

Periodontoloji ve İmplantolojide Güncel Klinik, Biyolojik Ve Tedavi Yaklaşımları

Editör
RESÜL ÇOLAK



BİDGE Yayınları

**Periodontoloji ve İmplantolojide Güncel Klinik, Biyolojik Ve
Tedavi Yaklaşımları**

Editör: RESÜL ÇOLAK

ISBN: 978-625-8567-86-1

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2025-12-25

BİDGE Yayınları

Bu eserin bütün hakları saklıdır. Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

www.bidgeyayinlari.com.tr - bidgeyayinlari@gmail.com

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

Güzeltepe Mahallesi Abidin Daver Sokak Sefer Apartmanı No: 7/9 Çankaya /
Ankara



İÇİNDEKİLER

KİMYASAL PLAK KONTROL AJANLARI	1
<i>AKİF NALBANT, EBRU OLGUN</i>	
SİNÜS LİFTİNG	18
<i>ZÜLFİYE DOĞAN</i>	
KORUYUCU VE DESTEKLEYİCİ PERİODONTAL TEDAVİLERDE BİTKİSEL AJANLARIN YERİ	101
<i>HİLAL KECEL TURAN, BİLGE MERACI YILDIRAN</i>	
MONOBLOK DENTAL İMPLANTLAR	127
<i>ÖMER FARUK ALP, HAKAN ÖZDEMİR</i>	
PERİ-İMLANTİTİS VE CERRAHİ OLMAYAN TEDAVİSİ .	139
<i>AKİF NALBANT, HATİCE EBRU OLGUN</i>	
DİŞETİ ÇEKİLMELERİ VE GÜNCEL TEDAVİ YÖNTEMLERİ	181
<i>ESRA ATEŞ YILDIRIM</i>	
PERİ-İMLANTİTİS: GÜNCEL YAKLAŞIM VE KLİNİK YÖNETİM	198
<i>HASAN TAŞ, AYSAN LEKTEMÜR ALPAN</i>	
PERİ-İMLANT HASTALIKLARIN PATOGENEZİ, ÖNLENMESİ VE TEDAVİSİ: KLİNİK YAKLAŞIM	232
<i>SUDE YILDIRIM BOLAT</i>	
Postmenopozal Dönemde Periodontal Sağlık: Sistemik, Hormonal ve Klinik Etkiler	261
<i>ŞİLAN ÖZTÜRK, AYŞE TORAMAN, EBRU SAĞLAM</i>	

BÖLÜM 1

KİMYASAL PLAK KONTROL AJANLARI

1. Akif Nalbant¹

2. Hatice Ebru Olgun²

Giriş

Dental plak, diş yüzeylerinde oluşan kompleks, organize, polimikrobiyal topluluk olup, mikroorganizmaların kendi salgıladığı polisakkaritler, proteinler ve DNA gibi polimerik maddeler ile oluşturdukları ekstrasellüler matriks içinde sıkıca bağlıdır. Bu yapı, klasik planktonik bakteri kümelerinden çok daha dayanıklı ve organize bir biyofilm yapısıdır. (Seneviratne, Zhang ve Samaranayake, 2011).

Yeni temizlenen bir diş yüzeyine pelikül adı verilen bir salya protein filmi dakikalar içinde hızla yapışır ve ilk kolonizatör bakterilerin bağlanması için bir zemin sağlar. *Streptococcus* spp. ve *Actinomyces* spp. gibi erken kolonizatörlere daha sonra diğer türler koagregasyonla eklenir ve biyofilm yapısı gelişir (Marsh ve Bradshaw, 1995).

¹ Arş.Gör., Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0007-4123-5008

² Prof.Dr., Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-7298-8589

Biyofilmin matriksi, özellikle bakteriyel kaynaklı glukanlar gibi polisakkaritler, proteinler, lipidler ve ekstrasellüler DNA gibi bileşenlerden oluşur. Bu bileşenler mikroorganizmaları korur, onları birbirine bağlar ve çevresel streslere karşı direnç sağlar (Jakubovics, Goodman, Mashburn-Warren, Stafford ve Cieplik, 2021). Başlangıçta aerobik ve fakültatif türler baskınken, plak olgunlaşıp organize oldukça ortamda *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema* spp. gibi anaerobik, Gram-negatif bakteriler artar (Rosan ve Lamont, 2000).

Periodontal hastalıklar, diş etini çevreleyen dokuların kronik enflamasyonu ile karakterizedir. Esas olarak subgingival dental plak biyofilminin neden olduğu mikro-ortam değişiklikleri sonucu ortaya çıkmaktadır (Seneviratne ve diğerleri, 2011). Dental plağın olgunlaşmasını takiben periodontal patojenlerin oranı artar. Biyofilimde bulunan patojenler ve lipopolisakkarit, proteaz gibi ürünleri konak bağışıklık yanıtını tetikler. Patojen bakterilerin doğrudan etkisinden ziyade periodontal doku hasarının temel nedeni konak cevabıdır (Biçer, Dal ve Özkal Eminoglu, 2022). Organize matriks bakteri topluluğunu antibakteriyel ajanlara ve immün yanıtı karşı korur. Bu nedenle süreç kronikleşir ve periodontal ceplerin oluşmasının temel mekanizması ortaya çıkar (Çağas ve diğerleri, 2015). Subgingival biyofilm, diş eti oluşu sıvısı gibi konak bileşenlerinden beslenir ve derinleşen periodontal ceplerde daha kompleks, korunmuş topluluklar oluşturur (Zijne, Ammann, Thurnheer ve Gmür, 2012). Plağın periodontal hastalıkta primer etiyolojik ajan olduğu literatürde sıklıkla belirtilmiştir. Hastalığın başlamasında ve ilerlemesinde anahtar rol oynar (Seneviratne ve diğerleri, 2011).

Diş fırçalama, diş ipi ve ara yüz fırçası kullanımı gibi mekanik plak yöntemleri diş yüzeyindeki dental plağı elimine etmekte temel yaklaşımdır. Ancak bu yöntemler hastanın uyumuna, motivasyonuna ve el becerisine bağlı olduğu için her zaman yeterli

sonuç vermeyebilir. Birçok birey önerildiği süre ve doğru teknikle fırçalamakta zorlanır veya interdental bölgelerde etkili temizliği sürekli olarak sürdüremez. Bu da plağın tam olarak uzaklaştırılamamasına yol açar. Ayrıca dişlerin arası gibi anatomik olarak erişilmesi zor bölgelerde mekanik yöntemler tek başına yeterli olmayabilir, bu nedenle plak kontrolü bireyden bireye farklılık gösterir ve tek tip mekanik yaklaşım her durumda etkili olmayabilir. Bu sınırlamalar, tedavi ve günlük ağız hijyeni açısından önemli bir sorundur ve bu nedenle yalnız mekanik temizlikle gingival enflamasyon veya biyofilm yeterince kontrol edilemeyebilir (Figüero ve diğerleri, 2017). Bu nedenlerle mekanik plak kontrolüne ek olarak kimyasal plak kontrolüne ihtiyaç duyulur. Antiseptik ajan içeren ağız gargaraları ve benzeri kimyasal ajanlar mekanik yöntemlerin ulaşamadığı mikroorganizmaların sayısını azaltarak biyofilm kontrolüne destek olur. Kimyasal plak kontrolü, özellikle mekanik olarak yeterli temizliğin sağlanamadığı hasta gruplarında veya erişimin zor olduğu durumlarda etkin bir tamamlayıcı tedavi seçeneği sunar ve periodontal enflamasyonu azaltmaya yardımcı olabilir (Çintan ve Koçak, 2019).

Kimyasal Plak Kontrolü

Ağız hijyeninde kimyasal plak kontrol yöntemlerinin tarihsel gelişimi, biyofilm kontrolünü desteklemek üzere mekanik yöntemlerin yetersizliklerine yanıt olarak ortaya çıkmıştır. Mekanik temizliğin tek başına tüm bireylerde etkili olamayacağı ve bakteriyel yükün yeterince azaltılamadığı düşüncesiyle, bilim insanları 20. yüzyılın ortalarından itibaren kimyasal ajanların plağı kontrol etmedeki potansiyelini araştırmaya başlamışlardır. Bu bağlamda yapılan erken çalışmalar, mekanik yöntemlere ek olarak antiseptik ve antimikrobiyal ajanların plağı azaltabileceğini ve gingival enflamasyonu kontrol etmeye yardımcı olabileceğini göstermiştir. Bu konuya yönelik araştırmalar 1970'lerde ve sonrasında yoğunlaşmış, birçok kimyasal ajanın etkinliği değerlendirilmiş,

ajanların mekanizmaları ve kullanım formları incelenmiştir. Bu erken dönemdeki araştırmalar, kimyasal plak kontrolünün mekanik temizlikle birlikte uygulanmasının periodontal doku sağlığını korumada klinik olarak anlamlı olduğunu ortaya koymuştur (Marechal, 1991). Bu gelişim sürecinde klorheksidin özellikle dikkat çekici bir rol oynamıştır; 1960’larda ve sonrasında plağı kontrol etmede ve gingivitisin önlenmesinde en sık çalışılan ve en etkili kimyasal ajanlardan biri olarak kabul edilmiştir. Klorheksidinin geniş spektrumlu antibakteriyel etkisi ve diş yüzeyine bağlanabilme özelliği (substansivite) nedeniyle hem klinik çalışmalarda hem de günlük hijyen uygulamalarında yaygın olarak kullanımı benimsenmiştir. Klorheksidinin yanı sıra diğer kimyasal ajanlar da araştırılmış olsa da, periodontal tedavide kimyasal plak kontrolü konsepti büyük ölçüde bu tür antimikrobiyal ajanların mekanik temizliğe ek olarak kullanılmasıyla gelişmiştir (Figüero ve diğerleri, 2017).

İdeal bir antimikrobiyal ajanın, etkinlik gösterdiği dozda biyolojik denge ve güvenliği eş zamanlı olarak sağlayabilmesi gerekmektedir. Öncelikle ajanın yüksek spesifisite göstermesi, yani patojen mikroorganizmalara selektif olarak etki ederken kommensal mikrobiyal florayı koruması, mikrobiyal ekolojinin sürdürülebilmesi ve disbiyozun önlenmesi açısından temel bir gereklilik olarak tanımlanmaktadır (Marsh ve Zaura, 2017). Kimyasal plak kontrol ajanlarının oral mikroflora içerisindeki çeşitli patojenleri hedefleyebilecek geniş spektrumlu antimikrobiyal aktiviteye sahip olması beklenir. Bu özellik, hem Gram (+) hem de Gram (-) bakterilere karşı etkinlik sağlayarak plağın oluşumunu ve biyofilm metabolizmasını etkili bir şekilde engeller (van der Ouderaa, 1991). İdeal kimyasal ajanların, oral dokularda ve diş yüzeylerinde tutunma (substantivite) yeteneği yüksek olmalıdır. Substantivitesi yüksek ajanlar, gargara ya da jelin hemen ardından ağızda daha uzun süre aktif kalarak bakteriyel inhibitör etkilerini daha uzun süre devam

ettirir. Bu durum özellikle plaktaki mikroorganizmalara karşı uzun süreli antimikrobiyal etki sağlar (Sekino, Ramberg, Uzel, Socransky ve Lindhe, 2004). Kimyasal plak kontrol ajanı, oral dokularda irritasyon yapmamalı, doku toksisitesi düşük olmalı ve alerjik reaksiyon riskini minimize etmelidir. Toksik etkisi düşük olan ajanlar, uzun süreli kullanımda bile yan etki riskini azaltarak klinik kabul edilebilirliği artırır (van der Ouderaa, 1991). İdeal ajanlar renklenme, tat bozukluğu, ağız kuruluğu veya mukozal irritasyon gibi yan etkilere yol açmamalıdır. Bu tür olumsuz etkiler hasta uyumunu azaltabilir ve uzun süreli kullanımda motivasyonu düşürebilir. Örneğin klorheksidin gibi güçlü ajanlarda diş yüzeyinde renklenme görülebilir; bu nedenle alternatif formülasyonlarda yan etki profili dikkatlice değerlendirilmelidir (Serrano, Escribano, Roldán, Martín ve Herrera, 2015).

1996 Avrupa Periodontoloji Workshop çalışmasına göre kimyasal plak kontrol ajanları aşağıdaki şekilde kategorize edilir:

Anti plak ajanlar: Plak oluşumunu, yeterli düzeyde azaltarak gingivitis veya çürüğü önleyebilen kimyasallardır. Bu ajanların etki mekanizması antibakteriyel olabilir veya doğrudan plak oluşumunu engelleyen yapısal özelliklere dayanabilir.

Antimikrobiyal ajanlar: In vitro koşullarda bakteriyostatik veya bakterisidal etkinlik gösteren ancak klinik etkinlikleri her zaman kanıtlanmamış kimyasallardır. Bu kategori, geniş spektrumlu antiseptik / antibakteriyel etkisi olan fakat plak kontrolündeki klinik etkisi netleşmemiş ajanları içermektedir.

Antigingivitis ajanlar: Plak miktarını doğrudan etkilemeden gingival enflamasyonu azaltabilen kimyasallardır. Etki genellikle antibakteriyel olmayan veya sınırlı antibakteriyel mekanizmalarla ilişkilidir.

Plak inhibe edici ajanlar: Plak miktarını azaltabilen veya kalitesini etkileyebilen kimyasallardır; gingivitis veya çürüğe

etkileri değişken olabilir. Bu kategori hem antiplak hem de başka mekanizmalara sahip ajanları kapsar (Lindhe, Lang ve Karring, 2008).

Plak Kontrol Ajanlarının Uygulama şekilleri

Plak önleyici bir kimyasalın uygulama yöntemleri, klinik başarısı veya başarısızlığı açısından genellikle kritik öneme sahiptir. Genel olarak plak kontrol ajanları aşağıdaki şekillerde uygulanabilir.

Rutin ağız hijyeni yardımcıları: İnterdental ve subgingival alanlarda ağız gargaralarının erişim sınırlılığı nedeniyle plak kontrolü uygulanması için alternatif yöntemlere ihtiyaç duyulmaktadır. İnterdental bölgelerde plak kontrol ajanlarının kullanımı için diş fırçaları, diş ipi ve kürdanlar dahil olmak üzere çeşitli ev bakım ürünleri kullanılmaktadır. Klorheksidin emdirilmiş diş ipinin emdirilmemiş diş ipine göre plağı daha fazla azalttığı gösterilmiştir (Newman, 1986).

Ağız gargaraları: Plak kontrol ajanlarının uygulaması en yaygın ve kolay yoludur. Alkol, aroma ve iyonik olmayan yüzey aktif maddelerin karışımı, kozmetik özellikleri artırmak için en yaygın taşıyıcıdır. Bakterilerin elektrostatik ve hidrofobik etkileşimler yoluyla bakteri enzimleriyle doğrudan hasar görmesi, bu bileşikler üzerinde etkili olabilir. Ağız gargaraları birinci ve ikinci nesil olarak iki ana gruba ayrılabilir (Newman, 1986).

Ağız gargaraları, günde 4-6 kez kullanıldığında plak oluşumunu yaklaşık %20-50 oranında azaltır. (Kalıcı etki, bir antimikrobiyalin diş yüzeyindeki anyonik gruplara ve bakteri yüzeyine bağlanarak sürdürülebilir bir salınım oluşturma ve böylece ürünün antimikrobiyal etkinliğini artırma yeteneği anlamına gelir.) İkinci nesil ağız gargaraları, günde 1-2 kez kullanıldığında plak oluşumunu %70-90 oranında azaltabilir ve 12 ila 18 saat veya daha uzun süre etkili kalıcı etkiye sahiptir. Birinci nesil ağız gargaralarına

örnek olarak Listerine, ikinci nesil ağız gargaralarına örnek olarak ise Paridex (klorheksidin) verilebilir (Mandel, 1988).

Diş macunları: Plak önleyici maddeler için bir taşıyıcı olarak kullanılması üzerine çok az çalışma rapor edilmiştir. Geleneksel bir diş macunu; plak, film ve leke dâhil olmak üzere gevşekçe yapışmış maddeleri uzaklaştırabilen aşındırıcı ve yüzey aktif bileşenlerinden oluşur. Ayrıca plak kontrol ajanlarının etkinliğini artırmak için başta özellikle flor olmak üzere, ağız içi ferahlık vermesi için aroma ve tedavi edici maddeler eklenir macunlara eklenir (Cummins ve Creeth, 1992).

Jeller: Özellikle klorheksidinin dişler arası uygulanması için, diş fırçası, diş ipi veya ara yüz fırçaları vasıtasıyla, birçok çalışmada taşıyıcı olarak kullanılmıştır. Diş jeli, aşındırıcı veya nemlendirici madde içermeyen, berrak, koyulaştırılmış sulu bir sistemdir. Ayrıca çoğu antimikrobiyal ajanla da uyumludur (Newman, 1986).

Sakızlar: Plak oluşumunu minimize etmek amacıyla kimyasal ajanların ağız ortamında yeterli konsantrasyonlarda iletilmesini sağlayan olası taşıyıcı sistemlerden biridir. Bu yöntemin temel avantajı, gargaralar ve diş macunlarına nazaran ağız içerisinde genellikle daha uzun süre kalıcılık göstermesidir. Üre, hidrojen peroksit, sorbitol ve klorheksidin içeren sakızlar bu duruma örnek olarak verilebilir (Etemadzadeh, 1991; Gazi, 1991).

Periodontal patlar: Periodontal patların birçoğu içeriğinde antimikrobiyal ajanlar barındırır da, klorheksidin içerenler haricinde çok azının klinik açıdan belirgin bir etkinlik gösterdiği saptanmıştır. Hastaların ağız gargaraları yerine periodontal pat kullanımını tercih ettiklerini, ancak iki yöntem arasında klinik sonuçlar açısından anlamlı bir fark bulunmadığını bildirmiştir. Buna karşın, klorheksidin içermeyen patların, materyal ile altındaki dokular arasında bakteriyel üremenin devam etmesine zemin hazırladığı gösterilmiştir (Newman, 1986).

Subgingival irrigasyon: Orta ve derin periodontal ceplerde, mekanik enstrümantasyonun biyofilmi tamamen uzaklaştırmada yetersiz kalabildiği bilinmektedir. Bu durumlarda temel hedef, mikrobiyal yükü konak savunmasının tolere edebileceği kritik eşiğin altına indirmektir. Tarihsel kökeni W.D. Miller'ın (1890) antiseptik yıkama önerilerine dayanan subgingival irrigasyon, bu amaca yönelik etkili bir yardımcı yöntemdir. Pitcher ve ark. (1980), yaptıkları çalışmalarda, gargaraların veya marjinal yıkamaların cep derinliklerine ulaşmada yetersiz kaldığını; ancak irrigasyon kanülünün doğrudan cep içerisine yerleştirilmesiyle, cep genişliğinden bağımsız olarak apikal sınıra kadar penetrasyon sağlanabildiğini göstermiştir. Bu işlemde kullanılacak ideal ajan, doku yüzeylerine bağlanma ve uzun süreli salınım özelliği nedeniyle klorheksidin diglukonattır. Ayrıca sanguinaria özlerinin de subgingival irrigasyonda plak kontrolüne katkı sağlayabileceği bildirilmiştir (Newman, 1986).

Pulsatil jet irrigasyon cihazları: Profesyonel kullanım için tasarlanan bu cihazlar, antimikrobiyal ajanları düşük basınçlı ve titreşimli akımlar halinde periodontal cebin tabanına kadar iletme prensibiyle çalışır. Özel kanül uçları cep tabanına kadar yerleştirilir ve her dişin çevresinde sirküler hareketlerle gezdirilerek tüm subgingival alanın yıkanması sağlanır. Klinik araştırmalar, bu cihazların standart su ile yapılan irrigasyonlara kıyasla daha güçlü bir temizlik sağladığını göstermiştir. Pulsatil jet irrigasyon klinik olarak faydalı bir yöntem olduğu bildirilse de, basınç etkisiyle bakterilerin veya partiküllerin cep epitelinin içine doğru itilme riski mevcuttur. Bu nedenle, klinik iyileşmeyi garanti altına almak ve istenmeyen etkileri en aza indirmek için doğru basınç ayarı ve uygun konsantrasyonlarda antimikrobiyal ajan kullanımı şarttır. Bu parametrelerin optimize edilmesi, cihazın biyofilm üzerindeki yıkıcı etkisini korurken konak dokuya zarar verme olasılığını ortadan kaldıracaktır (Newman, 1986).

Diş Hekimliğinde Kullanılan Kimyasal Plak Kontrol Ajanlarının Sınıflandırılması

Kimyasal plak kontrol ajanları etki mekanizmaları ve kimyasal yapılarına göre sınıflandırılmaktadır.

1. Bisbiguanidler: Klorheksidin diglukonat bu grubun en önemli temsilcisidir ve diş hekimliğinde kimyasal plak kontrolünde altın standart olarak kabul edilir. Geniş spektrumlu antibakteriyel etkiye sahiptir ve yüksek substantivitesi sayesinde ağız yüzeylerine bağlanarak 12 saat uzun süreli etkisini sürdürür. Plak oluşumunu ve gingival enflamasyonu belirgin şekilde azaltır; ancak uzun süreli kullanımda dişlerde renklenme ve tat değişikliği gibi yan etkiler görülebilir (Schlott ve diğerleri, 1970).
2. Kuaterner Amonyum Bileşikleri: Bu grubun en yaygın kullanılan ajanı setilpridinyum klorürdür. Setilpridinyum klorür bakteriyel hücre membranını bozarak antimikrobiyal etki gösterir. Klorheksidine kıyasla antiplak etkinliği daha sınırlıdır; ancak yan etkilerinin az olması nedeniyle günlük ve uzun süreli kullanım için daha uygundur. Gingivitis kontrolünde etkili olduğu klinik çalışmalarla gösterilmiştir (Gunsolley, 2006).
3. Fenolik Bileşikler ve Esansiyel Yağlar: Fenolik bileşikler ve esansiyel yağlar timol, mentol, ökaliptol, metil salisilat içeren ajanlar, bakteriyel enzimleri inhibe ederek plak biyofilminin gelişimini sınırlar. Bu ajanlar genellikle ağız gargarası formunda kullanılır ve uzun süreli kullanıma uygundur. Substantiviteyi klorheksidine göre daha düşük olmakla birlikte, plak ve gingivitis üzerinde anlamlı klinik etki gösterdikleri bildirilmiştir (Charles ve diğerleri, 2012).

4. Triklosan İçeren Ajanlar: Triklosan, antibakteriyel ve antienflamatuar özelliklere sahip bir ajandır ve genellikle kopolimer veya çinko ile kombine edilerek diş macunlarında kullanılır. Plak birikimini azaltır ve gingival enflamasyon üzerinde olumlu etki gösterir. Sistemik derlemeler, triklosan içeren diş macunlarının plak ve gingivitis kontrolünde istatistiksel olarak anlamlı fayda sağladığını göstermektedir (Riley ve Lamont, 2013).
5. Oksijen Salınımı Yapan ve Enzimatik Ajanlar: Bu grup, plak biyofilminin yapısal bütünlüğünü bozmayı hedefleyen enzimler (dekstranaz, mutanaz) ve oksijen salınımı yapan ajanları içerir. Bakterilerin adezyonunu ve biyofilm matrisini zayıflatarak plak oluşumunu sınırlarlar. Klinik kullanımları sınırlı olmakla birlikte, özellikle yardımcı plak kontrol ajanları olarak değerlendirilirler (Marsh, 2010).
6. Metal İyonları ve Florür İçeren Ajanlar: Kalay florür gibi metal iyonları içeren ajanlar, antibakteriyel etki göstererek plak oluşumunu ve gingival enflamasyonu azaltır. Bu ajanlar genellikle diş macunu formunda kullanılır ve çürük önleyici etkileri ile plak kontrolüne katkı sağlar (Tinanoff, 1990).

Diş hekimliğinde kullanılan kimyasal plak kontrol ajanları; bisbiguanidler, kuaterner amonyum bileşikleri, esansiyel yağlar, triklosan, enzimatik ajanlar ve metal iyonları olarak sınıflandırılır. Bu ajanlar mekanik plak kontrolüne destek olarak kullanılır ve klinik etkinlik, yan etki ve kullanım süresi dikkate alınarak seçilmelidir. Hekim hastanın periodontal risk durumuna ve mekanik temizlik becerisine en uygun ajanı reçete etmelidir. Kimyasal plak kontrol ajanlarının sınıflandırılması Tablo-1’de verilmiştir.

Tablo 1 Kimyasal Plak Kontrol Ajanlarının Sınıflandırılması

Ajan Sınıfı	Başlıca Örnekler	Temel Etki Mekanizması	Klinik Kullanım ve Özellikler
Bisbiguanidler	Klorheksidin (CHX)	Hücre membranını bozarak bakterisidal/bakteriyostatik etki; yüksek substantivite	Plak ve gingivitis kontrolünde altın standart; kısa süreli kullanım önerilir
Kuaterner Amonyum Bileşikleri	Setilpridinyum klorür (CPC)	Bakteriyel hücre membran bütünlüğünü bozar	Günlük plak ve gingivitis kontrolünde yardımcı; CHX'e göre daha zayıf etki
Fenolik Bileşikler / Esansiyel Yağlar	Timol, Mentol, Ökaliptol	Bakteriyel enzim inhibisyonu ve hücre duvarı hasarı	Uzun dönem kullanımda plak ve gingivitis azalması; iyi hasta uyumu
Triklosan İçeren Ajanlar	Triklosan + kopolimer	Antibakteriyel ve antiinflamatuvar etki	Diş macunlarında plak birikimi ve gingival inflamasyonun azaltılması
Enzimatik Ajanlar	Dekstranaz, Mutanaz	Biyofilm matriksini parçalayarak adezyonu azaltır	Yardımcı plak kontrol ajanı; klinik kullanımı sınırlı
Metal İyonları / Florürler	Kalay florür	Antibakteriyel etki + remineralizasyon	Plak kontrolüne ek olarak çürük önleyici etki

Kaynakça

- Biçer, D., Dal, G. ve Özkal Eminoğlu, D. (2022). Probiyotikler ve Periodontal Sağlık. *Selcuk Dental Journal*, 9(2), 706-712. doi:10.15311/selcukdentj.956715
- Chalas, R., Wójcik-Chęcińska, I., Woźniak, M. J., Grzonka, J., Świąszkowski, W. ve Kurzydłowski, K. J. (2015). [Dental plaque as a biofilm—A risk in oral cavity and methods to prevent]. *Postepy Higieny I Medycyny Doswiadczalnej (Online)*, 69, 1140-1148. doi:10.5604/17322693.1173925
- Charles, C. A., Amini, P., Gallob, J., Shang, H., McGuire, J. A. ve Costa, R. (2012). Antiplaque and antigingivitis efficacy of an alcohol-free essential-oil containing mouthrinse: A 2-week clinical trial. *American Journal of Dentistry*, 25(4), 195-198.
- Cummins, D. ve Creeth, J. E. (1992). Delivery of antiplaque agents from dentifrices, gels, and mouthwashes. *Journal of Dental Research*, 71(7), 1439-1449. doi:10.1177/00220345920710071601

Çintan, S. ve Koçak, N. A. (2019). Kimyasal Plak Kontrolü. *Türkiye Klinikleri Periodontoloji—Özel Konular*, 5(1), 8-14.

Etemadzadeh, H. (1991). Plaque-growth inhibiting effect of chewing gum containing urea hydrogen peroxide. *Journal of Clinical Periodontology*, 18(5), 337-340. doi:10.1111/j.1600-051x.1991.tb00438.x

Figuro, E., Nóbrega, D. F., García-Gargallo, M., Tenuta, L. M. A., Herrera, D. ve Carvalho, J. C. (2017). Mechanical and chemical plaque control in the simultaneous management of gingivitis and caries: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 44 Suppl 18, S116-S134. doi:10.1111/jcpe.12674

Gazi, M. I. (1991). The finding of antiplaque features in Acacia Arabica type of chewing gum. *Journal of Clinical Periodontology*, 18(1), 75-77. doi:10.1111/j.1600-051x.1991.tb01123.x

Gunsolley, J. C. (2006). A meta-analysis of six-month studies of antiplaque and antigingivitis agents. *Journal of the American*

Dental Association (1939), 137(12), 1649-1657.
doi:10.14219/jada.archive.2006.0110

Jakubovics, N. S., Goodman, S. D., Mashburn-Warren, L., Stafford,
G. P. ve Cieplik, F. (2021). The dental plaque biofilm matrix.
Periodontology 2000, 86(1), 32-56. doi:10.1111/prd.12361

Lindhe, J., Lang, N. ve Karring, T. (2008). Clinical Periodontology
and Implant Dentistry 5th edition (ss. 695-735).

Mandel, I. D. (1988). Chemotherapeutic agents for controlling
plaque and gingivitis. *Journal of Clinical Periodontology*,
15(8), 488-498. doi:10.1111/j.1600-051x.1988.tb01020.x

Marechal, M. (1991). [Chemical control of plaque: Comparative
review]. *Revue Belge De Medecine Dentaire*, 46(2), 51-58.

Marsh, P. D. (2010). Controlling the oral biofilm with antimicrobials.
Journal of Dentistry, 38 Suppl 1, S11-15.
doi:10.1016/S0300-5712(10)70005-1

- Marsh, P. D. ve Bradshaw, D. J. (1995). Dental plaque as a biofilm. *Journal of Industrial Microbiology*, 15(3), 169-175. doi:10.1007/BF01569822
- Marsh, P. D. ve Zaura, E. (2017). Dental biofilm: Ecological interactions in health and disease. *Journal of Clinical Periodontology*, 44(S18), S12-S22. doi:10.1111/jcpe.12679
- Newman, H. N. (1986). Modes of application of anti-plaque chemicals. *Journal of Clinical Periodontology*, 13(10), 965-974. doi:10.1111/j.1600-051x.1986.tb01435.x
- Riley, P. ve Lamont, T. (2013). Triclosan/copolymer containing toothpastes for oral health. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 2013(12), CD010514. doi:10.1002/14651858.CD010514.pub2
- Rosan, B. ve Lamont, R. J. (2000). Dental plaque formation. *Microbes and Infection*, 2(13), 1599-1607. doi:10.1016/S1286-4579(00)01316-2
- Schiott, C. R., L  e, H., Jensen, S. B., Kilian, M., Davies, R. M. ve Glavind, K. (1970). The effect of chlorhexidine mouthrinses

on the human oral flora. *Journal of Periodontal Research*, 5(2), 84-89. doi:10.1111/j.1600-0765.1970.tb00697.x

Sekino, S., Ramberg, P., Uzel, N. G., Socransky, S. ve Lindhe, J. (2004). The effect of a chlorhexidine regimen on de novo plaque formation. *Journal of Clinical Periodontology*, 31(8), 609-614. doi:10.1111/j.1600-051X.2004.00526.x

Seneviratne, C. J., Zhang, C. F. ve Samaranayake, L. P. (2011). Dental plaque biofilm in oral health and disease. *The Chinese Journal of Dental Research*, 14(2), 87-94.

Serrano, J., Escribano, M., Roldán, S., Martín, C. ve Herrera, D. (2015). Efficacy of adjunctive anti-plaque chemical agents in managing gingivitis: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 42 Suppl 16, S106-138. doi:10.1111/jcpe.12331

Tinanoff, N. (1990). Review of the antimicrobial action of stannous fluoride. *The Journal of Clinical Dentistry*, 2(1), 22-27.

van der Ouderaa, F. J. (1991). Anti-plaque agents. Rationale and prospects for prevention of gingivitis and periodontal

disease. *Journal of Clinical Periodontology*, 18(6), 447-454.

doi:10.1111/j.1600-051x.1991.tb02315.x

Zijnge, V., Ammann, T., Thurnheer, T. ve Gmür, R. (2012).

Subgingival biofilm structure. *Frontiers of Oral Biology*, 15,

1-16. doi:10.1159/000329667

BÖLÜM 2

SİNÜS LİFTİNG

ZÜLFİYE DOĞAN¹

Giriş

Ağız ve çene-yüz fonksiyonlarının eksikliği sadece çiğneme ve fonasyonu bozmakla kalmaz, aynı zamanda maksiller ve mandibular kemik rezorbsiyonuna da sebep olur. Eksik dişlerin yerine konması fonksiyonel ve psikososyal olarak önemli bir etkiye sahiptir (Mishra et al., 2016; Najm et al., 2013). Son altmış yılda, birçok yazar diş kaybının bir sonucu olarak hızlı, geri dönüşümsüz alveoler kemik rezorpsiyonunu ve maksiller alveoler sırta ciddi atrofiyi belgelemiştir (Atwood, 1963, 1971; Cawood & Howell, 1988, 1991; Eufinger et al., 1997; Reich et al., 2011; Tallgren, 1972). Alveoler kemik diş taşıma fonksiyonunu kaybettikçe, rezidüel alveoler kret, azalan mekanik stimülasyon ve fizyolojik gerilme geriliminin olmayışı nedeniyle kronik ve sürekli kemik kaybına maruz kalır (Atwood, 2001; Bodic et al., 2005). Alveoler kemik, kret boyutlarının yatay ve dikey olarak azalmasıyla sonuçlanan bir yeniden yapılanma sürecine girer (Schropp et al., 2003; Trombelli et al., 2008).

¹ Uzman Diş Hekimi, Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD, Orcid: 0009-0004-3124-2632. Bu çalışma yazarın uzmanlık tezinden üretilmiştir

Maksiller sinüs, insanlardaki dört paranasal sinüsün en büyüğüdür ve dişlere yakın olması, diş tedavisi sırasında dikkatli olunması gerektiği anlamına gelir. Özellikle, maksiller posterior dişleri içeren implant cerrahileri, maksiller sinüsün alt kısmının değerlendirilmesini içermelidir (J.-H. Lee et al., 2020).

Günümüzde estetik, fonksiyon ve fonasyonun geri temininde dental implantların kullanımı yaygınlaşmıştır (Sohn et al., 2010). Alveoler sırt rezorpsiyonu, dental implantların yerleştirilmesi için yetersiz kemik hacmine yol açabilir ve protetik rehabilitasyon sırasında hem fonksiyonel hem de estetik sorunlar yaratabilir (Bartee, 2001). Özellikle posterior maksillada, dişsiz hastaların önemli bir yüzdesi, uygun bir implantın yapılabilmesi ve tatmin edici sonuçlara ulaşılabilmesi için kemik büyütme prosedürlerine ihtiyaç duyabilir (Avila et al., 2010; Corbella et al., 2016; Stacchi et al., 2018).

Sinüs taban augmentasyonu için iki ana teknik vardır: Boyne ve James tarafından 1980'lerde açıklanan lateral pencere tekniği (Boyne & James, 1980) ve Summers tarafından 1990'larda açıklanan transalveolar (krestal) teknik (Summers, 1994). Transalveolar teknikle karşılaştırıldığında, lateral pencere yaklaşımının daha fazla membran yükseltmesi ve kemik büyütmesi elde edebileceği bildirilmiştir (Kawakami et al., 2019).

Kemik Doku

Kemik doku organik ve inorganik matriksten oluşmaktadır. Üçte birini organik matriks, üçte ikisini ise inorganik matriks oluşturur. İnorganik matriks esas olarak kalsiyum ve fosfattan oluşur. Bunun dışında magnezyum, sitrat, flor, sodyum gibi iyonları da içerir (Glimcher et al., 1964; *The Nature of the Mineral Component of Bone and the Mechanism of Calcification* - PubMed, n.d.). Kemik, dört tip hücreden oluşan mineralize bir bağ dokusudur: osteoblastlar, kemik matriks hücreleri, osteositler ve osteoklastlar (Flores-Silva et al., 2015). Kemik vücutta hareket, yumuşak

dokuların desteklenmesi ve korunması, kalsiyum ve fosfatın depolanması ve kemik iliğini bulundurması gibi önemli işlevleri vardır (Datta et al., 2008; Robling et al., 2006). Son araştırmalar, kemiğin organların işlevlerini etkilediğini ve kemiğin aynı zamanda vücutta diğer organlar ve sistemlerden de etkilendiğini göstermiştir (Fukumoto & Martin, 2009), bu da yeni anlayışlar sağlamakta ve kemik dokusunun karmaşıklığını ve dinamik doğasını kanıtlamaktadır (Florencio-Silva et al., 2015).

Alveoler kemik

Maksillofasiyal iskeletin önemli bir parçası olan alveoler kemik, dişleri destekleyen, mekanik strese maruz kalan ve sürekli yeniden yapılanmaya uğrayan bir bağ dokusudur (Datta et al., 2008). Diğer kemik dokularına benzer şekilde osteoklastlar ve osteoblastlar alveol kemiğinde kemik rezorpsiyonu ve oluşumu arasındaki son derece dinamik dengeden sorumlu olan ana bileşenlerdir (Li et al., 2021). Bu iki hayati hücreye ek olarak, osteositler, makrofajlar, monositler, nötrofiller ve adaptif bağışıklık hücrelerini içeren karmaşık bir hücresel iletişim ağı da sıkı kemik bağlanmasında ve alveoler kemik homeostazisinin korunmasında kritik rol oynar (Gruber, 2019). Alveoler kemiğin yeniden şekillenmesi yalnızca iskelet sisteminin kemik döngüsünün bir parçası değildir, aynı zamanda iskelet kemiği koşullarını da yansıtır. İlginç bir şekilde, alveoler kemiğin dönüşüm hızı, mandibulada ve maksillada femura göre ve alveoler tepede mandibular kanal ve alt kompakt sınır seviyesine göre önemli ölçüde daha yüksektir, bu da alveoler kemiğin son derece dinamik bir şekilde yeniden şekillendiğini gösterir (Gruber, 2019; Huja et al., 2006).

Alveol kemiğin sınıflandırılması

Alveol kemiğin kemik kalitesi açısından sınıflandırılması

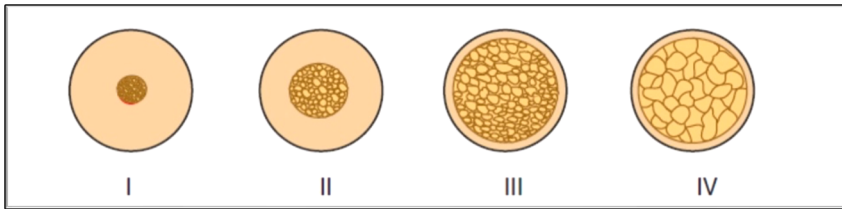
Bu konuda Lekholm ve ark 1985'te önerdikleri kemik kalitesi sınıflandırma yöntemi (Lekholm, 1985) en yaygın kullanılanıdır. Bu yöntemi kullanırken, gözlemci subjektif olarak çene kemiklerini kortikal ve süngerimsi kemik oranlarına göre dört tipe ayırır (Ribeiro-Rotta et al., 2014) (Şekil 1) (Tablo 1).

Tablo1: Lekholm ve ark.'na göre kemik sınıflaması.

Tip I kemik	Kalın kompakt ve az miktarda spongioz kemikten oluşur. Bu tip kemik sıklıkla atrofik, dişsiz alt çene anterior bölgede görülmektedir
Tip II kemik	Kalın kompakt ve kalın spongioz kemikten oluşur. Bu tip kemik, alt çene anterior ve posterior bölgelerde ve üst çene palatinal bölgede görülmektedir
Tip III kemik	İnce kompakt ve sıkı geniş spongioz kemikten oluşur. Bu tip kemik, üst çene anterior ve posterior bölgede görülmektedir
Tip IV kemik	İnce kompakt ve çok boşluklu spongioz kemikten oluşur. Bu tip kemik, üst çene posterior bölgede görülür

(Lekholm, 1985)

Şekil 1: Lekholm ve ark.'na göre kemik sınıflaması.



(Misch, n.d.2015)

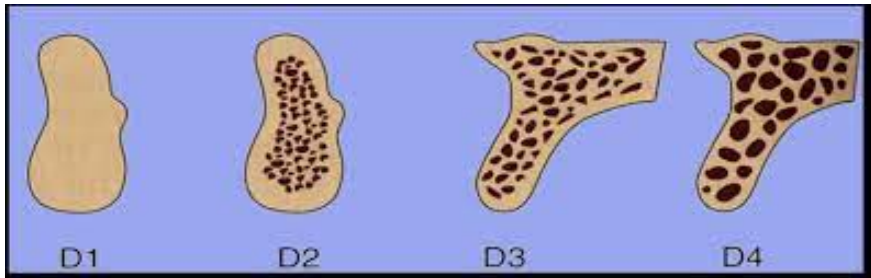
Misch ise makroskopik olarak kemiği 5 gruba ayırmıştır (C. E. Misch & Judy, 1987) (Şekil 2)(Tablo 2).

Tablo 2: Misch 'in kemik yoğunluğu sınıflaması.

D1 Kemik:	Yüksek oranda mineralize kortikal kemikten oluşmaktadır. Bu tip kemik hemen hemen tüm yoğun kortikal tabakayı içermektedir. Maksillada D1 kemik neredeyse hiç bulunmaz. İleri derecede rezorbe olmuş dişsiz anterior mandibulada görülür
D2 Kemik	Kalın poröz kortikal kemikle çevrili trabeküler kemikten oluşmaktadır. Bu tip kemik en fazla anterior mandibula, sonra posterior mandibulada ve bazan de anterior maksillada görülür
D3 Kemik	Merkezi yeterli yoğunlukta kansellöz kemikten oluşan ve bunun etrafını daha ince kortikal tabakanın çevrelediği kemiktir. D2 ve D3 kemik ayrımı histolojik kesitte netleşir. Bu tip kemik anterior maksilla, posterior maksilla ve posterior mandibulada görülür
D4 Kemik	Merkezde oldukça düşük yoğunluklu poröz kansellöz kemikten oluşan ve etrafını çok ince kortikal tabakanın çevrelediği kemiktir. Bu tip kemik posterior maksillada görülür
D5 Kemik	Mineralizasyonunu tamamlamamış, olgunlaşmamış çok yumuşak kemiktir

(C. E. Misch & Judy, 1987)

Şekil 2: Misch 'in kemik yoğunluğu sınıflaması.



(C. E. Misch & Judy, 1987)

Alveol kemiğin kemik miktarı açısından sınıflandırılması

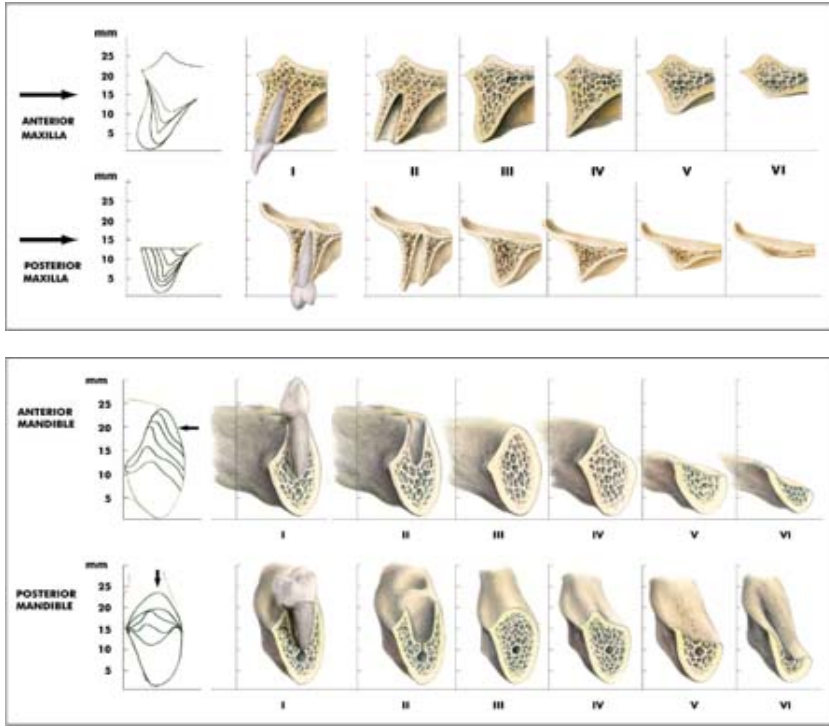
Cawood ve Howell maksilla ve mandibulada alveoler kemikte atrofi sonucu oluşan rezidüel kretlerle ilgili bir sınıflama ortaya koymuşlardır (Cawood & Howell, 1988)(Şekil 3) (Tablo 3).

Tablo 1: Cawood ve Howell'in kemik sınıflaması

Sınıf I	Dişli kret
Sınıf II	Diş çekimi sonrası iyileşmesini yeni tamamlamış kret
Sınıf III	Uygun yükseklik ve genişlikte olan, yuvarlak formdaki kret
Sınıf IV	Uygun yükseklikte olan, ancak genişliği yetersiz olan bıçak sırtı formundaki kret
Sınıf V	Genişliği ve yüksekliği yetersiz olan düzleşmiş formdaki kret
Sınıf VI	Çeşitli derecelerde bazal kemik kaybını içeren, basık, negatif forma sahip kret

(Cawood & Howell, 1988)

Şekil 3: Cawood ve Howell'in kemik sınıflaması.



(Cawood & Howell, 1988)

Dişlerin kaybı sonrası çene kemiklerinde görülen değişimler

Diş kaybının en sık nedenleri arasında kist, tümör gibi patolojiler, ilerlemiş çürükler, pulpa kaynaklı enfeksiyonlar, periodontal nedenler, protetik kaynaklı veya ortodontik tedaviler yer alır (Blum & Fraser McCord, 2004). Diş çekiminin ardından, çekim kavitesinde kemik depozisyonu olurken, kemiğin dış yüzeyinde rezorpsiyon oluşmaya başlar (Block MS, 1995).

Doğal dişleri destekleyen alveoler kemik, periodontal ligament sayesinde gerilme yüklerini alırken, rezidüel alveoler kret dikey, çapraz ve yatay yükleri alır (Divaris et al., 2012). Alveoler kemikte yatay ve dikey olarak rezorpsiyon görülür. Rezorbsiyon miktarı maksilla ve mandibulada farklıdır. Rezorbsiyon miktarı anterior ve

posteriorda da değişiklik gösterir. Kret rezorbsiyonunun ilerleyen safhalarında ters maksilomandibuler ilişki oluşmaya başlar. Maksilla posteriora doğru rezorbe olup, daha fazla küçülürken; mandibula anteriora doğru rezorbe olup, daha fazla genişler (Cawood & Howell, 1988).

İmplantın ideal bir şekilde yerleştirilebilmesi için en önemli faktör dişsiz bölgedeki RVKY miktarıdır. RVKY yetersiz olduğunda ileri cerrahi tedavi tekniklerine başvurulur. İleri cerrahi teknikler ile kemiğin vertikal olarak artırılması sonrasında implantların uygulanması açısından farklı görüşler vardır. Yapılan bir çalışmada ileri cerrahi tekniklerin başarı oranları %88 ile %100 arasında gösterilmiştir (Stellingsma et al., 2004). Bunun yanında diğer bir çalışmada, komplikasyon oranını %66 olarak gösterilmiştir (Perdijk et al., 2007).

Dental İmplantlar

Çağdaş diş hekimliğinin hedefi, çürüyen dişlerin tedavisi ya da diş eksiklerinin yerine konması ile, hastaların çiğneme, fonasyon, estetik ve fonksiyonlarının tekrar geri iadesidir (Misch C.E., 2021). Bireyin yerel, çevresel, fizyolojik, zihinsel ve finansal durumuna bağlı olarak kaybedilen dişler mümkün olan en iyi alternatifle değiştirilir (Pandey et al., 2022). Dental implantlar, bu amaçla alveoler kemiğin içine veya üstüne yerleştirilen biyouyumlu materyallerden üretilen aygıtlardır (Meffert et al., 1992).

Diş eksikliklerinin yerine konmasında implant tedavisinin uygulanmasının geçmişe dayandığı bilinir ancak başarılı ilk dental implant uygulamasını, Dr.P. Brånemark, 1965 yılında yapmıştır ve sonrasında birçok dental implant sistemi geliştirilmiştir (Branemark, 1983; Brånemark et al., 1977). Branemark tarafından tanıtılan bir konsept olan osseointegrasyon, kısmen ve tamamen dişsiz hastalar için restoratif seçenekler alanını genişletmiştir. O zamandan beri osseointegrasyon kavramını uygun bir şekilde tanımlamak için

çeşitli girişimlerde bulunulmuştur (Pandey et al., 2022). Branemark başlangıçta osseointegrasyonu “düzenli canlı kemik ile yük taşıyan bir endosseöz implantın yüzeyi arasında mikroskobik düzeyde doğrudan yapısal ve fonksiyonel bir bağlantı” olarak tanımlamıştır (Branemark P.-I., 2005). Daha sonra, Amerikan İmplant Diş Hekimliği Akademisi (1986) bunu " Normal yeniden şekillendirilmiş kemik ile bir implant arasında kemik olmayan dokunun araya girmesi olmadan kurulan temas, implanttan kemik dokusuna ve içine sürekli bir yük aktarımı ve dağılımını gerektirir." olarak tanımlamıştır (“American Academy of Implant Dentistry. Glossary of Implant Terms.,” 1986).

İmplantın uzunluğu; implantın boyun kısmındaki platformundan apeksine kadar olan mesafedir (J. H. Lee et al., 2005). Her ne kadar çalışmalar implant uzunluğu ile başarı oranı arasında doğrusal bir ilişki bulamamış olsada, raporlar daha kısa implantların istatistiksel olarak daha düşük bir başarı oranına sahip olduğunu göstermiştir (Olate et al., 2010; Winkler et al., 2000). Şu ana kadar kısa implantların tanımı konusunda bir konsensüs raporu yoktur. Bazı yazarlar 7-10 mm uzunluk aralığına sahip implantları "kısa" olarak değerlendirirken (Caramês et al., 2020), bazı çalışmalar kemikteki uzunluğu $\leq 8\text{mm}$ olan bir implantı kısa implant olarak tanımlamıştır (Renouard & Nisand, 2006). Posterior maksillada uygulanan kısa implantlar, standart implantlarla kıyaslanabilir klinik hayatta kalma oranına sahiptir (Zadeh et al., 2018). Bununla birlikte, kısa implantlar göreceli olarak yüksek kron/implant oranına ve sınırlı fonksiyonel yüzey alanına sahiptir; bunlar osseointegrasyona ve stres dağılımına yardımcı değildir (62,63). Atrofik posterior maksillada, ikinci küçük azı dişlerinin yaklaşık %32'sinde, birinci azı dişlerinin %73'ünde ve ikinci azı dişlerinin %54'ünde RVKY $<5\text{ mm}$ dir; bu nedenle kısa implantların kullanılması bu durumlarda maksiller sinüs taban augmentasyonunu önleyemeyeceği vurgulanmıştır (Kopecka et al., 2012).

Maksiller Sinüs

Paranasal sinüsler maksillofasiyal bölge ve kafatasının merkezinde bulunan ve nazal kavite ile iletişim halinde bulunan hava dolu, mukoza ile kaplı boşluklardır. Paranasal sinüsler etmoid, sfenoid, frontal ve maksiller sinüs olmak üzere dört adettir. Burun ve paranasal sinüsler fonksiyonel bir ünite oluşturmakla beraber trakeobronşiyal ağaç ve akciğerler ile birlikte solunum yollarının ayrılmaz bir yapısıdır. Özel epitel, akciğerlerdeki optimum düzeydeki oksijen ve karbondioksit sirkülasyonunu hazırlamak için solunan havayı filtreler, ısıtır ve nemlendirir (Whyte & Boeddinghaus, 2019b).

Maksiller sinüsler ilk olarak 1489'da Leonardo da Vinci tarafından gösterilmiş ve tanımlanmış ve sonrasında 1651'de Nathaniel Highmore tarafından tanımlanmıştır. Maksiller sinüs veya Highmore antrumu, maksiller kemiğin gövdesi içinde yer alır (Whyte & Boeddinghaus, 2019b).

Maksiller sinüs embriyolojisi

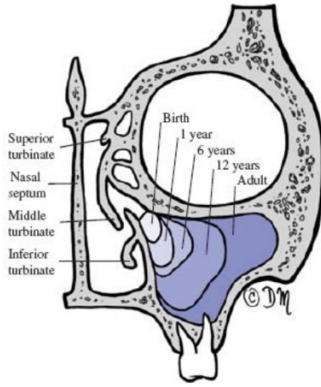
Maksiller sinüs anatomik olarak paranasal sinüsler içinde en büyüğü ve ilk oluşandır (Whyte & Boeddinghaus, 2019b). 11 haftalık fetüste anterior ve posterior yönde sinüs gelişimi hızlanır (Koppe et al., 1994). Nazal boşluğu kaplayan psödosliar epitel fetus 8 haftalıkken görülürken, maksiller sinüs membranı 14-16. haftarda oluşur (Sertan ERGUN, 2019). 24 haftalık bebekte postero-anterior yönde ikizkenar üçgen görüntüsü görünür. Erken bebeklikte maksiller sinüs hızlı gelişir (Schumacher et al., 1994).

Ergenlikte üçüncü molar dişler sürene kadar orta yüz gelişimiyle maksiler sinüs gelişimi paraleldir (Ryu et al., 2016). Maksiller sinüs molar dişlerin kökleriyle anatomik olarak yakın komşuluktadır (Lovasova et al., 2018)(Şekil 4).

Artan yaşla beraber maksiller sinüs tabanıyla diş kökleri arasındaki mesafede artış olur. Böylece dişler sinüs tabanının devamlılığını sağlarken, aynı zamanda ömür boyu kemik apozisyonunu uyarır (Takahashi et al., 2016).

Daimî dişlerin sürmesiyle maksiller sinüsün gelişimi durur, ancak diş kaybıyla sinüs alveol krete doğru genişleyebilir. Maksiller sinüs, dişsiz hastalarda dişli hastalara oranla oldukça büyüktür (Harorh & Bocutoğlu, 1995).

Şekil 4: Maksiler sinüsün gelişim aşamaları



(Onart S., n.d.)

Artan yaşla beraber maksiller sinüs tabanıyla diş kökleri arasındaki mesafede artış olur. Böylece dişler sinüs tabanının devamlılığını sağlarken, aynı zamanda ömür boyu kemik apozisyonunu uyarır (Takahashi et al., 2016).

Daimî dişlerin sürmesiyle maksiller sinüsün gelişimi durur, ancak diş kaybıyla sinüs alveol krete doğru genişleyebilir. Maksiller sinüs, dişsiz hastalarda dişli hastalara oranla oldukça büyüktür (Harorh & Bocutoğlu, 1995).

Maksiller sinüsün anatomisi

Maksiller sinüs piramit şeklindedir ve maksillada simetrik şekilde yer alır (Van Den Bergh et al., 2000). Maksiller sinüs respiratuar mukozayla döşenmiş piramit şeklinde hava ile dolu kavitelerdir (Watelet & Cauwenberge, 1999). Maksiller sinüsün ortalama boyutları 36-45 mm yüksekliğinde, 23-25 mm genişliğinde ve 38-45 mm uzunluğundadır (ön-arka eksen). Maksiller sinüsün ortalama hacmi 15 ml'dir (Van Den Bergh et al., 2000). Maksiller sinüsün birkaç girintisi vardır: aşağıya bakan alveoler girinti, yana bakan zigomatik çıkıntı, burun boşluğunun tabanı ile ağız boşluğunun tavanı arasında değişken bir palatin çıkıntı (alveoler girintinin bir uzantısı) ve yukarıya bakan infraorbital girinti (Whyte & Boeddinghaus, 2019b). Yoğun biçimde pnömatize olduğunda sinüsün anterior girintisi kanin dişinin apeksine kadar uzanabilir ve bu da damak ile burun boşluğunun tabanı arasındaki palatin girintinin medial uzantısıyla ilişkilidir (Boeddinghaus & Whyte, 2018; Lovasova et al., 2018).

Maksiller sinüs lateral (yan) duvar, anterior (ön) duvar, medial (iç) duvar, posterior (arka) duvar ve inferior(alt) duvar olmak üzere 5 duvardan oluşur(Misch C.E., 2021).

Anterior duvar (Ön): Maksiller kemiğin alveoler süreci ön duvarı oluşturmaktadır (Sancak B. Cumhur M., 2002). Ön duvar diş kaybı yoksa anterior dişlerin nörovasküler kanallarını kapsayan ince kompakt kemikten meydana gelir(Van Den Bergh et al., 2000). Caldwell-Luc operasyonunda anterior duvardan girişimsel işlem yapılır (Misch C.E., 2021).

Medial duvar (İç): Medial duvarı burnun lateral duvarı oluşturur (Sertan ERGUN, 2019). Maksiller ostium ve aksesuar ostiumlarla konşudur. Maksiller ostium, meatus nasi medius infundibulum'a açılır (Misch C.E., 2021). Maksiller ostium 4 mm çapındadır (Sertan ERGUN, 2019).

Posterior duvar (Arka): Pterygomaksiller alana komşudur (Misch C.E., 2021). Posterior duvar dardır ve maksiller arter ve venin birden fazla dalıyla ve pterygopalatin fossa içindeki trigeminal sinirin maksiller bölümünün birkaç dalı ile yakın ilişkidir (Whyte & Boeddinghaus, 2019b).

Lateral duvar (Yan): Posterolateral olarak infratemporal fossaya bakan yan duvar incedir ve inferiora doğru alveoler proçesin bukkali ile komşudur. Lateral duvar sinüs ogmentasyon ameliyatlarında flap yeri ve tasarımı göz önüne alındığında önemli bir yapı olan posterior superior alveoler arter (PSAA) kanalını içerir (Whyte & Boeddinghaus, 2019b). Sinüs içindeki mukozal kalınlaşma genellikle lateral duvar kalınlaşmasına ve sklerozuna yol açar; bu da sinüs ogmentasyonunda önemlidir (Krouse, 2012).

İnferior duvar (Alt): Maksillanın alveoler proçesi ve palatin çıkıntısı alt duvarı oluşturur (Misch C.E., 2021).

Maksiller sinüsün iç yapısı ve anatomik varyasyonlar

Schneiderian membran

Maksiller sinüsün bütün duvarlarını döşeyen epitel, müköz ve respiratuar bir epiteldir. Bu yapıya Schneiderian membrani adı verilir (Sertan ERGUN, 2019)(Şekil 5). Bu membranı diğer respiratuar epitellerden ayıran ise daha az tubuloalveolaer bez ve goblet hücresi barındırması ve ince yapıda olmasıdır (Testori et al., 2010). Membran oldukça damarlıdır gelen havayı ısıtır ve nemlendirir. Enflamatuar veya alerjik bir reaksiyon olduğunda tıkanabilecek büyük şişkin cisimler içerir. Bu durum mukoza zarının kalınlaşmasına neden olur ve buna rinosinüzit denir (Van Den Munckhof et al., 2020). Yapılan bazı kadavra çalışmaları membran kalınlığının ortalama 0,3-0,8 mm civarında olduğunu göstermiştir (Tos & Mogensen, 1979). Ancak teknolojinin gelişimiyle son dönemde yapılan canlı insan çalışmalarda ise schneiderian membran kalınlığının ortalama olarak 0,97 mm olduğu gösterilmiştir (Aimetti

et al., 2008). Daha sora yapılan canlı insandan alınan radyografiler üzerinde yapılan çalışmada ise kalınlık 0,8-1,99 mm olarak gösterilmiştir (Pommer et al., 2012).

