

# İltihabi periodontal hastalıkların tedavisinde minimal invaziv teknikler

## Minimal invasive techniques in the treatment of inflammatory periodontal diseases

**Dr. Öğr. Üyesi H. Gencay Keçeli**  
Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Periodontoloji A.D., Ankara  
Orcid ID: 0000-0001-6695-2133

**Uzm. Dt. Hava Zakin**  
Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,  
Periodontoloji A.D., Ankara  
Orcid ID: 0000-0002-9144-6424

**Dt. Esmâ Çevrük**  
Mustafa Kalemli Devlet Hastanesi, Kütahya  
Orcid ID: 0000-0001-9817-8226

**Geliş tarihi: 12 Eylül 2017**

**Kabul tarihi: 2 Aralık 2017**

**doi: 10.5505/yeditepe.2019.30592**

### Yazışma adresi:

Dr. Hüseyin Gencay Keçeli  
Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, 06230  
Sıhhiye/Altındağ/Ankara  
Tel: 905063360528  
E-posta: monsieur\_gencay@yahoo.com

### ÖZET

Günümüzde minimal invaziv tedavi, periodontal problemlerin tedavisinde konvansiyonel tekniklere alternatif bir yöntem olarak sunulmaktadır. Minimal invaziv tedavi ile işlem süresini kısaltmak ve hasta konforunu artırmak mümkün olmaktadır. Son dönemde sayısı giderek artan kohort çalışmaları, retrospektif ve randomize kontrollü klinik çalışmalar bu yaklaşımın periodontal defektlerdeki başarı oranının yüksek olduğunu göstermektedir. Cerrahi olmayan periodontal tedavi yaklaşımların yanı sıra minimal invaziv tedavi; flep operasyonu, koronale pozisyone flep, bariyer membranlar, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu ve greft uygulamaları, kök yüzeyi demineralizasyonu ve büyüme faktörü uygulamaları çeşitli operasyonlarda uygulanmaktadır. Her ne kadar minimal invaziv tedavi ile ilgili birçok araştırma bu yöntemin periodontal rejenerasyon yaklaşımları ile birlikte başarı ile uygulandığını gösteriyor olsa da farklı sonuçlar elde edildiğini gösteren araştırmalar da mevcuttur. Okumakta olduğunuz derlemenin amacı minimal invaziv tedavi tekniklerini tanıtmak; endikasyon, uygulama yöntemleri ve başarı oranlarını tartışmaktır.

**Anahtar kelimeler:** Minimal invaziv cerrahi, periodontal tedavi, periodontal defekt

### SUMMARY

Today, minimal invasive treatment is presented as an alternative method to conventional techniques in treatment of periodontal problems. By minimal invasive treatment, it is possible to reduce operative time and to develop patient comfort. In the past decade, the increasing number of cohort, retrospective and randomized controlled studies show high amount of success for this approach in periodontal defects. In addition to non-surgical periodontal treatment approaches, minimal invasive treatment is applied with various operations such as flap surgery, coronally positioned flap, barrier membranes, guided tissue regeneration and graft applications, root surface demineralization and growth factor applications. Although several studies report its successful use together with various materials during regenerative surgeries, different results also exist. The review that you read aims to introduce minimal invasive techniques and to discuss their utilization methods and success rates.

**Keywords:** Minimal invasive surgery, periodontal treatment, periodontal defect

### GİRİŞ

Dental plak kaynaklı periodontal hastalıklar, diş destekleyen dokularda spesifik mikroorganizmalar veya spesifik mikroorganizma grupları tarafından oluşturulan, diş destek dokularının çeşitli düzeylerde etkilenmesi sonucu izlenen iltihabi hastalıklardır.<sup>1</sup> Periodontal hastalıklar genel olarak gingivitis ve periodontitis olmak üzere iki grupta düşünülebilir. Gingivitis, dental plağın dişler üzerinde birikmesi sonrası dişetinin bu birikime verdiği iltihabi dişeti hastalığı yanıtıdır ve toplumun

%90'ından daha fazlasında görülmektedir.<sup>2</sup> Gingivite doku yıkımı henüz dişeti düzeyindedir ve yıkılan dokunun tamiri mümkündür.<sup>3</sup> Periodontitis gingival ve periodontal liflerin yıkımı, krestal kemik rezorpsiyonu, birleşim epitelinin apikal yönde proliferasyonu ve ataçman kaybıyla birlikte cep formasyonunun görüldüğü iltihabi bir periodontal hastalıktır.<sup>4</sup>

Periodontal dokuların rejenerasyonu periodontal hastalık nedeniyle kayba uğrayan dokularda yeni kemik, sement ve periodontal ligament formasyonu ile karakterizedir. Rejeneratif periodontal tedavinin esas amacı periodontal hastalık sonucu yıkılan dokuların orijinal form ve fonksiyonlarına benzer şekilde yeniden oluşmasını sağlamaktır.<sup>5</sup> Rejeneratif tedavi amacıyla gingival ve subgingival küretaj gibi cerrahi olmayan periodontal tedavi yaklaşımlarının yanı sıra flep operasyonu, koronale pozisyone flep, bariyer membranlar, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu (YDR) ve greft uygulamaları, kök yüzeyi demineralizasyonu ve büyüme faktörü uygulamaları gibi yöntemler kullanılmaktadır.<sup>6</sup>

Rejeneratif tedavi amacıyla uygulanan işlemler sırasında kök yüzeyine ve çevre dokulara gereğinden fazla hasar verilmesi, geniş insizyon hatlarının oluşturulması, flebin aşırı kaldırılması ve yetersiz primer kapanma ile işlem sonrası pıhtının stabilize edilememesi gibi sorunlar klinik olarak arzu edilen sonuçların elde edilmesini güçleştirmektedir.<sup>7,8</sup> Bu noktadan hareketle ortaya çıkan minimal invaziv tedavi (miT), tedavi prosedürlerinin daha küçük ve kesin çizgilerle uygulandığı yaklaşımlar şeklinde tanımlanabilir. Bu prosedürlerin amacına ulaşabilmesi genellikle operas-

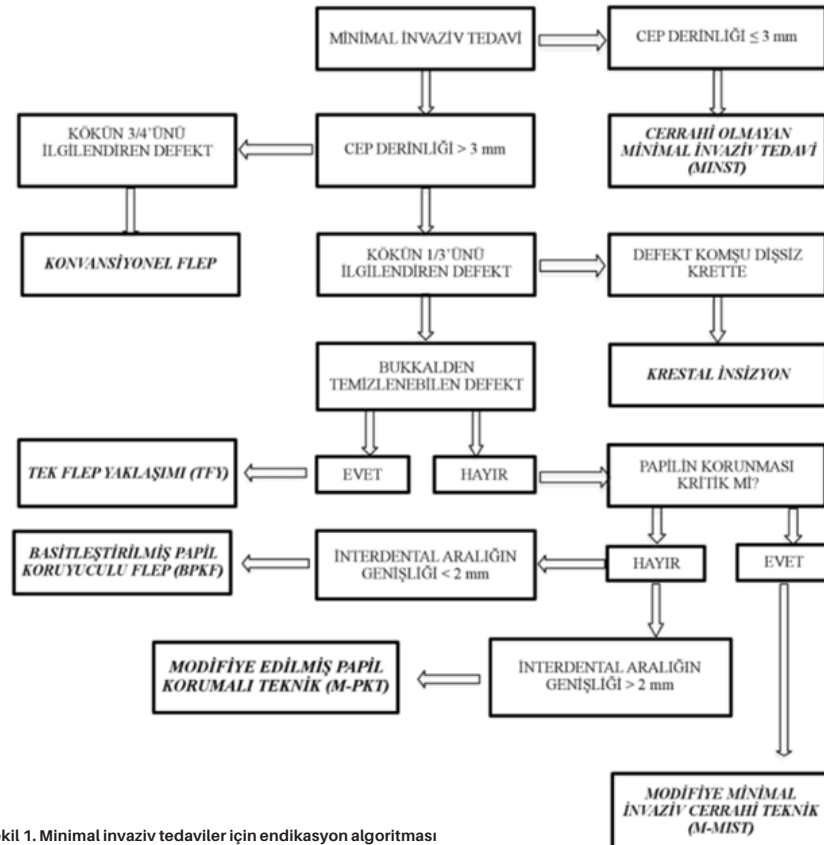
yon mikroskobu, mikrocerrahi aletleri ve materyalleri gibi büyüteçli gereçlerin kullanılması ile mümkün olmaktadır. miT genel olarak periodontal tedavi sırasında ve sonrasında, yukarıda belirtilen limitasyonları azaltarak daha başarılı klinik sonuçlar alınmasına yardımcı olmayı hedeflemektedir. Bu derlemenin amacı ise miT yöntemlerini tanıtmak, endikasyonlarını, uygulama tekniklerini ve başarı oranlarını tartışmaktır.

