değerlendirme sağlayan üç temel nokta dikkate alınmıştır: interdental temas noktası, bukkal/fasiyal yüzeydeki en apikal nokta ve interdental mine-sement sınırı. Sınıflandırma şu şekildedir.¹⁰²

Normal: İnterdental papil, interdental temas noktasına kadar uzanır.

Sınıf I: İnterdental papil, interdental temas noktasının altında, ancak interdental mine-sement çizgisinin üzerindedir.

Sınıf II: İnterdental papil, interdental mine-sement çizgisinin altında, ancak bukkal veya fasiyal yüzdeki en apikal noktanın üzerindedir.

Sınıf III: İnterdental papil, bukkal ve fasiyal yüzeydeki en apikal noktanın altında yer alır.

Gingival papil boyutlarının sınıflandırması (Jemt 1997)

Jemt tarafından 1997 yılında tanımlanan bu sınıflama, tek implant restorasyonlarına bitişik interproksimal gingival papil boyutlarını değerlendirmek amacıyla geliştirilmiştir. Sınıflama, bukkal/fasiyal dişeti sınırını referans alarak dört seviyeden oluşmaktadır.¹⁰³

Seviye 0: İnterdental papil tepe noktası, fasiyal yüzeydeki mine-sement sınırı ile aynı hizadadır ve interdental alan tamamen boştur.

Seviye 1: İnterdental papil yüksekliği, interdental alan yüksekliğinin yarısından daha azdır. Papil tepesi fasiyal yüzeydeki mine-sement sınırının üzerindedir ve yumuşak doku kontürü dışbükeydir.

Seviye 2: İnterdental papil yüksekliği, interdental alan yüksekliğinin yarısından fazladır ancak temas noktasına ulaşmaz. Yumuşak doku kontürü uygundur.

Seviye 3: İnterdental alan tamamen doludur, ideal yumuşak doku kontürü ve restorasyon ilişkisi mevcuttur.

Seviye 4: İnterdental papil hiperplastik bir görünümündedir ve komşu diş yüzeyinin bir kısmını kaplar. Yumuşak doku düzenli ya da düzensiz olabilir.¹⁰³

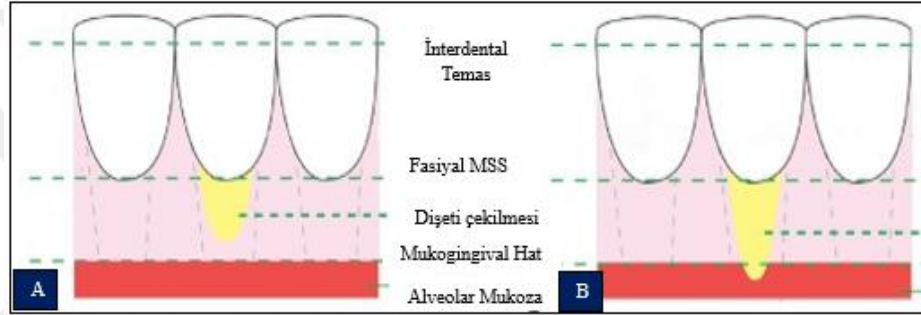
Kumar ve Masamatti papil sınıflaması

Tarnow papil sınıflaması ile Miller dişeti çekilmesi sınıflamaları birleştirilerek daha kapsamlı bir değerlendirme sunulmuştur.¹⁰⁴ Bu kombinasyon, fasiyal ve lingual

yüzeyler için detaylandırılmış ve palatinal sınıflama da eklenmiştir. Sınıflama şu şekilde tanımlanmıştır:

Sınıf I: Dişler arası bölgede yumuşak doku veya kemik kaybı bulunmamaktadır.

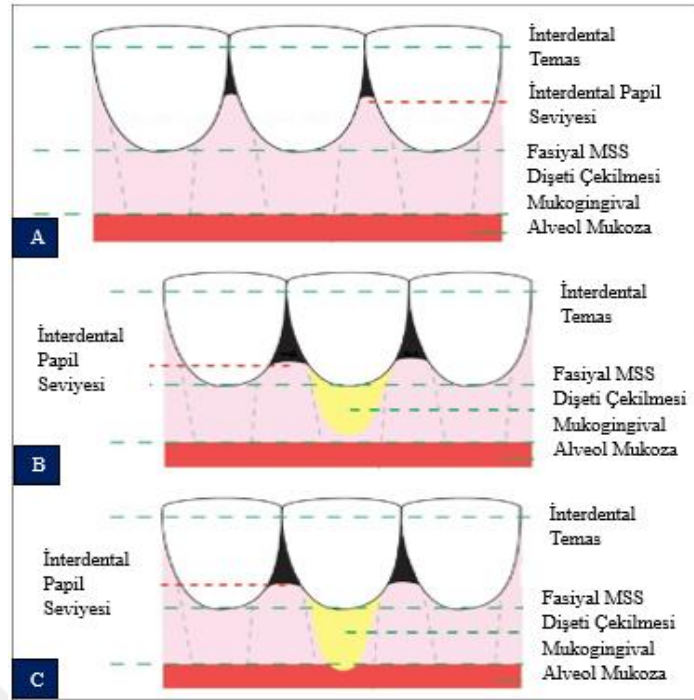
- **Alt grup A:** Fasiyal veya lingual yöndeki gingival kenar, mine-sement sınırının (MSS) apikalinde yer almakta, ancak mukogingival birleşkenin koronalindedir ve yapışık dişeti mevcuttur.
- **Alt grup B:** Fasiyal veya lingual yöndeki gingival kenar, MSS'nin altında olup, marjinal dişeti yapışık dişeti olmaksızın mukogingival birleşimin altına uzanmaktadır (Şekil 2.2).



Şekil 2.2. Kumar ve Masamatti papil sınıflaması Sınıf I A. Sınıf II çekilmenin A grubu, B. Sınıf II çekilmenin B grubu¹⁰⁴

Sınıf II: Dişler arası papilin ucu, interdentel temas noktası ile mine-sement birleşiminin orta-bukkal veya orta-lingual seviyesi arasında bulunur. Radyografide interproksimal kemik kaybı görülebilir.¹⁰⁴

- **Alt grup A:** Fasiyal veya lingual marjinal dişetinde çekilme bulunmaz.
- **Alt grup B:** Fasiyal veya lingual marjinal dişeti seviyesi MSS'nin apikalinde yer alır. Marjinal dişeti mukogingival birleşimin koronalindedir ve yapışık dişeti mevcuttur.
- **Alt grup C:** Fasiyal veya lingual marjinal dişeti, mukogingival birleşimin ötesine uzanmakta olup, mukogingival birleşim ile marjinal dişeti arasında yapışık dişeti bulunmamaktadır (Şekil 2.3).

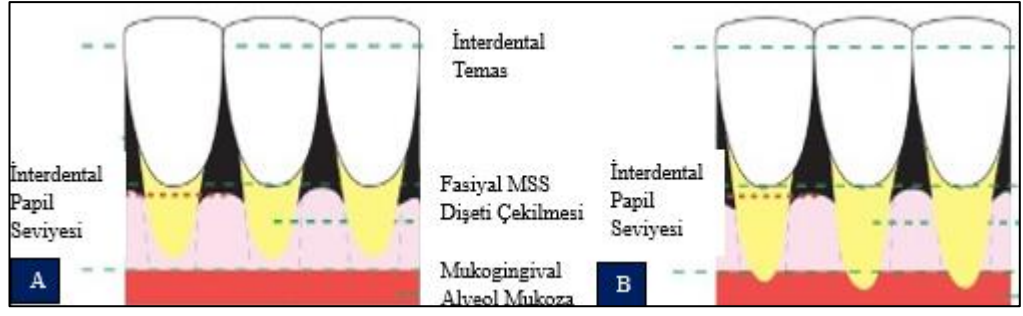


Şekil 2.3. Kumar ve Masamatti papil sınıflaması Sınıf II A. Sınıf II çekilmenin A grubu, B. Sınıf II çekilmenin B grubu¹⁰⁴

Sınıf III: Papil tepesi, fasiyal veya lingual tepe noktası ile aynı seviyede veya daha apikaldir. Radyografide interdentel bölgede belirgin kemik kaybı gözlenir.¹⁰⁴

- **Alt grup A:** Fasiyal veya lingual marjinal dişeti MSS'nin apikalindedir, ancak mukogingival birleşimin koronalinde bulunur ve bu bölgedeki yapışık dişeti mevcuttur.
- **Alt grup B:** Fasiyal veya lingual marjinal dişeti, mukogingival birleşimin apikeline kadar uzanmakta olup, mukogingival birleşim ile marjinal dişeti arasında yapışık dişeti bulunmamaktadır.

Bu sınıflama, papil kayıplarını ve dişeti çekilmelerini daha kapsamlı bir şekilde değerlendirmeye imkan tanımaktadır (Şekil 2.4).



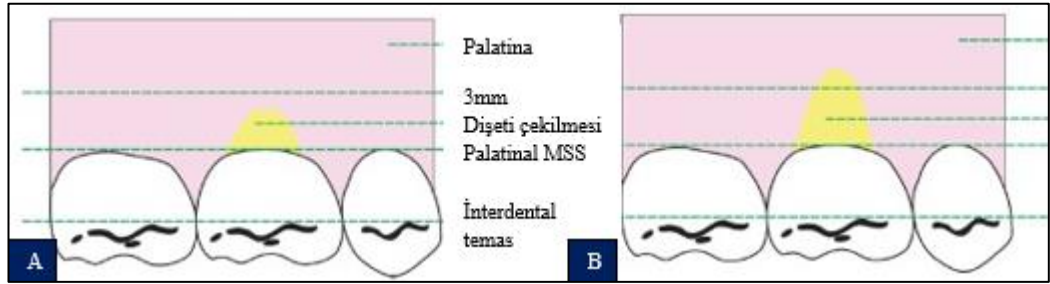
Şekil 2.4. Kumar ve Masamatti papil sınıflaması Sınıf III A. Sınıf III çekilmenin A grubu, B. Sınıf II çekilmenin B grubu¹⁰⁴

Palatal sınıflama

Palatinal sınıflama, dişler arası papilin pozisyonunu esas alarak dişeti çekilmesinin palatal açıdan değerlendirilmesine dayanmaktadır. Bu sınıflamada, mukogingival birleşim eksikliğini tanımlamak amacıyla kriterler yeniden düzenlenmiştir.

Palatinal Çekilme I: Dişler arası bölgede kemik ve yumuşak doku kaybı bulunmamaktadır.

- **PR-I-A:** Gingival marjin, mine-sement sınırından (MSS) 3 mm veya daha az uzaklaşmıştır.
- **PR-I-B:** Gingival marjin, MSS'den 3 mm'den daha fazla çekilmiştir (Şekil 2.5).

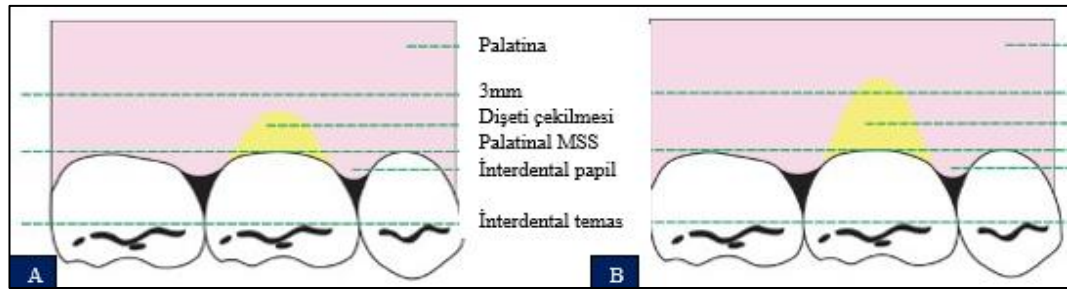


Şekil 2.5. Palatal sınıflama palatal çekilme sınıf I A. Sınıf I çekilmenin A grubu, B. Sınıf I çekilmenin B grubu¹⁰⁴

Palatinal Çekilme II: Dişler arası papil tepe noktası, dişlerin temas noktası ile orta-palatinal bölgedeki MSS arasında yer alır.¹⁰⁴

- **Alt grup A:** Gingival marjin, MSS'den 3 mm veya daha az uzaklaşmıştır.

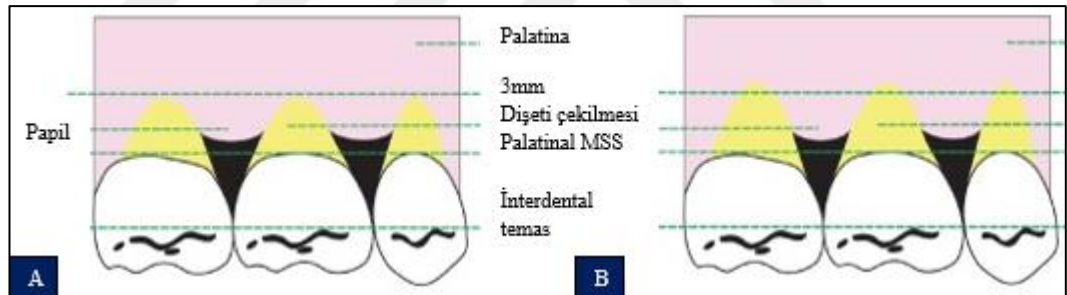
- **Alt grup B:** Gingival marjin, MSS'den 3 mm'den daha fazla çekilmiştir (Şekil 2.6).



Şekil 2.6. Palatal sınıflama palatal çekilme sınıf II **A.** Sınıf II çekilmenin A grubu, **B.** Sınıf II çekilmenin B grubu¹⁰⁴

Palatinal Çekilme III: Dişler arası papil tepe noktası, orta-palatal bölgedeki MSS seviyesinde veya daha apikaldedir.

- **Alt grup A:** Gingival marjin, MSS'den 3 mm veya daha az çekilmiştir.
- **Alt grup B:** Gingival marjin, MSS'den 3 mm'den daha fazla çekilmiştir (Şekil 2.7).



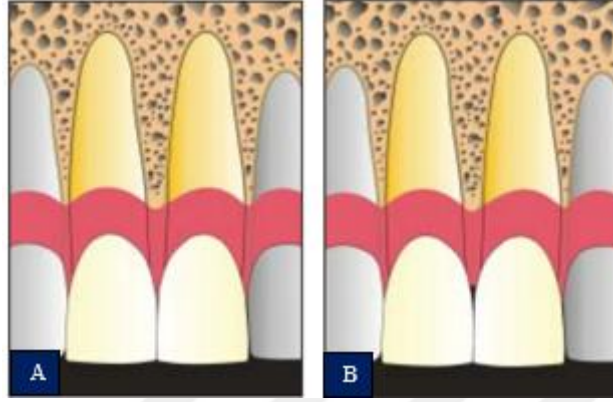
Şekil 2.7. Palatal sınıflama palatal çekilme sınıf III **A.** Sınıf III çekilmenin A grubu, **B.** Sınıf III çekilmenin B grubu¹⁰⁴

Papil Varlığı İndeksi (Cardaropoli ve Ark. 2004)

Tarnow'un indeksine ek olarak, bu sınıflamada bukkal dişeti çekilmesi de değerlendirmeye dahil edilmiştir. Diastema durumunda interproksimal yüzey temel alınarak bu sınıflama kullanılabilir. ¹⁰⁵

PPI1: Embrüşür tamamen papil ile doludur ve papil, bitişik diş ile aynı seviyededir.

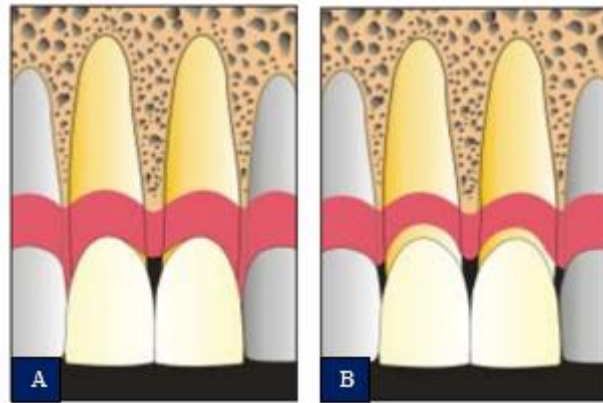
PPI2: Embraşür tamamen papil ile dolmamıştır. Papil dolgunluğu komşu diş ile aynı seviyede değildir, ancak MSS görünmemektedir (Şekil 2.8). (Fasiyal dişeti çekilmesi durumuna göre PPI1r ve PPI2r modifikasyonları bulunmaktadır.)



Şekil 2.8. Palatal varlığı indeksi 1 ve 2 A. Papil varlığı indeksi 1 (PPI1), B. Papil varlığı indeksi 2 (PPI2)¹⁰⁵

PPI3: Embraşür içindeki papil büyük oranda kaybolmuştur ve interdental MSS görülmektedir.

PPI4: Dişeti çekilmesi interdental ve fasiyal bölgelerde MSS'nin daha apikaline kadar uzanır. İleri derecede dişeti kaybı ve hastanın estetiği ciddi şekilde tehlikeye girmiştir (Şekil 2.9).



Şekil 2.9. Palatal varlığı indeksi 3 ve 4 A. Papil varlığı indeksi 3 (PPI3), B. Papil varlığı indeksi 4 (PPI4)¹⁰⁵

Bu sınıflama hem interdental hem de fasiyal dişeti çekilmelerini detaylı bir şekilde değerlendirerek klinik karar verme sürecini desteklemektedir.

2.3. İnterdental Papil Kaybının Tedavi Yöntemleri

Estetik açıdan, açık gingival embraşürler hastaların gülümsemelerini olumsuz etkileyebilir ve bu durum hastalar tarafından kolayca fark edilebilmektedir. Açık embraşürleri en aza indirmek veya tamamen önlemek amacıyla çeşitli düzeltici işlemler uygulanabilir. İnterdental papilin anatomik ve morfolojik özellikleri iyi bilinmesine rağmen, interdental boşluğun restorasyonu, periodontal tedavilerde en zorlu ve öngörülemez süreçlerden biri olmaya devam etmektedir.

Dişler arası papilin estetik önemi, kaybolan papilleri geri kazandırmak amacıyla cerrahi ve cerrahi olmayan çeşitli yaklaşımların geliştirilmesine yol açmıştır. Yumuşak doku deformitelerini düzeltmek ve interproksimal boşluğu yönetmek için pek çok cerrahi ve cerrahi olmayan teknik önerilmiştir. Cerrahi olmayan yaklaşımlar (ortodontik, protez ve restoratif prosedürler) interproksimal boşluğu değiştirerek yumuşak dokularda olumlu değişiklikler yaratır. Cerrahi teknikler ise dişler ve implantlar arasındaki yumuşak dokuyu yeniden şekillendirme, koruma veya yeniden yapılandırma amacı taşır.^{82, 106}

Papil kayıplarının tedavisinde önerilen yaklaşımlara geçmeden önce, hastanın faz 1 periodontal tedavisinin tamamlanması ve etyolojik faktörlerin ortadan kaldırılması gereklidir. Bu süreç, supra-subgingival bölgedeki plak ve diştaşlarının uzaklaştırılması, hatalı restorasyon kenarlarının düzeltilmesi, yanlış diş fırçalama alışkanlıklarının değiştirilmesi, zararlı alışkanlıkların terk edilmesi ve hastanın oral hijyen motivasyonunun artırılmasını içermektedir. Bu faktörlerin kontrol altına alınması, papil kaybı tedavisinin başarısını doğrudan etkiler ve gelecekte meydana gelebilecek kayıpların önlenmesinde önemli bir rol oynar.¹⁰⁷

Papil kaybı tedavisinde karar vermeye yardımcı olmak amacıyla geliştirilen "estetik üçgen" kavramı, doğal dişler ve dental implantlar etrafındaki estetik sorunların yönetiminde yol gösterici bir model olarak sunulmaktadır. Bu kavram, papillerin varlığını kolaylaştırmayı hedefleyen bir yaklaşımdır. Estetik üçgenin tabanı, sert doku değerlendirmesini temel alır ve bu değerlendirme, bitişik yumuşak doku yüksekliğinin (papil) belirlenmesinde önemli rol oynayan kemik yapılarına odaklanır. Üçgenin ikinci katmanı, yumuşak doku kalınlığı ve simetrisinin incelenmesi yoluyla, yumuşak doku greftleri ya da oval gövde bölgesi gelişiminin

gerekliliğini belirlemeye yönelik yumuşak doku değerlendirmesini içerir. Üçgenin tepe noktası ise, estetik sorunları gidermek amacıyla kullanılabilecek restoratif prosedürleri (pembe porselen, lamina, vb.) kapsamaktadır. Bu kavramsal model, hekimlere tedavi süreçlerinde estetik açıdan rehberlik eden bir yapı sunmaktadır.¹⁰⁸

2.3.1. Cerrahi olmayan tedaviler

Oral hijyen motivasyonu ve hatalı uygulamaların düzenlenmesi

Periodontal tedavi sonrasında, hastaların dişeti sağlığını sürdürebilmeleri için oral hijyen uygulamaları yakından izlenmeli ve hatalı uygulamalar düzeltilmelidir. Uygun olmayan alışkanlıklar ve yanlış uygulamaların düzeltilmesinin ardından, hasar görmüş dokular rejenerasyon kapasitesiyle kendini onararak iyileşme gösterebilmektedir.¹⁰⁹

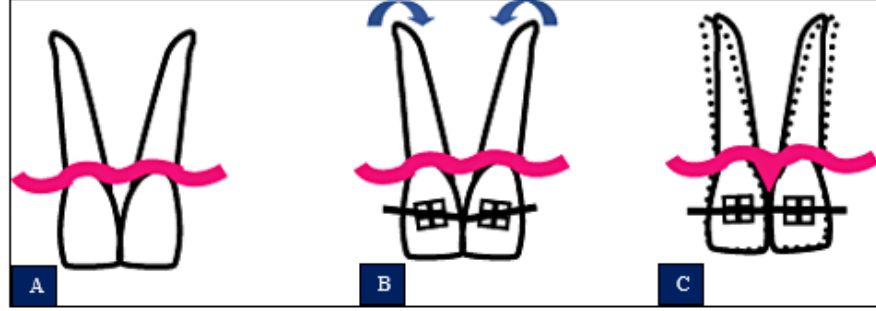
Interdental papil küretajı

1985 yılında Shapiro tarafından nekrotizan gingivitis vakalarındaki papil kayıplarını tedavi etmek amacıyla gerçekleştirilen bir çalışmada, interdental bölgelerdeki kayıplara yönelik 3 aylık periyotlarla, 15 gün aralıklarla faz 1 periodontal tedavi uygulanmıştır. Tedavi sırasında gerçekleştirilen papil küretajının, proliferatif hiperplastik enflamatuvar bir reaksiyon oluşturduğu ve bu sayede papil dokusunun yeniden oluşumunun sağlanabileceği öne sürülmüştür. Güncel veriler ışığında, bu yaklaşım papil rejenerasyonu için potansiyel bir tedavi stratejisi olarak değerlendirilmektedir.¹¹⁰

Ortodontik Tedavi

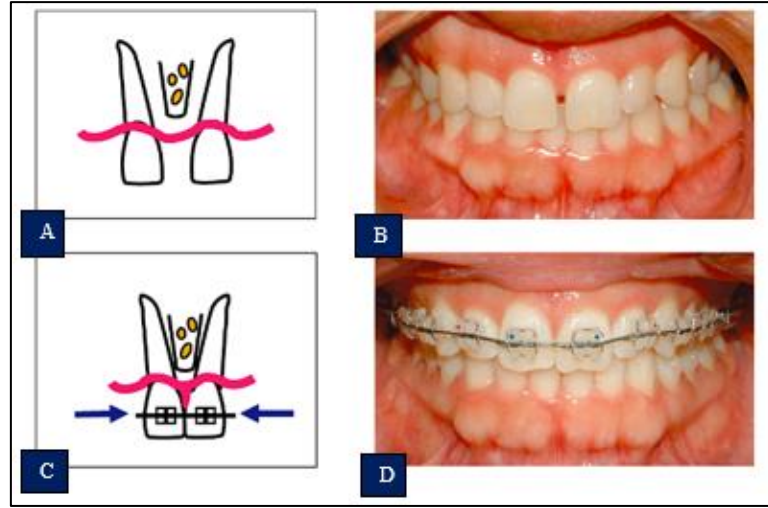
Kökler arasındaki aç miktarı ile açık dişeti embraşürü arasında güçlü bir ilişki olduğu tespit edilmiştir. Ortodontik tedavi ile uzaklaşmış diş köklerinin paralel hale getirilmesi, dişeti embraşür açıklığını azaltabilir veya tamamen ortadan kaldırabilir. Ancak, ortodontik tedavi sırasında braketlerin uygunsuz yerleştirilmesi, köklerin uzaklaşmasına neden olabilmektedir. Özellikle diş aşınması olan hastalarda, braket yerleştirmeden önce periapikal radyografinin dikkatlice incelenmesi büyük önem taşımaktadır.¹¹¹ Braket yuvasının dişin uzun eksenine dik olarak yerleştirilmesi, köklerin birbirine yaklaşmasını sağlayacaktır; ancak bu, aşınmış distoinsizal kenarların restorasyonunu gerektirebilir. Köklerin paralelliği arttıkça interdental temas

noktası uzayarak daha apikale doğru hareket eder. Dişlerin mine yüzeyleri birbirine yaklaşıp gerilmiş transseptal liflerin gevşemesine ve dişetinin interdental embraşürü doldurmasına olanak tanır (Şekil 2.10). Bu hareketler, açık embraşür oluşma olasılığını ve şiddetini azaltacaktır.⁸⁴



Şekil 2.10. Diş aks bozukluklarının ortodontik tedavi ile düzenlenerek papil kayıplarının telafisi **A.** Tedavi öncesi görsel, **B.** Dişlerin hareket yönü, **C.** Tedavi sonrası görsel

Üçgen şekilli kuronlarda, insizal kısım servikal kısma göre daha geniş bir alan kaplamaktadır ve bu durum interdental bölgedeki embraşürlerin açılma riskini artırmaktadır. Bu dişlerin temas noktaları genellikle insizal bölgenin 1 mm’lik kısmında yer almaktadır. İnterproksimal kontakt yüzeylerin redüksiyonu ile diş temas alanı genişletilerek interdental embraşür boşluğu daraltılabilmektedir. Bu redüksiyon işlemi, elmas kaplı şeritler kullanılarak interdental alanın dişlerin kontakt yüzeylerinden aşındırılması yoluyla gerçekleştirilir.¹¹² Ayrıca, diastema varlığında ortodontik tedavi ile diastemanın kapatılması, yumuşak dokunun sıkışmasını ve embraşür boşluğunun dolmasını sağlayarak estetik bir iyileşme sunabilir (Şekil 2.11).



Şekil 2.11. Diastemanın ortodontik tedavi kapatılması papil boşluğunun doldurulması **A-B.** Tedavi öncesi görsel ve ağız içi fotoğraf, **C-D.** Tedavi sonrası şematizasyon ve ağız içi fotoğraf

Protetik ve restoratif tedaviler

Büyük açık embraşürlerin restoratif tedavi planlamasında dikkate alınması gereken birkaç önemli faktör bulunmaktadır. Mezoservikal restorasyonlar veya kaplamalar, diş formunu değiştirerek açık embraşürlerin görünümünü azaltabilir. Ancak, maksiller santral kesici dişler, ideal olarak kabul edilen %80 genişlik/yükseklik oranına sahiptir. Sadece büyük bir boşluğu kapatmaya yönelik yapılan restoratif müdahaleler, bu oranın bozulmasına ve estetik açıdan tatmin edici olmayan sonuçlara yol açabilir. Bu gibi durumlarda, ortodontik tedavi ile restoratif tedavinin kombinasyonu gerekebilir. İmplant üstü geçici protez kontürleri, gingival sulkus içine basınç uygulayarak yumuşak dokuyu yönlendirmek amacıyla düzenlenebilir.⁷⁶ Ancak, bu tedavi sırasında suprakrestal ataşmanların zarar görmemesine özen gösterilmelidir.

Minimal invaziv yaklaşımlar

İnterdental papil, küçük ve dar yapısı nedeniyle cerrahi müdahalelerde çeşitli zorluklar yaratmakta, bu da operasyon sürecini ve sonuçlarını karmaşık hale getirmektedir. Ayrıca, bölgedeki sınırlı kan temini, iyileşme sürecini ve sonuçları olumsuz etkilemektedir. Bu zorluklar nedeniyle araştırmacılar, interdental papil kayıplarını restore etmek amacıyla daha az invaziv tedavi alternatifleri arayışına girmişlerdir. Minimal invaziv yaklaşımlar arasında hemolazer tedavisi ve dişeti

enjeksiyonları yer almakta olup, bu tedaviler tek başına veya diğer yöntemlerle kombine olarak uygulanabilmektedir.^{113, 114}

Son araştırmalarda papiller rekonstrüksiyon için çeşitli enjekte edilebilir materyaller önerilmiştir. Bu materyaller arasında hyalüronik asit, trombositten zengin plazma (TZP), kök hücreler ve fibroblastlar sayılabilir. Bu minimal invaziv yaklaşımların cerrahi tedaviye kıyasla güvenli ve umut verici bir prosedür olduğu bildirilmektedir.¹¹⁵⁻¹¹⁸

Hyalüronik asit, doğal bir polisakkarit olup, anyonik sülfatlanmamış bir glikozaminoglikandır. Ekstraselüler matriksin ana bileşenlerinden biridir ve kıkırdak, cilt, sinir dokusu ve dişeti dokusu gibi farklı vücut dokularında yaygın olarak bulunur. Higroskopik yapısı sayesinde dermatolojide dolgu maddesi ve cilt nemlendiricisi olarak kullanılmakta olup, suyu emme ve dokuyu şişirme yeteneği sayesinde daha pürüzsüz ve dolgun bir kontur sağlar. Bu özellikleri, interdental papil kaybına bağlı olarak oluşan siyah üçgenlerin tedavisinde hyalüronik asit enjeksiyonunun kullanılmasını mümkün kılmıştır. Bu teknik, yara iyileşme sürecini desteklemiş ve doku hemostazını ile yapısal bütünlüğü koruma açısından faydalı bulunmuştur. Ancak, rutin klinik kullanımı hala tartışmalıdır. Bu tekniğin öngörülebilirliği, uzun vadeli sonuçları ve doku stabilitesi konusundaki belirsizlikler devam etmektedir.^{119, 120}

İnterdental boşlukları kalıcı olarak doldurmak ve dişeti papilinin büyümesini uyarmak amacıyla 2016 yılında hemolazer terapisi kavramı ortaya atılmıştır. Hemolazer terapisi, fotobiyomodülasyon tekniği ile lazer kullanılarak gerçekleştirilen bir tedavi protokolüdür. Bu teknik, cerrahi bir müdahale gerektirmemesi ve uygulama kolaylığı nedeniyle geleneksel yöntemlere kıyasla avantaj sağlamaktadır. Fotobiyomodülasyon, dişeti dokusunda sağlıklı ve stabil gelişimi sağlamak amacıyla kan mikrosirkülasyonunu artırmak, metabolik iyileşmeyi desteklemek ve fibroblastik aktiviteyi uyarmak için kullanılır. Dişeti bölgesinde kanama sonucu oluşan kan pıhtısı, mezenkimal kök hücreler açısından zengindir. Hemolazer tedavisi, bu kök hücrelerin hayatta kalmasını ve farklılaşmasını destekleyerek interdental papil rejenerasyonunu teşvik etmektedir.¹¹³

McGuire ve ark.¹¹⁷ tüber bölgesinden elde edilen dokuları laboratuvar ortamında çoğaltarak otolog fibroblast ürünleri üretmiş ve bu hücreleri interdental

papil bölgesine enjekte etmişlerdir. Araştırmada, bu yöntemin papil dolumu üzerindeki etkileri değerlendirilmiş ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir. Papil hazırlama prosedürünün ardından, otolog olarak kültürlenmiş ve genişletilmiş fibroblastların transplantasyonunu içeren bu erken dönem çalışma, tedavinin güvenli olduğunu ve özellikle iyileşmenin erken dönemi (ilk iki ayı) içinde papiller kayıpların tedavisinde etkili olabileceğini ortaya koymuştur.¹¹⁷

2.3.2. Cerrahi Tedaviler

Kayıp interdental dokunun restorasyonu amacıyla çeşitli flep tasarımları ve greft materyalleri içeren farklı periodontal cerrahi yaklaşımlar önerilmektedir. Bu cerrahi yöntemler, papiller dokunun korunması, yeniden şekillendirilmesi veya yeniden yapılandırılmasını hedeflemektedir. Cerrahi rekonstrüksiyon tekniklerinin öngörülebilir sonuçları, yeni oluşan dokuya optimal kan tedarikinin sağlanması ilkesine dayanmaktadır. Papil rekonstrüksiyonu için önerilen cerrahi teknikler, son derece hassas ve ileri düzeyde olmasına rağmen, bu yöntemlerin öngörülebilirliği tam olarak kanıtlanmamıştır. Ayrıca, diğer periodontal plastik cerrahi prosedürlerinde olduğu gibi, hastaların bildirdiği klinik sonuçlar konusunda da yeterli araştırma bulunmamaktadır.¹⁰⁶ Papil dokusunun hassas anatomik yapısı ve yetersiz kan dolaşımı nedeniyle cerrahi müdahaleler zorlaşmakta ve beklenen sonuçlar elde edilememektedir. Bu faktörler doğrultusunda, literatürde papil rekonstrüksiyonunun uzun dönem doku stabilitesi hakkında yeterli veri bulunmamaktadır.¹²¹

2.3.3. Dişeti Greftleri Kullanımı

Papil rekonstrüksiyonunda bağ dokusu greftlerinin kullanımı, greftin iki yönlü kan temini avantajı sağlamasıyla öne çıkmaktadır. Bu sayede greftin hayatta kalma süresi uzatılmakta ve cerrahi tekniğin öngörülebilirliği artırılmaktadır. Ancak, bağ dokusu greftinin elde edilmesi teknik açıdan oldukça hassas bir işlem olup, zaman alıcıdır ve ek bir cerrahi bölge gerektirmektedir.¹²²

Serbest bağ dokusu grefti

Han ve Takei (1996), interdental papil rekonstrüksiyonu için alveoler mukozada semilüner insizyon ve diş çevresinde sulkuler insizyonu birleştiren bir teknik geliştirmişlerdir. Bu teknikte, tünel benzeri flep tasarımı ile bukkal dişeti ve papiller bölgeyi koronal yönde konumlandırmış ve bu flep içerisine subepitelyal bağ

dokusu grefti (SBDG) yerleştirmişlerdir. Yöntemin, kaybolan papilin yeniden yapılandırılmasında öngörülebilir bir cerrahi yöntem olduğunu bildirmişlerdir.⁶

Azzi ve ark.⁵ (1998), papil rekonstrüksiyonu amacıyla zarf tipi flep tasarımı ile bağ dokusu greftini papil bölgesine yerleştiren bir teknik geliştirmişlerdir. İntrasulkuler insizyon ile başlanarak, papilin fasiyal yüzeyi boyunca yarım kalınlıkta zarf flep oluşturulmuş ve mukogingival hattın apikaline doğru serbestleştirilmiştir. Tüberden elde edilen bağ dokusu grefti, interdental papil bölgesine yerleştirilip flep ile sabitlenmiştir. Vakalar incelendiğinde papil yüksekliğinde kısmi bir artış sağlanmış ve bir vakada %100 papil dolumu sağlanmıştır.