Şekil 5: Schneiderian membran.



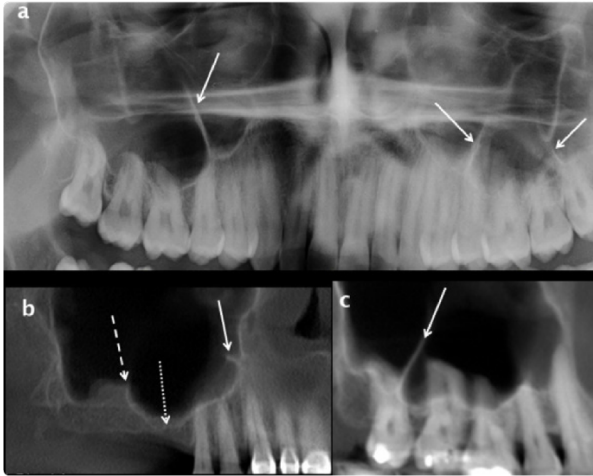
Septum/septumlar

Maksiller sinüs septaları, çoğunlukla sinüs tabanından çıkan ince, doğrusal veya eğrisel kortikal kemik plakalarıdır (Şekil 6). Septalar yaygındır ve dental panoramik tomografide (DPT) sıklığı olduğundan az tahmin edilmektedir. KIBT'dan türetilen hacimsel bir veri setinin çok düzlemli analizi, genel olarak sinüs tabanının yanı sıra septayı da değerlendirmenin en doğru yollarındandır (Whyte & Boeddinghaus, 2019b).

Septa birincil (gelişimsel) veya ikincil (sonradan edinilmiş) olabilir. Primer septalar dişli hastalarda görülür. Sekonder septalar ise diş kaybıyla ilişkilidir ve bundan dolayı kısmi dişsiz hastalarda görülür (Cavalcanti et al., 2018).

Primer ve sekonder septalara sık rastlanır; dişli ve dişsiz arka maksiller bölgelerin %50'sinde gözlemlenir. Dişsiz maksillada bulunan septalar, dişli hastalarda bulunanlardan daha kısadır. Bazı yazarlar septumun yüksekliğinin 2,5 mm'den büyük olduğunu düşünmektedir; daha kısa septalar daha iyi sırtlar olarak tanımlanır. Septanın varlığı sinüs taban ogmentasyonu sırasında membran perforasyon riskini artırır. Septaların varlığı sinüs mukozasının daha ince olması ile de alakalıdır (H. L. Chan & Wang, 2011; Sánchez-Pérez et al., 2016; Schriber et al., 2017).

Şekil 6: Panaromik filmde maksiller septa(a) KIBT'ta maksiller septa (b ve c)



(Sertan ERGUN, 2019)

Ostium

Maksiller sinüs'ün ostiumu, sinüsün orta duvarının üst kısmında, orbita tabanı seviyesinin hemen altında bulunur; sinüs tabanından ostiuma kadar olan ortalama mesafe 29 mm'dir(Prasanna & Mamatha, 2010). Oval veya yarık şeklindedir ve yatay veya eğik olarak yönlendirilmiş olup çapı 3-10 mm'dir (Vaid & Vaid, 2015). Koronal düzlemde, ostiumların %70 ila %80'i, birinci maksiller moların yaklaşık koronal seviyesinde, maksiller sinüsün ön ve arka

duvarları arasındaki rekonstrüksiyonda veya rekonstrüksiyonun arkasında yer alır (Prasanna & Mamatha, 2010; Vaid & Vaid, 2015).

Şekil: Sol taraf kapalı sağ taraf açık ostium (koronal kesit).



(Sertan ERGUN, 2019)

Maksiller sinüsün vaskülarizasyon, inervasyon ve drenajı

Maksiller sinüsün damar desteği birincil olarak maksiller arterin dallarından sağlanır: PSAA, infraorbital arter ve posterior lateral nazal arter (Kqiku et al., 2013; Standring S., 2015). PSAA sinüsün medial duvarı boyunca ilerleyebilir. Infraorbital arter, infraorbital oluk ve kanal boyunca, orbitanın altından ve son olarak maksillanın fasial yüzeyindeki infraorbital foramenlerden geçer (Flanagan, 2005). PSAA ve sinüsün anterolateral duvarı boyunca infraorbital arter anastomozu, nazal boşluğun mukozasını besler (Kqiku et al., 2013; Standring S., 2015). Posterior lateral nazal arter, sfenopalatin arterden ayrılır ve sfenopalatin forameninden geçerek burun

boşluğuna girer ve sinüsün medial duvarı içinde bulunabilir. Öne doğru devam ettikçe, posterior lateral nazal arter dallanmaya başlar ve sinüsün arka ve medial duvarının kanlanmasını sağlar (Flanagan, 2005).

Maksiller Sinüs genel duyu innervasyonunu maksiller sinirin (V2) infraorbital ve anterior, orta ve posterior superior alveoler dallarından alır (Standring S., 2015). Duyusal innervasyonun çoğu, genellikle iki ya da üç dala sahip olan posterior superior alveoler dal tarafından sağlanır. Anterior superior alveoler dal, maksiller sinüsün ön kısmını innerve ederken, orta superior alveoler dal, sekonder mukozal innervasyona katkıda bulunur. Maksillanın ostium'u büyük palatin sinir tarafından innerve edilirken, oftalmik sinirin (V1) anterior etmoidal dalı tarafından innerve edilir. Parasempatik sekretomotor lifler fasial sinirin nervus intermediusundan kaynaklanır, pterigopalatin ganglionda sinaps yapar ve trigeminal duyu dalları yoluyla sinüs mukozasına doğru ilerler (Duncavage J., 2011).

Maksiller sinüsün lenfatik drenajı infraorbital foramen ve ostium aracılığı ile submandibular lenf nodlarına olmaktadır. Daha sonra toplanan drenaj sıvısı derin servikolateral lenf nodlarına drene olur. Venöz drenajı ise venöz damarlar sayesinde olmaktadır (Sertan ERGUN, 2019).

Maksiller sinüsün görevleri

Sıcaklık

Maksiller sinüsün sıcaklığı ortamın soğuk ya da sıcak olmasıyla bağlantılı değildir (Perko, 1991). Maksiller sinüs içi sıcaklık kronik sinüzit durumunda, alerjik reaksiyonlarda ya da sinüs havalanmasının bozulduğu durumlarda bile sabittir (Sertan ERGUN, 2019). Ama akut sinüzit durumunda sıcaklığın vücut sıcaklığından fazla olduğunu gösteren çalışmalar vardır (WODAK, 1961).

Basınç

Maksiller sinüs içi basıncı stabildir. Nefes alışverişindeki basınç farklılıklarından etkilenmez. Ancak ostium tıkalı olduğunda sinüs içi basınç negatif değerlere ulaşır (Scharf et al., 1995).

Havalanma

Sinüs ostiumu burun ve maksiller sinüs arasındaki hava alışverişini sağlar. 5-20 dk içerisinde sinüs içi havanın tamamına yakını yenilenmektedir (%95) (Hood et al., 2009).

Hava hızı en yüksek olarak ostiumda iken sinüs boşluğunun merkezi ve zigomatik girintide en az olduğu gösterilmiştir. Nefes alışverişini durduğunda hava hareketinin durduğu ancak ventilasyonun devam ettiği düşünülmektedir (*Sertan ERGUN, 2019*).

Sinüs içi gaz kompozisyonu

Nefes alışverişlerindeki basınç değişiklikleri burun ve maksiller sinüs arasında devamlı bir gaz değişimine neden olur (Müsebeck & Rosenberg, 1978). Sinüsün kapladığı hacim, nasal kavitenin büyüklüğü ve şekli, sinüs mukozasının gazları absorbe etme yeteneği gibi faktörler sinüs içi gaz değişimini etkiler (Aust & Drettner, 1974).

Mukosiliar aktivite

Mukosiliyer klirens, solunum yolunun solunan kirleticilere, alerjenlere ve patojenlere karşı koruma sağlayan birincil savunma mekanizmasıdır (Cohen, 2006). Mukosiliyer aparatın fonksiyonel bileşenleri arasında silialar ve epiteldeki goblet hücreleri tarafından salgılanan koruyucu bir mukoza tabakası ve lamina propriadaki mukoza bezleri bulunur.

Burun ve paranasal sinüslerin sağlığı esas olarak etkili mukosiliyer temizliğe bağlıdır. Kronik rinosinüzit sekonder silial disfonksiyonuna, anormal mukus ve bozulmuş mukosiliyer fonksiyonuna sebep olur (Cohen, 2006; Gudis et al., 2012).

Maksiller Sinüs Tabanı Yükseltme Operasyonları

Dental implantlar kısmen ve tamamen dişsiz alanların tedavisinde güvenilir bir seçenek olarak ortaya çıkmıştır. Dişsiz bölgedeki kemiğin kalitesi ve miktarı implant tedavisinin başarısının anahtarıdır. Diş kaybından sonra alveol sırtın dikey yüksekliği tipik olarak azalır. Posterior maksillada, sinüsün pnömatizasyonu olarak bilinen ve rezidüel sırtın boyutlarını daha da azaltan bir olay meydana gelir (Sharan & Madjar, 2008). Pnömatizasyon sinüsün çevredeki kemiğe doğru genişlemesi anlamına gelir. Sinüs pnömatizasyonu, büyüme döneminde artan aktivite gösteren ve yetişkin yaşamında da devam eden fizyolojik bir olgudur (Vaddi et al., 2021). Diş çekildikten sonra sinüs dişsiz çukuluğa doğru uzanır. Birkaç araştırmacı, maksiller sinüsteki pnömatizasyonun, diş çekimi sonrasında kemiğe uygulanan fonksiyonel kuvvetlerin eksikliğinden kaynaklandığını ileri sürmüştür (Levi et al., 2017).

Soket koruma prosedürlerinin değişkenliği ve bölgede kalan doğal kemik miktarı nedeniyle, implant bölgesinde yeterli kemik hacmi elde etmek için genellikle sinüs lifting işlemi yapılır. Arttırılması gereken toplam yükseklik, kalan sırt yüksekliğine bağlıdır. Sinüs büyütme prosedürleri sırasında dikkate alınması gereken anatomik faktörler arasında, rezidüel kret yüksekliği ve genişliği, potansiyel implant bölgesindeki kemiğin kalitesi, maksiller sinüs patolojisinin varlığıdır (örn. mukozal kalınlaşma, ostiumun açıklığı veya kemik septumunun varlığı bulunmaktadır (Tadinada et al., 2016).

Maksiller sinüs taban ogmentasyonunun endikasyonları

Sinüs taban ogmentasyonunda amaç, atrofiye olmuş bölgede uygun hacim ve kalitede kemik oluşturmaktır. Bu durum sağlanırken

çeneler arası ilişki kadar interoklüzal mesafe de önemlidir (Sertan ERGUN, 2019). Maksiller sinüs taban ogmentasyonu herhangi bir kontrendikasyon yoksa şu durumlarda uygulanır (Jensen, 2006);

- Oral implantolojide implant yapılacak maksiller posterior bölgede sinüs pnömatizasyonu, alveoler kemikte ileri derecede vertikal kemik kaybı ya da ikisinin kombine bulunması durumunda,
- Oro-antral fistül tedavisinde,
- Lefort 1 osteotomisiyle beraber kemik yükseltmede,
- Alveoler yarıkların cerrahi tedavisinde vertikal yüksekliğin desteklenmesinde,
- Çene-yüz protezlerinde maksillanın rekonstrüksiyonunda.

Maksiller sinüs taban ogmentasyonu operasyonlarının kontrendikasyonları

Maksiller sinüs taban yükseltme operasyonlarına mâni olan bazı lokal ve sistemik kontrendikasyonlar vardır. Bazı kontrendikasyonlar önlem alınarak ya da çözüme ulaştırılarak operasyon endike olabilir (Sertan ERGUN, 2019).

Sistemik kontrendikasyonlar

Kesin sistemik kontrendikasyonlar

- Kontrol altında olmayan sistemik hastalıklar,
- Büyüme gelişimin devam ettiği durumlarda yaş kontrendikasyon oluşturur. Minimum yaş sınırı aşağı yukarı 17 iken maksimum yaş sınırı yoktur,
- Kalp kası hastalıkları ve ağır kalp kapağı rahatsızlıkları kesin komplikasyon oluşturur. Son 6 ay içinde geçirilen

kalp krizi ya da stent takılmasını takiben 6 içinde operasyon kontrendikedir,

- Kemiğin turnoverını etkileyen osteogenezis imperfekta gibi hastalıkların bulunması,
- Baş boyun bölgesinde alınmış radyoterapi takibeden ilk 6 ay kontrendikasyon oluşturur ancak 6 aydan sonra konsültasyon istenerek yapılabilir,
- AIDS, immunsupresyon tedavisi alan hastalarda ve organ nakli hastalarında kontrendikedir,
- Osteoklast ve osteoblastlar arasındaki dengeyi bozan bifosfonat kullanımı da kontrendikasyon oluşturur,
- ASA (Amerikan Society of Anesthesiologists) sınıflamasına göre kontrendikasyon oluşturan durumlar da kontrendikasyon oluşturur (Sertan ERGUN, 2019).

Muhtemel sistemik kontrendikasyonlar

- Aşırı sigara ve alkol tüketimi,
- Operasyon yönetimini tehlikeye atacak derecedeki psikolojik hastalıklar da kontrendikasyon oluşturur (Sertan ERGUN, 2019).

Lokal kontrendikasyonlar

- Maksiller bölgede bulunan polip ve mukozal kalınlaşma gibi patolojiler.
- Maksiller posterior bölgede yer alan tümör, kist veya enflamatuvar lezyonlar da kontrendikasyon oluşturur,
- Dış kaynaklı enfeksiyonlar,

- Ciddi alerjik rinit bulunması,
- Ostiumun tıkalı ya da dar olması,
- Birden fazla septum varlığı,
- Anterior antral arter anastomozunun bulunduğu durumlar (Sertan ERGUN, 2019).

Maksiller sinüsün preoperatif değerlendirilmesi

Klinik preoperatif değerlendirme

Sinüs taban ogmentasyonu yapılacak alana edante saha denir. Protez yapılacak alveoler kret alanıdır. Operasyon öncesi herhangi bir lezyon, kist, tümör gibi patolojilerin olup olmadığına bakılmalıdır. Operasyona engel herhangi bir ekzostoz olmamasına dikkat edilmelidir ve rengin de diğer oral kavite bölümleriyle uyumlu olmasına dikkat edilmelidir. Klinik muayenede alveoler kretin eğimi KIBT ile dikkatlice incelenip protetik restorasyona uygun şekilde işlem yapılmalı gerekli durumlarda ek tedaviler uygulanmalıdır (Sertan ERGUN, 2019).

Başarılı bir sinüs taban ogmentasyonu operasyonu ve sonrasındaki implant tedavisi için yeterli interoklüzal mesafe çok önemlidir. Protetik rehabilitasyon için bu mesafe çok iyi değerlendirilmelidir. Gerekli durumlarda kret osteotomisi yapılmalıdır. Ancak yapılırken kortikal kemikten alınacağı için implant yerleştirilmesi primer stabilizasyonu etkilemeyecek şekilde osteotomi yapılmalıdır. Mesafenin fazla olduğu durumlarda ise vertikal ogmentasyon yapılmalıdır (Sertan ERGUN, 2019).

Vestibül sulkus derinliği de önemli bir konudur. Az olması görüşü düşürür ve dolayısıyla işlemde yaklaşımı zorlaştırır. Dolayısıyla da komplikasyonlara zemin oluşturur (Sertan ERGUN, 2019).

Ağız açıklığı yeterli derecede olmalıdır. Normal değer olarak maksiller ve mandibular kesiciler arasındaki mesafe 40-60 mm olarak

kabul görür (Sertan ERGUN, 2019). Ağız kısıtlılığının en sık nedenleri arasında temporomandibuler eklem (TME) rahatsızlıkları, önceden yapılmış cerrahi, travma, bazı romatolojik hastalıklar ve oral bölgeye uygulanmış radyoterapi gelmektedir (Lehman et al., 2015).

Ağız solunumu yapan hastalarda sağlıklı bireylere göre sinüs içinde patoloji görülme riski daha fazla olabilir. Ostium darlığı, submukozal ödem, retansiyon kisti ve enflamasyon bunların en sık görülenleridir (Coleman et al., 2005).

Mukoza kalınlığı ve schneiderian membran kalınlığı arasında önemli bir bağlantı tespit eden çalışmalar vardır. Perforasyon riski ve ince fenotip mukoza arasında ilişki tespit edilmiştir (Yılmaz & Tözüm, 2012).

Radyolojik pre-operatif oral değerlendirme

Sinüs taban ogmentasyonu öncesi hastanın panoramik grafisi ya da bilgisayarlı tomografi (BT) veya KIBT ile radyolojik değerlendirmesi yapılır. Dünya sağlık örgütü (DSÖ) 1 yılda alınabilecek maksimum dozu 1000 µSielvert olarak belirlemiştir. Sinüs taban ogmentasyonunda KIBT tercih edilmesi daha düşük doz alınmasını sağlayacaktır (Sertan ERGUN, 2019).

Sinüs lifting operasyonu planlanırken bazı yapılar çok dikkatli şekilde incelenmelidir. Sinüs taban anatomisi, sinüs septumları, sinüs içindeki patolojik oluşumlar, sinüs lateral duvar kalınlığı, alveoler antral arterin konumu, maksiller sinüsün genişliği ve dikey olarak uzunluğu, ostiumun boyutu ve yeri, schneiderian membran kalınlığı, residuel kemiğin vertikal uzunluğu ve genişliği dikkatlice incelenmelidir (Sertan ERGUN, 2019).

Maksiller sinüs tabanı yükseltme operasyon teknikleri

Günümüzde sinüs lifting operasyonunda esas olarak iki teknik kullanılmaktadır. Bunlar lateral pencere (eksternal, direkt, açık) ve transalveoler (transkrestal, internal, kapalı, indirekt) yöntemidir. Bu iki ana tekniğin yanı sıra palatinal yaklaşım ve BT destekli yaklaşım da vardır (Sertan ERGUN, 2019).

Maksiller sinüs tabanının yükseltilmesi (lateral antrostomi) ilk kez 1976'da Alabama implant konferansında Tatum tarafından tartışıldı (Tatum, 1986). 1987'de Misch, alveol kemiğinin yüksekliğine dayalı olarak sinüs greftleme için sistemik bir yaklaşım önerdi. Kalan sırtın yüksekliği 5 mm veya daha az olduğunda lateral yaklaşım uygulanır (Misch C.E., 2021). 1980 yılında Tatum ve Boyne lateral pencere yaklaşımını geliştirmiştir (Boyne & James, 1980; Tantum H., 1992). 1990 yılında Summers transalveoler (internal) yaklaşım ile sinüs taban ogmentasyonunu geliştirmiştir (Summers, 1994).

Maksiller sinüs taban ogmentasyon tekniğine karar verirken bazı sınıflamalardan yararlanılır. Bunlardan ilki Misch ve Judinin 'Maksiller Sinüs Subantral (SA) Sınıflaması' dır (C. E. Misch & Judy, 1987).

SA1: Rezidüel kemik yüksekliği 12 mm'den fazla olduğu durumlarda geleneksel implant cerrahisi uygulanır. Kemik genişliği 2-2,5 mm aralığındaysa ek ogmentasyon yapılır.

SA2: Rezidüel kemik yüksekliği 10-12 mm aralığında ise ve kemik genişliği 5 mm ise 1-2mm lik vertikal kemik kazancı için krestal yaklaşımlı sinüs taban ogmentasyonu yapıp aynı seans implant yerleştirilir (C. E. Misch & Judy, 1987). Daha sonra Rosen ve ark ise modifiye SA2 tekniğini geliştirdi. Bu teknik ancak vertikal yükseklik minimum 7 mm olduğunda uygulanabilir. Çekim soketi içinde trefin frez ile 1-2 mmlik derinlikte alan oluşturulur, sonra osteotom ile 2 mm derine ilerletilir. Çekim soketine greft yerleştirilerek 4 ay sonra implant tedavisi uygulanır (Rosen et al., 1999).

SA3: Rezidüel kemik yüksekliği 5-10 mm arasındadır ve bu durumda açık teknikle sinüs lifting yapılır.

SA4: Rezidüel kemik uzunluğu 5 mm'den az ise açık sinüs lifting tekniği uygulanır.

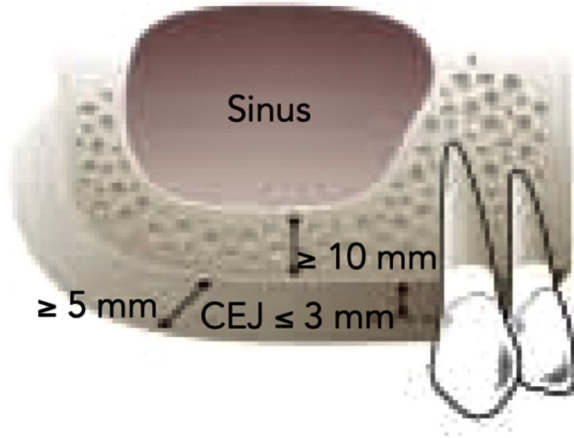
Diğer bir sınıflama ise Jensen'in atrofik posterior maksillada tedavi protokolüdür. Bu protokole göre rezidüel kemik miktarı 3 mm'den az ise açık sinüs tekniği, 3-4 mm arasında ise kemik yüksekliği yine açık sinüs tekniği ve rezidüel kemik miktarı 5 mm'den fazla ise kapalı sinüs tekniği uygulanır (jensen, 1999).

French ise trifaktöriyel sınıflama yapmıştır, bu sınıflamada krestal yaklaşım tekniği seçildiği takdirde sinüs taban kontürünün sınıflamasını yapmıştır. Düz, konkav, açılı ve septuma denk lokalizasyon olarak sınıflama yapmıştır (French et al., 2015).

Operasyon tekniğine karar verirken günümüzde en kapsamlı sınıflama Wang HL ve Katanji A. tarafından yayınlanan ABC sinüs sınıflamasıdır. Bu sınıflama operasyon sonrası elde edilecek kemik kazancının değerlendirilmesi açısından öngörülebilir seçenekler sunar (Sertan ERGUN, 2019).

Sınıf A: Rezidüel kemik miktarı en az 10mm olmalıdır, genişliği ise 5mm veya üstü olmalıdır. Kret tepesiyle komşu dişin mine-sement birleşimi (KDMS) arasındaki uzunluk 3mm veya daha az olmalıdır (Şekil 8). Bu sınıflamada ek bir ogmentasyon yapılmadan implantlar yerleştirilebilir (Wang HL, n.d.).

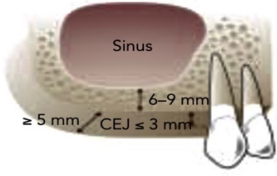
Şekil 8: Sınıf A.



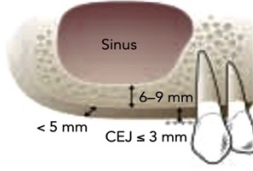
(Wang HL, n.d.)

Sınıf B: Sinüs tabanı ve alveol kret arası mesafe 6-9 mm'dir. Genişlik minimum 5 mm'dir ve ek bir ogmentasyon gerekmez. Kret tepesiyle KDMS arasındaki mesafe 3 mm veya daha fazladır. Bu tip durumlarda açık veya kapalı teknik uygulanabilir. Ek ogmentasyon gerektirir. Sinüs taban yükseltme ve implant yerleştirilmesi öncesinde, sırasında veya sonrasında grefleme gerektiren defeklere göre yatay, dikey veya kombine olarak 3 bölüme ayrılmıştır (Şekil 9) (Wang HL, n.d.).

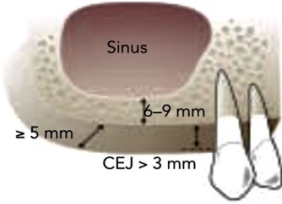
Şekil 9: ABC sinüs sınıflaması Sınıf B



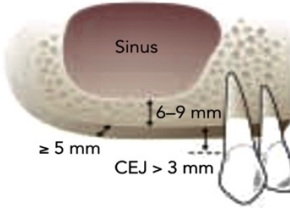
Sınıf B



Sınıf B-h



Sınıf B-v

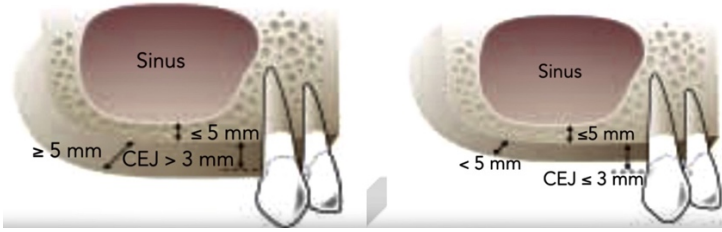


Sınıf B-c

(Wang HL, n.d.)

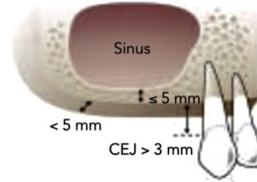
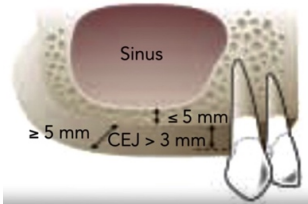
Sınıf C: Sinüs tabanı ve alveol kret arası mesafe 5 mm ya da daha azdır. Kemik genişliği ise minimum 5 mm'dir. Aynı zamanda KDMS 3 mm ya da daha azdır. Bu durumda açık yaklaşımlı sinüs ogmentasyonu tercih edilir. Sınıf C' de yatay, dikey ve kombine defekt olmak üzere üç alt sınıfa ayrılır (Şekil 10) (Wang HL, n.d.).

Şekil 10: ABC sinüs sınıflaması Sınıf C



Sınıf C

Sınıf C-h



Sınıf C-v

Sınıf C-c

(Wang HL, n.d.)

1996 yılında yapılan sinüs ogmentasyonu uzlaşma konferansında rezidüel kemik ile sinüs taban yükseltilmesi arasındaki önem belirtilmiştir (Yılmaz Altıntaş N., 2012). (Tablo 4)

Tablo 4: Sinüs ogmentasyon tekniklerinde endikasyon kriterleri

Rzidüel Kemik Yüksekliği	Cerrahi Yaklaşım
RKY >10 mm	Normal implant prosedürleri uygulanır
RKY ≥ 6 mm	Osteotom ile kapalı sistemle implant yerleştirme işlemi uygulanır
RKY 4-6 mm	Lateral yaklaşımlı sinüs yükseltme işlemi ve implant
RKY 1-3 mm	İmplant uygulamadan lateral yaklaşımlı sinüs yükseltme işlemi ile greft uygulanır

(Yılmaz Altıntaş N., 2012)

Transalveoler (transkrestal, internal, kapalı, indirekt) sinüs lift

Transalveoler sinüs lift tekniği 1994 yılında Summers tarafından ilk kez yayınlanmıştır. İnternal yaklaşımı, sinüs tabanındaki kemiğın apikal yönde ilerletilip sıkıştırılması ve Schneiderian membranının elevasyonu şeklinde, daha az invaziv bir teknik olarak tanımlanmıştır (Summers, 1994). Bu yaklaşım daha az invaziv ve basit bir yöntemdir, ancak kapalı ve körlemesine bir çalışma olduğu için membran perforasyonu açısından da risklidir (Elian & Barakat, 2018). Teknik daha sonra osteotomlar ve/veya kemik greftleri kullanılarak ve kullanılmadan çok sayıda modifikasyona uygulanmıştır (Davarpanah et al., 2001; Kang & Liu, 2022).

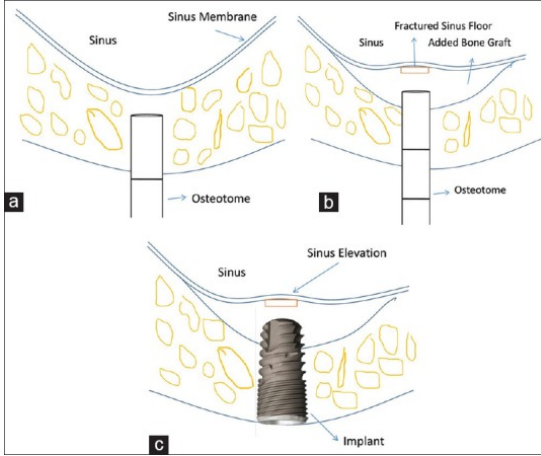
Rezidüel kemik yüksekliği 5 mm'den daha fazla olduğunda transkrestal yaklaşım kullanılabilir (O. T. Jensen et al., 1998; Khehra & Levin, 2020). Bu teknikle yerleştirilen implantların %93,5-%100'ünün başarılı olma şansının olduğu belirtilmiştir (Del Fabbro et al., 2012; Tarnow et al., 2000).

Krestal yaklaşım; artan morbiditeyi, membran perforasyonu riskini ve kullanılan biyomateryallerin ossifikasyonu için gereken uzun iyileşme süresini azaltmaktadır (Díaz-Olivares et al., 2021; Taschieri et al., 2018). En önemli dezavantajlarından biri kemiğın vertikal yüksekliğini sadece 2-4 mm kadar artırmaya olanak tanınması, yani açık yaklaşıma kıyasla, daha fazla rezidüel kemik yüksekliğine ihtiyaç duymasıdır (S. S. Jensen & Terheyden, 2009). Bu tekniği daha da karmaşık hale getiren bir faktör de sinüs pnömatizasyonunun düz bir düzlemde meydana gelmemesidir; Çoğu durumda sinüs tabanını eğimli bırakarak eğik bir sinüs tabanı oluşturur. Bu bölgelerdeki zemin, zeminin geri kalanıyla 45 dereceye eşit veya daha büyük bir açı yapar. Bu gibi durumlarda kapalı teknikle yaklaşımın oldukça yüksek oranda membran perforasyonuna neden olduğu bulunmuştur (Molina et al., 2022; Pjetursson et al., 2009).

Transalveoler yaklaşımda cerrahi teknik

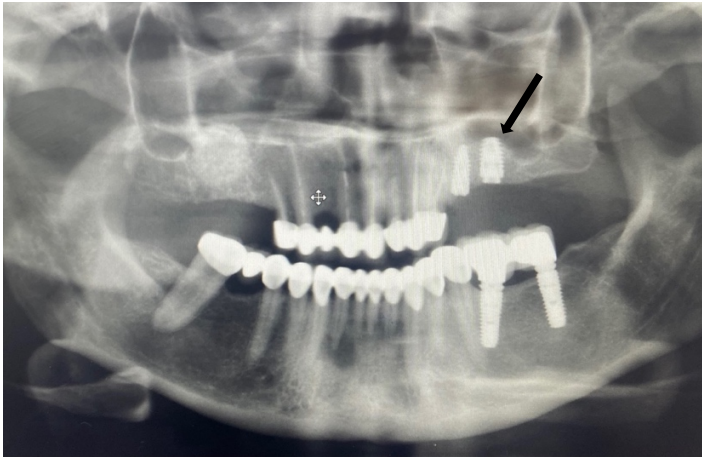
Bu teknikte; anestezi yapılır, daha sonra osteotomi yapılacak bölge flep açılarak ya da açılmadan uygulanacak tekniğe göre insizyon yapılır ve eğer otolog kemiğin alınması gereken durum söz konusuysa insizyon distale kadar uzatılır. Kret tepesini tam ortaya çıkarmak için tam kalınlık mukoperiosteal flep açılır. Maksiller Sinüs tabanından 2 mm daha kısa olacak şekilde 2 mm çapında pilot drille başlanır. Burada paralel pin ya da pilot dril takılarak doğrulayıcı radyografi alınmalıdır. Osteotomi bölgesini aynı seviyeye getirmek, yani sinüs tabanından 2 mm kısa olacak şekilde genişletmek için artan çaplarda driller veya değişik boyutlardaki osteotom seti sırayla kullanılır. Düşük yoğunluklu kemiklerde (D3 ve D4), kemiğin yanal olarak yoğunlaştırılması ve kemik yoğunluğunun artırılması için osteotomlar tercih edilir. İmplant gövdesinden daha küçük çaplı bir osteotom hazırlanan osteotomi bölgesine yerleştirilir ve sinüs tabanını kırmak için çekiçe nazikçe vurulur. Kırılan kemik ve Schneiderian membran sinüsün içine doğru itilerek yükseltilir. Sinüs tabanını kırılırken sesteki değişime dikkat edilmelidir. Sinüs tabanı kırıldığında farklı ses perdesi duyulabilir. Daha sonra implant aşamasına geçilmeden önce kemik grefti apikale yerleştirilir ya da direk implant yerleştirilebilir. Sinüs tabanının yükseltilmesi, greft materyali yerindeyken implant alanına en büyük osteotomun yeniden yerleştirilmesiyle yapılır. Eklenen greft sinüs zarına baskı uygulayarak onu daha da yükseltir (Şekil 11-12). İstenilen miktarda sinüs membranı yüksekliği elde etmek için kemik grefti eklenebilir ve hafifçe vurulabilir. Membranın esneme sınırı aşılmamalıdır. Yerleştirilecek implantın çapı, son osteotomun oluşturduğu yuvanın çapından biraz daha büyük olmalıdır (S. C. Bathla et al., 2018; Pjetursson & Lang, 2014; Summers, 1998).

Şekil 11: Kemik grefti kullanılarak yapılan osteotom tekniği ile sinüs tabanının yükseltilmesi (a) Çekiçleme yoluyla osteotom uygulanması (b) Kırık sinüs tabanı ve osteotomide eklenen greft (c) Eş zamanlı implantasyonla sinüs yükseltilmesi



(S. C. Bathla et al., 2018)

Şekil 12: Sol maksiller posteriora internal sinüs lift tekniği ile yerleştirilmiş implant uygulaması.



Lateral yaklaşımlı (eksternal, direkt, açık) sinüs lift

Posterior maksiller bölgeye implant yerleştirilmesi, yetersiz dikey boyut ve korteksin incilmesi veya eksik olması gibi anatomik sınırlamalar nedeniyle sıklıkla önemli ölçüde engellenmektedir (Boyne & James, 1980; Branemark, 1983; Pietrovski & Massler, 1967). Birçok raporda, daha kısa implantların (<10 mm) yerleştirilmesi durumunda, uzun implantlara nazaran daha az başarılı oldukları sonucuna varılmıştır (Bahat, 1993; Beschnidt et al., 2003; Esposito et al., 1998; Jemt & Lekholm, 1995). Bu nedenle, daha uzun implantların posterior maksillaya yerleştirilmesini kolaylaştıran sinüs tabanı augmentasyonu prosedürleri, son yıllarda oldukça ilgi görmeye başlamıştır (Singh et al., 2022).

Lateral yaklaşımlı teknikte artırılması gereken toplam yükseklik, kalan sırt yüksekliğine bağlıdır (Vaddi et al., 2021). Rezidüel kemik yüksekliği, sinüs tabanı yükseltme prosedürünün seçilmesinde en önemli faktördür (Niu et al., 2018). Misch, alveol kemiğinin yüksekliğine dayalı olarak sinüs greftleme için sistematik bir yaklaşım önermiştir. Rezidüel kemik yüksekliği 5 mm veya daha az olduğunda, implantın ya greftleme sırasında ya da 4-6 ay sonra yerleştirilmesiyle lateral yaklaşımlı tekniğin kullanılması gerektiğini önermiştir. Bu, rezidüel kemiğin kalitesi ve miktarına ve implantın başlangıç stabilitesine bağlıdır (Misch C.E., 2021).

Sinüs konturları da sinüs tabanı yükseltme işleminde önemli rol oynar (Lundgren et al., 2017; Nunes et al., 2013; Qiu et al., 2006). Ancak araştırmalar sonucunda sinüs konturlarını sınıflandırmanın hala standart bir yolu bulunamamış ve sinüs konturlarının sinüs tabanı yükseltme ameliyatına etkisini ortaya koyan bir makale yayınlanmamıştır (Niu et al., 2018). Cho ve ark. A açısı olarak tanımlanan bukkal ve palatal alveol duvarları arasındaki açının perforasyon riski ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Cho et al., 2001). Velloso ve ark. ayrıca ikinci premolar dişler bölgesinde

gözlemlenen daha keskin açılarının membran perforasyonlarını yüksek risk altına soktuğunu ileri sürmektedir (Velloso et al., 2006). Damak-burun-girintisi, ilk olarak Wang ve arkadaşları tarafından tarif edilmiştir. Maksiller sinüste lateral nazal duvarın alt kısmı ile palatal duvarı takip eden iki hayali çizginin kesişme noktası olması, sinüs membranının elevasyonunu daha karmaşık hale getirecek ve membran perforasyonu oluşumunu artıracaktır (H. Chan et al., 2013).

Sinüs büyütmeyle ilişkili riskler tipik olarak herhangi bir cerrahi prosedürle ilişkili risklerdir. Sinüs büyütmeye özel olarak Schneiderian membran (sinüs membranı) delinmesi riski ve buna eşlik eden kanama riski vardır. Bu sonuçlar ostiyumun tıkanmasına yol açabilir (Danesh-Sani et al., 2016). Sinüs büyütme ameliyatı sırasında mukozal yaralanma, mukozanın şişmesine neden olabilir ve bu da ostiomeatal kompleksin fonksiyonunu etkileyebilir. Radyografik olarak belirgin sinüs mukozal kalınlaşması olan kişilerde sinüs mukozal perforasyon oranının arttığı rapor edilmiştir (Carmeli et al., 2011; Kasabah et al., 2003). Ancak bazı araştırmacılar, önceden mevcut maksiller sinüzit belirtileri olmayan hastalarda sinüs büyütme işleminin önemli klinik sonuçlara yol açmadığı sonucuna varmıştır (Timmenga et al., 2003).

Lateral antrostomi ile ilgili en büyük dezavantaj, cerrahi ulaşım için geniş bir flebin kaldırılmasına ihtiyaç duyulmasıdır. Bu yaklaşım tekniğe daha duyarlıdır ve zaman alıcıdır. Prosedürün başarısı esas olarak kalan rezidüel kemik miktarına bağlıdır (S. C. Bathla et al., 2018).

Eğer greft materyali membran perforasyonu nedeniyle sinüse kaçarsa ve uygun drenaj varsa, greft materyalinin ostiyumdan burun orta kanalına sızma şansı yüksektir. Ostiumun önceden var olan bir anatomik varyasyon veya patoloji nedeniyle bloke olması durumunda, greft materyali sinüs içinde sıkışıp kalır ve ikincil olarak

enfekte olabilir (Felisati et al., 2012; Whyte & Boeddinghaus, 2019a).

KIBT, ameliyat öncesi implant planlaması ve sinüs büyütme gerekliliğinin değerlendirilmesi için rutin olarak kullanılmaktadır (Vaddi et al., 2021).

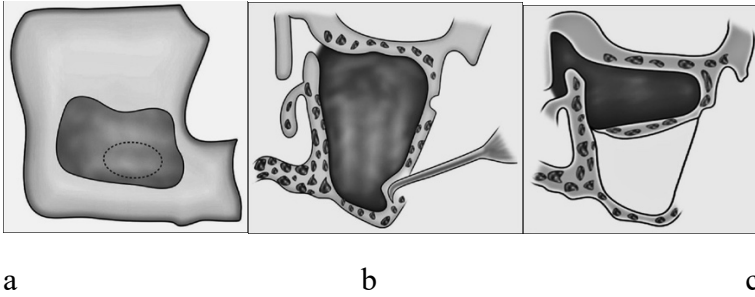
Lateral yaklaşımda cerrahi teknik

Bu teknikte; anestezi yapılır, daha sonra flep açılır. Yumuşak dokuda flep tasarımı için yapılan kesiler, yan pencerenin hazırlanmasına yeterli alan sağlamalıdır. Kemik üzerinde yumuşak doku oluşturmak için anteriorda yer alan vertikal insizyon sinüs duvarının en az 10-15 mm önünde olmalıdır. Ardından, dikey kesiyi birleştiren 15C bıçağı ile kret kesisi yapılır. Sütürasyonun rahat yapılabilmesi için keratinize dokuda yatay kesinin yapılması arzu edilir. Tam kalınlıkta flep, infraorbital foramenlerin, zigomatik arkın desteğinin ve posterior lateral maksiller duvarın hemen altındaki fossa caninaya erişim sağlayacak şekilde kaldırılır. Tam kalınlıkta flep kaldırılırken, periosteumun değişmeden kalması için elevatörün kemik yüzeyi ile temasta olması gerekir. Flepte herhangi bir dehissens veya fenestrasyon olmamalıdır. Flep kaldırıldıktan sonra, bukkal kemiğin üzerindeki yan duvar penceresinin dış hatlarını belirlemek için steril 2 numaralı kalem kullanılır. Antrostominin konumu maksiller sinüsün boyutuna ve konumuna göre belirlenir. Pencerenin koronal hatları greftin yüksekliğine, yerleştirilecek implantın uzunluğuna ve posterior superior alveoler arterin konumuna bağlı olacaktır. Pencerenin apikal hatları sinüs tabanının yaklaşık 3 mm üzerinde olmalıdır. Pencerenin mesial çizgisi ön duvara mümkün olduğu kadar yakın olmalıdır ve distal çizgisi yerleştirilecek implant sayısına bağlı olacaktır. Pencerenin boyutu meziodistal olarak 20 mm ve apikokoronal olarak 15 mm olmalıdır; bu, kolay cerrahi erişimi sağlayacaktır. Cerrah seviye artışı yaşadığında, daha az erişimle membranı kolayca kaldırabilir ve daha küçük, daha

koruyucu bir erişim penceresi yapılabilir. Bu, yan duvara büyük bir kan kaynağı sağlayacak ve greftin kemikleşmesini artıracaktır. 8 numaralı elmas frezli yüksek hızlı el aleti, hafif fırçalama veya boya fırçası darbesiyle mavimsi bir renk görüne kadar pencerenin çerçevesini çizmek için kullanılır. Pencerenin şekli çoğunlukla ovaldır ve membranı perfore edebilecek keskin kenarlara sahip olmamalıdır. Pencerenin ortasında kalan kemiğin membrandan bağlantısı koparılır. Antrostomi yükseltilebilir veya tamamen eksize edilebilir. Cerrahi erişim yeterince sağlanıyorsa ve kortikal duvar kalınlığı <2 mm ise yükseltilir. Cerrahi erişim yetersizse, septa varlığında ve sinüsün sığ olduğu durumlarda tamamen çıkarılır. Sinüs membranını künt bir aletle ayırılır. Yükseltme ancak membran ayrıldığında yapılmalıdır. Membran sinüs tabanından başlayarak dikkatli bir şekilde yükseltilmeli ve sinüs küretleri yardımıyla ön ve arka duvarlara kadar uzatılmalıdır. Nihai yükseklik, beklenen greft yerleşiminin tam yüksekliğine kadar medial duvara kadardır. Sinüs zarı bütünlüğü, membranın yukarı kalkmasını gözlemlemek için hastadan derin nefes alıp vermesi istenerek test edilebilir. İyi kalitede minimum 3-4 mm rezidüel alveoler kemik varsa, implantları aynı anda yerleştirmek veya implantı 4-6 ay sonra yerleştirmek mümkündür. Sinüs zarı kollajen membran ile korunmalıdır. İmplantlar hazırlanan implant bölgelerine yerleştirilir. Kemik greftleri öncelikle en az ulaşılabilen bölgeye yerleştirilir. Önce ön ve arka girintiler, ardından medial sinüs duvarı boyunca kalan alan doldurulur. Kemik grefti çok sıkı sıkıştırılmamalıdır çünkü damarlanmayı engeller (S. C. Bathla et al., 2018; Harris et al., 2012) (Şekil 13-14). Ancak bazı yazarlar, tek dolgu malzemesi olarak tam kan kullanılarak lateral yaklaşım kullanılarak sinüs kaldırma işleminin yapılabileceğini ve umut verici sonuçlar elde edilebileceğini gösterdi (Janner et al., 2011; Testori T, 2009). Sinüs taban yükseltmeyle eş zamanlı implant yerleştirilmesi trombositten zengin fibrin kullanılarak ta yapılabilir (S. Bathla,

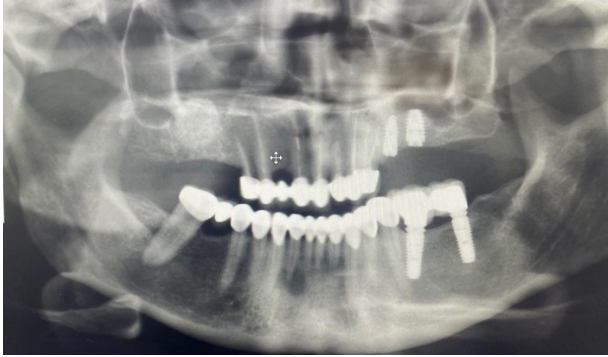
2021). Rezorbe olabilen kollojen membranlar pencere üzerine yerleştirilir. Membran kemiğe tam yapışıp adapte olduğu için pinleme gerektirmez. Son olarak sturasyon rezorbe olmayan süturlarla yapılır (S. C. Bathla et al., 2018).

Şekil 1: a) Lateral antral pencerenin oval konfigrasyonu b) Sinüz membranının yükseltilmesi c) Yükseltilmiş sinüs ve greftleme için oluşan boşluk.



(S. C. Bathla et al., 2018)

Şekil 14: Lateral yaklaşım tekniği uygulanmış sağ posterior maksilla



2001 yılında Vercellotti ve ark. piezoelektrik tekniğini tanıtmıştır (Vercellotti et al., 2001a). Piezoelektrik osteotominin avantajı, sinüs membranının bütünlüğünü sağlarken kemik pencereyi büyük bir basitlik ve hassasiyetle kesebilmekte yatmaktadır. Bunun sebebi,

piezocerrahi frezlerinin mineralize olmayan dokuyla temas ettiğinde durmasıdır (Torrella et al., 1998; Wallace et al., 2007a).

Sinüs tabanı yükseltme cerrahisinde minimal invaziv yöntem

Sinüs tabanını yükseltmeye yönelik diğer minimal invaziv teknikler zaman içinde tanıtılmıştır. Modifiye trefin/osteotom tekniği 1999'da tarif edilmiş olup, implantların eş zamanlı yerleştirilmesiyle modifiye edilmiştir. İmplantın yeri sinüs tabanından 1-2 mm mesafede 3 mm dış çaplı trefin frez kullanılarak hazırlanır. Daha sonra kemik silindiri, trefin frez ile aynı çapta bir osteotom kullanılarak, frezle yapılandan 1 mm daha az derinliğe kadar apikal olarak itilir. İmplant sahasının son hazırlığı, çapları artan osteotomlar kullanılarak ve bunların her zaman aynı derinliğe yerleştirilmesiyle gerçekleştirilir. İmplantlar 30 devir/dakika hızla yerleştirilerek sinüs zarının hareketiyle oluşturulan boşluk içinde kemik silindirinin kontrollü yanal hareketine neden olur (Fugazzotto & De Paoli, 2002).

Antral membran balon yükseltme prosedürü 2012'de tanımlanmıştır. Bu teknikte sinüs zarını yükseltmek için şişirilebilir balon kullanılır. Zimmer sinüs kaldırma balonunu, sinüs membranını dikkatlice ve eşit bir şekilde kaldırmak için tasarlanmıştır. Tekniğin sinüs membranının perforasyonu olasılığını azalttığı gösterilmiştir (Soltan et al., 2012; Soltan & Smiler, 2005). Yaklaşık 5 cm şişirme kapasitesine sahip lateks balona bağlı ucu olan metal bir shaft bulunmaktadır (Smiler, 1997). Lateral pencere yaklaşımı için, balonun açılı tasarımı ve tepe yaklaşımı için düz tasarımlı balon kullanılır. Her iki yaklaşım için de kullanılabilecek popüler mikromini tasarım da mevcuttur. Balon yerleştirilmeden önce osteotomi 5 mm'ye kadar genişletilir. Kemik ilavesinden sonra sinüs tabanını kırmak için 5 mm'lik osteotom kullanılır. Daha sonra balonun manşonu sinüs tabanının 1 mm ötesine yerleştirilir. Balonun kademeli olarak şişmesi için salin şırıngadan balonun içine yavaşça

enjekte edilir. Balon söndürülerek istenilen yükseklik belirlenir ve işlem istenilen sinüs yüksekliğine kadar tekrarlanır. Bir santimetreküp salinin membranın 6 mm'sini yükseltmesi beklenir (Hu et al., 2009).

Minimal invazif transalveoler sinüs yaklaşımı (MİTSY) tekniği 2014'te tanımlanmıştır. Bu işlemde hidrolik sinüs membranının yükseltilmesi için kalsiyum fosfosilikat macun kullanılır (Kher et al., 2014). Sinüs tabanının 1 mm altından delme yapılır ve son freze kadar osteotomi tamamlanır. Sinüs tabanını kırmak için içbükey 3 mm osteotom kullanılır. Novabone tabancası kanülü hazırlanmış osteotomiye rahatça oturur. Kıvamından dolayı membranı nazikçe kaldırır. Daha sonra implant yerleştirilir. MİTSY tekniği minimal invazivdir, çünkü bu teknikte osteotom yalnızca bir kez kullanılır ve bu nedenle hasta için daha az travmatiktir (S. C. Bathla et al., 2018).

Minimal invaziv transkrestal sinüs kaldırma tekniğinde guid'lı sistem 2014'te tanımlanmıştır (Pozzi & Moy, 2014). Bu, maksiller sinüsü yükseltmek için bilgisayarlı guid'lı planlama ve guid'lı cerrahi yaklaşımı içeren yeni bir prosedürdür. Bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretimle oluşturulan cerrahi şablonun genişletici-yoğunlaştırıcı osteotomlarla birlikte kullanılması, bu cerrahi tekniği minimal invaziv hale getirir (S. C. Bathla et al., 2018).

Bunların dışında lateral pencere osteotomisinden sonra nasal vakum yardımı ile negatif basınç oluşumu sağlanarak sinüs membranını eleve etmeyi amaçlayan “*nasal suction*” tekniği tanımlanmıştır (Stassen & Mohan, 2007). Ayrıca Hidro-pnömatik sinüs taban ogmentasyonu tekniği (Troedhan et al., 2010), krestal çekirdek osteotomisi (Toffler, 2001), sinüs tabanının sınırlandırılması tekniği (Bruschi et al., 1998) ve tek drill yöntemi (KANG, n.d.) gibi alternatif teknikler de rapor edilmeye ve uygulanmaya başlanmıştır.

Piezelektrik cerrahi

Piezocerrahi, öngörülebilir sonuçlar üretmek için ultrasonik mikro titreşimleri kullanan, gelişmiş ve güvenli bir kemik kesme tekniğidir. Hassas kemik kesimi, yumuşak doku koruması, minimum kan kaybı, temiz bir cerrahi alan, minimum ses ve titreşim ve diş yapılarına optimum güvenlik ile iyi hasta konforu piezocerrahinin avantajlarıdır. Artan intraoperatif süreye ve profesyonel beceri ve eğitim gereksinimine rağmen piezocerrahi, özellikle uzak bölgelerde zor tedavileri basit ve pratik prosedürlere dönüştürür. Piezocerrahiyi takiben, ameliyat sonrası iyileşme ve yara iyileşmesi olumludur ve optimum kemik yenilenmesine olanak tanır. Yeni teknolojik gelişmelerle birlikte piezo cerrahi cihazı, diş hekimliğinde geniş uygulama alanına sahip, umut verici bir yöntem olacaktır (Shubhangini & Arvina, 2022).

Sinüs lifting cerrahisinde piezoelektrik cerrahi, milimetrik ve hassas çalışma gerektirmesinden dolayı ideal ve minimal invaziv bir yöntemdir. Vercellotti ve arkadaşları, sinüs lifting tekniğinde, sinüs membran perforasyonu olasılığını azaltmak için piezoelektrik cerrahinin kullanıldığı bir yöntem üzerinde çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada piezoelektrik cerrahi ile, sinüs membranın zarar görmesini engellemek veya perforasyonu önlenmek için künt kesici uçlarla alttaki sinüs yumuşak dokularını koruyarak etkili bir osteotominin güvenle yapılabilmesini sağlamayı amaçlamışlardır. Çalışmada, piezoelektrik cerrahi yapılan vakalarda membran perforasyon oranında %5 düşme olduğu bulunmuştur (Vercellotti et al., 2001b). Sinüs liftingde piezoelektrik cerrahisinin diğer bir avantajı da pencere osteotomisi sırasında komşu dişsiz sahadan otojen kemik grefti alınabilmesini sağlamasıdır (Stacchi et al., 2015).

Yapılan araştırmaların büyük çoğunluğunda piezoelektrik cerrahinin avantajları bildirilse de piezoelektrik cerrahinin belirgin avantaj sağlamadığını bildiren çalışmalar da bulunmaktadır (Rickert et al., 2013). Fakat osteotomi dizaynında farklılıklar olsa da birçok araştırmacı piezoelektrik cerrahisinin sinüs lifting operasyonunda

başarısını ve etkinliğini desteklemektedir (Cortes et al., 2012; Wallace et al., 2007b).

Sinüs tabanı yükseltme operasyonunda komplikasyonlar

Diğer herhangi bir cerrahi prosedürde olduğu gibi, sinüs kaldırma işlemi de intraoperatif komplikasyonlar, akut postoperatif komplikasyonlar ve kronik postoperatif komplikasyonlar dahil olmak üzere çeşitli komplikasyonlarla ilişkilidir (Alshamrani et al., 2023).

İntraoperatif komplikasyonlar

Maksiller sinüs lifting operasyonlarının bilinen intraoperatif komplikasyonları arasında Schneiderian membranın perforasyonu, antral veya nazal penetrasyon, kanama, komşu dişlerin hasar görmesi veya yaralanması, kırık, fenestrasyon, alveol kemiğinin ayrılması veya delinmesi, yetersiz primer stabilite, uygun olmayan pozisyon veya açılma ve ostiumun tıkanması yer alır (Alshamrani et al., 2023).

Schneiderian membranın yırtılması genellikle önceden var olan perforasyona, mevcut veya önceki patolojik duruma, yan pencerenin osteotomisi sırasında yırtılmaya veya kemikten membranı yükselmeye bağlı olarak meydana gelir. Schneiderian membran rüptürü maksiller sinüs lifting operasyonunun en sık görülen komplikasyonudur ve hastaların %10 ila %34'ünde meydana geldiği bildirilmektedir. Sigara dumanının maksiller sinüs zarını inceltmesi nedeniyle sigara içenlerde görülme oranı sigara içmeyenlere göre daha yüksektir (J. Kim & Jang, 2019). Maksiller sinüs membranındaki perforasyonun 5 mm'den küçük olması durumunda implantların hayatta kalma oranı %97,14 olarak rapor edilmiştir ve bu oran normal implantların hayatta kalma oranından çok da farklı değildir. Ancak 5-10 mm arası perforasyonlarda hayatta kalma oranı %91,89'a, 10 mm'den büyük perforasyonlarda ise %74,14'e düştüğü için ameliyat sırasında membranın yırtılmamasına dikkat edilmelidir

(Y.-K. ve J.-A. K. Kim, 2012). Sinüs zarının kaldırılması sırasında membran perforasyonu meydana gelirse ve <2 mm'lik küçük açıklık ise kendi kendine iyileşmeye bırakılabilir ancak perforasyon 2 mm'den fazla ise açıklık, bir parça rezorbe olabilen kollajen membran ile kapatılabilir (S. C. Bathla et al., 2018). İşlem durdurulursa 4-6 ay daha tekrar girişimde bulunulmamalıdır (Stern & Green, 2012).

Yan pencerenin hazırlanması sırasında arterlerin hasar görmesi durumunda kanama meydana gelebilir. Bu riski azaltmak için, ameliyattan önce arterin yerinin KIBT kullanılarak belirlenmesi tavsiye edilir (Levi et al., 2017). Kopmuş bir damarı tedavi etmek için güçlü basınç uygulamak, damarı doğrudan bağlamak, arteriyel kanala parçacıklı kemik grefti yerleştirmek, kemik mumu kullanmak, alanı frezlerle düzeltmek ve elektrokoter kullanmak gibi çeşitli yöntemler önerilmiştir. Ek olarak hastanın dik oturması kan akışının %38 oranında azaltılmasına yardımcı olarak kanamanın kontrolüne yardımcı olabilir (Katrancı et al., 2008).

Akut postoperatif komplikasyonlar

Akut postoperatif komplikasyonlar arasında ağrı, şişlik, ödem, cerrahi alan ve sinüs enfeksiyonu, sinüzit, kemik erimesi, kanama, ağız ve burun ekimozu ve hematoma (özellikle hemozinas), amfizem, yara açılması, kesi yırtılması, greft kaybı, implantın yerinden çıkması, yer değiştirmesi veya kaybı, oroantral fistül, vertigo ve geçici veya kalıcı parestezi yer alır (J. Kim & Jang, 2019).

Sinüs enfeksiyonunun tedavisi için antibiyotiklerin en az iki hafta süreyle bir glukokortikoid, dekonjestan ve analjezik ile birlikte uygulanması gerekir. Ayrıca ihtiyaç halinde kriyoterapiden de yararlanılabilir. Sinüs enfeksiyonu için tercih edilen ilaç penisilin+klavulanik asit türevi ilaçlardır (J. Kim & Jang, 2019).

Bir implantın maksiller sinüs içine migrasyonu klinisyenler için kafa karıştırıcı bir sorun teşkil etmektedir. Bu sorun, Caldwell-Luc

operasyonunda kullanılan yaklaşımla aynı şekilde ele alınmaktadır (Low, 1995). Maksiller sinüsün ön duvarında implantın dışarı çıkabileceği bir delik oluşturulur. Maksiller sinüs içindeki aparat sürekli olarak konumunu değiştirdiğinden, bir cihazı yerleştirmek ve söz konusu cihazla tutmak çoğu zaman zordur. Çoğu durumda, hastadan bir süre nefesini tutması istendikten sonra maksiller sinüse salin enjekte edilerek ve ardından deliğin üzerine küçük uçlu metal bir emme ucu uygulanarak çıkarılabilir (J. Kim & Jang, 2019).

Vertigo da akut postop komplikasyonlardandır. Vertigo geliştiğinde, Epley manevrası ile semptomlar iyileşir. Epley manevrası, hastanın pozisyonunu ve baş yönünü değiştirerek yer değiştirmiş otolitleri orijinal konumlarına döndürme yöntemidir (J. Kim & Jang, 2019).