#### 1) Cerrahi olmayan minimal invaziv tedavi (CO-miT)

Endikasyon: Minimal doku travması ile subgingival debrisman elde etmeyi amaçlamaktadır.<sup>9</sup> Derinliği 4-5 mm'ye ulaşan periodontal ceplerin ve subgingival eklemlerin varlığı bu yöntem için uygun olabilecek endikasyonlardır. Teknik: Yaklaşım genel olarak oral hijyen talimatları, lokal veya sistemik etyolojik faktörlerin eliminasyonu, umutsuz dişlerin çekimi ve lokal anestezi altında supra ve subgingival eklemlerin uzaklaştırılmasından oluşmaktadır. CO-miT'in konvansiyonel cerrahi olmayan periodontal tedaviden farkı küçük uçlu kretuarlar (H6/7, orak veya jaket şekilli) ve küretler (mini-five, rigid mini-five, langer mini-five, vision curvette, sub-0 vision curvette, micro mini-five, vb.) ile gerçekleştirilmesidir. Eklemlerin derinliğine, lokalizasyonuna ve sertliğine bağlı olarak piezoelektrik cihazlar da kullanılabilir.

**Ek öneriler:** Bazı durumlarda tedaviyi desteklemek amacıyla sistemik veya lokal antibiyotikler tavsiye edilebilir.<sup>10</sup>

**Avantaj:** İnsizyon yapılmaması ve flebin kaldırılmaması hem tedavi sırasında hem de sonrasında belirgin bir hasta konforu sağlamaktadır. Ayrıca işlem sonrası konvansiyono-



Şekil 1. Minimal invaziv tedaviler için endikasyon algoritması

nel tekniklere kıyasla çok daha az dişeti çekilmesi oluşmaktadır. Minik uçlu periodontal aletler sayesinde dokuya minimal zarar verilmektedir.<sup>11</sup>

**Dezavantaj:** Özellikle derin alandaki subgingival eklemlere ulaşım zor olmaktadır ve derin defektler ya da furkasyon bölgesi tutulumu varlığında istenen cep eliminasyonu ve yeni ataçman oluşumu elde etmek güçleşmektedir.<sup>12</sup> Büyük ve sıkı yapışık eklemler varlığında küçük uçlu el aletlerinin etkinliği azalmaktadır.<sup>13</sup>

## II) Minimal İnvaziv Cerrahi (miC)

Periodontal sağlık koşullarının cerrahi olmayan tedavi ile etkin olarak sağlanamayacağı düşünülen olgularda hastanın sistemik durumu ve lokal ön koşullar uygun olduğunda cerrahi tedavi planlaması yapılmaktadır. Bu aşamada konvansiyonel cerrahi tedavilere alternatif olarak miC'nin giderek popülerlik kazandığı görülmektedir.

Şekil 1'de miC endikasyonları için pratik uygulamada faydalı olabilecek bir şema yer almaktadır. Son dönemde araştırmacılar rejeneratif periodontal cerrahide öncelikli olarak miC tekniklerin kullanımını önermektedir.<sup>14</sup> Araştırmacılar bu yöntemlerin çoklu kemik içi defektler veya izole defektlerin tedavisinde, kemik grefti ve membranlarla birlikte kullanılmasını önermişlerdir.

Minimal invaziv cerrahide uygulanan yöntemler genel olarak defekte komşu dişlere uzanan bukkal ve lingual intrasulkuler insizyonlar ile interdental insizyonlardan oluşmaktadır. Papiller, altındaki kemikten keskin bir insizyonla diseke edilmekte ve hem lingual hem de bukkal taraftan olmak üzere flep dikkatli bir şekilde, minimal eleve edilmektedir. İnsizyon sonrası sadece defektle ilgili papillere ulaşılmalı ve vertikal insizyonlardan kaçınılmalıdır. Vertikal insizyon yapılmak zorunda ise mümkün olduğunca kısa ve yapışık dişeti üzerinde olmasına özen gösterilmelidir. Periosteal kesilerden uzak durulmalıdır. Kemik defekti içerisindeki granülasyon dokuları mini küretler yardımıyla temizlenebilir. Kök yüzey debridmanı ultrasonik aletler ve küretlerle gerçekleştirilmektedir. Eğer rejeneratif materyal uygulaması yapılacaksa greft materyalinin hacmi papilin altındaki bağ dokusunun uzaklaştırılması ile oluşan boşluğun hacmini aşmamalıdır. Bölgenin rezorbe olabilen multiflaman süturlar ile vertikal matress dikişler atılarak kapatılması önerilmektedir.<sup>15</sup>

Cortellini ve Tonetti<sup>16</sup> izole kemik içi defektlerin tedavisi için miC ve mine matriks türevi (MMT)'nin birlikte kullanımını önermişlerdir. Bu teknikte pasif internal matress dikiş kullanımı da önerilenler arasındadır.<sup>16</sup>

Cerrahi travmada azalma, flep stabilitesinde artış, daha iyi primer yara kapatma, operasyon süresinde azalma, post-operatif rahatsızlıkta azalma miC'nin başlıca avantajları arasında sayılmaktadır.<sup>16-18</sup> miC'de küçük bir bukkal flep ile tüm cerrahi işlemi tamamlamak mümkündür.<sup>19</sup> Post-operatif dönemde gelişen hafif veya orta düzeyde kök hassasiyeti minimal dişeti çekilmesi artışı ile açıklana-

bilir. Mikroskop ve mikrocerrahi aletleri dokuya zarar vermemek için önemlidir.<sup>17</sup> Ancak tercih edilen flep dizaynları biomateriyallerin kolay yerleştirilebilmesine çok izin vermemekle beraber cerrahi alanın ve defektlerin rahat görülebilmesi açısından kısıtlamalara neden olabilmektedir. Derlemenin bu bölümünde anlatılacak olan basitleştirilmiş papil koruyucu flep, tek flep yaklaşımı, modifiye edilmiş minimal invaziv cerrahi tekniği, modifiye edilmiş papil korumalı teknik; miC'lerin alt gruplarını oluşturmaktadır.

