

Yoğun Politetrafloroetilen (d-PTFE) ve Titanyum Mesh (Ti-Mesh) Membranlar Kullanılarak Yapılan Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu Uygulamaları Sonrası Komplikasyon Oranlarının Karşılaştırılması

Sıdka Sinem Akdeniz(0000-0001-7597-9469)^α, Nur Altıparmak(0000-0003-0870-4523)^α, Nurettin Diker(0000-0002-7825-1083)^β

Selcuk Dent J, 2021; 8: 337-343 (Doi: 10.15311/selcukdentj.622652)

Başvuru Tarihi: 07 Eylül 2019
Yayına Kabul Tarihi: 28 Eylül 2020

ÖZ

Yoğun Politetrafloroetilen (d-PTFE) ve Titanyum Mesh (Ti-Mesh) Membranlar Kullanılarak Yapılan Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu Uygulamaları Sonrası Komplikasyon Oranlarının Karşılaştırılması

Amaç: Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu uygulamalarında farklı membran materyalleri kullanılmaktadır; fakat bir membran materyalinin diğerlerine üstünlüğüyle ilgili bir fikir birliği bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, titanyum mesh (Ti-Mesh) ve yoğun politetrafloroetilen(d-PTFE) membranlar kullanılarak yapılan yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu bölgesindeki komplikasyon oranlarının karşılaştırılmasıdır.

Gereç ve Yöntemler: Çalışmaya 24-71 yaş aralığındaki alveolar kemikte atrofisi olan hastalar dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaların 24 üne Ti-mesh kullanılarak yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu uygulaması yapılmış, ikinci gruptaki 24 üne ise d-PTFE membran kullanılarak yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu uygulaması yapılmıştır. Alıcı sahada parestezi, greft bölgesinde eksoz, greft bölgesinde enfeksiyon, greftleme ile simultane implant yerleştirilmesi, greft kaybı nedeniyle ek greftleme ihtiyacı, post-operatif 4-6 haftalık dönemde membran sökümü gerekliliğinin sıklığı ve membranların uygulama-söküm zorluğu hasta dosyaları taranarak değerlendirilmiştir.

Bulgular: d-PTFE membran uygulanan grupta ogmentasyon bölgesinde enfeksiyon sıklığının istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla olduğu gözlenmiştir ($p=0.0219$). Membranın uzaklaştırılma sıklığının d-PTFE uygulanan grupta Ti-mesh uygulanan gruba göre istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$). Ti-meshlerin yerleştirilmesinin ve uzaklaştırılmasının d-PTFE membranlara göre daha zor olduğu tespit edilmiştir ($p<0,001$).

Sonuç: Her iki membran materyali de yüksek eksoz oranına sahip olsa da eksozlar tedavi planını etkilememektedir. d-PTFE membranların eksozu sonrasında sıklıkla greft bölgesinden alınmaları gerekse de bu işlem hastalar tarafından kolaylıkla tolere edilmektedir. Ti-mesh membranların uygulama ve uzaklaştırma işlemleri d-PTFE membranlara göre daha zordur.

ANAHTAR KELİMELER

Alveolar kemik kaybı, Kemik yenilenmesi, Kemik yerini tutan maddeler, Postoperatif komplikasyonlar

ABSTRACT

Comparison of the Complication Rates After Guided Bone Regeneration with Titanium Mesh (Ti-Mesh) and Dense Polytetrafluoroethylene (d-PTFE) Membranes

Background: Besides use of various membrane materials during guided bone regeneration, there is no consensus about the superiority of one material over the others. The aim of the present study is to compare the complication rates of the augmentation sites those grafted with guided bone regeneration using titanium mesh (Ti-Mesh) or dense polytetrafluoroethylene (d-PTFE) membranes.

Methods: Patients at the ages of 24-71 with alveolar crest atrophy were included in this study. 24 guided bone regeneration site using titanium mesh and 24 guided bone regeneration site using d-PTFE were included in the present study. Recipient site paraesthesia, graft exposure, infection of graft, frequency of implant placement with simultaneous augmentation, additional augmentation procedures needed, frequency of membrane removal at the 4-6 weeks post-operative period and difficulty of membrane placement-removal were determined from patient records.

Results: Frequency of infection of the augmentation site was significantly higher in d-PTFE membrane group ($p=0.0219$). Membrane removal frequency in d-PTFE group was significantly higher than the Ti-mesh group ($p<0,001$). Placement and removal of Ti-mesh was significantly more difficult than d-PTFE membranes ($p<0,001$).

Conclusion: Both membrane materials showed high exposure rates however, treatment plan was not affected due to these exposures. Membrane removal is needed when d-PTFE membranes are exposed. Placement and removal of Ti-mesh materials were more challenging than d-PTFE membranes.