Kronik postoperatif komplikasyonlar

Kronik postoperatif komplikasyonlar arasında enfeksiyon, sinüzit, implant periapikal lezyonu ve postoperatif maksiller kist yer alır (J. Kim & Jang, 2019).

Maksillada implant periapikal lezyonları nadir olmakla birlikte, frezleme sırasında aşırı ısının olduğu klinik durumlarda ortaya çıkabilir. Kemiğin sert olduğu değerlendirildiğinde, implant yuvası hazırlanması aşamaları arasında daha uzun bir zaman aralığı (en az bir dakika) olması tavsiye edilir. Ek olarak, standart oda sıcaklığındaki salin solüsyonu yerine soğutulmuş salin kullanılması faydalı olabilir (Alshamrani et al., 2023).

Çene kemiğinde sıklıkla çeşitli nedenlerden dolayı uyuşma meydana gelir. Ancak ameliyat sonrası dönemde çok nadir de olsa maksillada bile idiyopatik nevralji ortaya çıkabilmektedir. İdiyopatik nevraljide ağrının periferik değil merkezi bir nedeni olduğu düşünülür ve sıklıkla sinir hasarı olmadığında bile ortaya çıkabilmektedir (J. Kim & Jang, 2019).

Maksiller sinüs grefti, maksiller sinüs hacminin azaltılmasına yol açar. Bu bağlamda maksiller sinüs greftinin, maksiller sinüsün hacim değişikliğine bağlı olarak rezonans değişikliklerine neden olabileceği rapor edilmiştir (Tepper et al., 2003; Ungor et al., 2013).

Maksiller Sinüsü Görüntüleme Yöntemleri

Water's görüntüleme

Maksiller sinüsü görüntüleme yöntemlerinden biri water's görüntüleme yöntemidir. BT öncesi, maksiller sinüs patolojilerinin değerlendirilmesinde bu görüntüleme sıklıkla kullanılmaktaydı. Water's görüntüleme yöntemi frontal görüntüleme, lateral ve submentovertikal görüntülemeye kıyasla daha başarılıdır. Ancak posterior dişler ve varolan kemik yapılar çoğunlukla sinüsün arka alt duvarına süperpoze olurlar. İmplant cerrahisinde Water's görüntüleme nadiren kullanılır. Maksiller sinüsün değerlendirilmesinde düz görüntülerin %75 oranından hataya sebebiyet verdiği bildirilmiştir (McAlister et al., 1989).

Ultrason değerlendirme

Ultrason görüntüleme yumuşak ve sert doku boyutları ve konumlarının yanı sıra implantlar, greftler ve diğerleri gibi yabancı yapıların görselleştirilmesine ve ölçümüne olanak tanıyan tek veya çoklu 2 boyutlu görüntüler sağlar (Rodriguez Betancourt et al., 2023). Ultrason görüntülemenin maksiller sinüs konumu hakkında kesin bilgi sağladığını gösteren çalışmalar vardır (Traxler et al., 1992). Ayrıca maksiller sinüs patolojilerinin, sinüs membran kalınlaşmalarının teşhisinde de kullanılmaktadır (Rodriguez Betancourt et al., 2023).

Manyetik rezonans görüntüleme (MRG)

Maksiller sinüs muayenesi için manyetik rezonans görüntülemenin (MRG) kullanılmasının ana nedeni, tedavi stratejisini geliştirmek ve patolojileri ameliyat öncesi ve sonrası değerlendirmektir (Eley et al.,

2014; Yuan et al., 2012). İlk olarak 1999 yılında maksiller sinüs ogmentasyonu için MRG kullanımı tanımlanmış ve görüntülerin yeterince iyi olduğu ve hastaları yüksek dozda radyasyona maruz bırakan BT'ye bir alternatif olarak düşünülmesi gerektiği sonucuna varılmıştır (Gray et al., 1999). Aynı zamanda ameliyat öncesi istenilen dikey kemik yüksekliği için gereken kemik grefti hacimlerinin tahminlerinde de MRG kullanılmıştır (Gray et al., 2000, 2001). Ancak maksiller sinüs ogmentasyonu için MRG kullanımı popülerlik kazanmamıştır (Iwanaga et al., 2019).

Endoskopi

Endoskopi esas olarak dental implantın transnazal çıkarılmasında (Jeong et al., 2016; Lim et al., 2017) ve maksiller sinüs ogmentasyonu sırasında oluşan sinüs membranının perforasyonunun yönetiminde uygulanmıştır (Andreasi Bassi et al., 2016). Endoskopi dental implantolojide yaygın olarak kullanılmamıştır (Iwanaga et al., 2019).

Panoramik görüntüleme

İki boyutlu(2B) panoramik görüntüleme tekniği 20. yüzyılın başlarında tanıtılmıştır ancak bu teknolojiyi uygulayan ilk cihaz 1959'da tanımlandı (Malina-Altzinger et al., 2015). Üç boyutlu(3B) KIBT'nin 2B konvansiyonel panoramik radyografiye göre avantajları arasında maksillofasiyal kemik anatomisi gibi yüksek kontrastlı yapıların mükemmel görüntüleme kalitesi, geometrik bozulma olmaması ve çevredeki anatomik yapıların üst üste binmemesi yer alır (Price et al., 2012). Panoramik radyografinin avantajları ise nispeten düşük radyasyon dozları, genel kullanılabilirliği ve nispeten düşük maliyetleridir (Malina-Altzinger et al., 2015). İmplant planlamasının ilk tanı aşamasında faydalıdır, çünkü hem diş arkları, alt alveoler kanallar hem de maksiller sinüsler hakkındaki bilgileri patolojik durumlarla ilişkilendirilebilmektedir (Tyndall et al., 2012). Bununla birlikte, sınırlamalar arasında bukko-lingual sırt

paterni gibi yapıların görselleştirilememesi ve kortikal plakaların veya dalgalı içbükeyliklerin görsel kaybı (Jaju & Jaju, 2014); dahası, rezidüel alveoler tepenin tepe noktasından alt alveoler kanala kadar olan ölçümlerin %80'inden fazlasının 1 mm'den fazla hatalara sahip olması gerçeği, panoramik radyografiyi diş-implant sahası değerlendirmesi için tek bir görüntüleme kaynağı olarak uygunsuz hale getirmektedir (Tyndall et al., 2012). Ayrıca panoramik radyografilerde ortalama 1,25 büyütme faktörünün beklenebileceği iyi bilinmektedir. Bu, uygun implant boyutunun belirlenmesinde görüntünün tanımlanmış bir referans cihazı yardımıyla kalibre edilmesini gerektirir (Schropp et al., 2009).

Birçok sinüs yükseltme ameliyatının panoramik radyografilerle sorunsuz bir şekilde gerçekleştirildiği bilinmesine rağmen, özellikle farklı yapıların üst üste gelmesi nedeniyle, 2 boyutlu panoramik radyografide maksiller sinüs bulgusunun kesin olarak değerlendirilmesi zordur (Shahbazian et al., 2014).

Konik ışınli bilgisayarlı tomografi (KIBT) ve bilgisayarlı tomografi (BT)

Dijital iki boyutlu (2D) ağız içi ve panoramik radyografi, son yıllarda diş hekimleri tarafından yaygın olarak benimsenmiştir (Tal & Moses, 1991; Wenzel, 1998). Ancak karmaşık kemik yapısının süperpoze olması nedeniyle 2 boyutlu radyografik görüntülerin yorumlanması zordur. Nörovasküler dokuları içeren lingual foramen ve insiziv kanal gibi anatomik yapılar neredeyse tanımlanamamaktadır. Ayrıca, mandibulanın lingual kortikal kemiği ve alveoler çıkıntının genişliği doğru bir şekilde değerlendirilememektedir (Jacobs et al., 2002; Liang et al., 2006; Pohlenz et al., 2008; Tammisalo et al., 1992). BT'nin gelişmesi, kraniyofasiyal yapıların üç boyutlu (3D) değerlendirilmesine olanak sağlamıştır (Liang et al., 2010). BT, baş ve boyun tanısı (Bou Serhal et al., n.d.; Fuchs et al., 2000) ve çeşitli ağız cerrahi prosedürleri için

yaygın olarak kullanılabilen bir araç haline gelmiştir (Albrektsson et al., 1988). BT, gömülü dişler veya apikal lezyonlar gibi dental uygulamalardaki özel teşhisler için hala ideal değildir. Aşırı radyasyona maruz kalma, artan maliyet ve sınırlı kullanılabilirlik, bu teknolojinin diş hekimliği uygulamalarında rutin kullanımını engellemektedir. KIBT kısa tarama süresi ve Çok Kesitli Bilgisayarlı Tomografi (ÇKBT) taramalarına göre 15 kata kadar daha düşük radyasyon dozu ile yüksek tanısal kalitede milimetre altı çözünürlükte görüntüler sağladığı için umut verici bir alternatif yaklaşım sunmaktadır (White et al., 2001).

KIBT teknolojisi, ilk defa 1982 yılında Mayo Clinic Biyodinamik Araştırma Laboratuvarı'nda anjiyografi, radyoterapi ve mamografi uygulamalarında kullanılmaya başlanmasından bu yana hızla gelişmiştir. KIBT tekniğinde, koni şeklindeki bir X-ışını ışıını hastanın başı etrafında döner ve çok düzlemli (eksenel, sagittal, koronal ve kesitsel) rekonstrüksiyonların oluşturulabileceği 3 boyutlu hacimsel verileri oluşturmak için kullanılan temel görüntüleri toplar (Loubele et al., 2008; Mohan et al., 2011).

KIBT, implant yerleştirme (Y. Chan et al., 2008; Ito et al., 2001; Madrigal et al., 2008; Van Assche et al., 2007), kemik ve diş kırıkları (Heiland et al., 2004; Mora et al., 2007), temporomandibular eklem muayenesi dahil olmak üzere birçok önemli ağız, diş ve çene cerrahisi uygulamalarında kullanılmıştır (Tsiklakis et al., 2004). Ortodontik vakalar (yarık, diş gömülülüğü ve osteosentetik vidaların konumu) (Korbmacher et al., 2007), üçüncü molar dişlerin ekstraksiyonunda (Nakagawa et al., 2002) ve endodontik vakalarda (kök kanalı değerlendirmesi, apikal lezyonlar ve kök rezorpsiyonu) da (Matherne et al., 2008; Patel et al., 2007) kullanılmaktadır. KIBT bukkal kemik yüksekliğini ve bukkal kemik kalınlığını yüksek hassasiyet ve doğrulukla kantitatif olarak değerlendirmek için de kullanılabilir (Timock et al., 2011).

KIBT birimlerindeki vokseller izotropiktir ve milimetre altı geometrik çözünürlüğe olanak tanır; yüksek oranda ölçüm doğruluğu elde edilebilir. Bu özellik, diş ve kemik gibi yüksek yoğunluklu dento-maksillofasiyal yapılardan elde edilen KIBT görüntülerinin yüksek tanısal kapasitesine katkıda bulunur (Scarfe et al., 2006). Tıbbi BT, yüksek etkili radyasyon dozları gerektiren çoklu rotasyonlar gerektirirken, KIBT'ta temel görüntülerin elde edilmesi için tek bir rotasyon yeterlidir (Mischkowski et al., 2007; Scarfe et al., 2006; Veyre-Goulet et al., 2008). Tüm KIBT üniteleri büyütme olmadan eksenel, koronal ve sagittal çok düzlemli yeniden yapılandırılmış görüntüler sağlar. Panoramik görüntüler aynı zamanda kavisli düzlemsel reformasyonla da oluşturulabilir. Çok düzlemli görüntü, bitişik voksellerin sayısı artırılarak kalınlaştırılabilir ve ayrıca uygun yazılım paketi kullanılarak 3 boyutlu hacim oluşturma ve modelleme uygulamak da mümkündür (Scarfe et al., 2006; Shah MA, n.d.). BT ile karşılaştırıldığında, KIBT daha düşük radyasyon dozu ve maliyetinin yanı sıra daha küçük alan gereksinimi sunar (Mischkowski et al., 2007). KIBT, BT ile karşılaştırıldığında daha iyi uzaysal çözünürlüğe sahiptir (Eshraghi et al., 2012; Jervøe-Storm et al., 2010).

KIBT yüksek kontrast çözünürlüğü sunmadığından yumuşak dokularda kullanamaz, bu nedenle; KIBT temel olarak dentomaksillofasiyal kompleksdeki sert dokuların değerlendirilmesi için endikedir (Agrawal et al., 2012; Shah MA, n.d.). KIBT görüntülemenin önemli bir sınırlaması, metal artefaktların, *yani* taranan nesneyle ilgisi olmayan, metal ve amalgam restorasyonların ve daha az oranda kanal dolgu malzemesi ve implantların sebep olduğu görüntü kusurlarının varlığıdır. Bu tür artefaktlar, görüntünün genel kalitesini etkileyen malzemelerin etrafındaki çizgilerin yanı sıra karanlık bölgeleri de içerir (Acar & Kamburoğlu, 2014).

Tüm bunlar ışığında konvansiyonel ağız içi radyografi, klinisyenlere erişilebilir, uygun maliyetli, yüksek çözünürlüklü bir görüntüleme yöntemi sunmakta ve dental görüntülemede ön sıralarda yer almaya devam etmekte olduğu söylenebilir. Bununla birlikte, KIBT tarafından sağlanan uzamsal ilişkilerin anlaşılmasının teşhisi kolaylaştırdığı ve tedaviyi etkilediği ameliyat öncesi, sonrası ve sonrası birçok özel durum vardır. KIBT yararlı, güvenilir ve duruma özel bir görüntüleme yöntemidir ve çağdaş diş hekimliğinde önemli bir teknoloji olarak yerini almıştır (Scarfe et al., 2010).

Kaynakça

- Acar, B., & Kamburoğlu, K. (2014). Use of cone beam computed tomography in periodontology. *World Journal of Radiology*, 6(5), 139. <https://doi.org/10.4329/WJR.V6.I5.139>
- Agrawal, P., Sanikop, S., & Patil, S. (2012). New developments in tools for periodontal diagnosis. *International Dental Journal*, 62(2), 57–64. <https://doi.org/10.1111/J.1875-595X.2011.00099.X>
- Aimetti, M., Massei, G., Morra, M., Cardesi, E., & Romano, F. (2008). Correlation between gingival phenotype and Schneiderian membrane thickness. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23(6), 1128–1132.
- Albrektsson, T., Dahl, E., Enbom, L., Engevall, S., Engquist, B., Eriksson, A. R., Feldmann, G., Freiberg, N., Glantz, P., Kjellman, O., Kristersson, L., Kvint, S., Köndell, P., Palmquist, J., Werndahl, L., & Åstrand, P. (1988). Osseointegrated Oral Implants. *Journal of Periodontology*, 59(5), 287–296. <https://doi.org/10.1902/JOP.1988.59.5.287>
- Alshamrani, A. M., Mubarki, M., Alsager, A. S., Alsharif, H. K., AlHumaidan, S. A., & Al-Omar, A. (2023). Maxillary Sinus Lift Procedures: An Overview of Current Techniques, Presurgical Evaluation, and Complications. *Cureus*, 15(11). <https://doi.org/10.7759/CUREUS.49553>
- American Academy of Implant Dentistry. Glossary of implant terms. (1986). *The Journal of Oral Implantology*, 12(2), 284–294.
- Andreasi Bassi, M., Andrisani, C., Lico, S., Ormanier, Z., Barlattani, A., & Ottria, L. (2016). Endoscopic management of the schneiderian membrane perforation during transcrestal sinus

- augmentation: a case report. *ORAL & Implantology*, 9(4), 157–163. <https://doi.org/10.11138/ORL/2016.9.4.157>
- Atwood, D. A. (1963). Postextraction changes in the adult mandible as illustrated by microradiographs of midsagittal sections and serial cephalometric roentgenograms. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 13(5), 810–824. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(63\)90225-7](https://doi.org/10.1016/0022-3913(63)90225-7)
- Atwood, D. A. (1971). Reduction of residual ridges: A major oral disease entity. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 26(3), 266–279. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(71\)90069-2](https://doi.org/10.1016/0022-3913(71)90069-2)
- Atwood, D. A. (2001). Some clinical factors related to rate of resorption of residual ridges. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 86(2), 119–125. <https://doi.org/10.1067/mps.2001.117609>
- Aust, R., & Drettner, B. (1974). Experimental studies of the gas exchange through the ostium of the maxillary sinus. *Uppsala Journal of Medical Sciences*, 79(3), 177–186. <https://doi.org/10.3109/03009737409178402>
- Avila, G., Wang, H.-L., Galindo-Moreno, P., Misch, C. E., Bagramian, R. A., Rudek, I., Benavides, E., Moreno-Riestra, I., Braun, T., & Neiva, R. (2010). The influence of the bucco-palatal distance on sinus augmentation outcomes. *Journal of Periodontology*, 81(7), 1041–1050. <https://doi.org/10.1902/jop.2010.090686>
- Bahat, O. (1993). Treatment planning and placement of implants in the posterior maxillae: report of 732 consecutive Nobelpharma implants. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 8(2), 151–161.

- Bartee, B. K. (2001). Extraction Site Reconstruction for Alveolar Ridge Preservation. Part 2: Membrane-Assisted Surgical Technique. *Journal of Oral Implantology*, 27(4), 194–197. [https://doi.org/10.1563/1548-1336\(2001\)027<0194:ESRFAR>2.3.CO;2](https://doi.org/10.1563/1548-1336(2001)027<0194:ESRFAR>2.3.CO;2)
- Bathla, S. (2021). *Textbook of periodontics*. Jaypee Brothers Medical Publishers.
- Bathla, S. C., Fry, R. R., & Majumdar, K. (2018). Maxillary sinus augmentation. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 22(6), 468–473. https://doi.org/10.4103/JISP.JISP_236_18
- Beschmidt, S. M., Muche, R., Krausse, A., & Strub, J. R. (2003). [Implant survival and success rates in partially edentulous patients--Part I]. *Schweizer Monatsschrift Fur Zahnmedizin = Revue Mensuelle Suisse d'odonto-Stomatologie = Rivista Mensile Svizzera Di Odontologia e Stomatologia*, 113(4), 396–403.
- Block MS, K. J. K. JS. (1995). *Endosseous implants for maxillofacial reconstruction: W.B. Saunders; .*
- Blum, I. R., & Fraser McCord, J. (2004). A clinical investigation of the morphological changes in the posterior mandible when implant-retained overdentures are used. *Clinical Oral Implants Research*, 15(6), 700–708. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0501.2004.01057.X>
- Bodic, F., Hamel, L., Lerouxel, E., Baslé, M. F., & Chappard, D. (2005). Bone loss and teeth. *Joint Bone Spine*, 72(3), 215–221. <https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2004.03.007>
- Boeddinghaus, R., & Whyte, A. (2018). Trends in maxillofacial imaging. *Clinical Radiology*, 73(1), 4–18. <https://doi.org/10.1016/J.CRAD.2017.02.015>

- Bou Serhal, C., Jacobs, R., Flygare, L., Quirynen, M., & Van Steenberghe, D. (n.d.). Mental foramen lokalizasyonunun perioperatif doğrulanması. *Dentomaksillofasiyal Radyoloji*, 31(1), 39–43. <https://doi.org/10.1038/sj.dmfr.4600662>
- Boyne, P. J., & James, R. A. (1980). Grafting of the maxillary sinus floor with autogenous marrow and bone. *Journal of Oral Surgery (American Dental Association : 1965)*, 38(8), 613–616.
- Branemark, P. I. (1983). Osseointegration and its experimental background. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 50(3), 399–410. [https://doi.org/10.1016/S0022-3913\(83\)80101-2](https://doi.org/10.1016/S0022-3913(83)80101-2)
- Brånemark, P. I., Hansson, B. O., Adell, R., Breine, U., Lindström, J., Hallén, O., & Ohman, A. (1977). Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scandinavian Journal of Plastic and Reconstructive Surgery. Supplementum*, 16, 1–132.
- Branemark P.-I. (2005). *The Osseointegration Book: From Calvarium to Calcaneus*. Berlin: Quintessence.
- Bruschi, G. B., Scipioni, A., Calesini, G., & Bruschi, E. (1998). Localized management of sinus floor with simultaneous implant placement: a clinical report. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 13(2), 219–226.
- Caramês, J., Pinto, A. C., Caramês, G., Francisco, H., Fialho, J., & Marques, D. (2020). Survival Rate of 1008 Short Dental Implants with 21 Months of Average Follow-Up: A Retrospective Study. *Journal of Clinical Medicine*, 9(12), 1–12. <https://doi.org/10.3390/JCM9123943>
- Carmeli, G., Artzi, Z., Kozlovsky, A., Segev, Y., & Landsberg, R. (2011). Antral computerized tomography pre-operative evaluation: relationship between mucosal thickening and

- maxillary sinus function. *Clinical Oral Implants Research*, 22(1), 78–82. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0501.2010.01986.X>
- Cavalcanti, M. C., Guirado, T. E., Sapata, V. M., Costa, C., Pannuti, C. M., Jung, R. E., & Neto, J. B. C. (2018). Maxillary sinus floor pneumatization and alveolar ridge resorption after tooth loss: a cross-sectional study. *Brazilian Oral Research*, 32. <https://doi.org/10.1590/1807-3107BOR-2018.VOL32.0064>
- Cawood, J. I., & Howell, R. A. (1988). A classification of the edentulous jaws. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 17(4), 232–236. [https://doi.org/10.1016/s0901-5027\(88\)80047-x](https://doi.org/10.1016/s0901-5027(88)80047-x)
- Cawood, J. I., & Howell, R. A. (1991). Reconstructive preprosthetic surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 20(2), 75–82. [https://doi.org/10.1016/S0901-5027\(05\)80711-8](https://doi.org/10.1016/S0901-5027(05)80711-8)
- Chan, H. L., & Wang, H. L. (2011). Sinus pathology and anatomy in relation to complications in lateral window sinus augmentation. *Implant Dentistry*, 20(6), 406–412. <https://doi.org/10.1097/ID.0B013E3182341F79>
- Chan, H., Monje, A., Suarez, F., Benavides, E., & Wang, H. (2013). Palatonasal recess on medial wall of the maxillary sinus and clinical implications for sinus augmentation via lateral window approach. *Journal of Periodontology*, 84(8), 1087–1093. <https://doi.org/10.1902/JOP.2012.120371>
- Chan, Y., Siewerdsen, J. H., Rafferty, M. A., Moseley, D. J., Jaffray, D. A., & Irish, J. C. (2008). Cone-beam computed tomography on a mobile C-arm: novel intraoperative imaging technology for guidance of head and neck surgery. *Journal of Otolaryngology - Head & Neck Surgery = Le Journal d'oto-*

Rhino-Laryngologie et de Chirurgie Cervico-Faciale, 37(1), 81–90.

Cho, S. C., Wallace, S. S., Froum, S. J., & Tarnow, D. P. (2001). Influence of anatomy on Schneiderian membrane perforations during sinus elevation surgery: three-dimensional analysis. *Practical Procedures & Aesthetic Dentistry: PPAD*, 13(2), 160–163.

Cohen, N. A. (2006). Sinonasal mucociliary clearance in health and disease. *The Annals of Otology, Rhinology & Laryngology. Supplement*, 196, 20–26.
<https://doi.org/10.1177/00034894061150s904>

Coleman, H., Meer, S., Altini, M., Reyneke, J., & Becker, P. (2005). Maxillary sinus pathology in 119 patients--a histopathologic study. *SADJ: Journal of the South African Dental Association = Tydskrif van Die Suid-Afrikaanse Tandheelkundige Vereniging*, 60(4), 140, 142–145.

Corbella, S., Taschieri, S., Weinstein, R., & Del Fabbro, M. (2016). Histomorphometric outcomes after lateral sinus floor elevation procedure: a systematic review of the literature and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*, 27(9), 1106–1122.
<https://doi.org/10.1111/clr.12702>

Cortes, A. R. G., Cortes, D. N., & Arita, E. S. (2012). Effectiveness of piezoelectric surgery in preparing the lateral window for maxillary sinus augmentation in patients with sinus anatomical variations: a case series. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 27(5), 1211–1215.

Danesh-Sani, S. A., Loomer, P. M., & Wallace, S. S. (2016). A comprehensive clinical review of maxillary sinus floor elevation: anatomy, techniques, biomaterials and complications. *The British Journal of Oral & Maxillofacial*

- Datta, H. K., Ng, W. F., Walker, J. A., Tuck, S. P., & Varanasi, S. S. (2008). The cell biology of bone metabolism. *Journal of Clinical Pathology*, 61(5), 577–587.
<https://doi.org/10.1136/JCP.2007.048868>
- Davarpanah, M., Martinez, H., Tecucianu, J. F., Hage, G., & Lazzara, R. (2001). The modified osteotome technique. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 21(6), 599–607.
- Del Fabbro, M., Corbella, S., Weinstein, T., Ceresoli, V., & Taschieri, S. (2012). Implant survival rates after osteotome-mediated maxillary sinus augmentation: a systematic review. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 14 Suppl 1(SUPPL. 1). <https://doi.org/10.1111/J.1708-8208.2011.00399.X>
- Díaz-Olivares, L. A., Cortés-Bretón Brinkmann, J., Martínez-Rodríguez, N., Martínez-González, J. M., López-Quiles, J., Leco-Berrocal, I., & Meniz-García, C. (2021). Management of Schneiderian membrane perforations during maxillary sinus floor augmentation with lateral approach in relation to subsequent implant survival rates: a systematic review and meta-analysis. *International Journal of Implant Dentistry*, 7(1). <https://doi.org/10.1186/S40729-021-00346-7>
- Divaris, K., Ntounis, A., Marinis, A., Polyzois, G., & Polychronopoulou, A. (2012). Loss of natural dentition: multi-level effects among a geriatric population. *Gerodontology*, 29(2). <https://doi.org/10.1111/J.1741-2358.2010.00440.X>
- Duncavage J. (2011). *Duncavage J. The maxillary sinus: medical and surgical management*. New York: Thieme Medical Publishers.

- Eley, K. A., Watt-Smith, S. R., Boland, P., Potter, M., & Golding, S. J. (2014). MRI pre-treatment tumour volume in maxillary complex squamous cell carcinoma treated with surgical resection. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery : Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 42(2), 119–124. <https://doi.org/10.1016/J.JCMS.2013.03.006>
- Elian, S., & Barakat, K. (2018). Crestal endoscopic approach for evaluating sinus membrane elevation technique. *International Journal of Implant Dentistry*, 4(1). <https://doi.org/10.1186/S40729-018-0126-6>
- Eshraghi, T., McAllister, N., & McAllister, B. (2012). Clinical applications of digital 2-D and 3-D radiography for the periodontist. *The Journal of Evidence-Based Dental Practice*, 12(3 Suppl), 36–45. [https://doi.org/10.1016/S1532-3382\(12\)70010-6](https://doi.org/10.1016/S1532-3382(12)70010-6)
- Esposito, M., Hirsch, J. M., Lekholm, U., & Thomsen, P. (1998). Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *European Journal of Oral Sciences*, 106(3), 721–764. <https://doi.org/10.1046/J.0909-8836..T01-6-.X>
- Eufinger, H., Gellrich, N.-C., Sandmann, D., & Dieckmann, J. (1997). Descriptive and metric classification of jaw atrophy. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 26(1), 23–28. [https://doi.org/10.1016/S0901-5027\(97\)80841-7](https://doi.org/10.1016/S0901-5027(97)80841-7)
- Felisati, G., Saibene, A. M., Lenzi, R., & Pipolo, C. (2012). Late recovery from foreign body sinusitis after maxillary sinus floor augmentation. *BMJ Case Reports*, 2012. <https://doi.org/10.1136/BCR-2012-007434>

- Flanagan, D. (2005). Arterial supply of maxillary sinus and potential for bleeding complication during lateral approach sinus elevation. *Implant Dentistry*, 14(4), 336–339. <https://doi.org/10.1097/01.ID.0000188437.66363.7C>
- Florencio-Silva, R., Sasso, G. R. D. S., Sasso-Cerri, E., Simões, M. J., & Cerri, P. S. (2015). Biology of Bone Tissue: Structure, Function, and Factors That Influence Bone Cells. *BioMed Research International*, 2015. <https://doi.org/10.1155/2015/421746>
- French, D., Nadji, N., Liu, S. X., & Larjava, H. (2015). Trifactorial classification system for osteotome sinus floor elevation based on an observational retrospective analysis of 926 implants followed up to 10 years. *Quintessence International (Berlin, Germany : 1985)*, 46(6), 523–530. <https://doi.org/10.3290/J.QI.A33935>
- Fuchs, T., Kachelrieß, M., & Kalender, W. A. (2000). Technical advances in multi-slice spiral CT. *European Journal of Radiology*, 36(2), 69–73. [https://doi.org/10.1016/S0720-048X\(00\)00269-2](https://doi.org/10.1016/S0720-048X(00)00269-2)
- Fugazzotto, P. A., & De Paoli, S. (2002). Sinus Floor Augmentation on at the Time of Maxillary Molar Extraction: Success and Failure Rates of 137 Implants in Function for Up to 3 Years. *Journal of Periodontology*, 73(1), 39–44. <https://doi.org/10.1902/jop.2002.73.1.39>
- Fukumoto, S., & Martin, T. J. (2009). Bone as an endocrine organ. *Trends in Endocrinology & Metabolism*, 20(5), 230–236. <https://doi.org/10.1016/J.TEM.2009.02.001>
- Glimcher, M. J., Friberg, U. A., & Levine, P. T. (1964). THE IDENTIFICATION AND CHARACTERIZATION OF A CALCIFIED LAYER OF CORONAL CEMENTUM IN

ERUPTED BOVINE TEETH. *Journal of Ultrastructure Research*, 10(1–2), 76–88. [https://doi.org/10.1016/S0022-5320\(64\)90022-X](https://doi.org/10.1016/S0022-5320(64)90022-X)

Gray, C. F., Redpath, T. W., Bainton, R., & Smith, F. W. (2001). Magnetic resonance imaging assessment of a sinus lift operation using reoxidised cellulose (Surgicel) as graft material. *Clinical Oral Implants Research*, 12(5), 526–530. <https://doi.org/10.1034/J.1600-0501.2001.120514.X>

Gray, C. F., Redpath, T. W., Smith, F. W., Staff, R. T., & Bainton, R. (1999). Assessment of the sinus lift operation by magnetic resonance imaging. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 37(4), 285–289. <https://doi.org/10.1054/BJOM.1999.0073>

Gray, C. F., Staff, R. T., Redpath, T. W., Needham, G., & Renny, N. M. P. (2000). Assessment of maxillary sinus volume for the sinus lift operation by three-dimensional magnetic resonance imaging. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 29(3), 154–158. <https://doi.org/10.1038/SJ/DMFR/4600518>

Gruber, R. (2019). Osteoimmunology: Inflammatory osteolysis and regeneration of the alveolar bone. *Journal of Clinical Periodontology*, 46 Suppl 21(S21), 52–69. <https://doi.org/10.1111/JCPE.13056>

Gudis, D., Zhao, K. Q., & Cohen, N. A. (2012). Acquired cilia dysfunction in chronic rhinosinusitis. *American Journal of Rhinology & Allergy*, 26(1), 1–6. <https://doi.org/10.2500/AJRA.2012.26.3716>

Harorh, A., & Bocutoğlu, O. (1995). The comparison of vertical height and width of maxillary sinus by means of Waters' view radiograms taken from dentate and edentulous cases. *Annals of Dentistry*, 54(1–2), 47–49.

- Harris, D., Horner, K., Gröndahl, K., Jacobs, R., Helmrot, E., Benic, G. I., Bornstein, M. M., Dawood, A., & Quirynen, M. (2012). E.A.O. guidelines for the use of diagnostic imaging in implant dentistry 2011. A consensus workshop organized by the European Association for Osseointegration at the Medical University of Warsaw. *Clinical Oral Implants Research*, 23(11), 1243–1253. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0501.2012.02441.X>
- Heiland, M., Schulze, D., Rother, U., & Schmelzle, R. (2004). Postoperative imaging of zygomaticomaxillary complex fractures using digital volume tomography. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 62(11), 1387–1391. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2004.05.215>
- Hood, C. M., Schroter, R. C., Doorly, D. J., Blenke, E. J. S. M., & Tolley, N. S. (2009). Computational modeling of flow and gas exchange in models of the human maxillary sinus. *Journal of Applied Physiology (Bethesda, Md. : 1985)*, 107(4), 1195–1203. <https://doi.org/10.1152/JAPPLPHYSIOL.91615.2008>
- Hu, X., Lin, Y., Metzmacher, A.-R., & Zhang, Y. (2009). Sinus membrane lift using a water balloon followed by bone grafting and implant placement: a 28-case report. *The International Journal of Prosthodontics*, 22(3), 243–247.
- Huja, S. S., Fernandez, S. A., Hill, K. J., & Li, Y. (2006). Remodeling dynamics in the alveolar process in skeletally mature dogs. *The Anatomical Record. Part A, Discoveries in Molecular, Cellular, and Evolutionary Biology*, 288(12), 1243–1249. <https://doi.org/10.1002/AR.A.20396>
- Ito, K., Gomi, Y., Sato, S., Arai, Y., & Shinoda, K. (2001). Clinical application of a new compact CT system to assess 3-D images for the preoperative treatment planning of implants in the

- posterior mandible A case report. *Clinical Oral Implants Research*, 12(5), 539–542. <https://doi.org/10.1034/J.1600-0501.2001.120516.X>
- Iwanaga, J., Wilson, C., Lachkar, S., Tomaszewski, K. A., Walocha, J. A., & Tubbs, R. S. (2019). Clinical anatomy of the maxillary sinus: application to sinus floor augmentation. *Anatomy & Cell Biology*, 52(1), 17. <https://doi.org/10.5115/acb.2019.52.1.17>
- Jacobs, R., Mraiwa, N., VanSteenberghe, D., Gijbels, F., & Quirynen, M. (2002). Appearance, location, course, and morphology of the mandibular incisive canal: An assessment on spiral CT scan. *Dentomaxillofacial Radiology*, 31(5), 322–327. <https://doi.org/10.1038/SJ.DMFR.4600719>
- Jaju, P. P., & Jaju, S. P. (2014). Clinical utility of dental cone-beam computed tomography: current perspectives. *Clinical, Cosmetic and Investigational Dentistry*, 6, 29–43. <https://doi.org/10.2147/CCIDE.S41621>
- Janner, S. F. M., Caversaccio, M. D., Dubach, P., Sendi, P., Buser, D., & Bornstein, M. M. (2011). Characteristics and dimensions of the Schneiderian membrane: a radiographic analysis using cone beam computed tomography in patients referred for dental implant surgery in the posterior maxilla. *Clinical Oral Implants Research*, 22(12), 1446–1453. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0501.2010.02140.X>
- Jemt, T., & Lekholm, U. (1995). Implant treatment in edentulous maxillae: a 5-year follow-up report on patients with different degrees of jaw resorption. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 10(3), 303–311.
- jensen, O. T. (1999). *The sinus bone graft*. Chicago: Quintessence Publishing Company, .

- Jensen, O. T. (2006). *The sinus bone graft*. Quintessence Publishing.
- Jensen, O. T., Shulman, L. B., Block, M. S., & Iacono, V. J. (1998). Report of the Sinus Consensus Conference of 1996. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 13 Suppl, 11–45.
- Jensen, S. S., & Terheyden, H. (2009). Bone augmentation procedures in localized defects in the alveolar ridge: clinical results with different bone grafts and bone-substitute materials. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 24 Suppl, 218–236.
- Jeong, K. I., Kim, S. G., Oh, J. S., & You, J. S. (2016). Implants Displaced Into the Maxillary Sinus: A Systematic Review. *Implant Dentistry*, 25(4), 547–551. <https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000408>
- Jervøe-Storm, P. M., Hagner, M., Neugebauer, J., Ritter, L., Zöller, J. E., Jepsen, S., & Frentzen, M. (2010). Comparison of cone-beam computerized tomography and intraoral radiographs for determination of the periodontal ligament in a variable phantom. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 109(2). <https://doi.org/10.1016/J.TRIPLEO.2009.10.023>
- KANG, I. J. ; L. T. K. (n.d.). *Evaluation of early success rates in sinus lift procedures utilizing the Hatch Reamer system. J Dent Implant Res*, 2007, 26: 33-43.
- Kang, N., & Liu, C. (2022). Modified Osteotome Sinus Floor Elevation Technique for Multiple Edentulous Spaces: A Non-Randomized Controlled Trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(13). <https://doi.org/10.3390/IJERPH19138019>

- Kasabah, S., Krug, J., Simůnek, A., & Lecaro, M. C. (2003). Can we predict maxillary sinus mucosa perforation? *Acta Medica (Hradec Kralove)*, 46(1), 19–23.
- Katranji, A., Fotek, P., & Wang, H. L. (2008). Sinus augmentation complications: etiology and treatment. *Implant Dentistry*, 17(3), 339–349. <https://doi.org/10.1097/ID.0B013E3181815660>
- Kawakami, S., Botticelli, D., Nakajima, Y., Sakuma, S., & Baba, S. (2019). Anatomical analyses for maxillary sinus floor augmentation with a lateral approach: A cone beam computed tomography study. *Annals of Anatomy = Anatomischer Anzeiger : Official Organ of the Anatomische Gesellschaft*, 226, 29–34. <https://doi.org/10.1016/j.aanat.2019.07.003>
- Khehra, A., & Levin, L. (2020). Maxillary sinus augmentation procedures: a narrative clinical review. *Quintessence International (Berlin, Germany: 1985)*, 51(7), 578–584. <https://doi.org/10.3290/J.QI.A44632>
- Kher, U., Ioannou, A. L., Kumar, T., Siormpas, K., Mitsias, M. E., Mazor, Z., & Kotsakis, G. A. (2014). A clinical and radiographic case series of implants placed with the simplified minimally invasive antral membrane elevation technique in the posterior maxilla. *Journal of Cranio-Maxillo-Facial Surgery : Official Publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*, 42(8), 1942–1947. <https://doi.org/10.1016/J.JCMS.2014.08.005>
- Kim, J., & Jang, H. (2019). A review of complications of maxillary sinus augmentation and available treatment methods. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 45(4), 220. <https://doi.org/10.5125/JKAOMS.2019.45.4.220>

- Kim, Y.-K. ve J.-A. K. (2012). *Evaluation of factors which affect the prognosis of sinus bone graft and implant placement*. 31–37.
- Kopecka, D., Simunek, A., Brazda, T., Rota, M., Slezak, R., & Capek, L. (2012). Relationship between subsinus bone height and bone volume requirements for dental implants: a human radiographic study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 27(1), 48–54.
- Koppe, T., Yamamoto, T., Tanaka, O., & Nagai, H. (1994). Investigations on the growth pattern of the maxillary sinus in Japanese human fetuses. *Okajimas Folia Anatomica Japonica*, 71(5), 311–318. https://doi.org/10.2535/ofaj1936.71.5_311
- Korbmacher, H., Kahl-Nieke, B., Schöllchen, M., & Heiland, M. (2007). Value of two cone-beam computed tomography systems from an orthodontic point of view. *Journal of Orofacial Orthopedics = Fortschritte Der Kieferorthopadie : Organ/Official Journal Deutsche Gesellschaft Fur Kieferorthopadie*, 68(4), 278–289. <https://doi.org/10.1007/s00056-007-0653-x>
- Kqiku, L., Biblekaj, R., Weiglein, A. H., Kqiku, X., & Städtler, P. (2013). Arterial blood architecture of the maxillary sinus in dentate specimens. *Croatian Medical Journal*, 54(2), 180–184. <https://doi.org/10.3325/CMJ.2013.54.180>
- Krouse, J. H. (2012). The unified airway. *Facial Plastic Surgery Clinics of North America*, 20(1), 55–60. <https://doi.org/10.1016/J.FSC.2011.10.006>
- Lee, J. H., Frias, V., Lee, K. W., & Wright, R. F. (2005). Effect of implant size and shape on implant success rates: a literature review. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 94(4), 377–381. <https://doi.org/10.1016/J.PROSDENT.2005.04.018>

- Lee, J.-H., Han, W.-J., & Park, J.-T. (2020). Three-dimensional CBCT based evaluation of the inferior part of the maxillary sinus: Retrospective Study. *Scientific Reports*, 10(1), 21012. <https://doi.org/10.1038/s41598-020-78156-x>
- Lehman, H., Fleissig, Y., Abid-el-raziq, D., & Nitzan, D. W. (2015). Limited mouth opening of unknown cause cured by diagnostic coronoidectomy: a new clinical entity? *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 53(3), 230–234. <https://doi.org/10.1016/j.bjoms.2014.11.016>
- Lekholm, U. , & Z. G. A. (1985). Patient selection and preparation. In P. I. Brånemark, G. A. Zarb, & T. Albrektsson (Eds.), *Tissue-integrated prostheses: Osseointegration in clinical dentistry* (pp. 199–209). *Quintessence Publishing Co.*
- Levi, I., Halperin-Sternfeld, M., Horwitz, J., Zigdon-Giladi, H., & Machtei, E. E. (2017). Dimensional changes of the maxillary sinus following tooth extraction in the posterior maxilla with and without socket preservation. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 19(5), 952–958. <https://doi.org/10.1111/CID.12521>
- Li, Y., Ling, J., & Jiang, Q. (2021). Inflammasomes in Alveolar Bone Loss. *Frontiers in Immunology*, 12. <https://doi.org/10.3389/FIMMU.2021.691013>
- Liang, X., Jacobs, R., Hassan, B., Li, L., Pauwels, R., Corpas, L., Souza, P. C., Martens, W., Shahbazian, M., Alonso, A., & Lambrichts, I. (2010). A comparative evaluation of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) and Multi-Slice CT (MSCT): Part I. On subjective image quality. *European Journal of Radiology*, 75(2), 265–269. <https://doi.org/10.1016/J.EJRAD.2009.03.042>

- Liang, X., Jacobs, R., & Lambrechts, I. (2006). An assessment on spiral CT scan of the superior and inferior genial spinal foramina and canals. *Surgical and Radiologic Anatomy*, 28(1), 98–104. <https://doi.org/10.1007/S00276-005-0055-Y>
- Lim, D., Parumo, R., Chai, M. B., & Shanmuganathan, J. (2017). Transnasal Endoscopy Removal of Dislodged Dental Implant: A Case Report. *The Journal of Oral Implantology*, 43(3), 228–231. <https://doi.org/10.1563/AAID-JOI-D-16-00172>
- Loubele, M., Maes, F., Jacobs, R., Van Steenberghe, D., White, S. C., & Suetens, P. (2008). Comparative study of image quality for MSCT and CBCT scanners for dentomaxillofacial radiology applications. *Radiation Protection Dosimetry*, 129(1–3), 222–226. <https://doi.org/10.1093/rpd/ncn154>
- Lovasova, K., Kachlik, D., Rozpravkova, M., Matusevska, M., Ferkova, J., & Kluchova, D. (2018). Three-dimensional CAD/CAM imaging of the maxillary sinus in ageing process. *Annals of Anatomy = Anatomischer Anzeiger : Official Organ of the Anatomische Gesellschaft*, 218, 69–82. <https://doi.org/10.1016/J.AANAT.2018.01.008>
- Low, W. K. (1995). Complications of the Caldwell-Luc operation and how to avoid them. *The Australian and New Zealand Journal of Surgery*, 65(8), 582–584. <https://doi.org/10.1111/J.1445-2197.1995.TB01700.X>
- Lundgren, S., Cricchio, G., Hallman, M., Jungner, M., Rasmusson, L., & Sennerby, L. (2017). Sinus floor elevation procedures to enable implant placement and integration: techniques, biological aspects and clinical outcomes. *Periodontology 2000*, 73(1), 103–120. <https://doi.org/10.1111/PRD.12165>
- Madrigal, C., Ortega, R., Meniz, C., & López-Quiles, J. (2008). Study of available bone for interforaminal implant treatment

using cone-beam computed tomography. *Medicina Oral, Patologia Oral y Cirugia Bucal*, 13(5), E307-12.

- Malchiodi, L., Cucchi, A., Ghensi, P., Consonni, D., & Nocini, P. F. (2014). Influence of crown-implant ratio on implant success rates and crestal bone levels: a 36-month follow-up prospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 25(2), 240–251. <https://doi.org/10.1111/CLR.12105>
- Malina-Altzinger, J., Damerau, G., Grätz, K. W., & Stadlinger, P. B. (2015). Evaluation of the maxillary sinus in panoramic radiography-a comparative study. *International Journal of Implant Dentistry*, 1(1). <https://doi.org/10.1186/S40729-015-0015-1>
- Matherne, R. P., Angelopoulos, C., Kulild, J. C., & Tira, D. (2008). Use of cone-beam computed tomography to identify root canal systems in vitro. *Journal of Endodontics*, 34(1), 87–89. <https://doi.org/10.1016/J.JOEN.2007.10.016>
- McAlister, W. H., Lusk, R., & Muntz, H. R. (1989). Comparison of plain radiographs and coronal CT scans in infants and children with recurrent sinusitis. *AJR. American Journal of Roentgenology*, 153(6), 1259–1264. <https://doi.org/10.2214/AJR.153.6.1259>
- Meffert, R. M., Langer, B., & Fritz, M. E. (1992). Dental implants: a review. *Journal of Periodontology*, 63(11), 859–870. <https://doi.org/10.1902/JOP.1992.63.11.859>
- Misch, C. (n.d.). *Dental Implant Prosthetics (2nd Editio)*. 2015, Elsevier Inc. p. 26-45.
- Misch, C. E., & Judy, K. W. (1987). Classification of partially edentulous arches for implant dentistry. *The International Journal of Oral Implantology : Implantologist*, 4(2), 7–13.

- Misch C.E. (2021). *Contemporary implant dentistry, Elsevier inc* (fourth edition).
- Mischkowski, R. A., Pulsfort, R., Ritter, L., Neugebauer, J., Brochhagen, H. G., Keeve, E., & Zöller, J. E. (2007). Geometric accuracy of a newly developed cone-beam device for maxillofacial imaging. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 104(4), 551–559. <https://doi.org/10.1016/J.TRIPLEO.2007.02.021>
- Mishra, S. K., Chowdhary, R., Chrcanovic, B. R., & Brånemark, P. (2016). Osseoperception in Dental Implants: A Systematic Review. *Journal of Prosthodontics*, 25(3), 185–195. <https://doi.org/10.1111/jopr.12310>
- Mohan, R., Singh, A., & Gundappa, M. (2011). Three-dimensional imaging in periodontal diagnosis - Utilization of cone beam computed tomography. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 15(1), 11–17. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.82256>
- Molina, A., Sanz-Sánchez, I., Sanz-Martín, I., Ortiz-Vigón, A., & Sanz, M. (2022). Complications in sinus lifting procedures: Classification and management. *Periodontology 2000*, 88(1), 103–115. <https://doi.org/10.1111/PRD.12414>
- Mora, M. A., Mol, A., Tyndall, D. A., & Rivera, E. M. (2007). In vitro assessment of local computed tomography for the detection of longitudinal tooth fractures. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 103(6), 825–829. <https://doi.org/10.1016/J.TRIPLEO.2006.09.009>
- Müsebeck, K., & Rosenberg, H. (1978). Measurement of air flow in the maxillary sinus by hot-film technique. *Rhinology*, 16(1), 11–18.

- Najm, S. A., Malis, D., Hage, M. El, Rahban, S., Carrel, J., & Bernard, J. (2013). Potential adverse events of endosseous dental implants penetrating the maxillary sinus: Long-term clinical evaluation. *The Laryngoscope*, 123(12), 2958–2961. <https://doi.org/10.1002/lary.24189>
- Nakagawa, Y., Kobayashi, K., Ishii, H., Mishima, A., Ishii, H., Asada, K., & Ishibashi, K. (2002). Preoperative application of limited cone beam computerized tomography as an assessment tool before minor oral surgery. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 31(3), 322–326. <https://doi.org/10.1054/IJOM.2001.0222>
- Niu, L., Wang, J., Yu, H., & Qiu, L. (2018). New classification of maxillary sinus contours and its relation to sinus floor elevation surgery. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(4), 493–500. <https://doi.org/10.1111/cid.12606>
- Nunes, L. S. de S., Bornstein, M. M., Sendi, P., & Buser, D. (2013). Anatomical characteristics and dimensions of edentulous sites in the posterior maxillae of patients referred for implant therapy. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 33(3), 337–345. <https://doi.org/10.11607/prd.1475>
- Olate, S., Lyrio, M. C. N., de Moraes, M., Mazzonetto, R., & Moreira, R. W. F. (2010). Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 68(2), 414–419. <https://doi.org/10.1016/J.JOMS.2009.10.002>
- Onart S. (n.d.). *Paranasal sinüs ders notları, Uludağ Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı*.

- Pandey, C., Rokaya, D., & Bhattarai, B. P. (2022). Contemporary Concepts in Osseointegration of Dental Implants: A Review. *BioMed Research International*, 2022. <https://doi.org/10.1155/2022/6170452>
- Patel, S., Dawood, A., Pitt Ford, T., & Whaites, E. (2007). The potential applications of cone beam computed tomography in the management of endodontic problems. *International Endodontic Journal*, 40(10), 818–830. <https://doi.org/10.1111/J.1365-2591.2007.01299.X>
- Perdijk, F. B. T., Meijer, G. J., Strijen, P. J. van, & Koole, R. (2007). Complications in alveolar distraction osteogenesis of the atrophic mandible. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 36(10), 916–921. <https://doi.org/10.1016/J.IJOM.2007.01.018>
- Perko, D. (1991). Temperature measurements in the maxillary sinus of rabbits. *Rhinology*, 29(3), 185–192.
- Pietrokovski, J., & Massler, M. (1967). Alveolar ridge resorption following tooth extraction. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 17(1), 21–27. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(67\)90046-7](https://doi.org/10.1016/0022-3913(67)90046-7)
- Pjetursson, B. E., & Lang, N. P. (2014). Sinus floor elevation utilizing the transalveolar approach. *Periodontology 2000*, 66(1), 59–71. <https://doi.org/10.1111/PRD.12043>
- Pjetursson, B. E., Rast, C., Brägger, U., Schmidlin, K., Zwahlen, M., & Lang, N. P. (2009). Maxillary sinus floor elevation using the (transalveolar) osteotome technique with or without grafting material. Part I: Implant survival and patients' perception. *Clinical Oral Implants Research*, 20(7), 667–676. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0501.2009.01704.X>

- Pohlenz, P., Blessmann, M., Blake, F., Gbara, A., Schmelzle, R., & Heiland, M. (2008). Major Mandibular Surgical Procedures as an Indication for Intraoperative Imaging. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 66(2), 324–329. <https://doi.org/10.1016/J.JOMS.2007.03.032>
- Pommer, B., Dvorak, G., Jesch, P., Palmer, R. M., Watzek, G., & Gahleitner, A. (2012). Effect of maxillary sinus floor augmentation on sinus membrane thickness in computed tomography. *Journal of Periodontology*, 83(5), 551–556. <https://doi.org/10.1902/JOP.2011.110345>
- Pozzi, A., & Moy, P. K. (2014). Minimally invasive transcrestal guided sinus lift (TGSL): a clinical prospective proof-of-concept cohort study up to 52 months. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 16(4), 582–593. <https://doi.org/10.1111/CID.12034>
- Prasanna, L. C., & Mamatha, H. (2010). The location of maxillary sinus ostium and its clinical application. *Indian Journal of Otolaryngology and Head and Neck Surgery: Official Publication of the Association of Otolaryngologists of India*, 62(4), 335–337. <https://doi.org/10.1007/S12070-010-0047-Z>
- Price, J. B., Thaw, K. L., Tyndall, D. A., Ludlow, J. B., & Padilla, R. J. (2012). Incidental findings from cone beam computed tomography of the maxillofacial region: a descriptive retrospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 23(11), 1261–1268. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0501.2011.02299.X>
- Qiu, L., Hu, X., Chen, B., Li, J., Lin, Y., & Wang, X. (2006). [Evaluation of clinical results on osteotome sinus floor elevation and dental implant placement (122 cases report)]. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi = Zhonghua Kouqiang Yixue Zazhi = Chinese Journal of Stomatology*, 41(3), 136–139.

- Ramos Verri, F., Santiago Junior, J. F., de Faria Almeida, D. A., de Oliveira, G. B. B., de Souza Batista, V. E., Marques Honório, H., Yoshito Noritomi, P., & Piza Pellizzer, E. (2015). Biomechanical influence of crown-to-implant ratio on stress distribution over internal hexagon short implant: 3-D finite element analysis with statistical test. *Journal of Biomechanics*, 48(1), 138–145. <https://doi.org/10.1016/J.JBIOMECH.2014.10.021>
- Reich, K., Huber, C., Lippnig, W., Ulm, C., Watzek, G., & Tangl, S. (2011). Atrophy of the residual alveolar ridge following tooth loss in an historical population. *Oral Diseases*, 17(1), 33–44. <https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2010.01699.x>
- Renouard, F., & Nisand, D. (2006). Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clinical Oral Implants Research*, 17 Suppl 2(SUPPL. 2), 35–51. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0501.2006.01349.X>
- Ribeiro-Rotta, R. F., de Oliveira, R. C. G., Dias, D. R., Lindh, C., & Leles, C. R. (2014). Bone tissue microarchitectural characteristics at dental implant sites part 2: correlation with bone classification and primary stability. *Clinical Oral Implants Research*, 25(2). <https://doi.org/10.1111/clr.12046>
- Rickert, D., Vissink, A., Slater, J. J. R. H., Meijer, H. J. A., & Raghoobar, G. M. (2013). Comparison between conventional and piezoelectric surgical tools for maxillary sinus floor elevation. A randomized controlled clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 15(2), 297–302. <https://doi.org/10.1111/J.1708-8208.2011.00364.X>
- Robling, A. G., Castillo, A. B., & Turner, C. H. (2006). BIOMECHANICAL AND MOLECULAR REGULATION OF BONE REMODELING.

<https://doi.org/10.1146/Annurev.Bioeng.8.061505.095721>, 8, 455–498.

<https://doi.org/10.1146/ANNUREV.BIOENG.8.061505.095721>

Rodriguez Betancourt, A., Samal, A., Chan, H. L., & Kripfgans, O. D. (2023). Overview of Ultrasound in Dentistry for Advancing Research Methodology and Patient Care Quality with Emphasis on Periodontal/Peri-implant Applications. *Zeitschrift Für Medizinische Physik*, 33(3), 336. <https://doi.org/10.1016/J.ZEMEDI.2023.01.005>

Rosen, P. S., Summers, R., Mellado, J. R., Salkin, L. M., Shanaman, R. H., Marks, M. H., & Fugazzotto, P. A. (1999). The bone-added osteotome sinus floor elevation technique: multicenter retrospective report of consecutively treated patients. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 14(6), 853–858.

Ryu, J., Choi, S. H., Cha, J. Y., Lee, K. J., & Hwang, C. J. (2016). Retrospective study of maxillary sinus dimensions and pneumatization in adult patients with an anterior open bite. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics : Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies, and the American Board of Orthodontics*, 150(5), 796–801. <https://doi.org/10.1016/J.AJODO.2016.03.032>

Sancak B. Cumhur M. (2002). *Fonksiyonel anatomi. Odtü Yayıncılık, Ankara*.

Sánchez-Pérez, A., Boracchia, A. C., López-Jornet, P., & Boix-García, P. (2016). Characterization of the Maxillary Sinus Using Cone Beam Computed Tomography. A Retrospective

- Radiographic Study. *Implant Dentistry*, 25(6), 762–769.
<https://doi.org/10.1097/ID.0000000000000485>
- Scarfe, W. C., Farman, A. G., Levin, M. D., & Gane, D. (2010). Essentials of Maxillofacial Cone Beam Computed Tomography. *Alpha Omegan*, 103(2), 62–67.
<https://doi.org/10.1016/j.aodf.2010.04.001>
- Scarfe, W. C., Farman, A. G., & Sukovic, P. (2006). Clinical applications of cone-beam computed tomography in dental practice. *Journal (Canadian Dental Association)*, 72(1), 75–80.
- Scharf, K. E., Lawson, W., Shapiro, J. M., & Gannon, P. J. (1995). Pressure measurements in the normal and occluded rabbit maxillary sinus. *The Laryngoscope*, 105(6), 570–574.
<https://doi.org/10.1288/00005537-199506000-00002>
- Schriber, M., von Arx, T., Sendi, P., Jacobs, R., Suter, V., & Bornstein, M. (2017). Evaluating Maxillary Sinus Septa Using Cone Beam Computed Tomography: Is There a Difference in Frequency and Type Between the Dentate and Edentulous Posterior Maxilla? *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(6), 1324–1332.
<https://doi.org/10.11607/JOMI.5854>
- Schropp, L., Stavropoulos, A., Gotfredsen, E., & Wenzel, A. (2009). Calibration of radiographs by a reference metal ball affects preoperative selection of implant size. *Clinical Oral Investigations*, 13(4), 375–381.
<https://doi.org/10.1007/S00784-009-0257-5>
- Schropp, L., Wenzel, A., Kostopoulos, L., & Karring, T. (2003). Bone healing and soft tissue contour changes following single-tooth extraction: a clinical and radiographic 12-month prospective study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 23(4), 313–323.

- Schumacher, K. U., Koppe, T., Fanghänel, J., Schumacher, G. H., & Nagai, H. (1994). Morphometric studies on the facial skeleton of humans and pongids based on CT-scans. *Kaibogaku Zasshi. Journal of Anatomy*, 69(5), 636–644.
- Sertan ERGUN. (2019). *Her Yönüyle Maksiller Sinüs Lifting Teknikleri, İstanbul Dentsem Eğitim ve Yayıncılık Kitapları* (Birinci basım).
- Shah MA, S. S. D. DH. (n.d.). *CBCT-A Positive Amelioration In Periodontics. NJIRM. 2013;4:144–148. .*
- Shahbazian, M., Vandewoude, C., Wyatt, J., & Jacobs, R. (2014). Comparative assessment of panoramic radiography and CBCT imaging for radiodiagnostics in the posterior maxilla. *Clinical Oral Investigations*, 18(1), 293–300. <https://doi.org/10.1007/S00784-013-0963-X>
- Sharan, A., & Madjar, D. (2008). Maxillary sinus pneumatization following extractions: a radiographic study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23(1), 48–56.
- Shubhangini, C., & Arvina, R. (2022). Piezo-surgery in periodontics. *Bioinformation*, 18(12), 1177. <https://doi.org/10.6026/973206300181177>
- Singh, R., Aurora, J., Bedi, R., Chauhan, H., Banerjee, A., & Srivastava, C. (2022). Osteotomy in lateral sinus augmentation: A comparative study of rotary technique and Lateral Approach Sinus Kit®. *National Journal of Maxillofacial Surgery*, 13(Suppl 1), S57. https://doi.org/10.4103/NJMS.NJMS_155_20
- Smiler, D. G. (1997). The sinus lift graft: basic technique and variations. *Practical Periodontics and Aesthetic Dentistry: PPAD*, 9(8), 885–893; quiz 895.