Caranza ve Zogbi 2011 yılında papil rekonstrüksiyonu amacıyla yaptıkları vaka serisinde, dişetinin damarsal yapısına zarar vermemek amacıyla horizontal yerine vertikal insizyon kullanmışlardır. İki vertikal insizyon yaparak tam kalınlık flep kaldırmış ve damaktan aldıkları bağ dokusu greftini interdental kemiğe temas edecek şekilde yerleştirip suture etmişlerdir. Bu yöntemde Bir vakada %100 papil rekonstrüksiyonu sağlanırken, diğerk vakada kısmi başarı elde edilmiştir. Aynı yıl Carranza ve Zogbi, başka bir vakada intrasulküler insizyon ile mezial ve distal divarjen iki vertikal insizyonu birleştirmişlerdir. Dişeti marjininin palatinal tarafında, marjin kenarından 5 mm mesafede yaptıkları üçüncü bir insizyonla flep oluşturup, bağ dokusu greftini flebin içine yerleştirerek suture etmişlerdir. Bu yöntemin koronal ve fasiyal yönde önemli miktarda papil dolumu sağladığını bildirmişlerdir.¹²³

Sharma ve ark.¹²⁴ (2017), Carranza'nın vertikal insizyon yöntemini kullanarak 11 hasta üzerinde klinik bir çalışma yürütmüşlerdir. Bağ dokusu grefti yerleştirilen hastalarda, 6 aylık takip sonucunda tam papil kapanması sağlanmamış olsa da uygulanan yöntemin estetik sonuçlar açısından öngörülebilir bir cerrahi teknik olduğu rapor edilmiştir.

Shruthi ve ark.¹²⁵ (2015), Han ve Takei'nin tekniğı ile Azzi'nin zarf insizyon yöntemini 14 hasta üzerinde 12 ay süren bir çalışmada karşılaştırmıştır. Sonuç olarak, her iki tekniğın de başarılı olduğu ve aralarında anlamlı bir fark bulunmadığı belirtilmiştir.

Saplı flepler

1992’de Beagle ve ark.¹²⁶ Abram’ın kret yükseltmesinde uyguladığı ‘roll’ tekniğini Evian’ın papil korumalı flep yöntemi ile birleştirerek interdental bölgede papil rekonstrüksiyonu için yeni bir yöntem geliştirmiştir. Bu teknikte, interdental papilin fasiyal yüzeyine çevrilerek katlanmış ve ardından dikilmiştir. Dört yıllık takip sonucunda papil miktarında belirgin bir artış gözlemlenmiş olmasına rağmen, tam dolum elde edilememiştir. Beagle’ın vaka raporunda, 18 ay boyunca stabil kalan ancak 4 mm’lik sahte bir cep oluşumuna rağmen estetik açıdan çok daha iyi bir sonuç elde edildiği belirtilmiştir. Ancak çalışmada sonuçları değerlendirecek belirli sayısal ölçütler sunulmamıştır.

Sawai ve ark.¹²⁷ (2012), Beagle’ın tekniğini modifiye ederek uygulamış ve elde ettikleri sonuçlarda vakaların %51’inde papil konturlarında belirgin bir iyileşme, %38’inde ise siyah üçgenlerin tamamen kaybolduğunu rapor etmişlerdir. Chaulker ve ark.¹²⁸ (2017), maksiller bölgede sınıf I ve II papil çekilme defektlerinde tekniği ile modifiye edilmiş Beagle tekniğini karşılaştırmıştır. Altı aylık sonuçlara göre, modifiye teknik papil defektinde daha fazla dolum sağlarken, Beagle tekniği papil defektinde daha fazla küçülmeye yol açmıştır. Modifiye teknik grubunda papil defektinde %39,94’lük bir azalma görülürken, Beagle grubunda %69,55’lik bir artış gözlenmiştir.

2.3.4. TZF Kullanımı

Shukla ve ark.¹²⁹ (2016), interdental papil rekonstrüksiyonunda papil tepesine uzanmayan intrasulküler insizyon kullanılarak papilin altında bir tünel oluşturmuşlardır. Bu tünel, flebin koronal yönde serbest hareket etmesine olanak tanıyacak şekilde laterale ve mukogingival hattın apikaline kadar uzatılmıştır. Elde edilen boşluğa bağ dokusu grefti ve TZF yerleştirilmiş, ardından flep koronal yönde sabitlenmiştir. Yöntemin papil dolumu için umut verici sonuçlar verdiği rapor edilmiştir.

Ahila ve ark.¹³⁰ (2018) interdental papil kaybı yaşayan 13 hasta üzerinde TZF ile cerrahi bir işlem uygulamışlardır. Mukogingival hattın üzerinden yapılan semilüner ve intrasulküler insizyonla papil, dikkatlice serbestleştirilmiş ve oluşturulan boşluğa TZF yerleştirilmiştir. 3. ve 6. aylarda yapılan kontrollerde, TZF ile gerçekleştirilen papil rekonstrüksiyonunun başarılı olduğu ve dokunun stabil kaldığı bildirilmiştir.

Sharma ve ark.¹³¹ (2020), Han ve Takei'nin cerrahi papil rekonstrüksiyon tekniğini kullanarak, oluşturulan flep içerisine SBDG ve TZF yerleştirmişlerdir. Üç aylık takip sürecinde, interdental temas noktası ile alveolar kemik arasındaki mesafede azalma ve papiller dolgunluk kazancı açısından gruplar karşılaştırılmıştır. Bağ dokusu grefti grubunda daha anlamlı klinik sonuçlar elde edilirken, TZF grubunda morbidite verilerinin daha düşük olduğu rapor edilmiştir. Benzer çalışmalarda, interdental papil rekonstrüksiyonunda bağ dokusu grefti ve TZF kullanımı karşılaştırılmış ve bağ dokusu grefti uygulanan hastalarda klinik olarak daha olumlu sonuçlar elde edilmiştir. İnterdental papil yüksekliğinde artış, TZF grubunda 3,10 mm, bağ dokusu grefti grubunda ise 3,45 mm olarak bildirilmiştir. Tam papiller dolum oranları TZF grubunda %90, bağ dokusu grefti grubunda %95 olarak saptanmıştır. Ancak, hasta memnuniyet skorlarının TZF grubunda daha yüksek olduğu gözlemlenmiştir.⁸

Bağ dokusu grefti veya TZF'nin papil rekonstrüksiyonuna yönelik cerrahi müdahalelerle birleştirilmesi sonucunda, TZF'nin bağ dokusu grefti kullanımına kıyasla daha düşük sonuçlar sağladığı, ancak daha az hasta morbiditesi ve daha yüksek hasta memnuniyeti ile ilişkili olduğu belirtilmiştir.¹²¹

2.3.5. Biyomateryal Kullanımı

Azzi ve ark.¹³² 2001 yılında gerçekleştirdikleri vakada, maksiller santral kesici dişler arasındaki papil rekonstrüksiyonu amacıyla tüber bölgesinden elde edilen otojen kemiği kullanmışlardır. Otojen kemik, horizontal insizyon ile açılan flep içerisine yerleştirilmiş ve fiksasyon vidası ile papil altına sabitlenmiştir. Bu işlemin ardından otojen greftin üzerine bağ dokusu grefti eklenmiştir. Cerrahi müdahale sonrası, açıkta kalan kök yüzeyinde 6-7 mm'lik kapanma elde edilmiş ve papil yüksekliğinde belirgin bir artış gözlemlenmiştir. Ayrıca, cerrahi işlem protetik tedavi ile desteklenmiş ve interdental embraşürü tamamen kapanması sağlanmıştır.

Cortellini ve ark.¹³³ kemik içi defektlerin tedavisinde modifiye papil koruma flebi cerrahisini vaka serisi olarak uygulamışlar ve defektlere kemik grefti ve bariyer membranı yerleştirmişlerdir. Bir yıllık takip süresi boyunca tüm hastalarda sondlama derinliğinde azalma ve yaklaşık 4 mm'lik ataşman kazanımı ile interdental papil yüksekliğinde artış kaydedilmiştir. Yazarlar, uygulanan bu cerrahi tekniğin kemik içi defekt bulunan proksimal alanlarda başarılı sonuçlar verdiğini belirtmişlerdir.

2.4 Trombositten Zengin Fibrin

Trombosit konsantreleri, dokuların hızlı bir şekilde vaskülarizasyonunu teşvik etmeleri nedeniyle tıbbın çeşitli alanlarında yaygın olarak kullanılmaktadır.¹³⁴ Trombositten zengin plazma (TZP), trombositlerin doku rejenerasyonundaki rolünü ortaya koyan araştırmaların sonucunda geliştirilmiştir.¹³⁵ TZP, trombosit kaynaklı büyüme faktörü (PDGF), vasküler endotelyal büyüme faktörü (VEGF) ve dönüştürücü büyüme faktörü beta (TGF- β) gibi, hücre göçü ve çoğalmasını düzenleyen çeşitli otolog büyüme faktörleri içermektedir.¹³⁶ Bu otolog ürün, periferik kandan kolayca elde edilebilmesi, santrifüj ile büyüme faktörlerinin yoğunlaştırılması ve düşük maliyet avantajları sayesinde doğal bir büyüme faktörü kaynağı olarak tercih edilmektedir. Ancak, pıhtılaşma sürecinin yara iyileşmesi üzerindeki kritik rolü göz önüne alındığında, TZP'ye antikoagülan eklenmesinin potansiyel olumsuz etkileri üzerine endişeler dile getirilmektedir.¹³⁷

TZP'nin geliştirilmesini takiben, antikoagülanların çıkarılması amacıyla ikinci nesil trombosit konsantreleri üretilmiştir. Bu ikinci nesil trombosit konsantresi olan TZF, ilk olarak 2001 yılında Fransa'da Choukroun ve çalışma arkadaşları tarafından tanımlanmıştır. Sığır trombinini gibi antikoagülanların eklenmesini gerektiren TZP'nin aksine, TZF antikoagülanlar eklenmeden santrifüj yoluyla elde edilir ve bu nedenle tamamen otologdur. Antikoagülanlar uzaklaştırıldığından, kan tüpe değer değmez pıhtılaşmaya başlar ve bu nedenle klinisyenin pıhtılaşmadan önce kan katmanlarını ayırmak için hızlı bir şekilde santrifüjlemeye başlaması gerekir. Kan kuru tüplere alınarak düşük hızla santrifüj edilmelidir. Santrifüjleme sırasında, fibrin ağına dönüşene kadar fibrinojen toplama tüpünün tepesine yoğunlaştırılır. Santrifüj işlemi sonucunda, trombositten zengin fibrin pıhtısı, hücresiz plazma ve eritrositler arasında bir tabaka oluşturur.¹³⁸ Bu katman tipik olarak fibrin matrisi içinde sıkışmış trombositler ve lökositleri içerir. TZP ile karşılaştırıldığında, TZF'nin ana işlevinin büyüme faktörlerinin yavaş ve kademeli olarak salınımını sağlamak olduğu belirtilmiştir.¹³⁹ Kan toplama ve santrifüj işlemi arasında geçen sürenin uzaması, fibrinin tüpte yaygın olarak polimerize olmasına ve homojen olmayan bir kan pıhtısı oluşmasına neden olabilir.

Standart trombositten zengin fibrin uygulamasında, 10 ml'lik tüp ile elde edilen numune; trombosit büyüme faktörleri, sitokinler, trombositler, lökositler, fibrin ve kök

hücreleri içermektedir. TZF matris yapısı, trombositler ve lökositlerin dışında TGF- β 1, PDGF, VEGF, interlökinler (IL-1 β , IL-4, IL-6) gibi çeşitli büyüme faktörleri ve sitokinleri de barındırmaktadır.¹⁴⁰ Ayrıca pıhtılaşma kaskadının son aşamalarına doğru oluşan fibrin, trombositler tarafından salgılanan sitokinlerle birleşerek TZF'yi oldukça biyouyumlu bir matris haline getirir.¹⁴¹ Bu durum fibrin ağının doku büyüme faktörlerinin bir rezervuarı olarak hareket ettiği hasarlı bölgelerde daha anlamlı hale gelir. Bu faktörler endotel hücrelerinin, osteoblastların, kondrositlerin ve çeşitli fibroblast kaynaklarının farklılaşmasını ve çoğalmasını doğrudan teşvik eder.¹⁴² Bununla birlikte, TZF'nin klinik performansı ile ilgili hâlâ bazı belirsizlikler bulunmaktadır.

TZF doku içerisinde TZP'den daha yavaş çözünür ve doğal bir kan pıhtısı gibi yavaşça yeniden şekillenerek katı bir fibrin matrisi oluşturur. TZF'nin, hücre göçünü destekleyen üç boyutlu fibrin iskeleti yapısı sayesinde daha fazla büyüme faktörü ve sitokin içerdiği bilinmektedir. Bu yapı, trombositler ve sitokinleri etkin bir şekilde tutar ve bu maddeler zamanla yavaş yavaş salınır. TZP'nin, büyüme faktörlerinin büyük bir kısmını ilk gün içinde serbest bıraktığı gösterilmişken, TZF, bu büyüme faktörlerinin ve sitokinlerin yaklaşık 10 gün boyunca sürekli ve yavaş bir şekilde salınmasına olanak tanır.¹⁴³ Bu nedenle, TZF kompleksine yakın bölgelerde göç eden hücreler, tüm büyüme döngüleri boyunca fibrin ve büyüme faktörleri içeren bir ortamda bulunurlar.¹⁴⁴

Yara iyileşmesi üzerine etkisi

TZF yara iyileşmesi üzerinde birçok olumlu etkisi bulunmaktadır. TZF üretim sırasında, trombositlerin yanı sıra lökositler gibi diğer hücrelerel elemanlar da aktive olur. Santrifüjleme ile indüklenen yapay hemostatik ve enflamatuvar süreçler sonucunda sitokinler serbest hale gelir. Lökosit ve trombosit kaynaklı sitokinler, TZF'nin iyileştirici kapasitesinde önemli bir rol oynamakla birlikte, esas terapötik etkinin fibrin matrisi tarafından sağlandığı öne sürülmektedir. TZF'nin doku rejenerasyonundaki etkileri, anjiyogenik potansiyeli, bağışıklık sisteminin düzenlenmesi, dolaşımdaki kök hücrelerin iyileştirici özellikleri ve epitel dokuların yara iyileşmesini destekleme yeteneği ile ilişkilendirilmektedir.¹⁴⁵ TZF'nin anjiyogenik özellikleri, fibrin matrisi içindeki büyüme faktörleri ve sitokinlerin üç

boyutlu yapı içinde tutulmasıyla açıklanabilir. Fibrin matris yapısı, hücrelerin fibronektin, fibrin ve vitronektine bağlanmasını sağlayan integrinlerin ekspresyonunu uyarır. Bu olaylar dizisi, anjiyogenez sürecini başlatmak ve dolayısıyla doku yara iyileşmesi uyarmak için önemli bir role sahiptir.¹⁴⁶

Fibrin ürünleri ayrıca nötrofillerin göçünü doğrudan uyarır ve vasküler endotelden geçişlerini kolaylaştırır. Nötrofillerin aktivasyonu, fibrin pıhtısının parçalanmasına neden olmanın yanı sıra, proteaz salgılayarak kan damarlarının bazal membranına nüfuz etmelerini sağlar. Fibrin pıhtısı içinde sıkışmış nötrofiller, toksik serbest radikaller, sindirim enzimleri üretimi ve fagositoz yoluyla yara bölgesindeki bakteri ve patojenleri ortadan kaldırır. Bu mekanizma, cerrahi bölgedeki bakteriyel bulaşın önlenmesinde önemli ölçüde fayda sağlar.¹⁴⁷ TZF ayrıca osteogenez sırasında enflamasyon ve yara onarımı arasındaki geçişte rol oynayan makrofajları da içerir ve bu hücreler iyileşme sürecinde kritik bir rol oynar.¹⁴⁶

TZF'nin tamamen otolog bir greft materyali olması, bulaşma riskini ortadan kaldırır. Matriksin jel benzeri kıvamı, pıhtının ve greft materyalinin stabilitesini artırarak fizyolojik yara iyileşme sürecini hızlandırdığı gözlemlenmiştir. Ayrıca yapılan araştırmalar, TZF'nin kemik greftleri ile kullanımının yeni kemik oluşum hızını arttırdığını ortaya koymuştur.¹⁴⁸

2.4.1. TZF kullanım alanları

Doku rejenerasyonu

TZF, periodontal kemik içi defektlerin onarımı ve yenilenmesinde yaygın olarak kullanılan bir yöntemdir.^{149, 150} Yapılan çalışmaların büyük bir kısmı, flep cerrahilerine ek olarak TZF kullanımının klinik ataşman kazancı ve sondlama derinliğinde azalma sağladığını ortaya koymuştur. Ayrıca, TZF'nin kemik greft materyalleri veya bariyer membran ile kullanımının, klinik sonuçları ve kemik içi defekt dolum oranlarını anlamlı derecede artırdığı rapor edilmiştir. Genel olarak, TZF kullanımının kemik içi defekt onarımında istatistiksel olarak anlamlı bir fayda sağladığı ve TZF'nin, kemik grefti veya kolajen bariyer membranları gibi rejeneratif biyomalzemelerle birleştirilerek periodontal rejenerasyonu daha da artırabileceğini göstermektedir.¹⁵⁰

Sınıf II furkasyon defektlerinin periodontal rejenerasyonunu desteklemek amacıyla flep cerrahilerine ek olarak TZF kullanımı klinik sonuçları önemli ölçüde iyileştirdiği gözlemlenmiştir.¹⁵¹ Ancak, TZF'nin rejeneratif potansiyeli histolojik olarak doğrulanmamış olup, bu durum yalnızca doku "onarımı" olarak tanımlanabilir.^{151, 152} Gelecekte, TZF'nin diğer önde gelen rejeneratif ajanlarla karşılaştırıldığında klinik performansının daha iyi değerlendirilmesi gerekmektedir.

Dişeti çekilmelerinin TZF ile onarımı

Geleneksel dişeti çekilmesi cerrahi tedavilerine ek biyoaktif matris olarak TZF'nin kullanılması, klinik açıdan önemli ölçüde fayda sağlamaktadır. Miller sınıf I-II dişeti çekilmelerinde TZF'nin keratinize mukoza genişliği veya klinik ataşman kazancı açısından Emdogain ve bağ dokusu greftlerine kıyasla daha üstün bir iyileşme sağlamadığı belirtilmiştir. Ancak, TZF'nin kolay elde edilebilir ve düşük maliyetli olması onu tedavide daha avantajlı bir seçenek haline getirmektedir. Dişeti çekilmesi tedavileri için hala iyi bir avantaj olarak görülmektedir. Operasyon sonrası ağrı yönetiminde TZF'nin ek avantajlar sunduğu da bildirilmiştir. TZF, bağ doku greftine göre morbidite ve hasta konforu açısından daha iyi sonuçlar vermektedir. De-epitelize bağ doku greftinin palatinal donör bölgesinin iyileşmesinde TZF veya jelatin sünger kullanımı, yara iyileşmesine katkıda bulunmuş ve TZF ile zenginleştirilmiş palatinal bandajın, palatinal yara iyileşmesini hızlandırdığı ve hastanın morbiditesini iyileştirdiği bildirilmiştir.¹⁵³

Çekim soketi yönetimi

Son yıllarda, diş çekimi sonrası alveolar kemiğin boyut değişikliklerinin yönetilebilmesi, dikkat çeken bir konu haline gelmiştir. Bu değişikliklerin, diş çekiminden sonra kan akışının azalması (periodontal ligament kaybı) nedeniyle çekimi takip eden 8 hafta içinde meydana geldiği bildirilmiştir. TZF'nin çekim soketlerine uygulanması, bu boyutsal değişikliklerin azalmasına katkıda bulunmuştur.¹⁵⁴⁻¹⁵⁶ Benzer şekilde, üçüncü molar çekimi sonrası soketlerin TZF ile doldurulmasının, kemik hacminde artış ve osteomiyelit enfeksiyonlarının yaklaşık on kat azaldığı gözlemlenmiştir.¹⁵⁷ TZF'nin kemik iyileşmesini artırarak, rezidüel sırtın kalitesini ve yoğunluğunu koruduğu, enfeksiyonu azalttığı ve ameliyat süresini kısalttığı bildirilmiştir. Ayrıca TZF, çekim sonrası boşlukları doldurmak veya yumuşak doku

iyileşmesini hızlandırmak amacıyla hemen implant yerleştirme sırasında da kullanılabilmektedir.¹⁵⁵ Bununla birlikte, çeşitli klinik durumlarda TZF'nin kullanımıyla boyutsal değişikliklerin daha iyi değerlendirilmesi için uygun tasarımı klinik çalışmalara duyulan ihtiyaç devam etmektedir. Bu nedenle, gelecekte daha fazla klinik araştırma yapılması gerekmektedir.

2.4.2. TZF Çeşitleri

Choukroun ve ark.¹⁵⁸ tarafından 2001 yılında tanımlanan trombositten zengin fibrin (TZF) hazırlama protokollerinde yapılan bazı modifikasyonlar sonucunda, farklı TZF türleri geliştirilmiştir. Üçüncü nesil trombosit konsantreleri olarak, Tablo 2.1' de belirtilen yeni TZF türleri tanıtılmıştır.

Tablo 2.1. TZF türleri ve uygulama prosedürleri

TZF türleri	Uygulama Prosedürleri
(G-TZF) Gelişmiş Trombositten Zengin Fibrin, Ghanaati ve ark. -2014	Düz cam tabanlı tüp 14 dakika 1500 RPM
(G-TZF+) Gelişmiş Trombositten Zengin Fibrin+, Fujoka-Kobayashi ve ark.-2016	Düz cam tabanlı vakumlu tüp 8 dakika 1300 RPM
(E-TZF) Enjekte edilebilir Trombositten Zengin Fibrin, Miron ve ark. -2015	Plastik tüpler ile 3 dakika 700 RPM
(T-TZF) Titanyum ile hazırlanmış Trombositten Zengin Fibrin, Tunalı ve arkadaşları- 2014	Titanyum tüpler ile 12 dakika 2800 RPM

Düşük G kuvveti ile düşük hızda santrifüjleme tekniği kullanılarak üretilen G-TZF, ilk tanımlanan TZF prosedürüne kıyasla daha yüksek seviyede büyüme faktörleri içerdiği ve bu durumun rejeneratif potansiyeli artırdığı gözlemlenmiştir. G-TZF fibrin pıhtısında yoğunlaşmış trombositler, lökositler, dolaşımdaki kök hücreler ve endotel hücreleri bulunmaktadır. Santrifüj hızının azaltılmasıyla, kırmızı kan hücresi fraksiyonu ve lökosit infiltrasyonu en aza indirgenmekte, bu da daha hızlı vaskülarizasyon, yumuşak doku büyümesinde hızlanma ve sitokinler ile kemik morfojenik proteinlerinin daha fazla salınımı ile sonuçlanmaktadır. Daha kısa santrifüjleme süresi ve düşük G-kuvvetleri, hücre çekilmesini azaltarak TZF'nin üst tabakasında daha fazla hücre birikimini sağlar ve fibrin matrisi içinde daha fazla sayıda lökositin "sıkışmış" halde kalmasına yol açar.¹⁵⁹

Katı trombositlerden zengin fibrinin enjeksiyonu mümkün olmadığından, Miron ve ark.¹⁶⁰ santrifüj hızını ve süresini belirli değerlerin altına düşürerek enjekte edilebilir trombositlerden zengin fibrin (E-TZF) elde edilebileceğini keşfetmişlerdir. Üç dakika boyunca 60 g'lık bir santrifüj hızının, pıhtı oluşumundan önce bileşenlerin ayrışmasına olanak tanıdığı ve geriye kalan sıvıyı hazırladığı belirtilmiştir. Ayrıca, 10 ml hacmindeki bir test tüpünde yalnızca 1 ila 1,5 ml'lik bir E-TZF fraksiyonu elde edildiği kaydedilmiştir. Enjekte edilebilir trombositlerden zengin fibrin, dokuya enjekte edilebilmekte ve ortalama 10-15 dakika boyunca katılaşmadan sıvı formda kalabilmektedir.

2.4.3. T- TZF

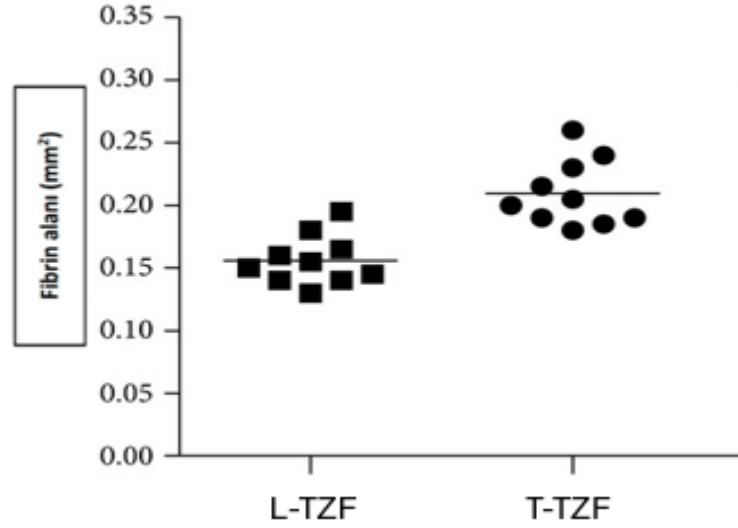
Üçüncü nesil trombosit konsantrelerinin bir diğer formu ise, Choukroun'un lökosit trombositlerden zengin fibrin (L-TZF) yöntemindeki prosedür ile titanyum tüplerin birleştirilmesiyle elde edilen T-TZF'dir.¹⁰ Mevcut TZF tüplerindeki silika partikülleri, kırmızı kan hücreleri ile çökelebilecek kadar yoğun olmalarına rağmen, fibrin ve trombosit açısından fakir plazma katmanlarında kolloidal olarak askıda kalacak kadar küçük boyutludur. Bu nedenle, tedavi sürecinde bu partiküllerin hastaya ulaşma potansiyeli taşıdığı düşünülmektedir. Silikanın kısa veya uzun vadede kontaminasyona ve olumsuz etkilere yol açabileceğine dair mevcut tartışmalar, daha iyi bir biyomateryal arayışını gündeme getirmiştir.¹⁶¹ İlk denemelerde, titanyum kaynaklı trombosit agregasyonunun cam tüplerdekine benzer olduğu ve titanyum tüplerde üretilen pıhtının klinik olarak cam tüplerde üretilen pıhtı ile aynı olduğu bulunmuştur.^{9,10} Trombositlerin titanyum ile aktivasyonu, silika partikülleriyle yapılan aktivasyona kıyasla, T-TZF'nin artan biyouyumluluk gibi ayırt edici özelliklerini ortaya çıkarmaktadır. Bu süreçte, titanyum biyouyumluluğu, silikaya benzer trombosit aktivasyonu sağlayan yapısı ve tıp alanında yaygın kullanımı nedeniyle araştırmacıların ilgisini çekmiştir.⁹

T-TZF ve L-TZF yöntemleri oldukça benzer olmasına rağmen, titanyum kaynaklı trombosit aktivasyonu T-TZF'ye ayırt edici özellikler sağlar. Titanyum, metaller arasında en yüksek mukavemet-ağırlık oranlarından birine ve korozyon direncine sahiptir.¹⁶² Korozyif olmayan özellikleri nedeniyle titanyum mükemmel hemouyumluluk ve biyouyumluluğa sahiptir. Hemouyumluluk, kanla temas eden biyomateryaller için önemli bir özelliktir. T-TZF'nin kullanımı, silika tüpleri ile

karşılaştırıldığında osseoentegrasyon, hemouyumluluk ve trombosit aktivasyonu açısından elde edilen kanıtlardan sonra daha da önem kazanmıştır.¹⁶³

Histolojik çalışmalara bakıldığında, T-TZF'nin temel histolojik yapısının L-TZF'ye benzer olduğunu doğrulanmıştır. Ancak, T-TZF'nin fibrin yapısı, klasik L-TZF'ye kıyasla daha güçlü ve artmış hücresel yoğunluk göstermiştir. Bu farkın, titanyumun cama oranla daha yüksek hemouyumluluğundan kaynaklanabileceği ve bunun da potansiyel olarak daha fazla polimerize olmuş bir fibrin oluşumuna yol açmış olabileceği düşünülmektedir. Bu güçlü fibrin ağı, kemik rejenerasyonu için gerekli olan hücrelerin tutulmasını ve organizasyonunu destekler, bu da kemik dokusunun yeniden yapılanmasını hızlandırır. Tunalı ve ark.⁹ (2013), T-TZF pıhtılarını incelediklerinde, olgun bir fibrin ağı tanımlamışlardır. T-TZF membranı üzerinde kemik dokusu adacıkları ile yeni oluşan bağ dokusunun varlığı gözlemlenmiştir. Bu bulgular, deneysel bir tavşan modelinde, tedaviyi takiben 30 gün içinde yara iyileşmesinin yeni kemik ve bağ dokusu gelişimiyle sonuçlanabileceğini göstermiştir. T-TZF'nin VEGF, PDGF, TGF, epidermal büyüme faktörü (EGF), insülin benzeri büyüme faktörü (IGF-I) ve hepatik büyüme faktörü (HGF) gibi büyüme faktörlerinin daha fazla konsantrasyonunu serbest bırakabildiği gözlemlenmiştir.¹⁶⁴ Ayrıca, çalışmalar kalın fibrin ağı sayesinde TZF ile karşılaştırıldığında T- TZF ile büyüme faktörlerinin salınımının daha uzun sürdüğünü göstermektedir. Başka bir in vitro çalışmada, titanyum ve TZF yüzeylerinde gingival keratinositlerin yapışma, yayılma ve sitokin ekspresyonlarının düzenlenmesi incelenmiş ve T-TZF'nin bu süreçte güçlü bir aktivatör olduğu belirlenmiştir.¹⁶⁵ T-TZF'nin, herhangi bir olumsuz etkiye yol açmaksızın 30 günden uzun bir süre doku içerisinde kalabildiği ve uzun rezorpsiyon süresi ile yüksek büyüme faktörü içeriği sayesinde yumuşak doku onarımında yardımcı bir materyal olarak kullanılabileceği ileri sürülmektedir.¹⁶³

Tunalı ve ark.¹⁰ bir çalışmada, T-TZF'nin tavşan kemiği modeli üzerinde histolojik ve histomorfometrik etkileri incelenmiştir. Araştırma, T-TZF'nin bir kemik grefti olarak kullanılabileceğini ve tek başına uygulandığında daha fazla ve daha hızlı yeni kemik oluşumu sağladığını ortaya koymuştur. Ayrıca floresan mikroskop ile yapılan histomorfometrik analizde, T-TZF'deki fibrin ağının L-TZF'deki fibrin ağından anlamlı derecede daha geniş bir alanı kapladığı tespit edilmiştir. (Şekil 2.12)



Şekil 2.12. T-TZF'nin histomorfometrik analizi¹⁰

İnsan çalışmalarında T-TZF toplama protokolü, L-TZF protokolüne oldukça benzerdir. Kan örneği, antikoagülan kullanılmaksızın 10 ml'lik titanyum tüplere alınır ve hemen 2800 rpm'de 12 dakikada santrifüj edilir.¹⁰ Antikoagülanın bulunmaması, kan örneğindeki trombositlerin büyük çoğunluğunun titanyum tüpün duvarıyla temas ettikten birkaç dakika sonra aktif hale gelmesine neden olur ve bu süreç pıhtılaşma yolunu tetikler. Başlangıçta fibrinojen, tüpün üst kısmında birikir. Sonuç olarak, tüpün ortasında, ve üstte hücresiz plazma ve alt kısımda kırmızı kan hücreleri arasında bir fibrin pıhtısı oluşur.¹⁶⁶

2.4.4. T- TZF'nin Kullanımı

Kronik periodontitis hastalarının açık flep debridmanı ile tedavisinde T-TZF membranının kullanımını inceleyen bir araştırmada, T-TZF uygulanan grupta, uygulanmayan gruba kıyasla dişeti oluğu sıvısında 4 ile 6 hafta boyunca daha yüksek düzeyde büyüme faktörleri tespit edilmiştir. Ayrıca bu grupta daha düşük RANKL/OPG oranı ve periodontal dokularda daha iyi bir iyileşme gözlemlenmiştir.¹⁶⁷

T-TZF ve L-TZF gibi rejeneratif materyallerin periodontal kemik içi defektlerin tedavisinde kullanımı ile yapılan çalışmalarda, açık flep debridmanı ile kullanılan L-TZF veya T-TZF'nin tek başına açık flep debridmanına göre daha iyi sonuçlar sağladığı gösterilmiştir. Ancak, L-TZF ve T-TZF arasında tedavi sonuçları açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. T-TZF, geleneksel TZF tekniklerine kıyasla kemik rejenerasyonunda daha başarılı sonuçlar sağladığı düşünülmektedir. Cam veya plastik

tüplerin kullanımında karşılaşılan kontaminasyon ve yabancı partikül risklerinin ortadan kaldırılması, T-TZF'nin stabilite ve güvenilirliğini artıran önemli faktörler arasında yer almaktadır. Ayrıca, biyomateryalin uzun süreli doku kalıcılığı, rejenerasyon sürecinin daha stabil ve dayanıklı olmasını sağlamaktadır. T-TZF'nin dokuda uzun süre kalabilme özelliği, iyileşme sürecinde sürekli büyüme faktörü salınımı sağlayarak kemik rejenerasyonunda hem kısa hem de uzun vadede etkili bir tedavi olanağı sunmaktadır.¹¹ T-TZF ve TZF türevlerinin endo-perio lezyonlarının tedavisinde karşılaştırıldığı çalışmalar hem TZF hem de T-TZF'nin cep derinliğini azaltmada etkili olduğunu ve ataşman seviyesinin kazanılmasına fayda sağladığını göstermiştir.¹⁶⁸ Bununla birlikte, elde edilen verilerin daha ayrıntılı bir şekilde doğrulanabilmesi için ek çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

T-TZF'nin, dişeti çekilmeleri için altın standart olarak kabul edilen bağ dokusu grefti yerine otojen materyal olarak kullanılabileceği düşünülmektedir. Dişeti çekilmelerinin tedavisinde, mikrocerrahi tekniklerle uygulanan SBDG ve T-TZF yöntemlerinin karşılaştırıldığı çalışmalar, SBDG'nin klinik kazanımlar açısından daha anlamlı sonuçlar verdiğini ortaya koymaktadır.¹⁶⁹ Ancak, T-TZF gruplarında ise hasta memnuniyetinin daha yüksek olduğu ve yara iyileşmesinin daha hızlı gerçekleştiği rapor edilmiştir. Bununla birlikte, TZF ve SBDG uygulamalarının karşılaştırıldığında, TZF grubunda erken dönem yara iyileşmesinde daha başarılı sonuçlar elde edilirken, SBDG grubunda postoperatif ağrı daha fazla gözlemlenmiştir.¹⁷⁰

Sinüs tabanı yükseltme prosedüründe T-TZF'nin etkinliğini inceleyen çalışmalarda, balon yöntemiyle Schneiderian membranı kaldırılmış ve sinüs bölgesi T-TZF ya da allogreft ile doldurulmuştur. Dört aylık bir bekleme sürecinin ardından implant yerleştirilmiş ve kemik örnekleri histolojik incelemeye tabi tutulmuştur. İmplant yerleştirilmesinden 3 ay sonra yapılan stabilite ölçümleri, allogreft grubunun T-TZF grubuna kıyasla hacim, yoğunluk ve yükseklik açısından daha başarılı sonuçlar verdiğini göstermiştir. Sonuçlar, sinüs tabanı yükseltme işleminde T-TZF'nin klinik ve histomorfometrik olarak başarılı bir yöntem olduğunu, ancak radyolojik bulguların allogreftin üstün olduğunu ortaya koymuştur.¹⁴

Dental implant tedavilerinde kemik greftleri ve T-TZF birlikte kullanımının osseoentegrasyon sürecini hızlandırdığı tespit edilmiştir. T-TZF, implant çevresindeki

osteoblastları uyararak, kemik ile implant arasında daha güçlü bir entegrasyon sağlar. Bu entegrasyon, implantın stabilitesini ve uzun dönem başarısını önemli ölçüde artırmaktadır. Bununla birlikte, implant çevresindeki keratinize dokunun genişliği, dental implantların uzun vadeli dayanıklılığı ve estetik sonuçları üzerinde önemli bir rol oynamaktadır.¹⁵ Literatürde yapılan çalışmalar, otojen greftlemenin, implant çevresindeki yumuşak doku kalınlığını, ikamelerine göre daha fazla artırdığını gözlemlenmektedir.¹⁵

T-TZF'nin doksisisiklin taşıyıcısı olarak kullanıldığı çalışmalar da bulunmaktadır. Bu biyomateryal, üç boyutlu bir iskele görevi görerek hücreler için büyüme faktörleri ve yönlendirme sinyalleri yaymakta; ayrıca lökositlerin enflamatuvar yanıtını düzenleyerek uzun süreli doksisisiklin salınımı sayesinde antibakteriyel ve anti-kolajenaz etkiler göstermektedir. Özellikle yaralar, yanıklar ve dekübit ülserleri bulunan diyabet hastalarının tedavisinde önemli bir avantaj sunabileceği rapor edilmiştir.¹⁷¹

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Çalışma Tasarımı ve Etik Onay

Çalışma, Pamukkale Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan alınan etik onay (04.04.2023 tarih ve 2023/06 sayılı kurul toplantısı) doğrultusunda yürütülmüş olup, Helsinki Bildirgesi'ndeki etik ilkelere uygun şekilde gerçekleştirildi.