KEYWORDS

Alveolar bone loss, Bone regeneration, Bone substitutes, Postoperative complications

^α Başkent Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD, Ankara, Türkiye

^β Bezmialem Vakıf Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi AD, İstanbul, Türkiye

Diş kaybı, travma, infeksiyon ve patolojiler çene kemiklerinde rezorbsiyona neden olmaktadır. Klinisyenler dental implant uygulamaları öncesinde, alveolar kemik yetersizlikleri için çeşitli ogmentasyon tekniklerine başvurmaktadır. Yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu (YKR) bu teknikler arasında en sık uygulanan tekniktir.¹ YKR ile ogmente edilen defekt bölgesinde güçlü bir bariyer membran kullanılması sayesinde yeni oluşmaya çalışan kemik doku içerisine komşu fibröz dokunun invazyonu engellenmektedir. YKR alveolar kret yetmezliklerinde hem vertikal hem de horizontal kemik miktarını artırmaya olanak tanımaktadır.²

Günümüze dek çeşitli rezorbe olabilen ve olamayan membran materyalleri YKR tekniğinde uygulanmıştır. Rezorbe olabilen kollajen membranlar sonradan ikincil bir söküme aşamasının gerekmemesi, kemiğin daha az ekspoz olması ve daha az enfeksiyon riski avantajlarına sahip olsalar da büyük defektlerin rekonstrüksiyonunda yetersiz kalmaktadırlar.³ Defektin büyüklüğü ve alveolar kemikteki eksik duvar sayısı arttıkça rezorbe olamayan membranların tercih edilme oranı artmaktadır. Rezorbe olmayan membranlar politetrafloroetilen ve titanyum materyalden üretilmektedirler.^{1,3}

Politetrafloroetilen membranlar 90'lı yılların başından beri, titanyum mesh (Ti-mesh) membranlar ise son 15 yıldır maksillofasiyal cerrahide, YKR uygulamalarında büyük defektlerin tedavisinde kullanılmaktadır. Yıllar geçtikçe bu rezorbe olamayan materyallerin yüzey özellikleri, por büyüklükleri, mekanik dirençleri ve yapısal özellikleri geliştirilmiştir. Politetrafloroetilen membranlar (d-PTFE) titanyum ile güçlendirilmiş ve eskisine göre por genişliği 0,2 mikrometreye kadar düşürülmüştür. Titanyum ile güçlendirilmiş olmaları rijiditelerini artırmış ve hacimsel koruma kolaylığını sağlamıştır. Por çaplarının daraltılarak daha yoğun bir yapıda üretilmeleri ise bakteri invazyonuna izin vermeyen, enfeksiyona daha dirençli ve mukoperiosteal flebin primer kapatılmasına ihtiyaç duyulmayan uygulama olanağı sağlamıştır.⁴

Ti-mesh, yapısı sayesinde büyük defektlerin rekonstrüksiyonunda rezorbsiyon oranını önlemek ve ogmente edilen bölgenin konturunu korumak adına intraoral kuvvetlere karşı dirençli rijit bir yapı sergilemektedir. Plastik yapısı hekime uygulama ve defekt bölgesine uyumlama kolaylığı sağlamaktadır.⁵

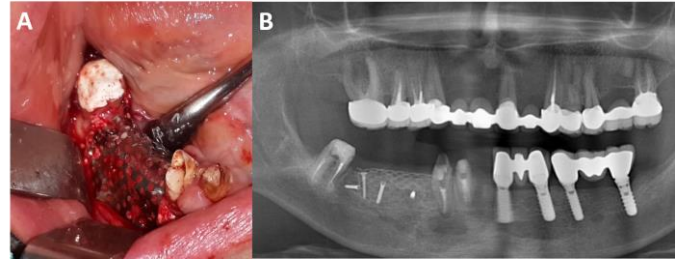
Literatürde rezorbe olmayan membranlar ile YKR uygulanması sonrası elde edilen kemiğin kalite ve kantitesini karşılaştıran çalışmalara sıkça rastlansa da iki tekniğin uygulama zorluğu ve klinik komplikasyonlarını karşılaştıran veriler yetersizdir. Bu orjinal araştırmada oral kavitede yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu uygulanırken kullanılan d-PTFE ve Ti-mesh membranların komplikasyon oranları istatistiksel

olarak karşılaştırılması, ayrıca membran uygulama ve söküme sırasında hekimin yaşadığı zorlukların karşılaştırılması amaçlanmıştır.