- Sohn, D.-S., Moon, J.-W., Moon, K.-N., Cho, S.-C., & Kang, P.-S. (2010). New Bone Formation in the Maxillary Sinus Using Only Absorbable Gelatin Sponge. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 68(6), 1327–1333. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2010.02.014>
- Soltan, M., & Smiler, D. G. (2005). Antral membrane balloon elevation. *The Journal of Oral Implantology*, 31(2), 85–90. <https://doi.org/10.1563/0-773.1>
- Soltan, M., Smiler, D., Ghostine, M., Prasad, H. S., & Rohrer, M. D. (2012). Antral membrane elevation using a post graft: a crestal approach. *General Dentistry*, 60(2), e86-94.
- Stacchi, C., Lombardi, T., Ottonelli, R., Berton, F., Perinetti, G., & Traini, T. (2018). New bone formation after transcrestal sinus floor elevation was influenced by sinus cavity dimensions: A prospective histologic and histomorphometric study. *Clinical Oral Implants Research*, 29(5), 465–479. <https://doi.org/10.1111/clr.13144>
- Stacchi, C., Vercellotti, T., Toschetti, A., Speroni, S., Salgarello, S., & Di Lenarda, R. (2015). Intraoperative complications during sinus floor elevation using two different ultrasonic approaches: a two-center, randomized, controlled clinical trial. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 17 Suppl 1(S1), e117–e125. <https://doi.org/10.1111/CID.12136>
- Standring S. (2015). *Gray's anatomy: the anatomical basis of clinical practice*. 41st ed. London: Elsevier Health Sciences.
- Stassen, L. F. A., & Mohan, S. (2007). Novel use of nasal suction during the maxillary sinus lift procedure. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery: Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 65(9), 1783–1784. <https://doi.org/10.1016/J.JOMS.2007.03.029>

- Stellingsma, C., Vissink, A., Meijer, H. J. A., Kuiper, C., & Raghoobar, G. M. (2004). Implantology and the severely resorbed edentulous mandible. *Critical Reviews in Oral Biology and Medicine : An Official Publication of the American Association of Oral Biologists*, 15(4), 240–248. <https://doi.org/10.1177/154411130401500406>
- Stern, A., & Green, J. (2012). Sinus lift procedures: an overview of current techniques. *Dental Clinics of North America*, 56(1), 219–233. <https://doi.org/10.1016/J.CDEN.2011.09.003>
- Summers, R. B. (1994). A new concept in maxillary implant surgery: the osteotome technique. *Compendium (Newtown, Pa.)*, 15(2), 152, 154–156, 158 passim; quiz 162.
- Summers, R. B. (1998). Sinus floor elevation with osteotomes. *Journal of Esthetic Dentistry*, 10(3), 164–171. <https://doi.org/10.1111/j.1708-8240.1998.tb00352.x>
- Tadinada, A., Jalali, E., Al-Salman, W., Jambhekar, S., Katechia, B., & Almas, K. (2016). Prevalence of bony septa, antral pathology, and dimensions of the maxillary sinus from a sinus augmentation perspective: A retrospective cone-beam computed tomography study. *Imaging Science in Dentistry*, 46(2), 109–115. <https://doi.org/10.5624/ISD.2016.46.2.109>
- Takahashi, Y., Watanabe, T., Iimura, A., & Takahashi, O. (2016). A Study of the Maxillary Sinus Volume in Elderly Persons Using Japanese Cadavers. *Okajimas Folia Anatomica Japonica*, 93(1), 21–27. <https://doi.org/10.2535/OFAJ.93.21>
- Tal, H., & Moses, O. (1991). A comparison of panoramic radiography with computed tomography in the planning of implant surgery. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 20(1), 40–42. <https://doi.org/10.1259/DMFR.20.1.1884852>

- Tallgren, A. (1972). The continuing reduction of the residual alveolar ridges in complete denture wearers: A mixed-longitudinal study covering 25 years. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 27(2), 120–132. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(72\)90188-6](https://doi.org/10.1016/0022-3913(72)90188-6)
- Tammisalo, E., Hallikainen, D., Kanerva, H., & Tammisalo, T. (1992). Comprehensive oral X-ray diagnosis: Scanora® multimodal radiography. A preliminary description. *Dentomaxillofacial Radiology*, 21(1), 9–15. <https://doi.org/10.1259/DMFR.21.1.1397455>
- Tantum H. (1992). *Lecture presented at the Alabama Implant Study Group.*
- Tarnow, D. P., Wallace, S. S., Froum, S. J., Rohrer, M. D., & Cho, S. C. (2000). Histologic and clinical comparison of bilateral sinus floor elevations with and without barrier membrane placement in 12 patients: Part 3 of an ongoing prospective study. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 20(2), 117–125.
- Taschieri, S., Lolato, A., Testori, T., Francetti, L., & Del Fabbro, M. (2018). Short dental implants as compared to maxillary sinus augmentation procedure for the rehabilitation of edentulous posterior maxilla: Three-year results of a randomized clinical study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 20(1), 9–20. <https://doi.org/10.1111/CID.12563>
- Tatum, H. (1986). Maxillary and sinus implant reconstructions. *Dental Clinics of North America*, 30(2), 207–229.
- Tepper, G., Haas, R., Schneider, B., Watzak, G., Mailath, G., Jovanovic, S. A., Busenlechner, D., Zechner, W., & Watzek, G. (2003). Effects of sinus lifting on voice quality. A prospective study and risk assessment. *Clinical Oral Implants Research*,

14(6), 767–774. <https://doi.org/10.1046/J.0905-7161.2003.00957.X>

Testori T, D. F. M. W. R. et al. (2009). *Maxillary Sinus Surgery and Alternatives in Treatment*, Quintessence Publishing;

Testori, T., Rosano, G., Taschieri, S., & Del Fabbro, M. (2010). Ligation of an unusually large vessel during maxillary sinus floor augmentation. A case report. *European Journal of Oral Implantology*, 3(3), 255–258.

The nature of the mineral component of bone and the mechanism of calcification - PubMed. (n.d.). Retrieved December 21, 2023, from <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/3325562/>

Timmenga, N. M., Raghoobar, G. M., Liem, R. S. B., Van Weissenbruch, R., Manson, W. L., & Vissink, A. (2003). Effects of maxillary sinus floor elevation surgery on maxillary sinus physiology. *European Journal of Oral Sciences*, 111(3), 189–197. <https://doi.org/10.1034/J.1600-0722.2003.00012.X>

Timock, A. M., Cook, V., McDonald, T., Leo, M. C., Crowe, J., Benninger, B. L., & Covell, D. A. (2011). Accuracy and reliability of buccal bone height and thickness measurements from cone-beam computed tomography imaging. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 140(5), 734–744. <https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2011.06.021>

Toffler, M. (2001). Site development in the posterior maxilla using osteocompression and apical alveolar displacement. *Compendium of Continuing Education in Dentistry* (Jamesburg, N.J. : 1995), 22(9), 775–780, 782, 784 passim; quiz 790.

Torrella, F., Pitarch, J., Cabanes, G., & Anitua, E. (1998). Ultrasonic ostectomy for the surgical approach of the maxillary sinus: a

- technical note. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 13(5), 697–700.
- Tos, M., & Mogensen, C. (1979). Mucus production in the nasal sinuses. *Acta Oto-Laryngologica. Supplementum*, 360, 131–134. <https://doi.org/10.3109/00016487809123497>
- Traxler, M., Ulm, C., Solar, P., & Lill, W. (1992). Sonographic measurement versus mapping for determination of residual ridge width. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 67(3), 358–361. [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(92\)90246-7](https://doi.org/10.1016/0022-3913(92)90246-7)
- Troedhan, A. C., Kurrek, A., Wainwright, M., & Jank, S. (2010). Hydrodynamic ultrasonic sinus floor elevation--an experimental study in sheep. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery : Official Journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 68(5), 1125–1130. <https://doi.org/10.1016/J.JOMS.2009.12.014>
- Trombelli, L., Farina, R., Marzola, A., Bozzi, L., Liljenberg, B., & Lindhe, J. (2008). Modeling and remodeling of human extraction sockets. *Journal of Clinical Periodontology*, 35(7), 630–639. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2008.01246.x>
- Tsiklakis, K., Syriopoulos, K., & Stamatakis, H. C. (2004). Radiographic examination of the temporomandibular joint using cone beam computed tomography. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 33(3), 196–201. <https://doi.org/10.1259/DMFR/27403192>
- Tyndall, D. A., Price, J. B., Tetradis, S., Ganz, S. D., Hildebolt, C., & Scarfe, W. C. (2012). Position statement of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology on selection criteria for the use of radiology in dental implantology with emphasis on cone beam computed tomography. *Oral Surgery*,

- Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 113(6), 817–826. <https://doi.org/10.1016/J.OOOO.2012.03.005>
- Ungor, C., Saridoğan, Ç., Yilmaz, M., Tosun, E., Senel, F. C., & Icten, O. (2013). An acoustical analysis of the effects of maxillary sinus augmentation on voice quality. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 115(2), 175–184. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2012.01.035>
- Vaddi, A., Villagran, S., Muttanahally, K. S., & Tadinada, A. (2021). Evaluation of available height, location, and patency of the ostium for sinus augmentation from an implant treatment planning perspective. *Imaging Science in Dentistry*, 51(3), 243–250. <https://doi.org/10.5624/isd.20200218>
- Vaid, S., & Vaid, N. (2015). Normal Anatomy and Anatomic Variants of the Paranasal Sinuses on Computed Tomography. *Neuroimaging Clinics of North America*, 25(4), 527–548. <https://doi.org/10.1016/J.NIC.2015.07.002>
- Van Assche, N., Van Steenberghe, D., Guerrero, M. E., Hirsch, E., Schutyser, F., Quirynen, M., & Jacobs, R. (2007). Accuracy of implant placement based on pre-surgical planning of three-dimensional cone-beam images: a pilot study. *Journal of Clinical Periodontology*, 34(9), 816–821. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051X.2007.01110.x>
- Van Den Bergh, J. P. A., Ten Bruggenkate, C. M., Disch, F. J. M., & Tuinzing, D. B. (2000). Anatomical aspects of sinus floor elevations. *Clinical Oral Implants Research*, 11(3), 256–265. <https://doi.org/10.1034/J.1600-0501.2000.011003256.X>
- Van Den Munckhof, T., Patel, S., Koller, G., Berkhout, E., Mannocci, F., & Foschi, F. (2020). Schneiderian membrane thickness variation following endodontic procedures: a retrospective

- cone beam computed tomography study. *BMC Oral Health*, 20(1). <https://doi.org/10.1186/S12903-020-01122-6>
- Velloso, G. R., Vidigal, G. M. I., De Freitas, M. M., Garcia De Brito, O. F., Manso, M. C., & Groisman, M. (2006). Tridimensional analysis of maxillary sinus anatomy related to sinus lift procedure. *Implant Dentistry*, 15(2), 192–196. <https://doi.org/10.1097/01.ID.0000223233.29454.77>
- Vercellotti, T., De Paoli, S., & Nevins, M. (2001a). The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 21(6), 561–567.
- Vercellotti, T., De Paoli, S., & Nevins, M. (2001b). The piezoelectric bony window osteotomy and sinus membrane elevation: introduction of a new technique for simplification of the sinus augmentation procedure. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 21(6), 561–567.
- Veyre-Goulet, S., Fortin, T., & Thierry, A. (2008). Accuracy of linear measurement provided by cone beam computed tomography to assess bone quantity in the posterior maxilla: a human cadaver study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 10(4), 226–230. <https://doi.org/10.1111/J.1708-8208.2008.00083.X>
- Wallace, S. S., Mazor, Z., Froum, S. J., Cho, S.-C., & Tarnow, D. P. (2007a). Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100 consecutive cases. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 27(5), 413–419.
- Wallace, S. S., Mazor, Z., Froum, S. J., Cho, S.-C., & Tarnow, D. P. (2007b). Schneiderian membrane perforation rate during sinus elevation using piezosurgery: clinical results of 100

- consecutive cases. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 27(5), 413–419.
- Wang HL, K. A. (n.d.). *ABC sinus augmentation classification*. *Int J Periodontics Restorative Dent*. 2008;28(4):383-9.
- Watelet, J. B., & Cauwenberge, P. Van. (1999). Applied anatomy and physiology of the nose and paranasal sinuses. *Allergy*, 54 Suppl 57(s57), 14–25. <https://doi.org/10.1111/J.1398-9995.1999.TB04402.X>
- Wenzel, A. (1998). Digital radiography and caries diagnosis. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 27(1), 9–11. <https://doi.org/10.1038/SJ.DMFR.4600321>
- White, S. C., Heslop, E. W., Hollender, L. G., Mosier, K. s. M., Ruprecht, A., Shrout, M. K., & O Carrol, M. K. (2001). Parameters of radiologic care: An official report of the American Academy of Oral and Maxillofacial Radiology. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 91(5), 498–511. <https://doi.org/10.1067/MOE.2001.114380>
- Whyte, A., & Boeddinghaus, R. (2019a). Correction to The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dento Maxillo Facial Radiology*, 48(8), 20190205c. <https://doi.org/10.1259/dmfr.20190205.c>
- Whyte, A., & Boeddinghaus, R. (2019b). The maxillary sinus: physiology, development and imaging anatomy. *Dentomaxillofacial Radiology*, 48(8). <https://doi.org/10.1259/DMFR.20190205>
- Winkler, S., Morris, H. F., & Ochi, S. (2000). Implant survival to 36 months as related to length and diameter. *Annals of*

- WODAK, E. (1961). [Comparative temperature measurements in the maxillary sinus mucosa]. *Monatsschrift Fur Ohrenheilkunde Und Laryngo-Rhinologie*, 95, 278–282.
- Yılmaz, H. G., & Tözüm, T. F. (2012). Are gingival phenotype, residual ridge height, and membrane thickness critical for the perforation of maxillary sinus? *Journal of Periodontology*, 83(4), 420–425. <https://doi.org/10.1902/JOP.2011.110110>
- Yılmaz Altıntaş N. (2012). *Farklı sinüs membranı elevasyon tekniklerinin yeni kemik oluşumuna etkisinin konik ışınlı bilgisayarlı tomografi ile değerlendirilmesi. Karadeniz Teknik Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi ABD. Doktora Tezi. Trabzon.*
- Yuan, X. P., Li, C. X., Cao, Y., Singh, S., & Zhong, R. (2012). Inflammatory myofibroblastic tumour of the maxillary sinus: CT and MRI findings. *Clinical Radiology*, 67(12). <https://doi.org/10.1016/J.CRAD.2012.08.002>
- Zadeh, H. H., Guljé, F., Palmer, P. J., Abrahamsson, I., Chen, S., Mahallati, R., & Stanford, C. M. (2018). Marginal bone level and survival of short and standard-length implants after 3 years: An Open Multi-Center Randomized Controlled Clinical Trial. *Clinical Oral Implants Research*, 29(8), 894–906. <https://doi.org/10.1111/CLR.13341>

BÖLÜM 3

KORUYUCU VE DESTEKLEYİCİ PERİODONTAL TEDAVİLERDE BİTKİSEL AJANLARIN YERİ

HİLAL KECCEL TURAN¹
BİLGE MERACI YILDIRAN²

Giriş

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) verilerine göre, yetişkin nüfusun yaklaşık %19'u periodontal hastalıklardan etkilenmekte olup, bu durum 1 milyardan fazla kişiyi kapsamaktadır (Ardakani & Bayati, 2025). Periodontal hastalıklar, dental biofilmde yer alan mikroorganizmaların neden olduğu, diş destekleyen dokuları etkileyerek diş kaybına yol açabilen kronik ve enflamatuvar durumlardır (Dentino et al., 2013; Sanz et al., 2020).

Günümüzde periodontal hastalıkların önlenmesi ve tedavisi için çeşitli stratejiler kullanılmaktadır. Periodontal hastalıkların

¹Uzman Diş Hekimi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0002-7108-3176

²Doktor Öğretim Üyesi, Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-9848-0927

etiyojisinde rol oynayan dental plağın ve diş taşlarının mekanik olarak uzaklaştırılmasını sağlayan diş yüzeyi temizliği ve kök yüzeyi düzleştirilmesi periodontal tedavinin temelini oluşturur (Sanz et al., 2020). Mekanik periodontal tedavi, hastalarda klinik iyileşme sağlayabilen öngörülebilir bir yaklaşımdır. Ancak, hastaların yaklaşık %8–12’sinde tek başına biyofilm ve diş taşlarının uzaklaştırılması ile yeterli iyileşme sağlanamamaktadır (Cobb, 1996). Kemik içi, derin ve rezidüel periodontal cepler ve furkasyon defekti varlığında başarı şansı düşmektedir. Başarıyı arttırmak için cerrahi olmayan periodontal tedaviye ek yardımcı antibiyotikler ve antimikrobiyal ajanlar kullanılabilir. Minosiklin hidroklorür, klorheksidin, metronidazol ve doksisisiklin periodontal tedavilerde kullanılan antimikrobiyal ajanlar arasında yer alır (Karpiński & Szkaradkiewicz, 2015; Pandit et al., 2013; Soeroso et al., 2017). Bununla birlikte, antibiyotiklere uzun süreli maruz kalma ve bu ilaçların aşırı kullanımı, çeşitli antibiyotiklere karşı direnç gelişimine neden olabilir. Çeşitli ticari ilaçların sistemik kullanımının, hastalarda ciddi yan etkilere neden olduğu da bilinmektedir (FitzGerald & Patrono, 2001).

Klorheksidin, geniş spektrumlu antimikrobiyal etkisi ve plak biyofilmine nüfuz edebilme özelliği sayesinde periodontal tedavide en çok kullanılan antiseptiktir (Bernimoulin, 2003). 1950’lerden itibaren diş hekimliğinde uygulanmaya başlanmış ve antiplak etkileri birçok sistematik inceleme ile doğrulanmıştır (Jones, 1997).

Klorheksidin, oral yüzeylere ve pelikula yüksek afiniteyle bağlanma özelliği sayesinde pelikül oluşumunu inhibe eder ve böylece 24 saate kadar sürebilen belirgin bir substantivite gösterir (Gjermo et al., 1974). Bakteri popülasyonlarını azaltma ve oral enfeksiyonları önlemedeki etkinliği kanıtlanmış olsa da, klorheksidinin uzun vadeli kullanımında olası sitotoksik etkilerinin de dikkate alınması gerekmektedir (Fiorillo et al., 2024). Bununla birlikte klorheksidinin diş ve yumuşak dokularda renklenme, tat değişikliği, mukozal irritasyon ve supragingival diş taşlarında artış gibi yan etkileri klinik kullanımını sınırlamaktadır (James et al., 2017). Bu nedenle sitotoksitesi düşük, biyouyumlu, antienflamatuvar, antiplak ve antibakteriyel etkileri yüksek alternatif antiseptik ajanlara olan ihtiyaç devam etmektedir. Tüm bunlar göz önüne alındığında, düşük yan etki ve geniş kullanım alanı sunan bitki ekstraktları veya bitki kaynaklı aktif bileşenlerin periodontal tedavide kullanılmasına yönelik araştırmalara ilgi giderek artmaktadır (Toker et al., 2008). Son yıllarda bitkisel ürünler, geleneksel ilaçlara kıyasla daha düşük maliyetleri ve yan etkilerinin azlığı nedeniyle sağlık alanında umut verici bir alternatif olarak öne çıkmıştır (Eisenberg et al., 1998; M. Varoni et al., 2012).

Bitkisel ilaçlar; doğrudan bitki parçaları, bitkilerden elde edilen bileşenler ya da preparatları kapsamaktadır. Şifalı bitkilerde tanenler, alkaloidler, saponinler, kardiyak glikozitler, steroidler, terpenoidler, flavonoidler, flobatanninler, antrakınonlar ve indirgen

şekerler gibi pek çok temel fitokimyasal bileşik yer almaktadır. Bu fitokimyasallar, enflamatuvar periodontal hastalıkların tedavisinde alternatif bir yaklaşım olarak değerlendirilmektedir. Özellikle yara iyileşmesini destekleyen, antimikrobiyal ve antibakteriyel özellikler taşıyan fitoaktif bileşenler, bitkilerin terapötik değerini artıran başlıca unsurlardır (Eid Abdelmagyd et al., 2019; Liu et al., 2019). *Camellia sinensis* (yeşil çay), *Zingiber officinale* (zencefil) ve *Tyhmus vulgaris* (kekik) periodontal hastalıkların önlenmesinde ve tedavisinde etkinliği en çok incelenen bitkisel ürünlerdir.

***Camellia Sinensis* (Yeşil Çay)**

Yeşil çay, *Camellia sinensis* bitkisinin yapraklarından elde edilen ve özellikle Çin ile Japonya’da uzun süredir tüketilen geleneksel bir içecektir. İçeriğinde yüksek düzeyde polifenoller, flavonoidler ve kateşinler bulunur (Koyama et al., 2010). Yapılan çalışmalar, yeşil çay polifenollerinin antioksidan, antikaryojenik, antienflamatuvar, termojenik, probiyotik ve antimikrobiyal etkiler gösterdiğini ortaya koymaktadır (Higdon & Frei, 2003; Taylor et al., 2005; Yam et al., 2006) Güçlü antioksidan özellikleri sayesinde biyofilm oluşumunu engelleme potansiyeli taşımakta ve bu nedenle plak önleyici bir ajan olarak değerlendirilmektedir (Alagarsamy et al., 2025). Ayrıca doğal florür içeriği sayesinde diş çürüklerine karşı koruyucu etki sunmaktadır (Mazur et al., 2021).

Periodontitis tedavisinde diş taşı temizliği ve kök yüzeyi düzleştirilmesinin ardından yeşil çay içerikli ürünlerin gargara veya

jel formunda uygulanmasının plak indeksi ve sondalamada kanamayı azaltarak klinik sonuçları desteklediği bildirilmektedir (Chava & Vedula, 2013; Kudva et al., 2011; Mazur et al., 2021; Priya et al., 2015; Radafshar et al., 2017; Taleghani et al., 2018). Yapılan incelemeler, gingival sağlığı etkileyen oksidatif stresi azaltmada yeşil çayın etkinliğini desteklemektedir (Kushiyama et al., 2009). Özellikle epigallokateşin-3-gallat (EGCG)'ın *Porphyromonas gingivalis*'in toksik metabolitlerinin üretimini baskıladığı *in vitro* çalışmalarla gösterilmiştir (Alagarsamy et al., 2025). Bunun yanı sıra EGCG, osteoblastlarda matris metalloproteinaz (MMP)-9 ekspresyonunu azaltarak ve osteoklast oluşumunu engelleyerek alveolar kemik rezorpsiyonuna karşı koruyucu bir etki sağlayabilmektedir. Bu özellikleri nedeniyle yeşil çayın periodontal hastalıkların yönetiminde potansiyel bir destekleyici ajan olabileceği öne sürülmektedir (Kim-Park et al., 2016).

***Punica Granatum* (Nar)**

Punica granatum (nar), *Punicaceae* familyasına ait olup, terapötik özellikleri nedeniyle geleneksel tıpta uzun süredir kullanılmaktadır. Nar suyunun aterosklerotik süreçleri yavaşlatıcı, yaşlanma karşıtı, antihipertansif ve güçlü antioksidan özelliklere sahip olduğu bildirilmektedir. Bu biyolojik aktiviteler; antosiyaninler, askorbik asit, ellajik asit, gallik asit, kafeik asit, kateşin, epigallokateşin, kersetin, rutin, demir ve çeşitli amino asitler

gibi zengin fitokimyasal bileşenlerine atfedilmektedir (Bhandari, 2012).

Periodontal hastalıkların patogeneğinde rol oynayan lipopolisakkaritler, prostaglandin E2 (PGE2), tümör nekrotizan faktör (TNF)- α ve interlökin (IL)-1 β gibi enflamatuar mediatörlerin aşırı üretimi, oksidatif stres ve reaktif oksijen türleri (ROT)'un artışı ile ilişkilidir (Preshaw et al., 2012). Nar bileşenleri, bu süreçleri baskılayarak periodontal dokuların korunmasına katkı sağlar. Punisik asit ve ellajik asidin siklooksijenaz ve lipooksijenaz enzimlerini inhibe ettiği, böylece prostaglandin sentezini azalttığı bildirilmiştir. Ayrıca nar polifenolleri nükleer faktör (NF)- κ B ve aktivatör protein (AP)-1 aktivasyonunu engelleyerek doku yıkımını sınırlamakta, MMP ekspresyonunu azaltmaktadır (Ahmad et al., 2015).

Klinik çalışmalarda nar ekstresi veya nar içerikli jel kullanımının, mekanik periodontal tedaviye ek olarak uygulandığında plak indeksi, sondalama derinliği ve klinik ataşman düzeylerinde anlamlı iyileşmeler sağladığı, aynı zamanda diş eti kanamasını azalttığı gösterilmiştir (Widyarman et al., 2018).

Nar flavonoidlerinin *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* ve *Prevotella intermedia* gibi periodontal patojenlere karşı belirgin antibakteriyel etki gösterdiği,

hatta bazı çalışmalarda klorheksidin ile benzer etkinlik düzeyine ulaştığı rapor edilmiştir (Bhadbhade et al., 2011).

Antioksidan zellikleri sayesinde nar, ROT temizleme ve antioksidan enzim aktivitelerini (süperoksit dismutaz, katalaz, peroksidaz) artırma yoluyla oksidatif stresi azaltır. Ayrıca fibroblast proliferasyonunu ve kolajen sentezini uyarak yara iyileşmesini hızlandırdığı da belirtilmiştir (Yan et al., 2013).

Tüm bu veriler, *Punica granatum*'un antioksidan, antimikrobiyal ve antienflamatuar özellikleri sayesinde periodontal tedavilerde destekleyici fitoterapötik bir ajan olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir.

Aloe Vera

Aloe vera, antik Roma döneminden bu yana tıbbi amaçlarla kullanılan, geniş farmakolojik etki spektrumuna sahip bir bitkisel ajandır. Bitkinin terapötik etkileri; antrakinonlar, aloin A ve B, aloemodin, aloetik asit, saponinler ve polisakkaritler gibi çeşitli biyoaktif bileşenlere atfedilmektedir. Bu bileşikler, antimikrobiyal, antiviral, antienflamatuar ve immünmodölatör özellikler göstererek oral dokular üzerinde iyileştirici etki oluştururlar (Ajmera et al., 2013).

Yapılan klinik alışmalar, Aloe vera içeren diş macunlarının plak ve gingivitis kontrolünde florür içeren

konvansiyonel macunlarla karşılaştırılabilir etkinlikte olduğunu bildirmiştir (Ajmera et al., 2013). Bitkinin antienflamatuar etkisi, özellikle gingival dokularda prostaglandin üretimini baskılayarak ve serbest radikal düzeylerini azaltarak ortaya çıkmaktadır. Bu etkiler, periodontitis ve gingivitis yönetiminde önemli bir destekleyici mekanizma sunmaktadır (Al-Maweri et al., 2020).

Buna ek olarak, Aloe vera jelinin oral liken planus tedavisinde de umut verici sonuçlar verdiği gösterilmiştir. Klinik çalışmalar, Aloe vera'nın plasebo ve triamcinolone asetonide ile karşılaştırıldığında semptomatik rahatlama ve lezyon iyileşmesinde anlamlı iyileşme sağladığını, ayrıca yan etki göstermediğini ortaya koymuştur (Choonhakarn et al., 2007; Mansourian et al., 2011). Aloe vera'nın yalnızca gingivitis ve periodontal hastalıklarda değil, aynı zamanda oral liken planus, aftöz ülserler, kandidiyazis, deskuamatif gingivitis ve kserostomi gibi çeşitli oral mukozal hastalıkların tedavisinde etkili, güvenli ve tamamlayıcı bir fitoterapötik ajan olarak kullanılabileceği kanıtlanmıştır (Choonhakarn et al., 2007; Ibrahim et al., 2025; Shilpa et al., 2020).

Zingiber Officinale (Zencefil)

Zencefil, baharatlı aromasıyla bilinen bir bitkisel ürün olup ham lifler, organik asitler, lipidler, polisakkaritler, terpenler ve fenolik bileşikler gibi geniş bir kimyasal bileşen yelpazesi içermektedir (V. Menon et al., 2021). Bu zengin fitokimyasal içeriği,

zencefilin antioksidan, antienflamatuar, antikanser, kardiyoprotektif, antidiyabetik, kemoprotektif ve imm noprotektif etkiler de dahil olmak üzere çok yönlü farmakolojik aktiviteler göstermesine olanak sağlamakta ve bitkisel tedavi alanındaki önemli konumunu ortaya koymaktadır (Carvalho et al., 2020; Fakhri et al., 2021; P zm ndi et al., 2024).

Shogaol, gingeroller ve zingeron gibi zencefil bileşenlerinin, özellikle enflamatuar koşullarda zencefilin terapötik etkilerinden esas olarak sorumlu olduğu gösterilmiştir (Han et al., 2017). Zencefilin n-heksan ve etanol ekstraktlarından gingerol' n, periodontal hastalıkların patogenezinde önemli rol oynayan *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* ve *Porphyromonas endodontalis* gibi bazı anaerobik Gram-negatif bakteriler üzerinde belirgin antibakteriyel etki gösterdiği bildirilmiştir (Park et al., 2008). Kim ve arkadaşları tarafından yürütülen *in vitro* ve *in vivo*  alı malarda, 6-shogaol'un osteoklastlar tarafından gerçekleştirilen kemik rezorpsiyonu için gerekli olan aktin halka oluşumunu azalttığı gösterilmiştir. Ayrıca 6-shogaol'un, NF- B reseptör aktivatör ligandı (RANKL) ile uyarılan mitogenle aktive olan protein kinaz (MAPK) aktivasyonu, ROT  retimi, kalsiyum (Ca²⁺) salınımı ve osteoklast farklılaşmasında kritik bir transkripsiyon faktörü olan aktive T hücrelerinin nükleer faktörü, sitoplazmik 1 (NFATc1)'in nükleer translokasyonu gibi

temel osteoklast sinyal yollarını baskıladığı bildirilmiştir (Hong et al., 2025).

Zencefilin klinik parametreleri iyileştirmede ve periodontitis vakalarında enflamatuar faktörleri azaltmada olumlu rolünü gösteren birkaç klinik çalışma bulunmaktadır. Zencefilin kronik periodontitisli tip 2 diabetes mellitus hastaları üzerindeki etkilerini değerlendiren bir çalışmada; 46 hasta rastgele olarak tedavi ve kontrol gruplarına ayrılmış; tedavi grubuna 8 hafta boyunca günde iki kez 2 gr zencefil tableti, kontrol grubuna ise plasebo verilmiştir. Zencefil uygulaması sonrasında, enflamasyon belirteçlerinden TNF- α , C reaktif protein (CRP) ve IL-6 seviyelerinde azalma, klinik ataşman kaybı ve cep derinliği değerlerinde anlamlı düşüşler saptanmıştır. Buna ek olarak, tedavi grubunda antioksidan enzimler olan serum glutatyon peroksidaz ve süperoksit dismutaz düzeylerinde belirgin artışlar gözlenmiştir (Gholinezhad et al., 2020). Alshibani ve arkadaşları ise periodontitisli hastalarda zencefil tablet (400 mg) uygulanmasının etkilerini nonsteroidal antienflamatuar ilaç (400 mg) uygulaması ile karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Bu iki grupta, başlangıç durumuna kıyasla takip süresinde (7, 14 ve 21 günde) sondlamada kanama, gingival indeks ve plak indeksinde önemli bir azalma olduğu bulunmuştur. Genel olarak, yazarlar bu bitkisel ürünün, postoperatif ağrı ve periodontal belirteçlerde nonsteroidal antienflamatuar ilaçlara benzer şekilde iyileşme gösterdiğini belirtmişlerdir (P. Menon et al., 2021).

Zencefilin, periodontitise eşlik eden enflamasyonu ve doku hasarını azaltmada potansiyel olarak etkili bir doğal ajan olabileceği sonucuna varılmaktadır. Ayrıca sitotoksiste analizlerinde hücre canlılığı üzerindeki minimal olumsuz etkileri nedeniyle, zencefilin güvenli bir seçenek olduğu düşünülmektedir (Xie et al., 2024).

***Thymus Vulgaris* (Kekik)**

Thymus vulgaris, Akdeniz kökenli olup farklı iklim koşullarına uyum sağlayabilen, Lamiaceae familyasına ait yeşil bir bitki türüdür. Bitkinin yapraklarından elde edilen uçucu yağ veya ekstreleri; boğaz ağrısı, tonsillit, periodontal hastalıklar, romatizma ve artrit gibi çeşitli enflamatuar ve enfeksiyöz durumların tedavisinde geleneksel olarak kullanılmıştır (Tsai et al., 2011; van Vuuren et al., 2009). Literatürde, bu uçucu yağın antiseptik, antimikrobiyal, antispazmodik, antioksidan ve antitussif özellikler gösterdiği bildirilmiştir (van Vuuren et al., 2009). Ayrıca *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Escherichia coli*, *Candida albicans* ve *Salmonella* türleri dahil pek çok patojen üzerinde belirgin antibakteriyel ve antifungal aktivite sergilediği çeşitli çalışmalarla doğrulanmıştır (Nikolić et al., 2014). Uçucu yağın majör aktif bileşenleri fenolik yapıda iki izomer olan timol ve karvakroldür. Bunların yanı sıra timol metil eter, cineol, simen, α -pinen ve borneol gibi diğer bileşenler de yağın kimyasal profilini tamamlamaktadır (Aazza et al., 2014). *Thymus vulgaris* yağının antimikrobiyal aktivitelerinin çoğunun fenolik

bileşikler timol ve karvakrol ile ilişkili olduğu görünmektedir (Fani & Kohanteb, 2017). Bu bileşiklerin etki şekli açıkça anlaşılmasa da, çoğunlukla bu iki bileşik üzerindeki hidroksil grubunun sitoplazmik membranla etkileşime girerek sitoplazmik zarın bozulmasına ve hücrel içeriklerin sızmasına yol açtığına inanılmaktadır (Rota et al., 2008) (Dorman & Deans, 2000).

Thymus vulgaris yağının *Streptococcus pyogenes*, *Streptococcus mutans*, *Candida albicans*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ve *Porphyromonas gingivalis*'in klinik izolatları üzerinde güçlü *in vitro* antimikrobiyal aktivite gösterdiği saptanmıştır. Elde edilen bu etkinlik, ilgili oral enfeksiyonların önlenmesi ve destekleyici tedavisinde, ağız çalkalama solüsyonları ve diş macunları gibi dental ürünlerde potansiyel bir biyolojik ajan olarak kullanılabileceğini göstermektedir (Fani & Kohanteb, 2017).

***Rosmarinus Officinalis* L. (Biberiye)**

Biberiye (*Rosmarinus officinalis* L.), Türkiye dahil birçok ülkede yetiştirilen Akdeniz kökenli, Lamiaceae ailesine ait bir bitkidir (Roohbakhsh et al., 2020). Biberiye eski zamanlardan beri deri egzemaları, enflamatuar hastalıklar, solunum yolu hastalıkları gibi çeşitli durumlarda kullanılmaktadır (al-Sereiti et al., 1999). Antienflamatuar, antikanser, antioksidan, antiproliferatif, antibakteriyel etkiler gibi farmasötik özellikleri sayesinde geleneksel tıpta gün geçtikçe kullanımı artmaktadır (González-Minero, Bravo-

Díaz, & Ayala-Gómez, 2020).Biberiye ekstresinin temel bileşenleri arasında fenolik diterpenler, fenolik asitler, triptenler, flavonodiler, karotenoidler ve alfa-tokoferol yer alır (Boudet, 2007).

Biberiyenin antioksidan aktivitesinin en önemli yönlerinden biri, diterpenler ile radikal temizleme aktivitesi arasındaki ilişkidir. Karnosik asit, karnosol, rosmanol ve epirosmanol biberiyenin antioksidan özelliklerinden sorumlu başlıca fenolik diterpenlerdir (Wu et al., 1982). Diterpenler, üç temel halkanın konjugasyonu ile birlikte katekol grubundaki aromatik halkadan oluşur ($C_{11}-C_{12}$). Katekol grubu, oksidasyon sonucu oluşan radikal elektronun temizlenmesinden sorumludur. Diterpenlerin yanı sıra, biberiyenin fenolik bileşiklerinin lipit ve hidroksil radikalleriyle reaksiyona girerek bunları kararlı ürünlere dönüştürdüğünde birincil antioksidanlar olarak hareket ettiği belirtilmiştir (Munné-Bosch & Alegre, 2001).

Antimikrobiyal ve antienflamatuar özellikleri bulunan biberiye özlerinin dış hekimliği alanında kullanımını araştıran çalışmalar mevcuttur. Mira Günther ve arkadaşları yaptıkları çalışmada; biberiye özünün başlangıç oral biyofilm oluşumunda yer alan hem aerobik hem de anaerobik bakterilerde antimikrobiyal etkisini göstermişlerdir (Günther et al., 2022). Biberiyenin antienflamatuar etkilerini gösteren çalışmalara bakıldığında; karnosik asitin IL-27 ile uyarılan insan oral epiteli hücrelerinde antienflamatuar etkiler göstererek periodontal hastalıklarda

proenflamatuar rolü olan tip 1 T yardımcı (Th1) hücrelerinin göçünü azalttığı görülmektedir (Hosokawa et al., 2019). Başka bir *in-vitro* çalışmada insan periodontal ligament hücrelerine uygulanan karnosik asitin IL-6 ve periodontal hastalıkla ilişkili kemokinleri inhibe ettiği gösterilmiştir (Hosokawa et al., 2020).

Sonuç olarak; biberiye, güçlü antioksidan, antimikrobiyal ve antienflamatuar özellikleri sayesinde periodontal hastalıkların patogeneğinde rol alan mikrobiyal ve enflamatuar süreçleri baskılayabilmektedir. Mevcut çalışmalar, biberiye ekstraktlarının periodontal dokular üzerinde destekleyici etkiler gösterebileceğini ortaya koymakta olup, klinik kullanıma yönelik etkinlik ve güvenilirliğinin belirlenmesi için ileri klinik çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Sonuç

Antienflamatuar, antibakteriyel ve antioksidan özellikler gösteren bitkisel ajanlar, periodontal hastalıkların hem önlenmesinde hem de tedavisinde umut verici bir potansiyele sahiptir. Artan bilimsel kanıtlarla birlikte piyasaya sunulan ağız bakım ürünlerinde bitkisel ajanların kullanımı yaygınlaşmaktadır. Bu ajanların, mekanik periodontal tedavi yaklaşımlarıyla birlikte kullanıldığında, mevcut farmakolojik ajanlara destekleyici veya alternatif bir seçenek sunabileceği düşünülmektedir. Bununla birlikte, bitkisel tıbbın periodontal tedavilerde terapötik bir yaklaşım olarak etkinliği,

güvenliği ve standart kullanım protokollerinin belirlenebilmesi için kapsamlı ve iyi tasarlanmış klinik çalışmalara ihtiyaç bulunmaktadır.

Kaynakça

Aazza, S., Lyoussi, B., Megías, C., Cortés-Giraldo, I., Vioque, J., Figueiredo, A. C., & Miguel, M. G. (2014). Anti-oxidant, anti-inflammatory and anti-proliferative activities of Moroccan commercial essential oils. *Natural Product Communications*, 9(4), 587–94.

Ahmad, S. F., Ansari, M. A., Zoheir, K. M. A., Bakheet, S. A., Korashy, H. M., Nadeem, A., ... Attia, S. M. (2015). Regulation of TNF- α and NF- κ B activation through the JAK/STAT signaling pathway downstream of histamine 4 receptor in a rat model of LPS-induced joint inflammation. *Immunobiology*, 220(7), 889–898. <https://doi.org/10.1016/j.imbio.2015.01.008>

Ajmera, N., Chatterjee, A., & Goyal, V. (2013). Aloe vera: It's effect on gingivitis. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 17(4), 435. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.118312>

Alagarsamy, K., Chaivasut, C., Kesika, P., & Sivamaruthi, B. S. (2025). A review of the impact of green tea (*Camellia sinensis* L.) on oral health. *Current Pharmaceutical Design*, 32. <https://doi.org/10.2174/0113816128393965250927115025>

Al-Maweri, S. A., Nassani, M. Z., Alaizari, N., Kalakonda, B., Al-Shamiri, H. M., Alhaji, M. N., ... Alahmary, A. W. (2020). Efficacy of aloe vera mouthwash versus chlorhexidine on plaque and gingivitis: A systematic review. *International Journal of Dental Hygiene*, 18(1), 44–51. <https://doi.org/10.1111/idh.12393>

al-Sereiti, M. R., Abu-Amer, K. M., & Sen, P. (1999). Pharmacology of rosemary (*Rosmarinus officinalis* Linn.) and its therapeutic potentials. *Indian Journal of Experimental Biology*, 37(2), 124–30.

Ardakani, M. S. Z., & Bayati, M. (2025). Global situation of oral health coverage toward universal health coverage: A scoping review. *Preventive Medicine Reports*, 58, 103227. <https://doi.org/10.1016/j.pmedr.2025.103227>

Bernimoulin, J. P. (2003). Recent concepts in plaque formation. *Journal of Clinical Periodontology*, 30(s5), 7–9. <https://doi.org/10.1034/j.1600-051X.30.s5.3.x>

Bhadbhade, S.J., Acharya, A.B., Rodrigues, S.V., Thakur, S.L. (2011). The antiplaque efficacy of pomegranate mouthrinse. *Quintessence International*, Jan;42(1):29-36.

Bhandari, P. (2012). Pomegranate (*Punica granatum* L). Ancient seeds for modern cure? Review of potential therapeutic applications. *International Journal of Nutrition, Pharmacology, Neurological Diseases*, 2(3), 171. <https://doi.org/10.4103/2231-0738.99469>

Boudet, A.M. (2007). Evolution and current status of research in phenolic compounds. *Phytochemistry*, 68(22–24), 2722–2735. <https://doi.org/10.1016/j.phytochem.2007.06.012>

Carvalho, G. C. N., Lira-Neto, J. C. G., Araújo, M. F. M. de, Freitas, R. W. J. F. de, Zanetti, M. L., & Damasceno, M. M. C. (2020). Effectiveness of ginger in reducing metabolic levels in people with diabetes: a randomized clinical trial. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 28. <https://doi.org/10.1590/1518-8345.3870.3369>

Chava, V. K., & Vedula, B. D. (2013). Thermo-reversible green tea catechin gel for local application in chronic periodontitis: A 4-week clinical trial. *Journal of Periodontology*, 84(9), 1290–1296. <https://doi.org/10.1902/jop.2012.120425>

Choonhakarn, C., Busaracome, P., Sripanidkulchai, B., & Sarakarn, P. (2007). The efficacy of aloe vera gel in the treatment of oral lichen planus: A randomized controlled trial. *British Journal of Dermatology*, 158(3), 573–577. <https://doi.org/10.1111/j.1365-2133.2007.08370.x>

Cobb, C. M. (1996). Non-surgical pocket therapy: Mechanical. *Annals of Periodontology*, 1(1), 443–490. <https://doi.org/10.1902/annals.1996.1.1.443>

Dentino, A., Lee, S., Mailhot, J., & Hefti, A. F. (2013). Principles of periodontology. *Periodontology 2000*, 61(1), 16–53. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2011.00397.x>

Dorman, H. J. D., & Deans, S. G. (2000). Antimicrobial agents from plants: Antibacterial activity of plant volatile oils. *Journal of Applied Microbiology*, 88(2), 308–316. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2672.2000.00969.x>

Eid Abdelmagyd, H. A., Ram Shetty, D. S., & Musa Musleh Al-Ahmari, D. M. (2019). Herbal medicine as adjunct in periodontal therapies- A review of clinical trials in past decade. *Journal of Oral Biology and Craniofacial Research*, 9(3), 212–217. <https://doi.org/10.1016/j.jobcr.2019.05.001>

Eisenberg, D. M., Davis, R. B., Ettner, S. L., Appel, S., Wilkey, S., Van Rompay, M., & Kessler, R. C. (1998). Trends in alternative medicine use in the United States, 1990-1997. *JAMA*, 280(18), 1569. <https://doi.org/10.1001/jama.280.18.1569>

Fakhri, S., Patra, J. K., Das, S. K., Das, G., Majnooni, M. B., & Farzaei, M. H. (2021). Ginger and heart health: From mechanisms to therapeutics. *Current Molecular Pharmacology*, 14(6), 943–959. <https://doi.org/10.2174/1874467213666201209105005>

Fani, M., & Kohanteb, J. (2017). In vitro antimicrobial activity of *Thymus vulgaris* essential oil against major oral pathogens. *Journal of Evidence-Based Complementary & Alternative Medicine*, 22(4), 660–666. <https://doi.org/10.1177/2156587217700772>

Fiorillo, L., D'Amico, C., Mehta, V., Cicciù, M., & Cervino, G. (2024). Chlorhexidine cytotoxicity on oral Behaviors: Last 20 Years systematic review. *Oral Oncology Reports*, 9, 100245. <https://doi.org/10.1016/j.oor.2024.100245>

FitzGerald, G. A., & Patrono, C. (2001). The coxibs, selective inhibitors of cyclooxygenase-2. *New England Journal of Medicine*, 345(6), 433–442. <https://doi.org/10.1056/NEJM200108093450607>

Gholinezhad, H., Bazayr, H., Rashidi, H., Salehi, P., Haghighi-zadeh, M. H., & Zare Javid, A. (2020). Using ginger supplement in adjunct with non-surgical periodontal therapy improves metabolic and periodontal parameters in patients with type 2 diabetes mellitus and chronic periodontitis: A double-blind, placebo-controlled trial. *Journal of Herbal Medicine*, 20, 100315. <https://doi.org/10.1016/j.hermed.2019.100315>

Gjerme, P., Bonesvoll, P., & Rölla, G. (1974). Relationship between plaque-inhibiting effect and retention of chlorhexidine in the human oral cavity. *Archives of Oral Biology*, 19(11), 1031–1034. [https://doi.org/10.1016/0003-9969\(74\)90090-9](https://doi.org/10.1016/0003-9969(74)90090-9)

González-Minero, F. J., Bravo-Díaz, L., & Ayala-Gómez, A. (2020). *Rosmarinus officinalis* L. (Rosemary): An ancient plant with uses in personal healthcare and cosmetics. *Cosmetics*, 7(4), 77. <https://doi.org/10.3390/cosmetics7040077>

Günther, M., Karygianni, L., Argyropoulou, A., Anderson, A. C., Hellwig, E., Skaltsounis, A. L., ... Al-Ahmad, A. (2022). The

antimicrobial effect of *Rosmarinus officinalis* extracts on oral initial adhesion ex vivo. *Clinical Oral Investigations*, 26(6), 4369–4380. <https://doi.org/10.1007/s00784-022-04400-5>

Han, Q., Yuan, Q., & Xie, G. (2017). 6-Shogaol attenuates LPS-induced inflammation in BV2 microglia cells by activating PPAR- γ . *Oncotarget*, 8(26), 42001–42006. <https://doi.org/10.18632/oncotarget.16719>

Higdon, J. V., & Frei, B. (2003). Tea catechins and polyphenols: Health effects, metabolism, and antioxidant functions. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, 43(1), 89–143. <https://doi.org/10.1080/10408690390826464>

Hong, G., Zhou, L., He, W., Wei, Q., & Xu, J. (2025). the effects and mechanisms of chrysosplenetin in targeting RANKL-induced NF- κ B signaling and NFATc1 activation to protect bone density in osteolytic diseases. *Journal of Cellular Biochemistry*, 126(1). <https://doi.org/10.1002/jcb.30670>

Hosokawa, I., Hosokawa, Y., Ozaki, K., & Matsuo, T. (2019). Carnosic acid inhibits CXCR3 ligands production in IL-27-stimulated human oral epithelial cells. *Inflammation*, 42(4), 1311–1316. <https://doi.org/10.1007/s10753-019-00991-6>

Hosokawa, I., Hosokawa, Y., Ozaki, K., & Matsuo, T. (2020). Carnosic acid inhibits inflammatory cytokines production in human periodontal ligament cells. *Immunopharmacology and Immunotoxicology*, 42(4), 373–378. <https://doi.org/10.1080/08923973.2020.1782427>

Ibrahim, S. S., Elkhoully, D. B., & Hussein, R. R. (2025). A randomized controlled trial of aloe vera versus thyme honey oral rinse in the management of xerostomia in type 2 diabetes. *Clinical Diabetology*, 14(2), 81–87. <https://doi.org/10.5603/cd.103694>

James, P., Worthington, H. V., Parnell, C., Harding, M., Lamont, T., Cheung, A., ... Riley, P. (2017). Chlorhexidine mouthrinse as an adjunctive treatment for gingival health. *Cochrane Database of Systematic Reviews*, 31;3. <https://doi.org/10.1002/14651858>.

Jones, C. G. (1997). Chlorhexidine: is it still the gold standard? *Periodontology* 2000, 15(1), 55–62. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.1997.tb00105.x>

Karpiński, T. M., & Szkaradkiewicz, A. K. (2015). Chlorhexidine--pharmaco-biological activity and application. *European Review for Medical and Pharmacological Sciences*, 19(7), 1321–6.

Kim-Park, W. K., Allam, E. S., Palasuk, J., Kowolik, M., Park, K. K., & Windsor, L. J. (2016). Green tea catechin inhibits the activity and neutrophil release of Matrix Metalloproteinase-9. *Journal of Traditional and Complementary Medicine*, 6(4), 343–346. <https://doi.org/10.1016/j.jtcme.2015.02.002>

Koyama, Y., Kuriyama, S., Aida, J., Sone, T., Nakaya, N., Ohmori-Matsuda, K., ... Tsuji, I. (2010). Association between green tea consumption and tooth loss: Cross-sectional results from the Ohsaki Cohort 2006 Study. *Preventive Medicine*, 50(4), 173–179. <https://doi.org/10.1016/j.ypmed.2010.01.010>

Kudva, P., Tabasum, S., & Shekhawat, N. (2011). Effect of green tea catechin, a local drug delivery system as an adjunct to scaling and root planing in chronic periodontitis patients: A clinicomicrobiological study. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 15(1), 39. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.82269>

Kushiyama, M., Shimazaki, Y., Murakami, M., & Yamashita, Y. (2009). Relationship between intake of green tea and periodontal

disease. *Journal of Periodontology*, 80(3), 372–377. <https://doi.org/10.1902/jop.2009.080510>

Liu, C., Cui, Y., Pi, F., Cheng, Y., Guo, Y., & Qian, H. (2019). Extraction, purification, structural characteristics, biological activities and pharmacological applications of acemannan, a polysaccharide from aloe vera: A review. *Molecules*, 24(8), 1554. <https://doi.org/10.3390/molecules24081554>

M. Varoni, E., Lodi, G., Sardella, A., Carrassi, A., & Iriti, M. (2012). Plant polyphenols and oral health: Old phytochemicals for new fields. *Current Medicinal Chemistry*, 19(11), 1706–1720. <https://doi.org/10.2174/092986712799945012>

Mansourian, A., Saheb-Jamee, M., Momen-Beitollahi, J., Momen-Heravi, F., Esfehiani, M., & Khalilzadeh, O. (2011). Comparison of aloe vera mouthwash with triamcinolone acetonide 0.1% on oral lichen planus: A randomized double-blinded clinical trial. *The American Journal of the Medical Sciences*, 342(6), 447–451. <https://doi.org/10.1097/MAJ.0b013e3182171164>

Mazur, M., Ndokaj, A., Jedlinski, M., Ardan, R., Bietolini, S., & Ottolenghi, L. (2021). Impact of green tea (*Camellia Sinensis*) on periodontitis and caries. Systematic review and meta-analysis. *Japanese Dental Science Review*, 57, 1–11. <https://doi.org/10.1016/j.jdsr.2020.11.003>

Menon, P., Perayil, J., Fenol, A., Rajan Peter, M., Lakshmi, P., & Suresh, R. (2021). Effectiveness of ginger on pain following periodontal surgery – A randomized cross-over clinical trial. *Journal of Ayurveda and Integrative Medicine*, 12(1), 65–69. <https://doi.org/10.1016/j.jaim.2020.05.003>

Menon, V., Elgharib, M., El-awady, R., & Saleh, E. (2021). Ginger: From serving table to salient therapy. *Food Bioscience*, 41, 100934. <https://doi.org/10.1016/j.fbio.2021.100934>

Munné-Bosch, S., & Alegre, L. (2001). Subcellular compartmentation of the diterpene carnosic acid and its derivatives in the leaves of rosemary. *Plant Physiology*, 125(2), 1094–1102. <https://doi.org/10.1104/pp.125.2.1094>

Nikolić, M., Glamočlija, J., Ferreira, I. C. F. R., Calhelha, R. C., Fernandes, Â., Marković, T., ... Soković, M. (2014). Chemical composition, antimicrobial, antioxidant and antitumor activity of *Thymus serpyllum* L., *Thymus algeriensis* Boiss. and *Reut* and *Thymus vulgaris* L. essential oils. *Industrial Crops and Products*, 52, 183–190. <https://doi.org/10.1016/j.indcrop.2013.10.006>

Pandit, N., Dahiya, R., Gupta, R., Bali, D., & Kathuria, A. (2013). Comparative evaluation of locally delivered minocycline and metronidazole in the treatment of periodontitis. *Contemporary Clinical Dentistry*, 4(1), 48. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.111615>

Park, M., Bae, J., & Lee, D. (2008). Antibacterial activity of [10]-gingerol and [12]-gingerol isolated from ginger rhizome against periodontal bacteria. *Phytotherapy Research*, 22(11), 1446–1449. <https://doi.org/10.1002/ptr.2473>

Pázmándi, K., Szöllősi, A. G., & Fekete, T. (2024). The “root” causes behind the anti-inflammatory actions of ginger compounds in immune cells. *Frontiers in Immunology*, 15. <https://doi.org/10.3389/fimmu.2024.1400956>

Preshaw, P. M., Alba, A. L., Herrera, D., Jepsen, S., Konstantinidis, A., Makrilakis, K., & Taylor, R. (2012). Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia*, 55(1), 21–31. <https://doi.org/10.1007/s00125-011-2342-y>

Priya, M., Anitha, V., Shanmugam, M., Ashwath, B., Sylva, S., & Vigneshwari, S. (2015). Efficacy of chlorhexidine and green tea mouthwashes in the management of dental plaque-induced

gingivitis: A comparative clinical study. *Contemporary Clinical Dentistry*, 6(4), 505. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.169845>

Radafshar, G., Ghotbizadeh, M., Saadat, F., & Mirfarhadi, N. (2017). Effects of green tea (*Camellia sinensis*) mouthwash containing 1% tannin on dental plaque and chronic gingivitis: a double-blinded, randomized, controlled trial. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 8(1). <https://doi.org/10.1111/jicd.12184>

Roohbakhsh, Y., Baradaran Rahimi, V., Silakhori, S., Rajabi, H., Rahmanian-Devin, P., Samzadeh-Kermani, A., ... Askari, V. R. (2020). Evaluation of the effects of peritoneal lavage with rosmarinus officinalis extract against the prevention of postsurgical-induced peritoneal adhesion. *Planta Medica*, 86(06), 405–414. <https://doi.org/10.1055/a-1118-3918>

Rota, M. C., Herrera, A., Martínez, R. M., Sotomayor, J. A., & Jordán, M. J. (2008). Antimicrobial activity and chemical composition of *Thymus vulgaris*, *Thymus zygis* and *Thymus hyemalis* essential oils. *Food Control*, 19(7), 681–687. <https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2007.07.007>

Sanz, M., Herrera, D., Kebschull, M., Chapple, I., Jepsen, S., Berglundh, T., ... Tonetti, M. S. (2020). Treatment of stage I–III periodontitis—The EFP S3 level clinical practice guideline. *Journal of Clinical Periodontology*, 47(S22), 4–60. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13290>

Shilpa, M., Shetty, A. V., Bhat, V., Reddy, M. S., & Punde, P. (2020). Antifungal activity of aloe vera leaf and gel extracts against *Candida albicans*: An in vitro study. *World Journal of Dentistry*, 11(1), 36–40. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10015-1701>

Soeroso, Y., Akase, T., Sunarto, H., Kemal, Y., Salim, R., Octavia, M., ... Bachtiar, B. (2017). The risk reduction of recurrent

periodontal pathogens of local application minocycline HCl 2% gel, used as an adjunct to scaling and root planing for chronic periodontitis treatment. *Therapeutics and Clinical Risk Management*, Volume 13, 307–314. <https://doi.org/10.2147/TCRM.S130257>

Taleghani, F., Rezvani, G., Birjandi, M., & Valizadeh, M. (2018). Impact of green tea intake on clinical improvement in chronic periodontitis: A randomized clinical trial. *Journal of Stomatology, Oral and Maxillofacial Surgery*, 119(5), 365–368. <https://doi.org/10.1016/j.jormas.2018.04.010>

Taylor, P. W., Hamilton-Miller, J. M. T., & Stapleton, P. D. (2005). Antimicrobial properties of green tea catechins. *Food Science Technology Bulletin*, 2(7), 71–81. <https://doi.org/10.1616/1476-2137.14184>

Toker, H., Ozan, F., Ozer, H., Ozdemir, H., Eren, K., & Yeler, H. (2008). A morphometric and histopathologic evaluation of the effects of propolis on alveolar bone loss in experimental periodontitis in rats. *Journal of Periodontology*, 79(6), 1089–1094. <https://doi.org/10.1902/jop.2008.070462>

Tsai, M.L., Lin, C.C., Lin, W.C., & Yang, C.H. (2011). Antimicrobial, antioxidant, and anti-inflammatory activities of essential oils from five selected herbs. *Bioscience, Biotechnology, and Biochemistry*, 75(10), 1977–1983. <https://doi.org/10.1271/bbb.110377>

van Vuuren, S. F., Suliman, S., & Viljoen, A. M. (2009). The antimicrobial activity of four commercial essential oils in combination with conventional antimicrobials. *Letters in Applied Microbiology*, 48(4), 440–446. <https://doi.org/10.1111/j.1472-765X.2008.02548.x>

Widyarman, A., Suhaim, O., Nandary, D., & Theodorea, C. (2018). Pomegranate juice inhibits periodontal pathogens biofilm in vitro. *Scientific Dental Journal*, 2(3), 101. <https://doi.org/10.26912/sdj.v2i3.2572>

Wu, J. W., Lee, M., Ho, C., & Chang, S. S. (1982). Elucidation of the chemical structures of natural antioxidants isolated from rosemary. *Journal of the American Oil Chemists' Society*, 59(8), 339–345. <https://doi.org/10.1007/BF02541016>

Xie, Q., Gu, J., Sun, Y., Hong, J., Wang, J., Li, N., ... Wang, X. (2024). Therapeutic potential of ginger exosome-like nanoparticles for alleviating periodontitis-induced tissue damage. *International Journal of Nanomedicine, Volume 19*, 11941–11956. <https://doi.org/10.2147/IJN.S483091>

Yam, T. S., Shah, S., & Hamilton-Miller, J. M. T. (2006). Microbiological activity of whole and fractionated crude extracts of tea (*Camellia sinensis*), and of tea components. *FEMS Microbiology Letters*, 152(1), 169–174. <https://doi.org/10.1111/j.1574-6968.1997.tb10424.x>

Yan, H., Peng, K., Wang, Q., Gu, Z., Lu, Y., Zhao, J., ... Wang, X. (2013). Effect of pomegranate peel polyphenol gel on cutaneous wound healing in alloxan-induced diabetic rats. *Chinese Medical Journal*, 126(9), 1700–1706. <https://doi.org/10.3760/cma.j.issn.0366-6999.20122728>

BÖLÜM 4

MONOBLOK DENTAL İMPLANTLAR

ÖMER FARUK ALP¹
HAKAN ÖZDEMİR²

Giriş

Dental implant tedavileri, günümüzde tek diş eksikliklerinden total dişsizliğe kadar uzanan geniş bir hasta grubunda fonksiyonel ve estetik rehabilitasyonun temel yaklaşımlarından biri hâline gelmiştir. (Buser & ark, 2017, s. 84-102) Osseointegrasyon kavramının tanımlanmasıyla birlikte implant destekli tedaviler öngörülebilir ve başarılı klinik sonuçlar sunmaya başlamıştır. (Brånemark & ark, 1981, s. 155-170) (Albrektsson , Jansson, & Lekholm, 1986, s. 151-74) Bununla birlikte, geleneksel iki parçalı implant sistemlerinde uzun iyileşme süreleri, ikinci cerrahi aşama gereksinimi ve implant-abutment arayüzünde oluşan

¹ Arş.Gör., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Periodontoloji, 0009-0009-3221-033X

² Prof.Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Periodontoloji,0000-0001-9550-1999

mikroboşluklara bağlı biyolojik ve mekanik komplikasyonlar klinik uygulamalarda önemli sınırlılıklar ortaya koymuştur. (Binon, 1998, s. 430-32) (Hermann & ark, 2000, s. 1-11) İmplant–abutment bağlantı bölgesinde oluşan mikrosızıntıların plak birikimini artırdığı, peri-implant inflamasyon ve marjinal kemik kaybı riskini yükselttiği birçok çalışmada bildirilmiştir (Iglhaut & ark, 2014, s. 324-31) (Ericsson & Lindhe, 1993, s. 623-627)

Bu sınırlılıkların aşılmasına yönelik olarak, implant gövdesi ve abutmentin tek parça hâlinde tasarlandığı monoblok dental implant sistemleri geliştirilmiştir. (Linkow L. , 1964, s. 17-23) (Tramonte, 1964) Tek parça tasarım sayesinde implant–abutment arayüzü ortadan kaldırılmakta, mikroboşluk oluşumu engellenmekte ve peri-implant yumuşak doku bütünlüğünün korunması desteklenmektedir (Bollen & ark, 1996, s. 201-11) (Finne, Rompen, & Toljanic, 2007, s. 79-85). Ayrıca monoblok implantların yüksek primer stabilite sağlaması, erken ve immedat yükleme protokollerinin güvenli şekilde uygulanmasına olanak tanımaktadır. (Narang & ark, 2014, s. 648-50) (Gallucci & ark, 2018, s. 106-34)

Monoblok dental implantlar; çekim soketleri, yatay ve dikey kemik yetersizliği bulunan vakalar ile açılendirme gerektiren bölgelerde klinik avantajlar sunmakta ve tedavi süresinin kısaltılmasına katkı sağlamaktadır. (Agbaje & Diederich , 2018, s. 28-30) (Wu & ark, 2016, s. 794-800). Bu özellikleriyle monoblok implantlar, klasik iki parçalı implant sistemlerine alternatif olarak güncel implantoloji pratiğinde giderek daha fazla tercih edilmektedir (Şencan & Tiryaki, 2023, s. 28-32). Bu kitap bölümünde, monoblok dental implantların tarihsel gelişimi, tasarım özellikleri, biyolojik ve mekanik avantajları ile klinik kullanım alanları güncel literatür ışığında ele alınacaktır.