Bu retrospektif çalışmaya, Kasım 2022 ile Şubat 2023 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı'na interdental papil kaybı şikayetiyle başvuran ve tünel operasyonu ile DBDG ya da tünel operasyonu ile T-TZF kombine cerrahisi ile tedavi edilen 34 hasta dahil edildi. Verilerin toplanması ve işlenmesi sürecinde, hastalara detaylı bilgi verilmiş ve yazılı onamları alındı.

Veri toplama sürecinde, belirtilen tarihler arasında yalnızca tek bir hekim tarafından tedavi edilen hastalar çalışmaya dahil edildi. Çalışma akış şeması Şekil 3.1'de sunulmaktadır.



Şekil 3.1. Çalışma akış şeması

3.2. Örneklem Boyutunun Hesaplanması

Yapılan güç analizinde, referans alınan çalışmadan elde edilen büyük etki büyüklüğü (d: 1.33) olduğu belirlendi¹⁷². Analiz sonuçlarına göre, çalışmaya en az 32 vaka (her grup için en az 16 vaka) dahil edilmesi durumunda, %5 hata oranı (α : 0.05) ve %95 güç ($1-\beta$: 0.95) elde edileceği tespit edildi.

3.3. Hasta Seçimi ve Grup Oluşturulması

İnterdental papil kayıplarının tedavi edildiği hastalar çalışmaya dahil edildi ve toplamda 34 hasta (115 papil alanı) değerlendirilmiştir. Katılımcılar iki gruba ayrıldı:

DBDG grubu: 17 hasta (58 papil alanı), Han ve Takei⁶ yöntemi ile kombine edilen de-epitelize bağ dokusu grefti kullanılarak tedavi edildi.

T-TZF grubu: 17 hasta (57 papil alanı), Han ve Takei⁶ yöntemi ile kombine T-TZF membranı uygulanarak tedavi edildi.

Tedavi protokolü kapsamında, operasyon öncesi ve sonrası (1. ay, 3. ay ve 6. ay) dönemlerde klinik parametreler detaylı bir şekilde değerlendirildi. Dahil edilme ve hariç tutulma kriterleri aşağıdaki şekilde tanımlandı.

Dahil etme kriterleri

- 25 – 70 yaş arasında olmak
- Alt veya üst çene anterior bölgede papil kaybı bulunması
- Nordland- Tarnow papil kaybı sınıflaması I, II veya III olan
- Herhangi bir sistemik hastalığının olmaması
- Operasyona engel teşkil eden kanama bozukluğu bulunmaması
- Sigara veya alkol kullanmıyor olması
- Hamilelik ya da emzirme döneminde olmaması
- İlgili dişlerde dolgu, protez ve kanal tedavisi bulunmaması
- İlgili bölgede daha önce herhangi bir cerrahi işlem geçirmemiş olması

Çalışmadan çıkarma kriterleri

- Sigara/ alkol kullanımı
- Sistemik hastalığı olan bireyler
- Operasyon sonrası kontrollerine düzenli gelmeyen hastalar
- Hamilelik ve emzirme döneminde olan bireyler

3.4. DBDG Grubunun Cerrahi Tedavi Protokolü

Operasyon öncesinde tüm hastalara Faz 1 tedavi uygulandı ve oral hijyen yöntemleri detaylı bir şekilde anlatıldı. Kontrol seansında, cerrahi müdahale için uygun bulunan hastalar cerrahi faza dahil edildi.

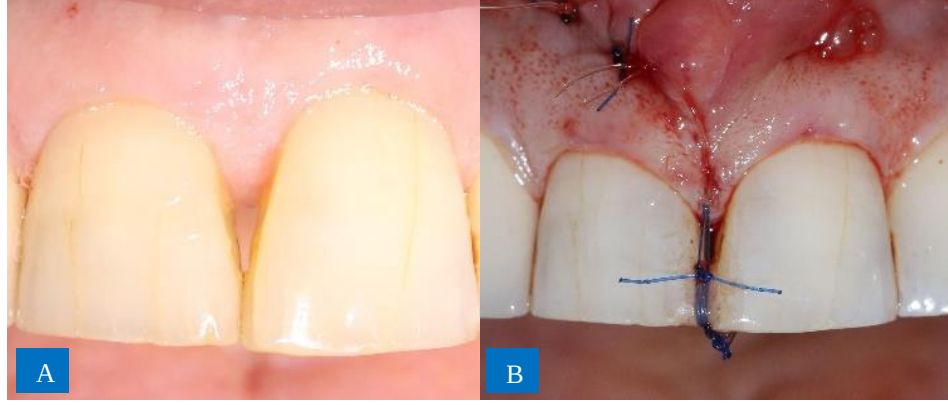
Papil rekonstrüksiyonu, Han ve Takei yöntemi kullanılarak gerçekleştirildi.⁶ Bu teknikte, papile komşu dişlerin orta bukkal bölgelerine kadar 15c numara bistüri yardımıyla sulküler insizyonlar ve alveolar mukoza üzerine horizontal insizyon yapıldı. İki insizyon arası ise, özel tünel aletleri (Deppeler tünel seti, Rolle, İsviçre) kullanılarak yarım kalınlıkta bir tünel flebi oluşturuldu. Bu işlemler esnasında papilin

kopmamasına özen gösterildi (Şekil 3.2). Ayrıca, palatinal sulküler insizyonlar yapıldı ve palatinal flep altında bir tünel ilerletilerek flep bir miktar kaldırıldı Gingival ve papiller fleplerin gerilimsiz şekilde kapanıp kapanmadığı dikkatle kontrol edildi.



Şekil 3.2. Tünel aletleri

DBDG materyali palatinal flepten başlayan rehber suture yardımıyla tünelin altından geçirilerek alveolar mukozadaki horizontal insizyondan çıkarılmadı. İnsizyon hattından geçirilen greft, papil flebinin altındaki boşluk alana sabitlendi. Flep, papil alanlarından interdental temas noktalarına doğru, operasyon öncesinde hazırlanan geçici kompozit splintlere 5.0 monoamid (Boz Tıbbi Malzeme Sanayi, Ankara, Türkiye) suturelar ile çift çapraz askı suture yöntemiyle gerilimsiz bir şekilde koronale kaydırıldı¹⁷³. Horizontal insizyon hattı ise basit suture tekniği ile kapatıldı. Operasyonun başlangıç ve bitiş görselleri Şekil 3.3'te gösterilmektedir.

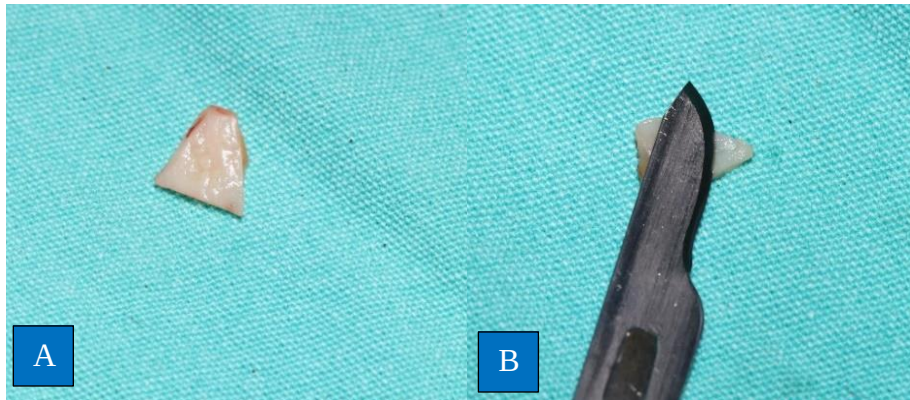


Şekil 3.3. Operasyon görselleri **A.** Operasyon öncesi, **B.** Operasyon sonrası

Postoperatif öneriler anlatılıp hastalara antibiyotik (Largopen 1 gr tablet 2x1) (GlaxoSmithKline, İstanbul, Türkiye), ağrı kesici (Arveles 25 mg tablet, 2x1) (UFSA, İstanbul, Türkiye) ve antiseptik gargara (Kloroben gargara 2x1) (Drogsan, Ankara, Türkiye) 1 haftalık kullanım için reçete edildi. Postoperatif dönemde hastalara, operasyon bölgesini bir hafta boyunca fırçalamamaları ve bu bölgenin temizliğini gargara kullanarak sağlamaları önerildi. Süturlar ise operasyonun ardından 15. günde alındı.

3.4.1. De-epitelize Bağ Doku Greftinin Hazırlanması

Hastalara sağ veya sol palatinal bölgelerine anestezi uygulandıktan sonra, kanin ile birinci molar dişler arasındaki bölgeden 15 numaralı bistüri kullanılarak üçgen şekilli bir greft alındı. Greftin kalınlığı 2 mm olarak belirlendi, taban ve yüksekliği ise papil alanıyla uyumlu bir üçgen olacak şekilde hesaplandı. Alınan serbest dişeti grefti, dış ortamda 15 numaralı bistüri yardımıyla epitel tabakasından ayrılarak de-epitelize bağ dokusu grefti haline getirildi¹⁷⁴. De-epitelizasyon işlemi Şekil 3.4'te gösterilmiştir.



Şekil 3.4. DBDG'nin hazırlanması **A.** Üçgen serbest doku grefti, **B.** DBDG

Elde edilen bağ dokusu greftinin kalınlığı 1.5 mm, 20 numaralı spreader ile ölçülerek kontrol edildi. Ölçümlerin hassasiyetini sağlamak amacıyla dijital kumpas (Karbon fiber dijital kumpas, Çin) kullanıldı (Şekil 3.5).



Şekil 3.5. Dijital kumpas

Palatinal bölgeden alınan DBDG, papil altında oluşturulan uygun papiller boşluğa, rehber 6.0 medron süturlar (Medeks, İstanbul, Türkiye) kullanılarak dikkatlice yerleştirildi ve stabilize edildi. Koronale pozisyonlandırmayı kolaylaştırmak amacıyla, tünel tekniği kullanılarak hazırlanan flep, interdental bölgelere önceden yerleştirilen kompozit splintlere çift çapraz sütur yönetmi ile 5.0 monoamid (Boz Tıbbi Malzeme Sanayi, Ankara, Türkiye) süturlar ile Şekil 3.6'da gösterildiği gibi sabitlendi.¹⁷³ İnsizyon hattı, 5.0 monoamid süturlar kullanılarak basit sütur tekniğiyle kapatıldı.



Şekil 3.6. DBDG'nin rehber suturlar ile papil altına yerleştirilmesi

3.5. T-TZF Grubunun Cerrahi Tedavi Protokolü

Operasyon öncesinde tüm hastalara Faz 1 tedavi uygulandı ve oral hijyen yöntemleri detaylı bir şekilde anlatıldı. Kontrol seansında, cerrahi müdahale için uygun bulunan hastalar cerrahi faza dahil edildi.

Papil rekonstrüksiyonu, Han ve Takei yöntemi kullanılarak gerçekleştirildi.⁶ Bu teknikte, papile komşu dişlerin orta bukkal bölgelerine kadar 15c numara bistüri yardımıyla sulküler insizyonlar ve alveolar mukoza üzerine horizontal insizyon yapıldı. İki insizyon arası ise, DBDG grubundakine benzer şekilde özel tünel aletleri kullanılarak yarım kalınlıkta bir tünel flebi oluşturuldu. Bu işlemler esnasında papilin kopmamasına özen gösterildi. Ayrıca, palatinal sulküler insizyonlar yapıldı.

T-TZF membran palatinal flepten başlayan rehber sütur yardımıyla oluşturulan tünelin altından geçirilerek alveolar mukozadaki horizontal insizyondan çıkarılmadı. İnsizyon hattından geçirilen T-TZF, papil flebinin altındaki boşluk alana sabitlendi. Flep, papil alanlarından interdental temas noktalarına doğru, operasyon öncesinde hazırlanan geçici kompozit splintlere 5.0 monoamid süturlar ile çift çapraz askı sütur yöntemiyle gerilimsiz bir şekilde koronale kaydırıldı¹⁷³. Horizontal insizyon hattı ise basit sütur tekniği ile kapatıldı. Operasyonun başlangıç ve bitiş görselleri Şekil 3.7’de gösterilmektedir.

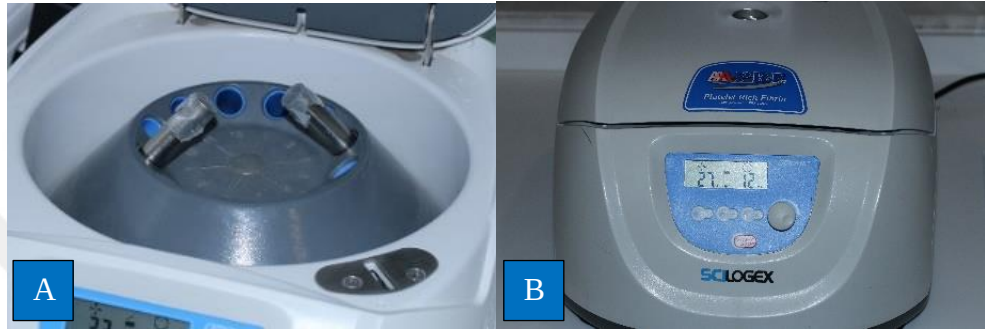


Şekil 3.7. Operasyon görselleri A. Operasyon öncesi, B. Operasyon sonrası

Postoperatif öneriler anlatılıp hastalara antibiyotik (Largopen 1 gr tablet 2x1), ağrı kesici (Arveles 25 mg tablet, 2x1) ve antiseptik gargara (Kloroben gargara 2x1) 1 haftalık kullanım için reçete edildi. Postoperatif dönemde hastalara, operasyon bölgesini bir hafta boyunca fırçalamamaları ve bu bölgenin temizliğini gargara kullanarak sağlamaları önerildi. Süturlar ise operasyonun ardından 15. günde alındı.

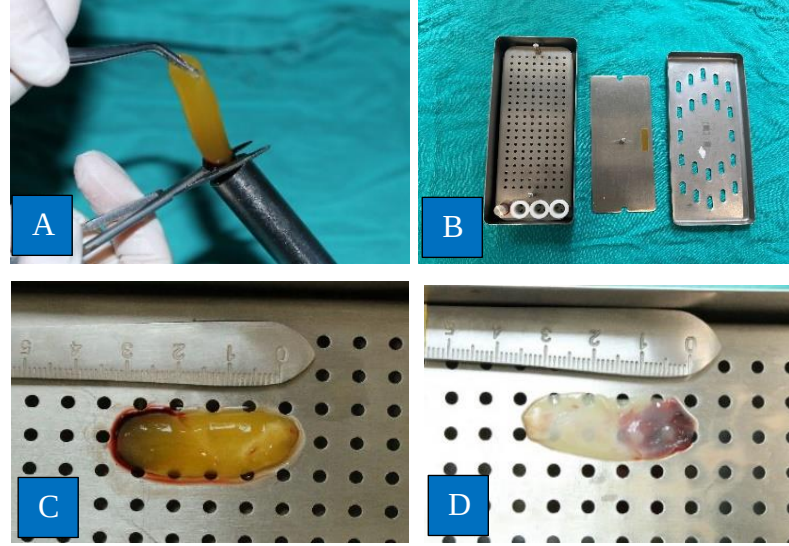
3.5.1. T-TZF'nin Hazırlanma Protokolü

T-TZF hazırlama protokolünde standart tüpler yerine Grade IV titanyum tüpler kullanıldı.⁹ Hastaların sağ veya sol kollarının antekübital venlerinden 20 ml'lik enjektör ile alınan 10 ml kan, titanyum tüpler kullanılarak 2800 rpm hızında ve 8 dakika süreyle santrifüj edildi (Scilogex DM0412 santrifüj cihazı, Çin). Bu işlem sonucunda T-TZF materyali elde edildi. Titanyum tüplerin ağız kısımları, bulaşmayı önlemek amacıyla parafilm bandı ile kapatıldı. Santrifüj cihazı ve işlem basamakları Şekil 3.8' de gösterilmiştir.



Şekil 3.8. Santrifüj işlemi A. Titanyum tüplerin cihaza yerleşimi, B. Santrifüj cihazı

Santrifüj işleminin ardından elde edilen T-TZF, steril presel yardımıyla tüplerden çıkarıldı ve fibrin ile eritrosit tabakası makas yardımıyla ayrıldı. Ayrılan fibrin materyali, standart bir kalınlık elde etmek amacıyla TZF kutusuna (Kruger PRF box, Almanya) yerleştirilip üzerine kutunun metal parçası yerleştirildi (Şekil.3.9). İşlem sonucunda elde edilen TZF membran rehber süturlar yardımı ile flep içerisine yerleştirildi (Şekil 3.10).



Şekil 3.9. TZF membranının hazırlanması **A.** TZF'nin ayrılması, **B.** TZF kutusu, **C.** TZF'nin işlem öncesi görüntüsü, **D.** TZF membran görüntüsü



Şekil 3.10. T-TZF membranının flep içerisine yerleştirilmesi

Operasyon sonrasında enfekte olmuş titanyum tüpler, akarsu altında fırçalanarak temizlendi. Tüplerin iç kısmı, presel ve spanç yardımıyla detaylı bir şekilde temizlendi. Tüplerin yüzeyindeki artıkların tamamen giderilmesi amacıyla, tüpler enzimatik temizleyici (Actoclean Perfect, İstanbul, Türkiye) içerisinde 5 dakika süreyle bekletildi (Şekil 3.11). Bu işlemin ardından tüpler bol su ile durulanmış ve spanç yardımıyla yeniden temizlendi. Temizlik işlemini takiben, tüpler otoklavda sterilize edilerek kullanıma hazır hale getirildi.

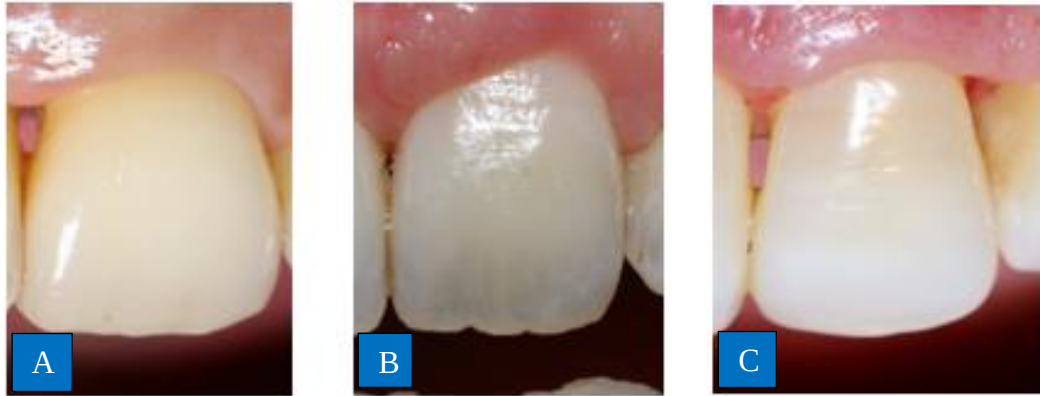


Şekil 3.11. Enzimatik temizleyici

3.6. Demografik, Dentogingival ve Klinik Parametrelerin Ölçümleri

Çalışmaya dahil edilen hastalara ait demografik ve dentogingival veriler kaydedildi. Demografik veriler kapsamında yaş ve cinsiyet bilgileri toplanırken, dentogingival veriler kapsamında kuron şekli, papil kaybı sınıflaması, çene tipi ve papil alanı değerlendirildi.

Diş kuron dış hatları üçgen, kare ve oval şekilde değişmektedir. Diş kuron tipi örnekleri Şekil 3.11’de gösterilmiştir.



Şekil 3. 12. Kuron tipleri A. Oval diş, B. Kare diş, C. Üçgen diş

Nordland ve Tarnow tarafından tanımlanan sınıflandırma şu şekildedir.¹⁰²

Normal: İnterdental papil, interdental temas noktasına kadar uzanır.

Sınıf I: İnterdental papil, interdental temas noktasının altında, ancak interdental mine-sement çizgisinin üzerindedir.

Sınıf II: İnterdental papil, interdental mine-sement çizgisinin altında, ancak bukkal veya fasiyal yüzdeki en apikal noktanın üzerindedir.

Sınıf III: İnterdental papil, bukkal ve fasiyal yüzeydeki en apikal noktanın altında yer alır. Sınıflamaya yönelik örnekler Şekil 3.12’de gösterilmiştir.



Şekil 3.13. Sınıflama örnekleri A. Sınıf I, B. Sınıf II, C. Sınıf III

Hastaların cerrahi işlemleri öncesinde ve sonrasında, 1., 3. ve 6. aylarda klinik parametreleri değerlendirildi. Bu kapsamda, sondlama derinliği (SD), gingival indeks (GI), plak indeks (PI), doku kalınlığı (DK), keratinize doku genişliği (KDG), siyah boşluk yüksekliği (SBY), siyah boşluk genişliği (SBG), papil dolum yüzdesi (%PD) ve siyah boşluk alanı (SBA) ölçümleri sistematik olarak kaydedildi. Bu parametrelerin düzenli takibi, tedavi etkinliğinin değerlendirilmesine yönelik önemli veriler sağlamaktadır.

Sondlama Derinliği (SD): Periodontal Williams (Medisporex, Sialkot, Pakistan) sondunun kullanımıyla dişlerin meziyo-bukkal, orta-bukkal, disto-bukkal, disto-palatinal, orta-palatinal ve meziyo-palatinal bölgelerinde cep tabanı ile dişeti kenarı arasındaki mesafenin ölçülmesiyle elde edilir. Her bir diş için elde edilen değerler toplanır ve toplam, ölçüm yapılan alan sayısı olan 6’ya bölünerek sondlama derinliği belirlenir. Papil sondlama derinliği hesaplaması ise, papile komşu olan iki dişin ortalaması esas alınarak yapıldı.

Gingival indeks (GI): Dişeti sağlığını değerlendirmek için kullanılan bir klinik ölçüm yöntemidir. Bu indeks, dişeti dokularındaki enflamasyonun derecesini belirlemek için geliştirildi ve dört farklı skora göre sınıflandırma yapılır. Gingival

indeks değerlendirilmesinde Loe ve Silness kriterleri kullanıldı.¹⁷⁵ Papilin gingival indeks değeri için komşu iki dişin ortalaması alındı.

Loe ve Silness gingival indeks kriterleri:

Skor 0: Enflamasyon belirtileri, renk değişikliği veya kanama bulunmaz.

Skor 1: Renk değişiklikleri ve hafif yüzey bozuklukları görülür, ancak kanama yoktur.

Skor 2: Dişetlerinde kızarıklık, şişlik, baskı ya da sondalama ile kanama oluşur.

Skor 3: Belirgin kızarıklık ve ödem, spontan kanama eğilimi ve ülserasyon gözlenir.

Plak indeks (PI): Dişleri pamuk rulo ile izole edildikten sonra hava ile kurutulup oral hijyen durumlarının tespiti için Silness ve Loe plak indeksi kriterleri kullanılarak ölçüm yapıldı.¹⁷⁶

Silness ve Loe plak indeksi kriterleri:

Skor 0: Cep ağzında plak ve periodontal sond ile muayene sonrası yüzeyi tamamen temiz.

Skor 1: Diş yüzeyinde gözle izlenebilen plak yok. Ancak sond diş yüzeyinde gezdirildiğinde, sond yüzeyinde ince bir film tabakası şeklinde plak birikimi gözlenir.

Skor 2: Diş yüzeyinde ince bir plak tabakası veya sond yüzeyinde gözle görülür plak kitlesi mevcuttur.

Skor 3: Diş yüzeyinde gözle izlenebilen yığınlar halinde plak birikimi veya diş taşı varlığı gözlenir.

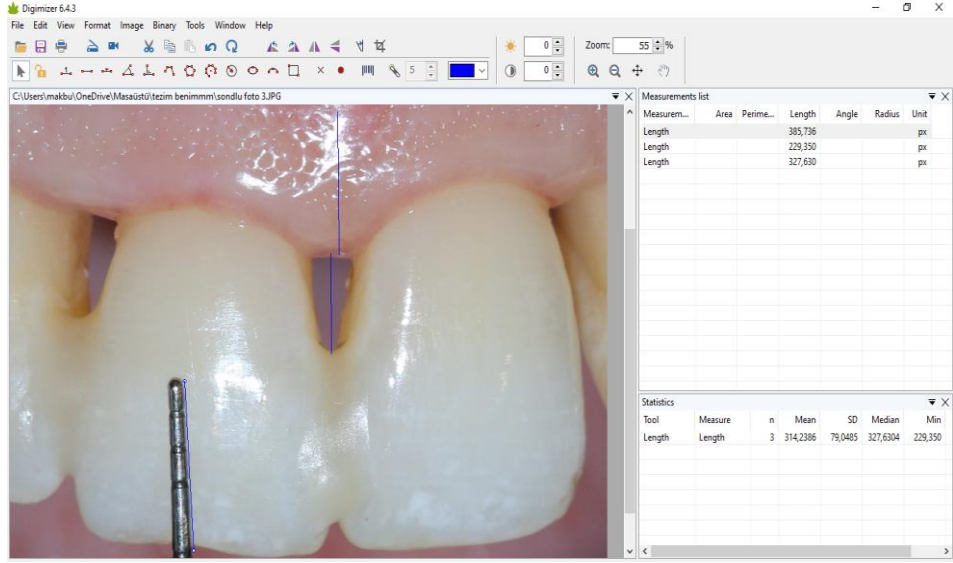
Doku kalınlığı (DK): İnterdental papil alanının ortasında papil tepesinin 3 mm uzaklıktan 20 numara spreader yardımı ile dişeti yüzeyine dik olarak yerleştirildi ve kemik teması alınacak şekilde ilerlendi. Kemik yüzeyine ulaşıldığında stoper yardımı sabitlendi. Elde edilen uzunluk dijital kumpas yardımı ile ölçüldü.

KDG, SBY, SBG ve SBA ölçümleri periodontal sond kullanılarak yapıldı. Periodontal sond ile yapılan ölçümlerde kullanılmak için, hastanın ilgili çenesinden aljinat (Zhermack, Rovigo, İtalya) ile ölçü alınarak kişisel akrilik stent hazırlandı. Hazırlanan stentler ile ölçümlerin seanslar arası standardizasyonu sağlanmaya çalışıldı (Şekil 3.13).



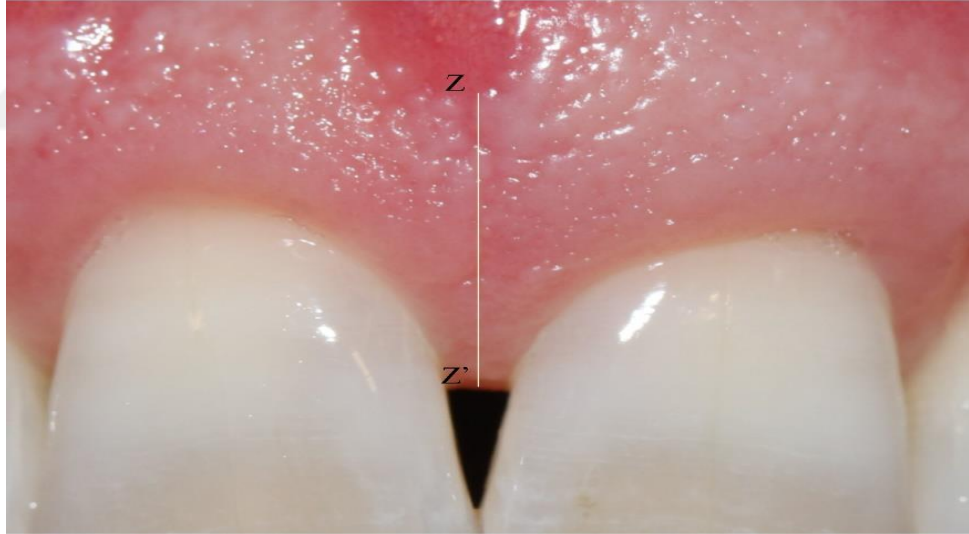
Şekil 3.14. Akrilik stent ile ölçüm fotoğrafı

Aynı seanslarda hastalar dik pozisyonda oturur iken, üst ve alt çene diş yüzeylerine paralel ve 30 cm uzaklıktan dijital fotoğraf makinası (Canon EOS 70D, Tokyo, Japonya) ile fotoğraflar alındı. Fotoğrafların standardizasyonunu sağlamak amacıyla, periodontal sond ile klinik fotoğraflar çekildi. Fotoğraf ölçümlerinin doğruluğu, periodontal sond üzerindeki çentikler referans alınarak Digimizer 6.4.3 görüntü analiz yazılımı (MedCalc Software, Ostend, Belçika) ile kontrol edildi. Bu yöntemle ölçüm doğruluğu ve tekrarlanabilirlik sağlandı. Klinik fotoğraflar üzerinde yapılan değerlendirmelere ilişkin bulgular Şekil 3.14'te sunulmuştur.



Şekil 3.15. Fotoğraflar üzerinden ölçümlerin kontrolü

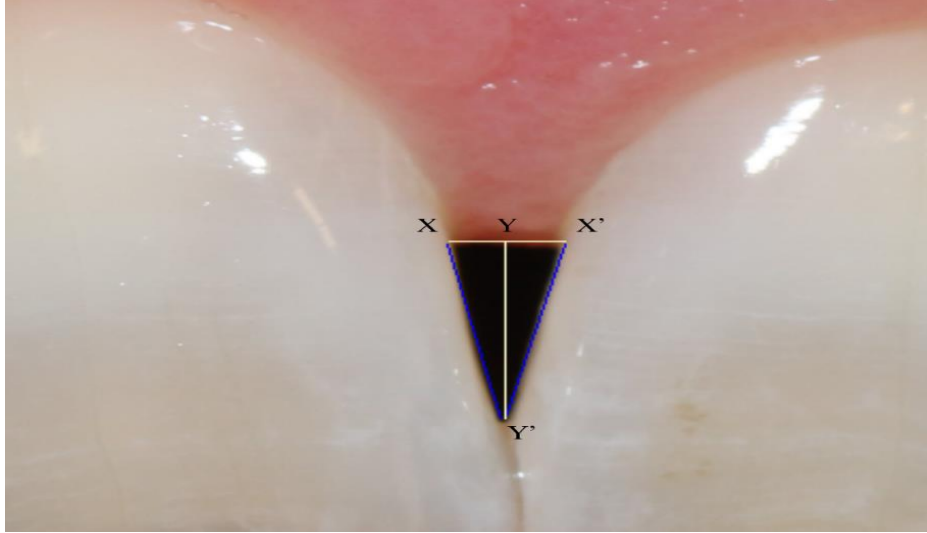
Keratinize doku genişliği (KDG): İnterdental papil tepesi ile mukogingival hat arasındaki mesafenin periodontal sond yardımı ile ölçümü sonucu elde edilir. Keratinize doku genişliği ölçülen mesafe Şekil 3.15'te gösterilmiştir.



Şekil 3.16. Keratinize doku genişliği (Z-Z' mesafesi)

Siyah boşluk yüksekliği (SBY): Papil bölgesine komşu dişlerin interdentel temas noktasının en alt noktası ile dişeti papilinin en üst noktasından geçen paralel çizgiye inen dik mesafenin ölçülmesi ile hesaplandı (Şekil 3.16).

Siyah boşluk genişliği (SBG): Dişeti papilinin en üst noktasından geçen çizginin iki komşu dişe temas eden noktalarının ölçülmesi ile elde edildi. (Şekil 3.16)



Şekil 3.17. Papil ölçümleri (SBY=Y-Y' mesafesi, SBG=X-X' mesafesi ve Siyah üçgen: X-X'-Y' üçgeni)

Siyah boşluk dolum oranı (%PD): İki zaman süresi arasındaki siyah boşluk yüksekliğindeki değişimin oranını hesaplandı. Hesaplama aşağıdaki formül kullanıldı.

$$\text{Dolum yüzdesi: } (t_{\text{son}} \text{ SBY} - t_{\text{ilk}} \text{ SBY}) / t_{\text{son}} \text{ SBY} \times 100$$

Siyah boşluk alan m² (SBA): Dişlerin interdental temas noktası ile dişeti papili arasında kalan alanın hesaplanmasıdır. Hesaplama aşağıdaki formül kullanıldı.

$$\text{SBA} = (\text{SBY} \times \text{SBG}) / 2$$

3.7. İstatiksel Analiz

Çalışmamızda, birincil sonuç değişkeni olarak SBY belirlenmiş olup, ikincil sonuç değişkenleri ise SBG, SBA, %PD, KDG ve DK verileri üzerinden değerlendirildi. Veriler IBM SPSS Statistics v23 (IBM electronics, ABD) ve Jamovi v2.3.28 (Jamovi Project, Avustralya) yazılımları kullanılarak analiz edildi. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilk ve Kolmogorov-Smirnov testleri ile değerlendirilmiştir. İkili grupların karşılaştırılmasında, normal dağılıma uymayan veriler için Mann-Whitney U testi uygulandı.