GEREÇ VE YÖTEMLER

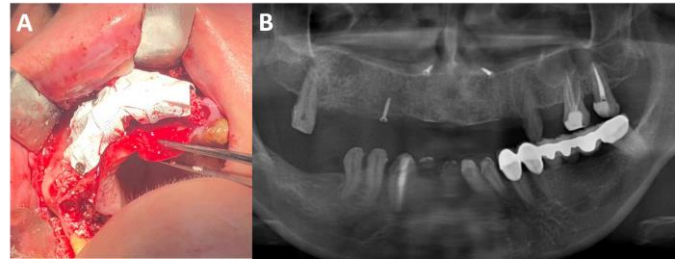
Hasta tanımı

Bu çalışmada Başkent Üniversitesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi kliniğinde Ocak 2018 ile Ocak 2019 tarihleri arasında, vertikal veya horizontal kemik defektleri nedeniyle YKR yapılan hasta verileri retrospektif olarak taranmıştır. Parsiyel diş eksilliği olan, diş çekimini takiben en az 8 hafta beklenmiş, ASA skorlamasına göre ASAI veya ASAILI olan hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Cerrahi yöntemin standardizasyonu amacıyla lokal anestezi altında, ogmentasyon bölgesinde kortikal perforasyonların uygulandığı, defektin Bio-Oss greft ile ogmente edildiği hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Çalışmaya önceden belirlenmiş olan Ti-mesh (Jeil Medical, Guro-gu, Seoul, Republic of Korea), kollajen membran (Bio-Oss Collagen, Geistlich Pharmaceutical, İsviçre) ve d-PTFE (Cytoplast, Osteogenics Biomedical, Lubbock, Texas, USA) materyallerinin uygulandığı hastalar dahil edilmiştir (Resim 1,2).



Resim 1

A) Ti-mesh ile YKR'nun klinik uygulaması. B) Postoperatif panoramik görüntüsü.



Resim 2

A) d-PTFE ile YKR'nun klinik uygulaması. B) Postoperatif panoramik görüntüsü.

Çalışmaya dahil edilen Ti-mesh grubundaki hastaların hepsinde Ti-mesh üzerine kollajen membran uygulandığı hasta dosyalarından teyit edilmiştir. Günde 10 adetten fazla sigara tüketen, greftlenecek bölgeden 4'ten fazla diş eksikliği olan, öncesinde aynı bölgeye benzer bir cerrahi girişim yapılmış hastalar, üst çene posterior bölge ogmentasyonlarında YKR ile açık sinus lift uygulanan hastalar ve Ti-mesh ve d-PTFE membranların yerleştirme ve söküme sırasındaki zorluğunun hekim tarafından değerlendirilerek hasta dosyasına kaydedilmediği

hastalar çalışma dışı tutulmuştur. Bu çalışma Başkent Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (D-KA19/29).

Verilerin toplanması

Hasta dosyaları retrospektif olarak taranarak, dosyada bulunan ogmentasyon ile ilgili bilgileri, gözlenen komplikasyonlarla ilgili verileri, Ti-mesh ve d-PTFE membranların yerleştirme ve sökümü sırasında işlem zorluğunun hekim tarafından değerlendirildiği VAS skorları ve hastaların demografik özelliklerini içeren ameliyat epikrizleri toplanmıştır.

Değerlendirilen Parametreler:

- Cerrahi sahada parestezi
- Greft bölgesinin ekspozi
- Greft bölgesinde infeksiyon
- Greft ile simültane implant yapılabilmesi
- Uygulanan greft materyalinin kaybı nedeniyle iyileşme periyodunda ek greft uygulama ihtiyacı
- Ti-mesh veya d-PTFE membranın yüzeyindeki açıklıklar nedeni ile enfeksiyon riskini önlemek adına post-operatif 4.-6. haftada söküm gerekliliği
- Hekimin Ti-mesh veya d-PTFE membranın uygulama zorluğu değerlendirmesi (VAS skoru)
- Hekimin Ti-mesh veya d-PTFE membranının söküm zorluğu değerlendirmesi (VAS skoru)

İstatistiksel analiz

Verilerin analizi SPSS (PASW Statistics 18.0, Chicago, IL) for Windows 11.5 paket programında yapılmıştır. Tanımlayıcı istatistikler, sürekli ve kesikli sayısal değişkenler için medyan biçiminde, nominal değişkenler ise olgu sayısı şeklinde gösterilmiştir. Gruplar arasındaki VAS skorları yönünden farklılık Mann Whitney U testiyle değerlendirilmiştir. Görülme sıklığı şekilde tanımlanan nominal değişkenler Pearson'un Ki-Kare veya Fisher'in Kesin Sonuçlu Ki-Kare testiyle incelenmiştir. $p < 0.05$ olduğu durumlarda gruplar arası farklılık istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

BULGULAR

Yapılan retrospektif tarama sonucunda dahil etme ve hariç tutma kriterlerine uyan, 24'ü Ti-mesh, 24'ü d-PTFE membran ile YKR yapılan toplamda 48 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların yaş ve cinsiyet dağılımları Tablo 1'de verilmiştir.