### 1. Basitleştirilmiş Papil Koruyucu Flep (BPKF)

**Endikasyon:** Bu teknik marjinal doku kaybını minimale indirmesi sebebiyle horizontal kemik kayıplarıyla birlikte seyreden problemlerin tedavisinde ve özellikle estetik beklentinin yüksek olduğu bölgelerde tercih edilmektedir.<sup>20</sup> Bu teknik, interdental bölgenin dar olduğu (2 mm veya daha az interdental boşluk) durumlarda önerilmektedir.<sup>21</sup> SPPF geniş anterior/premolar lokalizasyonundaki interdental bölgelerde başarılı iken dar posterior interdental bölgelerdeki başarısı daha sınırlıdır.<sup>22</sup>

**Teknik:** BPKF için interdental papil bölgesinin bukkalinden bir oblik insizyon atılıp bu insizyon dişlerin bukkalinden intrasulkuler olarak defektle ilişkili olmayan papile ulaşınca kadar devam ettirilmektedir. Devamında flep, kemik 2-3 mm açıkta olacak şekilde dikkatli bir şekilde eleve edilmelidir. Defektle ilişkili papilin yerini koruduğundan emin olunmalıdır. Interproksimal kemik kretine mümkün olduğu kadar yakın olacak şekilde, papilin tabanından bukkal lingual yönde horizontal insizyon atılmaktadır. İnsizyon dişlerin palatal/lingual kısmından intrasulkuler olarak devam ettirilmekte ve interdental papili de içeren tam kalınlık palatinal/lingual flep eleve edilmektedir. Periosteal insizyon sadece flep repoze edilecekse uygulanmalıdır. Yumuşak dokuların ve kök yüzeyinin debridmanı ultrasonik aletler ve mini küretler ile yapılmalı ve bölge mümkünse tek internal modifiye matress sütür ile kapatılmalıdır.<sup>22</sup>

**Ek öneriler:** İhtiyaç duyulursa kök yüzeyi koşullandırılabilir ve/veya MMT uygulanabilir.<sup>23</sup>

**Avantaj:** Bukkaldeki oblik insizyonun avantajı iyileşme sonrası insizyon izinin tamamen kaybolmasıdır. Dokuya zararın minimum olması adına mikroskop ve mikrocerrahi aletleri önerilmektedir.<sup>17</sup> BPKF minimal mikrovasküler hasara neden olmakta ve suprapariosteal dişeti vasküler pleksusunun daha iyi korumasını sağlamaktadır. Teknik interdental dokuların kolay ve güvenli bir şekilde manipülasyonunu sağlamaktadır. Sadece anterior veya geniş alanlarda değil posterior alanlarda da kullanılabilir. Interdental dokuların kullanılan membranların üzerini direnç oluşturmadan primer olarak kapatmasını sağlamaktadır. Sütür tekniği de flebin membrana baskı yapmasını engelleyici niteliktedir.<sup>22</sup>

**Dezavantaj:** İki milimetreden geniş interdental boşluklarda ve palatinalinde kalın doku bulunan premolar dişler

için dezavantajlı bir yöntemdir.<sup>22</sup>

## 2. Tek Flep Yaklaşımı (TFY)

**Endikasyon:** İnterproksimal alanın yalnız bukkalinde veya yalnız lingualinde yer alan lokalize defektler varlığında önerilmektedir.<sup>24</sup>

**Teknik:** TFY'nin temel prensibi yalnız defekt bölgesinden girişi sağlayacak flep elevasyonudur. Defekt hangi bölgede ise sadece o bölgenin bukkal/palatinal bölgesinden başlayıp, intersulkuler insizyon atılmaktadır. Ancak interdental alanlardaki kesi, altındaki kemik kretinin 1 mm veya daha uzağından geçmelidir. Teknikte flep kemikten eleve edilip defekt bölgesine tek taraftan ulaşılmaktadır. Kök yüzeyindeki eklentiler ve yumuşak dokular mikrocerrahi aletler yardımıyla uzaklaştırıldıktan sonra operasyon bölgesi horizontal internal mattress sütur ile kapatılmaktadır.<sup>24</sup>

**Ek öneriler:** Rejeneratif tedavi yapılacaksa ulaşım kolaylığı açısından MMT önerilebilir, greft + YDR ile kombinasyonu yapılabilir. Dokuya minimum zarar vermek adına mikroskop ve mikrocerrahi aletlerinin kullanılması önerilmektedir.<sup>25</sup>

**Avantaj:** Eleve edilmeyen taraftaki periodontal dokuların intakt olarak bırakılması operasyon süresini kısaltmasının yanı sıra operasyon sonrası konfor ve iyileşme sonrası doku kaybının minimum olması gibi avantajları beraberinde getirmektedir.<sup>26</sup>

**Dezavantaj:** Manipülasyonu diğer yaklaşımlara göre daha zordur. Defekt alanını görmek zorlaşmakta ve bu nedenle debridman ve rejeneratif uygulamalarda güçlük oluşabilmektedir. Yalnız bukkal/lingual flebin kaldırılması, uygulanan rejeneratif materyalin üzerinin primer kapatılmasını zorlaştırabilmektedir. Aslında bu teknik bariyer membran yerleştirmek için tasarlanmamıştır, ancak birçok olguda kolayca biyolojik materyal ya da greft yerleştirilmesine izin vermektedir.<sup>26</sup>

## 3. Modifiye Edilmiş Minimal İnvaziv Cerrahi Tekniği (M-miCT)

**Endikasyon:** Tekli ve çoklu komşu kemik içi defektlerin tedavisinde, papilin korunmasının kritik olduğu durumlarda tercih edilmektedir.<sup>19</sup>

**Teknik:** Cerrahi yaklaşım bukkal intrasulkuler insizyonlar, papil üçgeninin altından geçen bir bukkal insizyon ve küçük bir interdental insizyondan oluşmaktadır. Bukkalde papilin olduğu bölgede diyagonal insizyon atılarak çok küçük bir bukkal flep kaldırılmakta ve interdental dokular intakt bırakılmaktadır. Defekte giriş bukkalde küçük bir 'pencere' açılarak sağlanmaktadır. Papiller suprakrestal bağ dokusundan keskin diseksiyon ile ayrıldıktan sonra kemik defektini dolduran granülasyon dokuları yumuşak doku papilinin altından mini küretlerle temizlenebilir. Sonra kök yüzeyi mini küretlerle dikkatlice debride edilmeli ve turlu aletlerle çalışırken defektle ilgili kök sementindeki suprakrestal liflerin travmaya uğramasından kaçınılmalı-

dır. Palatinal dokular dokular cerrahi alan dışında bırakılmamalıdır. Bölgenin tek internal modifiye mattress sütur kullanılarak kapatılması tavsiye edilmektedir.<sup>27</sup>

**Ek öneriler:** Rekombinant insan kaynaklı trombosit büyüme faktörü (rhPDGF), MMT+greft ve greft+YDR uygulaması ile desteklenebilir.<sup>28</sup>

**Avantaj:** Suprakrestal lifler korunmakta ve palatinal doku intakt bırakılmaktadır. Defekte ulaşım için minimal bir insizyon ve elevasyon yapılarak doku bütünlüğü çok az değiştirilmektedir. Flep stabilitesini artırmayı, rejenerasyon için alan sağlamayı, kret ve papil seviyesindeki kan kaynaklarının artmasını ve korumasını sağlamaktadır.<sup>29</sup>

**Dezavantaj:** M-miCT tüm periodontal defektlerde uygulanamaz çünkü diş yüzeylerine ulaşım sınırlıdır.<sup>19</sup> Defektin lingual ya da palatinal yönde genişlemesi debridmanı zorlaştırmaktadır. Böyle bir durumda miCT yaklaşımına dönülerek lingual/palatinal papilin de kaldırılması önerilmektedir.