Kategorik değişkenler arasındaki ilişki, Monte Carlo düzeltilmeli Fisher's Exact testi ve Yates düzeltmesi testi ile incelendi. Grup ve zaman değişkenlerine göre normal dağılıma uymayan verilerin karşılaştırılmasında ise Walrus paketi kullanılarak Robust

ANOVA yöntemi veya Mann Whitney U Testi tercih edildi; çoklu karşılaştırmalar ise Bonferroni testi ile gerçekleştirildi.

Nicel verilerin betimlenmesinde ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum-maksimum) değerleri; kategorik verilerin betimlenmesinde ise frekans ve yüzde değerleri kullanıldı. Tüm analizlerde anlamlılık düzeyi $p<0,05$ olarak kabul edildi.



4. BULGULAR

4.1. Hastaların Demografik ve Dentogingival Verilere İlişkin Bulgular

Bu retrospektif çalışmada, papil rekonstrüksiyonu cerrahi tedavisi uygulanmış toplam 34 hasta ve 115 papil alanı incelenmiştir. Çalışmada Han ve Takei yöntemine dayalı olarak, DBDG ve T-TZF kombinasyonu olmak üzere iki farklı tedavi yöntemi kullanıldı.⁶ Papil alanlarının 58'i DBDG (n=17) grubunda, 57'i (n=17) ise T-TZF grubunda yer aldı. Her iki tedavi yaklaşımıyla elde edilen sonuçlar retrospektif olarak analiz edildi.

DBDG grubunda yaş ortalaması $45,12 \pm 11,55$, T-TZF grubunda ise $46,88 \pm 7,14$ olarak tespit edilmiştir. Gruplar arasındaki yaş ortalamalarının karşılaştırılmasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,458$). (Tablo 4.1)

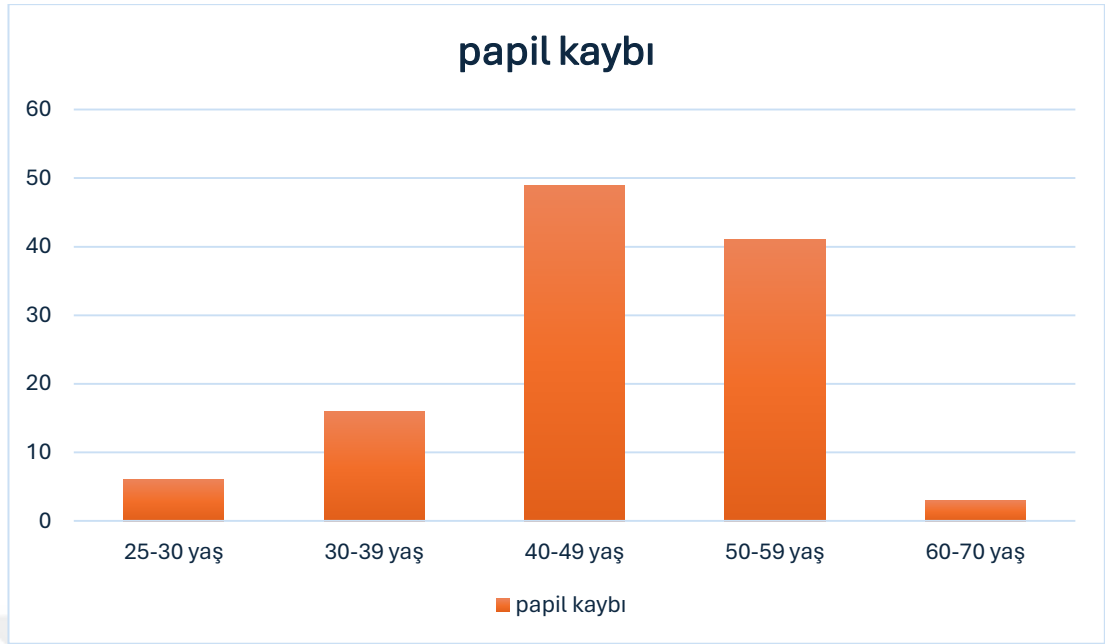
Tablo 4.1. Gruplara göre yaşı karşılaştırılması

	Ortalama $\pm$ Standart sapma	Ortanca (min-mak)	p
Grup			
DBDG	$45,12 \pm 11,55$	46 (25-70)	0,458 ^x
T-TZF	$46,88 \pm 7,14$	47 (25-58)	

^x Mann Whitney U Testi, Ortanca (minimum-maksimum)

DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

Papil kaybı için tedavi olan hastaların yaş dağılımları incelendiğinde en fazla % 42,6 oranda 40-49 yaş arasında ve % 35,7 oranla 50-59 yaş aralığında gözlemlendi. Diğer yaşlarının dağılımı ise şekil 4.1'te gösterildi.



Şekil 4.1. Gruplardan bağımsız olarak farklı yaş aralıklarındaki papil kayıplarının gösterimi.

Cinsiyet dağılımları incelendiğinde, DBDG grubunda bireylerin %76,5'inin kadın ve %23,5'inin erkek olduğu belirlendi. T-TZF grubunda ise cinsiyet dağılımları açısından kadın oranı %52,9, erkek oranı ise %47,1 olarak tespit edildi. Her iki grup arasında cinsiyet açısından anlamlı farklılık bulunmadı ($p=0,282$). (Tablo 4.2)

Tablo 4.2. Gruplara göre cinsiyet özelliklerin karşılaştırılması

	DBDG n (%)	T-TZF n (%)	Toplam	p
Cinsiyet				
Kadın	13 (76,5)	9 (52,9)	22 (64,7)	0,282 ^x
Erkek	4 (23,5)	8 (47,1)	12 (35,3)	

^x Yates düzeltmesi; ^y Monte carlo düzeltilmeli Fisher's Exact Testi; n (%)

DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

Bu çalışmada gruplara ilişkin dentogingival veriler olarak papil alan bölgesi, papil kaybı sınıflaması, çene tipi ve kuron şekli verileri kaydedildi.

DBDG grubunda interdental papil bölgeleri incelendiğinde, 13-12 numara arasında olanların oranı %10,3, 12-11 numara arasında olanların oranı %19, 11-21 numara arasında olanların oranı %20,7, 21-22 numara arasında olanların oranı %15,5, 22-23 numara arasında olanların oranı %6,9, 33-32 numara arasında olanların oranı %5,2, 32-31 numara arasında olanların oranı %5,2, 31-41 numara arasında olanların oranı %6,9, 41-42 numara arasında olanların oranı %5,2 ve 42-43 numara arasında olanların oranı %5,2 olarak elde edildi. T-TZF grubunda ise interdental papil bölgeleri

incelendiğinde, 13-12 numara arasında olanların oranı %8,8, 12-11 numara arasında olanların oranı %17,5, 11-21 numara arasında olanların oranı %21,1, 21-22 numara arasında olanların oranı %21,1, 22-23 numara arasında olanların oranı %10,5, 33-32 numara arasında olanların oranı %3,5, 32-31 numara arasında olanların oranı %5,3, 31-41 numara arasında olanların oranı %5,3, 41-42 numara arasında olanların oranı %5,3 ve 42-43 numara arasında olanların oranı %1,8 olarak elde edildi. Gruplara göre interdental papil bölgeleri dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p=0,991$).

Nordland ve Tarnow sınıflamasına göre papil kayıpları incelendiğinde DBDG grubunda bireylerin %63,8'inin sınıf I, %34,5'inin sınıf II ve %1,7'sinin sınıf III olarak değerlendirildiği belirlendi. T-TZF grubunda ise sınıflama dağılımları incelendiğinde, bireylerin %75,4'ünün sınıf I, %24,6'sının sınıf II ve %0'ının sınıf III olarak sınıflandırıldığı tespit edildi. Gruplara göre sınıflama dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p=0,273$).

Çene dağılımlarına göre incelendiğinde, DBDG grubunda bireylerin %63,8'inin üst çene, %36,2'sinin ise alt çene grubuna dahil olduğu görüldü. T-TZF grubunda çene dağılımları incelendiğinde, bireylerin %79'unun üst çene, %21,1'inin ise alt çene grubunda yer aldığı tespit edildi. Gruplara göre çene dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p=0,112$).

Kuron şekli dağılımları incelendiğinde, DBDG grubunda bireylerin %12,1'inin kare, %37,9'unun oval ve %50'sinin üçgen şekle sahip olduğu belirlendi. T-TZF grubunda kuron şekli dağılımları incelendiğinde ise %14'ünün kare, %24,6'sının oval ve %61,4'ünün üçgen şekle sahip olduğu saptandı. Gruplara göre kuron şekli dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmedi ($p=0,296$). Dentogingival verilere ilişkin detaylı dağılımlar Tablo 4.3'te sunulmaktadır.

Tablo 4.3. Dentogingival verilerin gruplara göre dağılımının incelenmesi

	DBDG n (%)	T-TZF n (%)	Toplam	p ^x
Papil bölgesi				
13 12	6 (10,3)	5 (8,8)	11 (9,6)	
12-11	11 (19)	10 (17,5)	21 (18,3)	
11-21	12 (20,7)	12 (21,1)	24 (20,9)	
21-22	9 (15,5)	12 (21,1)	21 (18,3)	
22-23	4 (6,9)	6 (10,5)	10 (8,7)	
33-32	3 (5,2)	2 (3,5)	5 (4,4)	0,991
32-31	3 (5,2)	3 (5,3)	6 (5,2)	
31-41	4 (6,9)	3 (5,3)	7 (6,1)	
41-42	3 (5,2)	3 (5,3)	6 (5,2)	
42-43	3 (5,2)	1 (1,8)	4 (3,5)	
Sınıflama				
Sınıf 1	37 (63,8)	43 (75,4)	80 (69,6)	
Sınıf 2	20 (34,5)	14 (24,6)	34 (29,6)	0,273 ^y
Sınıf 3	1 (1,7)	0 (0)	1 (0,9)	
Çene				
Üst çene	37 (63,8)	45 (79)	82 (71,3)	
Alt çene	21 (36,2)	12 (21,1)	33 (28,7)	0,112 ^x
Kuron şekli				
Kare	7 (12,1)	8 (14)	15 (13)	
Oval	22 (37,9)	14 (24,6)	36 (31,3)	0,296 ^y
Üçgen	29 (50)	35 (61,4)	64 (55,7)	

^x Yates düzeltmesi; ^y Monte carlo düzeltilmeli Fisher's Exact Testi; n (%)

DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

4.2. Klinik Ölçümlere İlişkin Bulgular

4.2.1. Sondlama Derinliği Verileri

DBDG grubu başlangıç sondlama derinliği ortalaması $1,99 \pm 0,40$ mm iken, 1. ayda ortalama $2,12 \pm 0,26$ mm'ye yükseldi ve bu değişim başlangıç değerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0,001$). 3. ayda ortalama benzer seviyelerde iken ($2,12 \pm 0,24$ mm), başlangıca göre anlamlı farklılık devam etti ($p < 0,001$). 6. ayda ise ortanca değer yine $2,12 \pm 0,25$ mm olup, başlangıç ile kıyaslandığında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulundu ($p = 0,002$).

T-TZF grubunda ise başlangıç sondlama derinliği ortalama $2,01 \pm 0,47$ mm iken, 1. ayda ortalama $2,12 \pm 0,46$ mm'ye yükseldi, ancak bu değişim başlangıca kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p = 0,004$). 3. ay ortalama $2,10 \pm 0,45$ mm ve 6. ayda $2,08 \pm 0,39$ mm olup başlangıç ile kıyaslandığında her iki ayda da istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p = 0,027$ ve $p = 0,012$).

Gruplar arası karşılaştırmalarda sondlama derinliği başlangıç, 1. ay, 3. ay ve 6. aylarda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,991$, $p=0,545$, $p=0,477$ ve $p=0,100$). Sondlama derinliğine yönelik veriler Tablo 4.4'te gösterildi.

Tablo 4.4. Sondlama derinliği grup ve zamana göre karşılaştırılması

Zaman	DBDG Ortalama/S.S.	Grup içi p	T-TZF Ortalama/S.S.	Grup içi p	Gruplar arası p*
Başlangıç ^a	1,99 ± 0,40	<0,001 ^{a-b}	2,01 ± 0,47	0,004 ^{a-b}	0,991
1.ay ^b	2,12 ± 0,26	<0,001 ^{a-c}	2,12 ± 0,46	0,027 ^{a-c}	0,545
3.ay ^c	2,12 ± 0,24	0,002 ^{a-d}	2,10 ± 0,45	0,012 ^{a-d}	0,477
6.ay ^d	2,12 ± 0,25	0,863 ^{b-c}	2,08 ± 0,39	0,964 ^{b-c}	0,100
		0,983 ^{b-d}		0,517 ^{b-d}	
		0,041 ^{c-d}		0,849 ^{c-d}	

*Mann Whitney U t estisi ve Wilcoxon yöntemi kullanıldı. S.S.: Standart sapma

DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

4.2.2. Plak İndeks Verileri

DBDG grubu plak indeks başlangıç ortanca değeri 0,81 iken, 1. ayda ortanca değer 0,87'ye yükseldi ve bu değişim başlangıç değerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,330$). 3. ayda 0,75'e ve 6. ayda 0,62'ye gerileyerek zaman içindeki değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0,05$). Ayrıca, DBDG grubunda, 1. ay ile 3. ve 6. ay arasında ve 3. ay ile 6. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p<0,001$).

T-TZF grubunda plak indeksi başlangıçta ortanca değeri 0,75 iken, 1. ayda bu değer 0,87'ye yükseldiği görüldü. Ancak, bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p=0,095$). Bu değer, 1. aya göre 3. ayda 0,75'e ve 6. ayda 0,62'ye düşmüş olup, zaman içerisindeki bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü ($p<0,001$). Ayrıca, 3. ay ile 6. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p<0,001$).

Gruplar arası karşılaştırmalarda başlangıç, 1., 3. ve 6. aylarda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,921$, $p=0,224$, $p=0,306$ ve $p=0,645$). Plak indeksine yönelik veriler Tablo 4.5'te gösterildi.

Tablo 4.5. Plak indeksinin grup ve zamana göre karşılaştırılması

Zaman	DBDG ortanca (min/max)	Grup içi p	T-TZF ortanca (min/max)	Grup içi p	Gruplar arası p*
Başlangıç ^a	0,81 (0,25-1,25)	0,330 ^{a-b}	0,75 (0,25-1,5)	0,095 ^{a-b}	0,921
1.ay ^b	0,87 (0,25-1,25)	0,004^{a-c}	0,87 (0,25-1,25)	<0,001^{a-c}	0,224
3.ay ^c	0,75 (0,5-1,12)	<0,001^{a-d}	0,75 (0,25-1,25)	<0,001^{a-d}	0,306
6.ay ^d	0,62 (0,5-1,12)	<0,001^{b-c} <0,001^{b-d} <0,001^{c-d}	0,62 (0,25-1,25)	0,006^{b-c} <0,001^{b-d} <0,001^{c-d}	0,645

*Mann Whitney U Testi ve Wilcoxon yöntemi kullanıldı.

DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

4.2.3. Gingival İndeks Verileri

DBDG grubu gingival indeks başlangıç ortanca değeri 0,75 iken, 1. ayda ortanca değer 0,81'ye yükseldi ve bu değişim başlangıç değerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,724). Gingival indeks, 1. aya göre 3. ayda 0,75'e azaldı ve 6. ayda 0,62'ye gerileyerek zaman içindeki değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p<0,001). Ayrıca, 3. ay ile 6. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0,001).

T-TZF grubunda gingival indeks başlangıçta ortanca değeri 0,75 iken, 1. ayda bu değer 0,87'ye yükseldiği görüldü. Ancak, bu artış istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (p=0,343). Gingival indeks, 1. aya göre 3. ayda 0,75'e ve 6. ayda 0,62'ye düşmüş olup, zaman içerisindeki bu değişimin istatistiksel olarak anlamlı olduğu görüldü (p<0,001).

Gruplar arası karşılaştırmalarda başlangıç 1., 3. ve 6. aylarda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı (p=0,926, p=0,924, p=0,763 ve p=0,404). Gingival indekse yönelik veriler Tablo 4.6'da gösterildi.

Tablo 4.6. Gingival indeksinin grup ve zamana göre karşılaştırılması

Zaman	DBDG ortanca (min/max)	Grup içi p	T-TZF ortanca (min/max)	Grup içi p	Gruplar arası p*
Başlangıç ^a	0,75 (0,5-1,5)	0,724 ^{a-b}	0,75 (0,25- 1,5)	0,343 ^{a-b}	0,926
1.ay ^b	0,81 (0,5-1,5)	<0,001^{a-c}	0,87 (0,25- 1,25)	<0,001^{a-c}	0,924
3.ay ^c	0,75 (0,5-1,25)	<0,001^{a-d}	0,75 (0,25- 1,25)	<0,001^{a-d}	0,763
6.ay ^d	0,62 (0,5-1,5)	<0,001^{b-c} <0,001^{b-d} <0,001^{c-d}	0,62 (0,25- 1,25)	<0,001^{b-c} <0,001^{b-d} 0,040^{c-d}	0,404

*Mann Whitney U Testi ve Wilcoxon yöntemi kullanıldı.

DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

4.2.4. Doku Kalınlığı Verileri

Gruplar bazında doku kalınlığı ortanca değerlerine bakıldığında, DBDG grubu için ortanca değerleri başlangıç zamanı için 1 mm, 1. ayda 1,75 mm, 3. ayda 1,75 mm ve 6. ayda 1,75 mm olarak gözlemlendi. T-TZF grubu için ise başlangıç ortanca değeri 1 mm, 1. ay 1,5 mm, 3. ay 1,4 mm ve 6. ay 1,25 mm olarak gözlemlendi.

Zaman dikkate alınmadan yapılan karşılaştırmada, gruplar arasındaki doku kalınlığı ortanca değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğu bulundu ($p<0,001$). Grup ayrımı yapılmadan zaman ilerledikçe ortanca değerlerinde anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0,001$). Benzer şekilde, grupların zaman içinde doku kalınlığı ortanca değerlerinin değişim gösterdiği ve bu dinamiklerin gruplar arasında anlamlı bir fark oluşturduğu gözlemlendi ($p<0,001$).

DBDG grubunda, başlangıç ile 1., 3. ve 6. aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edildi ($p<0,001$). T-TZF grubunda ise başlangıç ile 1., 3. ve 6. aylar arasında, ayrıca 1. ay ile 6. ay arasında anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p<0,001$). Ayrıca, DBDG ve T-TZF gruplarının 1., 3. ve 6. ay değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulundu ($p<0,001$). Doku kalınlığına yönelik veriler Tablo 4.7’de gösterildi.

Tablo 4.7. Doku kalınlığının grup ve zamana göre karşılaştırılması

Zaman	Grup			Test istatistiği	p*
	DBDG	T-TZF	Toplam		
Başlangıç	1 (0,37 - 1,75) ^A	1 (0,5 - 1,2) ^A	1 (0,37 - 1,75)	Grup	30,9
1.ay	1,75 (0,62 - 2,5) ^B	1,5 (0,5 - 2,5) ^C	1,6 (0,5 - 2,5)	Zaman	50,5
3.ay	1,75 (0,62 - 2,75) ^B	1,4 (0,5 - 2) ^{CD}	1,5 (0,5 - 2,75)	Grup x zaman	24,6
6.ay	1,75 (0,87 - 3,5) ^B	1,25 (0,5 - 2) ^D	1,5 (0,5 - 3,5)		
Toplam	1,5 (0,37 - 3,5)	1,225 (0,5 - 75)	1,37 (0,37 - 75)		

*Robust Anova, karşılaştırma yöntemi olarak ortanca (minimum-maksimum) yöntemi kullanıldı. ^{A-D} aynı harfe sahip etkileşimler arasında fark yoktur.

DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

4.2.5. Keratinize Doku Genişliği Verileri

DBDG grubunun keratinize doku genişliği başlangıç zamanı için ortalama değeri $4,00 \pm 0,90$ mm, 1. ayda $4,25 \pm 0,69$ mm, 3. ayda $4,50 \pm 0,64$ mm ve 6. ayda ise $4,50 \pm 0,93$ mm olarak hesaplandı. T-TZF grubu için ise başlangıç ortalama değeri $4,01 \pm 0,59$ mm, 1. ayda $4,25 \pm 0,43$ mm, 3. ayda $4,25 \pm 0,41$ mm ve 6. ayda $4,25 \pm 0,50$ mm olarak hesaplandı.

Her iki grupta da başlangıç ile 1. ay, 3. ay ve 6. aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p < 0,05$). Ayrıca, DBDG grubunda 1. ay ve 3. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlendi ($p = 0,007$). Gruplar arası karşılaştırmalarda ise başlangıç ve 1. aylarda gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmazken ($p = 0,830$ ve $p = 0,844$), 3. ve 6. aylarda gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlemlendi ($p = 0,011$ ve $p = 0,023$). Keratinize doku genişliğine yönelik veriler grup ve zamana göre değişimleri Tablo 4.8’de gösterildi.

Tablo 4.8. Keratinize doku genişliği grup ve zamana göre karşılaştırılması

Zaman	DBDG Ortalama/S.S.	Grup içi p	T-TZF Ortalama/S.S.	Grup içi p	Gruplar arası p*
Başlangıç ^a	4,00 ± 0,90	0,007^{a-b}	4,00 ± 0,59	<0,001^{a-b}	0,830
1.ay ^b	4,25 ± 0,69	<0,001^{a-c}	4,25 ± 0,43	0,005^{a-c}	0,844
3.ay ^c	4,50 ± 0,64	0,002^{a-d}	4,25 ± 0,41	0,010^{a-d}	0,011
6.ay ^d	4,50 ± 0,93	0,007^{b-c} 0,093 ^{b-d} 0,966 ^{c-d}	4,25 ± 0,50	0,911 ^{b-c} 0,824 ^{b-d} 0,917 ^{c-d}	0,023

*Mann Whitney U Testi ve Wilcoxon yöntemi kullanıldı. (S.S.: Standart sapma)

DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

4.2.6. Siyah Boşluk Yüksekliği Verileri

Çalışmamızın birincil sonuç değişkeni olarak değerlendirilen siyah boşluk yüksekliği başlangıçta, DBDG grubunun ortalama siyah boşluk yüksekliği $3,44 \pm 1,23$ mm iken, T-TZF grubunun ortalaması $3,02 \pm 1,01$ mm olarak belirlenmiş ve iki grup arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p = 0,060$). 1. ayda, DBDG grubunun ortalama değeri $2,10 \pm 1,2$ mm ve T-TZF grubunun ise $2,04 \pm 1,27$ mm olarak saptandı; gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmedi ($p = 0,707$). 3. ayda, DBDG grubunun ortalama değeri $1,72 \pm 1,37$ mm, T-TZF grubunun ise $1,74 \pm 1,14$ mm olarak bulunmuş olup bu değerlere ilişkin istatistiksel farklılık tespit edilmedi ($p = 0,952$). 6. ayda ise DBDG grubunun ortalama siyah boşluk yüksekliği değeri $1,31 \pm 1,39$ mm, T-TZF grubunun ortalaması ise $1,44 \pm 1,18$ mm olarak ölçüldü ve gruplar arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p = 0,386$). Her iki grupta da siyah boşluk yüksekliği zamanla bir miktar azalmasına rağmen, Gruplar arası azalışlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmedi.

DBDG grubunda, siyah boşluk yüksekliği değerinde başlangıçtan 6. aya kadar tüm zaman aralıklarında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edildi ($p < 0,001$). En belirgin azalma ise başlangıç ile 1. ay arasında gerçekleşti. T-TZF grubunda da siyah boşluk yüksekliği başlangıçtan 6. aya kadar anlamlı bir azalış gösterdi. En büyük fark

başlangıç ile 6. ay arasında gözlenirken, 1. aydan 3. aya ve 3. aydan 6. aya kadar olan azalışlar istatistiksel olarak anlamlı olmakla birlikte ($p=0,298$), oldukça küçük düzeyde kaldı. Bu durum, azalma hızının zamanla yavaşladığını göstermektedir. Gruplar arasındaki farklı zaman dilimlerine ait ortalama siyah boşluk yüksekliği değerleri incelenip, istatistiksel analiz sonuçları Tablo 4.9'da sunuldu.

Tablo 4.9. Zaman ve gruplara göre siyah boşluk yüksekliğinin karşılaştırılması

Zamanlar	Grup	Ortalama $\pm$ SS	Ortanca(min-mak)	p
Başlangıç	DBDG	3,44 $\pm$ 1,23	3 (1- 6)	0,060 ^x
	T-TZF	3,02 $\pm$ 1,01	3 (1- 5)	
1.ay	DBDG	2,10 $\pm$ 1,21	2 (0- 5)	0,707 ^x
	T-TZF	2,04 $\pm$ 1,27	2 (0- 6)	
3.ay	DBDG	1,72 $\pm$ 1,37	2 (0- 5)	0,952 ^x
	T-TZF	1,74 $\pm$ 1,14	2 (0- 5)	
6.ay	DBDG	1,31 $\pm$ 1,39	1 (0- 5)	0,386 ^x
	T-TZF	1,44 $\pm$ 1,18	1 (0- 5)	

^x Mann Whitney U Testi, ortanca (minimum-maksimum), Veriler ortalama ve standart sapma (SS) olarak verilmiştir.

DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

Siyah boşluk yüksekliği baz alınarak hesaplanan siyah boşluk dolum oranı incelendiğinde, DBDG grubunda boşluk hacminin %66,67 oranında azaldığı, T-TZF grubunda ise %50 oranında bir azalma olduğu tespit edildi. Ancak, iki grup arasındaki yüzde dolum oranları açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,091$). İnterdental papil dolumu miktarlarına yönelik veriler Tablo 4.10'da gösterildi.

Tablo 4.10. Gruplara göre dolum miktarlarının karşılaştırılması

	Ortalama $\pm$ S.sapma	Ortanca (min-mak)	p
Grup			
DBDG	66,52 $\pm$ 33,77	66,67 (%100-0)	0,091 ^x
T-TZF	55,53 $\pm$ 33,54	50 (%100-50)	

^x Mann Whitney U Testi, ortanca (minimum-maksimum)

DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

4.2.7. Siyah Boşluk Genişliği Verileri

Siyah boşluk genişliği verileri incelendiğinde, DBDG grubunun başlangıç zamanı için ortanca değeri 3,82 mm, 1. ay için 2,73 mm, 3. ay için 2 mm ve 6. ay için 1,47 mm olarak hesaplandı. T-TZF grubunda ise başlangıç zamanı ortanca değeri 3,37 mm, 1. ayda 2,57 mm, 3. ayda 2 mm ve 6. ayda 1,6 mm olarak belirlendi.

Siyah boşluk genişliği bakımından gruplar arasında, zaman dikkate alınmadan bir karşılaştırma yapıldığında, istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p=0,503$). Bununla birlikte zaman ilerledikçe, gruplara bakılmaksızın siyah boşluk genişliği değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p<0,001$). Her iki grup da zamanla değişim gösterdi ve bu değişimler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi ($p<0,001$). Grupların zaman içindeki değişim hızları veya oranları birbirinden farklı, bu yüzden grup-zaman etkileşiminde anlamlı farklılıklar bulundu.

DBDG grubunda, başlangıç ile 1., 3. ve 6. aylar arasında ve ayrıca 1. ay ile 6. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görüldü ($p<0,001$). T-TZF grubunda ise başlangıç ile 1., 3. ve 6. aylar arasında ve ayrıca 1. ay ile 3. ve 6. aylar arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar görüldü ($p<0,001$). Ancak, gruplar arasında tüm zaman dilimlerinde anlamlı bir farklılık gözlemlenmedi.

Zamana bağlı olarak her iki grupta da siyah boşluk genişliğinde anlamlı bir azalma görüldü ($p<0,001$). Ancak DBDG grubunda zamanla daha anlamlı bir azalma eğilimi gösterdi. 6. ay sonunda siyah boşluk genişliği her iki grup için en düşük seviyelere ve iyileşmenin maksimum düzeye ulaştığı kaydedildi. Gruplar arasında zamana bağlı anlamlı bir farklılık tespit edilmedi ($p=0,503$). Siyah boşluk genişliğinin grup ve zamana göre karşılaştırılması Tablo 4.11’de gösterilmiştir.

Tablo 4.11. Siyah boşluk genişliğinin grup ve zamana göre karşılaştırılması

Zaman	Grup		Toplam		Test İstatistiği	p*
	DBDG	T-TZF				
Başlangıç	3,82 (1,66-7,71) ^A	3,37 (1,6-6) ^A	3,57 (1,6 -7,71)	Grup	0,449	0,503
1.ay	2,73 (0-6,42) ^B	2,57 (0-6,75) ^{BD}	2,57 (0 - 6,75)	Zaman	28,691	<0,001
3.ay	2 (0-6,42) ^{CDE}	2 (0-7,5) ^{DE}	2 (0 - 7,5)	Grup x Zaman	21,812	<0,001
6.ay	1,465 (0-8) ^C	1,6 (0-4,5) ^{CE}	1,6 (0 - 8)			
Toplam	2,615 (0 - 8)	2,365 (0 - 7,5)	2,57 (0 - 8)			

*Robust Anova, karşılaştırma yöntemi olarak ortanca (minimum-maksimum) yöntemi kullanıldı.
DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

4.2.8. Siyah Boşluk Alan Verileri

Siyah boşluk alanı verileri incelendiğinde, her iki grubun başlangıç döneminde benzer düzeyde olduğu tespit edildi. DBDG grubunda ortanca siyah boşluk alanı başlangıçta 6 mm² olarak belirlenirken, T-TZF grubunda bu değer biraz daha düşük olduğu ve 5,14 mm² olarak tespit edildiği görüldü. T-TZF grubunda ortanca siyah boşluk alanı, 1. ayda 2,57 mm², 3. ayda 2 mm², 6. ayda ise 1 mm² seviyesine kadar

azaldı. DBDG grubunda ise bu değerlerin 1. ayda 2,8 mm², 3. ayda 2 mm², 6. ayda ise 1,06 mm² seviyesine kadar düştüğü gözlemlendi.

Gruplar arasında siyah boşluk alan ortanca değerleri açısından tüm zaman dilimlerinde anlamlı bir farklılık bulunmadı (p=0,397). Bununla birlikte, her iki grup da siyah boşluk alan miktarını önemli ölçüde azaltarak belirgin bir iyileşme gösterdi. Genel olarak, siyah boşluk alan değerlerinde önemli bir azalma meydana gelmiş ve 6. ayda iyileşme süreci maksimum düzeye ulaşıldığı gözlemlendi. Zaman ilerledikçe, gruplara bakılmaksızın siyah boşluk alan değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0,001). Ancak grupların zamanlara göre siyah boşluk alan değişim dinamikleri arasından anlamlı bir farklılık görülmedi (p=0,701).

DBDG grubunda, başlangıç ile 1., 3. ve 6. aylar arasında; ayrıca 1. ay ile 3. ve 6. ay arasında ve 3. ay ile 6. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0,001). T-TZF grubunda, başlangıç ile 1., 3. ve 6. aylar arasında; ayrıca 1. ay ile 3. ve 6. ay arasında ve 3. ay ile 6. ay arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0,001). DBDG ve T-TZF grupları arasında başlangıç, 1.ay, 3. ay ve 6. ay değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar gözlemlendi (p<0,001). Siyah boşluk alanının gruplara ve zamanlara göre değişimi Tablo 4.12’de gösterildi.

Tablo 4.12. Siyah boşluk alanının grup ve zamana göre karşılaştırılması

Zaman	Grup		Toplam		Test İstatistiği	p*
	DBDG	T-TZF				
Başlangıç	6 (1,25-23,13)	5,14(0,8-14,28)	5,71 (0,8 - 23,13)	Grup	0,719	0,397
1.ay	2,8 (0-16,07)	2,57 (0-20,25)	2,66 (0 - 20,25)	Zaman	23,289	<0,001
3.ay	2 (0-16,07)	2 (0-12,5)	2 (0 - 16,07)	Grup x Zaman	1,418	0,701
6.ay	1,06 (0-16,07)	1 (0-10,93)	1 (0 - 16,07)			
Toplam	2,66 (0 - 23,13)	2,57 (0 - 20,25)	2,66 (0 - 23,13)			

*Robust Anova, karşılaştırma yöntemi olarak ortanca (minimum-maksimum) yöntemi kullanıldı.
DBDG: De-epitelize bağ dokusu grefti, T-TZF: Titanyum ile hazırlanan trombosit zengin fibrin

5. TARTIŞMA

Gülüş estetiği, bireyler arasındaki sosyal etkileşimlerde önemli bir rol oynar ve kişinin özsaygısını doğrudan etkileyebilir. Uyumlu ve estetik bir gülüş elde etmek için dişlerin formu, konumu, rengi ve dişeti dokusunun sağlığı dikkatle incelenmelidir.¹⁷⁷ Dişeti dokuları, gülüşün estetik bir bütünlük kazanmasında ve doğal bir denge oluşturulmasında önemli bir yere sahiptir. Özellikle interdental papil, gülüş estetiği açısından belirleyici bir role sahiptir. İnterdental papil kaybı, diş estetiğinde çürükler ve kuron kenarlarında görülen sorunların ardından üçüncü en yaygın estetik problem olarak değerlendirilmektedir.¹⁷⁸ İnterdental papil, dişler arasındaki boşlukları dolduran küçük, sıkı ve pembe üçgen dokulardır. Bu yapı, yalnızca kişinin gülüşüne estetik bir görünüm kazandırmakla kalmaz, aynı zamanda interdental alanlarda oluşabilecek gıda birikimini önleyerek ağız sağlığını destekler ve konuşma fonksiyonlarına katkıda bulunur. Papildeki doku kaybı, interdental bölgelerin açığa çıkmasına, plak birikiminin artmasına, krestal kemikte rezorpsiyona, estetik sorunlara ve konuşma güçlüklerine neden olabilir. Bu durum, diş hekimliğinde sıklıkla ele alınan ve interdental “siyah üçgenlerin” giderilmesine yönelik çeşitli tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesini gerektiren önemli bir sorun olarak öne çıkmaktadır.¹⁷⁹

İnterdental papil kaybı, multifaktöriyel bir etiyolojiye sahiptir ve çeşitli faktörlere bağlı olarak gelişebilir. Bu nedenler arasında ortodontik tedavi sırasında papilde oluşan boyutsal değişiklikler, periodontal ataşman kaybına bağlı doku çekilmeleri, interproksimal temas noktasına göre alveol kemiği yüksekliğinin azalması, interdental alanının uzunluğu, diş köklerinin açılanmaları, interproksimal temas noktalarının konumu ve üçgen biçimli diş kuronları yer almaktadır. Her bir faktör, papilin boyutu ve görünümünde olumsuz değişimlere yol açarak interdental alanların estetik ve fonksiyonel uyumunu etkileyebilmektedir.¹⁸⁰

Modern estetik diş hekimliği, interdental papil ve çevresindeki dişeti yapılarını doğal bir görünüm elde etmek amacıyla titizlikle değerlendirmeyi ve uygun tedavi yöntemlerini uygulamayı hedeflemektedir.¹⁰⁶ İnterdental papilin mevcudiyeti veya kaybı, tarihsel süreçten günümüze dek periodontoloji uzmanları yanı sıra hastalar için de temel endişe unsurlarından biri olmayı sürdürmektedir. İnterdental papil

kayıplarının tedavisi, modern diş hekimliği açısından önemli bir zorluk teşkil etmekte olup, bu durum cerrahi ve cerrahi olmayan yöntemlerle ele alınabilmektedir.