Genel Bilgiler

Dental İmplant Kavramı

Dental implantlar, eksik dişlerin yerini almak amacıyla çene kemiği içine yerleştirilen ve sabit ya da hareketli protezleri destekleyen biyouyumlu alloplastik materyaller olarak tanımlanmaktadır. (Buser & ark, 2017, s. 84-102) (Brånemark & ark, 1981, s. 155-170) Günümüzde dental implantlar, kısmi ve tam dişsizlik olgularında fonksiyonel, estetik ve biyolojik açıdan öngörülebilir sonuçlar sunmaları nedeniyle modern diş hekimliğinin vazgeçilmez bir parçası hâline gelmiştir. (Misch & ark, 2008, s. 5-15) (Albrektsson , Jansson, & Lekholm, 1986, s. 151-74) İmplant başarısının temelini, canlı kemik ile implant yüzeyi arasında doğrudan yapısal ve fonksiyonel bir bağlantının oluşması olarak tanımlanan osseointegrasyon kavramı oluşturmaktadır. (Brånemark & ark, 1981, s. 155-170) Osseointegrasyonun sürekliliği; implant tasarımı, yüzey özellikleri, cerrahi teknik, primer stabilite ve peri-implant yumuşak dokuların sağlığı gibi çok sayıda faktöre bağlıdır. (Buser & ark, 2017, s. 84-102) (Schroeder, 1981, s. 35-119)

Geleneksel İki Parçalı Dental İmplant Sistemleri

Geleneksel implant sistemleri çoğunlukla implant gövdesi ve abutment olmak üzere iki ayrı parçadan oluşmaktadır. (Binon, 1998, s. 430-32). Bu sistemlerde implant–abutment bağlantı bölgesinde oluşan mikroboşluklar, bakteriyel kolonizasyona ve mikrosızıntıya zemin hazırlayarak peri-implant yumuşak doku inflamasyonu ve marjinal kemik kaybı riskini artırabilmektedir. (Hermann & ark, 2000, s. 1-11) (Ericsson & Lindhe, 1993, s. 623-627)

İki parçalı implantlarda genellikle iki aşamalı cerrahi protokol uygulanmakta, implant yerleştirilmesini takiben osseointegrasyon için belirli bir iyileşme süresi beklenmektedir. (Gallucci & ark, 2018, s. 106-34) (Brånemark & ark, 1981, s. 155-170) Bu durum, tedavi süresinin uzamasına ve bazı klinik

durumlarda hasta konforunun azalmasına neden olabilmektedir. (Buser & ark, 2017, s. 84-102)

Monoblok Dental İmplant Kavramı

Monoblok dental implantlar, implant gövdesi ve abutmentin tek parça hâlinde tasarlandığı implant sistemleri olarak tanımlanmaktadır. (Pasqualini, Tramonte, & Linkow, 2016, s. 1-8) (Tramonte, 1964) Tek parça tasarım sayesinde implant–abutment arayüzü ortadan kaldırılmakta ve bu bölgede oluşabilecek mikrobiyal boşluklara bağlı biyolojik komplikasyonlar minimize edilmektedir. (Bollen & ark, 1996, s. 201-11) (Finne, Rompen, & Toljanic, 2007, s. 79-85)

Monoblok implantların klinik uygulamalarda tercih edilmesinin temel nedenleri arasında; yüksek primer stabilite sağlanabilmesi, minimal invaziv cerrahi yaklaşım, yumuşak doku bütünlüğünün korunması ve erken ya da immedat yükleme protokollerine uygunluk yer almaktadır. (Narang & ark, 2014, s. 648-50) (Agbaje & Diederich, 2018, s. 28-30) Ayrıca bu implantlar, çekim soketleri, yatay ve dikey kemik yetersizliği bulunan bölgeler ile açılardırma gerektiren vakalarda bükülebilir tasarımları sayesinde protetik paralelliğin sağlanmasına olanak tanımaktadır. (Wu & ark, 2016, s. 794-800) (Şencan & Tiryaki, 2023, s. 28-32)

Monoblok İmplantlarda Biyolojik Yaklaşım

Monoblok implantların boyun bölgesinde sıklıkla tercih edilen pürüzsüz yüzey tasarımı, plak retansiyonunu azaltarak peri-implant yumuşak dokuların sağlığını desteklemektedir. (Bollen & ark, 1996, s. 201-11) (Iglhaut & ark, 2014, s. 324-31) Mikrobiyal boşluğun bulunmaması, bakteriyel sızıntının ve inflamatuvar yanıtın azalmasına katkı sağlamakta ve marjinal kemik seviyesinin korunmasına yardımcı olmaktadır. (Iglhaut & ark, 2014, s. 324-31) (Hermann & ark, 2000) Bu biyolojik avantajlar sayesinde monoblok implantların, uygun hasta ve vaka seçimi yapıldığında, uzun dönem klinik başarı açısından güvenilir bir tedavi seçeneği sunduğu

bildirilmektedir. (Finne, Rompen, & Toljanic, 2007, s. 79-85)
(Narang & ark, 2014, s. 648-50)

Monoblok Dental İmplantların Tarihsel Gelişimi

Dental implantolojinin tarihsel gelişimi incelendiğinde, tek parça implant tasarımına yönelik ilk girişimlerin modern implantoloji kavramından çok daha önceye dayandığı görülmektedir. Monoblok implant konseptinin temelleri, implant gövdesi ve protetik üst yapının tek bir yapı olarak tasarlanması fikrine dayanmaktadır. (Pasqualini & Pasqualini, 2009)

Monoblok implantların klinik uygulamalarda ilk sistematik kullanımı, 1959 yılında Tramonte tarafından tanıtılan krom-kobalt alaşımlı tek parça vidalar ile başlamıştır. (Pasqualini, Tramonte, & Linkow, 2016, s. 1-8) Tramonte'nin geliştirdiği bu implantlar, implant ve abutmentin tek parça hâlinde tasarlanması sayesinde protetik stabilitenin artırılmasını ve implant çevresindeki biyolojik dokuların korunmasını amaçlamıştır. (Pasqualini, Tramonte, & Linkow, 2016, s. 1-8) 1964 yılında Tramonte tarafından tanıtılan titanyum esaslı monoblok implantlar, biyouyumluluğun artırılması ve kemik ile implant arasındaki ilişkinin güçlendirilmesi açısından önemli bir dönüm noktası olmuştur. (Tramonte, 1964). Aynı dönemde Linkow, tek parça implant konseptini farklı klinik durumlara uyarlayarak blade tipi ve vent-plant implant tasarımlarını geliştirmiş, özellikle dar alveolar kretlerde monoblok implant yaklaşımının klinik uygulanabilirliğini göstermiştir. (Linkow L. , 1964, s. 17-23) (Linkow L. , 1966, s. 304-11)

Brånemark tarafından osseointegrasyon kavramının tanımlanması, implantolojide iki parçalı sistemlerin yaygınlaşmasına yol açmış olsa da, monoblok implantlar özellikle hızlı yükleme gerektiren vakalarda ve kemik yetersizliği bulunan olgularda klinik varlığını sürdürmüştür. (Linkow L. , 1980, s. 190-216) (Brånemark & ark, 1981) Zaman içerisinde monoblok implant tasarımları, yüzey özellikleri ve geometrik yapı açısından geliştirilmiş; bazal ve kortikal kemikten destek alan modern

monoblok implant sistemleri klinik pratiğe kazandırılmıştır . (Agbaje & Diederich , 2018, s. 28-30)

Günümüzde monoblok dental implantlar, tek parça tasarımın sağladığı biyolojik ve mekanik avantajlar sayesinde, erken ve immediat yükleme protokollerinin uygulanabildiği, minimal invaziv yaklaşımların tercih edildiği ve protetik aşamaların sadeleştirildiği modern implantoloji uygulamalarında yeniden önem kazanmıştır. (Narang & ark, 2014, s. 648-50) (Şencan & Tiryaki, 2023, s. 28-32)

Monoblok ve İki Parçalı Dental İmplantların Karşılaştırılması

Dental implant sistemleri tasarım özelliklerine göre değerlendirildiğinde, monoblok ve iki parçalı implantlar arasında belirgin biyolojik ve mekanik farklılıklar bulunduğu görülmektedir. (Binon, 1998) İki parçalı implant sistemlerinde implant gövdesi ile abutment arasında bir bağlantı bölgesi yer almakta, bu bağlantı alanı implant–abutment arayüzü olarak tanımlanmaktadır. (Hermann & ark, 2000, s. 1-11)

İmplant–abutment arayüzünde oluşan mikroboşluklar, bakteriyel kolonizasyona ve mikrosızıntıya zemin hazırlayarak peri-implant yumuşak dokularda inflamasyon ve marjinal kemik kaybı riskini artırabilmektedir (Ericsson & Lindhe, 1993, s. 623-627) (Hermann & ark, 2000, s. 1-11) Bu durum, özellikle uzun dönem takiplerde iki parçalı implant sistemlerinde biyolojik komplikasyonların ortaya çıkmasına neden olabilmektedir. (Iglhaut & ark, 2014, s. 324-31)

Monoblok dental implantlarda ise implant gövdesi ve abutmentin tek parça hâlinde tasarlanmış olması nedeniyle implant–abutment arayüzü bulunmamaktadır. (Pasqualini, Tramonte, & Linkow, 2016, s. 1-8) (Tramonte, 1964) Bu tasarım özelliği, mikroboşluk oluşumunu ortadan kaldırarak bakteriyel sızıntıyı azaltmakta ve peri-implant dokuların biyolojik stabilitesine katkı sağlamaktadır. (Bollen & ark, 1996, s. 201-11) (Finne, Rompen, & Toljanic, 2007, s. 79-85) Mekanik açıdan değerlendirildiğinde,

monoblok implantların tek parça yapısı yük aktarımının implant gövdesi boyunca daha homojen dağılmasına olanak tanımaktadır. (Binon, 1998, s. 430-32) Ayrıca monoblok implantlarda bağlantı vidası veya protetik ara parça bulunmaması, vida gevşemesi ve kırığı gibi mekanik komplikasyonların görülme riskini azaltmaktadır. (Agbaje & Diederich , 2018, s. 28-30)

Primer stabilite açısından bakıldığında, monoblok implantların özellikle kortikal kemikten destek alan tasarımları sayesinde yüksek stabilite sağladığı ve bu durumun erken veya immedat yükleme protokollerinin uygulanabilmesine olanak tanıdığı bildirilmiştir. (Narang & ark, 2014, s. 648-50) (Gallucci & ark, 2018, s. 106-34) Buna karşılık iki parçalı implant sistemlerinde genellikle daha uzun bir osseointegrasyon süresi gerekmekte ve yükleme protokolü daha temkinli planlanmaktadır. (Brånemark & ark, 1981, s. 155-170)

Klinik sonuçlar değerlendirildiğinde, uygun endikasyonlarda uygulanan monoblok implantların marjinal kemik seviyesinin korunması ve peri-implant yumuşak doku sağlığının sürdürülmesi açısından iki parçalı implant sistemleri ile karşılaştırılabilir, bazı durumlarda ise daha avantajlı sonuçlar sunduğu bildirilmektedir. (Finne, Rompen, & Toljanic, 2007, s. 79-85) (Narang & ark, 2014, s. 648-50)

Monoblok Dental İmplantlarda Yerleştirme ve Yükleme Protokolleri

Dental implantlarda yerleştirme ve yükleme protokolleri, implant tasarımı, primer stabilite ve kemik kalitesi gibi faktörlere bağlı olarak planlanmaktadır. (Gallucci & ark, 2018, s. 106-34) (Brånemark & ark, 1981, s. 155-170) Geleneksel iki parçalı implant sistemlerinde osseointegrasyonun tamamlanabilmesi için implant yerleştirilmesini takiben belirli bir iyileşme süresi beklenmesi önerilmektedir (Brånemark & ark, 1981, s. 155-170)

Monoblok dental implantlarda ise tek parça tasarım ve kortikal kemikten destek alan implant geometrisi sayesinde yüksek primer stabilite sağlanabilmekte, bu durum erken veya immedat yükleme protokollerinin uygulanmasına olanak tanımaktadır. (Narang & ark, 2014, s. 648-50) (Tramonte, 1964) zellikle primer stabilitenin yeterli olduğu (≥ 35 Ncm) vakalarda, implant yerleştirilmesini takiben kısa sürede fonksiyonel yükleme yapılabileceği bildirilmektedir. (Narang & ark, 2014, s. 648-50) (şencan & Tiryaki, 2023, s. 28-32) Monoblok implantlar çekim soketlerine immedat olarak yerleştirilebilmekte ve bu yaklaşım, alveolar kemik ve yumuşak doku konturlarının korunmasına katkı sağlamaktadır. (Agbaje & Diederich , 2018, s. 28-30) Ayrıca implantın abutment kısmının bükülebilir olması, aılandırma gerektiren vakalarda protetik paralelliğin sağlanmasını kolaylaştırmakta ve ek protetik bileşen ihtiyaını ortadan kaldırmaktadır. (Wu & ark, 2016, s. 794-800)

Erken ve immedat yükleme protokollerinin uygulanabildiği monoblok implant sistemlerinde, tedavi süresinin kısalması ve ikinci cerrahi aşamaya gerek duyulmaması hasta konforunu artıran önemli avantajlar arasında yer almaktadır. (Finne, Rompen, & Toljanic, 2007, s. 79-85) Bununla birlikte, monoblok implantlarda da yükleme kararının implant stabilitesi, okluzal yükler ve hasta faktörleri göz önünde bulundurularak dikkatle verilmesi gerektiği vurgulanmaktadır. (Gallucci & ark, 2018, s. 106-34)

Monoblok Dental İmplantlarda Klinik Başarı, Avantajlar ve Sınırlılıklar

Monoblok dental implantların klinik başarısı, tek parça tasarıma bağlı olarak sağlanan biyolojik ve mekanik avantajlarla ilişkilidir. İmplant ve abutmentin tek parça hâlinde olması, implant–abutment arayüzünü ortadan kaldırarak mikroboşluk oluşumunu engellemekte ve peri-implant dokularda bakteriyel sızıntıya bağlı inflamasyon riskini azaltmaktadır (Bollen & ark, 1996, s. 201-11) (Iglhaut & ark, 2014, s. 324-31) (Tramonte, 1964) Monoblok

implantların boyun bölgesinde tercih edilen pürüzsüz yüzey tasarımı, plak retansiyonunun azalmasına katkı sağlamakta ve yumuşak doku bütünlüğünün korunmasını desteklemektedir. (Bollen & ark, 1996, s. 201-11) Ayrıca tek parça yapı sayesinde vida gevşemesi veya bağlantı vidası kırığı gibi mekanik komplikasyonların görülme olasılığı azalmaktadır. (Binon, 1998, s. 430-32) (Agbaje & Diederich , 2018, s. 28-30) Primer stabilite açısından değerlendirildiğinde, monoblok implantların kortikal kemikten destek alan tasarımları sayesinde yüksek stabilite sağladığı ve bu durumun erken veya immediat yükleme protokollerinin uygulanabilmesine olanak tanıdığı bildirilmektedir. (Narang & ark, 2014, s. 648-50) (Şencan & Tiryaki, 2023, s. 28-32) Klinik çalışmalarda, uygun endikasyonlarda uygulanan monoblok implantların marjinal kemik seviyesinin korunması ve uzun dönem stabilite açısından öngörülebilir sonuçlar sunduğu belirtilmiştir. (Finne, Rompen, & Toljanic, 2007, s. 79-85) Bununla birlikte, monoblok dental implantların bazı sınırlılıkları da bulunmaktadır. İmplant yerleştirildikten sonra abutment pozisyonunun değiştirilememesi, protetik planlamanın cerrahi aşamada doğru şekilde yapılmasını zorunlu kılmaktadır. (Pasqualini, Tramonte, & Linkow, 2016, s. 1-8) Ayrıca implantın çıkarılmasının gerektiği durumlarda, tek parça tasarım nedeniyle revizyon işlemlerinin daha zor olabileceği bildirilmektedir. (Agbaje & Diederich , 2018, s. 28-30) Bu nedenle monoblok implantların klinik başarısı, doğru vaka seçimi, yeterli primer stabilitenin sağlanması ve uygun okluzal planlama ile doğrudan ilişkilidir. Uygun endikasyonlarda ve dikkatli planlama ile uygulandığında monoblok dental implantların, klasik iki parçalı implant sistemlerine güvenilir bir alternatif oluşturduğu kabul edilmektedir. (Finne, Rompen, & Toljanic, 2007, s. 79-85) (Narang & ark, 2014, s. 648-50)

Sonuç

Monoblok dental implantlar, tek parça tasarımıları sayesinde implant-abutment arayüzünü ortadan kaldırarak mikrosızıntı riskini azaltmakta ve peri-implant dokuların biyolojik stabilitesine katkı sağlamaktadır. Yüksek primer stabilite elde edilebilmesi, erken ve immedat yükleme protokollerinin uygulanmasına olanak tanımakta; özellikle çekim soketleri ve kemik yetersizliği bulunan vakalarda klinik avantaj sunmaktadır. Uygun vaka seçimi ve doğru cerrahi-protetik planlama ile monoblok dental implantlar, iki parçalı implant sistemlerine güvenilir bir alternatif olarak değerlendirilmektedir.

KAYNAKLAR

- Agbaje, J., & Diederich , H. (2018). Minimal Invasive Concept for the Rehabilitation of Edentulous Jaw with One-piece Implants. *International Journal of Case Reports & Short Reviews*, 4, 28-30.
- Albrektsson , T., Jansson, T., & Lekholm, U. (1986). Osseointegrated dental implants. *Dent Clin North*, 1(30), 151-74.
- Binon, P. (1998). Evaluation of the effectiveness of a technique to prevent screw loosening. *The Journal of prosthetic dentistry*, 4(79), 430-32.
- Bollen, C., & ark. (1996). Bollen CM, Papaioanno W, Van Eldere J, Schepers E, Quirynen M, Van Steenberghe D. The influence of abutment surface roughness on plaque accumulation and peri-implant mucositis. *Clinical oral implants research*, 3(7), 201-11.
- Brånemark, P., & ark. (1981). Osseointegrated Titanium Implants: Requirements for Ensuring a Long-Lasting, Direct Bone-to-Implant Anchorage in Man. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 52, 155-170.

- Buser, D., & ark. (2017). Implant placement post extraction in esthetic single tooth sites: when immediate, when early, when late? *Periodontology 2000*, 73(1), 84-102.
- Ericsson , I., & Lindhe, J. (1993). Probing depth at implants and teeth. *Journal of Clinical Periodontology*, 20, 623-627.
- Finne, K., Rompen, E., & Toljanic, J. (2007). Prospective multicenter study of marginal bone level and soft tissue health of a one-piece implant after two years. *The Journal of prosthetic dentistry*, 6(97), 79-85.
- Gallucci, G., & ark. (2018). Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review. *Clinical oral implants research*, 29, 106-34.
- Hermann, J., & ark. (2000). Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res*, 1(11), 1-11.
- Iglhaut, G., & ark. (2014). Epithelial attachment and downgrowth on dental implant abutments—a comprehensive review. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 5(26), 324-31.
- Linkow, L. (1964). Intraosseous implants utilized as fixed bridge abutments. *J Oral Implant Transplant Surg*, 2(10), 17-23.
- Linkow, L. (1966). The radiographic role in endosseous implant interventions. *The Chronicle*, 10(29), 304-11.
- Linkow, L. (1980). Tuber blades. *The Journal of oral implantology*, 2(9), 190-216.
- Misch, C., & ark. (2008). Implant Success, Survival, and Failure: The International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dentistry*, 1(17), 5-15.

- Narang, S., & ark. (2014). Multiple immediate implants placement with immediate loading. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 5(18), 648-50.
- Pasqualini, M., Tramonte, S., & Linkow, L. (2016). *Half a century of function: A retrospective analysis of Tramonte endosteal screw dental implants that lasted 50 and 36 years*. 2(7), 1–8. A case report. *Journal of Dental and Oral Health*.
- Pasqualini, U., & Pasqualini, M. (2009). The History of Implantology. *Treatise of Implant Dentistry: The Italian Tribute to Modern Implantology*. içinde Ariesdue.
- Schroeder, H. (1981). Differentiation of human oral stratified epithelia. . Basel: Karger.
- Şencan, M., & Tiryaki, S. (2023). Şencan, M. S., & Tiryaki, S. D. Periodontal kemik kaybı olan vakaların monoblok bükülebilir implantlar kullanılarak 72 saat içerisinde kalıcı protetik yapılarla yüklenmesi. *Türk Dişhekimliği Dergisi*, 96, 28-32.
- Tramonte, S. (1964). L'impianto endosseo razionale: metodo personale del dott.
- Wu, A.-J., & ark. (2016). Biomechanical evaluation of one-piece and two-piece small-diameter dental implants: In-vitro experimental and three-dimensional finite element analyses. *Journal of the Formosan Medical Association*, 9(115), 794-800.

BÖLÜM 5

Peri-implantitis ve Cerrahi Olmayan Tedavisi

1. Akif Nalbant¹

2. Hatice Ebru Olgun²

Giriş

İnsanlık tarihi boyunca diş kaybı önemli bir sorun olmuştur. Özellikle geçmişte, az işlenmiş gıdaları etkili bir şekilde ısıtıp çiğneyememek, hayatta kalmak için ciddi bir tehdit oluşturmıştır. Günümüzde diş kaybı, ilerleyen gıda işleme teknikleriyle birlikte hayatta kalma endişesi olmaktan çıkmıştır (Griggs, 2017: 61). Fonksiyon dışında diş kaybı; bireylerin yaşamında estetik, psikolojik ve sosyal, bilişsel ve yaşam kalitesi üzerine etkileri olan ciddi bir sorun olmaya devam etmektedir (Okoje & ark., 2012: 15). Ağızda bulunan diş sayısının bilişsel durumun bir göstergesi olduğu bildirilmiştir. Diş sayısı ne kadar düşükse bilişsel gerileme gösterme riski o kadar yüksek bulunmuştur (Galindo-Moreno & ark., 2022: 26). Sadece eksik diş sayısından ziyade eksik dişlerin ağızdaki yerinin de yaşam kalitesi üzerine etkileri olduğu bildirilmiştir. Özellikle ön bölge diş eksikliklerinin negatif etkileri arka bölge diş

¹ Arş. Gör., Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0007-4123-5008

² Prof. Dr., Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-7298-8589

eksikliklerine göre günümüzde daha fazla görünmektedir (Gerritsen, & ark., 2010: 8).

Daimi diş kaybının en yaygın nedenleri çürük ve periodontal hastalık olmakla birlikte travma, ortodontik tedavi gibi sebepleri de vardır (Haworth & ark., 2018: 46). Periodontal hastalığa bağlı diş kaybı, cinsiyet, yaş, sigara, ağız hijyeni eksikliği, profesyonel tedavi eksikliği, diyabet, hipertansiyon, romatoid artrit gibi faktörler ile ilişkilidir (Al-Shammari & ark., 2005: 76). Günümüzde diş kaybının şiddeti ve ağız içindeki lokalizasyonuna göre sabit köprü protezler, hareketli parsiyel protezler ya da tam protezler ve implant destekli protezler gibi birçok seçenek bulunmaktadır (Zhurakivska & ark., 2023: 50). Özellikle alt çene tam protezlerde retansiyon problemleri, kısmi dişsiz hastalarda sabit protez uygulamaları sırasında yandaki dişlerin kesilmesi, hastaların hareketli protez kullanmakta güçlük yaşamaları gibi etkenlerden dolayı implant destekli protezlere hastalar tarafından her geçen gün talep artmaktadır (Denewar & Ibrahim, 2025: 82).

Dental implant uygulamaları günümüzde sık tercih edilen diş kaybı tedavisi haline gelmiştir. Artan dental implant uygulamaları ile birlikte peri-implant hastalıklar ve biyomekanik komplikasyonlar da artış göstermektedir (Mombelli, Müller, & Cionca, 2012: 67). Peri-implant hastalıkların başında peri-implant mukozitis ve peri-implantitis gelmektedir. Peri-implant mukozitis; peri-implant marjinal kemik kaybının olmadığı durumlarda görülen peri-implant mukozal enflamasyon olarak tanımlanır. Kızarıklık, ödem, sondalamada kanama görülür. Peri-implant mukozitis tedavi edilmediğinde peri-implantitise dönüşür (Heitz-Mayfield & Salvi., 2018: 237). Peri-implantitis ise peri-implant mukozitis bulguları ile birlikte görülen geri dönüşsüz marjinal peri-implant kemik kaybı ve artmış cep derinliği tablosu olarak tanımlanabilir (Schwarz & ark., 2018: 246).

Dental İmplant Tarihçesi

Antik dönemde Mısır ve Güney Amerika’da yaşayan insanlar diş kaybını tedavi etmek için diş implantları üretmiştir. İmplantların bir kısmı ölümden sonrasına hazırlık amacıyla ölümlere, bir kısmı da yaşayan alıcı insanlara yerleştirilmiştir. İmplant materyali olarak hayvan dişleri ya da oyulmuş fildişi kullanılmıştır (Lemons & Natiella, 1986: 3). Dental implant uygulamalarına yönelik yazılı eserler Hipokrat çalışmalarında görülmektedir. MÖ 5. yüzyıl döneminde Hipokrat yaralı mandibulalardan elde edilen dişleri alıcı bölgede diş etine ya da kalan dişlere altın ya da ipek iplikler yardımıyla sabitlenmesini tanımlamıştır (Abraham, 2014: 50). 17. Yüzyılda Avrupa’da farklı malzemeler ve hayvan dişleri kullanılmaya devam edilmiştir. Sonraki yıllarda dişlerini satan kişilerden alınan dişler, alıcılara nakledilmiştir. Bu nakiller doku reddinden dolayı başarısızlıkla sonuçlanmıştır (Shulman, 1985: 132). Doku reddi dışında altın ve fildişi gibi materyallerin çene kemiği ile sıkı sıkıya bağlanamayacağı ve gelecek olan okluzal kuvvetlere karşı çıkamayacağı sebebiyle başarısız olacağı düşünülmüştür. Bu sebeple Çinli diş hekimleri materyal olarak bambu çiviler kullanmıştır, fakat diğer materyallerde olduğu gibi biyouyumluluk ile ilgili başarısızlıklar görülmüştür (Abraham, 2014: 55). Eski zamanlarda ilkel olsa bile altın, gümüş, fildişi gibi malzemeler pahalı olduğu için bu tedavilere sadece zenginler erişebilmiştir (Alghamdi & Jansen, 2020: 167). Modern zamanda daha erişilebilir olmakla birlikte diş kaybı küresel bir sağlık sorunu olarak tanımlanmaktadır (Righolt & ark., 2018:501). 1940 yılında Dahl tarafından kemik-implant entegrasyonuna gerek kalmaması düşüncesiyle kemiğin üzerine oturan subperiostal implant denemesi gerçekleştirilmiştir (Rajput & ark., 2025: 105).

Modern oral implantolojinin temeli 1952 yılında Ortopedi cerrahı olan Dr. Per-Ingvar Branemark tarafından tesadüfi bir gözlemle atılmıştır. Kemik rejenerasyon süreçlerini incelediği sırada

tavşanların femur kemiklerine titanyum vida yerleştirilerek kanın mikro dolaşımı ile ilgili bir deney yapmıştır. Deneyin sonunda titanyum parçalar kemik içerisine tamamen gömülmüş oldukları için çıkaramamıştır. Bu durum titanyumun tavşan kemiği ile kaynaştığını fark etmesini sağlamıştır. Bu gelişmeden sonra kemik-titanyum arasındaki bağlantıyı tanımlamak için osseointegrasyon terimini tanımlamıştır. 1960'ların başında köpeklerde ve sonraki yıllarda insanlarda implant çalışmalarına devam etmiştir. Bu şekilde modern oral implantolojinin günümüzdeki en önemli gelişmelerinden biri olan implant geliştirme süreci ivme kazanmıştır (Pal, 2015: 6).

İmplant ve kemik arasında fibröz bağ dokusu var olması gerektiğini savunan yazarların aksine Branemark, implant ile kemik arasında enflamasyon yokluğunda kemik oluşumu fikrini savunmuştur (Branemark, 1983: 399).

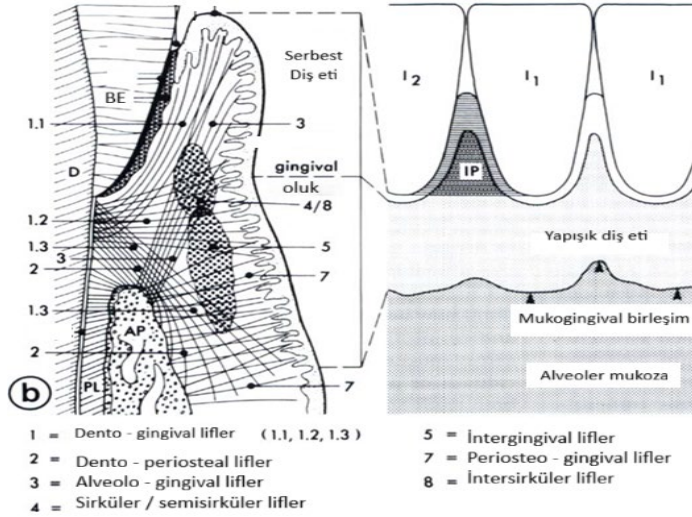
Doğal Dişler ve Dental İmplantlar Arası Farklar

Peri-implant hastalıkların tanımlanmasını ve doğasını anlayıp yönetebilmek için, doğal dişler ile peri-implant dokular arasındaki farklılıkları anlamakta fayda bulunmaktadır.

Dişi çevreleyen destek dokulara periodonsiyum denmektedir. Bu dokular; periodontal ligament, sement, alveoler kemik ve diş etidir (Schroeder H. E., 1986: 216). Dental implantların etrafındaki yapılar dişe özgü olan periodontal ligament, sement gibi dokulardan yoksundur. Dentoalveoler ve dentogingival lifler diş etini dişe bağlarken, peri-implant dokularda bu tür lifler bulunmaz. Periodontal sağlık durumunda serbest diş eti kenarı dişin mine-sement birleşiminin konturunu takip ederken peri-implant mukoza komşu kretal kemik konturunu takip eder. Diş soket içerisinde hareketliyken, dental implant kemik içerisinde sabittir (Araujo & Lindhe, 2018: 236). Dental implantlar doğal dişlerden farklı olarak kemiğe yerleştirilir ve cerrahi müdahaleden sonra yara kenarlarındaki epitel hücreleri implant yüzeyine yapışarak epitelyal

ataçmanı oluşturur (Lindhe & Berglundh, 1998: 47). Dişlerin etrafındaki bağ dokusu, kök sementinden kaynaklanan dentogingival, dentoperiosteal, alveologingival, periosteogingival, interpapiller, sirküler ve transseptal gibi çeşitli yönlerde uzanan karmaşık liflere sahiptir (Schroeder & Listgarten, 1997: 91).

Şekil 1 Dişler etrafındaki çeşitli yönlerde uzanan lifler



Kaynak: Schroeder, H. E., & Listgarten, M. A. (1997, February). The gingival tissues: the architecture of periodontal protection. Periodontology 2000, 13, 91–120. doi:10.1111/j.1600-0757.1997.tb00097.x

Peri-implant mukozal bağ dokusu, doğal dişlere benzer klinik ve histolojik özellikler taşımakla birlikte hücresel bileşim ve lif yönelimi açısından farklılıkları bulunmaktadır. Bu bağ dokusu dental implantın titanyum yüzeyi ile doğrudan temas halindedir ve yoğun kolajen lif ağı içermektedir. Doğal dişler çevresindeki liflerin aksine implant-dayanak yüzeyine paralel seyretmektedir (Berglundh & ark., 1991: 1).

Biyolojik genişlik, bağ dokusu ve epitelyal ataçmanın birleşimiyle oluşan dokuya denmektedir. Doğal dişlerde epitelyal bağlantı 0,97-1,14 mm ve bağ dokusu ataçmanı 0,77-1,07 mm olarak bildirilmiştir (Vacek & ark., 1994: 154). Peri-implant biyolojik genişlik ise 2 mm epitelyal ataçman ve 1-1,5 mm bağ dokusu ataçmanı olarak belirtilmiştir (Berglundh & Lindhe, 1996: 971). Peri-implant yumuşak doku bariyerinin bakteriyel invazyona karşı daha az dirençli olduğu ve dolayısı ile peri-implantitis lezyonlarında bakteriyel invazyon riskinin yüksek olduğu da ortaya konmuştur (Lang, & Berglundh, 2011: 178).

Doğal dişlerin merkezinde diş duyusal inervasyon sağlayan pulpa odası bulunmaktadır. Bununla birlikte peri-implant dokuda duyusal inervasyon bulunmamaktadır. Doğal dişleri etkileyen hastalık görüldüğünde ortaya çıkan ağrı semptomu, hastayı diş hekimine yönlendirebilecek özellikte olup implant çevresinde duyusal inervasyon bulunmaması sebebiyle bu durum genellikle gözlenmemektedir (Clark & Levin, 2016: 417).

Peri-implant Durum ve Hastalıklar

Peri-implant durum ve hastalıklar, 2017 Periodontal ve Peri-implant Hastalıklar ve Durumlarının Sınıflandırılmasına İlişkin Dünya Çalıştay'ının 4. Çalışma Grubunun Konsensus Raporu'nda detaylı bir şekilde açıklanmıştır.

Albrektsson ve ark.'a göre peri-implant mukozitis; osseointegre bir implant etrafındaki yumuşak doku ile sınırlı kemik kaybı görülmeksizin enflamatuvar değişiklik olarak tanımlanmıştır (Albrektsson, Johansson, & Sennerby, 1994: 58).

Peri-implant mukozitisin başlıca klinik özelliği sondalamada kanamadır. Ayrıca eritem, şişlik, süpürasyon görülebilir. Şişlik ya da sondalamaya karşı epitel direncinin düşmesi ile birlikte sıklıkla sondalama derinlikleri artmaktadır. Peri-implant mukozitisin başlıca etiyolojik faktörü bakteriyel plaktır. Bakteriyel plağın

uzaklaştırılması ve plak kontrolünün sağlanmasından 3 hafta sonra enflamasyon bulguları çözülebilir (Berglundh & ark., 2018: 5).

Peri-implantitis osseointegre bir implantın etrafında kemik kaybı ile birlikte görülen enflamatuvar değişiklikler olarak tanımlanmıştır. Bakteriyel plak ile ilişkili ve patolojik olan peri-implantitis yumuşak dokuda enflamasyon ve kemik kaybına ilave olarak sondalamada kanama, süpürasyon, mukozal çekilme gibi bulgular ile birlikte görülebilir (Berglundh & ark., 2018: 9).

Peri-implantitis Etiyopatolojisi

Biyofilm, mikropların pelikül birikiminden sonra dişleri ve yapay yüzeyleri kolonize ettiği ağız boşluğu da dahil olmak üzere sıvı içeren ortamlarda tüm sert yüzeylerde oluşmaktadır. Dental implantlardaki plak oluşum paterni doğal dişlerdeki benzerdir. Köpek çalışmaları, plak oluşumuna karşı konak cevabının hem dental implantlar hem de doğal dişler için karşılaştırılabilir olduğunu ortaya koymuştur (Berglundh & ark., 1992: 5).

Peri-implant yumuşak doku ve dentogingival dokunun lokal savunma mekanizmaları da benzer enflamatuvar mediatör üretimi ve sitokin ekspresyonu sergilemektedir. Doğal dişlerin etrafında oluşan mikrobiyal dental plağın neden olduğu gingivitis gibi dental implantlar etrafında oluşan mikrobiyal dental plak da peri-implant enflamasyona yol açmaktadır (Tonetti & Schmid, 1994: 127).

İmplant yüzeyinde biyofilm birikimi subepitelyal bağ dokusunda önemli bir enflamatuvar hücre infiltrasyonu başlatmakta ve epitelin ülser ve gevşek bir şekilde yapışmasına neden olmaktadır. Biyofilm apikal yönde ilerledikçe hem dental implantların hem de doğal dişlerin etrafında doku yıkımı ilerlemektedir. Enflamatuvar lezyon ve kemik kaybı genellikle implantların etrafında daha fazla olmaktadır (Leonhardt, Renvert, & Dahlén, 1999: 339). İmplantlar etrafındaki enflamatuvar bölgelerde

bulunan subgingival bakteri florası, doğal ve sağlıklı implant bölgelerindeki bakteri florası ile farklı olmakla birlikte periodontitis florası ile peri-implantitis florası benzerlik göstermektedir (Mombelli, & ark 1995: 124).

Bakteriler periodontal ve peri-implant hastalıkların nedeni olsa da bunların gelişimi esas olarak konağın bağışıklık cevabı ile düzenlenmektedir (Van Dyke & Serhan, 2003: 82). Son gelişmeler, sağlıklı durumda bile dental biyofilmin yakınındaki dokuların hem doğal bağışıklık hem de edinsel bağışıklık tarafından düşük dereceli bir tepki sergilendiğini göstermektedir (Cekici & ark., 2014: 57). Ancak vücudun zorlu mikrobiyal ortama tepkisi düzensiz hale geldiği takdirde konak hücreleri toksik ürünler üretebilmektedir. Bu ürünler doğal dişler ve dental implantlar etrafında doku tahribatına yol açmaktadır (Van Dyke & Serhan, 2003: 90).

İlk olarak Toll-Like Reseptör (TLR) ve bakteriler arasındaki etkileşim yoluyla doğrudan yerleşik hücreler tarafından tanınması ve bu sayede kemokin üretimi gerçekleşmektedir. Daha sonra hücreler arası yapışma molekülleri ve E-selektin, lokal endotel hücrelerinin yüzeyinde üretilmektedir. Bu moleküller polimorfonükleer nötrofillerin (PMN) gingival damarlardan epitelyal ataçmana geçişini, gingival epitel hücrelerinden fazla miktarda üretilen interlökin-8 (IL-8)'in de etkisi ile başlatır ve periodonsiyum ve peri-implant mukozada ilk savunma hattı olarak hareket ederler (Tonetti, Imboden, & Lang, 1998: 1139). Lökosit adezyon defekti ya da nötropeni gibi PMN eksikliği ile karakterize hastalıkları olan bireylerin periodontal hastalıklara yakalanma riskinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Hajishengallis & Moutsopoulos, 2014: 973). PMN'ler fagositoz, reaktif oksijen türleri ROT üretimi ve spesifik enzimlerin hücre içi ya da hücre dışı degranülasyonu dahil olmak üzere çeşitli antimikrobiyal etkilerle agresif patojenleri dahi ortadan kaldırmaktadır (Jaillon & ark., 2013: 377). IL-8'e ilave olarak konak aynı zamanda doğal bağışıklığın komponentleri olan diş eti veya

epitelyal ataçmada diğ er mediatörlerin üretimi devam etmektedir. Doğ al bağışıklıktan gelen β -defensin, CD14 ve lipopolisakkarit bağılayıcı protein gibi moleküller oral patojenlerin nötralizasyonunda ve TLR'lerde nötrofil ekstrasellüler tuzaklarında (NET) rol oynamaktadır (White & ark., 2016: 26). TLR'ler komensal ve patolojik mikropları tanıyan ve mikrobiyal istilaya karşı konağı savunmak için bağışıklık reaksiyonu yollarını başlatan konak hücre reseptörleridir. NET'ler ise PMN'ler tarafından ekstrasellüler boşluklara salınan ve peptitler de dahil olmak üzere birçok antimikrobiyal molekül ile ilişkili olan mitokondriyal DNA'nın ağı benzeri bir yapısını oluşturmaktadır. NET'lerin amacı istilacı peri-implant ya da periodontal patojenleri ortadan kaldırmaktır. Yapılan bir çalışmada peri-implantitisin mukozal örneklerinde periodontitis ve kontrol grubuna kıyasla NET ile ilişkili belirteçlerin anlamlı derecede yüksek ekspresyonu bulunduğı bildirilmiştir (Al-Bakri& ark., 2024: 631). Bu doğ al bağışıklığa benzer birçok molekül üretilmektedir. Bu moleküllerden interlökin-1  (IL-1 ), Tümör Nekroz Faktörü (TNF)- α , interlökin-6 (IL-6) ve interlökin-17 (IL-17) gibi faktörler doku yıkımına yol açan güçlü proenflamatuvar moleküllerdir (Page & ark., 1997: 216). Nükleer Faktör Kappa-B, (NF- B), Siklooksijenaz (COX), ve Lipooksijenaz (LOX) olarak bilinen üç protein yolağı periodontal ve peri-implant hastalıklarda aktive olmakta, enflamasyon ve kemik yıkımının sürdürülmesinde önemli rol oynamaktadır. COX ve LOX araşidonik asidin oksidasyonu ile prostaglandinler ve lökotrienler gibi proenflamatuvar lipid mediatörleri üretmektedir (Lasserre, Brecx, & Toma, 2018: 1802). Remodelling, kemik depozisyonu ve rezorpsiyonunu düzenleyen NF- B Liganının Reseptör Aktivatörü (RANKL) ve Osteoprotegerin (OPG) moleküllerinin dengesiyle düzenlenmektedir (Darveau, 2010: 481). Çeşitli hücre tipleri tarafından üretilen RANKL, osteoklast prekürsörlerinin zarında bulunan RANK reseptörü ile etkileşime girmektedir. Bu etkileşim alveoler kemiğı rezorbe edecek olan aktif osteoklast farklılaşmasının

tamamlanmasını sağlamaktadır. Osteoblastlardan salgılanan ve RANK-RANKL etkileşimini önleyerek kemik rezorpsiyonunu sınırlayan molekül ise OPG olarak bilinmektedir. OPG oluşumu Transforming Growth Factor (TGF)- β tarafından düzenlenmekte RANKL, IL-1 β ve TNF- α gibi proenflamatuvar sitokinler tarafından indüklenmektedir.

Peri-implant Hastalıkların Mikrobiyolojisi

Peri-implant hastalıkların etiyolojisi multifaktöriyel olmakla birlikte ana faktör dental implantların yüzeyinde oluşan biyofilmdir. Peri-implant hastalıklardaki mikrobiyal flora ile periodontitisteki mikrobiyal floranın benzer olduğu bildirilmiştir. Tıpkı sağlıklı doğal dişlerin etrafındaki biyofilimde ağırlıklı bulunan Gram (+) fakültatif koklar ve rodler gibi dental implantların etrafındaki biyofilimde de baskın floranın Gram (+) fakültatif koklar ve rodler bulunmaktadır (Lekholm & ark., 1986: 558). Dental implantın ağız ortamına maruziyetinden sonra doğal dişler ve implant etrafındaki biyofilmin bileşiminin araştırıldığı bir çalışmada periodontitise benzer olarak *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyrromonas gingivalis* ve *Tannerella forsythia* gibi periodontal patojenlerin önemli miktarda varlığı gösterilmiştir (Hultin & ark., 2002: 349). Yakın zamanda periodontal ve peri-implant hastalıkların mikrobiyolojisinin değerlendirildiği bir sistematik derlemede peri-implant ve periodontal hastalıkların mikrobiyolojisinden sorumlu bakteri türlerinin farklılık gösterebileceği bildirilmiştir (Rajasekar & Varghese, 2022: 83).

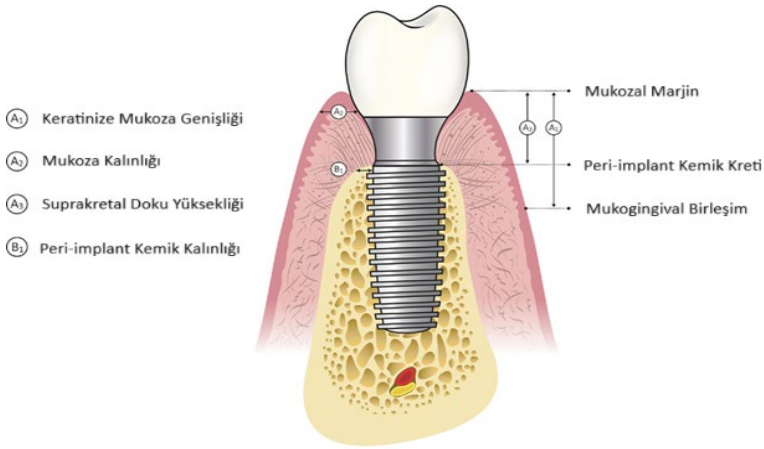
Peri-implant Hastalıkların Risk Faktörleri

Zayıf ağız hijyeninin peri-implant mukozitis ile ilişkili olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur (Wada & ark., 2019: 111). Doğal dişler etrafında oluşan periodontal hastalıklara biyofilmin neden olduğu gibi peri-implant hastalıkların oluşumunda da benzer şekilde biyofilm sorumlu olmaktadır. Plak birikimi ile

direkt ya da indirekt olarak ilişkili bir faktör ise keratinize mukoza (KM)'dir. Yapılan bir çalışmada peri-implant keratinize mukozanın, gingival indeks skorlarını, klinik ataçman kaybını ve mukozal çekilmeyi azaltmak için önemli olabileceği gösterilmiştir (Lin, Chan, & Wang, 2013: 1755).

Literatürde 2 mm peri-implant mukoza genişliğinin yeterli ve gerekli olduğu, sağlam sıkı yapısı ile fırçalama alışkanlıklarının sürdürülebilirliğine etkisinden dolayı ağız hijyenine katkıda bulunduğu, yokluğunda klinik parametrelerde anlamlı seviyede düşüş görüldüğü bildirilmiştir (Gobbato & ark., 2013 1536; Rocuzzo, Grasso, & Dalmasso, 2016: 491).

Şekil 2 Peri-implant yumuşak dokular



Kaynak: Avila-Ortiz, G., Gonzalez-Martin, O., Couso-Queiruga, E., & Wang, H.-L. (2020). The Peri-implant Phenotype. Journal Of Periodontology, 91(3), 283-288. <https://doi.org/10.1002/JPER.19-0566>

Peri-implant yumuşak doku fenotipi üç bileşenden oluşmaktadır. Bu bileşenler KM genişliği, mukoza kalınlığı MK ve supra-kretal doku yüksekliği olarak bilinmektedir. KM genişliği mukoza kenarı ile mukogingival birleşim arasındaki korono-apikal yöndeki dikey mesafe olarak tanımlanmaktadır (Avila-Ortiz & ark.,

2020: 283). Yapılan bir hayvan çalışması keratinize mukozanın olmamasının plağa bağlı peri-implant hastalıklara duyarlılığın istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek olduğunu göstermiştir (Warrer & ark ., 1995: 131). Düzensiz ağız hijyeni prosedürlerini uygulayan bireylerde 2 mm'den az KM varlığının peri-implant hastalıklarla ilişkili olduğu bildirilmiştir (Monje & Blasi, 2019: 445).

Literatürde periodontal hastalık geçmişi olan hastaların peri-implant hastalıklara yatkınlığını inceleyen pek çok çalışma bulunmaktadır (Romeo, Ghisolfi, & Carmagnola, 2004: 215). Yapılan bir çalışmada periodontitise bağlı diş kaybı olan ve daha sonra dental implant tedavisi gören bireylerde peri-implantitis insidansında ve peri-implant marjinal kemik kaybında artış olduğu bildirilmiştir (Schou & ark., 2006: 104). Başka bir çalışmada ise periodontitis hikayesi olan bireyler ile periodontal olarak sağlıklı bireylere uygulanan dental implant tedavisi sonrası implant sağ kalımı arasında anlamlı fark bulunmadığı, bununla birlikte periodontitis hikayesi olan bireylerde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha fazla sondalama derinliği, peri-implant marjinal kemik kaybı ve peri-implantitis görüldüğü bildirilmiştir (Karoussis, Kotsovilis, & Fourmoussis, 2007: 669).

Yakın zamanda yapılan 20 yıllık takip süresince periodontitis hikayesi bulunan ve bulunmayan hasta grubunda peri-implant sağlık, peri-implant mukozitis ve peri-implantitisin yaygınlığının değerlendirilmesinin amaçlandığı bir çalışmada, periodontal olarak sağlıklı 22 hastada toplam 39 implant, 62 periodontal hastalık hikayesi olan hastada toplam 130 implant takip edilecek şekilde prostektif olarak 10 ve 20 yıl zamanlarında değerlendirilmiştir. Dental implant tedavisinin başarıyla tamamlanmasının ardından 172 implant destekleyici periodontal tedaviye alınmıştır. 10 yıllık takipte peri-implant sağlık, peri-implant mukozitis, peri-implantitis sırasıyla %21,4, %67,9, %10,6 iken 20 yıllık takipte yaygınlık %29,9, %47,6, %33,3 olarak bulunmuştur. Destekleyici periodontal tedavilere

uyumsuz ve periodontitis hikayesi olan hasta grubunda 20 yıllık takipte peri-implant mukozitis ve peri-implantitis hastalıklarının görülme sıklığının istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olduğu bildirilmiştir (Roccuzzo & ark., 2023: 211).

Sigaranın peri-implant hastalıklar ile ilişkisi literatürde kapsamlı bir şekilde araştırılmıştır. Ancak sigara içme oranı popülasyonda yüksek olmasına rağmen sigara kullanımının risk faktörü olup olmadığı belirsizliğini korumaktadır. Yapılan çok merkezli bir çalışmada 800'den fazla hastada 2900'den fazla dental implantın incelendiği 8 yıllık randomize prospektif bir çalışmada sigara kullanan ve kullanmayan hasta grupları arasında başarısızlık oranları sırasıyla %8,9 ve %6,0 olarak bildirilmiştir (Lambert, Morris, & Ochi, 2000: 79).

Gürlek ve ark. 10 yıldan uzun süre günlük 10 adet ve fazla sigara kullanan 20 hasta ile hiç sigara kullanmamış 20 hastadan oluşan toplam 40 hasta ve 142 implantın dahil edildiği bir çalışmada, sigara kullanan grupta kullanmayan gruba göre peri-implant mukozitis ve peri-implantitis sıklığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde fazla olarak bildirilmiştir. Ayrıca sigara kullanan grupta sondalama derinliği, süpürasyon görülen bölgeler, kanama ve plak skorları anlamlı derecede fazla bulunmuştur (Gürlek, Gümüş, & Buduneli, 2018: 30).

Literatüre göre diyabetin periodontitis için önemli bir risk faktörü olduğu doğrulanmakla birlikte mevcut veriler periodontitisin de glisemik kontrolü olumsuz etkileyebileceği, diyabet ve periodontitis arasında çift yönlü bir etkileşim olduğu savunulmaktadır (Salvi, Carollo-Bittel, & Lang, 2008: 398; Preshaw & ark., 2012: 21). Patojenlerin neden olduğu başlangıç düzeydeki enflamatuvar lezyon periodontal ve peri-implant hastalıkların ana düzenleyicisi olan konak cevabını indükleyerek gingivitis ve peri-implant mukozitis başlatabilmektedir. Hiperglisemi konağın cevabını enflamatuvar yönde etkileyerek enflamatuvar sitokinler ve

mediatörlerin salınımına neden olabilmektedir. Bu nedenle hiperglisemi peri-implant hastalıkların da risk faktörü olarak düşünülebilir (Sun, Li, & Gao, 2014: 89). Başka bir çalışmada artmış HbA1c değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı seviyede artmış sondalamada kanama skorları ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Gómez-Moreno & ark., 2015: 1031).

Literatürdeki verilerin aksine Shi ve ark. kontrol altında olmayan diyabeti olan bireylerin dental implant başarısızlıklarının yüksek olup olmadığının değerlendirilmesi amacıyla yaptıkları bir meta analizde 252 hasta ve 587 dental implant içeren 7 çalışmayı incelemiştir. Analiz sonuçlarına göre diyabeti olan hastalarda dental implant başarısızlığının glisemik seviye ile ilişkili olmadığı bildirilmiştir (Shi & ark., 2016: 875). Diyabet direkt olarak dental implant başarısızlığının sebebi gibi görünmese de mevcut veriler kontrol altında olmayan diyabetin klinik parametrelerde daha kötü skorlar ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Javed & Romanos, 2009: 1719).

Fonksiyonel ve estetik olarak başarılı bir dental implant tedavisi elde edebilmek için implantın protez ile uygun pozisyonda desteklenmesi, ideal derinlik ve meziodistal konumda olması gerektiği yaygın olarak kabul görmektedir (Hartman & Cochran, 2004: 572). Monje ve ark. 20 yıldan fazla deneyimi olan 3 klinisyen ile yaptıkları ve peri-implant hastalıklara etki eden olası lokal faktörleri belirlemeyi amaçlayan anket çalışmasında en etkili lokal faktörün aşırı bukkal pozisyondaki implant olduğu, bununla birlikte kemik kaybını en aza indirebilmek için bukkal yüzeyde 1,5 mm kemik kalınlığı olması gerektiğini bildirmişlerdir ve bukkal yüzeyde kritik kemik kalınlığı belirlemek için ek çalışmalara ihtiyaç olduğunu vurgulamışlardır (Monje & ark., 2016: 288). 3 yıl sonra yine Monje ve ark. tarafından yapılan bir köpek çalışmasında 1,5 mm'den ince bukkal kemik kalınlığı varlığında daha sık süpürasyon ve mukozal çekilme görüldüğü ve dolayısı ile oluşabilecek komplikasyonları en

aza indirebilmek için kritik bukkal kemik kalınlığını 1,5 mm olarak bildirmişlerdir (Monje & Blasi, 2019: 445). Kumar ve ark. peri-implant hastalıkları etkileyen olası lokal faktörleri belirlemeyi amaçlayan 5 yıldır fonksiyonda olan 222 tek üye dental implantı incelemiş olup hasta düzeyindeki faktörler kontrol edildikten sonra peri-implantitise neden olabilecek en önemli faktörün dental implantın komşu dişlerin mine-sement birleşimine göre 6 mm veya daha derine yerleştirilmesi olduğunu, bununla birlikte restorasyon sırasında komşu dişlerde periodontal hastalık varlığı, periodontal hastalığa bağlı diş kaybı hikayesi, asimetrik protez, ortalama başlangıç plak indeksinin yüksek olması gibi etkenlerin de peri-implant hastalık gelişme riskini artırdığını ortaya koymuşlardır (Kumar & ark., 2018: 597). Lin ve ark. splintli ve splintsiz komşu dental implantların dikey platform uyumsuzluklarının marjinal kemik kaybı üzerindeki etkisini araştırmak amacıyla 156 hastadaki 337 implantı incelemiştir. Splintlenmiş komşu dental implantlarda desteklenen protezler etrafında radyografik marjinal kemik kaybı splintlenmemiş implantlara göre anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur. Ayrıca 0,5 mm veya daha fazla vertikal platform uyumsuzluğuna sahip protezlerde görülen radyografik marjinal kemik kaybı 0,5 mm'den az vertikal platform uyumsuzluğuna sahip protezlerden anlamlı seviyede yüksek bulunmuştur. Sonuç olarak vertikal platform uyumsuzluğu olan iki ya da üç splintli implant, splintlenmediği duruma göre daha fazla marjinal kemik kaybı göstermiştir (Lin & ark., 2023: 321). Katafuchi ve ark. implant üstü protezlerde restorasyon çıkış açısının peri-implant hastalıklar ile ilişkisinin olup olmadığını belirlemek amacıyla 96 hastadaki toplam 225 dental implantı ortalama 10,9 yıl süreyle takip edip incelemiştir. 30°'den fazla çıkış açısına sahip ve 30° ve daha az çıkış açısına sahip restorasyonlarda peri-implantitis görülme sıklığı sırasıyla %31,3 ve %15,1 olarak bildirilmiştir. Sonuç olarak 30°'den fazla çıkış açısının peri-implantitis için önemli bir risk göstergesi olduğu bildirilmiştir (Katafuchi & ark., 2018: 225).