Tablo 1.

Çalışma gruplarına dahil olan hastaların yaş ve cinsiyet dağılımları

	d-PTFE	Ti-mesh
Cinsiyet	10 erkek/14 kadın	11 erkek/13 kadın
Yaş dağılımı	39-71	24-63
Yaş ortalaması	56	52

Ti-mesh grubundaki hastaların 11 tanesine vertikal ogmentasyon yapılırken, 13 tanesine horizontal ogmentasyon yapılmıştır. d-PTFE membran grubundaki hastaların 13 tanesine vertikal ogmentasyon yapılırken, 11 tanesine horizontal ogmentasyon yapılmıştır.

Görülme sıklığı üzerinden değerlendirme yapılan parametrelerin görülme miktarlarının gruplara göre dağılımı ve p değerleri Tablo 2'de gösterilmiştir.

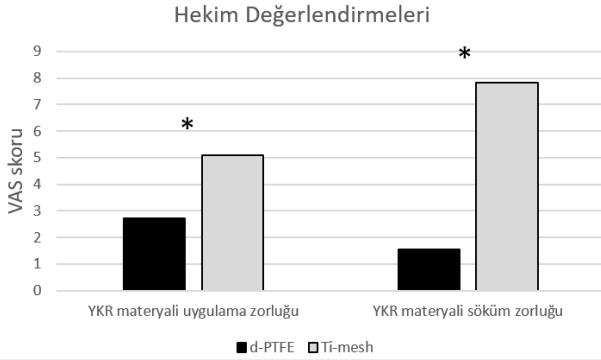
Tablo 2.

Değerlendirilen parametrelerin görülme sıklıklarının gruplara göre dağılımı ve p değerleri

	d-PTFE membrane (n: 24)	Ti-mesh (n:24)	p değerleri
Alıcı sahada parestezi	0	2	0.4894
Greft bölgesinde ekspozi	12	16	0.3801
Greft bölgesinde infeksiyon	6	0	0.0219
Greftleme ile simültane implant yerleştirilen hastalar	5	8	0.5171
Greft kaybı nedeniyle ek greftleme yapılan vakalar	6	3	0.4614
YKR Materyalinin 4-6. Haftada sökülmesine gerek duyulan vakalar	12	0	>0.001

d-PTFE uygulanan grupta 6 hastada infeksiyon gelişmiş, Ti-mesh grubunda ise hiçbir hastada infeksiyon görülmemiştir. İnfeksiyon görülme sıklığı d-PTFE uygulanan grupta anlamlı olarak fazla bulunmuştur ($p=0.0219$). d-PTFE membran uygulanan grupta 24 ogmentasyondan 12 sinde membranın 4.-6. haftalık dönemde sökümü gerekirken Ti-mesh uygulanan vakaların hiçbirinde Ti-meshin erken dönemde sökümü gerekmemiştir. Yerleştirilen YKR materyalinin söküm gerekliliği d-PTFE uygulanan grupta anlamlı olarak fazla bulunmuştur ($p < 0.001$). Görülme sıklığı değerlendirilen diğer parametrelerin hiçbirinde istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir.

Hekimlerin Ti-mesh veya d-PTFE membranları uygulama zorluğunu değerlendirdikleri VAS puanları üzerinden yapılan analiz sonucunda hekimlerin Ti-mesh uygulamayı d-PTFE uygulamaya göre anlamlı derecede daha zor bulduğu tespit edilmiştir ($p < 0.001$). Bunun yanında hekimlerin Ti-mesh veya d-PTFE membranların söküm zorluğunu değerlendirdikleri VAS puanları üzerinden yapılan analiz sonucunda hekimlerin yine Ti-mesh sökümünü d-PTFE sökümüne göre daha zor bulduğu tespit edilmiştir ($p < 0.001$) (Şekil 1).

**Şekil 1**

d-PTFE ve Ti-mesh membranların uygulama ve söküm zorluğu. (* $p < 0.001$) VAS puanları üzerinden yapılan analiz sonucunda hekimlerin Ti-mesh membran uygulamasını d-PTFE membran uygulamasına göre daha zor bulduğu ve Ti-mesh membranların sökümünü d-PTFE membranların sökümüne göre daha zor bulduğu tespit edilmiştir.