İnterdental papil kayıplarının telafisi için çeşitli cerrahi teknikler tanımlanmıştır. Bununla birlikte, cerrahi yaklaşımlar invaziv nitelikte olup her zaman öngörülebilir ya da tatmin edici sonuçlar sağlayamamaktadır. Bu durum, interdental papilin dar ve kompleks anatomik yapısının bölgeye ulaşımı zorlaştırması ve sınırlı kan dolaşımı gibi etkenlerle ilişkilidir.¹⁷⁸

İnterdental papil rekonstrüksiyonu amacı ile Bealge 1992 yılında Abram'ın sırt artırma için rulo tekniğinin prensiplerini Evian'ın papil koruma tekniğiyle birleştirmiş ve yarım kalınlık flep kaldırıp papil alanına katlamıştır.⁴ Han ve Takei ise (1996), çift kan kaynağı prensibine dayanan ve subepitelyal bağ dokusu grefti kullanımını içeren bir teknik tanımlamıştır. Ancak, bağ dokusu greftinin elde edilmesi, teknik olarak hassas bir süreç olmasının yanı sıra zaman alıcıdır ve ikinci bir cerrahi alanın kullanımını gerektirir.⁶

Koronale pozisyone flep yöntemi, cerrahi papillerin interproksimal yumuşak dokulara kesilerek koronal yönde ilerletilmesi ve de-epitelize edilmiş anatomik papillerin üzerine dikilmesi esasına dayanmaktadır. Bu yaklaşım, tünel tekniği ile karşılaştırıldığında alıcı bölgenin görünürlüğünü artırmakta ve greft stabilizasyonunu sağlamaktadır. Ancak, bazı araştırmacılar, papillerin kesilmesinin flep ve greftin kanlanması olumsuz etkileyebileceğini öne sürmüştür.¹⁸¹ Tünel tekniklerinde ise yüzey kesilerinin sayısı ve uzunluğu en aza indirildiği ve interproksimal yumuşak dokunun bütünlüğü korunduğu için, bu yöntemler genellikle geleneksel flep yöntemlerine kıyasla daha az invaziv olarak kabul edilmektedir. İnterproksimal yumuşak dokuların bütünlüğünün korunması nedeniyle tünel yönteminin koronale pozisyone flebe kıyasla daha az invaziv olduğu ve daha hızlı iyileşmeyi desteklediği belirtilmektedir. Ancak bu sonuçlar değerlendirilirken, koronale pozisyone flebin bölünmüş kalınlıkta flep elevasyonu ile, tünel tekniğinin ise tam kalınlıkta flep elevasyonu ile gerçekleştirildiği göz önünde bulundurulmalıdır.¹⁸² Yapılan çalışmalar, her iki tekniğin de açığa çıkmış kök yüzeylerinin kapatılmasında benzer etkinlik gösterdiğini ortaya koymuştur. Bununla birlikte, klinisyenler tünel tekniğini daha az invaziv bir yöntem olarak değerlendirmiş ve bu tekniğin keratinize dokuda anlamlı

derecede daha fazla artış sağladığını, hasta morbiditesini azalttığını ve daha kısa cerrahi süreye yol açtığını bildirmişlerdir.¹⁸³ Han ve Takei'nin geliştirdiği prosedürde, teknik yarım ay kesi ile tüm gingivopapiller ünitenin koronal olarak yer değiştirmesine olanak tanıyarak bir pedikül oluşturulmasını sağlamış ve bu sayede öngörülebilir sonuçlar sunmuştur. Bu yaklaşım, papiller bölgedeki vasküler beslenmeyi koruyarak tünel flebinin gerginlik yaratmadan uygulanmasını mümkün kılmış ve böylece gingival çekilmenin önlenmesine katkıda bulunduğu düşünülmüştür.^{130, 184} İnterdental papil rekonstrüksiyonu amacıyla cerrahi tedaviye ek olarak otolog doku greftleri, otolog kan ürünleri, biyomateryaller, bariyer membranlar ve kemik greftleri kullanılmaktadır. Güncel literatürlerde, hyalüronik asit enjeksiyonları, TZF, cerrahi greftleme ve ortodontik uygulamaların papil rekonstrüksiyonunda olumlu sonuçlar verdiği bildirilmiştir.¹⁸⁵

Bağ dokusu grefti, yumuşak doku cerrahisinde altın standart bir materyal olarak kabul edilmekle birlikte, sahip olduğu dezavantajlar nedeniyle alternatif materyallerin geliştirilmesi yönünde çalışmalar sürdürülmektedir. Bağ dokusu greftinin elde edilmesi için çeşitli teknikler önerilmiş ve uygulanmıştır. Bunlar arasında "trap-door" ve "tek kesi" teknikleri günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu geleneksel yöntemlerde, elde edilen bağ dokusunun uzunluğu ve kalınlığı, hastanın palatal anatomisinin morfolojisi tarafından belirlenir. Birçok klinik durumda, yeterli miktarda bağ dokusu elde edilememesi ve yağ ile glandüler dokular içeren örneklerin bulunması, iyileşme oranlarını olumsuz etkileyebilmektedir.¹⁸⁶

Serbest dişeti greftinin de-epitelizasyonu ile elde edilen bağ dokusu, günümüzde sıklıkla tercih edilmektedir. Çalışmamızda, bağ doku grefti olarak de-epitelize bağ doku grefti (DBDG) kullanılmıştır. Bu teknikte, hastanın damağından serbest dişeti grefti alındıktan sonra, 15 numaralı bistüri bıçağı kullanılarak de-epitelizasyon işlemi gerçekleştirilir. 2010 yılında yapılan bir randomize kontrollü çalışmada, "trap-door" yaklaşımıyla elde edilen subepitelyal bağ doku grefti ile DBDG'nin kök kapanması sonuçları karşılaştırılmıştır. Sonuçlar, iki teknik arasında kök kaplaması veya keratinize dişeti genişliği artışı açısından anlamlı bir fark olmadığını göstermiştir. Aynı çalışmanın yazarları, de-epitelizasyon tekniğinin, ince damak fibromukozasına sahip hastalarda bile klinisyenlerin yeterli kalite ve miktarda bağ doku greftini hızlı bir şekilde elde etmelerini sağladığını belirtmişlerdir.¹⁸⁷ Bertl

ve ark.¹⁸⁸ taze insan kadavralarında farklı toplama tekniklerini kullanarak bağ doku greftinin lifli bağ dokusu ve yağ/bez dokusu bileşimini incelemişlerdir. Sonuçlar, de-epitelizasyonla elde edilen bağ doku greftinin, yarım kalınlık flep preparasyonu ile elde edilen greftlere kıyasla daha yüksek oranda bağ dokusu ve daha düşük miktarda yağ/bez dokusu içerdiğini göstermiştir. Ayrıca, de-epitelize bağ doku greftinin kullanımının daha kolay olduğu ve ameliyat sonrası büzülmeye daha az duyarlı görüldüğü bildirilmiştir. DBDG ile kök kaplaması, yarım kalınlık flep ile edilen bir greft ile kök kaplamasına kıyasla, ameliyattan 1 yıl sonra daha kalın bukkal gingival doku ile sonuçlanmıştır.

Karbondioksit lazer ile serbest dişeti greftinin de-epitelizasyon tekniğinin kullanıldığı çalışmalarda, bağ doku greftinin eldesine göre de-epitelizasyonun kolaylaştığı ve keratinizasyon miktarının arttığı tespit edilmiştir. Ancak, bu tekniğin kullanımı hassasiyet, teknik bilgi gereksinimi ve maliyet gibi dezavantajlara sahiptir.¹⁸⁶ 2022 yılında gerçekleştirilen bir çalışmada, intraoral ve ekstra oral de-epitelizasyon teknikleri karşılaştırılmış ve her iki yöntemin de de-epitelize bağ doku grefti hazırlığında etkili olduğu sonucuna varılmıştır. Çalışma bulgularına göre, intraoral teknik ekstra oral yöntemle kıyasla belirli pratik avantajlar sunmaktadır. Ancak, intraoral de-epitelizasyon yönteminin uygulanabilirliği, erişilebilirlik açısından bazı sınırlamalara sahiptir. Özellikle, sınırlı ağız açıklığı bulunan veya parafaringeal refleks gösteren hastalarda bu yöntemin uygulanması güçlük arz edebilmektedir.¹⁸⁹ Bizim çalışmamızda kullanılan bistüri ile ekstra oral de-epitelizasyon tekniği ise basitliği, düşük maliyeti ve operasyon süresini kısaltması nedeniyle tercih edildi. Ancak, verici bölgenin sekonder iyileşmeye bırakılması ve tek kesi tekniği gibi donör bölgenin primer kapatıldığı tekniklere göre daha fazla hasta rahatsızlığı yaratabileceği unutulmamalıdır.

Bağ doku grefti, farklı donör bölgeler (damak mukozası, tüber mukozası, bukkal mukoza ve dişsiz kret) kullanılabilir. Özellikle tüber bölgesinden elde edilen bağ doku greftlerinde, bu bölgedeki fibroblastların kolajen çapraz bağlanmasını artıran genlerin daha yüksek ekspresyon gösterdiği rapor edilmiştir. Bu durum, tüber bölgesi kaynaklı bağ doku greftlerinin, damak bölgesinden alınan greftlere kıyasla hiperplastik bir görünüm oluşturmaya ilişkin ilişkilendirilmiştir.¹¹⁹ Bununla birlikte, tüber bölgesinden elde edilebilecek greft miktarının sınırlı olması ve bu bölgenin teknik

olarak daha zorlu bir donör bölge niteliği taşıması, kullanımını kısıtlayan faktörler olarak değerlendirilmektedir. Bu bağlamda, çalışmamızda donör bölge olarak damak mukozasının tercih edilmesi uygun görüldü. Ayrıca, hastalar arasında interdental bölge boyutlarının farklılık göstermesi nedeniyle, çalışmamızda donör bölgeden alınan greftler, her hastanın interdental bölgesine uygun şekilde kişiselleştirildi. Bu amaçla, interdental bölgede uzunluk ölçümleri yapılmış ve greftler bu ölçümlere göre üçgen formda hazırlandı. Bu yaklaşımın, alınacak greft miktarını azaltarak potansiyel postoperatif rahatsızlıkların azalmasına katkı sağladığı düşünülmektedir.

Diş hekimliğinde rejeneratif tedavi, hastalık veya yaralanma sonucu hasar gören oral dokuların onarımı, yenilenmesi ve/veya yeniden oluşturulmasını hedefler. Ancak bu süreç, oral dokuların karmaşık yapısal özellikleri nedeniyle önemli zorluklar içermektedir. Araştırmacılar, periodontal rejenerasyon için hastanın kendi periferik kanından üretilen üç boyutlu biyomühendislik iskelelerinin kullanılabileceğini öne sürmüşlerdir. Bu yenilikçi yaklaşım, antikoagülan kullanımını gerektirmeyen ve trombosit konsantresi içeren biyomateryallerin uygulanmasını esas alan bir konsepte dayanmaktadır. Bu bağlamda, TZF trombosit zengin plazmanın geliştirilmiş bir formülasyonu olarak geliştirilmiştir.¹⁹⁰ TZF, kolay uygulanabilirliği, biyouyumluluğu ve doğal büyüme faktörlerini içermesi sayesinde rejeneratif diş hekimliği alanında önemli bir yere sahiptir. Son yıllarda, TZF periodontoloji alanında dikkat çeken yenilikçi bir rejeneratif materyal olarak ön plana çıkmıştır. TZF, kolay uygulanabilirliği, biyouyumluluğu ve doğal büyüme faktörlerini içermesi sayesinde rejeneratif tedavilerde önemli bir yere sahiptir. Bu yöntem, hücre göçünü, proliferasyonunu ve farklılaşmasını destekleyerek doku yenilenmesini teşvik etmektedir.¹⁵⁸

Günümüzde TZF, periodontal dokuların yenilenmesinden implant cerrahisine kadar geniş bir uygulama alanına sahiptir. Özellikle, periodontal rejenerasyon süreçlerinde sağladığı etkinlik ve doğal iyileşme süreçlerini destekleme kapasitesi ile dikkat çekmektedir. Bu yenilikçi yaklaşım, diş hekimliğinde rejeneratif tedavilerin başarısını artırmak için güçlü bir biyomateryal seçeneği sunmaktadır. TZF, ilk kez Choukroun tarafından tanımlanmış ve Dohan ve ark.⁷ tarafından literatürde detaylandırılmıştır.¹⁹¹ İkinci nesil bir trombosit konsantresi olan TZF, hazırlama kolaylığı, düşük maliyet ve hasta uyumunun yüksek olması gibi avantajlara sahiptir.

Bunun yanı sıra, yara iyileşmesini destekleyen çok sayıda büyüme faktörü, trombosit ve sitokin içerdiği için klinik uygulamalarda etkili bir seçenek olarak değerlendirilmektedir.

İlk kan toplama sırasında antikoagülanların eklenmesini gerektiren TZP'nin aksine, TZF yalnızca santrifüjleme işlemi ile, antikoagülan kullanımı olmaksızın elde edilir ve bu nedenle tamamen otolog bir materyaldir. TZF'nin oluşturduğu fibrin matrisi; trombositler ve lökositlerin yanı sıra dönüştürücü büyüme faktörü-beta1 (TGF- β 1), trombosit kaynaklı büyüme faktörü (PDGF), vasküler endotelial büyüme faktörü (VEGF), interlökinler (IL-1 β , IL-4 ve IL-6) gibi çeşitli büyüme faktörleri ve sitokinler içerir.¹⁴⁰ Bu fibrin matrisi, pıhtılaşma kaskadının son aşamalarında oluşur ve trombositlerden salgılanan sitokinlerle birleşerek biyouyumlu bir yapı kazanır. Özellikle fibrin ağı, hasarlı bölgelerde doku büyüme faktörlerinin bir rezervuarı olarak hareket ederek TZF'yi rejeneratif tedavilerde oldukça etkili bir biyomateryal haline getirir.¹⁴¹ Bu faktörler, osteoblastlar, endotel hücreleri, kondrositler ve çeşitli fibroblast kaynaklarının çoğalmasını ve farklılaşmasını doğrudan destekler.¹⁹⁰ Bununla birlikte, TZF'nin klinik performansı hakkında hala birçok soru işareti bulunmaktadır.

O'Connell (2012), trombosit konsantrelerinin hazırlanmasında kullanılan silika aktivatörlerinin kaçınılmaz bir etkileşim oluşturduğunu ve bu süreçte ortaya çıkan partiküllerin sağlık açısından risk taşıyabileceğini belirtmiştir. Yapılan incelemelerde, santrifüj işlemi sırasında tüplerdeki silika partiküllerinin yoğunluğu nedeniyle kırmızı kan hücreleriyle birlikte çöktüğü, ancak bir kısmının plazmanın beyaz kan tabakası, fibrin ve trombosit açısından fakir katmanlarında koloidal olarak asılı kaldığı tespit edilmiştir. Bu partiküllerin, tedavi amacıyla kullanılan trombosit konsantreleri aracılığıyla hasta ile temas edebileceği ve bu durumun klinik endişelere yol açtığı ifade edilmiştir.¹⁶¹

Cam tüplerin silika içeriği nedeniyle olumsuz etkiler doğurabileceği bilinmesine karşın, T-TZF bu sorunun çözümüne yönelik üçüncü nesil trombosit konsantresi olarak öne çıkmaktadır. Titanyumun trombosit aktivasyonundaki kullanımı, T-TZF'ye benzersiz özellikler kazandırmakta ve silika kaynaklı risklerin önemli ölçüde azaltılabileceği düşünülmektedir. Literatürde, T-TZF'nin yara iyileşmesini hızlandırıcı etkileri ve güvenli bir alternatif sunma potansiyeli

vurgulanmış, ayrıca bu materyalin terapötik uygulamalarda olumlu sonuçlar verdiği rapor edilmiştir.¹⁰ Tunalı ve ark.⁹ 2013 yılında yaptıkları çalışmada, T-TZF pıhtılarının L-TZF'ye kıyasla daha olgun bir fibrin ağı içerdiğini tespit etmişlerdir. Araştırmada ayrıca, T-TZF membranında kemik dokusu adacıkları ve yeni oluşan bağ dokusu varlığı gözlenmiştir. Bu bulgular, T-TZF'nin deneysel bir tavşan modelinde tedavi sonrası 30 gün içinde yeni kemik ve bağ dokusu oluşumunu destekleyebileceğini göstermektedir. T-TZF, aynı araştırmacılar tarafından 2013 yılında tanıtılmış olup, bu biyomateryal yapısal ve biyokimyasal özellikleri açısından kapsamlı bir şekilde değerlendirilmiştir. 2014 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada ise, T-TZF'nin karakteristik özelliklerini detaylandırmış ve bu materyali L-TZF ile karşılaştırmıştır. Yapılan analizlerde, T-TZF'nin sürekli bir bütünlük sağlayarak daha düzenli bir fibrin ağı oluşturduğu belirlenmiştir. Histomorfometrik analizler, T-TZF'nin fibrin yapısının daha kalın olduğunu ve L-TZF'nin fibrin ağına kıyasla daha geniş bir alanı kapladığını ortaya koymuştur.¹⁰ Elde edilen bulgular, T-TZF'nin üstün yapısal ve biyokimyasal özellikleriyle periodontal ve rejeneratif tedavilerde etkili bir materyal olabileceğini desteklemektedir. Bu özellikleriyle T-TZF, kemik içi defektlerin onarımı, dişeti çekilmesi tedavileri, açık flep debridman prosedürleri, peri-implantitis ve diğer çeşitli periodontal uygulamalarda etkili bir şekilde kullanılmaktadır.¹⁰

Çalışmamızda, interdental papil rekonstrüksiyonunu sağlamak amacıyla 34 hasta, iki gruba ayrılarak toplam 115 papil bölgesi tedavi edildi. Birinci grupta (DBDG) 17 hasta ve 58 papil bölgesi, ikinci grupta (T-TZF) ise 17 hasta ve 57 papil bölgesi yer aldı. Tedaviler, Han ve Takei yöntemi temel alınarak DBDG ve/veya T-TZF kombinasyonları kullanılarak uygulandı. Hastalar retrospektif olarak 6 aylık bir takip periyodunda değerlendirildi ve her iki grup arasındaki klinik sonuçlar karşılaştırıldı. Literatürde, papil rekonstrüksiyonu için TZF kullanımına yönelik çeşitli çalışmalar yapılmış ve olumlu sonuçlar elde edilmiştir.¹⁸⁵ Ancak, T-TZF'nin papil rekonstrüksiyonunda kullanımıyla ilgili herhangi bir randomize kontrollü klinik çalışma bulunmamaktadır.

İnterdental papil kaybı genetik faktörler, periodontal hastalıklar, travma ve doku biyotipindeki farklılıklar gibi çok sayıda etkenin rol oynadığı multifaktöriyel bir etiyolojiye sahiptir.² Chow ve ark.¹⁹² papil görünümünün bireyin yaşı, kuron şekli, interproksimal temas uzunluğu, alveolar kemik yüksekliği ve interproksimal dişeti

kalınlığı gibi çeşitli faktörlerle anlamlı bir ilişki gösterdiğini rapor etmişlerdir. Bu bulgular, interdental papil kaybının kompleks bir yapıya sahip olduğunu ve birçok faktörün bu süreçte birlikte etkili olduğunu desteklemektedir. İnterdental papil kaybı multifaktöriyel doğasının anlaşılması, klinik uygulamalarda daha etkili teşhis ve tedavi yaklaşımlarının geliştirilmesine olanak sağlayabilir.¹⁹² Benzer şekilde, Joshi ve ark.¹⁹³ (2017) gerçekleştirdiği daha güncel bir çalışmada, 30 hastadan elde edilen 150 interproksimal papil, belirli faktörlerle olan korelasyonlarını değerlendirmek amacıyla klinik analizler ve çalışma modelleri kullanılarak incelenmiştir. Çalışmada, interproksimal papillerin görünümünün diş şekli, alveolar kemik yüksekliği ve dişeti kalınlığı ile anlamlı düzeyde ilişkili olduğu tespit edilmiştir.¹⁹³ Her iki çalışma da interdental papil kaybının oluşumunda birden fazla faktörün rol oynayabileceğini ve bu faktörlerin detaylı şekilde değerlendirilmesinin klinik sonuçlar üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceğini vurgulamaktadır.

Literatürde, cinsiyet ile interdental papil yüksekliği arasındaki ilişkiye dair kesin bir sonuca ulaşılamamış olup, bu konuda çelişkili bulgular bulunmaktadır. Bazı araştırmalar kadınların daha yüksek papil değerlerine sahip olduğunu belirtirken, diğer çalışmalar ise bu durumun aksini rapor etmiştir. 2012 yılında yapılan bir çalışmada, cinsiyet ile interdental papil kayıpları arasındaki ilişki incelenmiş, ancak anlamlı bir ilişki tespit edilememiştir. Çalışmamızda gerçekleştirilen demografik analizler sonucunda, İnterdental papil kaybı tedavi edilen hastaların %64'ünün kadın olduğu tespit edildi. Gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir cinsiyet farkı bulunmamakla birlikte, kadın hastaların oranının daha yüksek olmasının, kadınların estetik algılarının daha belirgin olması ve buna bağlı olarak tedavi talebinde bulunma eğilimlerinin erkeklere kıyasla daha fazla olmasından kaynaklanabileceği düşünülmektedir.

Yaş, interdental papil kaybını doğrudan etkileyen bir faktör olmamakla birlikte, zaman içinde çeşitli etkenlerin bir araya gelmesiyle papil kaybı sıklığında artış gözlemlenmiştir.¹⁹⁴ Literatürde, Chang ve ark.¹⁹⁵ tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada elde edilen veriler, mevcut bulgularla uyum göstermektedir. Bu çalışmada, 330 kesici diş arasındaki papil görsel olarak değerlendirilmiş ve belirli faktörlerin varlığı ile papil kaybı arasındaki ilişkiler incelenmiştir.¹⁹⁵ Sonuçlar, kesici dişler arasındaki papil kaybı ile yaş arasında istatistiksel olarak anlamlı bir pozitif ilişki

olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada, her bir yaş artışının merkezi papil çekilme olasılığını 1,14 kat artırdığı belirtilmiştir. Ayrıca, başka bir çalışmada interdental Interdental papil kaybı için eşik yaşı 29 olduğu bildirilmiştir. Bunun yanı sıra, yaş ile papil yüksekliği arasında tüm çalışma gruplarında istatistiksel olarak anlamlı ve negatif bir ilişki olduğu vurgulanmıştır.¹⁹⁵ Chow ve ark.¹⁹² benzer sonuçlar bildirdiği çalışmaları, interdental papil kaybının yaş ile artan bir eğilim sergilediğini ortaya koyarak bu bulguları desteklemektedir. Çalışmamızda, tedavi edilen hastaların yaş verileri incelendiğinde, papil kaybı için DBDG grubunda yaş ortalamasının $45,12 \pm 11,5$ yıl, T-TZF grubunda ise $46,88 \pm 7,14$ yıl olduğu tespit edildi. Papil kaybı en fazla %42,6 oranıyla 40-49 yaş aralığında, ardından ise %35,7 oranıyla 50-59 yaş aralığında gözlemlendi. Bu bulgular, interdental papil kaybının sadece yaşlanmaya bağlı bir süreç olmadığını, aynı zamanda multifaktöriyel bir etiyolojiye sahip olabileceğini düşündürdü. Papil kaybının yaşla birlikte artışı, interdental genişlik, kök açılanması, diş hizalaması ve bireysel kemik morfolojisi gibi diğer faktörlerle birlikte değerlendirilmelidir.

Temas alanının altındaki papil eksikliği, estetik görünümü olumsuz etkileyebileceği gibi, fonetik sorunlara ve gıda birikimine de zemin hazırlayabilir. Maksiller birinci kesiciler arasındaki papil varlığı, diş hekimliğinde temel bir estetik unsur olarak değerlendirilmektedir.¹⁰⁶ Bu durum, ilgili alanın estetik kaygıların yoğunlaştığı bir odak noktası olmasıyla doğrudan ilişkilidir. Çalışmamızda papil kayıpları açısından en sık tedavi edilen alanların %20,9 oranla 21-22 numaralı dişler arasında, en az tedavi edilenlerin ise %3,5 oranla 42-43 numaralı dişler arasında olduğu görüldü. Her iki grup arasında papil kaybı bölgeleri açısından benzer bir dağılım gözlemlendi. Maksiller kesici dişler estetik açıdan daha görünür bir konumda bulunduklarından, bu bölgenin tedavisi klinik uygulamalarda daha fazla öncelik kazanmaktadır. Buna karşın, mandibula ön bölgedeki 42-43 ya da 32-33 numaralı dişlerin tedavi oranlarının düşük olduğu gözlemlendi. Bu durumun, alt çene bölgesinin alt dudak tarafından kısmen gizlenmesi, mandibula frenulum hattına daha uzak bir konumda bulunması ve hastaların bu bölgelere olan farkındalığının daha düşük olmasından kaynaklandığı düşünüldü. Ayrıca, bu bölgelerde cerrahi müdahalelerin sonuçlarının öngörülmesinin daha güç olması, tedavi oranlarının azalmasında etkili bir faktör olarak değerlendirilebilir. Çalışmamızda, interdental papil kaybı ile ilgili olarak alt ve üst ön dişlerin çalışmaya dahil edilmesinin birkaç temel nedeni bulunmaktadır.

Öncelikle, anterior dişlerde meydana gelen papil kaybının tedavi yöntemleri, posterior bölgeye kıyasla daha öngörülebilir sonuçlar vermektedir. Bu durum, anterior bölgedeki dişlerin estetik gereksinimlerin daha yoğun olduğu bir bölgede ulunmasından ve bu alandaki tedavi taleplerinin artmasından kaynaklanmaktadır.¹⁰⁸ Ek olarak, interdental papil morfolojisi, anterior ve posterior bölgeler arasında belirgin anatomik farklılıklar göstermektedir. Anterior bölgede interdental papil genellikle daha dar, piramidal bir yapıya sahipken; posterior bölgede daha geniş ve yassı bir görünüm sergilemektedir. Bu anatomik farklar, anterior bölgede papil kaybının estetik sonuçlarını daha belirgin hale getirmektedir.¹⁹⁶ Ayrıca, anterior bölgedeki papil kaybı yalnızca estetik görünüm üzerinde değil, aynı zamanda fonasyon ve fonksiyonel açıdan da etkiler yaratabilmektedir. Bu nedenlerle, çalışmamızda öncelikli olarak anterior dişler üzerinde odaklanıldı.

Benzer şekilde, çalışmamızın çene tipi analizine göre, %71,3 oranında üst çene papil kayıplarının tedavi edildiği, alt çene papil kayıplarının ise daha az tedavi edildiği görüldü. Gruplar arasında çene tipi dağılımında benzerlik bulunmasına rağmen, üst çene tedavilerinin daha fazla olması, üst çenenin estetik görünüm açısından daha belirgin olması ve cerrahi manipülasyonların bu alanda daha kolay gerçekleştirilmesiyle ilişkilendirilebilir. Alt çenenin daha az tedavi edilmesi, bölgenin ince biyotipe sahip olması, gülümseme ve konuşma sırasında genellikle görünür olmaması, diş eğimleri nedeniyle bukkal alanda kemik defektlerinin oluşma olasılığı, bukkal kemik kalınlığının yetersizliği, doku kalınlığının azalması, papil alanındaki kemik kretinin inceliği, bukkal frenulum ve kas ataşmanlarının doku stabilitesini zorlaştırması, dar papil alanı nedeniyle doku kanlanması az olması ve cerrahi manipülasyonların zorluk derecesinin artması gibi faktörlerle açıklanabilir.^{78, 197-199}

Papil kayıplarının sınıflandırılması, hekimlerin ortak bir terminoloji kullanmasını sağlayarak tedavi planlaması, cerrahi uygulamalar ve hekimler arası bilgi paylaşımı açısından büyük önem taşımaktadır. Tarnow ve çalışma ark.² 1992 yılında gerçekleştirdikleri araştırmada, interdental temas noktası ile kemik kret tepesi arasındaki mesafenin tedavi yaklaşımlarını ve sonuçlarını doğrudan etkilediğini ortaya koymuşlardır. Bu bulgular ışığında, Nordland ve Tarnow, 1998 yılında papil kayıplarını sınıflandırmak üzere kapsamlı bir sistem geliştirmiştir. Literatürde papil kaybını değerlendirmek için birden fazla sınıflandırma sistemi bulunmakla birlikte,

çalışmamızda ise Nordland ve Tarnow'un geliştirdiği sınıflandırma esas alındı. Bu sınıflamaya göre, çalışmamızda yapılan tedavilerin %69,6'sı Sınıf I papil kayıplarını kapsadı. Buna karşın, Sınıf III papil kayıplarının tedavi oranı %10,9 ile en düşük düzeyde kaldı. Gruplar arasında papil kaybı sınıfları açısından benzer bir dağılım gözlemlendi. Sınıf I papil kayıplarının daha sık tedavi edilmesi, bu tür kayıplarda doku kaybının sınırlı olması, tedavi sonuçlarının öngörülebilirliği ve estetik kaygıları yüksek olan hastalar tarafından daha fazla talep edilmesiyle ilişkilendirildi. Diğer yandan, Sınıf III papil kayıplarında ileri düzeyde doku kaybının bulunması, tedavi başarı oranının düşük olması ve cerrahi sonuçların öngörülebilirliğinin sınırlı olması bu durumu açıklayan temel etkenler olarak değerlendirilmektedir.¹⁰²

Periodontal dokuların morfolojik özellikleri, dişlerin şekli ve görünümü ile yakından ilişkili olup, dişler genellikle üçgen, oval ve dikdörtgen tiplere ayrılır. Bu morfolojik sınıflandırma, interdental papil bütünlüğünü etkileyen temel faktörlerden biri olarak öne çıkmaktadır.⁸⁹ Üçgen diş şeklinde, temas noktaları ile kemik tepesi arasındaki mesafe ve interradiküler mesafenin daha uzun, interproksimal temas alanı uzunluğunun daha kısa olduğu; embraşür boşluğu boyutunun ise daha büyük olduğu tespit edilmiştir. Üçgen şekilli dişlerde, proksimal temas noktası daha kesici bölgede konumlandırılmış ve kemik tepesi daha apikal yerleşimli olduğu için interdental papilin çekilme riski daha yüksek bulunmuştur. Bu durum, interdental papil çekilmesinde artışa ve papil ucu formunun düz bir yapı almasına yol açmaktadır. Üçgen şekilli dişlerdeki kontak noktalarının koronal üçlünün daha yukarısında ve dar bir alanla sınırlı olması, kemik ile kontak noktaları arasındaki mesafeyi artırarak papili destekleyen yumuşak doku oluşumunu engellemektedir. Bu durum, interdental papil kaybının oluşmasını kolaylaştıran önemli bir etken olarak öne çıkmaktadır. Literatürde yapılan çalışmalarda Kim ve ark.²⁰⁰ üçgen şekilli dişlerde papil kaybının, kare şekilli dişlere kıyasla belirgin ölçüde daha fazla olduğunu ortaya koymuştur.²⁰⁰ Chen ve ark.²⁰¹ kare diş şekline sahip bireylerde interdental papil dokusunun stabilitesinin arttığını vurgulamıştır. Kare diş şeklinin daha uzun bir temas alanına sahip olduğunu ve embraşür boşluğunu doldurmak için daha az interproksimal papil gerektirdiğini ifade etmişlerdir.²⁰¹ Çalışmamızın verilerine göre, üçgen şekilli dişler analiz edilen vakaların %55,7'sini oluşturmuş ve en sık tedavi edilen grup oldu. Buna karşılık, kare ve oval şekilli dişler en düşük oranda tedavi edilen gruplar arasında yer aldı. Ancak, diş kuron şekli açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulundu.

Üçgen şekilli kuronlarda siyah boşluk yüksekliğinin daha belirgin olduğu, kare şekilli kuronlarda ise bu mesafenin azaldığı gözlemlendi. Bu durum, interdental papilin çevresindeki dokular tarafından desteklenme ve eslenme kapasitesini doğrudan etkilemektedir. Çalışmamızın sonuçları, interdental papil kaybının tedavisinde diş şeklinin önemini vurgulayan literatür çalışmalarını da destekler niteliktedir. Üçgen dişlerde kontak alanlarının dar olması nedeniyle papil desteğinin zayıfladığı, kare dişlerde ise daha geniş ve aşağıda konumlanan kontak noktaların papili korumayı kolaylaştırdığı düşünüldü. Sonuç olarak, üçgen diş formlarının interdental papil kaybının etiyolojik faktörlerinden biri olduğu ve tedavi süreçlerinde bu morfolojik özellikler dikkate alınmalıdır.

Klinik tedavi sürecinde, hastaların problemlerinin çözümü için öncelikle tedavi öncesi ve cerrahi operasyon öncesi klinik parametreler kayıt altına alınmakta, bu parametreler ile klinik görüntüler harmanlanarak tedavi planlaması yapılmaktadır. Bu yaklaşım, seanslar arası enflamasyon seviyelerinin ve oral hijyenin iyileşme durumlarının değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Çalışmamıza katılan tüm hastalar, faz 1 periodontal tedaviye alınmış ve oral hijyen eğitimleri tamamlanmıştır. Kontrol seanslarında, cerrahi tedavi için uygun görülen ve yeterli ağız hijyenine sahip olan hastalar cerrahi faza alındı. Cerrahi operasyon öncesinde de benzer şekilde klinik parametreler kaydedildi. Cerrahi sonrası iyileşme süreci ve doku durumu, 1. 3. ve 6. aylık rutin kontrol seanslarında değerlendirildi ve periodontal parametreler kayıt altına alındı.