Peri-implantitis'in protetik risk faktörleri de araştırma konusu olmaktadır. Bir meta analizde siman tutuculu ve vida tutuculu restorasyon sistemlerinin peri-implant marjinal kemik kaybı, protetik komplikasyonlar ve implant başarısı incelenmiştir. Siman tutuculu restorasyonlarda marjinal kemik kaybı ve protetik komplikasyon oranı daha düşük bulunmuştur (Lemos & ark., 2016: 419).

Bu meta analizin aksine iki sistematik derlemede siman tutuculu restorasyonların biyolojik ve teknik komplikasyon görülme riskinin daha yüksek olduğu gösterilmiştir (Millen, Brägger, & Wittneben, 2015: 110; Wittneben, Millen, & Brägger, 2014: 84). Bu veriler doğrultusunda vida tutuculu ve siman tutuculu restorasyonların birbirlerine üstünlüğüne dair kesin kanıtlar bulunmamaktadır. Fakat prospektif dental endoskop kullanılarak siman tutuculu restorasyonların peri-implant hastalıklar ile ilişkisini inceleyen yakın zamanlı bir çalışmada, artık simanın %81 oranda peri-implant hastalık belirtileri ile ilişkili olduğu, artık siman temizlendikten sonra dental implantların %74'ünde peri-implant hastalık bulgularının klinik olarak ortadan kalktığı bildirilmiştir (Wilson, 2009: 1388). Yapılan başka bir sistematik incelemede aynı bağlamda artık simanın peri-implant hastalıklar için olası bir risk göstergesi olduğu belirlenmiş ve artık siman ile ilişkili peri-implant hastalık riskini azaltmak için mukozal kenar seviyesinde kuron bitim kenarı önerilmiştir (Staubli & ark., 2017: 1278).

Peri-implant Hastalıkların Tanı ve Teşhis Yöntemleri

Peri-implant hastalıkların tanı ve teşhisi klinik, radyografik, mikrobiyolojik ve biyokimyasal yöntemler ile yapılabilmektedir. Periodontal hastalıkların teşhisinde olduğu gibi periodontal sonda ile kanama değerlendirilebilir. Fakat peri-implant hastalıkların teşhisi için tek başına kanama bir bulgu değildir. 2017 Periodontal ve Peri-implant Hastalıklar ve Durumlarının Sınıflandırılmasına İlişkin

Dünya Çalıştayı'nın 4. Çalışma Grubunun Konsensus Raporu'na göre peri-implant mukozitis tanısı için gerekli kriterler: önceki muayenelere kıyasla artmış ya da artmamış sondalama derinliği ile birlikte sondalamada kanama ve/veya süpürasyon varlığı, ilk remodelasyondan sonra fizyolojik sınırların ötesinde kemik kaybının olmaması olarak bildirilmiştir (Berglundh & ark., 2018: 290). Mikrobiyolojik olarak sağlıklı peri-implant bölgelerde patojenik kolonizasyonu önleyen stabil bir koloni oluşmasını sağlayan Gram (+) koklar ve fakültatif anaerobik rodler ile birlikte ağırlıklı olarak *Streptococcus*, *Neisseria*, *Rothia*, *Corynebacterium* türleri bulunur. Peri-implant sağlığın aksine peri-implant mukozitiste ise kırmızı ve turuncu kompleks bakteriler gibi hem patojen bakteriler hem de sağlık ile ilişkili bakteriler bulunur (Spirito, 2024: 1137). Peri-implant sulkus sıvısının (PİSS) biyokimyasal analizlerinde peri-implant mukozitiste IL-1 β , IL-23, RANKL, OPG gibi biyobelirteçlerin yüksek oranda bulunduğu bildirilmiştir (Heitz-Mayfield & Salvi, 2018: 237; Chaparro & ark., 2022: 23).

Peri-implantitis tanısı için klinik ve radyografik olarak gerekli kriterler 2017 Periodontal ve Peri-implant Hastalıklar ve Durumlarının Sınıflandırılmasına İlişkin Dünya Çalıştayı'nın 4. Çalışma Grubunun Konsensus Raporu'na göre sondalamada kanama ve/veya süpürasyon, önceki muayenelere kıyasla artmış sondalama derinliği, remodelasyon sonrası fizyolojik sınırların ötesinde patolojik kemik kaybı olarak bildirilmiştir. Önceki muayene kayıtlarının mevcut olmadığı durumlarda ise klinik muayenede sondalama kanama ve/veya süpürasyon varlığı, 6 mm veya daha fazla sondalama derinliği, radyografik muayenede dental implantın intraosseöz kısmının boyun bölgesinde 3 mm veya daha fazla kemik kaybı olarak teşhisi konulabilmektedir (Berglundh & ark., 2018: 235). Peri-implantitisin mikrobiyotasını inceleyen çalışmalarda peri-implantitis bölgelerinde periodontal patojenler, Gram (+) rodler,

Staphylococcus aureus gibi fırsatçı mikroorganizmalar ve özellikle yüksek seviyede *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia* bildirilmiştir (Lafaurie & ark., 2017: 1066). Peri-implantitisin PİSS'teki biyobelirteçler ile ilişkisini inceleyen bir çalışmaya göre proenflamatuvar sitokinler olan IL-1 β , TNF- α , MMP-8 seviyelerinin peri-implantitis ile ilişkili olduğu gösterilmiştir (Alassy, Parachuru, & Wolff, 2019: 214).

Peri-implantitisin Cerrahi Olmayan Tedavisi

Peri-implant hastalığının meydana gelme sürecinde ana faktörün biyofilm olduğu bilinen bir gerçek olmakla birlikte önceki bahsedilen risk faktörleri de gözden geçirilmelidir. Her ne kadar risk faktörlerinin dental implant tedavisinden önce elimine edilmesi gerektiği yaygın ve yerinde bir yaklaşım olsa da hasta başvurduktan sonra mevcut risk faktörleri elimine edilmelidir. Peri-implant hastalıklarının cerrahi olmayan ve cerrahi tedavileri literatürde sıkça bildirilmiştir. Peri-implant hastalıklarının tedavisinde ana prensip implant yüzeyindeki karmaşık biyofilmin bozulmasına dayanmaktadır. Peri-implant hastalıklarının cerrahi olmayan tedavisi için mekanik tedavi, lazer terapi, lokal ya da sistemik kemoterapötik ilaçlar, hem mekanik hem de lazer tedavisi gibi kombine yöntemler uygulanabilmektedir (Claffey & ark., 2008: 316; Lerario & ark., 2016: 1).

Peri-implant mukozitisin tedavisinde mekanik tedavi olabilmekle birlikte teşhis ve sonrasında tedavi edilmediği takdirde hastalık peri-implantitise doğru ilerlemektedir. Bu nedenle peri-implantitisin öncüsü olarak kabul edilebilir (Heitz-Mayfield & ark., 2011: 238). 2005 yılında 80 hasta ve 212 dental implanttan oluşan destekleyici periodontal tedaviye uyumlu (n = 39) ve destekleyici periodontal tedaviye uyumsuz (n=41) iki grup arasında peri-implantitis gelişimi insidansı incelenmiştir. Beklenen şekilde 5 yılın sonunda destekleyici periodontal tedaviye uyumsuz grupta peri-

implantitis görölme sıklığı istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bulunmuştur (Costa & ark., 2012: 173). Peri-implant mukozitis, peri-implantitisin öncülü kabul edildiğinden peri-implantitisin görölme sıklığının azalmasında en etkili yollardan biri peri-implant mukozitis teşhis edildiği anda profesyonel müdahale ile tedavi etmektir (Jepsen & ark., 2015: 152).

Mekanik tedavi çeşitli el aletleri ile yapılabilir. Bu amaçla titanyum ya da karbon fiber küretler, plastik ya da teflon kaplamalı ultrasonik aletler kullanılabilir (Lerario & ark., 2016: 1). Peri-implant mukozal enflamasyonunun çözülmesini kolaylaştırmak amacıyla mekanik debridmanın subgingival etkinliğinin artırılması için çok sayıda ilave yöntem önerilmektedir. Fakat birçok çalışmada gösterildiği gibi glisin tozu, kitosan fırçalar, hava-toz sistemleri gibi ilave yöntemlerin etkilerinin sınırlı olduğu bildirilmiştir (Ji & ark., 2014: 683). Mekanik tedavi yöntemleri arasında manuel enstrümantasyon ile ultrasonik uygulamalar literatürde sıkça karşılaştırılmıştır. Bir çalışmada her bir hastada 1 adet peri-implantitis teşhisi konulan 37 hasta randomize edildikten sonra 1. gruba titanyum küretler vasıtasıyla mekanik debridman uygulanmış, 2. gruba ise ultrasonik kazıyıcılar ile debridman yapılmıştır. Klinik parametreler tedavi öncesi, 1., 3. ve 6. aylarda kaydedilmiştir. İstatistiksel analiz sonucunda gruplar arası klinik parametrelerde herhangi bir takip zamanında anlamlı bir fark bulunamamıştır (Renvert & ark., 2009: 604).

Mekanik tedaviye ilave fayda sağlayabileceği için lokal ve sistemik ajanların kullanımı uzun yıllar boyunca araştırma konusu olmuştur. Peri-implantitis tedavisinde mekanik debridmana ilave olarak sistemik metronidazol ve amoksisilin uygulamalarının etkisinin incelendiği bir çalışmada mekanik debridmana ilave 400 mg metronidazol ve 500 mg amoksisilin günde 3 kez 14 gün boyunca uygulanmıştır. 1. yıl sonunda ortalama sondalama derinliği, klinik ataçman seviyesi ve kırmızı kompleks bakterilerin oranları mekanik

debridman ve plasebo uygulanan gruba göre anlamlı düzeyde farklılık göstermemiştir. Bu sonuçlar şiddetli peri-implantitis tedavisinde mekanik debridmana ilave uygulanan sistemik kombine antibiyotik uygulamalarının uzun dönemde etkili olmadığını göstermektedir (Shibli & ark., 2019: 80).

Peri-implant hastalıkların tedavisinde mekanik debridmana alternatif olarak peri-implant enfekte bölgeyi dekontamine etmek amacıyla lazer terapi, kombine yöntemler gibi uygulamalara eğilim olmuştur. Lazerler mekanik yöntemlerin ulaşamadığı implant yüzeylerine etkili bir şekilde ulaşabilir. Lazerlerin spesifik olarak diş taşı temizliği, hemostatik, bakterisidal etkileri sayesinde doğru kullanıldığında titanyum yüzeyini bozmadan klinik sonuçlara olumlu etkileri olduğu düşünülmektedir. Peri-implantitis tedavisinde Erbiyum katkılı Yitrium-alüminyum-garnet (Er:YAG), Kardondioksit (CO₂), diyet lazer olmak üzere farklı lazer terapileri uygulanmaktadır (Ashnagar, ve diğerleri, 2014: 153).

Peri-implantitisin tedavisinde Er:YAG lazer etkinliğini plastik küretler ve antiseptik tedavi kullanılarak uygulanan mekanik tedavi ile karşılaştırmak amacıyla yapılan bir çalışmada, orta ve ileri peri-implantitis hastalıkları olan 20 hasta randomize edilip, 100 mJ/pulse ve 10 pps enerji ayarında koni biçimli cam fiber uç ya da plastik küretler ve klorheksidin diglukonat kullanılarak tedavi edilmiştir. Plak indeksi, sondalamada kanama, sondalama derinliği, mukozal çekilme ve ataçman seviyesi gibi klinik parametreler tedavi başlangıcı, tedavi sonrası 3. ve 6. ay zaman dilimlerinde kayıt altına alınmıştır. Er:YAG ile tedavi edilen grupta tedaviden 6 ay sonra her iki tedavinin sonucunda da klinik parametreler anlamlı iyileşmeler sağlamakla birlikte Er:YAG lazer grubunun sondalamada kanama üzerinde istatistiksel olarak anlamlı düzeyde yüksek bir azalma sağladığı bildirilmiştir (Schwarz & ark., 2005:).

Şiddetli peri-implantitisli olgularda hava-toz sistemlerinin ve Er:YAG lazer monoterapisi arasındaki tedavi etkinliklerini

karşılaştırılmıştır. Her iki grupta da sondalama kanama ve süpürasyon azalmakla birlikte, kemik kazanımı görülmediği ve şiddetli peri-implantitis vakalarında iki yöntem arasında klinik sonuçlar üzerine etkilerinin benzer ve sınırlı olduğu bildirilmiştir (Renvert & ark., 2011: 604).

CO₂ lazerlerin kullanımı da peri-implantitis tedavisinde yüzey dekontaminasyonu amacıyla görülmektedir. CO₂ lazer destekli tedavinin etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada peri-implant hastalıktan etkilenmiş 32 hastada toplam 73 dental implant dahil edilmiştir. Peri-implant defekti olan dental implantlar lazer uygulaması ve ardından yumuşak doku rezeksiyonu, kemik ogmentasyonu, konvansiyonel dekontaminasyon sonrası yumuşak doku rezeksiyonu olarak üç gruba ayrılmış ve sonuçlar 4 ay sonra değerlendirilmiştir. Lazer ile dekontaminasyon sonrası yumuşak doku rezeksiyonu yapılan grupta implant-kemik arası mesafe değerleri anlamlı derecede daha olumlu bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçlarına göre peri-implantitis tedavisinde yumuşak doku rezeksiyonu ile birlikte CO₂ lazer kullanımının implant-kemik arası mesafe değerlerinde daha hızlı bir iyileşmeye yol açtığı bildirilmiştir (Deppe, Horch, & Neff, 2007: 79).

Romanos ve ark.'nın 2008 ve 2009 yıllarındaki çalışmalarında elde ettikleri ilk olumlu klinik sonuçlara göre CO₂ lazerin implant yüzeyinin dekontaminasyonu için etkili bir yöntem olduğunu göstermiştir. Sondalamada kanama ve peri-implant sondalama derinliği önemli ölçüde azalmış ve kabul edilebilir bir kemik dolgusu oranı elde edilmiştir. Ancak keratinize mukozanın genişliğinde önemli ölçüde artış görülmemiştir. Sadece, 27±17,83 aylık bir takip aralığıyla başlangıç ve son indekslerin karşılaştırılmasını bildirmişlerdir. Bu nedenle, iyileşme modelinde herhangi bir değişiklik olup olmadığı net değildir (Romanos & Nentwig, 2008: 245; Romanos & ark., 2009: 381)

Önceki yapılan çalışmalar diyet lazer terapisinin peri-implantitis için önemli tedavi aracı olduğunu ortaya koymuştur. Diyet lazerin dalga boyu görünür bölgeden kızılötesi aralığa kadar uzanmakla birlikte en yaygın kullanımı 800 ile 900 nm arasındadır. Diyet lazer melanin ve hemoglobinde yüksek emilim gösterir ve hidroksiapatitte yüksek geçirgenliğe sahiptir. Bu nedenle diş hekimliğinde diyet lazerler beyazlatma, koagülasyon, kesme, dezenfeksiyon gibi amaçlarla kullanılır. Lazer siyah pigmentli olduğu ve bakteriler tarafından emildiği için özellikle Gram (-) anaerobik bakteriler üzerinde doğrudan etkisi bulunmaktadır (Derikvand & ark., 2016: 205). Lazerler özellikle mekanik aletlerin erişim gösteremeyeceği pürüzlü, düzensiz, karmaşık bölgelerde tüm implant yüzeyini ve yumuşak doku yüzeyini ısınlatabilir. Ayrıca bakteriyel toksinleri etkisiz hale getirir, bakterisidal etki göstererek bakterileri öldürür (Arısan & ark., 2015: 547).

Lerario ve ark. peri-implant hastalıkların tedavisinde konvansiyonel tedaviye ek olarak diyet lazer uygulamasının etkinliğini karşılaştırmak amacıyla peri-implant mukozitis ve peri-implantitis teşhisi konmuş 27 hasta değerlendirmiştir. Başlangıç periodontal indeksler 1. yılsonunda elde edilen indeksler ile karşılaştırılmış ve diyet lazerin peri-implant hastalıkların tedavisinde ek değerli bir araç olduğunu kanıtlamıştır (Lerario & ark., 2016: 1).

Arısan ve ark. peri-implantitisin cerrahi olmayan tedavisinde konvansiyonel tedaviye ilave uygulanan diyet lazer etkinliğini araştırdıkları bir çalışmada, 48 peri-implantitis teşhisi konmuş 10 hasta çalışmaya dahil edilmiştir. Konvansiyonel tedaviye ek olarak 24 dental implanta 1 W güçte 810 nm ile uygulanmıştır. Başlangıç, 1. ve 6. ayda periodontal indeksler ve mikrobiyolojik örnekler karşılaştırılmıştır. Elde edilen verilere göre ortalama sondalama derinlikleri ve marjinal kemik kaybı konvansiyonel tedavi ve konvansiyonel tedaviye ilave uygulanan lazer terapi gruplarında

kıyaslandığında lazer grubunda daha yüksek seviyede marjinal kemik kaybı görülmüştür. Bu bilgiler ışığında lazer tedavisinin konvansiyonel yöntemle göre daha etkili olmadığı bildirilmiştir (Arısan & ark., 2015: 550).

Peri-implantitis tedavisinde tek bir protokolün kesin doğruluğunun kanıtlanması imkansız görünmesinden dolayı farklı tedavi seçenekleri mevcuttur. Literatürde çeşitli çalışmalarda çeşitli yöntemler kombine edilmiştir. Bunlara örnek olarak, Basetti ve ark.'nın lazer uygulamalarının mekanik enstrümantasyon, hava-toz sistemi ve minosiklin uygulaması ile kıyaslaması, Schwarz ve ark.'nın mekanik enstrümantasyona ilave klorheksidin uygulaması ile sadece lazer uygulanmasının kıyaslaması, Al Amri ve ark.'nın mekanik enstrümantasyon ve lazer uygulamasının sadece ultrasonikler ile uygulanan mekanik enstrümantasyon ile kıyaslanması gibi literatürde birçok çalışma bulunmaktadır (Lin & ark., 2018: 766).

Peri-implant Sulkus Sıvısı

Peri-implant hastalıklardan etkilenmiş olan dental implantların erken teşhisi ve tedavisi dental implant tedavisinin uzun dönem başarısı için önemlidir. Modern zamanda artarak uygulanan bir tedavi seçeneği olan dental implantlar peri-implant hastalıklardan sıkça etkilenmektedir. Dolayısıyla erken teşhis ve tedavileri önem arz etmektedir. PİSS'in enflamatuvar bir eksuda olarak analiz edilmesiyle peri-implant hastalıkların erken teşhis ve hastalık aktivitesinin potansiyeli ile ilgili bilgi edinilebilmektedir (Sorsa & ark., 2010: 39). Şiddetli enflamasyon içeren bölgelerin daha az şiddetli enflamasyon içeren bölgelere göre daha fazla PİSS ürettiği bilinmekle birlikte nicel değerlendirilmesi birçok araştırmada yaygın kullanılmıştır. Fakat tek başına artan PİSS hacmi enflamasyon için bir risk faktörü kabul edilmemektedir (Armitage, 2004: 109). Nicel değerlerin spesifik bir şekilde hastalık riski olarak

değerlendirilemeyeceğinin anlaşılmasının ardından PİSS'in nitel değerlendirilmesi de gündeme gelmiştir. PİSS bileşenleri hem konak tarafından hem de supra ve subgingival bakteriyel plaktaki mikroorganizmaların meydana getirdiği maddeleri içeren diş eti oluğu sıvısına (DOS) benzemektedir (Lamster & Ahlo, 2007: 216). 65'ten fazla bileşenin incelendiği literatürde periodontitis için alveoler kemik yıkımı ile karakterize biyobelirteç sayısının birkaç tane olduğu bilinmektedir (Sorsa & ark., 2010: 39).

Sulkus sıvısı stimülasyonunu etkileyen lokal ya da sistemik faktörler bulunmaktadır. Diş eti iltihabı, diş taşı temizliği, subgingival debridman, topikal histamin uygulaması gibi lokal faktörlerin sulkus sıvısı seviyesini etkilediği bildirilmiştir. Kadın cinsiyet hormonları da vasküler geçirgenliği artırdıklarından dolayı sıvı akışını artırmaktadır. Sulkus sıvısı 06:00-22:00 arasında kademeli şekilde artar ve sonrasında azalma gözlenir. Periodontal cerrahi, restoratif işlemler, strip yerleştirilmesi, artan vücut ısısı, ovulasyon, oral kontraseptif ve sigara kullanımı ile sulkus sıvısı miktarı artar (Subbarao & ark., 2019: 135).

Günümüzde PİSS örneği toplamak için kapiller tüp yöntemi, kağıt şerit yöntemi, diş eti oluğu yıkama yöntemi ve diğer yöntemler (plastik stripler, platin halka, mikrospatüller, gargara) gibi birçok yöntem bulunmaktadır (Hatipoğlu, 2010: 69).

Kapiller tüp yönteminde ilgili bölgenin izolasyonundan sonra önceden bilinen iç çap ve uzunluktaki kapiller tüpler diş eti oluğuna yerleştirilir. Kapillerite etkisi ile kapiller tüpün içinden sulkus sıvısı, tüp içinde yükselir. Göç eden sıvının ulaştığı yükseklik ölçülür. Bu teknik sonucunda seyreltilmemiş saf sulkus sıvısı elde edilir. Fakat kısa sürede yeterli sıvı toplamak zordur. Bunun için gerekli sürenin 30 dakikayı aşabileceği bildirilmiştir ve dolayısıyla çok kullanışlı bir yöntem gibi görünmemektedir (Griffiths, 2003: 32).

Sulkus yıkama yönteminin iki farklı şekilde yapılabileceği bildirilmiştir. Tokamoli ve ark.'a göre 10 µl Hanks' Dengeli Tuz Çözeltisi bir mikro şırıngadan interdental papile enjekte edildikten sonra çözelti tekrar aspire edilir. Bu işlem sulkus sıvısı ile taşıyıcı çözeltinin birbirine karışması için 12 kez tekrarlanır. Bu yöntemde toplanan sıvı seyretilmiş olur. Skapski ve ark.'a göre sulkus sıvısını bu yöntem ile toplamanın diğer bir yolu ise kişisel bir maksiller akrilik plak yapımı ile olmaktadır. Sulkus, palatal ve bukkal kanallardan peristaltik bir pompa vasıtası ile sabit bir süre tuzlu su çözeltisi ile yıkanır. Bu yöntemde de toplanan sıvı seyreltilmiş olur (Skapski & Lehner, 1976: 19).

Absorban kağıt şeritler yönteminde intrakrevikular ya da ekstrakrevikular olmak üzere iki şekilde sulkus sıvısı toplanabilir. İntrakrevikular yöntemde direnç alınana kadar kağıt şerit sulkusa apikal yönde yerleştirilir ve sıvıyı emebilmesi için 5 – 60 saniye sulkusta tutulur. Bu yöntemin dezavantajı; yerleştirilen kağıt şeritler sulkuler epitelde bir miktar tahrişe neden olur ve fiziksel uyaran neticesiyle bir miktar sıvı üretimi artar. Bu tahrişi önlemek için Loe ve ark. kağıt şeridi sulkusun içine değil aynı seviyeye ya da supragingival seviyeden yerleştirerek sulkus sıvısını toplamıştır (Verma & Jhavar, 2014: 111).

Özet olarak bu bölümde dental implant uygulamalarının tarihçesi, peri-implant hastalıklar ve tanımları, etiyopatogenezi, mikrobiyolojisi, risk faktörleri, tanı ve teşhis yöntemleri, cerrahi olmayan tedavisi ele alınmıştır. Peri-implantitisin etiyopatogenesinde biyofilm, konak cevabı, sistemik-lokal durumlar ve protetik faktörleri gibi birçok etkenin olduğu belirtilmiştir. Peri-implantitisin etiyopatogenezi bilinse de bu mekanizmanın etki göstermesine neden olabilecek birçok faktör olmasından dolayı peri-implant hastalıkların önlenmesi, teşhisi ve tedavisi için multidisipliner yaklaşımın önemi dikkat çekmektedir.

Kaynakça

- Abraham, C. M. (2014, May). A Brief Historical Perspective on Dental Implants, Their Surface Coatings and Treatments. *The Open Dentistry Journal*, 8, 50–55. doi:10.2174/1874210601408010050
- Alassy, H., Parachuru, P., & Wolff, L. (2019, December). Peri-Implantitis Diagnosis and Prognosis Using Biomarkers in Peri-Implant Crevicular Fluid: A Narrative Review. *Diagnostics (Basel, Switzerland)*, 9, 214. doi:10.3390/diagnostics9040214
- Al-Bakri, S. M., Magan-Fernandez, A., Galindo-Moreno, P., O'Valle, F., Martin-Morales, N., Padial-Molina, M., & Mesa, F. (2024, June). Detection and comparison of neutrophil extracellular traps in tissue samples of peri-implantitis, periodontitis, and healthy patients: A pilot study. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 26, 631–641. doi:10.1111/cid.13325
- Albrektsson, T. O., Johansson, C. B., & Sennerby, L. (1994). Biological aspects of implant dentistry: osseointegration. *Periodontology* 2000, 4, 58–73. doi:10.1111/j.1600-0757.1994.tb00006.x
- Alghamdi, H. S., & Jansen, J. A. (2020, March). The development and future of dental implants. *Dental Materials Journal*, 39, 167–172. doi:10.4012/dmj.2019-140
- Al-Shammari, K. F., Al-Khabbaz, A. K., Al-Ansari, J. M., Neiva, R., & Wang, H.-L. (2005). Risk Indicators for Tooth Loss Due to Periodontal Disease. *Journal of Periodontology*, 76, 1910–1918. doi:10.1902/jop.2005.76.11.1910

- Araujo, M. G., & Lindhe, J. (2018, June). Peri-implant health. *Journal of Clinical Periodontology*, 45 Suppl 20, S230–S236. doi:10.1111/jcpe.12952
- Arısan, V., Karabuda, Z. C., Arıcı, S. V., Topçuoğlu, N., & Külekçi, G. (2015, November). A Randomized Clinical Trial of an Adjunct Diode Laser Application for the Nonsurgical Treatment of Peri-Implantitis. *Photomedicine and Laser Surgery*, 33, 547–554. doi:10.1089/pho.2015.3956
- Armitage, G. C. (2004). Analysis of gingival crevice fluid and risk of progression of periodontitis. *Periodontology 2000*, 34, 109–119. doi:10.1046/j.0906-6713.2002.003427.x
- Ashnagar, S., Nowzari, H., Nokhbatolfoghahaei, H., Yaghoub Zadeh, B., Chiniforush, N., & Choukhachi Zadeh, N. (2014). Laser Treatment of Peri-Implantitis: A Literature Review. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 5, 153–162. August 25, 2025 tarihinde <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4281989/> adresinden alındı
- Avila-Ortiz, G., Gonzalez-Martin, O., Couso-Queiruga, E., & Wang, H.-L. (2020, March). The peri-implant phenotype. *Journal of Periodontology*, 91, 283–288. doi:10.1002/JPER.19-0566
- Berglundh, T., & Lindhe, J. (1996). Dimension of the periimplant mucosa. *Journal of Clinical Periodontology*, 23, 971–973. doi:10.1111/j.1600-051X.1996.tb00520.x
- Berglundh, T., Armitage, G., Araujo, M. G., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Camargo, P. M., . . . Zitzmann, N. (2018, June). Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and

Conditions. *Journal of Clinical Periodontology*, 45 Suppl 20, S286–S291. doi:10.1111/jcpe.12957

Berglundh, T., Lindhe, J., Ericsson, I., Marinello, C. P., Liljenberg, B., & Thomsen, P. (1991). The soft tissue barrier at implants and teeth. *Clinical Oral Implants Research*, 2, 81–90. doi:10.1034/j.1600-0501.1991.020206.x

Berglundh, T., Lindhe, J., Marinello, C., Ericsson, I., & Liljenberg, B. (1992, March). Soft tissue reaction to de novo plaque formation on implants and teeth. An experimental study in the dog. *Clinical Oral Implants Research*, 3, 1–8. doi:10.1034/j.1600-0501.1992.030101.x

Branemark, P.-I. (1983, September). Osseointegration and its experimental background. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 50, 399–410. doi:10.1016/S0022-3913(83)80101-2

Cekici, A., Kantarci, A., Hasturk, H., & Van Dyke, T. E. (2014, February). Inflammatory and immune pathways in the pathogenesis of periodontal disease. *Periodontology 2000*, 64, 57–80. doi:10.1111/prd.12002

Chaparro, A., Beltrán, V., Betancur, D., Sam, Y.-H., Moaven, H., Tarjomani, A., . . . Sousa, V. (2022, January). Molecular Biomarkers in Peri-Implant Health and Disease: A Cross-Sectional Pilot Study. *International Journal of Molecular Sciences*, 23, 9802. doi:10.3390/ijms23179802

Claffey, N., Clarke, E., Polyzois, I., & Renvert, S. (2008). Surgical treatment of peri-implantitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 35, 316–332. doi:10.1111/j.1600-051X.2008.01277.x

- Clark, D., & Levin, L. (2016). Dental implant management and maintenance: How to improve long-term implant success? *Quintessence International (Berlin, Germany: 1985)*, 47, 417–423. doi:10.3290/j.qi.a35870
- Costa, F. O., Takenaka-Martinez, S., Cota, L. O., Ferreira, S. D., Silva, G. L., & Costa, J. E. (2012, February). Peri-implant disease in subjects with and without preventive maintenance: a 5-year follow-up. *Journal of Clinical Periodontology*, 39, 173–181. doi:10.1111/j.1600-051X.2011.01819.x
- Darveau, R. P. (2010, July). Periodontitis: a polymicrobial disruption of host homeostasis. *Nature Reviews. Microbiology*, 8, 481–490. doi:10.1038/nrmicro2337
- Denewar, M. M., & Ibrahim, W. I. (2025, April). Implant-Supported Prostheses: A Comprehensive Solution for Edentulous Patients – Advantages, Disadvantages, and Clinical Considerations. *Delta University Scientific Journal*. doi:10.21608/dusj.2025.357676.1121
- Deppe, H., Horch, H.-H., & Neff, A. (2007). Conventional versus CO2 laser-assisted treatment of peri-implant defects with the concomitant use of pure-phase beta-tricalcium phosphate: a 5-year clinical report. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 22, 79–86.
- Derikvand, N., Chinipardaz, Z., Ghasemi, S., & Chiniforush, N. (2016). The Versatility of 980 nm Diode Laser in Dentistry: A Case Series. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 7, 205–208. doi:10.15171/jlms.2016.36
- Fonseca, J. E., Santos, M. J., Canhão, H., & Choy, E. (2009, June). Interleukin-6 as a key player in systemic inflammation and joint destruction. *Autoimmunity Reviews*, 8, 538–542. doi:10.1016/j.autrev.2009.01.012

- Galindo-Moreno, P., Lopez-Chaichio, L., Padial-Molina, M., Avila-Ortiz, G., O'Valle, F., Ravida, A., & Catena, A. (2022, April). The impact of tooth loss on cognitive function. *Clinical Oral Investigations*, 26, 3493–3500. doi:10.1007/s00784-021-04318-4
- Garlet, G. P., Martins, W., Ferreira, B. R., Milanezi, C. M., & Silva, J. S. (2003, April). Patterns of chemokines and chemokine receptors expression in different forms of human periodontal disease. *Journal of Periodontal Research*, 38, 210–217. doi:10.1034/j.1600-0765.2003.02012.x
- Gerritsen, A. E., Allen, P. F., Witter, D. J., Bronkhorst, E. M., & Creugers, N. H. (2010, November). Tooth loss and oral health-related quality of life: a systematic review and meta-analysis. *Health and Quality of Life Outcomes*, 8, 126. doi:10.1186/1477-7525-8-126
- Gobbato, L., Avila-Ortiz, G., Sohrabi, K., Wang, C.-W., & Karimbux, N. (2013, December). The Effect of Keratinized Mucosa Width on Peri-implant Health: A Systematic Review. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 28, 1536–1545. doi:10.11607/jomi.3244
- Gómez-Moreno, G., Aguilar-Salvatierra, A., Rubio Roldán, J., Guardia, J., Gargallo, J., & Calvo-Guirado, J. L. (2015, September). Peri-implant evaluation in type 2 diabetes mellitus patients: a 3-year study. *Clinical Oral Implants Research*, 26, 1031–1035. doi:10.1111/clr.12391
- Griffiths, G. S. (2003). Formation, collection and significance of gingival crevice fluid. *Periodontology 2000*, 31, 32–42. doi:10.1034/j.1600-0757.2003.03103.x
- Griggs, J. A. (2017, October). Dental Implants. *Dental Clinics*, 61, 857–871. doi:10.1016/j.cden.2017.06.007

- Gürlek, Ö., Gümüş, P., & Buduneli, N. (2018, March). Smokers have a higher risk of inflammatory peri-implant disease than non-smokers. *Oral Diseases*, 24, 30–32. doi:10.1111/odi.12730
- Hajishengallis, G., & Moutsopoulos, N. M. (2014, August). Etiology of leukocyte adhesion deficiency-associated periodontitis revisited: not a raging infection but a raging inflammatory response. *Expert Review of Clinical Immunology*, 10, 973–975. doi:10.1586/1744666X.2014.929944
- Hartman, G. A., & Cochran, D. L. (2004, April). Initial implant position determines the magnitude of crestal bone remodeling. *Journal of Periodontology*, 75, 572–577. doi:10.1902/jop.2004.75.4.572
- Hatipoğlu, H. (2010). Potential Factors Which Affect Gingival Crevicular Fluid Sampling Procedures. *Journal of Ege University School of Dentistry*, 31, 69–81. doi:10.5505/eudfd.2010.91885
- Haworth, S., Shungin, D., Kwak, S. Y., Kim, H.-Y., West, N. X., Thomas, S. J., . . . Johansson, I. (2018). Tooth loss is a complex measure of oral disease: Determinants and methodological considerations. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 46, 555–562. doi:10.1111/cdoe.12391
- Heitz-Mayfield, L. J., & Salvi, G. E. (2018). Peri-implant mucositis. *Journal of Clinical Periodontology*, 45, S237–S245. doi:10.1111/jcpe.12953
- Heitz-Mayfield, L. J., Salvi, G. E., Botticelli, D., Mombelli, A., Faddy, M., Lang, N. P., & Group, I. C. (2011, March). Anti-infective treatment of peri-implant mucositis: a randomised controlled clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 22, 237–241. doi:10.1111/j.1600-0501.2010.02078.x

- Hultin, M., Gustafsson, A., Hallström, H., Johansson, L.-A., Ekfeldt, A., & Klinge, B. (2002, August). Microbiological findings and host response in patients with peri-implantitis. *Clinical Oral Implants Research*, 13, 349–358. doi:10.1034/j.1600-0501.2002.130402.x
- Jaillon, S., Galdiero, M. R., Del Prete, D., Cassatella, M. A., Garlanda, C., & Mantovani, A. (2013, July). Neutrophils in innate and adaptive immunity. *Seminars in Immunopathology*, 35, 377–394. doi:10.1007/s00281-013-0374-8
- Javed, F., & Romanos, G. E. (2009). Impact of Diabetes Mellitus and Glycemic Control on the Osseointegration of Dental Implants: A Systematic Literature Review. *Journal of Periodontology*, 80, 1719–1730. doi:10.1902/jop.2009.090283
- Jepsen, S., Berglundh, T., Genco, R., Aass, A. M., Demirel, K., Derks, J., . . . Zitzmann, N. U. (2015, April). Primary prevention of peri-implantitis: managing peri-implant mucositis. *Journal of Clinical Periodontology*, 42 Suppl 16, S152–157. doi:10.1111/jcpe.12369
- Ji, Y.-J., Tang, Z.-H., Wang, R., Cao, J., Cao, C.-F., & Jin, L.-J. (2014, June). Effect of glycine powder air-polishing as an adjunct in the treatment of peri-implant mucositis: a pilot clinical trial. *Clinical Oral Implants Research*, 25, 683–689. doi:10.1111/clr.12123
- Karoussis, I. K., Kotsovilis, S., & Fourmouis, I. (2007, December). A comprehensive and critical review of dental implant prognosis in periodontally compromised partially edentulous patients. *Clinical Oral Implants Research*, 18, 669–679. doi:10.1111/j.1600-0501.2007.01406.x

- Katafuchi, M., Weinstein, B. F., Leroux, B. G., Chen, Y.-W., & Daubert, D. M. (2018, February). Restoration contour is a risk indicator for peri-implantitis: A cross-sectional radiographic analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 45, 225–232. doi:10.1111/jcpe.12829
- Kumar, P. S., Dabdoub, S. M., Hegde, R., Ranganathan, N., & Mariotti, A. (2018, May). Site-level risk predictors of peri-implantitis: A retrospective analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 45, 597–604. doi:10.1111/jcpe.12892
- Lafaurie, G. I., Sabogal, M. A., Castillo, D. M., Rincón, M. V., Gómez, L. A., Lesmes, Y. A., & Chambrone, L. (2017). Microbiome and Microbial Biofilm Profiles of Peri-Implantitis: A Systematic Review. *Journal of Periodontology*, 88, 1066–1089. doi:10.1902/jop.2017.170123
- Lambert, P. M., Morris, H. F., & Ochi, S. (2000, December). The influence of smoking on 3-year clinical success of osseointegrated dental implants. *Annals of Periodontology*, 5, 79–89. doi:10.1902/annals.2000.5.1.79
- Lamster, I. B., & Ahlo, J. K. (2007, March). Analysis of gingival crevicular fluid as applied to the diagnosis of oral and systemic diseases. *Annals of the New York Academy of Sciences*, 1098, 216–229. doi:10.1196/annals.1384.027
- Lang, N. P., Berglundh, T., & Periodontology, o. B. (2011). Periimplant diseases: where are we now? – Consensus of the Seventh European Workshop on Periodontology. *Journal of Clinical Periodontology*, 38, 178–181. doi:10.1111/j.1600-051X.2010.01674.x
- Lasserre, J. F., Brex, M. C., & Toma, S. (2018, October). Oral Microbes, Biofilms and Their Role in Periodontal and Peri-

- Implant Diseases. *Materials*, 11, 1802. doi:10.3390/ma11101802
- Lekholm, U., Ericsson, I., Adell, R., & Slots, J. (1986). The condition of the soft tissues at tooth and fixture abutments supporting fixed bridges A microbiological and histological study. *Journal of Clinical Periodontology*, 13, 558–562. doi:10.1111/j.1600-051X.1986.tb00847.x
- Lemons, J., & Natiella, J. (1986, January). Biomaterials, Biocompatibility, and Peri-Implant Considerations. *Dental Clinics of North America*, 30, 3–23. doi:10.1016/S0011-8532(22)02092-4
- Lemos, C. A., de Souza Batista, V. E., Almeida, D. A., Santiago Júnior, J. F., Verri, F. R., & Pellizzer, E. P. (2016, April). Evaluation of cement-retained versus screw-retained implant-supported restorations for marginal bone loss: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 115, 419–427. doi:10.1016/j.prosdent.2015.08.026
- Leonhardt, A., Renvert, S., & Dahlén, G. (1999, October). Microbial findings at failing implants. *Clinical Oral Implants Research*, 10, 339–345. doi:10.1034/j.1600-0501.1999.100501.x
- Lerario, F., Roncati, M., Gariffo, A., Attorresi, E., Lucchese, A., Galanakis, A., . . . Romeo, U. (2016, January). Non-surgical periodontal treatment of peri-implant diseases with the adjunctive use of diode laser: preliminary clinical study. *Lasers in Medical Science*, 31, 1–6. doi:10.1007/s10103-015-1785-7
- Lin, G.-H., Chan, H.-L., & Wang, H.-L. (2013). The Significance of Keratinized Mucosa on Implant Health: A Systematic

- Review. *Journal of Periodontology*, 84, 1755–1767. doi:10.1902/jop.2013.120688
- Lin, G.-H., Suárez López del Amo, F., & Wang, H.-L. (2018). Laser therapy for treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. *Journal of Periodontology*, 89, 766–782. doi:10.1902/jop.2017.160483
- Lin, G.-H., Tran, C., Brzyska, K., Kan, J. Y., Wang, H.-L., Curtis, D. A., & Kao, R. T. (2023, April). The significance of vertical platform discrepancies and splinting on marginal bone levels for adjacent dental implants. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 25, 321–329. doi:10.1111/cid.13176
- Lindhe, J., & Berglundh, T. (1998). The interface between the mucosa and the implant. *Periodontology 2000*, 17, 47–54. doi:10.1111/j.1600-0757.1998.tb00122.x
- Millen, C., Brägger, U., & Wittneben, J.-G. (2015). Influence of prosthesis type and retention mechanism on complications with fixed implant-supported prostheses: a systematic review applying multivariate analyses. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 30, 110–124. doi:10.11607/jomi.3607
- Mombelli, A., Marxer, M., Gaberthüel, T., Grunder, U., & Lang, N. P. (1995, February). The microbiota of osseointegrated implants in patients with a history of periodontal disease. *Journal of Clinical Periodontology*, 22, 124–130. doi:10.1111/j.1600-051x.1995.tb00123.x
- Mombelli, A., Müller, N., & Cionca, N. (2012). The epidemiology of peri-implantitis. *Clinical Oral Implants Research*, 23, 67–76. doi:10.1111/j.1600-0501.2012.02541.x

- Monje, A., & Blasi, G. (2019, May). Significance of keratinized mucosa/gingiva on peri-implant and adjacent periodontal conditions in erratic maintenance compliers. *Journal of Periodontology*, 90, 445–453. doi:10.1002/JPER.18-0471
- Monje, A., Chappuis, V., Monje, F., Muñoz, F., Wang, H.-L., Urban, I. A., & Buser, D. (2019). The Critical Peri-implant Buccal Bone Wall Thickness Revisited: An Experimental Study in the Beagle Dog. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 34, 1328–1336. doi:10.11607/jomi.7657
- Monje, A., Galindo-Moreno, P., Tözüm, T. F., Suárez-López del Amo, F., & Wang, H.-L. (2016). Into the Paradigm of Local Factors as Contributors for Peri-implant Disease: Short Communication. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 31, 288–292. doi:10.11607/jomi.4265
- Okoje, V. N., Dosumu, O. O., Alonge, T. O., & Onyeaso, C. (2012). Tooth loss: Are the patients prepared? *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 15, 172–175. doi:10.4103/1119-3077.97305
- Page, R. C., Offenbacher, S., Schroeder, H. E., Seymour, G. J., & Kornman, K. S. (1997, June). Advances in the pathogenesis of periodontitis: summary of developments, clinical implications and future directions. *Periodontology 2000*, 14, 216–248. doi:10.1111/j.1600-0757.1997.tb00199.x
- Pal, T. K. (2015, December). Fundamentals and history of implant dentistry. *Journal of the International Clinical Dental Research Organization*, 7, S6. doi:10.4103/2231-0754.172933

- Preshaw, P. M., Alba, A. L., Herrera, D., Jepsen, S., Konstantinidis, A., Makrilakis, K., & Taylor, R. (2012, January). Periodontitis and diabetes: a two-way relationship. *Diabetologia*, 55, 21–31. doi:10.1007/s00125-011-2342-y
- Rajasekar, A., & Varghese, S. S. (2022). Microbiological Profile in Periodontitis and Peri-Implantitis: A Systematic Review. *Journal of Long-Term Effects of Medical Implants*, 32. doi:10.1615/JLongTermEffMedImplants.2022043121
- Rajput, R., Chouhan, Z., Sindhu, M., Sundararajan, S., & Chouhan, R. R. (2025, July). “A Brief Chronological Review of Dental Implant History”. *International Dental Journal of Student's Research*, 4, 105–107. Retrieved September 16, 2025, from <https://idjsronline.com/archive/volume/4/issue/3/article/11525>
- Renvert, S., Lindahl, C., Roos Jansåker, A.-M., & Persson, G. R. (2011, January). Treatment of peri-implantitis using an Er:YAG laser or an air-abrasive device: a randomized clinical trial. *Journal of Clinical Periodontology*, 38, 65–73. doi:10.1111/j.1600-051X.2010.01646.x
- Renvert, S., Samuelsson, E., Lindahl, C., & Persson, G. R. (2009). Mechanical non-surgical treatment of peri-implantitis: a double-blind randomized longitudinal clinical study. I: clinical results. *Journal of Clinical Periodontology*, 36, 604–609. doi:10.1111/j.1600-051X.2009.01421.x
- Righolt, A. J., Jevdjevic, M., Marcenes, W., & Listl, S. (2018, May). Global-, Regional-, and Country-Level Economic Impacts of Dental Diseases in 2015. *Journal of Dental Research*, 97, 501–507. doi:10.1177/0022034517750572
- Roccuzzo, A., Weigel, L., Marruganti, C., Imber, J.-C., Ramieri, G., Sculean, A., . . . Roccuzzo, M. (2023). Longitudinal

assessment of peri-implant diseases in patients with and without history of periodontitis: A 20-year follow-up study. *Int J Oral Implantol*.

- Roccuzzo, M., Grasso, G., & Dalmaso, P. (2016). Keratinized mucosa around implants in partially edentulous posterior mandible: 10-year results of a prospective comparative study. *Clinical Oral Implants Research*, 27, 491–496. doi:10.1111/clr.12563
- Romanos, G. E., & Nentwig, G. H. (2008, June). Regenerative therapy of deep peri-implant infrabony defects after CO2 laser implant surface decontamination. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 28, 245–255.
- Romanos, G., Ko, H.-H., Froum, S., & Tarnow, D. (2009, June). The use of CO(2) laser in the treatment of peri-implantitis. *Photomedicine and Laser Surgery*, 27, 381–386. doi:10.1089/pho.2008.2280
- Romeo, E., Ghisolfi, M., & Carmagnola, D. (2004, May). Peri-implant diseases. A systematic review of the literature. *Minerva stomatologica*, 53, 215–230.
- Rossi, D., & Zlotnik, A. (2000). The biology of chemokines and their receptors. *Annual Review of Immunology*, 18, 217–242. doi:10.1146/annurev.immunol.18.1.217
- Salvi, G. E., Carollo-Bittel, B., & Lang, N. P. (2008). Effects of diabetes mellitus on periodontal and peri-implant conditions: update on associations and risks. *Journal of Clinical Periodontology*, 35, 398–409. doi:10.1111/j.1600-051X.2008.01282.x

- Schou, S., Holmstrup, P., Worthington, H. V., & Esposito, M. (2006, October). Outcome of implant therapy in patients with previous tooth loss due to periodontitis. *Clinical Oral Implants Research*, 17 Suppl 2, 104–123. doi:10.1111/j.1600-0501.2006.01347.x
- Schroeder, H. E. (1986). *The Periodontium*. Springer-Verlag.
- Schroeder, H. E., & Listgarten, M. A. (1997, February). The gingival tissues: the architecture of periodontal protection. *Periodontology 2000*, 13, 91–120. doi:10.1111/j.1600-0757.1997.tb00097.x
- Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., & Wang, H.-L. (2018). Peri-implantitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 45, S246–S266. doi:10.1111/jcpe.12954
- Schwarz, F., Sculean, A., Rothamel, D., Schwenzer, K., Georg, T., & Becker, J. (2005). Clinical evaluation of an Er:YAG laser for nonsurgical treatment of peri-implantitis: a pilot study. *Clinical Oral Implants Research*, 16, 44–52. doi:10.1111/j.1600-0501.2004.01051.x
- Shi, Q., Xu, J., Huo, N., Cai, C., & Liu, H. (2016, November). Does a higher glycemic level lead to a higher rate of dental implant failure?: A meta-analysis. *Journal of the American Dental Association* (1939), 147, 875–881. doi:10.1016/j.adaj.2016.06.011
- Shibli, J. A., Ferrari, D. S., Siroma, R. S., Figueiredo, L. C., Faveri, M. d., & Feres, M. (2019). Microbiological and clinical effects of adjunctive systemic metronidazole and amoxicillin in the non-surgical treatment of peri-implantitis: 1 year follow-up. *Brazilian Oral Research*, 33, e080. doi:10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0080

- Shulman, L. B. (1985). Dental replantation and transplantation. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 2.
- Skapski, H., & Lehner, T. (1976, February). A crevicular washing method for investigating immune components of crevicular fluid in man. *Journal of Periodontal Research*, 11, 19–24. doi:10.1111/j.1600-0765.1976.tb00046.x
- Sorsa, T., Hernández, M., Leppilähti, J., Munjal, S., Netuschil, L., & Mäntylä, P. (2010, January). Detection of gingival crevicular fluid MMP-8 levels with different laboratory and chair-side methods. *Oral Diseases*, 16, 39–45. doi:10.1111/j.1601-0825.2009.01603.x
- Spirito, D. (2024). Microbiota Of Peri-implant Healthy Tissues, Peri-implant Mucositis, and Peri-implantitis: A Comprehensive Review. *Microorganisms*, 12.
- Staubli, N., Walter, C., Schmidt, J. C., Weiger, R., & Zitzmann, N. U. (2017, October). Excess cement and the risk of peri-implant disease - a systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 28, 1278–1290. doi:10.1111/clr.12954
- Subbarao, K. C., Nattuthurai, G. S., Sundararajan, S. K., Sujith, I., Joseph, J., & Syedshah, Y. P. (2019, May). Gingival Crevicular Fluid: An Overview. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 11, S135. doi:10.4103/JPBS.JPBS_56_19
- Sun, Q., Li, J., & Gao, F. (2014, April). New insights into insulin: The anti-inflammatory effect and its clinical relevance. *World Journal of Diabetes*, 5, 89–96. doi:10.4239/wjd.v5.i2.89
- The soft tissue barrier at implants and teeth - Berglundh - 1991 - Clinical Oral Implants Research - Wiley Online Library.

- (tarih yok). *The soft tissue barrier at implants and teeth - Berglundh - 1991 - Clinical Oral Implants Research - Wiley Online Library*. July 7, 2025 tarihinde <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1034/j.1600-0501.1991.020206.x> adresinden alındı
- Tonetti, M. S., & Schmid, J. (1994, February). Pathogenesis of implant failures. *Periodontology* 2000, 4, 127–138. doi:10.1111/j.1600-0757.1994.tb00013.x
- Tonetti, M. S., Imboden, M. A., & Lang, N. P. (1998, October). Neutrophil migration into the gingival sulcus is associated with transepithelial gradients of interleukin-8 and ICAM-1. *Journal of Periodontology*, 69, 1139–1147. doi:10.1902/jop.1998.69.10.1139
- Trinchieri, G., & Perussia, B. (1985, April). Immune interferon: a pleiotropic lymphokine with multiple effects. *Immunology Today*, 6, 131–136. doi:10.1016/0167-5699(85)90080-5
- Vacek, J. S., Gher, M. E., Assad, D. A., Richardson, A. C., & Giambarrresi, L. I. (1994, April). The dimensions of the human dentogingival junction. *The International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 14, 154–165.
- Van Dyke, T. E., & Serhan, C. N. (2003, February). Resolution of inflammation: a new paradigm for the pathogenesis of periodontal diseases. *Journal of Dental Research*, 82, 82–90. doi:10.1177/154405910308200202
- Verma, E., & Jhavar, A. (2014). Defense Mechanisms of Gingiva. *Journal of Orofacial Research*, 4, 111–114. Retrieved September 16, 2025, from <https://mansapublishers.com/jofr/article/view/1991>

- Wada, M., Mameno, T., Onodera, Y., Matsuda, H., Daimon, K., & Ikebe, K. (2019). Prevalence of peri-implant disease and risk indicators in a Japanese population with at least 3 years in function—A multicentre retrospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 30, 111–120. doi:10.1111/clr.13397
- Warrer, K., Buser, D., Lang, N. P., & Karring, T. (1995, September). Plaque-induced peri-implantitis in the presence or absence of keratinized mucosa. An experimental study in monkeys. *Clinical Oral Implants Research*, 6, 131–138. doi:10.1034/j.1600-0501.1995.060301.x
- White, P. C., Chicca, I. J., Cooper, P. R., Milward, M. R., & Chapple, I. L. (2016, January). Neutrophil Extracellular Traps in Periodontitis: A Web of Intrigue. *Journal of Dental Research*, 95, 26–34. doi:10.1177/0022034515609097
- Wilson, T. G. (2009, September). The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *Journal of Periodontology*, 80, 1388–1392. doi:10.1902/jop.2009.090115
- Wittneben, J.-G., Millen, C., & Brägger, U. (2014). Clinical performance of screw- versus cement-retained fixed implant-supported reconstructions—a systematic review. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 29 Suppl, 84–98. doi:10.11607/jomi.2014suppl.g2.1
- Zhurakivska, K., Luciano, R., Caponio, V. C., Lo Russo, L., Muzio, L. L., Mascitti, M., & Troiano, G. (2023). Cost/effectiveness analysis of treatment options for the rehabilitation of the total edentulous mandible. *Journal of Oral Rehabilitation*, 50, 400–409. doi:10.1111/joor.13423

BÖLÜM 6

DİŞETİ ÇEKİLMELERİ VE GÜNCEL TEDAVİ YÖNTEMLERİ

Esra ATEŞ YILDIRIM¹

Hakan GÜMÜŞ²

¹Dr. Öğrt.Üyesi Bolu Abant İzzet Byasal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı
Orcid No: [0000-0001-7029-5180](https://orcid.org/0000-0001-7029-5180)

²Diş Hekimi Bolu Abant İzzet Baysal üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Giriş

Ağız ve diş sağlığı, bireyin genel sağlığıyla doğrudan ilişkili olup yaşam kalitesini belirleyen en temel unsurlardan biridir. Bu bütünlük içerisinde, diş etlerinin sağlığı da büyük önem taşımaktadır (1). Diş eti çekilmesi (gingival resesyon), diş etlerinin diş yüzeyinden geriye doğru çekilerek kök yüzeyinin açığa çıkmasıyla karakterize edilen yaygın bir periodontal problemdir (2). Klinik olarak sıklıkla gözlemlenen bu durum, yalnızca estetik görünümü olumsuz etkilemekle kalmayıp, aynı zamanda dentin hassasiyeti, çürük oluşumu, kök yüzeyinde aşınmalar ve periodontal doku kayıpları gibi ciddi fonksiyonel sorunlara da yol açabilmektedir (3).

Diş eti çekilmesinin ortaya çıkışında birçok etken rol oynamaktadır. Genetik yatkınlık, travmatik fırçalama alışkanlıkları, yetersiz veya hatalı ağız hijyeni uygulamaları, diş taşı birikimi, brüksizm (diş sıkma/gıcırdatma), ortodontik tedaviler, uygun olmayan restorasyonlar ve yaşa bağlı fizyolojik değişimler bu süreci tetikleyen başlıca faktörlerdir. Ayrıca sistemik hastalıklar ve hormonal değişiklikler gibi biyolojik süreçler de diş eti sağlığını olumsuz etkileyebilmektedir.

Günümüzde estetik beklentilerin artması ve bireylerin ağız sağlığına ilişkin farkındalık düzeyinin yükselmesi, diş eti çekilmesi nedeniyle yapılan başvuruların artmasına yol açmıştır (4). Bu nedenle, hem koruyucu hem de tedavi edici yaklaşımların etkin bir şekilde uygulanması büyük önem taşımaktadır. Diş eti çekilmelerine yönelik tedavi yöntemleri; hastalığın şiddetine, yaygınlığına ve altta yatan nedenlere bağlı olarak cerrahi ve cerrahi olmayan uygulamalar şeklinde sınıflandırılmaktadır (5). Özellikle kişiye özel olarak planlanan ve multidisipliner bir anlayışa dayanan tedavi protokolleri, başarılı sonuçlar elde edilmesinde kilit rol oynamaktadır. Bu bağlamda, diş eti çekilmesinin nedenlerinin ayrıntılı biçimde ele alınması ve güncel tedavi yöntemlerinin her iki boyutuyla değerlendirilmesi, koruyucu hekimlik açısından farkındalığın artırılmasına önemli katkı sağlamaktadır.

Dişeti Çekilmelerinin Tanımı ve Sınıflandırılması

Diş eti çekilmesi, diş etlerinin zamanla diş yüzeyinden uzaklaşarak kök yüzeyinin açığa çıkmasıyla oluşan yaygın bir ağız sağlığı sorunudur. Bu durum hem estetik açıdan rahatsızlık yaratır hem de sıcak, soğuk ve tatlı gıdalara karşı hassasiyet gibi konforsuzluklara yol açabilir. Çekilmeye bağlı olarak kök yüzeyleri açıkta kaldığı için çürük oluşumu kolaylaşır ve dişin destek dokularında zayıflama meydana gelir. Genellikle hatalı diş fırçalama, diş taşı birikimi, brüksizm (diş sıkma), ortodontik tedaviler ve genetik faktörler gibi nedenlerle ortaya çıkar. Erken teşhis edilip uygun hijyen alışkanlıkları kazandırılmazsa, ilerleyen dönemlerde diş kaybı gibi ciddi sonuçlarla karşılaşılabilir.

Diş Eti Çekilmesinin Tanımı

Diş eti çekilmesi (gingival resesyon), diş etinin normal anatomik sınırından geriye doğru yer değiştirerek dişin kök yüzeyini açığa çıkardığı, yaygın görülen bir periodontal problemdir. Bu durum hem estetik kaygılara hem de fonksiyonel sorunlara neden olabilir. Açığa çıkan kök yüzeyi diş etkenlere karşı daha savunmasız hale gelir ve bu da dentin hassasiyetine, kök çürüklerine ve periodontal desteğin zayıflamasına yol açabilir (7). Diş eti çekilmesi, yalnızca yaşlanma sürecine bağlı olarak gelişen doğal bir olay değildir; çevresel, mekanik, biyolojik ve genetik pek çok etkenin etkisiyle ortaya çıkabilir (8).