TARTIŞMA

Otojen kemik greftleri hem osteoindüktif hem de osteokondüktif olması ve immünojenik problemlere neden olmaması nedeniyle altın standart olarak kabul edilmektedirler.² Fakat greftin elde edilmesi aşamasında ameliyat süresini uzatması, verici saha morbiditesi, greft rezorpsiyonu, şekillendirme zorluğu ve sınırlı miktarda elde edilebilmeleri gibi nedenler farklı ogmentasyon yöntemlerinin araştırılmasına neden olmuştur.⁶ YKR uygulamaları pluripotent ve osteojenik hücrelerin göç ederek yeni kemik oluşumunu sağlayabilecekleri bir hacim oluşturulması prensibine dayanır ve kullanımını gün geçtikçe artmaktadır. YKR sırasında oluşturulan hacmin korunması ve diğer hücre tiplerinin bu bölgeye göçünün önlenmesi için bariyer membran uygulamaları yapılır. Güncel YKR uygulamalarında çadır görevi gören vidalar ile beraber rezorbe olan membranlar, Ti-meshler ve d-PTFE membranlar sıklıkla kullanılan materyallerdir.¹ Alveol defektlerinin onarımında ideal YKR uygulaması ile ilgili birçok değerlendirme yapılmıştır. Fakat ideal alveol defekt onarım tekniğinin her koşulda aynı olmayacağı, kullanılacak teknik ve materyalin seçiminin dışsız bölgenin konumu, rezidüel kemik miktarı, yumuşak dokunun yeterliliği, hastanın sistemik durumu ve hekimin tercih ve deneyimi gibi faktörlerin değerlendirilerek yapılması gerektiği belirtilmiştir.

Bu retrospektif çalışmada, alveol defektlerin onarımında kullanılan titanyum destekli d-PTFE membranlar ve Ti-meshler ile yapılan alveol defekt onarımlarının komplikasyon oranları, uygulama ve söküm zorlukları karşılaştırmalı olarak değerlendirilmiştir. Toplanan verilerin değerlendirilmesi sonucunda d-PTFE membranlar ile yapılan YKR uygulamalarında greft bölgesinde daha fazla post-operatif enfeksiyon geliştiği ve 4.-6. haftalık iyileşme döneminde membran söküm gerekliliğinin arttığı tespit edilmiştir. Bunun yanında hekimlerin

ti-mesh uygulama ve söküm işlemleri d-PTFE uygulama ve söküm işlemlerine nazaran daha zor buldukları tespit edilmiştir.

Ti-meshler üstün birçok özellikleri ile YKR uygulamaları için tercih edilen bir materyaldir.⁷ Fakat Ti-meshlerin klinik başarısının artırılabilmesi için aşılması gereken birçok sorun bulunmaktadır. Ti-meshlerle ilgili en sık rastlanan problem materyalin ağız içerisine ekspoz olması ve por genişliği nedeniyle bu bölgeden içeri yumuşak doku büyümesinin olmasıdır. Ti-meshlerin bükülmeye karşı dirençli yapısı greft materyali için oluşturduğu boşluğu korurken, rijit yapısı nedeniyle mukozada oluşturduğu irritasyon ile ekspozlara neden olabilir. Louis ve ark.⁸ yaptığı çalışmada vakaların %52'sinde (n:23) membran ekspozu gözlenmiş fakat bu hastaların sadece 1 tanesinde ogmentasyon başarısızlıkla sonuçlanmıştır. Maiorana ve ark.⁷ yaptığı çalışmada Ti-meshlerin erken ekspoz olduğu bölgelerde %15-%25 oranında greft rezorpsiyonu gözlendiği fakat bu rezorpsiyonun implantın yerleştirilmesi için engel oluşturmadığı gösterilmiştir. Buser ve ark.⁹ yaptığı çalışmada e-PTFE membranların ekspozu sonrası enfeksiyon gelişimi nedeniyle rejenerasyon başarısının düştüğü rapor edilmiştir. Ti-mesh ekspozunun ise tedavi genel başarısını etkilemediği ve planlanan pozisyonda implant uygulaması yapılabildiği rapor edilmiştir.¹⁰ Cucchi ve ark.larının¹¹ YKR uygulamasında Ti-mesh ve d-PTFE membranların komplikasyon oranlarını karşılaştırdıkları çalışmalarında gruplar arasında anlamlı farklılık bulunmamıştır. Çalışmamızın sonucunda Ti-mesh membranlarda (% 75) d-PTFE membranlara (% 50) göre daha fazla ekspoz gözlenirse de Cucchi ve ark.larının çalışmasına benzer şekilde aradaki farklılık istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Literatürle karşılaştırıldığında çalışmamızda gözlenen ekspoz oranları daha yüksek olsa da bütün ekspoz gözlenen vakalarda planlanan implant uygulamalarının yapılabildiği olması literatürü desteklemektedir. Çalışmamızda d-PTFE membran uygulanan grupta %25 oranında, Ti-mesh uygulanan grupta ise %12 oranında ek ogmentasyon ihtiyacı olduğu ve bu farkın istatistiksel anlamlı farklılık oluşturmadığı gözlenmiştir.