Periodontal sağlık, bireylerin genel ağız ve diş sağlığının bir göstergesi olarak büyük önem taşımaktadır. SD, Gİ ve Pİ gibi klinik parametreler hem periodontal durumun değerlendirilmesinde hem de bireylerin oral hijyen alışkanlıklarının analizi açısından kritik veriler sağlamaktadır. Bu çalışma, hastaların periodontal sağlık durumunu değerlendirmek amacıyla SD ve Gİ verilerini incelemeye odaklanmıştır. Pİ verileri ise, bireylerin oral hijyen alışkanlıklarının belirlenmesi ve bu alışkanlıkların tedavi süreçleri üzerindeki etkisinin anlaşılması açısından önemli bir veri seti oluşturmaktadır. Sharma ve ark.¹²⁴ (2017), modifiye Beagle tekniği ve bağ doku grefti kullanarak gerçekleştirdikleri çalışmada, başlangıç seviyesinde ölçülen sondlama derinliği (1,76 mm) ile 3. ay (2,02 mm) ve 6. ay (2,03 mm) ölçümleri arasında orta düzeyde bir artış tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, bu artışın gingivo-papiller ünitenin

koronal yönde yer değiştirmesiyle ilişkili olabileceği sonucuna varmışlardır. Kaushik ve ark.²⁰² tarafından SBDG ile gerçekleştirilen çalışmada, başlangıç ile 1., 3. ve 6. aylar arasında Pİ ve Gİ değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlemlenmiştir. Benzer şekilde, Sharma ve ark.¹⁸⁴ tarafından 2020 yılında yapılan çalışmada ise, Han ve Takei tekniğinin SBDG ile L-TZF karşılaştırılması sonucunda her iki grupta da başlangıç ile 3. ay arasında Pİ, Gİ ve SD değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gözlemlenmiştir. Barakat ve ark.²⁰³ (2024) Han ve Takei tekniğinin SBDG ve G-TZF ile uygulandığı güncel bir çalışmada ise Pİ ve Gİ verileri değerlendirilmemiş, ancak bağ doku grubunda postoperatif 3. ayda SD başlangıç değerlerine kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bir artış gözlemlenmiştir. Ancak, sonraki değerlendirme dönemlerinde SD anlamlı bir azalma kaydedilmiştir. Buna karşın, G-TZF grubunda SD anlamlı bir değişiklik tespit edilmemiştir. Araştırmacılar, sonraki dönemlerde gözlemlenen azalmanın enflamasyonun çözülmesiyle ilişkili olarak ödemin azalması, dokunun olgunlaşması ve gingivo-papiller dokuların yeniden şekillenmesinin bu sürece katkı sağladığı şeklinde yorumlamışlardır.²⁰³

Çalışmamızın SD verileri incelendiğinde, DBDG grubunda, başlangıç ile 1. ay arasında SD değerinde 0,12 mm'lik bir artış kaydedildi. Ancak bu artış, sonraki süreçte stabil bir seyir izledi ve 6. aya kadar herhangi bir değişim göstermedi. Öte yandan, T-TZF grubunda SD, başlangıç ile 1. ay arasında 0,12 mm azaldı ve 6. aya kadar süren bir artış trendi sergiledi. Sonuç olarak, DBDG ve T-TZF grubunda SD bir miktar artış görüldü. İki grup içinde gingival sağlıksızlığa ve periodontal cep oluşumuna yönelik herhangi bir ek bulgu görülmeydi. Bu veriler ışığında iki grupta flep altına yerleştirilen bağ doku grefti ve T-TZF'nin sondalama derinliğinde belirgin bir artışa yol açtığı görüldü. Bu durumun gingivopapiller ünitenin koronal yönde yer değiştirmesi sonucu oluştuğu düşünülebilir. Bunun yanı sıra, SD'deki artışın siyah boşluk yüksekliğinde azaltıcı bir etkiye sahip olduğu ve papil dolum oranlarının iyileşmesinde katkı sağladığı değerlendirilmiştir.

Çalışmamız kapsamında Gİ verilerinin analizi sonucunda, DBDG grubunda başlangıç ve 1. ay arasındaki enflamasyon değerlerinin benzer düzeyde seyrettiği belirlendi. Bununla birlikte, cerrahi müdahale sonrasındaki süreçte, özellikle 3. ve 6. aylarda Gİ değerlerinde azalma kaydedildi. T-TZF grubunda ise, başlangıç ile 1. ay arasında Gİ değerlerinde bir miktar artış saptandı. Ancak, bu artışın 3. ayda anlamlı

bir şekilde azaldığı ve bu azalmanın 6. ayda da anlamlı olarak devam ettiği tespit edildi. Bu bulgular, cerrahi müdahalelerin farklı gruplarda gingival enflamasyon üzerindeki etki dinamiklerinin benzer olduğunu göstermektedir. 1. aydaki Gİ değerlerindeki artış, hastaların özellikle operasyon sonrası ilk 1 ay içerisinde oral hijyen uygulamalarını etkili yapamaması ile ilgili olabilir.

Çalışmamız Pİ verileri incelendiğinde, DBDG grubunda, başlangıç ile 1. ay arasında Pİ değerlerinde 0,06 birimlik artış gözlemlendi, ancak takip eden süreçte bu değerlerin azaldığı ve başlangıç seviyesinin altına gerilediği belirlendi. T-TZF grubunda ise başlangıç ile 1. ay arasında 0,12 birimlik bir artış meydana geldi ve bu artışın 6. ayda başlangıç değerlerinin altına gerilediği görüldü. Mevcut çalışmada, her iki çalışma grubu için de başlangıç değerlerine kıyasla 3. ayda ortalama Pİ skorunda önemli bir azalma gözlemlendi. Çalışmamıza katılım sağlayan hastaların operasyon sonrası erken iyileşme döneminde etkili bir şekilde oral hijyen uygulamalarını yerine getirmekte zorlandıkları gözlemlendi. Ancak devam eden kontroller ve ağız hijyen uygulamalarının tekrar anlatılması ile Pİ değerlerinde anlamlı azalma tespit edildi. Bu bulgular, literatürdeki verilerle uyumlu olup, cerrahi sonrası uygulanan oral hijyen eğitimleri ve devam eden kontrol seanslarının hem DBDG hem de T-TZF gruplarında oral hijyen alışkanlıklarının gelişimine olumlu katkı sağladığını göstermektedir. Ayrıca operasyonlar sonucu meydana gelen KDG artışı ve SBY değerlerindeki azalma oral hijyen uygulamalarının kolaylaşmasını sağladığı düşünülmektedir.

Cerrahi operasyon sonrası hastalara işlem yapılan bölgeleri iki hafta süreyle fırçalamamaları ve bu süre zarfında bakımlarını antiseptik gargaralarla sürdürmeleri önerilmiştir. Ancak, cerrahi müdahale kaynaklı hassasiyet nedeniyle operasyon bölgesinin hijyeninin sağlanmasında zorluk yaşadıkları gözlemlenmiştir. Çalışma kapsamında, kontrol seansları sırasında hastalara kapsamlı bir oral hijyen eğitimi verilmiştir. Takip ziyaretlerinde uygulanan oral hijyen motivasyonu sayesinde hastaların alışkanlıklarını yeniden kazanarak iyi bir oral hijyen sağladıkları belirlenmiştir. Keratinize doku miktarındaki artış ve papil alanlarındaki doluluk seviyesindeki iyileşme, operasyon sonrası oral hijyen uygulamalarını kolaylaştırmıştır. Yeni oluşan doku yapısının, düzenli kontrol dönemlerinde hastaların oral hijyen alışkanlıklarını iyileştirmesine katkı sağladığı düşünülmektedir. Elde edilen sonuçlar, oral hijyenin tedavi başarısı üzerindeki doğrudan etkisini açıkça ortaya koymaktadır.

Bu doğrultuda, periodontal tedavi süreçlerinin başarısını artırmak amacıyla, hasta bazında bireyselleştirilmiş eğitim programlarının öneminin göz önünde bulundurulması gerektiği vurgulanmaktadır. Bu bulgular, literatürde papil rekonstrüksiyon cerrahisi ve doku sağlığı ile ilgili yapılan diğer çalışmalarla kıyaslandığında uyumluluk göstermektedir. Ayrıca, papil rekonstrüksiyon cerrahisi sonrası doku kalınlığındaki artışın dişeti sağlığını olumlu yönde etkilediği başka çalışmalarda da belirtilmiş ve optimize edilmiş oral hijyen protokolleri ile diş ipi kullanımı gibi faktörlerin enflamasyon kontrolü üzerine pozitif etkileri de vurgulanmıştır.⁶ Sonuç olarak, Gİ bulgularının iyileşme sürecinin seyrini ayrıntılı bir şekilde ortaya koyması, papil rekonstrüksiyon cerrahisinin uzun vadeli klinik başarısını önceden öngörebilmek açısından önemli bir belirleyici olabilir.

İnce doku biyotipi, dişeti çekilmesi ve papil kayıplarının önemli etiyolojik faktörlerinden biri olarak değerlendirilmektedir. Dişeti morfolojisi, Ochsenbein ve Ross'un daha önce yaptığı sınıflandırmaya göre kalın-düz ve ince-dalgalı olmak üzere iki ana tipe ayrılmıştır.²⁰⁴ Daha sonrasında Seibert ve Lindhe, bu farklılıkları tanımlamak üzere "dişeti biyotipi" terimini literatüre kazandırmışlardır.²⁰⁵ Kois, kalın dişeti biyotipinin dişeti çekilmesine karşı daha dirençli olduğunu, buna karşılık ince biyotipin interproksimal papil kaybı açısından daha yüksek risk barındırdığını ifade etmiştir.⁹² Ek olarak, Maynard ve Wilson²⁰⁶, dişeti biyotipinin yanı sıra alveolar kemik yapısının da bu riski etkileyen önemli faktörler arasında yer aldığını belirtmiş ve hem ince dişeti hem de ince kortikal kemik plakası durumunda çekilme riskinin daha yüksek olduğunu öne sürmüşlerdir. Chen ve ark.²⁰⁷ 2009 yılında yaptıkları, 102 interdental papili içeren çalışmada, doku kalınlığının interproksimal papilin yüksekliğini etkileyen ana faktör olduğu sonucuna varılmıştır. Benzer şekilde Joshi ve ark.²⁰⁸ 2017 yılında yaptıkları çalışmada interproksimal papillerin görünümünün diş şekli, alveolar kemik yüksekliği ve dişeti kalınlığı ile önemli ölçüde ilişkili olduğu bildirmiştir.

Papil rekonstrüksiyonunda kullanılan biyomateryallerin klinik sonuçları, doku kalınlığı açısından çeşitli çalışmalarla incelenmiştir. Kalın diş eti dokusunun, artan vaskülarite ve hücre dışı matriks hacmi sayesinde büzülme ve çökme gibi olumsuzluklara karşı daha dirençli olduğu öne sürülmektedir. Ayrıca, yapılan çalışmalar kalın diş eti dokusunun epitelini fiziksel hasarlara ve bakteri

penetrasyonuna karşı daha dayanıklı hale getirebileceğini göstermektedir.²⁰⁷ 2021 yılında yayınlanan bir doktora tezinde, SBDG ve L-TZF yöntemlerinin klinik sonuçları karşılaştırılmış ve papil doku kalınlığı açısından başlangıç ile 3. ay arasında anlamlı farklar olduğu rapor edilmiştir. Çalışmada, L-TZF grubunda başlangıçtan 3. aya kadar doku kalınlığında artış gözlemlenirken, 6. ay itibarıyla bu değerlerde azalma tespit edilmiştir. Buna karşılık, SBDG grubunda doku kalınlığı L-TZF'ye kıyasla daha stabil bir seyir göstermiştir.²⁰⁹ Benzer şekilde, implant çevresi yumuşak doku kayıplarının tedavisinde bağ dokusu greftleri ile kombine edilen cerrahi yaklaşımların, başlangıç ile 6. ay arasında doku kalınlığı değerlerinde anlamlı bir artış sağladığı ve bu artışın 12. aya kadar stabil bir şekilde korunduğu bildirilmiştir²¹⁰. Tavelli ve ark.²¹¹ 2023 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada, farklı flep tekniklerinin kullanıldığı bağ dokusu grefti uygulamaları sonucunda elde edilen doku kalınlığının 12. aya kadar korunduğu bildirilmiştir. Çalışmamızda elde edilen papil doku kalınlığı verilerine göre, DBDG grubunda başlangıç ile 1. ay arasında 0,75 mm'lik bir artış kaydedilmiş olup, bu artışın 3. ve 6. aylarda istikrarlı bir şekilde korunduğu gözlemlendi. Buna karşın, T-TZF grubunda başlangıç ile 1. ay arasında 0,5 mm'lik bir artış görüldü; ancak 3. ayda doku kalınlığı 1,4 mm'ye geriledi ve 6. ayda 1,25 mm'ye düştüğü gözlemlendi. Her iki grubun başlangıç doku kalınlığı değerleri arasında anlamlı bir fark tespit edildi. Bu sonuçlar, DBDG grubunda doku kalınlığında daha sürekli ve stabil bir iyileşme sağlandığını, buna karşılık T-TZF grubunda başlangıçta elde edilen olumlu iyileşmenin uzun dönemde sürdürülemediğini göstermektedir. Literatür verilerinin, çalışmamızın bulgularıyla uyumlu olduğu görülmektedir. Sonuçlar, dişeti çekilmelerinin tedavisinde bağ dokusu grefti uygulamalarının, doku kalınlığını artırmada ve uzun dönem stabilitenin sağlanmasında daha etkili olduğunu ortaya koymaktadır. Öte yandan, T-TZF uygulamalarının yara iyileşmesini hızlandırma ve postoperatif rahatsızlığı azaltma gibi avantajlar sunduğu bildirilmekle birlikte, doku kalınlığını artırma ve uzun dönem stabilite sağlama açısından DBDG kadar etkili olmadığı düşünülmektedir. Papil korunumu ve rejenerasyonunun zorluğu, sınırlı kan akışına bağlanmaktadır.

Yumuşak doku kalınlığını ölçmek için kullanılan en yaygın yöntemlerden biri, yumuşak dokunun iğneler veya endodontik aletler ile delinmesine dayanmaktadır. Ancak bu yaklaşım, hasta rahatsızlığı, özelleştirilmiş stentlere duyulan ihtiyaç, iğnelerin olası bükülmesi ve bu durumun ölçüm doğruluğunu olumsuz etkilemesi gibi

çeşitli sınırlamalara sahiptir.^{210, 212} Örneğin, anestezi iğnesinin yumuşak doku içerisinde tespit edilemeyen bükülmesi ve dijital kumpas ile iğne-silikon durdurucu arasındaki mesafenin sınırlı doğrulukla kaydedilmesi doku kalınlığının olduğundan fazla tahmin edilmesine neden olabilir.

Son yıllarda, optik tarama yöntemleri yumuşak doku ölçümünde alternatif bir yaklaşım olarak öne çıkmıştır. Optik taramalar, farklı ziyaretler arasında hacimsel karşılaştırmalar yapma imkânı sunan noninvaziv ve hasta konforunu artırıcı bir yöntemdir. Ancak bu teknik, yalnızca hacimsel değişiklikleri değerlendirebilir ve belirli bir zaman noktasındaki gerçek ölçümleri sağlayamaz. Ayrıca optik tarayıcılar, yalnızca mukozanın konturunu yakalar ve üst üste bindirme analizleri ile elde edilen hacimsel sonuçlar, yumuşak ve/veya sert dokulardaki değişiklikler arasında ayrım yapamaz²¹³.

Ultrasonografi, yumuşak dokuların değerlendirilmesinde invaziv olmayan ve güvenilir bir yöntem olarak literatürde yaygın şekilde kullanılmıştır²¹⁴. Ultrason cihazları, yumuşak doku kalınlığını yüksek doğrulukla ölçebilme kapasitesine sahip olup, aynı zamanda greft büzülmesinin zaman içinde değerlendirilmesine olanak tanımaktadır. Bunun yanı sıra, doku perfüzyonuna ilişkin ölçümler yaparak vaskülarizasyonun değerlendirilmesine de imkân sağlamaktadır. Bu özellikleri, ultrasonu hem doku kalınlığı analizi hem de doku canlılığı ve iyileşme süreçlerinin izlenmesi için değerli bir araç haline getirmektedir²¹¹. Bununla birlikte, ultrason cihazlarının yüksek maliyeti ve kullanımının uzmanlık gerektirmesi, bu yöntemin her klinikte uygulanabilirliğini sınırlamaktadır. Ultrason ile transmukozal ölçümler arasında küçük tutarsızlıklar rapor edilmiş olsa da bu farklılıkların nedenleri ve klinik anlamları gelecekteki çalışmalarda daha fazla araştırılmalıdır.²¹⁵ Dijital teknolojiler, özellikle ameliyat sonrası greft büzülmesinin değerlendirilmesi ve uzun dönem doku stabilitesinin analizi açısından önemli bir potansiyele sahiptir. İntraoral taramalar, postoperatif süreçte greft değişikliklerinin noninvaziv bir şekilde izlenmesine imkân tanıyabilir. Bununla birlikte, bu teknolojiler yalnızca yüzeysel kontur değişikliklerini değerlendirebildiği için yumuşak ve sert dokular arasındaki farklılıkları doğrudan ayırt edemez. Çalışmamızda doku kalınlığını ölçmek amacıyla endodontik spreader kullanıldı. Endodontik aletlerin her klinikte yaygın olarak bulunması ve kolay erişilebilir olması nedeniyle bu yöntem tercih edildi. Özetle, yumuşak doku kalınlığı

ölçümünde kullanılan mevcut yöntemlerin avantaj ve dezavantajları, ölçüm ihtiyacına ve klinik koşullara göre değişmektedir. Transmukozal sondalama, optik tarama, ultrasonografi ve dijital teknolojiler farklı ölçüm hedefleri doğrultusunda birbirini tamamlayıcı araçlar olarak değerlendirilebilir. Ancak, her yöntemin sınırlamaları dikkate alınarak klinik protokoller geliştirilmelidir.

Papil alanı, milimetrik ölçümlerin gerçekleştirildiği, morfolojik çeşitlilik gösteren ve ölçüm standardizasyonunun sağlanmasının güç olduğu bir bölgedir. Bu alandaki doğru ölçümler, papil bölgesine uygulanacak tedavinin planlanması ve seyrinin değerlendirilmesi açısından kritik bir önem taşımaktadır. Özellikle kontrol seanslarında standartlaştırılmış ölçüm yöntemlerinin kullanılması, tedavi sonuçlarının güvenilir bir şekilde değerlendirilmesi için büyük bir gereklilik arz etmektedir. Klinik ölçümlerindeki zorlukların üstesinden gelebilmek için akrilik stentler gibi ölçüm sürekliliği sağlayan tekniklerin kullanımı öne çıkmaktadır.¹⁶⁷ Bununla birlikte, dijital tarayıcılar, fotoğraf analiz programları ve radyografik yöntemler gibi teknolojilerin entegrasyonu, morfolojik dezavantajların azaltılmasına ve ölçüm doğruluğunun artırılmasına katkı sağlamaktadır. Bu tekniklerin etkin bir şekilde uygulanması, tedavi sonuçlarının iyileştirilmesi ve hastaya en uygun tedavi seçeneğinin sunulması açısından önemli bir adımı temsil etmektedir. Birçok araştırmacı farklı analiz programları ile fotoğraf görüntüleri üzerinden yazılım analizi yaparak papil alanı hesaplaması yapmışlardır.²¹⁶ Literatürde, klinik verilerin standardizasyonunu sağlamak amacıyla akrilik stentler kullanılmaktadır.²¹⁷ Benzer şekilde, çalışmamızda da operasyon öncesinde hastalar için kişisel akrilik stentler hazırlandı. Bu yaklaşım, farklı zaman dilimlerinde gerçekleştirilen ölçümlerde tutarlılığın sağlanabilmesi için aynı referans noktalarının kullanılmasını amaçlamaktadır.^{217, 218} Operasyon öncesi ve takip dönemlerinde, hastaların standart pozisyonda ve 30 cm mesafeden çekilen fotoğrafları kullanılarak ölçümler gerçekleştirildi. Ölçümlerin doğruluğu, Ni ve ark.²¹⁹ papil rekonstrüksiyonu üzerine yaptığı çalışmaya benzer şekilde "Digimizer" programı ile doğrulandı.

Araştırmalar, yeterli bir yapışık dişeti bandının, periodontal dokuların bütünlüğünü koruma ve enfeksiyonlara karşı bariyer görevi görme açısından önemli bir rol oynadığını ortaya koymaktadır.²²⁰ Periodontal sağlığı sürdürülebilir bir şekilde koruyabilmek ve etkili ağız bakımı sağlamak için keratinize doku genişliği, temel bir

parametre olarak değerlendirilmektedir. Günümüzde literatürde, belirli bir minimum değeri işaret eden sabit bir ölçüm yerine, bireyin ihtiyaçlarına göre değişebilen "yeterli keratinize doku genişliği" anlayışı ön plana çıkmıştır. Yeterli keratinize dişeti bandı oluşturmak ya da genişletmek için serbest dişeti greftleri ve bağ dokusu greftleri, sıklıkla tercih edilmektedir. Ancak, son yıllarda doku mühendisliğiyle üretilen otolog ürünlerin klinik kullanımı, bu geleneksel yaklaşımların bazı dezavantajlarını aşmayı hedeflemektedir.²²¹ Bu yöntemler, donör bölgenin yaralanma riski gibi olumsuzlukları ve sınırlı doku miktarı sorunlarını ortadan kaldırmayı amaçlamaktadır. Bununla birlikte, koronal pozisyone edilmiş flep uygulamalarının ardından bir miktar keratinize doku kaybının yaşanabileceği de rapor edilmiştir.²²² Jaiswal ve ark.²²³ 2010 yılında yayınladıkları bir vaka raporunda, bağ doku greftleri kullanılarak 5 hastada yapılan uygulamalarda keratinize doku genişliğinde ortalama $1,4 \pm 0,89$ mm artış gözlemlendiği bildirilmiştir. Benzer şekilde, Ahila ve ark.¹³⁰ 2018 yılında yaptıkları çalışmada, L-TZF uygulaması ile başlangıçta ölçülen $6,92 \pm 1,579$ mm ortalama değer, cerrahi müdahale sonrası 3. ayda $7,84 \pm 1,434$ mm'ye, 6. ayda ise $8,68 \pm 1,345$ mm'ye yükselmiştir. Bu artış, L-TZF keratinize dişeti genişliğini artırmada etkili olduğunu göstermiştir. Bu artışlar, L-ZF yönteminin keratinize dişeti genişliğini artırmada etkili olduğunu ortaya koymuştur. Çalışmada, başlangıç ile 3. ve 6. ay arasındaki farkların istatistiksel olarak anlamlı bulunması, yöntemin yalnızca kısa vadede değil, orta vadede de istikrarlı bir genişleme sağladığını gösterdi.¹³⁰ Özellikle bağ dokusu grefti uygulamalarının hem keratinize doku genişliği artışını hem de periodontal dokuların stabilitesini uzun dönemde etkili bir şekilde sağladığı ifade edilmektedir.²²⁴ Buna karşılık, T-TZF uygulamalarının yara iyileşmesi ve postoperatif konfor açısından avantaj sağladığı, ancak keratinize doku genişliği ve uzun dönem stabilite bakımından bağ dokusu grefti kadar etkili olmadığı belirtilmektedir.²²²

Çalışmamızda KDG değişimleri incelendiğinde, her iki grupta da operasyon sonrası 1. ayda keratinize doku genişliğinde 0,25 mm'lik bir artış gözlemlendi. Bağ dokusu grubunda 3. ve 6. aylarda da istatistiksel olarak anlamlı artış gözlemlendi. T-TZF grubunda ise 3. ve 6. aylarda KDG değerlerindeki veriler değişmeden kaldı. Gruplar arası ise 3. ve 6. ayda istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulundu. Bu durum bağ dokusunun KDG değerlerini T-TZF'ye göre daha fazla arttırdığını göstermiştir. Flep altına yerleştirilen bağ doku greftleri, yalnızca yumuşak doku hacminde artış sağlamanın ötesinde, sahip oldukları biyolojik indüktif özellikler aracılığıyla

keratinizasyonu stimüle ederek keratinize doku genişliğinin artışına katkıda bulunmuş olabilir. Bu biyolojik etkileşimin, elde edilen keratinize dokunun uzun dönem stabilitesinin sürdürülmesinde belirleyici bir rol oynadığı düşünülmektedir. Çalışmamızda elde edilen bulgular literatürdeki çalışmaları destekler niteliktedir. Sonuç olarak, keratinize doku genişliğini artırma ve stabilitesini sağlama açısından bağ dokusu grefti, özellikle ince doku biyotipine sahip bireylerde daha etkili bir tedavi yöntemi olarak öne çıkmaktadır. T-TZF uygulamaları ise destekleyici bir seçenek olarak değerlendirilebilir, ancak uzun dönem stabilite sağlama konusundaki sınırlamaları göz önünde bulundurulmalıdır.

İnterdental papil kayıpları sonucunda estetik olarak hoş görüntüye sebep olmayan siyah boşluklar oluşmaktadır. Embraşür boşluğunun boyutu, aynı zamanda interproksimal papilin doğruluğu ve tutarlılığı ile de ilişkilidir. Temas noktasından kemik tepesine kadar olan mesafenin uzun olması ve inter-radiküler mesafenin genişliği, embraşür boşluğunun boyutunun artmasına neden olabilir. Bu durum, interproksimal papilin yapısal bütünlüğünün ve fonksiyonel stabilitesinin azalması riskini artırabilir.²⁰¹

Papil rekonstrüksiyonu tedavilerinin sonuçları, papil parametrelerinde belirgin değişimlere yol açmaktadır. Tedavi sonrası iyileşme süreçlerinde siyah boşluk genişliği, siyah boşluk yüksekliği ve siyah boşluk dolum oranlarında azalmalar beklenmektedir. Sharma ve ark.¹²⁴ (2017) bağ doku grefti kullanarak papil dolumu amacıyla gerçekleştirdikleri çalışmada başlangıçta siyah alan genişliği değerlerinin $1,59 \pm 0,39$ mm olduğu, bu değer 3. ayda $1,22 \pm 0,28$ mm'ye ve 6. ayda $1,10 \pm 0,24$ mm'ye düştüğü belirtilmiştir. Ayrıca, başlangıç ile 3. ve 6. aylar arasındaki değişiklikler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu bulgular, siyah boşluk genişliğinde anlamlı bir azalma sağlandığını ve tedavi sürecinin ilerleyen dönemlerinde etkin bir iyileşme elde edildiğini göstermektedir.¹²⁴ Literatürde yapılan benzer çalışmalarda da interproksimal papilin stabilitesinin veya görünümünün, interradiküler mesafe daraldıkça iyileştiğini göstermektedir.²⁰¹ Carnio'nun gerçekleştirdiği çalışmanın sonuçları, interdental bölgenin genişliğinin ilgili alanda uygulanacak cerrahi işlemlerin manipülasyonunu kolaylaştırdığı ve papil dokusunda oluşabilecek hasar riskini azalttığını ortaya koymaktadır. Ayrıca, araştırma bulgularına göre siyah boşluk alanının geniş olması, greft dokusunun beslenmesini optimize

etmekte ve flebin yeterli düzeyde kanlanması sağlamaktadır.³ Bizim çalışmamızı siyah boşluk genişliği değerleri incelendiğinde, DBDG grubunda 3,82 mm, T-TZF grubunda ise 3,37 mm olarak ölçüldü. Başlangıç verileri açısından gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Bu çalışmada, DBDG ve T-TZF gruplarındaki siyah boşluk genişliği değişimleri incelenmiş ve her iki grupta da zaman içinde anlamlı azalmalar gözlemlendi. DBDG grubunda siyah boşluk genişliği, başlangıç değerlerine göre 1. ayda 1,09 mm'lik bir azalma gösterdi. Azalma süreci 3. ve 6. aylarda devam ederek siyah boşluk genişliği 1,46 mm'ye kadar geriledi. Bu durum, DBDG grubunda en hızlı iyileşmenin 1. ayda gerçekleştiğini, ancak takip eden aylarda daha yavaş ve düzenli bir iyileşme eğilimi gözlemlendiğini ortaya koymaktadır. T-TZF grubunda ise başlangıç değerlerine göre 1. ayda 0,8 mm'lik bir azalma kaydedildi, 3. ve 6. aylarda azalma devam ederek sırasıyla 1,6 mm'ye ulaştı. Başlangıçta DBDG grubunda daha yüksek siyah boşluk genişliği değerleri gözlemlenirken, T-TZF grubuna göre daha belirgin bir azalma sergiledi. Her iki grubun iyileşme dinamikleri karşılaştırıldığında, özellikle 1. ve 6. aylarda kaydedilen değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı farklılık gösterdiği dikkat çekmiştir. Bununla birlikte, her iki grupta da siyah boşluk genişliği açısından anlamlı bir azalma sağlandı ve süreç sonunda defektler büyük ölçüde azaldı. Sonuç olarak, çalışmamızın bulguları literatürdeki verilerle uyumlu olup, siyah boşluk genişliği değerlerindeki azalma ve iyileşme eğilimleri tedavinin etkinliğini desteklediği görüldü.

Kaushik ve ark.²⁰² 2014 yılında, Han ve Takei yöntemi ile SBDG kullanılarak yapılan çalışmada, siyah boşluk yüksekliği verileri değerlendirilmiş ve başlangıç ile 3. ay arasında $0,80 \pm 0,94$ mm'lik bir azalma gözlemlenmiştir. Ahila ve ark.¹³⁰ 2018 yılında benzer teknik ile L-TZF yöntemini kombine ederek gerçekleştirdiği çalışmada, siyah boşluk yüksekliği ortalama $4,38 \pm 0,36$ mm olarak ölçülmüştür. Üç aylık takip sürecinde bu mesafenin kademeli olarak azaldığı ve ortalama $2,00 \pm 0,50$ mm'ye düştüğü gözlemlenmiştir. Ameliyat sonrası 6. ayda yapılan değerlendirmede ise mesafenin daha da azalarak $0,36 \pm 0,6$ mm'ye ulaştığı ve papiller dolumun neredeyse tamamen sağlandığı rapor edilmiştir.¹³⁰ Sharma ve ark.¹⁸⁴ (2020) tarafından gerçekleştirilen ve benzer yöntem kullanılarak SBDG ve L-TZF tedavilerinin 3 aylık sonuçlarının karşılaştırıldığı çalışmada, siyah boşluk yüksekliği ölçümlerinde her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı azalmalar tespit edilmiştir. Çalışmada, BDG grubunda başlangıç ile 3. ay arasındaki azalma $0,87 \pm 0,38$ mm olarak kaydedilmişken,

L-TZF grubunda bu değer $0,35 \pm 0,26$ mm olarak hesaplanmış. ¹⁸⁴ Barakat ve ark. ²⁰³ benzer bir yöntemi kullanarak SBDG ile G-TZF'yi karşılaştırdığı çalışmada, 12. ay sonunda bağ doku grefti grubunda ortalama $2,25 \pm 0,97$ mm, G-TZF grubunda ise ortalama $1,86 \pm 0,70$ mm kazanç elde edilmiştir. Ancak, iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlardır. ²⁰³ çalışmamızın siyah boşluk yüksekliği ölçümleri incelendiğinde, DBDG grubunda siyah boşluk yüksekliğinin başlangıç ortalaması $3,439 \pm 1,23$ mm olarak iken, bu değer 1. ve 3. aylarda belirgin bir şekilde azalmış ve 6. ayda ise $1,31 \pm 1,39$ mm seviyelerine kadar geriledi. T-TZF grubunda ise siyah boşluk yüksekliğinin başlangıç değeri $3,018 \pm 1,009$ mm iken, 1. ve 3. aylarda bu değer azaldı ve 6. ayda $1,44 \pm 1,18$ mm seviyelerine ulaştı. Her iki grupta da istatistiksel olarak anlamlı bir azalma meydana geldi. Gruplar arasındaki başlangıç verileri değerlendirildiğinde, her iki grubun da ortanca değerleri 3 mm olarak saptanmadı ve başlangıçta istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olmadığı belirlendi. Bununla birlikte, azalma eğilimleri karşılaştırıldığında DBDG grubunun daha hızlı ve istikrarlı bir iyileşme paterni sergilediği görüldü. Çalışmamızda her iki grup (DBDG ve T-TZF) arasında anlamlı azalmalar tespit edildi. Özellikle, DBDG grubunda başlangıç ile 1. ay arasında $1,336$ mm'lik hızlı bir azalma kaydedilirken, T-TZF grubunda aynı dönemde bu azalma $0,98$ mm olarak hesaplandı. 6 aylık takip süresince DBDG grubundaki toplam azalma $2,22$ mm olarak saptanırken, T-TZF grubunda bu değer $1,58$ mm oldu. Bu bulgular, DBDG grubundaki azalmaların daha belirgin ve sürekli bir iyileşme trendi gösterdiğini ortaya koymaktadır.

Mevut literatür çalışmaları bizim çalışmamıza benzer sonuçlar elde ettikleri gözlenmiştir. Bağ doku grefti veya TZF grubu fark etmeksizin kullanılan otojen greft materyallerinin, papil bölgesindeki siyah boşluk yüksekliğini azaltmada etkili olduğu gözlenmiştir. Bu durumun nedeni olarak TZF'nin, trombositlerde bulunan çeşitli büyüme faktörleri aracılığıyla sert ve yumuşak doku onarım mekanizmalarında önemli bir rol oynadığı düşünülmektedir. Bu büyüme faktörleri arasında trombosit kaynaklı büyüme faktörleri, dönüştürücü büyüme faktörü-beta, vasküler endotelyal büyüme faktörü, epidermal büyüme faktörü ve insülin benzeri büyüme faktörü-1 yer alır. Bu moleküller, doku iyileşme sürecine katılan hücreler ve biyomoleküller için kemotaktik ve mitojenik ajanlar olarak işlev görür. Bu sayede hücre çoğalmasını, farklılaşmasını ve rejenerasyonunu uyarak iyileşme sürecini hızlandırır. Sonuç olarak, elde edilen bulgular, her iki tedavi yaklaşımının da interdental papil dolumunu iyileştirme, siyah

boşluk yüksekliğini azaltma ve estetik sonuçları optimize etme açısından etkili ve başarılı yöntemler olduğunu ortaya koymaktadır. Bununla birlikte, her iki yöntemin de interdental papil bölgelerinde dolgunluk sağlayarak belirgin klinik avantajlar sunduğu tespit edilmiştir.