Gingival resesyonun erken teşhisi, etkili bir tedavi planlaması ve uygun bir sınıflandırma sistemi ile mümkündür. Bu bağlamda diş eti çekilmesinin kapsamını değerlendirmek ve prognozu belirlemek için çeşitli klinik sınıflandırma sistemleri geliştirilmiştir (7).

Diş Eti Çekilmesinin Sınıflandırılması

Diş eti çekilmesini derecelendirmek ve tedaviye rehberlik etmek amacıyla, klinik pratikte sıklıkla kullanılan çeşitli sınıflandırma sistemleri mevcuttur. Bunların en yaygın olanları arasında Miller ve Cairo sınıflandırmaları yer almaktadır. Her iki sistemin de avantajları ve sınırlılıkları vardır.(9).

Miller Sınıflandırması (1985)

Miller, 1985 yılında diş eti çekilmesini dört sınıfa ayırarak klinik tanı ve tedavi planlamasında önemli bir referans noktası sunmuştur:

Sınıf I: Diş eti çekilmesi, mukogingival birleşim hattına ulaşmaz ve interdental kemik veya yumuşak doku kaybı bulunmaz. Bu vakalarda tam kök örtülmesi sağlanabilir.

Sınıf II: Diş eti çekilmesi mukogingival birleşimi aşmıştır ancak interdental dokularda herhangi bir kayıp yoktur. Yine, tam kök örtülmesi elde edilebilir.

Sınıf III: Diş eti çekilmesi mukogingival birleşimi geçmiştir ve birlikte interdental kemik veya yumuşak doku kaybı ya da dişte malpozisyon mevcuttur. Kök yüzeyinin sadece bir kısmı örtülebilir.

Sınıf IV: Diş eti çekilmesi belirgindir, interdental bölgelerde ciddi doku kaybı ve dişlerde ciddi malpozisyon vardır. Kök yüzeyinin örtülmesi mümkün değildir.

Miller sınıflandırması uzun yıllar boyunca klinik uygulamalarda yaygın olarak kullanılmıştır. Ancak bu sistemin, interdental dokuların kaybını kantitatif olarak değerlendirememesi ve yalnızca vestibüler yüzeylere odaklanması gibi bazı kısıtlılıkları vardır (10).

Cairo Sınıflandırması (2011)

Cairo ve arkadaşları tarafından geliştirilen bu sınıflandırma sistemi, interdental ataşman kaybına dayalı olarak üç farklı tip tanımlar. Bu yaklaşım, daha objektif ve ölçülebilir bir değerlendirme sağlaması açısından modern periodontal sınıflandırmalar arasında öne çıkmaktadır:

1. RT1 (Recession Type 1): Bukkal yüzeyde çekilme vardır ancak interdental bölgede herhangi bir ataşman kaybı bulunmaz. Bu durumda tam kök örtülmesi mümkündür.
2. RT2: Hem bukkal yüzeyde hem de interdental bölgede ataşman kaybı vardır; ancak interdental kayıp, bukkal kayıptan az ya da eşit düzeydedir.
3. RT3: Bukkal ve interdental bölgelerde ataşman kaybı bulunur ve interdental kayıp, bukkal kayıptan daha fazladır. Bu vakalarda kök örtülmesi sınırlıdır.

Cairo sınıflandırması, interdental dokuların durumuna göre tedavi başarısını öngörebilme avantajı sunduğundan, günümüzde birçok klinisyen tarafından tercih edilmektedir. Aynı zamanda klinik içi ve klinikler arası tutarlılığı yüksek olan bu sistem, ileri düzey vaka analizlerinde daha doğru bir planlama yapmayı mümkün kılmaktadır.

Klinik Uygulamalar Açısından Sınıflandırma Sistemlerinin Önemi

Sınıflandırma sistemleri, yalnızca klinik teşhis açısından değil, aynı zamanda tedavi seçimi ve başarı tahmini açısından da önemli rol oynar. Miller sınıflaması özellikle başlangıç düzeyindeki çekilmeler için pratik bir referans sunarken, Cairo sınıflaması interdental dokuların durumu üzerinden daha kapsamlı bir değerlendirme yapma imkânı sağlar. Bu nedenle her iki sistemin avantajları birleştirilerek klinik uygulamalarda birlikte kullanılması önerilmektedir (11).

Doğru sınıflandırma, hastaya yapılacak bilgilendirme, tedaviye katılım motivasyonu ve iyileşme süreciyle ilgili beklentilerin yönetilmesi açısından da oldukça kritiktir. Ayrıca vaka takibi sırasında aynı sınıflandırma kriterlerinin düzenli olarak kullanılması, tedavi etkinliğinin izlenmesini kolaylaştırmaktadır (12).

Dişeti Çekilmesinin Nedenleri

Diş eti çekilmesi, çok sayıda lokal, sistemik, genetik ve çevresel faktörün bir araya gelmesiyle ortaya çıkan, oldukça yaygın ancak sıklıkla göz ardı edilen bir periodontal sorundur. Gingival resesyon olarak adlandırılan bu durum, zamanla dişin kök yüzeyinin dış etkilere açık hale gelmesine neden olarak hem estetik hem de fonksiyonel komplikasyonlara yol açar. Bu bölümde, diş eti çekilmesine neden olan başlıca faktörler ayrıntılı olarak ele alınmakta ve her bir etkenin patogenezi üzerindeki rolü açıklanmaktadır (13).

Yetersiz ve Yanlış Ağız Hijyeni Uygulamaları

Diş eti çekilmesinin en sık rastlanan nedenlerinden biri, yetersiz ya da yanlış uygulanan ağız hijyeni alışkanlıklarıdır. Özellikle sert kıllı diş fırçaları ile aşırı kuvvetli fırçalama, diş etine mekanik travma oluşturarak zamanla geri çekilmelere neden olur. Ayrıca yatay yönde, ileri-geri yapılan fırçalama hareketleri, diş eti kenarına zarar vererek epitel dokuya mikroskobik düzeyde hasar oluşturur. Bu durum sürekli tekrarlandığında, gingival dokuda inflamasyon, ardından da doku kaybı meydana gelir (14). Bununla birlikte, diş aralarının yeterince temizlenmemesi sonucu oluşan plak ve tartar birikimleri de gingival iltihaplanmayı artırarak çekilmenin ilerlemesine neden olur (15).

Diş Taşı Birikimi ve Plak Kontrol Eksikliği

Mikrobiyal dental plak, periodontal hastalıkların temel nedenidir. Plak, zaman içinde mineralize olarak diş taşı hâline gelir ve diş yüzeyine sıkıca tutunur. Bu birikimler, diş eti çizgisi boyunca mekanik irritasyon oluşturarak gingivitisin ilerlemesine, ardından da periodontitis ve gingival çekilmelere neden olur (16). Diş taşı yalnızca diş eti üzerinde değil, kök yüzeylerinde de birikerek bağ dokuların bütünlüğünü bozar. Diş taşının düzenli olarak profesyonel yöntemlerle temizlenmemesi durumunda, diş eti çekilmesi kaçınılmaz hâle gelir (17).

Genetik Yatkınlık ve Kalıtsal Faktörler

Bazı bireylerde, diş eti çekilmesine karşı genetik bir duyarlılık söz konusudur. Genetik olarak ince gingival biyotipe sahip bireylerde, diş eti daha kolay travmatize olabilir ve iyileşme kapasitesi daha düşüktür (18). Ayrıca aile öyküsünde periodontal hastalık bulunan kişilerde, bağ dokusu yapısının zayıflığı ve immünolojik yanıtların bozukluğu nedeniyle gingival resesyon daha erken yaşlarda ortaya çıkabilir. Bu tür hastalarda, ağız hijyeninin iyi olmasına rağmen çekilme görülebilir, bu nedenle genetik faktörler göz ardı edilmemelidir (19).

Ortodontik Kuvvetler ve Diş Hareketleri

Ortodontik tedaviler sırasında uygulanan kuvvetler, dişlerin alveol kemiği içerisindeki pozisyonunu değiştirerek çevre yumuşak dokular üzerinde baskı oluşturabilir. Özellikle vestibüler yönde aşırı hareket ettirilen dişlerde, gingival dokuların incilmesi ve apikal yönde yer değiştirmesi sonucu çekilme meydana gelebilir (20). Dişin kemik desteğinden uzaklaşması, kök yüzeyinin açığa çıkmasına neden olur. Ayrıca ortodontik apareylerin varlığı, ağız hijyenini zorlaştırarak plak birikimini artırabilir. Bu da indirekt olarak diş eti çekilmesine katkıda bulunur (21).

Bruksizm ve Parafonksiyonel Alışkanlıklar

Bruksizm, yani dişlerin bilinç dışı olarak sıkılması veya gıcırdatılması, periodontal dokulara ciddi zararlar verebilen parafonksiyonel bir alışkanlıktır. Sürekli basınç altında kalan periodontal bağ dokuları zamanla mikrotravmalara uğrar ve bu durum diş eti çekilmesiyle sonuçlanabilir. Özellikle çene kapanışında dengesizlikler, dişlere olan kuvvetin belirli bölgelerde yoğunlaşmasına neden olur ve bu lokal travmalar gingival resesyonu tetikleyebilir. Bruksizme bağlı çekilmeler genellikle semptomsuz ilerlediği için geç fark edilir (22).

Sigara ve Tütün Ürünleri Kullanımı

Sigara, periodontal hastalıkların başlıca çevresel risk faktörlerinden biridir. Sigara içen bireylerde diş eti kanlanması azalır, iyileşme süreçleri yavaşlar ve bağışıklık sistemi baskılanır. Bu durum, diş eti iltihabına yatkınlığı artırmakta ve çekilmeye zemin hazırlamaktadır (23). Ayrıca tütün dumanındaki toksik maddeler, gingival hücrelerde direkt sitotoksik etki oluşturarak dokuların yıkımına neden olur. Yapılan çok sayıda çalışmada, sigara kullanan bireylerde diş eti çekilmesi prevalansının içmeyenlere göre anlamlı düzeyde yüksek olduğu gösterilmiştir.

Hatalı Restorasyonlar ve Protez Uygulamaları

Ağız içerisinde biyolojik genişlik ilkesine uygun yapılmayan restorasyonlar, diş eti kenarında sürekli tahrişe neden olabilir. Taşkın dolgular, uyumsuz krunlar veya aşırı basınç uygulayan protez kenarları, gingival marjine zarar vererek çekilmeyi tetikler. Bu restorasyonlar aynı zamanda plak birikimine zemin hazırlar ve inflamasyonu artırır. Bu nedenle restoratif tedavilerde estetik kadar doku uyumu ve biyolojik sınırların korunması da dikkate alınmalıdır (24).

Hormonal Değişiklikler ve Sistemik Hastalıklar

Hormonal dalgalanmalar (ergenlik, gebelik, menopoz) sırasında diş etlerinde ödem, kızarıklık ve inflamasyon gibi değişiklikler görülebilir. Bu durum, diş eti dokularını daha savunmasız hale getirir.(25) Aynı zamanda diyabet, osteoporoz, bağ dokusu hastalıkları gibi sistemik durumlar da diş eti sağlığını doğrudan etkiler. Özellikle kontrolsüz diyabetli bireylerde iyileşme gecikir, enfeksiyon riski artar ve gingival doku kayıpları daha yaygın hale gelir (24).

Yaşlanma Süreci

İlerleyen yaşla birlikte gingival dokuların rejenerasyon kapasitesi azalır. Kollajen yapının zayıflaması, bağ dokuların incilmesi ve hücre yenilenmesinin yavaşlaması sonucu yaşlı bireylerde diş eti çekilmesi daha sık gözlemlenir (26). Ancak bu durum yaşlanmanın kaçınılmaz bir sonucu değil, yaşla birlikte artan risk faktörlerinin etkisiyle ortaya çıkan bir durumdur (27).

Yetersiz Vestibül Derinliği

Vestibül derinliğin miktarı diş eti çekilmesinin miktarını etkileyebilir. Yapışık keratinize dokunun az ve vestibül derinliğin sığ olması gıdaların birikmesine ve bu nedenle oral hijyen uygulamasında zorluklara neden olur. Yetersiz vestibül derinliği olan bölgelerde, diş fırçasının manipülasyonu zor olduğu için oral hijyen seviyesi azalmaktadır (28). Yeterli vestibül derinliği var ise, minimal yapışık keratinize doku varlığında dahi doğru ağız bakım teknikleri ile dişeti sağlığının korunabildiği, ancak minimum yapışık keratinize doku varlığında yeterli vestibül derinliği yok ise dişeti sağlığının devam ettirilebilmesinin mümkün olmadığı genel kavramlar içerisinde kabul görmektedir (29).

Vestibül Alveol kemiğin İnce Olması

Diş eti çekilmesinin diğer bir nedeni, ilgili bölgelerin alveol kemiğinde yetersizlik olmasıdır . Alveol kemikteki yetersizlikler, gelişimsel (anatomik) veya kazanılmış (fizyolojik veya patolojik) olabilir. Dişi çevreleyen alveol kemikte görülen, gelişimsel veya kazanılmış defektler olarak bilinen dehissens ve fenestrasyon, vestibüle konumlanmış kök üzerinde , dişin ark içindeki pozisyonuna bağlı olarak malpoze dişlerde ve ortodontik tedavi görmüş dişlerde sıklıkla görülen oluşumlardır (30). Bu durumda diş etinin çevresel etkilere maruz kalması ve dayanıksız olması söz konusu olabilir. Ancak bir bölgede dehissens bulunması o bölgede mutlaka Diş eti çekilmesi oluşacağı anlamı taşımamaktadır (31). Yapışık keratinize dokunun kalitesine, kalınlığına ve miktarına bağlı olarak bu oluşumların varlığında dahi diş eti çekilmesi görülmeyebilir. Diş eti çekilmesine patolojik yönden bakıldığında, mikrobiyal periodontal hastalığın bir sekeli olarak kemik rezorbsiyonunun oluşması patolojik bir faktör olup çekilmeye neden olabilir (32). Ratlar üzerinde yapılan bir çalışmada, ataşman kaybının (AK) bağ dokusu içerisinde oluşan enflamatuar bir süreç olduğu gösterilmiştir (33). Aynı çalışmada enflamasyonun subklinik olarak kalabileceği ve Diş eti çekilmesinde bir faktör olabileceği belirtilmiştir. Benzer şekilde, bağ dokusu içerisindeki enflamasyonun diş eti çekilmesi ile ilişkisi olduğu maymunlarda da gösterilmiştir.

Yapışık Keratinize Dokunun Miktarı ve Kalitesinin Yetersiz Oluşu

Yapışık keratinize dokunun varlığı, çelişkili görüşlerin var olduğu konulardan biridir. Bu konuyla ilgili yapılan çalışmaların bir kısmında dişeti sağlığının devamı için en az 2 mm'lik keratinize dişeti boyutuna ihtiyaç olduğu savunulurken, diğer çalışmalarda ise oral hijyen düzeyi yeterli olan, düzenli olarak dişhekimi kontrollerine giden bireylerde yetersizlik veya minimal boyut olduğu durumlarda da dişeti sağlığının korunabildiğini belirtilmiştir (34). Fasial yumuşak dokunun yetersiz oluşu ortodontik tedavi sırasında veya sonrasında DÇ' nin görülme nedeni olabilir. İnce gingiva plağa bağlı enflamasyon ve diş fırçası travması sonrasında çekilme görülmesinde büyük risk oluşturmaktadır (35).

Frenulum Çekmeleri

Yüksek frenulum bağlantıları nedeniyle lokalize dişeti çekilmelerinin olduğu düşünülse de bu konudaki bulgular çok kuvvetli değildir. Bazı araştırmalarda yüksek frenulum

ile DÇ bağlantılı olarak düşünülmesine rağmen, diğer çalışmalarda ise herhangi bir ilişki görülmemiştir (36).

Sonuç olarak diş eti çekilmesi, tek bir nedene bağlı gelişmeyen, çok faktörlü bir klinik tablodur. Bu nedenle hastanın ağız hijyeni alışkanlıkları, sistemik sağlık durumu, genetik öyküsü ve çevresel faktörleri birlikte değerlendirilmelidir. Etkin bir koruma ve tedavi planlaması için nedenlerin doğru belirlenmesi ve her bireye özgü yaklaşımların geliştirilmesi gereklidir (37). Koruyucu hekimlik ilkeleri çerçevesinde yürütülen bilinçlendirme çalışmaları ve erken dönem müdahaleler, gingival çekilmelerin önlenmesinde ve kontrol altında tutulmasında büyük önem taşımaktadır (24).

Dişeti Çekilmesinde Tanı Yöntemleri

Diş eti çekilmesi, tedavi başarısı büyük ölçüde doğru ve zamanında tanıya bağlı olan, karmaşık etiyojilere sahip bir periodontal problemidir (40). Tanının doğru konulabilmesi, yalnızca mevcut klinik bulguların değerlendirilmesiyle sınırlı olmayıp; hastanın sistemik durumu, ağız hijyeni alışkanlıkları, alışkanlıkları, uygulanan restoratif veya ortodontik işlemler gibi çok sayıda faktörün birlikte ele alınmasını gerektirir (41). Bu nedenle, diş eti çekilmesinin tanısında multidisipliner bir yaklaşım benimsenmeli ve hem geleneksel hem de dijital yöntemlerin bir arada kullanıldığı bütüncül bir değerlendirme yapılmalıdır (42).

Klinik Muayene

Klinik muayene, diş eti çekilmesinin değerlendirilmesinde ilk ve en önemli aşamadır. Diş hekimi, ağız içi muayene sırasında diş eti çizgisinin anatomik konumunu değerlendirerek çekilme olup olmadığını gözlemler. Açığa çıkmış kök yüzeyi, dentin renginde farklılaşma, diş boyunun uzaması, papilla kaybı, diş hassasiyeti ve lokalize inflamasyon, çekilmenin klinik göstergeleri arasında yer alır (43). Çekilmenin görünür olduğu durumlarda bu gözlemler kolaylıkla yapılabilirken, erken dönem çekilmelerde detaylı ölçümler gereklidir (44).

Periodontal Prob ile Yapılan Ölçümler

Klinik muayeneyi tamamlayan en önemli yöntem, periodontal prob ile yapılan ölçümlerdir. Gingival çekilmenin varlığını ve ciddiyetini objektif olarak değerlendirebilmek için klinik ataşman seviyesi ve probing cep derinliği ölçümleridir (45). Klinik ataşman seviyesi, dişin sabit bir referans noktası olan sementoemal birleşim ile periodontal cebin tabanı arasındaki mesafeyi ifade eder. Bu ölçüm, yalnızca diş eti çekilmesini değil, aynı zamanda periodontal yıkımı da ortaya koyar (46).

Örneğin; bir hastada 3 mm diş eti çekilmesi ve 4 mm cep derinliği ölçülmüşse, toplamda 7 mm'lik klinik ataşman kaybı vardır. Bu değerler hastalığın şiddetini ve tedavi planının kapsamını belirlemede son derece önemlidir (47). Ayrıca ölçüm sırasında kullanılan periodontal probun doğru açıda tutulması, sabit kuvvetle ilerletilmesi ve her yüzeyin tek tek değerlendirilmesi gerekir.

Gingival Marjin ve Sementoemal Birleşimin Görsellenmesi

Sementoemal birleşim, dişin mine ve sement tabakalarının birleşim noktasıdır ve diş eti çekilmesinin ölçümünde sabit bir referans noktası olarak kullanılır. Ancak bazı hastalarda bu birleşim noktası aşınmalar, abraziv diş fırçalama ya da restorasyonlar nedeniyle net olarak görülemeyebilir. Böyle durumlarda referans olarak diş boyları, karşı çenedeki benzer dişler ya da periodontal kayıtlar kullanılabilir. Ayrıca gingival marjin seviyesi ile Sementoemal birleşim arasındaki mesafe ölçülerek çekilme miktarı hesaplanabilir (48).

Sınıflandırma Sistemlerinin Tanı Sürecine Entegrasyonu

Tanının ardından yapılması gereken bir diğer önemli adım, mevcut çekilmenin doğru şekilde sınıflandırılmasıdır. Sınıflandırmalar, yalnızca mevcut durumun belgelenmesi için değil, aynı zamanda tedavi planlaması ve prognoz belirlenmesi için de gereklidir (49). En sık kullanılan sistemler arasında Miller (1985) ve Cairo (2011) sınıflandırmaları bulunmaktadır. Miller sınıflandırması, mukogingival birleşimin konumu ve interdental doku kaybı temelinde değerlendirme yaparken; Cairo sınıflandırması klinik ataşman seviyesini dikkate alarak daha objektif bir değerlendirme sunar (50).

Klinik pratikte bu sınıflamalar hastaya uygulanmalı, sınıfa göre tam, kısmi veya imkansız kök örtülmesi olasılığı değerlendirilmelidir (51). Özellikle Cairo sınıflamasının interdental dokuların kaybını kantitatif olarak içermesi, daha hassas bir prognoz öngörüsü sağlar (52).

Radyografik Değerlendirme

Diş eti çekilmesinin tanısında radyografik görüntüleme destekleyici bir rol oynar. Özellikle kemik seviyesinin ve interdental kemik kaybının değerlendirilmesi için periapikal veya bite-wing radyografiler kullanılır (53). Radyografik veriler, klinik muayenede gözlemlenen çekilmenin altında periodontal bir yıkım olup olmadığını gösterir (54). Diş eti çekilmesi yalnızca yumuşak doku sorunu değil, bazen alttaki kemik desteğinin kaybıyla da ilişkili olabilir. Bu bağlamda radyografiler, tedavi öncesi planlamanın ayrılmaz bir parçasıdır (55).

Fotoğrafik ve Dijital Belgeleme

Dijital diş hekimliği uygulamalarının yaygınlaşmasıyla birlikte diş eti çekilmesi tanısında ağız içi fotoğraflama ve üç boyutlu dijital taramalar önem kazanmıştır (56). Özellikle çekilmenin başlangıç seviyesini belgelemek, tedavi sonrası değişiklikleri değerlendirmek ve hasta motivasyonunu artırmak açısından fotoğrafik kayıtlar oldukça etkilidir.

Ayrıca intraoral tarayıcılarla yapılan dijital ölçümler, çekilmenin milimetrik hassasiyetle izlenmesini sağlar (57). Bu sayede geleneksel ölçüm hataları azaltılır ve yazılıma dayalı takip sistemleri aracılığıyla zaman içinde değişimler net bir biçimde izlenebilir (58). Bazı gelişmiş dijital platformlar, çekilme miktarını otomatik olarak hesaplayarak tedavi planına önerilerde bulunur.

Anamnez Alımı ve Sistemik Faktörlerin Değerlendirilmesi

Diş eti çekilmesinin nedenini saptamak açısından hastadan alınan kapsamlı anamnez son derece değerlidir (59). Hastanın diş fırçalama alışkanlıkları, fırça tipi, diş sıkma ya da gıcırdatma öyküsü, sigara kullanımı, sistemik hastalıkları ve kullandığı ilaçlar, çekilme sürecinin temel belirleyicileri olabilir (60). Örneğin, diyabetik hastalarda iyileşmenin yavaşlaması, bruksizm öyküsünün varlığı ya da hormon düzeylerindeki değişiklikler, tanıyı ve tedaviyi doğrudan etkiler (61).

Tanı Sürecinde Hasta Katılımının Önemi

Diş eti çekilmesinin etkin yönetimi, hastanın durumunu anlaması ve tedavi sürecine aktif katılımıyla mümkündür. Bu nedenle tanı sürecinde hastaya, mevcut durumun görsellerle ve açık bir dille anlatılması büyük önem taşır (62). Hekimin, çekilmenin ilerleyici olabileceğini, uygun ağız bakımı yapılmadığında tedavi başarısının düşeceğini vurgulaması, hasta motivasyonunu artırır.

Sonuç olarak diş eti çekilmesinin tanısı yalnızca görsel değerlendirme ile sınırlı kalmamalı; problem ölçümleri, sınıflandırma sistemleri, radyografik analizler, dijital taramalar

ve hasta anamnezi ile desteklenmelidir (63). Tanının bu şekilde çok yönlü ele alınması, yalnızca mevcut durumu saptamakla kalmaz, aynı zamanda hastaya uygun tedavi yaklaşımının belirlenmesine ve olası komplikasyonların önlenmesine katkı sağlar (64). Modern diş hekimliğinde tanı süreçleri yalnızca hastalığı belirlemek değil, aynı zamanda tedavinin başarısını şekillendiren bir adımdır.

Dişeti Çekilmelerinin Tedavi Yöntemleri

Diş eti çekilmesi, sadece estetik görünümde bozulmalara değil; aynı zamanda dentin hassasiyeti, kök çürükleri, gingival enflamasyon ve periodontal destek kaybı gibi fonksiyonel problemlere yol açan çok boyutlu bir klinik durumdur. Bu nedenle diş eti çekilmesinin tedavisi, yalnızca görsel iyileştirme sağlamayı değil, aynı zamanda ağız sağlığının bütünsel korunmasını da hedeflemelidir.

Tedavi süreci bireyin yaşına, çekilmenin derecesine, çekilmenin tek bir diş mi yoksa yaygın bir bölgeyi mi etkilediğine, hastanın sistemik sağlık durumuna, ağız hijyeni düzeyine, estetik beklentilerine ve doku özelliklerine göre değişkenlik gösterir. Bu bölümde, diş eti çekilmesinin tedavisinde uygulanan yöntemler cerrahi olmayan ve cerrahi müdahaleler olarak iki ana başlık altında ayrıntılı biçimde açıklanmaktadır.

Cerrahi Olmayan Tedavi Yöntemleri

Cerrahi olmayan tedavi yaklaşımları, genellikle çekilmenin başlangıç aşamasında olduğu veya hasta cerrahi işlem için uygun değilse tercih edilen uygulamalardır. Aynı zamanda cerrahi öncesi hazırlık sürecinde de önemli rol oynarlar (65). Bu tedaviler, çekilmeyi doğrudan geriye döndürmekten ziyade, ilerlemesini durdurmaya, semptomları hafifletmeyi ve ağız sağlığını iyileştirmeyi hedefler.

Ağız Hijyeni Eğitimi ve Fırçalama Tekniklerinin Düzenlenmesi

Yanlış ağız bakım teknikleri, diş eti çekilmesinin en temel nedenlerinden biridir. Özellikle sert fırçalama, yatay hareketler ve agresif temizlik alışkanlıkları gingival dokuya zarar vererek çekilmeye yol açabilir. Bu nedenle hastaya; yumuşak kıllı diş fırçaları kullanması, fırçalama sırasında dairesel ya da süpürme tekniklerini tercih etmesi gerektiği anlatılmalıdır (66). Günde iki kez, uygun sürede ve baskı uygulanmadan fırçalama alışkanlığının kazandırılması, çekilmenin ilerlemesini önlemek açısından son derece önemlidir.

Profesyonel Diş Taşı Temizliği (Detartraj ve Küretaj)

Plak ve tartar birikimi, diş eti dokusunu irrite ederek inflamasyona ve zamanla çekilmeye neden olur. Bu nedenle profesyonel diş taşı temizliği, diş eti sağlığını yeniden kazanmanın ilk adımıdır. Detartraj işlemi ile diş yüzeylerindeki sert birikimler temizlenirken, subgingival küretaj ile kök yüzeyine yapışmış toksik maddeler uzaklaştırılır (67). Bu uygulamalar sonrasında dokuların iyileşme kapasitesi artar, enflamasyon azalır ve çekilmenin ilerleyişi durdurulur.

Bruksizm Kontrolü (Gece Plağı Kullanımı)

Diş sıkma veya gıcırdatma (bruksizm), periodontal yapılar üzerinde yoğun stres oluşturarak mikrotravmalara ve dolayısıyla çekilmeye yol açabilir. Bruksizm vakalarında, gece plağı (splint) kullanımı önerilerek bu basıncın emilmesi ve dişlerin korunması sağlanır (68). Aynı zamanda stres yönetimi, davranışsal terapi ve çene kaslarını gevşetmeye yönelik egzersizler gibi destekleyici yaklaşımlar da bu süreçte etkili olabilir.

Restorasyon ve Protez Uyumlarının Düzenlenmesi

Diş eti ile uyumsuz yapılmış dolgular, kuron kenarları veya köprü bağlantıları, gingival dokuya sürekli tahriş uygulayarak çekilme sürecini hızlandırabilir. Bu nedenle taşkın restorasyonlar düzeltilmeli, protez kenarlarının baskısı azaltılmalı ve biyolojik genişlik sınırlarına saygı gösterilmelidir (69).

Cerrahi Tedavi Yöntemleri

Cerrahi müdahaleler, diş eti çekilmesinin ileri düzeyde olduğu, estetik beklentilerin yüksek olduğu ya da cerrahi olmayan tedavilerin yetersiz kaldığı durumlarda uygulanır. Bu yöntemlerin amacı, açıkta kalan kök yüzeyini yeniden örtmek, keratinize gingiva miktarını artırmak ve estetik görünümü düzeltmektir (70).

Serbest Diş Eti Grefti (Free Gingival Graft - FGG)

Bu teknikle, genellikle damağın ön kısmından alınan serbest bir yumuşak doku grefti, çekilmenin olduğu bölgeye nakledilir. Bu yöntem, özellikle keratinize diş eti miktarının az olduğu bölgelerde tercih edilir. Greft, kan damarları yönünden zayıf olduğu için estetik olarak daha soluk görünebilir; ancak doku kalınlığı kazanımı açısından oldukça başarılıdır (71). Tam kök örtülmesi hedeflenmez, ancak ilerideki çekilmeler önlenir.

Bağ Dokusu Grefti (Connective Tissue Graft - CTG)

Günümüzde en sık tercih edilen kök örtme cerrahisidir. Damaktan alınan bağ dokusu, hedef bölgeye yerleştirilir ve üstü flep ile örtülür. Hem estetik hem fonksiyonel açıdan başarılı sonuçlar verir. Özellikle ön bölgelerde, diş eti çekilmesi ile birlikte görülen estetik kayıpların tedavisinde oldukça etkilidir. Tam kök örtülmesi çoğu vakada sağlanabilir (72).

Koronale Pozisyonlu Flep (Coronally Advanced Flap - CAF)

Bu yöntemde, mevcut diş eti dokusu apikalden serbestleştirilerek koronal yönde hareket ettirilir ve kök yüzeyini örtecek şekilde dikilir. Genellikle bağ dokusu grefti ile kombine uygulanır. Doku kalınlığı yeterliyse tek başına da etkili olabilir. Bu yöntem, minimal invaziv özellikte olduğu için hasta konforu yüksektir ve iyileşme süresi kısadır (73).

Yana Kaydırılmış Flep (Laterally Positioned Flap - LPF)

Komşu dişte yeterli miktarda keratinize gingiva varsa bu bölgeden doku kaydırılarak çekilme olan alana taşınır. Lokal doku kullanılması, estetik uyum açısından avantaj sağlar (74). Ancak donör bölgede de çekilme riski oluşturabileceği için dikkatli hasta seçimi gerektirir.

Rejeneratif Uygulamalar ve Biyomateryal Desteği

Son yıllarda, doku mühendisliği alanındaki gelişmeler sayesinde emilebilir membranlar, büyüme faktörleri, doku stimülatörleri ve kolajen destekli ürünler ile kök örtme cerrahileri daha da etkin hale gelmiştir (75). Özellikle kök yüzeyinin biyoyumluluğunu artıran ajanlar, bağ dokunun yüzeye daha iyi entegre olmasını sağlar. Rejeneratif materyallerle desteklenen bu uygulamalar hem kök örtülmesini hem de yeni bağ dokusu oluşumunu teşvik eder (76).

Güncel Tedavi Yöntemleri

Trombositten Zengin Materyaller

Periodontal tedavi ile periodontal rejenerasyon sağlanması son dönemde yapılan çalışmaların esas amacını oluşturmaktadır. Periodontal rejenerasyon uygulamaları ile birlikte periodontal ligament formasyon ve fonksiyonunda yenilenme oluşmaktadır. Periodontal dokuların gelişimi ve rejenerasyon sırasında ortak olarak oluşan süreçler migrasyon, atışman, proliferasyon, biyosentez ve farklılaşma şeklinde sıralanabilir (77). Bu durum periodonsiyum

gelişimi sırasında etkili olan spesifik büyüme faktörleri, molekül ve proteinlerin rejenerasyon sırasında da etkili olduğunu göstermektedir. Büyüme faktörleri osteoblast içerisindeki mezenşimal hücrelerin farklılaşmasını stimüle eder ve osteogenezisi hızlandırır (78). Periodontal dokular içerisinde bulunan büyüme faktörleri şu şekilde sıralanabilir: Trombosit kaynaklı büyüme faktörü, insülin benzeri büyüme faktörü, vasküler endoteliyal büyüme faktörü, sement kaynaklı büyüme faktörü, asidik ve bazik fibroblast büyüme faktörü, transforme edici büyüme faktörü beta, kemik morfogenezik proteinler ve paratiroid hormonla ilişkili protein. Yara iyileşmesi ile ilgili çalışmalara göre, trombositler cerrahi sonrası büyüme faktörlerinin salınımını sağlayarak doku iyileşmesini ve formasyonunu arttırmaktadır (79).

Trombositten Zengin Plazma (TZP)

TZP, küçük hacimli plazma içerisindeki trombositlerin otolog konsantrasyonu olarak tarif edilmiş olup otolog büyüme faktörlerinden zengin bir kaynak olarak tanımlanmıştır. İlk olarak 1998'de Marx ve ark. tarafından mandibuler defektlerin rekonstrüksiyonu amacıyla otojen kemik greftleriyle kombine olarak kullanılmıştır. TZP, sert dokunun yanı sıra yumuşak doku cerrahisinde de hızlı bir iyileşmeyi ortaya koyduğu için popüler hale gelmiştir. Diş hekimliğinde birçok farklı prosedürde TZP' den faydalanılmaktadır. Bunlar sıralanacak olursa; sinüs lift operasyonu, alveoler ridge ogmentasyonu, mandibuler rekonstrüksiyon, maksiller kleft tedavisi, periodontal defektlerin tedavisi ve çekim soketlerinin tedavisi şeklindedir (80). Bu tedavi prosedürlerinde TZP, tek başına kullanılabildiği gibi otojen kemik, anorganik kemik mineralleri ve organik kemik ürünleriyle kombine şekilde de uygulanabilir TZP kullanımı ile ilgili olarak en çok tartışılan konu immün reaksiyon veya enfeksiyöz hastalık bulaşma riskinin bulunmasıdır . İmmün reaksiyon ve hastalık bulaşma riskini minimize etmek için TZP' nin hazırlandıktan sonra, en kısa zamanda özellikle de ilk 6 saat içerisinde kullanılması tavsiye edilmiştir (81).

Trombositten Zengin Fibrin (TZF)

TZP hazırlanma sırasında farklı antikoagülan ve trombin eklenmesi nedeniyle enfeksiyöz hastalıkları aktarabilme ve immün sistem tarafından reddedilme gibi risklere sahip olup kullanımı tartışmalıdır. Önceki çalışmalara göre TZP kullanımı proliferasyonu indüklerken differansiasyonu inhibe etmektedir, yüksek konsantrasyonda TZP kullanılması kültüre hücreler üzerinde inhibitör etkiye sahip olabilir (82). Bu gibi dezavantajları nedeniyle araştırmacılar alternatif yöntemler üzerinde çalışmalar yapmaya başlamışlardır.

Konsantre Büyüme Faktörü (KBF)

Platelet konsantre ürünlerden biri olan KBF ilk olarak 2006 yılında Sacco tarafından geliştirilmiştir. KBF de TZF gibi venöz kan santrifüjü ile elde edilmektedir. TZF'den farklı olarak KBF'nin santrifüj hızı 2400-2700 rpm arasındadır. Bunun sonucu olarak oluşan fibrin bloklarının daha geniş, daha yoğun olduğu ve daha fazla miktarda büyüme faktörü içerdiği bildirilmiştir (83) . KBF, TZF'ye göre gerilim gücü ve viskozitesinin fazla olması nedeniyle büyüme faktörlerini proteolizise karşı daha fazla korumaktadır. Son dönem yapılan araştırmalar, KBF kullanılması ile kemik defektlerinin rekonstrüksiyonunu göstermişlerdir. Bu teoriye göre, KBF kullanılarak kemik formasyonunun önemli ölçüde artış gösterdiği savunulabilir. Sinüs ogmentasyonunda, yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu ile yeni kemik formasyonunun sağlanması amacıyla KBF kullanılması rejeneratif kapasiteyi büyük oranda arttırdığı ortaya konulmuştur (84). Bu nedenle, bu çalışmalar baz alındığında KPF' nin KBF ile kombine olarak uygulanmasının yumuşak doku iyileşmesini arttırabileceği düşünülebilir. Literatür taramalarımızda KBF elde edilerek kök kapatılmasını araştıran tek bir çalışmaya rastlanılmıştır. Bu nedenle KBF membranını kullanarak kök yüzeyi kapatma işlemlerinin araştırıldığı daha fazla sayıda çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Bu bulguların ışığında, bizim

çalışmamızın amacı, tekli ve çoklu dişeti çekilmelerinin tedavisinde otojen TZF'ye göre daha yoğun büyüme faktörü içerdiği bildirilen otojen KBF 'yi KPF ile kombine olarak uygulayarak bu iki büyüme faktörü membranının kök yüzeyindeki kapanma, klinik ataşman seviyesindeki kazanç ve keratinize dişeti genişliği seviyesi üzerine olan etkilerini karşılaştırmalı olarak değerlendirmektir (85).

Tedavi Seçiminde Etkili Olan Faktörler

Her hasta için uygulanacak tedavi yöntemi bireysel koşullara göre belirlenmelidir. Aşağıdaki kriterler dikkate alınarak uygun tedavi planı oluşturulmalıdır:

- Çekilmenin tipi ve şiddeti (Miller/Cairo sınıflaması)
- Hastanın yaşı ve genel sağlık durumu
- Sigara kullanımı ve ağız hijyen alışkanlıkları
- Estetik beklentiler
- Doku kalınlığı ve keratinize gingiva miktarı
- Cerrahiye karşı motivasyon ve finansal imkânlar

Tedavi Sonrası Takip ve Destek Uygulamaları

Tedavi tamamlandıktan sonra düzenli kontrol randevuları oluşturulmalı, ağız hijyen uygulamaları yeniden gözden geçirilmeli ve hastaya özel plak kontrol protokolleri geliştirilmelidir. Cerrahi müdahalelerin ardından antibakteriyel solüsyonlarla ağız bakımı, yumuşak diyet önerileri ve sigara bırakma desteği gibi adımlar uygulanmalıdır (82). Ayrıca, greft uygulanan bölgelerin travmadan korunması ve dikişlerin zamanında alınması da iyileşme süreci açısından önemlidir.

Sonuç olarak diş eti çekilmesinin tedavisinde amaç yalnızca açığa çıkmış kök yüzeyini örtmek değil; aynı zamanda çekilmeye neden olan faktörleri ortadan kaldırmak, periodontal sağlığı yeniden inşa etmek ve hastaya fonksiyonel, estetik, sürdürülebilir bir çözüm sunmaktır (83). Cerrahi olmayan yöntemlerle başlayan süreç, gerektiğinde cerrahi müdahalelerle desteklenerek kişiye özel bir tedavi planı hâline getirilmelidir. Güncel yaklaşımlar ve biyoteknolojik gelişmeler, tedavi seçeneklerini çeşitlendirmiş ve başarı oranlarını belirgin şekilde artırmıştır (85). Bu doğrultuda, hasta uyumu ve uzun dönem takibi tedavi başarısının anahtarıdır.

KAYNAKÇA

- 1.Dinç, M. & Özcan, G. (2021). Dişeti çekilmelerinin tedavisinde başarıyı etkileyen faktörler. ADO Klinik Bilimler Dergisi, 10(3), 207–213.
2. Toker, H. & Özdemir, H. (2009). Gingival recession: epidemiology and risk indicators in a university dental hospital in Turkey. International Journal of Dental Hygiene, 7(2), 115–120.
- 3.Niemczyk, W. et al. (2023). Etiology of Gingival Recession – A Literature Review. ResearchGate.
- 4.Trombelli, L., Farina, R., & Tatakis, D. N. (2021). Treatment of Gingival Recession: When and How? Journal of Clinical Periodontology, 48(Suppl 22), 124–137.
- 5.Önder, Y. B. (2023). Diş Eti Çekilmesi Tedavisinde Tünel Tekniği ile Birlikte Çift Çapraz Sütür Uygulaması: Olgu Serisi. Van Diş Hekimliği Dergisi, 4(1), 52–57.
- 6.Leggett, H., Vinall-Collier, K., Csikar, J., Owen, J., Edwebi, S., & Douglas, G. V. A. (2024). A scoping review of dental practitioners' perspectives on perceived barriers and facilitators to preventive oral health care in general dental practice. BMC Oral Health, 24, Article 249.

- 7.Imber, J. C., & Kasaj, A. (2021). Treatment of Gingival Recession: When and How? *International Dental Journal*, 71(3), 178–187.
- 8.Niemczyk, W., & Nowak, M. (2024). Etiology of Gingival Recession – A Literature Review. *Wiadomości Lekarskie*, 77(5), 1080–1085.
- 9.Fageeh, H. I., Fageeh, H. N., Bhati, A. K., Thubab, A. Y., Sharrahi, H. M. H., Aljabri, Y. S., & Alotaibi, F. I. (2024). Assessing the Reliability of Miller's Classification and Cairo's Classification in Classifying Gingival Recession Defects: A Comparison Study. *Medicina*, 60(2), 205.
- 10.Miller, P. D. Jr. (1985). A Classification of Marginal Tissue Recession. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 5(2), 8–13.
- 11.Cairo, F., Nieri, M., Cincinelli, S., Mervelt, J., & Pagliaro, U. (2011). "The interproximal clinical attachment level to classify gingival recessions and predict root coverage outcomes: an explorative and reliability study." *Journal of Clinical Periodontology*, 38(7), 661-666.
- 12.Harrel, S. K., Rethman, M. S., Cobb, C. M., Sheldon, L. N., & Sottosanti, J. S. (2023). "Impact of Periodontal Classification on Treatment Planning." *Dimensions of Dental Hygiene*
- 13.Shukoor, M., Melath, A., Raveendran, A. M., & Abu, A. S. (2024). "Gingival recession uncovered: A comprehensive review." *Oral Journal*, 10(4), 698.
- 14.Litonjua, L. A., Andreana, S., Bush, P. J., & Cohen, R. E. (2003). "Toothbrushing and gingival recession." *International Dental Journal*, 53(2), 67-72.
- 15.Cleveland Clinic. (2024). "Gingivitis: Symptoms & How To Treat It."
- 16.Centers for Disease Control and Prevention (CDC). (2024). "About Periodontal (Gum) Disease | Oral Health."
- 17.White, D. J. (1997). Dental calculus: recent insights into occurrence, formation, prevention, removal and oral health effects of supragingival and subgingival deposits. *European journal of oral sciences*, 105(5), 508-522.
- 18.Das, D., & Shenoy, N. (2023). Comparative evaluation of gingival biotype and recession in smokers and nonsmokers. *World Journal of Dentistry*, 14(4), 359-65.
- 19.Cullinan MP, Ford PJ, Seymour GJ. Periodontal disease and systemic health: current status. *Australian Dental Journal*. 2009;54(Suppl 1):S62-S69.
- 20.Karadede Ünal B, et al. Gingival Recession Due to Orthodontic Treatment. *J Oral Med Dent Res*. 2025;6(1):83.
- 21.Boke F, et al. Relationship between orthodontic treatment and gingival health. *Eur J Dent*. 2014;8(3):373-380.
- 22.Güleç M, Taşşöker M, Özcan Şener S. Bruksizmin tanı ve tedavisinde güncel yaklaşımlar. *Selcuk Dent J*. 2019;6(2):221-8.
- 23.Kırzioğlu, F., Ay, ZY, Cüre, MC, Sütçü, R. ve Demirel, R. (2012). Uzun dönem aşırı sigara tedavisi Kronik periodontitisli bireylerde diş eti oluşu sıvısı İnterlökün 4 düzeyde etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 3 (2), 69-76.
- 24.Yaylı NZ, Sari ET. Dişeti çekilmesi: Yetişkin bir alt popülasyonda prevalans ve ilişkili faktörler. *Van Sağlık Bil Derg*. 2020;13(2):216-27.
- 25.Kumar A, Faizuddin M. The influence of sex steroid hormones on gingiva of women. *Indian J Endocrinol Metab*. 2011;15(3):257-9.
- 26.Cáceres M, et al. Effect of aging on homeostasis in the soft tissue of the periodontium. *J Pers Med*. 2021;11(1):58.
- 27.Sanz M, et al. Periodontal wound healing and tissue regeneration: A narrative review. *J Clin Periodontol*. 2021;48(Suppl 22):22–36.

- 28.Sreeja S, et al. Association of width of attached gingiva and the depth of vestibule with oral hygiene. *J Health Allied Sci NU*. 2023;13(3):405–8.
- 29.Padmini H, et al. Correlation of width of attached gingiva, depth of the vestibule on gingival health. *Arch Oral Biol*. 1963;8:747–53.
- 30.Sreeja S, et al. Association of width of attached gingiva and the depth of vestibule with oral hygiene. *J Health Allied Sci NU*. 2023;13(3):405–408.
- 31.Cáceres M, et al. Effect of aging on homeostasis in the soft tissue of the periodontium. *J Pers Med*. 2021;11(1):58.
- 32.Shrestha S, Wang Q, Tao T, Gumaei WSA, Long H, Lai W. The prevalence of alveolar bone dehiscence and fenestration among untreated patients with different patterns of vertical growth using cone-beam computed tomography. *Orthod J Nepal*. 2023;13(2):48–53
- 33.Antanavičienė G, Zasčiurinskienė E, Smailienė D, Basevičienė N. The impact of orthodontic treatment on pre-existing gingival recessions: a retrospective study. *Appl Sci*. 2021;11(19):9036.
- 34.Köseoglu S, Sağlam M, Kelebek S. Dişeti sağlığını korunması ve periodontal hastalıkların ilerlemesinin önlenmesi adına belirli miktarda keratinize dişetinin gerekli olduğu düşünülmektedir. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*. 2015;25(2):221–5.
- 35.Demirbaş A, Özdemir H. Ortodontik tedavi sonrası diş eti çekilmesi ve yumuşak doku değişiklikleri. *Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. 2021;38(3):210–5.
- 36.Guler D, Güler Ş, Ögütücü U. Bolu ve Çevresinde Yaşayan Çocuklarda Labial Frenulum Tipleri ve Gingival Sağlığa Etkileri. *Anadolu Klin*. 2020;25(2):108-11.
- 37.Tabar Eralp C, Fıratlı E. Lateral Periodontal Kist Enükleasyonu Sonrasında Oluşan Diş Eti Çekilmesinin Rehabilitasyonu-Olgu Sunumu. *Aydin Dental Journal*. 2024;10(1):85-90.
- 38.Akbudak M, Özçelik N, Çolak R. Mandibula Anterior Bölgedeki İzole Dişeti Çekilmesinin Pinhole Cerrahi Tekniği Ve Lateral Tünel Tekniği Kombinasyonuyla Tedavisi: Olgu Sunumu. *J Int Dent Sci*. 2024;10(3):174-9.
- 39.Özkan Şen D, Ucan Yarkac F, Öncü E. Necmettin Erbakan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Kliniğine Başvuran Hastalarda Periodontal Hastalık Farkındalığı. *Selcuk Dent J*. 2021;8(2):280-7.
- 40.Şahin T. Ortodontik tedavi sırasında ve sonrasında hastaların ağız hijyeni alışkanlıklarının ve periodontal durumlarının değerlendirilmesi. *Acta Odontol Turc*. 2024;41(3):94-104.
- 41.Çiçek O, Kumrular B, Demir Çiçek B. İskeletsel Sınıf Iı Maloklüzyonu Ve Gömülü Santral Kesici Dişi Bulunan Hastanın Beyaz Nokta Lezyonu Nedeniyle Erken Sonlandırılan Ortodontik Tedavisi: Vaka Raporu. *J Int Dent Sci*. 2023;8(3):129-35.
- 42.Külekçi G, Kılıçoğlu H, Öztaş E, Marşan G, Barisha R. Agenezi, Transpozisyon Ve Malforme Dişlerin Tedavisinde İnterdisipliner Yaklaşımlar. *J İstanbul Üniv Fak Dent*. 2013;45(3):75-82.
- 43.Acıpinar Ş, Erdoğan TY. A Contemporary Approach: Presentation of 4 Cases with the Entire Papilla Preservation (EPP) Technique. *NEU Dent J*. 2024(3):108-15.
- 44.Can Kolcu Öİ, Pamukçu Güven E, Topaloğlu Ak A. Maksiller Lateral Kesici Dişte Tip Iı Dens İnvaginatus'un Endodontik Tedavisi: Olgu Raporu. *Aydin Dental Journal*. 2019;5(2):57-62.
- 45.Özkan Şen D, Ucan Yarkac F, Öncü E. Lokalize Dişeti Çekilmelerin Tedavisinde Palatal Greft İle Gingival Ünitenin Karşılaştırılması. *Ado Klinik Bilimler Dergisi*. 2024;13(1):10-8.
- 46.Karasu İN, Işıldak D, Kamani YC, Baltacı RN, Çelik A, Gül Ateş E, Alptekin N. Periodontal Hastalık ve Şiddetli Akut Solunum Sendromu Koronavirüs (Sars-Cov-2) Enfeksiyonu Arasındaki İlişki. *Selcuk Dent J*. 2023;10(3):509-15.
- 47.Erciyas K, Üstün K, Pahlivan Y, Onat AM. Romatoid artrit ve periodontal sağlık. *Gaziantep Medical Journal*. 2009;15(3):1-4.

- 48.Kurt M, Turhan Bal B, Asar NV. Güncel Gingival Retraksiyon Uygulamaları. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2012;6(1):1095-104.
- 49.Kalkan AÇ, Özdemir B, İşler SÇ. Mandibular dişeti çekilmeleri: Periodontal plastik cerrahide tam kök kaplamasını elde etme zorluğu?. Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi. 2024;6(3):139-51.
- 50.Böke F, Akkaya M. Lokalize dişeti çekilmelerinin tedavisi: gevşetme insizyonlu ve gevşetme insizyonsuz kuronale repozisyone flep tekniklerinin işlemlerinin karşılaştırılması: 6 aylık kontrollü klinik çalışma. Cumhuriyet Diş Hekimliği Dergisi. 2014;17(3):296-307.
- 51.Elemek E. Treatment of Gingival Recessions Using Coronally Advanced Flap and Connective Tissue Graft: A Retrospective Analysis. IGUSABDER. 2022;;391–402.
- 52.Nizam N, Akcalı A. Dişeti Çekilmelerinin Tedavisinde Mikrocerrahi:. Ata Diş Hek Fak Derg. 2015;24(2):283-90.
- 53.Çakar G, Özkan E, Dirikan İpçi Ş, Noyan Ü, Yılmaz S. Demineralize Kemik Matriksi Ve Kalsiyum Sülfat Kombinasyonunun Kronik Periodontitisli Hastalardaki Kemik İçi Defektlerin Tedavisinde Kullanımının Klinik Ve Radyografik Olarak İncelemesi: Olgu Serisi. J İstanbul Üniv Fak Dent. 2011;44(2):125-32.
- 54.Küçük Kurt S. Maksiller Sinuse Komşu Bir Radikuler Kistin Enukleasyonu Ve Spontan İyileşmenin Ardından Bölgeye Yönlendirilmiş Kemik Rejenerasyonu İle Eş Zamanlı Dentalimplant Uygulanması. Aydın Dental Journal. 2017;3(2):37-44.
- 55.Ustaoglu G, Göller Bulut D, Uğur Aydın Z. Tek Diş İmplant Restorasyonlarının Komşu Dişlerin Prognozu ve Peri-İmplant Trabeküler Kemiğin Fraktal Boyutu Üzerine Etkisi: Retrospektif Bir Çalışma. Selçuk Dent J. 2022;9(1):208-15.
- 56.Demirel M, Diken Türksayar AA, Dönmez MB. Effect Of Intraoral Scanner On The Scan Accuracy Of Different Restoration Designs. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2024;13(1):27-32.
- 57.Yağcı F. Dijital diş hekimliği hakkında bilgi kaynağı olarak YouTube'un değerlendirilmesi. Selcuk Dent J. 2021;8(2):296-302.
- 58.Uzun Ö. Deneysel endodontide üç boyutlu rekonstrüksiyon çalışmaları. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2007;24(3):181-6.
- 59.Gül M. Evaluation of periodontal status of individuals living in Şanlıurfa. Harran Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi. 2019;16(3):430-4.
- 60.Yurttutan ME, Üçok C. Selektif Serotonin Gerilim İnhibitörü Kullanan Bruksizm Hastalarının Tedavisi. Ata Diş Hek Fak Derg. 2021;31(1):83-7.
- 61.Başaran M, Küçük Ö. Dental Ağrı Geçmişi Olan Hastaların Akılcı İlaç Kullanımına Yönelik Bilgi ve Davranışlarının Değerlendirilmesi. Selcuk Dent J. 2021;8(1):8-14.
- 62.Hanzade M, İlhan D, Miller I. Sınıf Diş Eti Çekilmeleri Olan Hastalarda Kuronale Kaydırılan Flep ile Birlikte Kullanılan Trombositten Zengin Plazma Tedavisinin Klinik Parametrelerle Değerlendirilmesi. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2024;13(2):278-87.
- 63.Elemek E. Koronal İleri Flep ve Bağ Dokusu Grafti Kullanılarak Dişeti Çekilmelerinin Tedavisi: Retrospektif Bir Analiz. IGUSABDER . 2022;;391–402.
- 64.Demirel M, Diken Türksayar AA, Dönmez MB. Effect Of Intraoral Scanner On The Scan Accuracy Of Different Restoration Designs. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2024;13(1):27-32.
- 65.Özbek İC. Periferik sinir yaralanmaları: Cerrahi olmayan tedavi yaklaşımları. ETD. 2024;63(4):660-1.
- 66.Tunali M, Ataoğlu T, Özdemir H. Derin Miller sınıf II dişeti çekilmelerin çift cerrahi tedavisi: Bir olgu sunumu. Cumhuriyet Diş Hekimliği Dergisi. 2011;12(2):129-31.
- 67.Yeğinoğlu S. Amlodipine bağlı aşırı diş eti büyümesinin cerrahi olmayan periodontal tedavisi. Unika Sağlık Bilimleri Dergisi. 2024;4(1):709-16.

- 68.Erdil D, Başı N, Eren H. Bruksizmi Olan Bireylerde Diş Eti Biyotipinin Değerlendirilmesi: Pilot Çalışma. AÜDHF dergisi. 2019;46(3):159-65.
- 69.Açıkgöz Y, As D, Devrim D, Açıkgöz D, Yoldaş D. Kuron-Köprü Restorasyonlu Bireylerde Gingival Ve Periodontal Sağlık Durumu. Ata Diş Hek Fak Derg. 1996;1996(2).
- 70.Yılmaz G, Fentoğlu Ö, Kırzioğlu F. Dişeti Estetiğinde Kök Kapama Teknikleri. Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi. 2011;2(2):112-24.
- 71.Sağlam G, Dağ A. Serbest Dişeti Grefti: Olgu Sunumu. Dicle Dent J. June 2023;24(1):23-27
- 72.Yüncü YZ. Tekli Dişeti Çekilmesinin Bağ Dokusu Destekli Modifiye Tünel Tekniği ile Kapatılması. HRU Int J Dent Oral Arş. 2022;2(3):192-5.
- 73.Hanzade M, İlhan D. Miller I. Sınıf Diş Eti Çekilmeleri Olan Hastalarda Kuronale Kaydırılan Flep ile Birlikte Kullanılan Trombositten Zengin Plazma Tedavisinin Klinik Parametrelerle Değerlendirilmesi. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2024;13(2):278-87.
- 74.Köseoğlu S, Sağlam M, Kelebek S. Keratinize Mukozanın İmplantların Uzun Dönem Başarısındaki Önemi Ve Palatinal Rotasyonel Saplı Flep Uygulaması: Olgu Sunumu. Ata Diş Hek Fak Derg. 2016;25(2).
- 75.Bal B, Özmeriç N, Balos K, Eren K, Başman A, Günhan Ö. Klass III furkasyon defektlerinin tedavisinde büyüme faktörlerinin kullanımı. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2000;17(1):7-13.
- 76.Hanzade M, İlhan D. Miller I. Sınıf Diş Eti Çekilmeleri Olan Hastalarda Kuronale Kaydırılan Flep ile Birlikte Kullanılan Trombositten Zengin Plazma Tedavisinin Klinik Parametrelerle Değerlendirilmesi. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2024;13(2):278-87.
- 77.Lütfioğlu DM. Periodontal Rejenerasyon Ve Büyüme Faktörleri. Ata Diş Hek Fak Derg. 2007;2007(3):35-43.
- 78.Erdemir HE, Özkan S. Trombositten Zengin Materyaller ve Periodontolojideki Kullanımı. Kırıkkale Üni Tıp Derg. 2016;16(1):18-30.
- 79.Bingöl D, Özcan EISSBÜGDHFPAD, Saygun I. Periodontal tedavide kök hücre uygulamaları. Curr Res Dent Sci. Ekim 2022;32(4):290-296.
- 80.Taşkaldıran A, Koçyiğit İD, Tüz H, Atıl F, Tekin U. Trombositten Zengin Plazma ve Trombositten Zengin Fibrinin Ağız, Çene ve Yüz Cerrahisinde Kullanım Alanı. ADO Klinik Bilimler Dergisi. 2011;5(3):947-5.
- 81.Ünal S, Alaaddinoğlu EE. Periodontal plastik cerrahide trombositten zengin plazma kullanımı. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2009;26(1):67-71.
- 82.Alkan A, Esen E. Diş hekimliğinde trombositten zengin plazma. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi. 2006;23(2):137-42.
- 83.Kayaaltı Yüksek S, Yaprak E. Gingival ünite grefti ve trombositten zengin fibrin kullanılarak dişeti çekilmelerinin tedavisi: 3 Olgu sunumu. Selcuk Dent J. 2016;3(2):75-81.
- 84.Karakış S, Ünsal B. Trombosit Konsantrlerinin Dişeti Çekilmelerinin Tedavisi Amacıyla Kullanımları: Derleme. Ata Diş Hek Fak Derg. 2016;85-98.
- 85.Kızıltoprak M, Karaca M, Sabancı A, Uslu MÖ. Dişeti Çekilmelerinin Tedavisinde Farklı Trombosit Konsantrasyonlarının Kullanımı. Dent & Med J - R. 2019;1(1):43-52.