Her ve ark.ları⁵ çalışmalarının sonucunda porları 2 mm den büyük olan Ti-meshlerin kullanıldığı durumlarda ti-mesh içerisine daha çok yumuşak doku büyümesi olduğunu tespit etmiş ve büyük porlu Ti-meshlerle beraber rezorbe olan kollajen membran uygulamasını önermişlerdir. Bu çalışmaya Ti-mesh ile beraber kollajen membran uygulanan hastalar dahil edilmiştir ve klinik uygulamamızda rutin olarak Ti-meshler kollajen membranlar ile örtülmektedir. Ti-mesh greft materyali kollajen membran ile örtüldükten sonra ogmentasyon bölgesine uygulanmıştır. Ti-mesh membranların geniş gözenekli por yapısı nedeniyle greftin ağız ortamı ile kontaminasyonunu önleyebilmek

için uygulamaları sırasında kollajen membranla kombine edilmeleri gerekliliği hem hasta açısından maliyeti artırmakta hem de işlem süresini uzatmaktadır. Yoğun yapısı sayesinde başka hiçbir membranla kombine edilme gerekliliği olmaması d-PTFE membranların bir avantajı olarak kabul edilebilir.

Ti-meshlerin uygulama sırasındaki kesim, büküm işlemleri keskin ve sivri kenarların oluşmasına neden olarak Ti-meshlerin ekspozuna yol açmaktadır. Fakat literatürdeki çalışmalar Ti-meshler ekspoz olsa da enfeksiyon eğilimlerinin az olduğunu göstermektedir. Arx ve ark. ları¹² Ti-mesh uyguladıkları hastaların %50 sinde ekspoz gözlemlediklerini fakat hiçbirinde enfeksiyon gelişmediğini rapor etmişlerdir. Bu özellikleri e-PTFE membranlarla kıyaslandıklarında belirgin avantajlar sağlamaktadır. Bizim çalışmamızda da 24 hastanın 16'sında Ti-mesh ekspozu gözlenmiş olmasına rağmen hiçbir hastada greft bölgesinde enfeksiyon gelişmemiştir. Çalışmamızda kullanılan d-PTFE membran yüksek yoğunluklu PTFE den üretilmiş olup submikron (0.2 μm) boyutunda porlar içermektedir. Yüksek yoğunluk ve küçük por boyutları sayesinde greft bölgesine bakteri infiltrasyonunu engelleyerek membran altındaki greft materyali ve/veya implantda enfeksiyon gelişmesini önlerler.⁴ d-PTFE membranların besin ve bakteri penetrasyonunu tamamen engelleyerek, oral kaviteye ekspoz olmaları durumunda dahi bariyer membran özelliklerini koruduğu, bu nedenle primer kapatılmasının zorunlu olmadığı ifade edilmiştir.^{13,14} d-PTFE membranlar bahsi geçen özellikleri ile bir önceki jenerasyonu olan e-PTFE membranlardan daha az enfekte olsalar da¹⁵ çalışmamızın sonuçları doğrultusunda Ti-meshlerin ekspozu sonrası enfeksiyon gelişme oranının d-PTFE membranlara kıyasla daha az olduğu tespit edilmiştir.

d-PTFE membranlar kullanılarak yapılan YKR uygulamaları sonrası 21-28. günlerde greftin sıkı bağ dokusu benzeri bir dokuyla örtülüp pre-mineralize osteid matriks içerisine konsolidasyonunun başladığı gösterilmiştir.¹⁶ Bu bağ dokusu benzeri dokunun üzeri membranın uzaklaştırılmasını takip eden 1-2 hafta içerisinde epitelize olmaktadır.³ Pseudo-periost olarak isimlendirilen, indüklenmiş bağ dokusu oluşumunun hem d-PTFE membran materyalinin hem de Ti-mesh ile beraber kollajen membran uygulamalarında membran materyalinin altında histolojik olarak tespit edildiği gösterilmiştir.¹ Literatürde YKR uygulamaları sonrasında membranın uzaklaştırılabileceği zamanla ilgili fikir birliği bulunmasa da genel kanı YKR uygulamaları sonrasında hekimin uyguladığı protokol ve defekt büyüklüğüne göre membranın 3-6 hafta aralığında uzaklaştırılabileceği yönündedir. Bizim çalışmamızda iyileşme sürecinde membranda ekspoz meydana gelmesi halinde cep gelişme riski, gingival inflamasyon ve olası enfeksiyon riskine karşı benzer süre aralığında d-PTFE membranlar sökülüştür. d-PTFE membranların sökülümü uygulayıcı hekimler