## 4. Modifiye Edilmiş Papil Korumalı Teknik (M-PKT)

**Endikasyon:** İnterdental alanda alveolar krestin koronaliye yerleştirilen bariyer membranların primer olarak kapatılmasında başarılı bir tekniktir. Bu yöntem teknik olarak dar interproksimal alanlar varlığında önerilmektedir.<sup>30</sup> İnterdental bölgenin geniş olduğu olgularda ( $\geq 2$  mm) ise defekt bölgesine BPKF ile ulaşılması önerilmektedir.<sup>30</sup>

**Teknik:** Bukkal ve interproksimal alanda intrasulkuler insizyon atılmaktadır. Bukkal insizyon BPKF'den farklı olarak biraz daha oblik formdadır ve daha bukkalde konumlandırılmaktadır. Daha sonra hafif bir iç konik horizontal insizyon papilin tabanından bukkal dişetini izlemelidir. Ardından tam kalınlık bukkal flep mikrocerrahi aletleriyle kaldırılmaktadır. Kalan papil palatal flep ile birlikte hassas bir şekilde eleve edilmelidir. Eklentiler ve yumuşak doku temizlenip flep, membranın üzerinin primer kapatılması için koronale pozisyonlandırılmalı ve horizontal internal mattress ve vertikal internal mattress süturlar ile dikilmelidir.<sup>30</sup>

**Ek öneriler:** YDR ile birlikte uygulanması tavsiye edilmektedir. Bu durumda rejenerasyon miktarını artırmak için membran olabildiğince koronale yerleştirilmeli ve tam kapanma sağlandığından emin olunmalıdır.<sup>31</sup>

**Avantaj:** Mikroskop ve mikrocerrahi aletleri kullanımı minimal doku hasarı oluşması için önemlidir. Biyomateryal kullanımı uzun dönem interdental yumuşak doku stabilitesi sağlamaktadır. BPKF'ye kıyasla daha bukkalde konumlandırılan bukkal insizyon proksimalde yer alan bir defektin daha az kayıpla iyileşmesine ve bu bölgede yer alacak biyomateryalin daha etkin kapatılmasına yardımcı olmaktadır.<sup>32</sup>

**Dezavantaj:** Papilin bağlı olduğu flep kaldırılırken papile zarar verilebilir. Eğer tam kapanma sağlanamayıp membran açıkta kalacak olursa papil nekrozuna yol açılabilir. Dar interdental yumuşak doku gibi durumlarda bir nekro-

za maruz kalma olasılığı daha yüksektir.<sup>21,32</sup>

## ARAŞTIRMA SONUÇLARI

### Objektif Parametreler

2015 yılında Kao ve ark.<sup>6</sup> yayınladıkları sistematik derlemede konvansiyonel flep yöntemi ile defekt konfigürasyonundan bağımsız olarak cep derinliğinde 2,4-4,4 mm arası değişim ve 1,3-3,7 mm ataçman kazancı elde edilebileceğini belirlemişlerdir. miC yöntemler ile gerçekleştirilen açık flep debridmanı operasyonlarında ise aynı koşullarda 2,1-6,5 mm cep eliminasyonu ve 1,9-4,9 mm ataçman kazancı görülmüştür.<sup>6</sup> Sonuçlar genel itibarıyla miC ile daha etkin klinik sonuçlar alınabileceğini ortaya koymaktadır. Ayrıca konvansiyonel teknikler ile miC yöntemleri aynı araştırma içerisinde birebir kıyaslandığında da miC lehine anlamlı istatistiksel bir fark ortaya çıkmaktadır<sup>33-35</sup> (Tablo 1).

Tablo 1: Herhangi bir ek uygulamanın yapılmadığı Klinik çalışmalar (insizyon tipine göre)

Teknik	Çalışma	Defekt sayısı (N)	Hasta sayısı (N)	Ataçman kazancı (Ort±Ss)	Sondlama derinliğinde azalma (Ort±Ss)	Dişeti çekilmesi (Ort±Ss)
CO-miCT	Ribeiro ve ark. <sup>57</sup>	15	15	2,5±1,1	3,1±0,6	0,4±0,4
	Nibali ve ark. <sup>9</sup>	35	23	2,8	3,1	-
miCT	Ribeiro ve ark. <sup>57</sup>	14	14	2,9±1,2	3,5±0,9	0,5±0,5
M-miCT	Cortellini ve Tonetti <sup>29</sup>	15	15	4,1±1,4	4,4±1,6	0,3±0,6
	Misha ve ark. <sup>28</sup>	12	16	2,6±0,6	3,8±0,8	-
TFY	Trombelli ve ark. <sup>24</sup>	12	12	4,4±1,5	5,3±1,5	0,8±0,8
	Trombelli ve ark. <sup>62</sup>	-	14	4,5±1,1	5,2±1,6	0,7±0,8
BPKF	Linares ve ark. <sup>69</sup>	57	-	5,5±0,2	5,3±0,1	2,2±0,1
	Cortellini ve ark. <sup>23</sup>	54	-	2,6±1,8	3,6±2,1	0,9±1,3
	DiTullio ve ark. <sup>20</sup>	25	25	1,0±0,6	2,2±0,8	1,2±0,7

CO-miCT, Cerrahi olmayan minimal invaziv tedavi; miCT, minimal invaziv cerrahi teknik; M-miCT, modifiye minimal invaziv cerrahi teknik; TFY, tek flep yaklaşımı, BPKF, basitleştirilmiş papil koruyucu flep

Minimal invaziv cerrahi ile birlikte kök koşullandırması yapılan araştırmalar incelendiğinde miCT ile tedavi edilen defektlerin kök yüzeyine eş zamanlı olarak Er,Cr:YSGG lazer uygulandığı bir çalışmada lazer kullanımı ile kanama miktarının hava ve su yardımıyla azaltılıp görüş kalitesini artırmak ve daha kolay debridman yapılmasını sağlamak hedeflenmiştir. Araştırmanın sonuçlarına göre Er,Cr:YSGG lazer uygulamalarının bir yıl içerisinde, 4-6 ve 7-9 mm olan cep derinliklerinin ortalama 0,2 mm'ye kadar azaldığı görülmektedir. Er,Cr:YSGG lazer uygulamasının miC yaklaşımıyla beraber uygulandığı cerrahilerde, flebin tamamen kaldırılması gerekli görülmemiştir<sup>36</sup> (Tablo 2).

Tablo 2: Kök koşullandırması yapılan çalışma

Teknik	Çalışma	Defekt sayısı (N)	Hasta sayısı (N)	Ataçman kazancı (Ort±Ss)	Ek uygulama	Sondlama derinliğinde azalma (Ort±Ss)	Dişeti çekilmesi (Ort±Ss)
miCT	Dyer ve ark. <sup>36</sup>	126	126	3,1 -3,7	Er,Cr:YSGG Lazer	3,2 -3,7	-

miCT, minimal invaziv cerrahi teknik

Kök koşullandırmasının lazer dışında MMT uygulaması ile birlikte tercih edildiği bilinmektedir ve bu yaklaşım miC ile birlikte de uygulanmıştır.<sup>37</sup> Ancak bilginiz dahilinde kök koşullandırmasının miC ile birlikte uygulanıp konvansiyonel

nel fleplerdeki uygulaması ile birebir kıyaslandığı bir araştırma henüz yürütülmemiştir.

Konvansiyonel tekniklerle cep eliminasyonu değerlerinin rezorbe olan veya olmayan membranlar ile 0,8-4,4 mm ve ataçman kazancının ise 1,9-5,1 mm artırılabilirdiği görülmektedir. miC ise bu artışa defekt konfigürasyonuna bağlı olarak 0,5-1,5 mm daha ilave katkı yapmaktadır ve elde edilen sonuçlar birebir olarak da konvansiyonel tekniklerle uygulanan membranlardan daha yüksek görünmektedir.<sup>24,38</sup> YDR teknikleri kemik greftleri ile birlikte uygulandığında konvansiyonel tekniklerle cep eliminasyonu ve ataçman kazancını yaklaşık 1 mm yukarı taşınabilirken miC ile bu kazanç daha da artırılabilmekte ve yine kıyaslamalı olarak daha pozitif sonuçlar sağlanabilmektedir.<sup>39</sup> Defektin konvansiyonel flep teknikleri ile MMT kullanılarak tedavi edilmesi 2,9-5,8 mm cep eliminasyonu ve 2,4-4,6 mm ataçman kazancı sağlarken MMT ile kombine greft yerleştirilmesi bu değerleri 1-2 mm daha yukarı taşımaktadır. miC ise MMT ve MMT+greft uygulamalarına yaklaşık 1 mm ilave kazanç sağlamaktadır ve konvansiyonel eş değerlerinden istatistiksel olarak daha üstündür<sup>29,33,34,40</sup> (Tablo 3).