Çalışmamızın bulguları, siyah boşluk yüksekliği ile ilişkili iyileşme dinamiklerinin daha ayrıntılı incelenmesine olanak sağlayarak, tedavi yaklaşımlarının karşılaştırmalı değerlendirilmesi için önemli bir temel sunmaktadır. Bununla birlikte, gelecekte yapılacak uzun vadeli çalışmalar, elde edilen bu bulguların sürdürülebilirliğini ve farklı hasta gruplarında uygulanabilirliğini araştırmalıdır. Sharma ve ark.¹²⁴ 2017 yılında bağ dokusu grefti ile gerçekleştirdiği bir başka çalışmada, siyah üçgen alanında başlangıçtan 3. aya kadar %48,47 oranında ve 6.aya kadar %60,26 oranında anlamlı bir azalma gözlemlenmiştir.¹²⁴ Benzer şekilde, aynı yazarların 2020 yılında gerçekleştirdikleri Han ve Takei yöntemi ile bağ doku ve L-TZF karşılaştırıldığı çalışmada, 3. aya kadar yapılan takiplerde siyah boşluk dolum oranlarını bağ dokusu grubu için %59,49, L-TZF grubu için ise %25,81 olarak bildirmişlerdir.¹⁸⁴ Barakat ve ark.²⁰³ 2024 yılında gerçekleştirdikleri çalışmada, siyah üçgenlerin dolum oranları başlangıç ile 6. ay arasında bağ doku grubunda %31,3, G-TZF grubunda ise %29,89 olarak rapor edilmiştir. Ancak, söz konusu çalışmada kemik tepesi ile temas noktası arasındaki mesafe bağ doku grubu için 6,41 mm, G-TZF grubu için ise 6,21 mm olarak tespit edilmiştir. Ayrıca, kemik tepesi ile temas noktası arasındaki mesafe arttıkça her iki grupta da siyah üçgen dolum oranlarının azaldığı belirtilmiştir.²⁰³ Tarnow'un interdental papil dolum oranlarına ilişkin çalışmasında, dolum oranlarının kemik tepesi ile temas noktası arasındaki mesafeye bağlı olarak farklılık gösterdiği bildirilmiştir. Tarnow, kemik-tepesi mesafesi 6 mm olduğunda interdental papil dolum oranının %56 olduğunu, ancak mesafenin 7 mm'ye çıkmasıyla bu oranın %27'ye düştüğünü rapor etmiştir. Ayrıca, kemik-tepesi mesafesinin 6 mm'ye ulaştığı durumlarda interdental papil varlığının %35'e gerilediği belirtilmiştir. Bu bulgular, interdental papil dolum oranlarının anatomik mesafelerle olan ilişkisini vurgulamakta ve çalışmamızın sonuçlarını desteklemektedir.⁷⁶ Çalışmamızda ise siyah boşluk yüksekliği verilerine göre hesaplanan başlangıç ile 6. Ay arasındaki siyah boşluk dolum oranları bağ doku grubunda %66,87, T-TZF grubunda ise %50 olarak bulundu. Bu sonuçlar bağ doku grubunun, T-TZF grubuna kıyasla %16,87 oranında daha iyi dolum sağladığını göstermektedir. Ayrıca bağ doku grubunda 22 hasta tam

(%100) dolum sağlarken, T-TZF grubunda bu sayı 14 hasta olarak kaydedildi. Siyah boşluk dolum oranları her iki grup için de etkili bir tedavi başarısını ortaya koymaktadır.

Barakat ve ark.²⁰³ siyah üçgen alanının değişim yüzdesine ilişkin ölçümlerin yapıldığı çalışmada, SBDG grubunda yüzey alanındaki ortalama değişim $57,98 \pm 33,91$ olarak, G-TZF grubunda ise $54,65 \pm 51,16$ olarak tespit edilmiştir. SBDG grubunda gözlemlenen değişim oranı daha yüksek olmasına rağmen, bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmamızın siyah boşluk alanına ilişkin genel veriler incelendiğinde, DBDG grubunun başlangıçta 6 mm^2 ortanca bir değere sahip olduğu, T-TZF grubunda ise bu değer $5,14 \text{ mm}^2$ olarak ölçüldüğü tespit edildi. DBDG grubunun başlangıç siyah boşluk alanı değerinin daha yüksek olduğu görülmüş, ancak bu grup zamanla düzenli bir azalma eğilimi sergiledi. Özellikle, en hızlı azalma 1. ayda gözlemlendi; sonraki aylarda ise iyileşme daha yavaş, ancak istikrarlı bir şekilde devam ettiği gözlemlendi. 6. ayın sonunda DBDG grubunun ortanca siyah boşluk alan değeri $1,06 \text{ mm}^2$ 'ye kadar geriledi. T-TZF grubunda ise başlangıçta daha düşük olan siyah boşluk alan değeri, benzer bir iyileşme eğilimi göstererek 6. ayda 1 mm^2 seviyesine kadar azaldı. Her iki grupta da siyah boşluk alanı değerlerinde, başlangıç ile 1. ay arasında belirgin bir azalma kaydedildi ve bu azalma eğilimi 3. ve 6. aylarda da devam etti. Bu verilerin çalışmamız verileri ile de uyumlu olduğu görüldü. Sonuç olarak, papil rekonstrüksiyon tedavilerinde hem DBDG hem de T-TZF grupları, siyah boşluk alan genişliği, yüksekliği ve dolum oranları açısından olumlu ve tatmin edici klinik sonuçlar gösterdi. Bu bulgular, her iki tedavi yaklaşımının da papil onarımında etkin ve başarılı yöntemler olduğunu desteklemektedir.

Papil büyütme prosedürü, estetik görünümün iyileştirilmesine odaklandığından, randomize kontrollü çalışmada görsel analog ölçek kullanılmış ve bu ölçek aracılığıyla ameliyat öncesi ve sonrası fotoğrafların karşılaştırılması yapılmıştır. Bu çalışmada, genel olarak yüksek puanların istatistiksel olarak anlamlı olduğunu göstermiştir.²²⁵ Dolayısıyla, söz konusu prosedürlerin temel olarak hastaların estetik beklentilerini karşılamada etkili olduğu belirlenmiştir. Bununla birlikte, çalışmamıza ait retrospektif verilerde görsel analog skoru ile ilgili herhangi bir bulguya ulaşamamıştır.

De-epitelize bağ doku greftinin, belirli parametreler açısından T-TZF membranına kıyasla daha üstün sonuçlar sunduğu ve tedavi başarısı bakımından önemli avantajlar sağladığı tespit edilmiştir. T-TZF membran, de-epitelize bağ doku greftine göre daha düşük bir iyileşme paterni göstermesine rağmen, genel tedavi sonuçları açısından tatmin edici bir performans sergilemiştir. Bununla birlikte, T-TZF membranın kullanım kolaylığı, büyüme faktörleri içermesi, daha kolay temin edilebilmesi, iyileşmenin hızlanması ve enflamasyonun azalması gibi avantajları dikkate alındığında, dokuların doğal rengini ve estetik bütünlüğünü koruma yeteneği ile ön plana çıkmaktadır. Ayrıca, donor alan ihtiyacının azalması ve postoperatif konforun artması gibi nitelikleri sayesinde, papil rekonstrüksiyonu tedavisinde güçlü bir alternatif olarak değerlendirilebilir.^{158, 174, 191} TZF türlerinden biri olan T-TZF'nin histolojik yapısının, diğer TZF türlerinden farklılık gösterdiği, yapılan histolojik çalışmalarla ortaya konmuştur.¹⁰ Bu farklılıkların, papil rekonstrüksiyonu açısından klinik sonuçlarda anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığını değerlendirmek amacıyla TZF türleri arasında karşılaştırmalı çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır. Güncel literatür, TZF'nin farklı formlarının (örneğin, L-TZF ve G-TZF) yara iyileşmesi ve doku rejenerasyonunda çeşitli avantajlar sunduğunu bildirir de bu formların papil rekonstrüksiyonundaki etkinliği ve klinik üstünlükleri üzerine daha fazla araştırma gereklidir.

Tüm bu verilerin ışığında, çalışmamızın sınırlamaları değerlendirildiğinde, dahil edilen hastaların interdental kemik tepesi ile interdental temas noktaları arasındaki mesafenin ölçülmemiş olması, tedavi sonuçlarının daha ayrıntılı anlamlandırılmasını kısıtlamıştır. Bu ölçümün yapılması ve belirlenen kriterlere uygun hastaların çalışmaya dahil edilmesi, tedavi sonuçlarının değerlendirilmesinde daha yüksek bir güvenilirlik sağlayabilirdi. Ayrıca, operasyon sonrası ağrı, hassasiyet ve hasta memnuniyetine yönelik bir değerlendirme yapılmamış olması, tedaviye ilişkin hasta deneyiminin detaylandırılmasını engellemiştir. Bunun yanı sıra, interdental papil alanının yalnızca yükseklik ve genişlik bakımından iki boyutlu olarak değerlendirilmesi, papil dolumu ve iyileşmesi üzerinde etkili olan derinlik boyutunun göz ardı edilmesine yol açmıştır. Bu durum, bireyler arası değişkenlik gösteren kişisel parametrelerin dikkate alınmasını sınırlamaktadır. Ayrıca, üç boyutlu görüntüleme yapabilen cihazlar kullanılarak yumuşak doku görüntülemesi yapılması, papil alanının daha hassas bir şekilde tespit edilmesine ve iyileşme sürecinin daha ayrıntılı olarak

izlenmesine olanak sağlayabilirdi. Bu tür bir yaklaşım, yalnızca iki boyutlu ölçümlere dayalı değerlendirmelerin sınırlamalarını aşarak daha kapsamlı ve nesnel veriler elde edilmesini mümkün kılabilir. Özellikle, iyileşme süreçlerinin dinamik bir şekilde izlenmesi, tedavi protokollerinin optimize edilmesine ve hasta sonuçlarının iyileştirilmesine önemli katkılar sunacaktır.

Papil rekonstrüksiyonu cerrahisi, hassasiyet gerektiren ve dar bir anatomik alanda gerçekleştirilen bir prosedürdür. Bu nedenle, büyütme araçları ve mikrocerrahi enstrümanların kullanımı hem operasyon hassasiyetini artırmada hem de cerrahi müdahalelerde eksik kalabilecek unsurları minimize etmede önemli bir rol oynayabilir. Güncel literatürde, mikrocerrahi yaklaşımlarının yumuşak doku manipülasyonunda daha üstün estetik ve fonksiyonel sonuçlar sağladığı, ayrıca iyileşme sürecini hızlandırdığı belirtilmektedir.^{226, 227} Ancak, çalışmamızda bu tür büyütme araçları ve mikrocerrahi tekniklerinin kullanılmamış olması, prosedürün hassasiyetinin artırılabilceği alanlarda sınırlılıklar oluşturmuş olabilir. Mikrocerrahi araçlarının yanı sıra, hassas cerrahi tekniklerin uygulanabilirliğini artırmak adına operasyon sırasında sağlanacak görsel ve ergonomik avantajlar, özellikle interdental papil gibi dar alanlarda daha etkili sonuçlar elde edilmesine katkı sunabilir. Gelecekte, bu tür ekipmanların kullanıldığı ve operasyon hassasiyetinin daha ileri düzeyde ele alındığı çalışmaların gerçekleştirilmesi, tedavi sonuçlarının iyileştirilmesi ve mevcut sınırlamaların aşılması açısından faydalı olacaktır.

Literatürdeki çalışmalarda siyah boşluk yüksekliğine yönelik bulgular, çalışmamızla paralellik gösterse de kemik kret tepesi ile interdental temas noktası arasındaki mesafeye ilişkin verilerin bulunmaması, analiz ve yorum yapma imkânını kısıtlamaktadır. Bu durum, tedavi sonuçlarının daha kapsamlı değerlendirilmesini ve anatomik faktörlerin etkisinin daha detaylı incelenmesini zorlaştıran önemli bir sınırlılık olarak değerlendirilmektedir.

T-TZF materyaline yönelik literatürde sınırlı sayıda çalışma bulunması, tedavi süreçlerinde henüz bir standart oluşturulamamasına neden olmuştur. Ayrıca, papil rekonstrüksiyonunda kullanılan diğer materyaller ile T-TZF'nin etkinliğini karşılaştıran çalışmaların eksikliği, bu materyalin avantajlarını daha net bir şekilde ortaya koymayı zorlaştırmaktadır. Çalışmamız, T-TZF materyali ile papil

rekonstrüksiyonu üzerine yapılmış ilk çalışma olması nedeniyle literatüre önemli bir katkı sunmaktadır. Ancak, bu materyalle yapılan diğer çalışmaların bulunmaması, sonuçlarımızın doğrudan karşılaştırılmasını ve genellenmesini güçleştirmektedir. Bu durum, çalışma sonuçlarının kanıt seviyesini sınırlamakla birlikte, T-TZF materyalinin bağ dokusu materyaline etkili bir alternatif olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Gelecekte yapılacak daha geniş ölçekli ve karşılaştırmalı çalışmalar, bu alandaki eksiklikleri gidermek ve tedavi standartlarını belirlemek adına kritik öneme sahiptir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Maksilla ve mandibula anterior bölgesindeki papil kayıplarının tedavisinde, Han ve Takei tekniği ile de-epitelize bağ doku grefti ve titanyum ile hazırlanmış trombositten zengin fibrin uygulamalarının 1, 3 ve 6 aylık sonuçları değerlendirilmiştir.

DBDG uygulamasının doku kalınlığında sürekli ve stabil bir iyileşme sağladığı, buna karşın T-TZF uygulamasında doku kalınlığı artışının uzun vadede istikrar göstermediği gözlemlenmiştir. DBDG'nin keratinize doku genişliği açısından tutarlı ve olumlu bir iyileşme sağladığı, T-TZF uygulamasında ise zamanla keratinize doku genişliğinde kayıplar meydana geldiği belirlenmiştir. T-TZF uygulaması yara iyileşmesi açısından belirgin avantaj sunarken, keratinize doku genişliği ve uzun dönem stabilite bakımından DBDG kadar etkili olmadığı tespit edilmiştir.

Her iki tedavi yaklaşımı da interdental papil dolgunluğunu artırma, siyah boşluk yüksekliğini azaltma ve estetik sonuçları iyileştirme açısından etkili ve başarılı yöntemler olarak değerlendirilmiştir. Çalışmamızın bulguları, siyah boşluk yüksekliği ile ilişkili iyileşme süreçlerinin daha ayrıntılı incelenmesine olanak sağlamış ve bu tedavi yaklaşımlarının karşılaştırmalı değerlendirilmesi için önemli bir temel oluşturmuştur. Ancak, elde edilen bu bulguların uzun vadeli sürdürülebilirliğini ve farklı hasta gruplarındaki uygulanabilirliğini incelemek amacıyla gelecekte daha kapsamlı çalışmalar yapılması gerekmektedir.

Sonuç olarak, DBDG'nin T-TZF membranına kıyasla daha üstün bir performans sergilediği ve tedavi başarısı açısından önemli avantajlar sunduğu belirlenmiştir. T-TZF membranının ise genel olarak tatmin edici sonuçlar sağladığı ve bağ doku greftine iyi bir alternatif olabileceği düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Ahmad I. Anterior dental aesthetics: gingival perspective. *Br Dent J.* 2005; 199(4): 195-202.
2. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *J Periodontol.* 1992; 63(12): 995-6.
3. Carnio J. Surgical reconstruction of interdental papilla using an interposed subepithelial connective tissue graft: a case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2004; 24(1): 31-7.
4. Beagle JR. Surgical reconstruction of the interdental papilla: case report. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1992; 12(2): 145-51.
5. Azzi R, Etienne D, Carranza F. Surgical reconstruction of the interdental papilla. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 1998; 18(5): 466-73.
6. Han TJ, Takei HH. Progress in gingival papilla reconstruction. *Periodontol 2000.* 1996; 11(1) :65-8.
7. Chandran P, Sivadas A. Platelet-rich fibrin: Its role in periodontal regeneration. *The Saudi Journal for Dental Research.* 2014; 5(2): 117-122
8. Singh D, Jhingran R, Bains VK, Madan R, Srivastava R. Efficacy of platelet-rich fibrin in interdental papilla reconstruction as compared to connective tissue using microsurgical approach. *Contemporary Clinical Dentistry.* 2019; 10(4): 643-51.
9. Tunali M, Ozdemir H, Kucukodaci Z, Akman S, Firatli E. In vivo evaluation of titanium-prepared platelet-rich fibrin (T-PRF): a new platelet concentrate. *Br J Oral Maxillofac Surg.* 2013; 51(5): 438-43.
10. Tunali M, Ozdemir H, Kucukodaci Z, et al. A novel platelet concentrate: titanium-prepared platelet-rich fibrin. *Biomed Res Int.* 2014; 2014(3): 209548

11. Chatterjee A, Pradeep AR, Garg V, Yajamanya S, Ali MM, Priya VS. Treatment of periodontal intrabony defects using autologous platelet-rich fibrin and titanium platelet-rich fibrin: a randomized, clinical, comparative study. *J Investig Clin Dent*. 2017; 8(3), e12231.
12. Ozdemir H, Ezirganli S, Isa Kara M, Mihmanli A, Baris E. Effects of platelet rich fibrin alone used with rigid titanium barrier. *Arch Oral Biol*. 2013; 58(5): 537-44.
13. Bhattacharya HS, Gummaluri SS, Astekar M, Gummaluri RK. Novel method of determining the periodontal regenerative capacity of T-PRF and L-PRF: An immunohistochemical study. *Dent Med Probl*. 2020; 57(2): 137-44.
14. Olgun E, Ozkan SY, Atmaca HT, Yalim M, Hendek MK. Comparison of the clinical, radiographic, and histological effects of titanium-prepared platelet rich fibrin to allograft materials in sinus-lifting procedures. *J Investig Clin Dent*. 2018; 9(4): e12347.
15. Ustaoglu G, Paksoy T, Gumus KC. Titanium-Prepared Platelet-Rich Fibrin Versus Connective Tissue Graft on Peri-Implant Soft Tissue Thickening and Keratinized Mucosa Width: A Randomized, Controlled Trial. *J Oral Maxillofac Surg*. 2020; 78(7): 1112-23.
16. Nanci A, Bosshardt DD. Structure of periodontal tissues in health and disease. *Periodontol 2000*. 2006; 40(1): 11-28.
17. Bartold PM, Walsh LJ, Narayanan AS. Molecular and cell biology of the gingiva. *Periodontol 2000*. 2000; 24(1): 28-55.
18. Hassell TM. Tissues and cells of the periodontium. *Periodontol 2000*. 1993; 3(1): 9-38.
19. Ainamo J, Loe H. Anatomical characteristics of gingiva. A clinical and microscopic study of the free and attached gingiva. *J Periodontol*. 1966; 37(1): 5-13.
20. Fuder EJ, Jamison HC. Depth of the gingival sulcus surrounding young permanent teeth. *J. Periodontol*. 1963;61-67

21. Garnick JJ, Keagle JG, Searle JR, King GE, Thompson WO. Gingival resistance to probing forces. II. The effect of inflammation and pressure on probe displacement in beagle dog gingivitis. *J Periodontol.* 1989; 60(9): 498-505.
22. Goaslind GD, Robertson PB, Mahan CJ, Morrison WW, Olson JV. Thickness of facial gingiva. *J Periodontol.* 1977; 48(12): 768-71.
23. Ainamo A. Influence of age on the location of the maxillary mucogingival junction. *J Periodontal Res.* 1978; 13(3): 189-93.
24. Mombelli A. Aging and the periodontal and peri-implant microbiota. *Periodontol 2000.* 1998; 16(1): 44-52.
25. Bral MM, Stahl SS. Keratinizing potential of human crevicular epithelium. *J Periodontol.* 1977; 48(7): 381-7.
26. Caffesse RG, Nasjleti CE, Castelli WA. The role of sulcular environment in controlling epithelial keratinization. *J Periodontol.* 1979; 50(1): 1-6.
27. Lavelle CL. Mucosal seal around endosseous dental implants. *J Oral Implantol.* 1981; 9(3): 357-71.
28. Listgarten MA. Electron microscopic study of the gingivo-dental junction of man. *Am J Anat.* 1966; 119(1): 147-77.
29. Wysocki GP, Wallitschek J, Hardie J. Epithelium--connective tissue interface of oral mucous membranes. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1978;45(3):416-23.
30. Romanos GE, Bernimoulin JP. Collagen as a basic element of the periodontium: immunohistochemical aspects in the human and animal. 1. Gingiva and alveolar bone. *Parodontol.* 1990;1(4):363-75.
31. Chandran A, Bhandary R, Shenoy N, Shetty UA. Analysis of collagen fibers in human gingival tissues using picosirius red stain under polarized microscope. *J Indian Soc Periodontol.* 2021;25(2):106-11.

32. Page RC, Ammons WF, Schectman LR, Dillingham LA. Collagen fibre bundles of the normal marginal gingiva in the marmoset. *Arch Oral Biol.* 1974;19(11):1039-43.
33. Beertsen W, McCulloch CA, Sodek J. The periodontal ligament: a unique, multifunctional connective tissue. *Periodontol 2000.* 1997;13(1):20-40.
34. Lallier TE, Spencer A, Fowler MM. Transcript profiling of periodontal fibroblasts and osteoblasts. *J Periodontol.* 2005;76(7):1044-55.
35. Becker J, Schuppan D, Rabanus JP, Rauch R, Niechoy U, Gelderblom HR. Immunoelectron microscopic localization of collagens type I, V, VI and of procollagen type III in human periodontal ligament and cementum. *J Histochem Cytochem.* 1991;39(1):103-10.
36. McCulloch CA, Lekic P, McKee MD. Role of physical forces in regulating the form and function of the periodontal ligament. *Periodontol 2000.* 2000; 24: 56-72.
37. Lekic P, McCulloch CA. Periodontal ligament cell population: the central role of fibroblasts in creating a unique tissue. *Anat Rec.* 1996;245(2):327-41.
38. Everts V, van der Zee E, Creemers L, Beertsen W. Phagocytosis and intracellular digestion of collagen, its role in turnover and remodelling. *Histochem J.* 1996;28(4):229-45.
39. Bosshardt DD, Schroeder HE. Cementogenesis reviewed: a comparison between human premolars and rodent molars. *Anat Rec.* 1996; 245(2): 267-92.
40. Kalson NS, Starborg T, Lu Y, et al. Nonmuscle myosin II powered transport of newly formed collagen fibrils at the plasma membrane. *Proc Natl Acad Sci U S A.* 2013;110(49):4743-52.
41. Vatsa A, Breuls RG, Semeins CM, Salmon PL, Smit TH, Klein-Nulend J. Osteocyte morphology in fibula and calvaria- is there a role for mechanosensing? *Bone.* 2008; 43(3): 452-8.

42. Fong CD, Slaby I, Hammarstrom L. Amelin: an enamel-related protein, transcribed in the cells of epithelial root sheath. *J Bone Miner Res.* 1996; 11(7): 892-8.
43. Lohberger B, Kaltenegger H, Stuendl N, Rinner B, Leithner A, Sadoghi P. Impact of cyclic mechanical stimulation on the expression of extracellular matrix proteins in human primary rotator cuff fibroblasts. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24(12): 3884-91.
44. Huisman E, Lu A, McCormack RG, Scott A. Enhanced collagen type I synthesis by human tenocytes subjected to periodic in vitro mechanical stimulation. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014; 15(1): 1-8.
45. Muhlemann HR, Zander HA, Halberg F. Mitotic activity in the periodontal tissues of the rat molar. *J Dent Res.* 1954; 33(4): 459-67.
46. Duan Y, Liang Y, Yang F, Ma Y. Neural Regulations in Tooth Development and Tooth-Periodontium Complex Homeostasis: A Literature Review. *Int J Mol Sci.* 2022; 23(22): 14150.
47. De Jong T, Bakker AD, Everts V, Smit TH. The intricate anatomy of the periodontal ligament and its development: Lessons for periodontal regeneration. *J Periodontal Res.* 2017; 52(6): 965-74.
48. Eleuterio E, Trubiani O, Sulpizio M, et al. Proteome of human stem cells from periodontal ligament and dental pulp. *PLoS One.* 2013; 8(8): 71101.
49. Sodek J, McKee MD. Molecular and cellular biology of alveolar bone. *Periodontol 2000.* 2000; 24(1): 99-126.
50. Buck DW, 2nd, Dumanian GA. Bone biology and physiology: Part I. The fundamentals. *Plast Reconstr Surg.* 2012; 129(6): 1314-20.
51. Selvig KA. The fine structure of human cementum. *Acta Odontol Scand.* 1965; 23(4): 423-41.

52. Saito M, Narayana AS. Signaling reactions induced in human fibroblasts during adhesion to cementum-derived attachment protein. *J Bone Miner Res.* 1999; 14(1): 65-72.
53. Diekwisch TG. The developmental biology of cementum. *Int J Dev Biol.* 2001; 45(5-6): 695-706.
54. Bartold PM. Turnover in periodontal connective tissues: dynamic homeostasis of cells, collagen and ground substances. *Oral Dis.* 1995; 1(4): 238-53.
55. Simpson HE. The Degeneration of the Rests of Malassez with Age as Observed by the Apoxestic Technique. *J Periodontol* 1930. 1965; 36(4): 288-91.
56. Yamamoto T, Hasegawa T, Yamamoto T, Hongo H, Amizuka N. Histology of human cementum: Its structure, function, and development. *Jpn Dent Sci Rev.* 2016; 52(3): 63-74.
57. Jones ML, Aldred MJ, Hardy P. Tooth resorption in the two-stage transplantation technique-a case report. *Br J Orthod.* 1983; 10(3): 157-8.
58. Johnson RB, Pylypas SP. A re-evaluation of the distribution of the elastic meshwork within the periodontal ligament of the mouse. *J Periodontal Res.* 1992; 27(4): 239-49.
59. Jones JC, Hopkinson SB, Goldfinger LE. Structure and assembly of hemidesmosomes. *Bioessays.* 1998; 20(6): 488-94.
60. Bosshardt DD, Zalzal S, McKee MD, Nanci A. Developmental appearance and distribution of bone sialoprotein and osteopontin in human and rat cementum. *Anat Rec.* 1998; 250(1): 13-33.
61. McKee MD, Zalzal S, Nanci A. Extracellular matrix in tooth cementum and mantle dentin: localization of osteopontin and other noncollagenous proteins, plasma proteins, and glycoconjugates by electron microscopy. *Anat Rec.* 1996; 245(2): 293-312.
62. Grzesik WJ, Narayanan AS. Cementum and periodontal wound healing and regeneration. *Crit Rev Oral Biol Med.* 2002; 13(6): 474-84.

63. Ikezawa K, Hart CE, Williams DC, Narayanan AS. Characterization of cementum derived growth factor as an insulin-like growth factor-I like molecule. *Connect Tissue Res.* 1997; 36(4): 309-19.
64. Bastos VC, Gomez RS, Gomes CC. Revisiting the human dental follicle: From tooth development to its association with unerupted or impacted teeth and pathological changes. *Dev Dyn.* 2022; 251(3): 408-23.
65. Dale BA, Holbrook KA, Kimball JR, Hoff M, Sun TT. Expression of epidermal keratins and filaggrin during human fetal skin development. *J Cell Biol.* 1985; 101(4): 1257-69.
66. Winning TA, Townsend GC. Oral mucosal embryology and histology. *Clin Dermatol.* 2000; 18(5): 499-511.
67. Ten Cate AR. The development of the periodontium--a largely ectomesenchymally derived unit. *Periodontol 2000.* 1997; 13(1): 9-19.
68. Li J, Parada C, Chai Y. Cellular and molecular mechanisms of tooth root development. *Development.* 2017; 144(3): 374-84.
69. Blaushild N, Michaeli Y, Steigman S. Histomorphometric study of the periodontal vasculature of the rat incisor. *J Dent Res.* 1992; 71(12): 1908-12.
70. Bosshardt DD, Nanci A. Immunolocalization of epithelial and mesenchymal matrix constituents in association with inner enamel epithelial cells. *J Histochem Cytochem.* 1998;46(2):135-42.
71. Thomas HF. Root formation. *Int J Dev Biol.* 1995;39(1):231-7.
72. MacNeil RL, Thomas HF. Development of the murine periodontium. II. Role of the epithelial root sheath in formation of the periodontal attachment. *J Periodontol.* 1993;64(4):285-91.
73. McCulloch CA. Basic considerations in periodontal wound healing to achieve regeneration. *Periodontol 2000.* 1993;1(1):16-25.
74. Bernard GW, Pease DC. An electron microscopic study of initial intramembranous osteogenesis. *Am J Anat.* 1969;125(3):271-90.

75. Berkovitz BK, Holland GR, Moxham BJ. Oral Anatomy, Histology and Embryology E-Book: Elsevier Health Sciences; 2017.
76. Tarnow DP, Magner AW, Fletcher P. The effect of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence or absence of the interproximal dental papilla. *Journal of periodontology*. 1992;63(12):995-6.
77. Cohen B. Morphological factors in the pathogenesis of periodontal disease. *Br Dent J*. 1959;107(7):31-9.
78. Matherson DG. An evaluation of healing following periodontal osseous surgery in monkeys. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1988;8(5):8-39.
79. Holmes CH. Morphology of the interdental papillae. *The Journal of Periodontology*. 1965;36(6):455-60.
80. Cunliffe J, Pretty I. Patients' ranking of interdental "black triangles" against other common aesthetic problems. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2009;17(4):177-81.
81. Lindhe J, Karring T, Niklaus P. Text Book of clinical Periodontology and implant dentistry 6th edition, 2 Volume Set. John Wiley & Sons, 2015.
82. Sharma AA, Park JH. Esthetic considerations in interdental papilla: remediation and regeneration. *Journal of esthetic and restorative dentistry*. 2010;22(1):18-28.
83. Ficho AC, de Souza Faloni AP, Pennisi PRC, et al. Is interdental papilla filling using hyaluronic acid a stable approach to treat black triangles? A systematic review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2021;33(3):458-65.
84. Kokich VG, editor Excellence in finishing: modifications for the perio-restorative patient, In: *Seminars in Orthodontics*, Elsevier, 2003;9(3):184-203
85. Hirschfeld I. A study of skulls in the American Museum of Natural History in relation to periodontal disease. *Journal of Dental Research*. 1923;5(4):241-65.

86. Becker W, Ochsenbein C, Tibbetts L, Becker BE. Alveolar bone anatomic profiles as measured from dry skulls: Clinical ramifications. *Journal of clinical periodontology*. 1997;24(10):727-31.
87. Cho HS, Jang HS, Kim DK, et al. The effects of interproximal distance between roots on the existence of interdental papillae according to the distance from the contact point to the alveolar crest. *Journal of periodontology*. 2006;77(10):1651-7.
88. Martegani P, Silvestri M, Mascarello F, et al. Morphometric study of the interproximal unit in the esthetic region to correlate anatomic variables affecting the aspect of soft tissue embrasure space. *Journal of periodontology*. 2007;78(12):2260-5.
89. Morris ML. The position of the margin of the gingiva. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology*. 1958;11(9):969-84.
90. Olsson M, Lindhe J. Periodontal characteristics in individuals with varying form of the upper central incisors. *Journal of clinical periodontology*. 1991;18(1):78-82.
91. Olsson L, Marinello. On the relationship between crown form and clinical features of the gingiva in adolescents. *J Clin Periodontol*. 1993;20(8):570-7.
92. Kois JC. Predictable single-tooth peri-implant esthetics: five diagnostic keys. *Compendium of continuing education in dentistry*. 2004;25(11):895-6.
93. Weisgold A. *Contours of the full crown restoration*. Alpha Omegau. 1977.
94. Nelson SW. The subpedicle connective tissue graft: A bilaminar reconstructive procedure for the coverage of denuded root surfaces. *Journal of periodontology*. 1987;58(2):95-102.
95. Harris RJ. Creeping attachment associated with the connective tissue with partial-thickness double pedicle graft. *Journal of periodontology*. 1997;68(9):890-9.

96. Wennström J, Lindhe J. Plaque-induced gingival inflammation in the absence of attached gingiva in dogs. *Journal of clinical periodontology*. 1983;10(3):266-76.
97. Cardaropoli D, Re S. Interdental papilla augmentation procedure following orthodontic treatment in a periodontal patient. *Journal of periodontology*. 2005;76(4):655-61.
98. Kurth JR, Kokich VG. Open gingival embrasures after orthodontic treatment in adults: prevalence and etiology. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*. 2001;120(2):116-23.
99. Kandasamy S, Goonewardene M, Tennant M. Changes in interdental papillae heights following alignment of anterior teeth. *Australasian Orthodontic Journal*. 2007;23(1):16-23.
100. Zetu L, Wang HL. Management of inter-dental/inter-implant papilla. *Journal of clinical periodontology*. 2005;32(7):831-9.
101. Ko-Kimura N, Kimura-Hayashi M, Yamaguchi M, et al. Some factors associated with open gingival embrasures following orthodontic treatment. *Australasian Orthodontic Journal*. 2003;19(1):19-24.
102. Nordland WP, Tarnow DP. A classification system for loss of papillary height. *J Periodontol*. 1998;69(10):1124-6.
103. Jemt T. Regeneration of gingival papillae after single-implant treatment. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1997;17(4):326-33.
104. Kumar A, Masamatti SS. A new classification system for gingival and palatal recession. *J Indian Soc Periodontol*. 2013;17(2):175-81.
105. Cardaropoli D, Re S, Corrente G. The Papilla Presence Index (PPI): a new system to assess interproximal papillary levels. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2004;24(5):488-92.

106. Prato GPP, Rotundo R, Cortellini P, Tinti C, Azzi R. Interdental papilla management: a review and classification of the therapeutic approaches. *The Journal of Prosthetic Dentistry*. 2004;92(5):476.
107. Nemcovsky CE. Interproximal papilla augmentation procedure: a novel surgical approach and clinical evaluation of 10 consecutive procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2001;21(6):553-9.
108. Zetu L, Wang HL. Management of inter-dental/inter-implant papilla. *J Clin Periodontol*. 2005;32(7):831-9.
109. Agudio G, Pini Prato GP, Nevins M, Cortellini P, Ono Y. Esthetic modifications in periodontal therapy. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1989;9(4):288-99.
110. Shapiro A. Regeneration of interdental papillae using periodic curettage. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 1985;5(5):26-33.
111. Wu Y-J, Tu Y-K, Huang S-M, Chan C-P. The influence of the distance from the contact point to the crest of bone on the presence of the interproximal dental papilla. *Chang Gung medical journal*. 2003;26(11):822-8.
112. Kokich VG, editor *Esthetics: the orthodontic-periodontic restorative connection*. Seminars in Orthodontics. Elsevier,1996.
113. Zanin F, Moreira MS, Pedroni ACF, et al. Hemolasertherapy: A Novel Procedure for Gingival Papilla Regeneration-Case Report. *Photomed Laser Surg*. 2018; 36(4): 221-6.
114. Carnio J, Carnio AT. Papilla reconstruction: Interdisciplinary consideration for clinical success. *J Esthet Restor Dent*. 2018; 30(6) :484-91.
115. Makdisi J, Akbari S, Zayeri F, AslRoosta H, Yaghobee S. Application of Hyaluronic Acid for Treatment of Interdental Papillary Deficiency: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Front Dent*. 2023; 20: 19.
116. Yamada Y, Nakamura S, Ueda M, Ito K. Papilla regeneration by injectable stem cell therapy with regenerative medicine: long-term clinical prognosis. *J Tissue Eng Regen Med*. 2015; 9(3): 305-9.