tarafından oldukça kolay ve hasta tarafından rahatlıkla tolere edilebilir bir kontrol seansı olarak kabul edildiğinden ekspoz oranı Ti-meshlere göre daha düşük olsa da d-PTFE membranın ekspoz olduğu vakalarda membranların tümü çıkarılmıştır. Ancak Ti-mesh söküm işlemi oldukça travmatik ve hasta açısından da konforsuz ek bir cerrahi gerektirmektedir. Bu nedenle sıkı enfeksiyon takibi yapılarak Ti-meshlerin % 75'i ekspoz olsa da hiçbirini erken dönemde sökülmemiştir.

d-PTFE membranların düşük poroziteleri ile dokulara tutunma özellikleri azdır. Bu nedenle ikinci cerrahi aşamasında ogmentasyon bölgesinden uzaklaştırılması daha kolaydır. Bazı araştırmacılar primer kapama yapılmadan uygulanan d-PTFE membranlarda bu aşamanın anestezi gerektirmeden yapılabildiğini belirtmişlerdir.⁴ Bununla beraber Ti-meshlerin makroporoziteleri, epitelyal hücreleri stabilize ederek göçünü önlerken bu doku entegrasyonu Ti-meshlerin ikinci cerrahiyle bölgeden uzaklaştırılmasını zorlaştırmaktadır.^{17,18} Çalışmamızın sonuçları doğrultusunda hekimlerin YKR uygulamaları sırasında Ti-mesh uygulama ve sökümünü d-PTFE uygulama ve sökümüne göre daha zor buldukları tespit edilmiştir.

YKR uygulamalarında implant uygun pozisyonda yerleştirilebiliyorsa, implant etrafındaki defekt onarılarak tek aşamalı cerrahi uygulamak mümkündür. Çalışmamıza dahil edilen hastalarda her iki YKR materyalinin de uygun endikasyonlarda YKR ile beraber implant yerleştirmeye müsaade ettiği gösterilmiştir.

YKR uygulamalarıyla ilişkili pareteziler genellikle flebin pasif kapanmasını sağlayacak flep esnetme işlemleri sırasında mental sinirde oluşturulan gerginlik nedeniyle oluşur.¹⁹ Bir diğer parestezi nedeni de YKR materyalinin bölgeye uyumlanması sırasında oluşan doku travmasıdır. d-PTFE membranlar esnek yapıları sayesinde Ti-meshlere nazaran ogmentasyon bölgesine daha kolay uyumlanabilirler. YKR materyalinin bölgeden uzaklaştırıldığı ikinci cerrahi aşamada da Ti-meshlerin uzaklaştırılması diğer materyallerin uzaklaştırılmasına göre daha fazla zaman ve manüplasyon gerektirdiği için Ti-mesh ile YKR yapılan vakalarda geçici parestezi oluşma ihtimalinin daha fazla olması beklenebilir. Çalışmamızda Ti-mesh uygulanan vakaların iki tanesinde parestezi gözlenirken (%8) d-PTFE uygulanan vakaların hiçbirinde parestezi gözlenmemiştir. Fakat bu oranlar istatistiksel anlamlı bir farklılık oluşturmamıştır. Cucchi ve ark.larının¹¹ yaptığı çalışmada ise d-PTFE membran uygulanan grupta % 5 oranında, Ti-mesh uygulanan grupta % 15.8 oranında hastada parestezi gelişmiş ve bu farklılık istatistiksel anlamlılık göstermemiştir. Bu vakalarda gelişen paretezilerin tamamı bir ay içerisinde iyileşmişlerdir.

SONUÇ

Bu çalışmanın sonucunda YKR uygulamalarında membran materyali olarak kullanılan Ti-mesh ve d-PTFE'lerin yüksek oranlarda ekspoz olabildiği, fakat membran ekspozunun enfeksiyona yol açmadığı gösterilmiştir. Her iki materyal ile yapılan ogmentasyonlar sonrası ek greftleme ihtiyacı doğabilmekte ve her iki membran materyalinde de uygun endikasyonlarda, ogmentasyon ile aynı anda implant yerleştirilebilmektedir. Bunun yanında Ti-meshlerin rijit yapısı nedeniyle büküm ve uygulama işlemleri d-PTFE membranlara göre daha zordur ve Ti-meshlerin porlu yapısı nedeniyle etraf bağ dokuyla oluşturduğu bağlantı sökülerini zorlaştırmaktadır. Bu nedenle Ti-meshler iyileşme döneminde sökölmezken d-PTFE membranlar rahatlıkla yeterli süre beklendikten sonar sököllebilmektedir.