Tablo 3: Bivomateriyal kullanılan çalışmalar

Teknik	Çalışma	Defekt sayısı	Hasta Sayısı	Biyomateriyal	Ataçman kazancı (Ort±Ss)	Sondlama derinliğinde azalma (Ort±Ss)	Dişeti çekilmesi (Ort±Ss)
miCT	Harrel ve ark. <sup>14</sup>	194	87	allogreft	4,8±0,2	4,5±0,2	-
	Harrel ve ark. <sup>70</sup>	160	16	MMT+allogreft	3,5±1,7	3,5±1,3	0,1
	Cortellini ve Tonetti <sup>16</sup>	13	13	MMT	4,8±1,9	4,8±1,8	0,1±0,9
	Cortellini ve Tonetti <sup>56</sup>	40	40	MMT	4,9±1,7	5,2±1,7	0,4±0,7
	Cortellini ve ark. <sup>17</sup>	44	20	MMT	4,4±1,4	4,6±1,3	0,2±0,6
	Ribeiro ve ark. <sup>27</sup>	14	14	MMT	3,0±1,9	3,5±2,0	0,4±0,8
	Ribeiro ve ark. <sup>41</sup>	12	-	MMT	3,1±2,02	3,6±2,2	-
	Cosyn ve ark. <sup>39</sup>	84	-	kxenogreft	3,1	3,5	0,5
	Cortellini ve ark. <sup>18</sup>	40	-	MMT	4,9±1,7	5,2±1,7	0,4±0,7
	Harrel <sup>71</sup>	113	10	MMT+allogreft	3,7	3,3	0,1
Harrel <sup>71</sup>	29	3	MMT	3,0	3,6	-0,1	
Kaner <sup>27</sup>	-	1	MMT	5,0-8,0	6,0-9,0	-	
M-miCT	Cortellini ve Tonetti <sup>19</sup>	15	15	MMT	4,5±1,4	4,6±1,5	0,1±0,3
	Cortellini ve Tonetti <sup>29</sup>	15	15	MMT	4,1±1,2	4,4±1,2	0,3±0,5
	Cortellini ve Tonetti <sup>29</sup>	15	15	MMT+kxenogreft	3,7±1,13	4,0±1,3	0,3±0,7
	Misha ve ark. <sup>28</sup>	12	15	rhPDGF	3,0±0,8	4,1±0,6	-
TFY	Trombelli ve ark. <sup>38</sup>	-	10	allogreft+rezorbe olabilen membran	4,8	5,2	0,4
	Trombelli ve ark. <sup>24</sup>	12	12	allogreft+rezorbe olabilen membran	4,7±2,5	5,3±2,4	0,4±1,4
BPKF	Cortellini ve ark. <sup>23</sup>	55	55	rezorbe olabilen membran	3,5±2,1	4,4±2,4	0,9±1,0
	DiTullio ve ark. <sup>20</sup>	25	25	MMT	2,8±0,8	3,4±0,7	0,6±0,4
MPKF	Cortellini ve ark. <sup>30</sup>	15	15	rezorbe olmayan membran	9,9 ± 3,2	8,4±2,5	1,7±1,6
	Cortellini ve ark. <sup>72</sup>	10	10	rezorbe olabilen membran	4,5 ± 0,9	5,8 ± 2,3	-

CO-miCT, Cerrahi olmayan minimal invaziv tedavi; miCT, minimal invaziv cerrahi teknik; M-miCT, modifiye minimal invaziv cerrahi teknik; TFY, tek flep yaklaşımı, BPKF, basitleştirilmiş papil koruyucu flep; MMT, Mine Matris Türü; rhPDGF, recombinant insan trombosit faktörü

Tüm bu bilgiler ışığında miC'nin benzer koşullarda uygulanan konvansiyonel flep cerrahisine göre daha fazla klinik avantaj sağlayacağı düşünülebilir.

Sonuç olarak miC objektif parametreler perspektifinden değerlendirildiğinde gerek açık flep debridmanı gerekse ilave biyomateryal uygulamaları ile birlikte konvansiyonel yöntemlere kıyasla daha olumlu kazançlar sağlamaktadır. Ancak konvansiyonel cerrahi ile miC yaklaşımlarının eşit koşullarda standart defektlerde karşılaştırıldığı, randomize kontrollü dizayna sahip daha fazla sayıda araştırmaya halen ihtiyaç duyulmaktadır.

#### *Subjektif Parametreler*

Minimal invaziv cerrahi ile yapılan tedavilerde objektif periodontal değerlendirme parametrelerinin yanı sıra hasta memnuniyeti ve yara iyileşmesi ile ilgili hasta bazlı (subjektif) değerlendirmelerin de yapıldığı görülmektedir. İlk olarak 2008'de Cortellini ve ark.<sup>17</sup> hastalara intraoperatif ve postoperatif morbiditeyi değerlendirmek amacıyla ağrı, rahatsızlık, ağrı kesici kullanımı, günlük aktiviteler ve yan etkiler ile ilgili soruları içeren bir anket düzenlemiş ve genel olarak üst düzey hasta memnuniyeti sonuçları almışlardır. Bu amaçla Cortellini ve Tonetti 2001 ve 2011 yılında yaptıkları çalışmalarda subjektif değerlendirme için görsel analog skalası (visual analog scale, VAS) kullanmışlar ve benzer sonuçlar elde etmişlerdir.<sup>23,29</sup> VAS'ı ise 2010 yılında Riberio ve ark.<sup>41</sup> estetik değerlendirme amacıyla kullanmış ve tedavi sonrası hasta memnuniyetinin yüksek düzeyde olduğunu belirtmişlerdir. Cosyn ve ark.<sup>39</sup> ise pembe estetik skor (pink esthetic score, PES) ile estetik değerlendirme yapmış ve cerrahi öncesi ve sonrası ortalama PES değerlerini birbirine oldukça yakın (cerrahi öncesi 10,06; cerrahi sonrası 9,42) bulmuşlardır. 2012'de Fariana ve ark.<sup>42</sup> miC sonrası iki haftalık operasyon sonrası iyileşmeyi erken dönem yara iyileşme indeksi (Early Wound-Healing Index, EHI) ile değerlendirmiş ve her ne kadar olumlu sonuçlar tespit etmişse de bu konudaki erken yara iyileşmesi olaylarının kesin klinik sonuçlarını değerlendirmek amacıyla ileri çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.

#### *Minimal invaziv cerrahi sonrası iyileşme ve rejenerasyon*

Birçok araştırma rejeneratif materyal veya yöntemlerin miC'ye sağladığı faydanın konvansiyonel fleplere sağladığı kadar yüksek olmadığını göstermektedir.<sup>34,43</sup> Bunun başlıca sebebinin kullanılan insizyonların rejeneratif tekniklerden bağımsız olarak sağladığı klinik katkılar olduğu düşünülmektedir. Özellikle TFY yönteminde diğer yüzdeki flebin eleve edilmemesi ve dişle birleşik kretin kök yüzeyine atake interdental papilin tamamen ayrılmaması sonucunda rejenerasyon için potansiyel yer ve stabilite oluşumu artırılmaktadır.<sup>26</sup> Bu yöntemde interdental yumuşak doku, pıhtı formasyonu bölgesi ve kanla dolan alanın en üst kısmı stabildir. Korunan papil, rejenerasyon için boşluk idamesini sağlamak ve yumuşak dokunun

büzülmesini önlemektedir. Anatomik kemik eksiklikleri, rezidüel kemik duvarları ve kök yüzeyi ile ilgili modifiye durumlar ve maksimum yumuşak doku stabilitesi istenen durumlarda bu teknik özel dizaynıyla avantaj sağlamaktadır. İnce dişeti varlığında da minimal flep gerginliği ve flebin çok az kaldırılması, flep bütünlüğü ve vasküler sisteme minimum zarar verilmesine sebep olmaktadır.