117. McGuire MK, Scheyer ET. A randomized, double-blind, placebo-controlled study to determine the safety and efficacy of cultured and expanded autologous fibroblast injections for the treatment of interdental papillary insufficiency associated with the papilla priming procedure. *J Periodontol.* 2007; 78(1): 4-17.
118. Ozsagir ZB, Saglam E, Sen Yilmaz B, Choukroun J, Tunali M. Injectable platelet-rich fibrin and microneedling for gingival augmentation in thin periodontal phenotype: A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2020; 47(4): 489-99.
119. Bertl K, Gotfredsen K, Jensen SS, Bruckmann C, Stavropoulos A. Adverse reaction after hyaluronan injection for minimally invasive papilla volume augmentation. A report on two cases. *Clin Oral Implants Res.* 2017; 28(7): 871-6.
120. Lee JH, Lee KE, Kang SW, et al. Effect of orodispersible hyaluronic acid film on palatal mucosa wound healing. *Oral Dis.* 2024; 30(2): 518-27.
121. Carnio J. Surgical reconstruction of interdental papilla using an interposed subepithelial connective tissue graft: a case report. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 2004; 92(3): 282.
122. Langer B, Langer L. Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol.* 1985; 56(12): 715-20.
123. Carranza N, Zogbi C. Reconstruction of the interdental papilla with an underlying subepithelial connective tissue graft: technical considerations and case reports. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry.* 2011; 31(5): 533.
124. Sharma E, Sharma A, Singh K. The role of subepithelial connective tissue graft for reconstruction of interdental papilla: Clinical study. *Singapore Dent J.* 2017; 38: 27-38.

125. Shruthi SG, Sheela Kumar; Mallya, Kiran Prakash. Comparison of two surgical techniques for the reconstruction of interdental papilla. *Journal of Interdisciplinary Dentistry*. 2015; 5(1): 17-22.
126. Beagle JR. Surgical reconstruction of the interdental papilla: case report. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 1992; 12(2).
127. Sawai ML, Kohad RM. An evaluation of a periodontal plastic surgical procedure for the reconstruction of interdental papillae in maxillary anterior region: A clinical study. *J Indian Soc Periodontol*. 2012; 16(4): 533-8.
128. Chaulkar PP, Mali RS, Mali AM, Lele PA, Patil PA. A comparative evaluation of papillary reconstruction by modified Beagle's technique with the Beagle's surgical technique: A clinical and radiographic study. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2017; 21(3): 218-23.
129. Shukla P DV, Majid A. A novel surgical procedure for papilla reconstruction using connective tissue graft and platelet rich fibrin: A case report. *IAIM*. 2016; 3(8): 290-4.
130. Ahila E, Saravana Kumar R, Reddy VK, Pratebha B, Jananni M, Priyadharshini V. Augmentation of Interdental Papilla with Platelet-rich Fibrin. *Contemp Clin Dent*. 2018; 9(2): 213-7.
131. Sharma P, Vaish S, Sharma N, Sekhar V, Achom M, Khan F. Comparative evaluation of efficacy of subepithelial connective tissue graft versus platelet-rich fibrin membrane in surgical reconstruction of interdental papillae using Han and Takie technique: A randomized controlled clinical trial. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2020; 24(6): 547-53.
132. Azzi R, Takei HH, Etienne D, Carranza FA. Root coverage and papilla reconstruction using autogenous osseous and connective tissue grafts. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2001; 21(2): 141-7.
133. Cortellini P, Prato GP, Tonetti MS. The modified papilla preservation technique. A new surgical approach for interproximal regenerative procedures. *J Periodontol*. 1995; 66(4): 261-6.

134. Miron RJ, Chai J, Zheng S, Feng M, Sculean A, Zhang Y. A novel method for evaluating and quantifying cell types in platelet rich fibrin and an introduction to horizontal centrifugation. *J Biomed Mater Res A*. 2019; 107(10): 2257-71.
135. Marx RE, Carlson ER, Eichstaedt RM, Schimmele SR, Strauss JE, Georgeff KR. Platelet-rich plasma: Growth factor enhancement for bone grafts. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 1998; 85(6): 638-46.
136. Cai Y-z, Zhang C, Lin X-j. Efficacy of platelet-rich plasma in arthroscopic repair of full-thickness rotator cuff tears: a meta-analysis. *Journal of Shoulder and Elbow Surgery*. 2015; 24(12): 1852-9.
137. Marx RE. Platelet-rich plasma: evidence to support its use. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2004; 62(4): 489-96.
138. Ehrenfest DMD, Rasmusson L, Albrektsson T. Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte-and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends in biotechnology*. 2009; 27(3): 158-67.
139. Kobayashi E, Flückiger L, Fujioka-Kobayashi M, et al. Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. *Clinical oral investigations*. 2016; 20: 2353-60.
140. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2006; 101(3): 45-50.
141. Kang Y-H, Jeon SH, Park J-Y, et al. Platelet-rich fibrin is a Bioscaffold and reservoir of growth factors for tissue regeneration. *Tissue Engineering Part A*. 2011; 17(3-4): 349-59.
142. He L, Lin Y, Hu X, Zhang Y, Wu H. A comparative study of platelet-rich fibrin (PRF) and platelet-rich plasma (PRP) on the effect of proliferation and differentiation of rat osteoblasts in vitro. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2009; 108(5): 707-13.

143. Kobayashi E, Fluckiger L, Fujioka-Kobayashi M, et al. Comparative release of growth factors from PRP, PRF, and advanced-PRF. *Clin Oral Investig*. 2016; 20(9): 2353-60.
144. Tsay RC, Vo J, Burke A, Eisig SB, Lu HH, Landesberg R. Differential growth factor retention by platelet-rich plasma composites. *Journal of oral and maxillofacial surgery*. 2005; 63(4): 521-8.
145. Toffler M, Toscano N, Holtzclaw D, Corso MD, Ehrenfest DD. Introducing Choukroun's platelet rich fibrin (PRF) to the reconstructive surgery milieu. *J Implant Adv Clin Dent*. 2009; 1(6): 21-30.
146. Choukroun J, Diss A, Simonpieri A, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part IV: clinical effects on tissue healing. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2006; 101(3): 56-60.
147. Clark RA. Fibrin and wound healing. *Annals of the New York Academy of Sciences*. 2001; 936(1): 355-67.
148. Schmid J, Wallkamm B, Hämmerle CH, Gogolewski S, Lang NP. The significance of angiogenesis in guided bone regeneration. A case report of a rabbit experiment. *Clinical oral implants research*. 1997; 8(3): 244-8.
149. Agarwal A, Gupta ND, Jain A. Platelet rich fibrin combined with decalcified freeze-dried bone allograft for the treatment of human intrabony periodontal defects: a randomized split mouth clinical trial. *Acta Odontologica Scandinavica*. 2016; 74(1): 36-43.
150. Elgendy EA, Shady TEA. Clinical and radiographic evaluation of nanocrystalline hydroxyapatite with or without platelet-rich fibrin membrane in the treatment of periodontal intrabony defects. *Journal of Indian Society of Periodontology*. 2015; 19(1): 61-5.
151. Sharma A, Pradeep AR. Autologous platelet-rich fibrin in the treatment of mandibular degree II furcation defects: A randomized clinical trial. *Journal of periodontology*. 2011; 82(10): 1396-403.

152. Pradeep A, Karvekar S, Nagpal K, Patnaik K, Raju A, Singh P. Rosuvastatin 1.2 mg in situ gel combined with 1: 1 mixture of autologous platelet-rich fibrin and porous hydroxyapatite bone graft in surgical treatment of mandibular class II furcation defects: A randomized clinical control trial. *Journal of periodontology*. 2016; 87(1): 5-13.
153. Femminella B, Iaconi MC, Di Tullio M, et al. Clinical comparison of platelet-rich fibrin and a gelatin sponge in the management of palatal wounds after epithelialized free gingival graft harvest: a randomized clinical trial. *Journal of periodontology*. 2016; 87(2): 103-13.
154. Chappuis V, Engel O, Reyes M, Shahim K, Nolte L-P, Buser D. Ridge alterations post-extraction in the esthetic zone: a 3D analysis with CBCT. *Journal of dental research*. 2013; 92(12_suppl): 195S-201S.
155. Girish Rao S, Bhat P, Nagesh K, et al. Bone regeneration in extraction sockets with autologous platelet rich fibrin gel. *Journal of maxillofacial and oral surgery*. 2013; 12(1): 11-6.
156. Hauser F, Gaydarov N, Badoud I, Vazquez L, Bernard J-P, Ammann P. Clinical and Histological Evaluation of Postextraction Platelet-rich Fibrin Socket Filling: A Prospective Randomized Controlled Study. *Implant Dentistry*. 2013; 22(3): 295-303.
157. Hoaglin DR, Lines GK. Prevention of localized osteitis in mandibular third-molar sites using platelet-rich fibrin. *International journal of dentistry*. 2013; 2013(1): 875380.
158. Miron RJ, Zucchelli G, Pikos MA, et al. Use of platelet-rich fibrin in regenerative dentistry: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2017; 21(6): 1913-27.
159. Ghanaati S, Booms P, Orlowska A, et al. Advanced platelet-rich fibrin: a new concept for cell-based tissue engineering by means of inflammatory cells. *Journal of Oral Implantology*. 2014; 40(6): 679-89.

160. Miron RJ, Fujioka-Kobayashi M, Hernandez M, et al. Injectable platelet rich fibrin (i-PRF): opportunities in regenerative dentistry? *Clinical oral investigations*. 2017; 21(1): 2619-27.
161. O'Connell SM. Safety issues associated with platelet-rich fibrin method. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2007; 103(5): 587.
162. Helsen J. *Metals as Biomaterials*. John Willey & Sons. 1998; 102.
163. Takemoto S, Yamamoto T, Tsuru K, Hayakawa S, Osaka A, Takashima S. Platelet adhesion on titanium oxide gels: effect of surface oxidation. *Biomaterials*. 2004; 25(17): 3485-92.
164. Tunali M, Özdemir H, Küçükodacı Z, et al. A new centrifugation method for the improvement of platelet-rich fibrin products: a preliminary study. *British Journal of Medicine and Medical Research*. 2016; 13(6): 1-10.
165. Kasnak G, Fteita D, Jaatinen O, et al. Regulatory effects of PRF and titanium surfaces on cellular adhesion, spread, and cytokine expressions of gingival keratinocytes. *Histochem Cell Biol*. 2019; 152(1): 63-73.
166. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part I: technological concepts and evolution. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*. 2006; 101(3): 37-44.
167. Arabaci T, Albayrak M. Titanium-prepared platelet-rich fibrin provides advantages on periodontal healing: A randomized split-mouth clinical study. *J Periodontol*. 2018; 89(3): 255-64.
168. Razi MA, Mahajan A, Qamar S, Mehra S, Roy TR, Kumari P. A Comparative Study of Platelet-rich Fibrin (PRF) and Titanium-prepared Platelet-rich Fibrin (T-PRF) in Management of Endo-perio Lesions. *J Contemp Dent Pract*. 2020; 21(9): 997-1001.
169. Ozkan Sen D, Oncu E. Splith mouth randomized control trial comparison of T-PRF and subepithelial connective tissue graft in the treatment of maxillar multiple gingival recessions. *J Esthet Restor Dent*. 2023; 35(3): 449-56.

170. Uzun BC, Ercan E, Tunali M. Effectiveness and predictability of titanium-prepared platelet-rich fibrin for the management of multiple gingival recessions. *Clin Oral Investig*. 2018; 22(3): 1345-54.
171. Ercan E, Suner SS, Silan C, et al. Titanium platelet-rich fibrin (T-PRF) as high-capacity doxycycline delivery system. *Clin Oral Investig*. 2022; 26(8): 5429-38.
172. Singh D, Jhingran R, Bains VK, Madan R, Srivastava R. Efficacy of platelet-rich fibrin in interdental papilla reconstruction as compared to connective tissue using microsurgical approach. *Contemp Clin Dent*. 2019; 10(4): 643-51.
173. Zuhr O, Rebele SF, Thalmair T, Fickl S, Hurzeler MB. A modified suture technique for plastic periodontal and implant surgery--the double-crossed suture. *Eur J Esthet Dent*. 2009; 4(4): 338-47.
174. Zucchelli G, Amore C, Sforza NM, Montebugnoli L, De Sanctis M. Bilaminar techniques for the treatment of recession-type defects. A comparative clinical study. *J Clin Periodontol*. 2003; 30(10): 862-70.
175. Loe H, Silness J. Periodontal Disease in Pregnancy. I. Prevalence and Severity. *Acta Odontol Scand*. 1963; 21(6): 533-51.
176. Silness J, Loe H. Periodontal Disease in Pregnancy. II. Correlation between Oral Hygiene and Periodontal Condition. *Acta Odontol Scand*. 1964; 22(1): 121-35.
177. Lee WP, Kim HJ, Yu SJ, Kim BO. Six month clinical evaluation of interdental papilla reconstruction with injectable hyaluronic acid gel using an image analysis system. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2016; 28(4): 221-30.
178. Sadat Mansouri S, Ghasemi M, Salmani Z, Shams N. Clinical application of hyaluronic acid gel for reconstruction of interdental papilla at the esthetic zone. *Journal of Iranian Dental Association*. 2013; 25(3): 208-13.

179. Hochman MN, Chu SJ, Tarnow DP. Maxillary anterior papilla display during smiling: a clinical study of the interdental smile line. *International Journal of Periodontics and Restorative Dentistry*. 2012; 32(4): 375.
180. Sharma AA, Park JH. Esthetic considerations in interdental papilla: remediation and regeneration. *J Esthet Restor Dent*. 2010; 22(1): 18-28.
181. Barootchi S, Tavelli L. Tunneled coronally advanced flap for the treatment of isolated gingival recessions with deficient papilla. *International Journal of Esthetic Dentistry*. 2022; 17(1): 14.
182. Zuhr O, Rebele SF, Cheung SL, Hürzeler MB, Biology RGoOST, Healing W. Surgery without papilla incision: tunneling flap procedures in plastic periodontal and implant surgery. *Periodontology 2000*. 2018; 77(1): 123-49.
183. Gonzalez-Febles J, Romandini M, Laciari-Oudshoorn F, et al. Tunnel vs. coronally advanced flap in combination with a connective tissue graft for the treatment of multiple gingival recessions: a multi-center randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*. 2023; 27(7): 3627-38.
184. Sharma P, Vaish S, Sharma N, Sekhar V, Achom M, Khan F. Comparative evaluation of efficacy of subepithelial connective tissue graft versus platelet-rich fibrin membrane in surgical reconstruction of interdental papillae using Han and Takie technique: A randomized controlled clinical trial. *J Indian Soc Periodontol*. 2020; 24(6): 547-53.
185. Patel M, Guni A, Nibali L, Garcia-Sanchez R. Interdental papilla reconstruction: a systematic review. *Clin Oral Investig*. 2024;28(1):101.
186. Yoshino H, Hasuike A, Sanjo N, et al. CO₂ laser de-epithelization technique for subepithelial connective tissue graft: a study of 21 recessions. *In Vivo*. 2020; 34(2): 869-75.
187. Zucchelli G, Mele M, Stefanini M, et al. Patient morbidity and root coverage outcome after subepithelial connective tissue and de-epithelialized grafts: a comparative randomized-controlled clinical trial. *Journal of clinical periodontology*. 2010; 37(8): 728-38.

188. Bertl K, Pifl M, Hirtler L, et al. Relative composition of fibrous connective and fatty/glandular tissue in connective tissue grafts depends on the harvesting technique but not the donor site of the hard palate. *Journal of periodontology*. 2015; 86(12): 1331-9.
189. Couso-Queiruga E, Gonzalez-Martin O, Stuhr S, Gamborena I, Chambrone L, Avila-Ortiz G. Comparative histological evaluation of intra- and extraorally de-epithelialized connective tissue graft samples harvested from the posterior palate region. *J Periodontol*. 2023; 94(5): 652-60.
190. Choukroun J, Adda F, Schoeffler C, Vervelle A. Une opportunité en parodontologie: le PRF. *Implantodontie*. 2001; 42: 55-62.
191. Dohan DM, Choukroun J, Diss A, et al. Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*. 2006; 101(3): 45-50.
192. Chow YC, Eber RM, Tsao YP, Shotwell JL, Wang HL. Factors associated with the appearance of gingival papillae. *Journal of clinical periodontology*. 2010; 37(8): 719-27.
193. Joshi K, Baiju C, Khashu H, Bansal S, Maheswari IB. Clinical assessment of interdental papilla competency parameters in the esthetic zone. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 2017; 29(4): 270-5.
194. Khairredine H, Mohamed T, Arij R, Faten K, Faten BA. Factors impacting the height of the interproximal papilla: A cross-sectional study. *Clin Exp Dent Res*. 2023; 9(3): 449-54.
195. Chang LC. The association between embrasure morphology and central papilla recession: a noninvasive assessment method. *Chang Gung Med J*. 2007; 30(5): 445-52.
196. Grunder U. Stability of the mucosal topography around single-tooth implants and adjacent teeth: 1-year results. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2000; 20(1): 11-7.

197. Melsen B, Allais D. Factors of importance for the development of dehiscences during labial movement of mandibular incisors: a retrospective study of adult orthodontic patients. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 2005; 127(5): 552-61; quiz 625.
198. Wennstrom JL, Lindhe J, Sinclair F, Thilander B. Some periodontal tissue reactions to orthodontic tooth movement in monkeys. *J Clin Periodontol*. 1987; 14(3): 121-9.
199. Prato GP, Clauser C, Cortellini P. Periodontal plastic and mucogingival surgery. *Periodontol 2000*. 1995; 9(1): 90-105.
200. Kim JH, Cho YJ, Lee JY, Kim SJ, Choi JI. An analysis on the factors responsible for relative position of interproximal papilla in healthy subjects. *J Periodontal Implant Sci*. 2013; 43(4): 160-7.
201. Chen MC, Liao YF, Chan CP, Ku YC, Pan WL, Tu YK. Factors influencing the presence of interproximal dental papillae between maxillary anterior teeth. *Journal of periodontology*. 2010; 81(2): 318-24.
202. Kaushik A, Pal P, Jhamb K, et al. Clinical evaluation of papilla reconstruction using subepithelial connective tissue graft. *Journal of clinical and diagnostic research*. 2014; 8(9): ZC77.
203. Barakat SO, Tawfik OK, Kholy SE, ElNahass H. Evaluation of advanced platelet-rich fibrin compared to subepithelial connective tissue graft in the surgical management of interdental papilla recession: a randomized controlled trial. *Clin Oral Investig*. 2024; 28(1): 87.
204. Ochsenbein C, Ross S. A reevaluation of osseous surgery. *Dental Clinics of North America*. 1969; 13(1): 87-102.
205. Lindhe J. *Textbook of Clinical Periodontology*. 2nd ed. Blackwell. Munksgaard. 1989; 477-514.
206. Maynard Jr JG, Wilson R. Physiologic dimensions of the periodontium significant to the restorative dentist. *Journal of periodontology*. 1979; 50(4): 170-4.

207. Chow YC, Eber RM, Tsao YP, Shotwell JL, Wang HL. Factors associated with the appearance of gingival papillae. *J Clin Periodontol*. 2010; 37(8): 719-27.
208. Joshi K, Baiju CS, Khashu H, Bansal S, Maheswari IB. Clinical assessment of interdental papilla competency parameters in the esthetic zone. *J Esthet Restor Dent*. 2017; 29(4): 270-5.
209. Eberliköse G. İnterdental Papilla Rekontriksiyonunda Periodontal Plastik Cerrahi Yönteminin Klinik Olarak Değerlendirilmesi. Gazi Üniversitesi, Doktora Tezi, 2021, Ankara (Danışman: Prof. Dr. Gönen Ö)
210. Tavelli L, Majzoub J, Kauffmann F, et al. Coronally advanced flap versus tunnel technique for the treatment of peri-implant soft tissue dehiscences with the connective tissue graft: A randomized, controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*. 2023; 50(7): 980-95.
211. Tavelli L, Kripfgans OD, Chan HL, et al. Doppler ultrasonographic evaluation of tissue revascularization following connective tissue graft at implant sites. *J Clin Periodontol*. 2025; 52(1): 68-79.
212. Fons-Badal C, Alonso Pérez-Barquero J, Martínez-Martínez N, Faus-López J, Fons-Font A, Agustín-Panadero R. A novel, fully digital approach to quantifying volume gain after soft tissue graft surgery. A pilot study. *Journal of Clinical Periodontology*. 2020; 47(5): 614-20.
213. Parvini P, Galarraga-Vinueza ME, Obreja K, Magini RdS, Sader R, Schwarz F. Prospective study assessing three-dimensional changes of mucosal healing following soft tissue augmentation using free gingival grafts. *Journal of periodontology*. 2021; 92(3): 400-8.
214. Siqueira R, Sinjab K, Pan YC, Soki F, Chan HL, Kripfgans O. Comprehensive peri-implant tissue evaluation with ultrasonography and cone-beam computed tomography: a pilot study. *Clinical oral implants research*. 2021; 32(7): 777-85.
215. Muller HP, Schaller N, Eger T, Heinecke A. Thickness of masticatory mucosa. *J Clin Periodontol*. 2000; 27(6): 431-6.

216. Awartani FA, Tataakis DN. Interdental papilla loss: treatment by hyaluronic acid gel injection: a case series. *Clinical Oral Investigations*. 2016; 20(7): 1775-80.
217. Abdelraouf SA, Dahab OA, Elbarbary A, El-Din AM, Mostafa B. Assessment of hyaluronic acid gel injection in the reconstruction of interdental papilla: a randomized clinical trial. *Open Access Maced J Med Sci*. 2019; 7(11): 1834-40.
218. Lee DW, Kim CK, Park KH, Cho KS, Moon IS. Non-invasive method to measure the length of soft tissue from the top of the papilla to the crestal bone. *J Periodontol*. 2005; 76(8): 1311-4.
219. Ni J, Shu R, Li C. Efficacy evaluation of hyaluronic acid gel for the restoration of gingival interdental papilla defects. *J Oral Maxillofac Surg*. 2019; 77(12): 2467-74.
220. Wennstrom J, Pinito GPP. Mucogingival therapy periodontal plastic surgery. *Textbook of Clinical Periodontology* 4th edition. Blackwell Munksgaard, 2003; 576-649.
221. Prato GPP, Rotundo R, Mognoni C, Soranzo C. Tissue engineering technology for gingival augmentation procedures: a case report. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*. 2000; 20(6): 552.
222. Sculean A, Nikolidakis D, Nikou G, Ivanovic A, Chapple IL, Stavropoulos A. Biomaterials for promoting periodontal regeneration in human intrabony defects: a systematic review. *Periodontol 2000*. 2015; 68(1): 182-216.
223. Jaiswal P, Bhongade M, Tiwari I, Chavan R, Banode P. Surgical reconstruction of interdental papilla using subepithelial connective tissue graft (SCTG) with a coronally advanced flap: a clinical evaluation of five cases. *J Contemp Dent Pract*. 2010; 11(6): 49-57.
224. Cairo F, Barootchi S, Tavelli L, et al. Aesthetic-And patient-related outcomes following root coverage procedures: A systematic review and network meta-analysis. *Journal of clinical periodontology*. 2020; 47(11): 1403-15.

225. Abdelraouf SA, Dahab OA, Elbarbary A, El-Din AM, Mostafa B. Assessment of hyaluronic acid gel injection in the reconstruction of interdental papilla: a randomized clinical trial. Open access Macedonian journal of medical sciences. 2019; 7(11): 1834.
226. Tibbetts L, Shanellec D. An overview of periodontal microsurgery. Current opinion in Periodontology. 1994: 187-93.
227. Belcher JM. A perspective on periodontal microsurgery. International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry. 2001; 21(2): 191.



8. EKLER

Ek 1. ETİK KURUL ONAY FORMU



T.C.
PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : E-60116787-020-356209
Konu : Başvurunuz Hk.

13.04.2023

Sayın Doç. Dr. Alper KIZILDAĞ

İlgi : 28/03/2023 tarihli dilekçeniz.

İlgi dilekçe ile başvurmuş olduğunuz "**İnterdental Papil Kaybı Olan Hastaların Tünel Tekniği ile Bağ Doku Grefti Yada Titanyum Destekli Plateletten Zengin Fibrin ile Kombine Tedavisinin Sonuçlarının Retrospektif Olarak Değerlendirilmesi**" konulu çalışmanız **04.04.2023 tarih ve 06 sayılı** kurul toplantımızda görüşülmüş olup,

Yapılan görüşmelerden sonra; söz konusu çalışmanın yapılmasında **ETİK AÇIDAN SAKINCA OLMADIĞINA**, altı ayda bir çalışma hakkında Kurulumuza bilgi verilmesine oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi rica ederim.

Prof. Dr. Hülya ÇETİN
Kurul Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.

Belge Doğrulama Kodu :BSPAHTP48N Pin Kodu :09372

Belge Takip Adresi : <https://www.turkiye.gov.tr/pau-ebys>

Adres:Tıp Fakültesi Dekanlığı Kınıklı/Denizli
Telefon:0 (025) 8 (258) 296 17 65
e-Posta:tibbietetik@pau.edu.tr Elektronik Ağ:http://www.pau.edu.tr
Kep Adresi: paurektorluk@hs01.kep.tr

Bilgi için: Selda ERKİŞİ
Unvanı: Bilgisayar İşletmeni



Ek 2. BİLGİLENDİRİLMİŞ ONAM FORMU

PAMUKKALE ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU

BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR BELGESİ

'İnterdental papil kaybı olan hastaların tünel tekniği ile bağ doku grefti yada titanyum destekli plateletten zengin fibrin ile kombine tedavisinin sonuçlarının retrospektif olarak değerlendirilmesi' isimli bir çalışmada yer almak üzere davet edilmiş bulunmaktasınız. Bu çalışma, araştırma amaçlı olarak yapılmaktadır. Sizin de bu araştırmaya katılmanızı öneriyoruz. Çalışmaya katılım gönüllülük esasına dayalıdır. Çalışmaya katılma konusunda karar vermeden önce araştırmanın ne amaçla yapılmak istendiğini ve nasıl yapıldığını, sizinle ilgili bilgilerin nasıl kullanılacağını, çalışmanın neler içerdiğini bilmeniz önemlidir. Lütfen aşağıdaki bilgileri dikkatlice okuyun ve sorularınıza açık yanıtlar isteyin. Çalışma hakkında tam olarak bilgi sahibi olduktan sonra ve sorularınız cevaplandıktan sonra eğer katılmak isterseniz sizden bu formu imzalamanız istenecektir.

- Çalışmanın amaçları ve dayanağı nelerdir, benden başka kaç kişi bu çalışmaya katılacak?

İnterdental papil kaybı olan ve periodontal cerrahi tedavi ile tedavi edilen hastaların sonuçlarının karşılaştırılması yapılacaktır. Papil kaybı tedavisi amacı ile ilgili cerrahi ve cerrahi olmayan birçok tedavi rutin diş hekimliği kliniklerinde uygulamaktadır. Cerrahi tedavi olarak birden fazla teknik uygulanmaktadır ancak bu çalışma için sonuçlarının daha öngörülebilir olduğunu düşündüğümüz tünel tekniği uygulanmış olan hastalar değerlendirmeye alınmıştır. Tünel tekniği ile kombine olarak birçok biyomateryal kullanılırken bu çalışmada; kombine biyomateryal olarak bağ dokusu veya titanyum destekli trombositten zengin fibrin (T-TZF) uygulanmış hastaların karşılaştırması yapılacaktır. Tek merkezli yapılmış olan çalışmamız için 1,3 ve 6 aylık kontrollerinizin sonuçları değerlendirilecek ve en az 35 papil kaybı telafi cerrahisi uygulanmış hastanın sonuçlarının değerlendirilmesi planlanmaktadır.

- Bu çalışmaya katılmalı mıyım?

Bu çalışmada yer alıp almamak tamamen size bağlıdır. Eğer katılmaya karar verirsiniz bu yazılı bilgilendirilmiş olur formu imzalamanız için size verilecektir. Şu anda bu formu imzalarsanız bile istediğiniz herhangi bir zamanda bir neden göstermeksizin çalışmayı bırakmakta özgürsünüz. Eğer katılmak istemezseniz veya çalışmadan ayrılırsanız, doktorunuz tarafından size uygulanan tedavide herhangi bir değişiklik olmayacaktır. Çalışmanın herhangi bir aşamasında onayınızı çekmek hakkına da sahipsiniz.

- Bu çalışmaya katılırsam beni neler bekliyor?

Pamukkale üniversitesi Periodontoloji kliniğinde, daha önce mevcut olan papil kayıplarının tedavisi için tarafınıza uygulanan cerrahi tedavinin öncesi ve sonrası takip seanslarında alınan periodontal muayene kayıtlarınız çalışmaya dahil edilecektir.

Tarafınıza daha önceden uygulanmış olan operasyon için bağ doku grubunda yer alıyor ise; damağınızdan alınan bağ dokusu grefti daha önceden alıcı bölgeye açılan tünel flebi içerine yerleştirilmiş ve iyileşme kayıtları periyodik olarak kayıt altına alınmıştır. (operasyon öncesi, operasyon sonrası, 1. Ay, 3.ay ve 6.ay) Tarafınıza uygulanan operasyon T-TZF grubu ise; kanınızın santrifüj edilmesi sonucunda elde edilen t-prf jeli açılan tünel flep içerine yerleştirilerek tedaviniz tamamlanmış ve periyodik olarak periodontal ölçümlerinizi kayıt altına alınmıştır. Elde edilen verileriniz programlar tarafından analiz edilerek sonuçlar elde edilecektir.

- Çalışmada yer almaman yararları nelerdir?

Çalışmamızda klinik rutinde uygulanmakta olan iki cerrahi tekniğin ve materyalin hasta üzerine etkileri ve sonuçları karşılaştırılacaktır. Katılacağınız araştırmada size yapılacak olan tedaviye bir yarar ve zarar sağlamamaktadır ancak araştırma sonucunda ortaya çıkan sonuçlar başka tedavilerin yararı için kullanılabilir. Ayrıca tedavi sonucunda elde edilen veriler hastalıkların tedavisi için geliştirilecek olan tekniklere de öncülük sağlayacağı düşünülmektedir.

- **Bu çalışmaya katılmamın maliyeti nedir?**

Çalışmaya katılmakla herhangi bir parasal yük altına girmeyeceksiniz ve size de herhangi bir ödeme yapılmayacaktır.

- **Kişisel bilgilerim nasıl kullanılacak?**

Araştırmacınız kişisel bilgilerinizi; araştırmayı ve istatistiksel analizleri yürütmek için kullanacaktır ve kimlik bilgileriniz çalışma boyunca araştırmacınız tarafından gizli tutulacaktır. Çalışmanın sonunda, araştırma sonucu ile ilgili olarak bilgi istemeye hakkınız vardır. Yazılı izniniz olmadan, sizinle ilgili bilgiler başka kimse tarafından görülemez ve açıklanamaz. Çalışma sonuçları çalışma tamamlandığında bilimsel yayınlarda kullanılabilir, ancak kimliğiniz açıklanmayacaktır.

- **Daha fazla bilgi, yardım ve iletişim için kime başvurabilirim?**

Çalışma ile ilgili bir sorunuz ya da çalışma ile ilgili ek bilgiye gereksiniminiz olduğunda aşağıdaki kişi ile lütfen iletişime geçiniz.

ADI : Makbule CAN
GÖREVİ : Araştırmacı
TELEFON :

(Gönüllünün/Hastanın Beyanı)

Periodontoloji Anabilim Dalında / Kliniğinde, Dt. Makbule CAN tarafından tıbbi bir araştırma yapılacağı belirtilerek bu araştırma ile ilgili **yukarıdaki bilgiler** bana aktarıldı ve ilgili metni okudum. Bu bilgilerden sonra böyle bir araştırmaya "katılımcı" olarak davet edildim.

Bana yapılan tüm açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla söz konusu klinik araştırmaya kendi rızamla, hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın, gönüllü olarak katılmayı kabul ediyorum.

- Araştırmaya katılmayı reddetme hakkına sahip olduğum bana bildirildi. Bu durumun tıbbi bakımına ve hekim ile olan ilişkiye herhangi bir zarar getirmeyeceğini de biliyorum.
- Sorumlu araştırmacı/hekime haber vermek kaydıyla, hiçbir gerekçe göstermeksizin istediğim anda bu çalışmadan çekilebileceğimin bilincindeyim. Bu çalışmaya katılmayı reddetmem ya da sonradan çekilmem halinde hiçbir sorumluluk altına girmeyeceğimi ve bu durumun şimdi ya da gelecekte gereksinim duyduğum tıbbi bakımı hiçbir biçimde etkilemeyeceğini biliyorum. (Ancak araştırmacıları zor durumda bırakmamak için araştırmadan çekileceğimi önceden bildirmemin uygun olacağını bilincindeyim).
- Çalışmanın yürütücüsü olan araştırmacı/hekim, çalışma programının gereklerini yerine getirme konusundaki ihmalim nedeniyle tıbbi durumuma herhangi bir zarar verilmemesi koşuluyla onayımı almadan beni çalışma kapsamından çıkarabilir.
- Çalışmanın sonuçları bilimsel toplantılar ya da yayınlarda sunulabilir. Ancak, bu tür durumlarda kimliğim kesin olarak gizli tutulacaktır.
- Araştırma için yapılacak harcamalarla ilgili olarak herhangi bir parasal sorumluluk altına girmiyorum. Bana da bir ödeme yapılmayacaktır.
- Bu formun imzalı bir kopyası bana verilecektir.

Katılımcı

Adı, soyadı:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Görüşme tanığı

Adı soyadı, unvanı:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Bilgilendiren Araştırmacı

Adı, soyadı:
Adres:
Tel:
İmza:
Tarih:

Ek 3. ANAMNEZ FORMU

ANAMNEZ FORMU

Hasta adı:

Yaş/Cinsiyet:

Diş fırçalama sıklığı ve arayüz fırçası/ diş ipi kullanımı:

Sistemik hastalıklar:

Kullanılan ilaçlar:

Geçirilen operasyonlar:

Sigara/ alkol kullanımı:

Operasyon bölgesi

Operasyon tarihi:

Kontrol 1.ay:

Kontrol 3. Ay:

Kontrol 6.ay:

Telefon:

Papil alanı						
Sondlama derinliği						
Plak indeks						
Gingival indeks						
KDG						
Dişeti kalınlığı						

Papil alanı					
SAG					
SAY					
PT – IT					

Dentogingival veriler

Diş şekli:

Papil kaybı sınıflaması:

HASTA İMZASI

Yayınlar ve Bildiriler:

- **Poster sunumu:** ‘Sol Maksillada Piezoelektrik Cihazı Kullanılarak Split Kret Osteotomi, Sinüs ve İmplant Cerrahisi’ (29. İZDO kongresi) 04.10.2022
- **Kitap bölümlüğü yazarlığı:** ‘Dişeti Çekilmelerinin Tedavilerinde Güncel Yaklaşımlar.’ (Bideder yayınevi) 25.12.2022
- **Poster sunumu:** ‘İmplant çevresi yumuşak doku eksikliklerinin serbest diş eti grefti cerrahisi ile tedavisi: Vaka serisi’ (52. Ulusal Bilimsel Kongre ve 30. Bilimsel Sempozyum) 22.09.2023
- **Sözlü bildiri:** ‘Pratisyen ve Uzman Diş Hekimlerinin Dişeti Çekilmelerine ve Tedavilerine Yönelik Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi.’ (2. Bilisel International Truva Scientific Researchs and Innovation Congress) 16.12.2023
- **Kitap bölümü yazarlığı:** ‘Peri-implantitis tedavisinde güncel yaklaşımlar’ (bideder yayın evi) 25.12.2023