KAYNAKLAR

1. Cucchi A, Sartori M, Aldini N, Vignudelli E, Corinaldesi G. A Proposal of Pseudo-periosteum Classification After GBR by Means of Titanium-Reinforced d-PTFE Membranes or Titanium Meshes Plus Cross-Linked Collagen Membranes. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2019;39:e157–65.
2. Altıparmak N. Lokalize Alveoler Defektlerin İntraoral Otojen Onley Kemik Greftleri İle Onarımında Tünel ve Krestal İnsizyon Tekniklerinin Karşılaştırılması. [thesis] Ankara: Başkent Üniversitesi; 2014.
3. Barber HD, Lignelli J, Smith BM, Bartee BK. Using a Dense PTFE Membrane Without Primary Closure to Achieve Bone and Tissue Regeneration. *J Oral Maxillofac Surg* 2007;65:748–52.
4. Bartee BK. Evaluation of a new polytetrafluoroethylene guided tissue regeneration membrane in healing extraction sites. *Compend Contin Educ Dent* 1998;19:1256–8.
5. Her S, Kang T, Fien MJ. Titanium Mesh as an Alternative to a Membrane for Ridge Augmentation. *J Oral Maxillofac Surg* 2012;70:803–10.
6. Rogers GF, Greene AK. Autogenous bone graft: basic science and clinical implications. *J Craniofac Surg* 2012;23:323–7.
7. Rocuzzo M, Ramieri G, Spada MC, Bianchi SD, Berrone S. Vertical alveolar ridge augmentation by means of a titanium mesh and autogenous bone grafts. *Clin Oral Implants Res* 2004;15:73–81.
8. Rocuzzo M, Ramieri G, Bunino M, Berrone S. Autogenous bone graft alone or associated with titanium mesh for vertical alveolar ridge augmentation: a controlled clinical trial. *Clin Oral Implants Res* 2007;18:286–94.
9. Buser D, Dula K, Hirt HP, Schenk RK. Lateral ridge augmentation using autografts and barrier membranes: a clinical study with 40 partially edentulous patients. *J Oral Maxillofac Surg* 1996;54:420–32.
10. Maiorana C, Santoro F, Rabagliati M, Salina S. Evaluation of the use of iliac cancellous bone and anorganic bovine bone in the reconstruction of the atrophic maxilla with titanium mesh: a clinical and histologic investigation. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2001;16:427–32.
11. Cucchi A, Vignudelli E, Napolitano A, Marchetti C, Corinaldesi G. Evaluation of complication rates and vertical bone gain after guided bone regeneration with non-resorbable membranes versus titanium meshes and resorbable membranes. A randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res* 2017;19:821–32.
12. von Arx T., Hardt N., Wallkamm B. The TIME technique: a new method for localized alveolar ridge augmentation prior to placement of dental implants. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:387–94.
13. Rominger JW., Triplett RG. The use of guided tissue regeneration to improve implant osseointegration. *J Oral Maxillofac Surg* 1994;52:106–12.
14. Bartee BK., Carr JA. Evaluation of a high-density polytetrafluoroethylene (n-PTFE) membrane as a barrier material to facilitate guided bone regeneration in the rat mandible. *J Oral Implantol* 1995;21:88–95.
15. Lee J-Y., Kim Y-K., Yun P-Y., Oh J-S., Kim S-G. Guided bone regeneration using two types of non-resorbable barrier membranes. *J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg* 2010;36:275-9.
16. Bartee BK. A membrane and graft technique for ridge maintenance using high-density polytetrafluoroethylene membrane (n-PTFE) and hydroxylapatite: report of four cases. *Tex Dent J* 1995;112:7-16.
17. Shanaman R., Filstein MR., Danesh-Meyer MJ. Localized ridge augmentation using GBR and platelet-rich plasma: case reports. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2001;21:345–55.
18. Rakhmatia YD., Ayukawa Y., Furuhashi A., Koyano K. Current barrier membranes: Titanium mesh and other membranes for guided bone regeneration in dental applications. *J Prosthodont Res* 2013;57:3–14.
19. Fontana F., Maschera E., Rocchietta I., Simion M. Clinical classification of complications in guided bone regeneration procedures by means of a nonresorbable membrane. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2011;31:265–73.

Yazışma Adresi:**Nurettin DİKER**

Adnan Menderes Bulvarı

(Vatan Cad.) P.K.: 34093

Fatih, İstanbul, Türkiye

Tel : +90 212 523 2288 - 3156

E Posta: ndiker@bezmialem.edu.tr

E Posta: dikernurettin7tp@gmail.com