#### *Minimal invaziv cerrahi sonrası komplikasyonlar*

Minimal invaziv cerrahi ile ilgili en büyük problem cerrahi alanın görülebilmesi ve manipülasyonundaki zorluklardır. Defektin görülebilmesi için flebin elevasyon sınırı, defekti çevreleyen kemik duvarlarıdır. Konvansiyonel flep cerrahisi sırasında yapılan aşırı flep elevasyonları cerrahi olarak bir başarı sayılamaz. Ancak cerrahi alana ışık penetrasyonu sağlamaktadır. Ayrıca flep daha kolay esneyeceği için manipülasyon sırasında dokunun yırtılma riski azaltılmaktadır. miC'de kullanılan yüksek büyütme gücü ve direkt aydınlatma bu problemin azaltılmasında yardımcı olmaktadır. Ek olarak küçük periodontal elevatörler ve küçük doku aletlerinin kullanımı flebin bütünlüğünün korunmasını sağlamaktadır.<sup>35</sup> Operasyon mikroskobu ve büyüteçli lenslerin kullanımı ile miC'nin ortaya çıkması ve gelişmesi bir hayli desteklenmiştir. Bazı araştırmacılar rejeneratif periodontal cerrahide operasyon mikroskoplarının kullanımını önermişlerdir.<sup>44-46</sup> Mukogingival cerrahi ve flep cerrahisi sırasında farklı operasyon mikroskoplarının başarılı kullanımını rapor eden araştırmacılar da yer almaktadır.<sup>33,47</sup> Harrel ve ark.<sup>48</sup> 2013'te videoskop kullanımının, periodontal cerrahide kullanılan her türlü insizyon için görüllüğü geliştirmede önemli olacağını vurgulamışlardır. 2014'te Harrel ve ark.<sup>49</sup> yaptıkları çalışmada videoskop destekli minimal invaziv periodontal cerrahi uygulamışlardır. En az 5 mm'lik cep derinliğine ve en az 2 mm klinik ataçman kaybı ve radyografik kemik kaybına sahip olan 30 hasta çalışmaya dahil olmuştur. 110 bölge cerrahi olarak tedavi edilmiştir. Altıncı ayda yapılan değerlendirmede; defekt derinliği ve ataçman kaybı anlamlı oranda azalmıştır. Bütün cep derinlikleri 3 mm veya daha az olmuştur. Sonuç olarak videoskop ile uygulanan miC'nin rejeneratif periodontal cerrahide olumlu sonuçlar verdiği görülmektedir. Uzamış cerrahi süresi: miC'de çalışma süresini konvansiyonel cerrahi ile kıyaslayarak değerlendiren araştırmaların sonuçlarına göre cerrahi süresinin geleneksel papil korumalı flep ve bariyerlerin kullanımında en uzun, geleneksel papil korumalı fleple MMT'nin kombine kullanımında daha kısa; M-miCT ve MMT kullanımında ise en kısa sürdüğü görülmektedir.<sup>23</sup> miC'nin küçük çalışma sahasının yaratabileceği zorluklar nedeniyle operasyon süresini uzatabileceği düşünülebilir. Ancak yapılan araştırmalar bunun tam aksi yönde bilgiler vermektedir.<sup>50</sup> Her ne kadar operasyon süresi olguya özgü detaylar nedeniyle değişken olabilse de geniş bir cerrahi sahada meydana gelen kanamanın fazla olması ve flebin istenmeyen yönde pozis-

yonlanmaya çalışması gibi faktörler ilave ilgi gerektireceği için operasyon süresinin uzamasında rol oynuyor olabilir. Ağrı: miC ile ilgili deneyimin artmasıyla orantılı olarak cerrahi sonrası sorunların azalacağı öngörülmektedir.<sup>23,31,51-55</sup> miCT yöntemi ile tedavi edilen hastalarda cerrahi sırasında ve sonrasında alınan kayıtlara göre yalnız ilk iki günde, üç hastada hafif ağrı olduğu rapor edilmiştir.<sup>16</sup> miC uygulanan çeşitli çalışmalarda hastalar genel olarak operasyon sonrasında ilk gün hafif bir ağrı hissetmiş olup, sonraki günlerde ise net bir ağrı, yüksek ateş ve günlük aktivitelerde kısıtlama yaşamamışlardır.<sup>16,19,56,57</sup> Operasyon sonrası ağrı ve günlük aktivitelerde kısıtlılık M-miCT tekniğinde çok sınırlı, miCT yönteminde çok azalmış, papil koruyucu flep tekniğinde benzer bulunmuştur. Rapor sonuçları operasyon sonrası ağrının rejeneratif materyal tipinden etkilenmediğini göstermiştir ama cerrahi yaklaşım kısa sürdüğünde ve minimal invaziv teknikler yapıldığında daha az cerrahi sonrası probleme neden olmaktadır. Bu azalmanın temel nedeni dokuda daha küçük bir alanın travmatize edilmesi, keskin ve küçük uçlu enstrümanlar ile çalışmasıdır. Ayrıca ince sütür ve bistürilerin seçimi dokuyu daha az travmatize etmelerinin yanı sıra daha iyi bir primer kapanma sağlayarak da ağrı semptomlarını azaltmaktadır. Primer kapanmada yetersizlik ve materyal ekspozu: Primer kapanmanın yetersiz olması ve membran ekspozu rejeneratif tedaviler sırasında çok sık karşılaşılan bir komplikasyondur. Oysa biyolojik olarak kök yüzeyine tutunan kan pıhtısının mikrobiyolojik ve mekanik ataklardan korunması periodontal rejenerasyonun ilk koşuludur.<sup>58-61</sup> Özellikle flep tasarımı ve insizyon yerleşimi, flebin ideal kapanmasında ve cerrahi sonrası ideal bir iyileşme dönemi sağlanması için büyük önem arz etmektedir.<sup>62</sup> Geleneksel flep cerrahisi yaklaşımı rejeneratif prosedürler ile birlikte uygulandığında primer olarak kapatılan interdental bölgede %70-80 oranında flep açılması veya membran ekspozu oluşmaktadır.<sup>6,63-65</sup> Bu yüzden yeni cerrahi teknikler özellikle primer kapanmayı optimize etmek için tasarlanmıştır. miC'de çoklu defekte sahip olguların tamamında, tek defekte sahip olguların ise %95'inde ideal primer flep kapanması sağlanmaktadır.<sup>16,56</sup> miCT ve M-miCT yöntemleri ile neredeyse tüm vakalarda ideal kapanma olmaktadır.<sup>17,19</sup> Cortellini ve Tonetti<sup>16</sup> miC ile primer yara kapanması sağlanarak pıhtının ideal biçimde korunabileceğini vurgulamıştır. M-miCT tekniği ile MMT ve ksenogreft uygulandığında ise ilk hafta minör bir açıklık görülürken bu açıklığın ikinci haftada tamamen kapandığı gözlenmiştir. Membran ekspozu konvansiyonel flep tekniğinde %70-100 arasında iken,<sup>66,67</sup> konvansiyonel papil korumalı flep tekniğinde %50, MIC tekniğinde ise %6 oranında bulunmuştur.<sup>22,23,30,44,51-54,66-68</sup> Ancak rejeneratif hedeflerin koronal yönde artırılmasının istendiği olgularda flebin gerilimsizliğinin sağlanabilmesi adına daha fazla flep elevasyonu gerekli olabileceği ve bu elevasyonun yapılmaması duru-

munda materyal ekspoz riskinin artacağı unutulmamalıdır. Diğer komplikasyonlar (ödem, hematoma, granülasyon dokusu oluşumu, kök hassasiyeti): Minimal invaziv cerrahi sonrası birkaç yayında ödem olduğu bildirilmiştir. Tedavi edilen bölgelerin hiçbirinde cerrahi sonrası hematoma, süpürasyon, flep dehisens, granülasyon dokusu oluşumu ve benzeri komplikasyonlar rapor edilmemiştir.<sup>16,56</sup> Kök hassasiyetine nadiren rastlanmaktadır. Komplikasyon oluşan hastaların %20'sinde bu etkilerin ilk hafta ve devam eden süreçte hızla düştüğü rapor edilmiştir. Ribeiro ve ark.<sup>34</sup> da araştırmalarında düşük derecede kök hassasiyeti rapor etmiş ve hiçbir hastada ödem ve hematoma olmadığını bildirmişlerdir.

## SONUÇ

Minimal invaziv teknikler periodontal tedavi endikasyonunda göz önünde bulundurulması gereken yaklaşımlardır. Kemik içi defektlerde periodontal durumu geliştirici etkisi kohort çalışmaları ve randomize kontrollü klinik araştırmalar ile desteklenmektedir ancak gerçekçi sonuçlar için iyi dizayn edilmiş ilave araştırmalara olan gereksinim halen devam etmektedir. Klinik katkısına ek olarak operasyon sırasında ve sonrasında sağladığı konfor ve azalmış morbidite çok değerlidir. Cerrahi işlem için gerekli süre konvansiyonel cerrahi yaklaşımlardan daha kısadır. Ancak minimal invaziv tedavinin tüm olgularda uygulanmayacağı ve endikasyonun dikkatle seçilmesi gerektiği akılda tutulmalıdır. Sonuç olarak mikrocerrahi yöntemlerin gelişmesi ve büyütme sistemlerine yönelik teknolojik ilerlemeler sayesinde klinik pratiğinde periodontal cep eliminasyonu amacıyla minimal invaziv tedavi giderek konvansiyonel tedavi uygulamalarının yerini alabileceği düşünülmektedir.

## KAYNAKLAR

- 1.Armitage GC. Development of a classification system for periodontal diseases and conditions. Ann Periodontol 1999;4:1-6.
- 2.Brown LJ, Loe H. Prevalence, extent, severity and progression of periodontal disease. Periodontol 2000 1993;2:57-71.
- 3.Kinane DF. Causation and pathogenesis of periodontal disease. Periodontol 2000 2001;25:8-20.
- 4.Schleimer RP, Freeland HS, Peters SP, Brown KE, Dorse CP. An assessment of the effects of glucocorticoids on degranulation, chemotaxis, binding to vascular endothelium and formation of leukotriene B4 by purified human neutrophils. J Pharmacol Exp Ther 1989;250:598-605.
- 5.Tonetti MS, Pini-Prato G, Cortellini P. Periodontal regeneration of human intrabony defects. IV. Determinants of healing response. J Periodontol. 1993;64:934-40.
- 6.Kao RT, Nares S, Reynolds MA. Periodontal regeneration - intrabony defects: a systematic review from the

- AAP Regeneration Workshop. *J Periodontol.* 2015;86(2 Suppl):77-104.
- 7.**Wikesjö UM, Nilvéus R. Periodontal repair in dogs: effect of wound stabilization on healing. *J Periodontol.* 1990;61:719-24.
- 8.**De Sanctis M, Zucchelli G, Clauser C. Bacterial colonization of barrier material and periodontal regeneration. *J Clin Periodontol.* 1996 Nov;23(11):1039-46.
- 9.**Nibali L, Pometti D, Chen TT, Tu YK. Minimally-invasive non-surgical approach for the treatment of periodontal intrabony defects: a retrospective analysis. *J Clin Periodontol* 2015;42:853-859.
- 10.**Nibali L, Pometti D, Tu YK, Donos N. Clinical and radiographic outcomes following non-surgical therapy of periodontal infrabony defects: a retrospective study. *J Clin Periodontol* 2011;38:50-57.
- 11.**Nagy RJ, Otomo-Corgel J, Stambaugh R. The effectiveness of scaling and root planing with curets designed for deep pockets. *J Periodontol* 1992;63: 954-959.
- 12.**Otero-Cagide FJ, Long BA. Comparative in vitro effectiveness of closed root debridement with fine instruments on specific areas of mandibular first molar furcations. I. Root trunk and furcation entrance. *J Periodontol* 1997;68:1093-1097.
- 13.**Santos FA, Pochapski MT, Leal PC, Gimenes-Sakima PP, Marcantonio E Jr. Comparative study on the effect of ultrasonic instruments on the root surface in vivo. *Clin Oral Investig* 2008;12:143-150.
- 14.**Harrel SK. A minimally invasive surgical approach for periodontal regeneration: Surgical technique and observations. *J Periodontol* 1999;70:1547-1557.
- 15.**Harrel SK, Rees TD. Granulation tissue removal in routine and minimally invasive surgical procedures. *Compend Contin Educ Dent* 1995;16:960-7, Harrel SK. A minimally invasive surgical approach for periodontal regeneration: surgical technique and observations. *J Periodontol* 1999;70:1547-57.
- 16.**Cortellini P, Tonetti MS. A minimally invasive surgical technique with an enamel matrix derivative in the regenerative treatment of intra-bony defects: a novel approach to limit morbidity. *J Clin Periodontol* 2007;34:87-93.
- 17.**Cortellini P, Nieri M, Pini Prato G, Tonetti MS. Single minimally invasive surgical technique with an enamel matrix derivative to treat multiple adjacent intra-bony defects: clinical outcomes and patient morbidity. *J Clin Periodontol* 2008;35:605-613.
- 18.**Cortellini P, Pini-Prato G, Nieri M, Tonetti MS. Minimally invasive surgical technique and enamel matrix derivative in intrabony defects: 2. Factors associated with healing outcomes. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:257-265.
- 19.**Cortellini P, Tonetti MS. Improved wound stability with a modified minimally invasive surgical technique in the regenerative treatment of isolated interdental intrabony defects. *J Clin Periodontol* 2009;36:157-163.
- 20.**Di Tullio M ve ark. Treatment of supra-alveolar-type defects by a simplified papilla preservation technique for access flap surgery with or without enamel matrix proteins. *J Periodontol* 2013;84:1100-1110.
- 21.**Checchi L, Montevercchi M, Checchi V, Bonetti GA. A modified papilla preservation technique, 22 years later. *Quintessence Int* 2009;40:303-311.
- 22.**Cortellini P, Prato GP, Tonetti MS. The simplified papilla preservation flap. A novel surgical approach for the management of soft tissues in regenerative procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1999;19:589-599.
- 23.**Cortellini P ve ark. The simplified papilla preservation flap in the regenerative treatment of deep intrabony defects: clinical outcomes and postoperative morbidity. *J Periodontol* 2001;72:1701-12.
- 24.**Trombelli L, Simonelli A, Pramstraller M, Wikesjo UME, Farina R. Single flap approach with and without guided tissue regeneration and a hydroxyapatite biomaterial in the management of intraosseous periodontal defects. *J Periodontol* 2010; 81:1256-63.
- 25.**Farina R, Simonelli A, Minenna L, Rasperini G, Trombelli L. Single-flap approach in combination with enamel matrix derivative in the treatment of periodontal intraosseous defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2014;34:497-506.
- 26.**Schincaglia GP, Hebert E, Farina R, Simonelli A, Trombelli L. Single versus double flap approach in periodontal regenerative treatment. *J Clin Periodontol* 2015;42:557-66.
- 27.**De Bruyckere T ve ark. A 5-year prospective study on regenerative periodontal therapy of infrabony defects using minimally invasive surgery and a collagen-enriched bovine-derived xenograft. *Clin Oral Investig* 2017 Sep 30. doi: 10.1007/s00784-017-2208-x. [Epub ahead of print]
- 28.**Mishra A, Avula H, Pathakota KR, Avula J. Efficacy of modified minimally invasive surgical technique in the treatment of human intrabony defects with or without use of rhPDGF-BB gel: a randomized controlled trial. *J Clin Periodontol* 2013;40:172-9.
- 29.**Cortellini P, Tonetti MS. Clinical and radiographic outcomes of the modified minimally invasive surgical technique with and without regenerative materials: a randomized-controlled trial in intra-bony defects. *J Clin Periodontol* 2011;38:365-73.
- 30.**Cortellini P, Prato GP, Tonetti MS. The modified papilla preservation technique. A new surgical approach for interproximal regenerative procedures. *J Periodontol* 1995;66:261-266.
- 31.**Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti MS. Periodontal regeneration of human intrabony defects with titanium reinforced membranes. A controlled clinical trial. *J Periodontol*



1995;66:797-803.

- 32.**Cortellini P, Buti J, Pini Prato G, Tonetti MS. Periodontal regeneration compared with access flap surgery in human intra-bony defects 20-year follow-up of a randomized clinical trial: tooth retention, periodontitis recurrence and costs. *J Clin Periodontol* 2017;44:58-66.
- 33.**Wachtel H ve ark. Microsurgical access flap and enamel matrix derivative for the treatment of periodontal intra-bony defects: a controlled clinical study. *J Clin Periodontol* 2003;30:496-504.
- 34.**Ribeiro FV, Casarin RC, Junior FH, Sallum EA, Casati MZ. The role of enamel matrix derivative protein in minimally invasive surgery in treating intrabony defects in single-rooted teeth: a randomized clinical trial. *J Periodontol* 2011;82:522-532.
- 35.**Cortellini P. Minimally invasive surgical techniques in periodontal regeneration. *J Evid Based Dent Pract* 2012;12:89-100.
- 36.**Dyer B, Sung EC. Minimally invasive periodontal treatment using the Er, Cr: YSGG laser. A 2-year retrospective preliminary clinical study. *Open Dent J* 2012;6:74-78.
- 37.**Kaner D, Bernimoulin JP, Kleber BM, Friedmann A. Minimally invasive flap surgery and enamel matrix derivative in the treatment of localized aggressive periodontitis: case report. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2009;29:89-97.
- 38.**Trombelli L, Farina R, Franceschetti G, Calura G. Single-flap approach with buccal access in periodontal reconstructive procedures. *J Periodontol* 2009;80:353-360.
- 39.**Cosyn J, Cleymaet R, Hanselaer L, Bruyn H. Regenerative periodontal therapy of infrabony defects using minimally invasive surgery and a collagen-enriched bovine-derived xenograft: a 1-year prospective study on clinical and aesthetic outcome. *J Clin Periodontol* 2012;39:979-986.
- 40.**Fickl S, Thalmeier T, Keschull M, Bohm S, Wachtel H. Microsurgical access flap in conjunction with enamel matrix derivative for the treatment of intra-bony defects: a controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2009;36:784-790.
- 41.**Ribeiro FV, Nociti Junior FH, Sallum EA, Sallum AW, Casati MZ. Use of enamel matrix protein derivative with minimally invasive surgical approach in intra-bony periodontal defects: clinical and patient-centered outcomes. *Braz Dent J* 2010;21:60-67.
- 42.**Farina R ve ark. Early postoperative healing following buccal single flap approach to access intraosseous periodontal defects. *Clin Oral Investig* 2013;17:1573-1583.
- 43.**Tu Y-K, Woolston A, Faggion CM Jr. Do bone grafts or barrier membranes provide additional treatment effects for infrabony lesions treated with enamel matrix derivatives? A network meta-analysis of randomized-controlled trials. *J Clin Periodontol* 2010;37:59-79.
- 44.**Cortellini P, Tonetti MS. Clinical performance of a regenerative strategy for intrabony defects: scientific evidence and clinical experience. *J Periodontol* 2005;76:341-350.
- 45.**Cortellini P, Tonetti MS. Microsurgical approach to periodontal regeneration. Initial evaluation in a case cohort. *J Periodontol* 2001;72:559-569.
- 46.**Kapadia JA, Bhedasgoankar SY, Bhandari SD. Periodontal microsurgery: A case report. *J Indian Soc Periodontol* 2013;17:790-792.
- 47.**Cortellini P, Tonetti M, Prato GP. The partly epithelialized free gingival graft (pe-fgg) at lower incisors. A pilot study with implications for alignment of the mucogingival junction. *J Clin Periodontol* 2012;39:674-680.
- 48.**Harrel SK, Wilson TG, Jr., Rivera-Hidalgo F. A videoscope for use in minimally invasive periodontal surgery. *J Clin Periodontol* 2013;40:868-874.
- 49.**Harrel SK, Abraham CM, Rivera-Hidalgo F, Shulman JD, Nunn ME. Videoscope-assisted minimally invasive periodontal surgery (V-MIS). *J Clin Periodontol* 2014;41:900-907.
- 50.**Sitbon Y, Attathom T. Minimal intervention dentistry II: part 6. Microscope and microsurgical techniques in periodontics. *Br Dent J* 2014;216:503-9.
- 51.**Cortellini P, Pini Prato G, Tonetti MS. Periodontal regeneration of human intrabony defects with bioresorbable membranes. A controlled clinical trial. *J Periodontol* 1996;67:217-223.
- 52.**Tonetti MS ve ark. Clinical outcomes following treatment of human intrabony defects with GTR/bone replacement material or access flap alone. A multicenter randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol* 2004;31:770-776.
- 53.**Tonetti MS ve ark. Enamel matrix proteins in the regenerative therapy of deep intrabony defects. *J Clin Periodontol* 2002;29:317-325.
- 54.**Tonetti MS ve ark. Generalizability of the added benefits of guided tissue regeneration in the treatment of deep intrabony defects. Evaluation in a multi-center randomized controlled clinical trial. *J Periodontol* 1998;69:1183-1192.
- 55.**Tonetti MS ve ark. Healing, post-operative morbidity and patient perception of outcomes following regenerative therapy of deep intrabony defects. *J Clin Periodontol* 2004;31:1092-1098.
- 56.**Cortellini P, Tonetti MS. Minimally invasive surgical technique and enamel matrix derivative in intra-bony defects. I: Clinical outcomes and morbidity. *J Clin Periodontol* 2007;34:1082-1088.
- 57.**Ribeiro FV ve ark. Clinical and patient-centered outcomes after minimally invasive non-surgical or surgical approaches for the treatment of intrabony defects: a randomized clinical trial. *J Periodontol* 2011;82:1256-1266.
- 58.**Linghorne WJ, O'Connell DC. Studies in the regene-

ration and reattachment of supporting structures of the teeth; soft tissue reattachment. *J Dent Res* 1950;29:419-428.

**59.**Hiatt WH, Stallard RE, Butler ED, Badgett B. Repair following mucoperiosteal flap surgery with full gingival retention. *J Periodontol* 1968;39:11-16.

**60.**Polson AM, Proye MP. Fibrin linkage: a precursor for new attachment. *J Periodontol* 1983;54:141-147.

**61.**Wikesjo UM, Claffey N, Egelberg J. Periodontal repair in dogs. Effect of heparin treatment of the root surface. *J Clin Periodontol* 1991;18:60-64.

**62.**Trombelli L, Simonelli A, Schincaglia GP, Cucchi A, Farina R. Single-flap approach for surgical debridement of deep intraosseous defects: a randomized controlled trial. *J Periodontol* 2012;83:27-35.

**63.**Becker W ve ark. New attachment after treatment with root isolation procedures: report for treated Class III and Class II furcations and vertical osseous defects. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1988;8:8-23.

**64.**Selvig KA, Kersten BG, Wikesjo UM. Surgical treatment of intrabony periodontal defects using expanded polytetrafluoroethylene barrier membranes: influence of defect configuration on healing response. *J Periodontol* 1993;64:730-733.

**65.**Trombelli L, Kim CK, Zimmerman GJ, Wikesjo UM. Retrospective analysis of factors related to clinical outcome of guided tissue regeneration procedures in intrabony defects. *J Clin Periodontol* 1997;24:366-371.

**66.**Cortellini P, Tonetti MS. Focus on intrabony defects: guided tissue regeneration. *Periodontol* 2000 2000;22:104-132.

**67.**Machtei EE. The effect of membrane exposure on the outcome of regenerative procedures in humans: a meta-analysis. *J Periodontol* 2001;72:512-516.