BÖLÜM 7

PERİ-İMLANTİTİS: GÜNCEL YAKLAŞIM VE KLİNİK YÖNETİM

1. Aysan LEKTEMÜR ALPAN¹

2. Hasan TAŞ²

GİRİŞ

Dental implantlar, son otuz yılda diş kaybının fonksiyonel ve estetik olarak rehabilitasyonunda yüksek başarı oranlarıyla modern diş hekimliğinin vazgeçilmez bir parçası haline gelmiştir. Günümüzde implantların 10 yıllık sağkalım oranlarının %90'ın üzerinde olduğu bildirilmiştir (Ting & Suzuki, 2024). Ancak implant tedavilerinin giderek artmasıyla birlikte, implant çevresi dokularda gelişen biyolojik komplikasyonlar — özellikle peri-implant hastalıkları — klinik pratiğin en önemli sorunlarından biri olarak ortaya çıkmıştır (Diaz, Gonzalo, Villagra, Miegimolle, & Suarez, 2022; Ting & Suzuki, 2024).

Bu hastalıklar, implant çevresinde mikrobiyal biyofilm birikimi sonucu gelişen inflamatuvar süreçleri temsil eder ve iki ana

¹ Doçent Doktor, Pamukkale Üniversitesi, Periodontoloji, Orcid: 0000-0002-5939-4783

² Araştırma Görevlisi, Pamukkale Üniversitesi, Periodontoloji, Orcid: 0009-0002-4022-081X

formda incelenir: peri-implant mukozitis, yalnızca yumuşak dokuları etkileyen, tedaviyle geri döndürülebilen inflamasyon; ve peri-implantitis, bu sürecin ilerlemiş formu olup alveoler kemik kaybı ile karakterize kronik inflamatuvar bir durumdur (Belibasakis & Manoil, 2021; Berglundh, Mombelli, Schwarz, & Derks, 2024; Derks & Tomasi, 2015).

Patogenez, bakteriyel biyofilm ile konağın savunma yanıtı arasındaki dinamik dengenin bozulmasına dayanır. Gram-negatif anaerob bakterilerden kaynaklanan lipopolisakkarit (LPS), konak hücrelerini uyararak IL-1 β , TNF- α , IL-6 gibi proinflamatuvar sitokinlerin salınımını artırır. Bu sitokinler, RANKL/OPG dengesini osteoklastik rezorpsiyon lehine çevirir ve kemik dokuda destrüksiyon başlatır (Neurath & Kesting, 2024). Güncel immünolojik veriler, peri-implantitis lezyonlarında M1 fenotip makrofajların baskın olduğunu, buna karşılık inflamasyonun çözülmesinde rol alan M2 makrofaj aktivitesinin azaldığını ortaya koymuştur (Galarraga-Vinueza et al., 2021; Li et al., 2024). Bu bulgular, peri-implantitisin yalnızca bakteriyel kaynaklı bir enfeksiyon değil, aynı zamanda immün yanıtın kronik disregülasyonu ile karakterize bir hastalık olduğunu göstermektedir.

Epidemiyolojik veriler, peri-implant hastalıklarının oldukça yaygın olduğunu göstermektedir. Meta-analizlere göre peri-implant mukozitisin prevalansı %43–47, peri-implantitisin prevalansı ise %22–24 civarındadır (Derks & Tomasi, 2015; Diaz et al., 2022). Bununla birlikte, tanı kriterleri arasındaki farklılıklar bu oranlarda geniş değişkenlikler doğurmaktadır. 2024 Avrupa Periodontoloji Federasyonu (EFP) S3 düzeyi Klinik Uygulama Kılavuzu, peri-implant hastalıklarının sınıflandırılması, tanı kriterlerinin standardizasyonu ve klinik yönetiminde heterojenliği azaltmak amacıyla kapsamlı bir konsensus raporu yayımlamıştır (Herrera et al., 2023). Buna ek olarak AO/AAP'nin 2025 Konsensus Raporu da peri-implant hastalıklarının önlenmesi ve yönetimine ilişkin güncel

immünolojik ve klinik prensipleri detaylandırmıştır (Wang et al., 2025).

Bu kılavuza göre peri-implantitis tanısı, implant yerleştirilmesinden sonra stabil kemik seviyesine kıyasla ≥ 3 mm kemik kaybı, ≥ 5 mm sondalama derinliği ve kanama veya supürasyon varlığı kriterlerinin eş zamanlı değerlendirilmesiyle konur (Herrera et al., 2023). Ayrıca kılavuz, tanıda başlangıç kayıtlarına göre kemik değişimini esas almayı ve fizyolojik remodelasyonun hastalık olarak sınıflandırılmamasını önermektedir.

EFP 2024 Kılavuzu'nun en önemli katkılarından biri, peri-implantitisin yönetiminde kanıta dayalı, basamaklı tedavi algoritmaları önermesidir. Buna göre hastalığın yönetimi, öncelikle biyofilm kontrolü ve cerrahi olmayan dekontaminasyon ile başlar; başarısızlık durumunda cerrahi rezektif veya rejeneratif yaklaşımlara geçilir. Rejeneratif prosedürlerde kemik greftleri, membranlar, Emdogain (EMD), platelet-rich fibrin (PRF) ve büyüme faktörleri (BMP, GDF-5) gibi biyolojik ajanların kullanımı desteklenmektedir (Barootchi & Wang, 2021; Herrera et al., 2023). Ayrıca lazer ve fotodinamik terapi gibi destekleyici yöntemlerin, mekanik debridmanı tamamlayıcı olarak kullanılabileceği bildirilmiştir (Rahman, Acharya, Siddiqui, Verron, & Badran, 2022; Sivaramakrishnan & Sridharan, 2018). Bununla birlikte, kılavuz bu yenilikçi yöntemlerin uzun dönem klinik etkinliğinin hâlâ sınırlı kanıta dayandığını da vurgulamaktadır.

Peri-implantitisin gelişiminde birincil etken mikrobiyal biyofilm olmakla birlikte, hastalık progresyonunu etkileyen lokal ve sistemik risk faktörleri çok sayıda ve karmaşıktır. En güçlü belirleyici faktör, önceden var olan periodontal hastalık öyküsüdür; bunun yanı sıra sigara kullanımı, kontrolsüz diyabet, yetersiz plak kontrolü, siman artıkları, restoratif tasarım hataları ve yetersiz idame bakımı da önemli risk etmenleri olarak tanımlanmıştır (Mombelli & Lang, 1992; Rokaya, Srimaneepong, Wisitrasameewon, Humagain,

& Thunyakitpisal, 2020). EFP 2024 Konsensusu ayrıca, protetik tasarımın biyofilm retansiyonunu minimize edecek şekilde planlanması gerektiğini, özellikle aşırı konturlu veya temizlenmesi zor restorasyonların peri-implantitis riskini artırdığını bildirmiştir (Herrera et al., 2023).

Son yıllarda yapılan moleküler ve translasyonel çalışmalar, epigenetik mekanizmaların (örneğin DNA metilasyonu ve histon modifikasyonları) inflamatuvar gen ekspresyonunu etkileyerek bireysel yatkınlığı belirlemede rol oynayabileceğini göstermektedir (Larsson et al., 2022; Petkovic-Curcin et al., 2017). Bu da peri-implantitisin yalnızca çevresel faktörlerle değil, aynı zamanda genetik ve epigenetik düzeyde kişisel farklılıklarla da şekillendiğini ortaya koymaktadır.

Klinik olarak peri-implantitisin tanısı, sondalama derinliğinde artış, kanama veya supürasyon varlığı ve radyografik olarak başlangıca göre kemik kaybı kriterlerinin bir arada değerlendirilmesiyle yapılmalıdır. Erken tanı ve düzenli bakım, tedavi başarısının en önemli belirleyicisidir. Dijital prob sistemleri, biyobelirteç analizi (ör. MMP-8, IL-1 β) ve yapay zekâ destekli radyografik değerlendirmeler, erken teşhiste umut vaat eden araçlar olarak öne çıkmaktadır (Monje & Salvi, 2024; Rokaya et al., 2020; Xanthopoulou, Räisänen, Sorsa, Tortopidis, & Sakellari, 2024).

Tüm bu veriler ışığında peri-implantitis, multifaktöriyel doğası, konağa özgü immün yanıt varyasyonları ve tedaviye dirençli yapısı nedeniyle hâlâ tam anlamıyla kontrol altına alınamamış bir klinik problem olmaya devam etmektedir. Bu nedenle klinisyenlerin, peri-implant dokuların korunması, erken tanı ve uzun dönem destekleyici bakım programları için EFP 2024 kılavuzuna dayalı, bireyselleştirilmiş tedavi yaklaşımları benimsemeleri önerilmektedir (Herrera et al., 2023; Roccuzzo, Fierravanti, Pittoni, Dalmaso, & Roccuzzo, 2020).

ETİYOPATOGENEZ VE RİSK FAKTÖRLERİ

Genel Bakış

Peri-implantitis multifaktöriyel etyolojiye sahip, hem mikrobiyal hem de konak faktörlerinin etkileşimi sonucu gelişen kompleks bir inflamatuvar hastalıktır. Patogeneizde temel süreç, bakteriyel biyofilmin konağın savunma yanıtını aşarak implant çevresinde doku yıkımına yol açmasıdır (Berglundh et al., 2024; Derks & Tomasi, 2015). Erken evrede yalnızca yumuşak dokuda sınırlı inflamasyonla seyreden peri-implant mukozitis, savunma mekanizmaları yetersiz kaldığında sert dokulara ilerleyerek peri-implantitis tablosuna dönüşür.

Mikrobiyal Biyofilm ve Mikrobiyota Kompozisyonu

Peri-implantitis, mikrobiyal olarak disbiyotik bir biyofilm yapısına sahiptir. Periodontitisle benzer şekilde, peri-implant lezyonlarında *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola* ve *Fusobacterium nucleatum* gibi Gram-negatif anaerob bakteriler baskın bulunur (Belibasakis & Manoil, 2021; Berglundh et al., 2024; Rokaya et al., 2020). Ancak implant yüzeylerine özgü olarak *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa* ve *Candida albicans* gibi fırsatçı mikroorganizmalar da kolonize olabilir (Kadirvelu et al., 2024; Souza et al., 2021).

Mikrobiyal biyofilmin olgunlaşması, implant yüzey pürüzlülüğü, bağlantı tipi (internal/external), mikrogap varlığı ve restoratif tasarım hatalarıyla doğrudan ilişkilidir (Berglundh et al., 2024; Diaz et al., 2022). Biyofilmdeki bakterilerden salınan lipopolisakkarit (LPS) ve proteazlar, konağın hücrel savunmasını uyarak proinflamatuvar sitokinlerin (IL-1 β , TNF- α , IL-6) artışına neden olur. Bu mediatörler, osteoklast aktivitesini artıran RANKL/OPG dengesini bozar ve kemik rezorpsiyonu sürecini başlatır (Neurath & Kesting, 2024).

Konağın İmmün ve İnflamatuvar Yanıtı

Peri-implantitisin ilerlemesinde konağın immün yanıtı belirleyici rol oynar. Erken dönemde baskın olan nötrofilik inflamasyon, zamanla makrofaj ve T-lenfosit aracılı kronik inflamasyona dönüşür (Li et al., 2024; Sanz-Martín et al., 2021). Makrofajlar burada merkezi bir role sahiptir: M1 fenotipindeki makrofajlar proinflamatuvar sitokinler (IL-1 β , IL-12, TNF- α) üretirken, M2 fenotipleri doku onarımında görev alır. Peri-implantitis lezyonlarında M1 makrofaj baskınlığının belirgin olması, inflamasyonun çözülmesini engeller ve kronik doku destrüksiyonunu sürdürür (M. Huang et al., 2024).

Ayrıca immün sistemin hücresel bileşenleri — özellikle Th1 ve Th17 lenfositleri — inflamatuvar yanıtın uzamasına katkıda bulunur. Th17 hücrelerinden salınan IL-17, osteoklast aktivasyonunu uyarak kemik kaybını hızlandırır. Bu süreçte reaktif oksijen türleri (ROS) birikimi, oksidatif stres ve vasküler hasar da peri-implant dokularda gözlenir (Ting & Suzuki, 2024).

Epigenetik ve Moleküler Mekanizmalar

Son yıllarda yapılan çalışmalar, peri-implantitisin yalnızca mikrobiyal değil, epigenetik düzeyde de düzenlenen bir hastalık olduğunu göstermiştir (Khouly et al., 2022; Larsson et al., 2022). DNA metilasyonu, histon modifikasyonları ve mikroRNA regülasyonları, konak hücrelerinin inflamatuvar gen ekspresyonunu etkileyerek bireysel yatkınlığı belirler. Örneğin IL-6 ve TNF- α gen bölgelerindeki hipometilasyon, inflamasyonun aşırı aktivasyonuna neden olabilir. Benzer şekilde miR-146a ve miR-155 gibi mikroRNA'ların artışı, NF- κ B yolunu aktive ederek proinflamatuvar yanıtı güçlendirebilir. Bu bulgular, genetik ve epigenetik farklılıkların hastalığın şiddetini ve tedaviye yanıtı etkileyebileceğini düşündürmektedir. (Petkovic-Curcin et al., 2017)

Lokal Risk Faktörleri

EFP 2024 Konsensusu'na göre, peri-implantitisin lokal risk faktörleri arasında en belirgin olanlar şunlardır (Herrera et al., 2023; Wang et al., 2025):

- **Yetersiz oral hijyen ve plak kontrolü:** En önemli ve modifiye edilebilir risk faktörüdür.
- **Restoratif hatalar:** Siman artıkları, aşırı konturlu restorasyonlar ve temizlenmesi güç kron tasarımları biyofilm retansiyonunu artırır (Schwarz, Derks, Monje, & Wang, 2018).
- **İmplant yüzey özellikleri:** Mikro pürüzlülük ve yüzey enerjisi, bakteri adezyonunu kolaylaştırabilir.
- **İmplant yerleşim hataları:** Krestal kemik seviyesinin altında pozisyonlama veya uygunsuz platform switching, kemik remodelasyonunu olumsuz etkiler.
- **Oklüzal aşırı yüklenme:** Mikromovements nedeniyle peri-implant kemik dokuda mikrotravmatik rezorpsiyona yol açabilir (Derks & Tomasi, 2015).

Bu faktörlerin birçoğu klinisyen tarafından kontrol edilebilir olduğundan, peri-implantitisin önlenmesinde cerrahi ve protetik planlamanın kritik önemi vurgulanmaktadır.

Sistemik ve Davranışsal Risk Faktörleri

Sistemik durumlar, konağın inflamatuvar yanıt kapasitesini etkileyerek peri-implantitis gelişimini kolaylaştırabilir.

- **Periodontal hastalık öyküsü:** Periodontitis öyküsü olan bireylerde peri-implantitis riski 3 kat artmaktadır (Barootchi & Wang, 2021; Derks & Tomasi, 2015).
- **Sigara kullanımı:** Vazokonstriksiyon, oksijen difüzyonunun azalması ve nötrofil fonksiyon bozukluğu

nedeniyle iyileşmeyi olumsuz etkiler (Rokaya et al., 2020).

- **Kontrolsüz diyabet:** AGEs birikimi, proinflatuvar sitokin salınımını artırır ve kemik metabolizmasını bozar.
- **Obezite ve metabolik sendrom:** Sistemik düşük dereceli inflamasyon, peri-implant dokularda immün disregölasyonla ilişkilidir.
- **İlaç kullanımı:** İmmüsupresanlar, antirezorptif ilaçlar ve kortikosteroidler doku rejenerasyonunu olumsuz etkileyebilir (Ting & Suzuki, 2024).

EFP ayrıca davranışsal faktörler — yetersiz bakım uyumu, düzensiz kontroller, düşük eğitim düzeyi, kötü ağız hijyeni alışkanlıkları — gibi sosyodemografik değişkenlerin de hastalık seyrinde belirleyici olabileceğini vurgulamaktadır (Herrera et al., 2023).

EFP 2024 Konsensusuna Göre Etiyopatogenez Yaklaşımı

Avrupa Periodontoloji Federasyonu’nun 2024 Workshop Konsensusu, peri-implantitisin tek bir nedene indirgenemeyecek, dinamik ve multifaktöriyel bir hastalık olduğunu vurgulamıştır (Herrera et al., 2023; Wang et al., 2025). Kılavuzun temel vurguları şunlardır:

- Primer etken mikrobiyal biyofilm olup, hastalığın ilerleyişinde konak yanıtı belirleyici faktördür.
- Lokal ve sistemik risk faktörleri, hastalığın hem başlamasında hem progresyonunda kritik öneme sahiptir.
- Erken tanı ve risk temelli takip, hastalığın kontrolünde anahtar stratejidir.

- İdame tedavisi (supportive peri-implant therapy), implant sağkalımını artıran en etkili koruyucu faktördür (Roccuzzo, Layton, Roccuzzo, & Heitz-Mayfield, 2018).

EFP ayrıca, peri-implant hastalıkların yönetiminde bireyselleştirilmiş risk değerlendirmesi, hasta eğitimi ve uzun dönem bakım protokollerinin standart hale getirilmesini önermektedir.

Özet

Sonuç olarak, peri-implantitisin etiyopatogenezi mikrobiyal, immünolojik, epigenetik ve çevresel faktörlerin kompleks etkileşimiyle açıklanabilir (Larsson et al., 2022; Roccuzzo et al., 2018; Rokaya et al., 2020). Hastalığın yönetimi, yalnızca biyofilm eliminasyonuna değil, aynı zamanda konak modülasyonuna ve risk faktörlerinin bütüncül kontrolüne dayanmalıdır. Bu nedenle, klinisyenlerin EFP 2024 Konsensusu'nun önerdiği risk temelli yaklaşımı benimsemeleri, peri-implant dokuların uzun dönem sağlığını korumada en etkili strateji olarak öne çıkmaktadır (Barootchi & Wang, 2021; Roccuzzo et al., 2018).

TANI VE KLİNİK DEĞERLENDİRME

Klinik Bulgular ve Sondalama Kriterleri

Peri-implant hastalıklarının tanısında ilk adım, implant çevresi dokuların klinik olarak değerlendirilmesidir. Peri-implantitis çoğunlukla asemptomatik seyreder; ancak rutin muayenelerde kanama, supürasyon, derinleşmiş peri-implant cepler ve radyografik kemik kaybı varlığı tanısız göstergelerdir (Derks & Tomasi, 2015; Schwarz et al., 2018). Klinik olarak sondalama derinliği (PD), kanama indeksi (BOP) ve supürasyon varlığı en sık kullanılan ölçütlerdir.

Sondalama, periodontal ceplerde olduğu gibi peri-implant ceplerin derinliğini değerlendirmek için yapılır; ancak implant yüzeyine zarar vermemek adına plastik, titanyum veya karbon-fiber

uçlu problemler tercih edilmelidir (Berglundh et al., 2024). Sağlıklı implant bölgelerinde sondalama derinliği genellikle 3–4 mm'nin altındadır. EFP 2024 Konsensusu'na göre, ≥ 5 mm sondalama derinliği, kanama veya supürasyon varlığı ve başlangıç kemik seviyesine göre ≥ 3 mm kemik kaybı peri-implantitis tanısı için gerekli kriterlerdir (Berglundh et al., 2024; Herrera et al., 2023).

Bununla birlikte sondalama sonuçları implant pozisyonu, protez tasarımı ve yumuşak doku kalınlığı gibi faktörlerden etkilenebilir. Bu nedenle tek başına sondalama ölçümü tanısal değildir; mutlaka radyografik bulgular ve klinik kayıtlarla birlikte değerlendirilmelidir (Roccuzzo et al., 2018; Rokaya et al., 2020).

Radyografik Değerlendirme

Radyografik inceleme, peri-implant sert doku kaybının değerlendirilmesinde temel yöntemdir. Periapikal radyografiler kemik seviyesini değerlendirmede en sık kullanılan yöntemdir; doğru aılanmış görüntüler yıllık takipte kemik kaybının nicel ölçümüne olanak sağlar (Bornstein, Horner, & Jacobs, 2017; Sahrman, Kühl, Dagassan-Berndt, Bornstein, & Zitzmann, 2024).

EFP 2024 Kılavuzu, peri-implantitis tanısında yalnızca mutlak kemik kaybı miktarının değil, başlangıç kemik seviyesiyle karşılaştırmalı değişimin dikkate alınmasını önermektedir (Herrera et al., 2023). Yeni yerleştirilen implantlarda fizyolojik kemik remodelasyonu (≈ 0.5 – 1.0 mm) normal kabul edilmelidir.

Daha ayrıntılı değerlendirmeler için konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT), özellikle üç boyutlu defekt morfolojisini belirlemede tercih edilir; ancak radyasyon dozu ve metal artefakt riski göz önünde bulundurulmalıdır (Sahrman et al., 2024).

Kemik defekti tipleri tedavi planlamasında belirleyicidir:

- Krater tipi defektler: bukkal ve lingual duvar kaybı ile karakterizedir.

- Bir veya iki duvarlı defektler: rejeneratif tedavide sınırlı potansiyele sahiptir.
- Circumferential defektler: rejeneratif cerrahi için en uygun morfolojidir (Barootchi & Wang, 2021) (Ravidà et al., 2023).

Biyobelirteçler ve Konak Yanıtı Testleri

Son yıllarda peri-implant sulkus sıvısı (PISF) analizleri, erken tanıda umut vadeden biyokimyasal yaklaşımlar arasında yer almaktadır. PISF’te IL-1 β , TNF- α , MMP-8, MMP-9, RANKL, OPG ve alkalın fosfataz (ALP) düzeylerinin peri-implantitisli bölgelerde anlamlı şekilde arttığı gösterilmiştir (Monje & Salvi, 2024; Neurath & Kesting, 2024).

MMP-8 özellikle aktif doku yıkım göstergesi olarak öne çıkmaktadır. Gerçek zamanlı MMP-8 testleri (ör. *ImplantSafe*®, *PerioSafe*®) dakikalar içinde sonuç verebilmekte ve aktif peri-implant inflamasyonunu gösterebilmektedir (M. Huang et al., 2024).

Ayrıca IL-6 ve IL-17 düzeylerindeki artış Th17 hücre aktivasyonu ile ilişkilendirilmiştir. Bu mediatörler kemik rezorpsiyon hızını ve inflamasyon sürekliliğini etkileyen biyobelirteçler olarak değerlendirilmektedir (Larsson et al., 2022; Sanz-Martín et al., 2021).

Yeni Tanısal Teknolojiler

Tanısal teknolojiler, klasik yöntemlerin ötesine geçerek daha objektif ve erken tespit olanağı sağlamaktadır:

- **Dijital prob sistemleri (Florida Probe, PA-ON)** ölçüm hatalarını azaltır ve zaman içindeki değişimleri kaydeder (Monje & Salvi, 2024).
- **Yapay zekâ destekli radyografik analizler**, periapikal radyografilerden kemik kaybını otomatik hesaplayarak

progresyonu izlemeyi kolaylaştırır (Roy, Chopra, Karmakar, & Bhat, 2025).

- **Fluoresans görüntüleme teknikleri**, implant çevresindeki biyofilmi non-invaziv olarak tespit edebilir (Monje & Salvi, 2024).
- **Moleküler test panelleri (lab-on-chip sistemler)**, PISF içindeki çoklu biyobelirteçleri aynı anda ölçerek inflamatuvar aktivite hakkında bilgi verebilir (Monje & Salvi, 2024).

Bu yenilikçi teknolojiler henüz rutine girmemiş olsa da, gelecekte peri-implant hastalıklarının erken tanısında önemli rol oynayacaktır.

EFP 2024'e Göre Tanısal Yaklaşım Algoritması

EFP 2024 Konsensusu, peri-implant hastalıklarının tanısında sistematik bir yaklaşım önermektedir (Herrera et al., 2023; Wang et al., 2025):

1. Kapsamlı anamnez ve risk değerlendirmesi (periodontal öykü, sistemik durum, sigara kullanımı).
2. Klinik muayene: PD, BOP, supürasyon, mobilite, yumuşak doku kalitesi.
3. Radyografik inceleme: başlangıç kemik seviyesiyle karşılaştırmalı analiz.
4. Aktif inflamasyon göstergeleri: PISF biyobelirteç düzeyleri (isteğe bağlı).
5. Tanı sınıflaması:
 - **Sağlıklı implant:** ≤ 4 mm PD, BOP (–), kemik kaybı yok.
 - **Mukozitis:** ≥ 4 mm PD, BOP (+), kemik kaybı yok.

- **Peri-implantitis:** ≥ 5 mm PD, BOP/SUP (+), ≥ 3 mm kemik kaybı.

Bu sınıflama, klinik karar sürecinde tedavi algoritmalarının belirlenmesinde temel çerçeveyi oluşturur (Roccuzzo et al., 2018).

Özet ve Klinik Öneriler

Peri-implant hastalıklarının erken tanısı, implant sağkalımını belirleyen en önemli faktördür. Klinik muayene, radyografik takip ve biyobelirteç analizi birlikte değerlendirildiğinde tanısal doğruluk artar (Bornstein et al., 2017; Monje & Salvi, 2024; Schwarz et al., 2018).

EFP 2024 Kılavuzu, düzenli kontrol aralıklarının (3–6 ay) sürdürülmesini ve hastaya özgü risk-temelli izlem planlarının uygulanmasını önermektedir (Herrera et al., 2023). Gelişen dijital teknolojiler ve biyolojik belirteç testlerinin klinik tanıda rutin kullanıma girmesiyle, peri-implantitis daha erken evrede tespit edilebilecektir (Roy et al., 2025).

TEDAVİ YAKLAŞIMLARI

Peri-implantitisin tedavisi; biyofilm kontrolü, yüzey dekontaminasyonu, cerrahi veya rejeneratif girişimler ve uzun dönem destekleyici bakım basamaklarını içeren çok yönlü bir süreçtir. Tedavi planlamasında temel hedef, inflamasyonun ortadan kaldırılması, patojenik yükün azaltılması ve kaybedilen destek dokuların mümkün olduğunca yeniden kazanılmasıdır (Derks & Tomasi, 2015; Herrera et al., 2023).

EFP 2024 Workshop Konsensusu'na göre peri-implant hastalıklarının yönetiminde basamaklı bir tedavi algoritması izlenmelidir: Cerrahi olmayan tedavi → Cerrahi tedavi (rezektif veya rejeneratif) → Destekleyici bakım fazı (Barootchi & Wang, 2021; Herrera et al., 2023; Wang et al., 2025).

Cerrahi Olmayan Tedavi Yaklaşımları

Cerrahi olmayan tedavi, peri-implantitis yönetiminin ilk basamağıdır ve amacı mikrobiyal biyofilmin mekanik olarak uzaklaştırılması ve inflamasyonun kontrol altına alınmasıdır (Berglundh et al., 2024; Sivaramakrishnan & Sridharan, 2018). Mekanik debridman, ultrasonik cihazlar, hava abrazyon sistemleri veya el aletleriyle yapılabilir. Ancak implant yüzeyine zarar vermemek için plastik, karbon fiber veya titanyum kaplamalı küretler tercih edilmelidir (Berglundh et al., 2024; Renvert, Hirooka, Polyzois, Kelekis-Cholakis, & Wang, 2019).

Ultrasonik cihazlar, özellikle titanyum veya teflon uçlarla kullanıldığında biyofilm uzaklaştırmada etkilidir; ancak yüksek enerji düzeyleri implant yüzeyinde mikro hasara yol açabileceğinden dikkatli kullanılmalıdır (Di Palo, 2025; Ting & Suzuki, 2024).

Hava abrazyon sistemleri (*airflow*), düşük abrazyonlukta glisin veya eritritol tozu ile biyofilmin minimal invaziv şekilde uzaklaştırılmasını sağlar. EFP 2024 Kılavuzu, peri-implant mukozitis tedavisinde hava abrazyon sistemlerinin ilk tercih olabileceğini, peri-implantitis vakalarında ise mekanik debridmanı destekleyici olarak kullanılmasını önermektedir (Herrera et al., 2023).

Antimikrobiyal ajanlar, cerrahi olmayan tedaviye yardımcı olarak kullanılabilir. %0.12–0.2’lik klorheksidin (CHX) solüsyonları en sık tercih edilen topikal antiseptiklerdir. Alternatif olarak eritromisin, fosfomisin veya minosiklin mikrosferleri lokal uygulama şeklinde kullanılabilir (Rokaya et al., 2020; Sivaramakrishnan & Sridharan, 2018). Sistemik antibiyotikler yalnızca yaygın veya akut enfeksiyonlarda, ya da cerrahi öncesi profilaksi amacıyla önerilmektedir (Barootchi & Wang, 2021).

Son yıllarda fotodinamik terapi (PDT), cerrahi olmayan peri-implantitis tedavisinde umut vadeden bir yöntem olarak öne

çıkılmıştır. Düşük enerjili lazer ışığı (660–810 nm) ile aktive edilen fotosensitizan ajan (ör. toluidin mavisi veya metilen mavisi), bakteriyel hücre duvarlarında reaktif oksijen türleri oluşturarak patojenleri selektif şekilde elimine eder. Meta-analizler, PDT'nin yalnızca mekanik debridmana kıyasla sondalama derinliğinde ek 0.5–1 mm azalma ve kanamada anlamlı azalma sağladığını göstermektedir (Rahman et al., 2022; Sivaramakrishnan & Sridharan, 2018).

Cerrahi olmayan tedavi sonrası hastalar 6–8 hafta içinde yeniden değerlendirilmelidir. Persistan inflamasyon veya progresif kemik kaybı durumunda cerrahi yaklaşımlara geçilmesi önerilmektedir (Derks & Tomasi, 2015; Herrera et al., 2023; Wang et al., 2025).

Cerrahi Tedavi Yaklaşımları

Cerrahi olmayan tedaviye yanıt alınamayan olgularda cerrahi girişim endikedir. Cerrahi tedavinin amacı, biyofilm ve granülasyon dokusunun direkt görüş altında uzaklaştırılması, implant yüzeyinin dekontaminasyonu ve defekt morfolojisine göre uygun rejeneratif veya rezektif tedavinin uygulanmasıdır (Berglundh et al., 2024; Derks & Tomasi, 2015).

Rezektif cerrahi, genellikle horizontal kemik kaybı olan ve rejenerasyon potansiyeli düşük vakalarda uygulanır. Mukoperiostal flep kaldırılarak inflamatuvar doku çıkarılır ve implant yüzeyi mekanik veya kimyasal yöntemlerle dekontamine edilir. Gerektiğinde osteoplasti veya apikal konumlu flep (APF) ile yeni yumuşak doku konturu oluşturulur (Berglundh et al., 2024).

Rezektif yaklaşımlar inflamasyonu kontrol altına almada etkilidir; ancak sıklıkla dişeti retraksiyonu ve estetik kayıplara yol açabilir. Bu nedenle anterior bölgelerde dikkatli uygulanmalıdır (Herrera et al., 2023).

Rejeneratif cerrahi, özellikle kemik içi ceplerde veya üç duvarlı defektlerde tercih edilir. Amaç, kemik defektinin doldurulması ve implant yüzeyinin yeniden osteointegrasyonuna olanak sağlamaktır (Barootchi & Wang, 2021; Ravidà et al., 2023; Renvert et al., 2019).

Bu yaklaşımda kemik greftleri (otojen, allogreft, xenogreft, alloplast), bariyer membranlar (rezorbe olabilen veya olamayan) ve biyolojik ajanlar (ör. EMD, PRF, GDF-5) kombinasyon halinde kullanılabilir.

- Emdogain (EMD): Amelogenin esaslı bir biyolojik ajandır. Peri-implant cerrahisinde yumuşak doku iyileşmesini, epitelizasyonu ve yara kapanmasını destekleyebilir; ancak kemik rejenerasyonuna veya yeniden osteointegrasyona etkisi sınırlıdır (Renvert et al., 2019).
- Platelet-Rich Fibrin (PRF): Otolog fibrin matriksi içinde PDGF, TGF- β ve VEGF gibi büyüme faktörlerini barındırır. Yumuşak doku iyileşmesini ve yara kapanmasını destekler; peri-implantitis cerrahisinde kemik rejenerasyonuna katkısı ise sınırlı düzeydedir (Barootchi & Wang, 2021; Suárez-López Del Amo, Monje, Padial-Molina, Tang, & Wang, 2015).
- Growth Differentiation Factor-5 (GDF-5): Osteoindüktif özellik gösteren BMP ailesi üyesidir. Periodontal ve alveoler rejenerasyonla ilgili prelinik çalışmalarda kemik oluşumunu desteklediği bildirilmiştir; ancak peri-implant defektlerdeki klinik kanıtlar sınırlıdır (Suárez-López Del Amo et al., 2015).

İmplant yüzeyinin dekontaminasyonu cerrahi tedavinin kritik aşamasıdır. Kimyasal dekontaminasyon amacıyla %24 EDTA, sitrik asit solüsyonları veya klorheksidin kullanılabilir; mekanik temizlik

için titanyum fırçalar ve abrasiv olmayan ultrasonik uçlar önerilmektedir (Berglundh et al., 2024; Sivaramakrishnan & Sridharan, 2018).

Adjuvan ve Yenilikçi Tedaviler

Son dönemde peri-implantitis tedavisinde klasik yöntemlere ek olarak lazer tedavileri, probiyotik uygulamaları, nanoteknolojik kaplamalar ve konak modülasyon terapileri ne çıkmaktadır.

Lazer tedavileri, özellikle Er:YAG, CO₂ ve Diode (980 nm) lazerler, yüzey dekontaminasyonu ve granülasyon dokusu ablasyonu için kullanılmaktadır. Er:YAG lazer, mekanik debridmanla karşılaştırılabilir düzeyde bakteri eliminasyonu sağlarken implant yüzeyinde minimal hasara neden olması nedeniyle en güvenli seçeneklerden biri olarak değerlendirilmektedir (Sivaramakrishnan & Sridharan, 2018; Yan et al., 2025).

Fotodinamik terapi (PDT) ve probiyotik destekli yaklaşımlar da destekleyici yöntemler arasında değerlendirilmektedir. *Lactobacillus reuteri* içeren probiyotiklerin peri-implant mukozitis tedavisinde inflamasyonu azalttığı; ancak peri-implantitis üzerindeki etkinliğin sınırlı olduğu bildirilmiştir (Al-Zawawi, 2025; Lpez-Valverde, Lpez-Valverde, & Blanco Rueda, 2024).

Konak modülasyon tedavileri arasında subantimikrobiyal doz doksisisiklin (SDD) kullanımı dikkat çekmektedir. SDD, matriks metalloproteinaz aktivitesini (zellikle MMP-8 ve MMP-9) inhibe ederek doku yıkımını azaltabilir (Larsson et al., 2022; Sanz-Martín et al., 2021).

Nanoteknolojik yaklaşımlar, implant yüzeylerine gümüş nanopartikül, hidroksiapatit veya kitosan bazlı antimikrobiyal kaplamaların uygulanmasıyla enfeksiyon riskini azaltmayı

hedeflemektedir (Guo, Hou, Fan, & Jin, 2025; Sharma et al., 2025; Tardelli, Schiavon, & Dos Reis, 2024).

Destekleyici Tedavi (Supportive Peri-Implant Therapy)

EFP 2024 Konsensusu, peri-implant hastalıklarının başarılı yönetiminin yalnızca aktif tedaviyle değil, uzun dönem destekleyici bakım ile mümkün olduğunu vurgulamaktadır (Herrera et al., 2023; Roccuzzo et al., 2018).

Destekleyici fazın amaçları:

- Kontrol sıklığı: 3–6 ay aralıklarla düzenli bakım ziyaretleri.
- Uygulamalar: Profesyonel temizlik (*airflow/glisin tozu*), oral hijyen eğitimi ve plak indeksi takibi.
- Risk temelli planlama: Diyabet, sigara, geçmiş periodontitis gibi faktörlere göre kontrol aralıkları bireyselleştirilmelidir (Barootchi & Wang, 2021; Rokaya et al., 2020).

Uzun dönem izlem çalışmaları, düzenli idame tedavisi uygulanan hastalarda implant kaybı oranlarının %3'ün altında olduğunu göstermektedir (Derks & Tomasi, 2015; Roccuzzo et al., 2018).

Özet

Peri-implantitis tedavisinde başarı; erken tanı, uygun basamaklı tedavi seçimi ve hasta uyumuna bağlıdır. EFP 2024 Kılavuzu, mekanik biyofilm kontrolünün her zaman temel aşama olduğunu; cerrahi ve biyolojik ajanların bu aşamayı destekleyici araçlar olarak değerlendirilmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Herrera et al., 2023; Wang et al., 2025).

Gelecekte, kişiselleştirilmiş tedavi protokolleri, biyoaktif ajanlar ve dijital destekli izlem sistemleri peri-implant tedavisinde standart yaklaşımlar haline gelecektir (James et al., 2025).

DESTEKLEYİCİ TEDAVİ VE UZUN DÖNEM TAKİP

Genel Bakış

Peri-implant hastalıklarının uzun dönem kontrolü yalnızca aktif tedavinin başarısına değil, sonrasında sürdürülen destekleyici peri-implant tedavi (Supportive Peri-Implant Therapy, SPIT) protokollerine bağlıdır. Destekleyici tedavinin amacı yeniden biyofilm oluşumunu engellemek, hastalık nüksünü önlemek ve implantların uzun dönem stabilitesini korumaktır (Derks & Tomasi, 2015; Monje, Galindo-Fernández, & Nart, 2024; Roccuzzo et al., 2018).

EFP 2024 Konsensusu, aktif tedavi sonrasında hastaların düzenli takip programına alınmasını ve risk düzeyine göre kişiselleştirilmiş kontrol aralıkları belirlenmesini önermektedir (Herrera et al., 2023). Yapılan uzun dönem çalışmalar, düzenli bakım alan bireylerde peri-implantitis nüks oranlarının anlamlı şekilde azaldığını göstermektedir (Barootchi & Wang, 2021; Roccuzzo et al., 2020).

EFP 2024 Konsensusuna Göre Destekleyici Bakım Basamakları

EFP 2024 Workshop raporuna göre destekleyici bakım şu basamaklardan oluşur (Herrera et al., 2023; Wang et al., 2025):

- a. **Risk değerlendirmesi:** Her kontrol öncesinde hastanın sistemik durumu, oral hijyen seviyesi, sigara kullanımı, glisemik kontrolü ve önceki periodontal/peri-implant öyküsü kapsamlı şekilde değerlendirilmelidir. EFP 2024 Kılavuzu, destekleyici peri-implant tedavinin risk temelli bir yaklaşımla planlanmasını önermekte ve hastaları düşük, orta ve yüksek risk gruplarına ayırmaktadır

(Herrera et al., 2023). Düşük risk grubundaki bireylerin 6–12 ayda bir, orta risk grubundakilerin 4–6 ayda bir, yüksek risk grubundaki hastaların ise yaklaşık 3 ayda bir düzenli kontrol ve bakım programına alınması önerilmektedir. Bu yaklaşım, yeniden biyofilm oluşumunun engellenmesi, hastalık nüksünün önlenmesi ve implantların uzun dönem stabilitesinin korunması açısından kritik öneme sahiptir.

- b. **Klinik yeniden değerlendirme:** Klinik muayene sırasında sondalama derinliği (PD), kanama (BOP), supürasyon, mobilite ve mukozal durum kaydedilmelidir. Radyografik değerlendirme yıllık yapılmalı; restoratif konturlar ve marjinal kemik seviyeleri izlenmelidir (Berglundh et al., 2024; Ng et al., 2024).
- c. **Profesyonel biyofilm kontrolü:** Destekleyici fazda profesyonel temizlik air-flow sistemleri (glisin veya eritritol tozu) kullanılarak yapılmalıdır. Bu yöntem implant yüzeyinde minimal travmayla etkili biyofilm eliminasyonu sağlar (N. Huang et al., 2024). Alternatif olarak karbon-fiber küretler, düşük güçte ultrasonik cihazlar veya titanyum fırçalar kullanılabilir (Ting & Suzuki, 2024). Bazı merkezlerde düşük enerjili Er:YAG lazer biyofilm dekontaminasyonu için kullanılmaktadır; bu yöntemin peri-implant mukozitisli olgularda kanama ve inflamasyonu azalttığı bildirilmiştir (Yan et al., 2025).
- d. **Hasta eğitimi ve motivasyon:** EFP 2024 raporu, hastanın tedavi başarısındaki en kritik faktörün kişisel plak kontrolü ve düzenli bakım uyumu olduğunu vurgulamaktadır (Herrera et al., 2023; Rocuzzo et al., 2018). Bu nedenle hasta eğitimine özel önem verilmelidir. Eğitim içeriği; yumuşak kıllı manuel veya elektrikli diş fırçası kullanımı, implant çevresinin arayüz

fırçası veya süperfloss ile etkin şekilde temizlenmesi, kısa süreli antimikrobiyal gargaraların (örneğin kısa süreli %0.12 klorheksidin veya esansiyel yağ içeren solüsyonlar) kullanımı, sigaranın bırakılması, dengeli beslenme ve diyabet başta olmak üzere sistemik hastalıkların kontrol altına alınması gibi temel önerileri içermelidir. Bu yaklaşımlar, peri-implant dokuların uzun dönem sağlığının korunmasında kritik rol oynar.

- e. **Belirli aralıklarla izlem ve kayıt:** Belirli aralıklarla yapılan izlem, peri-implant dokuların durumunu değerlendirmek ve olası nüksleri erken tespit etmek için gereklidir. Her kontrolde sondalama derinliği, kanama, plak birikimi ve radyografik kemik seviyesi kaydedilmeli; bu veriler düzenli olarak dijital sisteme işlenerek zaman içindeki değişimler izlenmelidir. Bu kayıtlar, risk değerlendirmesini güncellemek ve bakım aralıklarını doğru şekilde belirlemek için temel oluşturur. (Herrera et al., 2023; Roccuzzo et al., 2018)

İzlem Sıklığı ve Değerlendirme Parametreleri

Uzun dönem takipte değerlendirilen başlıca parametreler; PD, BOP, radyografik kemik seviyesi, mobilite ve hasta konforudur. EFP, implant yerleştirilmesinden sonraki ilk yıl içinde iki kontrol; sonrasında risk durumuna göre düzenli bakım önermektedir (Berglundh et al., 2024; Herrera et al., 2023).

Uzun dönem kohort çalışmaları, düzenli destekleyici bakım alan hastalarda 10 yıl sonunda implant sağkalım oranlarının %95'in üzerinde, peri-implantitis nüks oranının %10'un altında olduğunu göstermiştir (Roccuzzo et al., 2018; Ting & Suzuki, 2024).

Destekleyici tedavinin başarısı için kayıtların düzenli tutulması önemlidir. Klinik verilerin dijital sistemlerde saklanması,

sonraki kontrollerde progresyonun objektif takibini kolaylaştırır (Roccuzzo et al., 2018).

Relaps Yönetimi

Relaps (nüks), aktif tedavi sonrasında peri-implantitis bulgularının yeniden ortaya çıkması olarak tanımlanır. Relaps durumunda yeniden cerrahi olmayan tedavi yapılmalı; inflamasyon kontrol altına alınamıyorsa cerrahi yaklaşıma geçilmelidir (Barootchi & Wang, 2021).

EFP Kılavuzu, nüks oranlarının en çok şu durumlarda arttığını bildirmiştir (Herrera et al., 2023):

- Düzenli kontrollerin aksatılması
- Sigara kullanımının devam etmesi
- Yetersiz plak kontrolü
- Uygun olmayan restoratif konturlar

Uzun dönem stabilite için relaps nedenleri belirlenmeli ve hastaya özel koruyucu stratejiler planlanmalıdır (Barootchi & Wang, 2021; Rokaya et al., 2020):

Dijital Takip Sistemleri ve Geleceğe Bakış

Yeni nesil dijital sağlık teknolojileri, destekleyici tedaviyi daha sistematik hâle getirmektedir:

- **Dijital takip yazılımları**, klinisyenlere PD, BOP ve radyografik verileri entegre şekilde izleme imkânı sağlar (Strauss et al., 2024).
- **Yapay zekâ destekli analiz sistemleri**, kemik kaybı progresyonunu otomatik olarak tanımlayabilir (Mugri, 2025; Roy et al., 2025).

- **Tele-dişhekimî uygulamaları**, uzaktan hasta motivasyonu ve eğitimi sağlayarak bakım sürekliliğini artırır (Perussolo & Donos, 2024).

Bu teknolojilerin, gelecekte peri-implant hastalıklarının önlenmesi ve erken nüks tespitinde standart protokollere entegre edilmesi beklenmektedir.

Özet

Destekleyici peri-implant tedavi, implant tedavisinin uzun dönem başarısının temelidir. Düzenli profesyonel temizlik, hasta eğitimi, biyofilm kontrolü ve kişiselleştirilmiş takip protokolleri; peri-implantitisin yeniden oluşumunu önler (Barootchi & Wang, 2021; Berglundh et al., 2024).

EFP 2024 Konsensusu, destekleyici bakımın aktif tedavi kadar kritik olduğunu ve yaşam boyu sürecek bir izlem programı olarak görülmesi gerektiğini vurgulamaktadır (Herrera et al., 2023; Roccuzzo et al., 2018).

GELECEĞE YÖNELİK YAKLAŞIMLAR VE SONUÇ

Geleceğe Yönelik Tedavi Paradigmaları

Peri-implantitisin multifaktöriyel doğası, tedavi yaklaşımlarının yalnızca enfeksiyon kontrolüne değil, aynı zamanda konak yanıtının modülasyonuna ve yeniden dokusal bütünlüğün sağlanmasına odaklanması gerektiğini göstermektedir (Barootchi & Wang, 2021; Schwarz et al., 2018). Güncel araştırmalar, klasik mekanik biyofilm kontrolünün ötesine geçen biyoaktif ajanlar, konak modülatörleri ve yapay zekâ destekli karar sistemleri gibi yenilikçi alanlara yönelmiştir (Larsson et al., 2022; Monje & Salvi, 2024; Mugri, 2025; Rokaya et al., 2020).

Konak Modülasyon Terapileri

Konak modülasyonu, peri-implantitis tedavisinde giderek önem kazanmaktadır. Bu strateji, inflamatuvar yanıtın aşırı aktivasyonunu baskılamayı ve doku yıkımını azaltmayı hedefler (M. Huang et al., 2024; Sanz-Martín et al., 2021).

- **Subantimikrobiyal doz doksisiklin (SDD):** MMP-8 ve MMP-9 aktivitesini inhibe ederek kollajen yıkımını azaltır (Sanz-Martín et al., 2021).
- **Omega-3 yağ asitleri:** Pro-resolving lipid mediatörlerinin (resolvin, protectin) üretimini artırarak inflamasyonun çözülmesine katkı sağlar (Ali, Yang, Plachokova, Jansen, & Walboomers, 2021).
- **Statinler (özellikle simvastatin):** Osteojenik aktiviteyi artırarak kemik rejenerasyonunu destekler (Neurath & Kesting, 2024).
- **Melatonin ve resveratrol:** Antioksidan etkileriyle osteoblast aktivitesini artırır, reaktif oksijen moleküllerinin (ROS) birikimini azaltır (Wu et al., 2021; Zhang, Jiao, & Qian, 2025).

Bu ajanlar hâlen deneysel düzeyde olsa da, gelecekte peri-implantitis protokollerine farmakolojik destek olarak entegre edilmesi beklenmektedir.

Biyoteknolojik ve Rejeneratif Yaklaşımlar

Rejeneratif tedavilerde odak noktası, implant yüzeyi ile yeni kemik dokusu arasında yeniden biyolojik bağlantının sağlanmasıdır (Barootchi & Wang, 2021; Berglundh et al., 2024).

- **GDF-5 uygulamaları:** Osteojenik aktiviteyi artırarak defekt iyileşmesini destekleyebilir (Suárez-López Del Amo et al., 2015).

- **Nanoyapılı yüzey modifikasyonları:** Titanyum yüzeyine kalsiyum-fosfat veya hidroksiapatit nanopartikül eklenmesi, hücre adezyonunu ve osteointegrasyonu artırır (Homa et al., 2024).
- **3D biyo-baskı teknolojileri:** Hücre içeren biyomimetik iskelelerin bireye özgü üretimi, defektlerin anatomik uyumunu artırır (Subbiah et al., 2024).
- **Büyüme faktörü salınımlı membranlar:** Kontrollü salınım mekanizmalarıyla uzun süreli rejeneratif etki sağlar (Takayama, Imamura, & Yamano, 2023).

Yakın gelecekte rejeneratif tedavilerin, doku mühendisliği ile entegre biçimde kişiye özel implant yüzeyleri ve hücrel tedavilerle desteklenmesi öngörülmektedir.

Yapay Zekâ, Dijital Takip ve Klinik Karar Sistemleri

Yapay zekâ (AI), diş hekimliğinde tanı, prognoz ve planlamada devrim niteliğinde ilerlemeler sağlamıştır. Peri-implantitis alanında AI destekli sistemler;

- radyograflerden kemik kaybını otomatik tespit edebilmekte,
- klinik kayıtları analiz ederek relaps riskini öngörebilmekte,
- tedavi planlarını risk temelli algoritmalarla optimize edebilmektedir (Mugri, 2025; Roy et al., 2025; Sahrman et al., 2024).

EFP 2024 Konsensusu, bu teknolojilerin klinik kararlarda yardımcı araçlar olarak kullanılabileceğini, ancak klinik yargının yerini almaması gerektiğini vurgular (Herrera et al., 2023). Ayrıca yapay zekâ tabanlı dijital takip sistemlerinin destekleyici tedavi süreçlerinde hasta uyumunu artırdığı da gösterilmiştir (Perussolo & Donos, 2024).

Genetik ve Epigenetik Temelli Kişiselleştirilmiş Tedavi

Peri-implant hastalıklarının bireyler arası farklı seyretmesi, genetik ve epigenetik faktörlerin klinik yönetimde dikkate alınması gerektiğini göstermektedir. DNA metilasyon paternleri, mikroRNA profilleri (miR-146a, miR-155, miR-21) ve inflamatuvar gen polimorfizmleri (IL-1 β , TNF- α , IL-6) bireysel hastalık duyarlılığını belirleyen potansiyel biyobelirteçlerdir (Khouly et al., 2022; Larsson et al., 2022; Sanz-Martín et al., 2021).

Gelecekte bu biyobelirteçlerin rutin klinik uygulamalara entegrasyonu ile kişiselleştirilmiş risk tahmini ve tedavi planlamasının mümkün hâle gelmesi öngörülmektedir. Böylece peri-implantitis yönetimi, tek tip tedavi anlayışından çıkarak kişiye özgü hassas yaklaşım ile ele alınacaktır. (Larsson et al., 2022)

Klinik Uygulamalarda Gelecek Perspektifi

Yeni klinik protokoller bütüncül tedavi modelini hedeflemektedir: Mikrobiyal kontrol + konak modülasyonu + biyoteknolojik rejenerasyon + dijital izlem. Bu entegrasyon, peri-implant hastalıklarının yalnızca tedavisini değil, aynı zamanda uzun dönem önlenmesini de mümkün kılacaktır (Berglundh et al., 2024; Herrera et al., 2023; Roy et al., 2025).

Ayrıca multidisipliner yaklaşım (periodontoloji, protetik diş tedavisi, biyoteknoloji ve mühendislik alanlarının iş birliği) implant çevresi dokuların biyolojik stabilitesini korumada temel rol oynayacaktır (Barootchi & Wang, 2021).

Sonuç

Peri-implantitis, implant tedavilerinin en önemli biyolojik komplikasyonlarından biri olmaya devam etmektedir. Modern periodontoloji yaklaşımı; erken tanı, risk temelli tedavi, konak yanıtının düzenlenmesi ve bireyselleştirilmiş bakım protokollerinin

bütünleşik biçimde uygulanmasını gerektirir (Derks & Tomasi, 2015; Herrera et al., 2023; Ting & Suzuki, 2024).

Güncel literatür, peri-implant hastalıklarının artık yalnızca lokal enfeksiyonlar olarak değil, sistemik ve biyoteknolojik boyutlarıyla ele alınması gerektiğini vurgulamaktadır (Rokaya et al., 2020; Sanz-Martín et al., 2021).

Gelecekte yapay zekâ destekli tanı sistemleri, konak modülatörleri ve biyomimetik rejeneratif materyaller, peri-implant tedavisinin standart bileşenleri hâline gelmesi öngörülmektedir (Mugri, 2025; Suárez-López Del Amo et al., 2015; Ting & Suzuki, 2024).

Sonuç olarak, peri-implantitisin başarılı yönetimi; kanıta dayalı, multidisipliner ve bireyselleştirilmiş bir yaklaşım gerektirir. Klinisyenlerin EFP rehberlerini referans alarak önleme, erken tanı ve sürekli bakım odaklı stratejiler benimsemeleri, implant tedavilerinde uzun dönem başarı için en etkili yoldur (Herrera et al., 2023; Roccuzzo et al., 2018; Wang et al., 2025).

Kaynakça

- Al-Zawawi, A. S. (2025). The role of probiotics in the non-surgical management of peri-implantitis: a systematic review. *The Saudi Dental Journal*, 37(7-9). doi:10.1007/s44445-025-00032-z
- Ali, M., Yang, F., Plachokova, A. S., Jansen, J. A., & Walboomers, X. F. (2021). Application of specialized pro-resolving mediators in periodontitis and peri-implantitis: a review. *European Journal of Oral Sciences*, 129(1). doi:10.1111/eos.12759
- Barootchi, S., & Wang, H. L. (2021). Peri-implant diseases: Current understanding and management. *Int J Oral Implantol (Berl)*, 14(3), 263-282.

- Belibasakis, G. N., & Manoil, D. (2021). Microbial Community-Driven Etiopathogenesis of Peri-Implantitis. *Journal of Dental Research*, 100(1), 21-28. doi:10.1177/0022034520949851
- Berglundh, T., Mombelli, A., Schwarz, F., & Derks, J. (2024). Etiology, pathogenesis and treatment of peri-implantitis: A European perspective. *Periodontology* 2000. doi:10.1111/prd.12549
- Bornstein, M. M., Horner, K., & Jacobs, R. (2017). Use of cone beam computed tomography in implant dentistry: current concepts, indications and limitations for clinical practice and research. *Periodontology* 2000, 73(1), 51-72. doi:10.1111/prd.12161
- Derks, J., & Tomasi, C. (2015). Peri-implant health and disease. A systematic review of current epidemiology. *Journal of Clinical Periodontology*, 42(S16), S158-S171. doi:10.1111/jcpe.12334
- Di Palo, M. P. (2025). Peri-Implantitis Treatment on Microbial Decontamination. *Microorganisms*, 13(7), 1681. doi:10.3390/microorganisms13071681
- Diaz, P., Gonzalo, E., Villagra, L. J. G., Miegimolle, B., & Suarez, M. J. (2022). What is the prevalence of peri-implantitis? A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 22(1). doi:10.1186/s12903-022-02493-8
- Galarraga-Vinueza, M. E., Obreja, K., Ramanauskaite, A., Magini, R., Begic, A., Sader, R., & Schwarz, F. (2021). Macrophage polarization in peri-implantitis lesions. *Clinical Oral Investigations*, 25(4), 2335-2344. doi:10.1007/s00784-020-03556-2
- Guo, Y., Hou, X., Fan, S., & Jin, C. (2025). Research Status of Silver Nanoparticles for Dental Applications. *Inorganics*, 13(5), 168. doi:10.3390/inorganics13050168
- Herrera, D., Berglundh, T., Schwarz, F., Chapple, I., Jepsen, S., Sculean, A., . . . Sanz, M. (2023). Prevention and treatment

- of peri-implant diseases—The <scp>EFP S3</scp> level clinical practice guideline. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(S26), 4-76. doi:10.1111/jcpe.13823
- Homa, K., Zakrzewski, W., Dobrzyński, W., Piszko, P. J., Piszko, A., Matys, J., . . . Dobrzyński, M. (2024). Surface Functionalization of Titanium-Based Implants with a Nanohydroxyapatite Layer and Its Impact on Osteoblasts: A Systematic Review. *Journal of Functional Biomaterials*, 15(2), 45. doi:10.3390/jfb15020045
- Huang, M., Wang, C., Li, P., Lu, H., Li, A., & Xu, S. (2024). Role of immune dysregulation in peri-implantitis. *Front Immunol*, 15, 1466417. doi:10.3389/fimmu.2024.1466417
- Huang, N., Li, Y., Chen, H., Li, W., Wang, C., Ou, Y., . . . Chen, J. (2024). The clinical efficacy of powder air-polishing in the non-surgical treatment of peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *Japanese Dental Science Review*, 60, 163-174. doi:10.1016/j.jdsr.2024.05.003
- James, J. R., Kharat, A., Chinnakutti, S., Kamble, S., Mandal, M., & Das, A. (2025). The Future of Dental Implants: A Narrative Review of Trends, Technologies, and Patient Considerations. *Cureus*. doi:10.7759/cureus.90380
- Kadirvelu, L., Sivaramalingam, S. S., Jothivel, D., Chithiraiselvan, D. D., Karaiyagowder Govindarajan, D., & Kandaswamy, K. (2024). A review on antimicrobial strategies in mitigating biofilm-associated infections on medical implants. *Current Research in Microbial Sciences*, 6, 100231. doi:10.1016/j.crmicr.2024.100231
- Khouly, I., Pardiñas López, S., Díaz Prado, S. M., Ferrantino, L., Kalm, J., Larsson, L., & Asa'Ad, F. (2022). Global DNA Methylation in Dental Implant Failure Due to Peri-Implantitis: An Exploratory Clinical Pilot Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 1020. doi:10.3390/ijerph19021020

- Larsson, L., Kavanagh, N. M., Nguyen, T. V. N., Castilho, R. M., Berglundh, T., & Giannobile, W. V. (2022). Influence of epigenetics on periodontitis and peri-implantitis pathogenesis. *Periodontology 2000*, 90(1), 125-137. doi:10.1111/prd.12453
- Li, Y., Li, X., Guo, D., Meng, L., Feng, X., Zhang, Y., & Pan, S. (2024). Immune dysregulation and macrophage polarization in peri-implantitis. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 12. doi:10.3389/fbioe.2024.1291880
- López-Valverde, N., López-Valverde, A., & Blanco Rueda, J. A. (2024). The role of probiotic therapy on clinical parameters and human immune response in peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis of randomized clinical studies. *Frontiers in Immunology*, 15. doi:10.3389/fimmu.2024.1371072
- Mombelli, A., & Lang, N. P. (1992). Antimicrobial treatment of peri-implant infections. *Clinical Oral Implants Research*, 3(4), 162-168. doi:10.1034/j.1600-0501.1992.030402.x
- Monje, A., Galindo-Fernández, P., & Nart, J. (2024). Supportive therapy following peri-implantitis treatment: A retrospective study on compliance. *Clinical Oral Implants Research*, 35(6), 621-629. doi:10.1111/clr.14257
- Monje, A., & Salvi, G. E. (2024). Diagnostic methods/parameters to monitor peri-implant conditions. *Periodontology 2000*, 95(1), 20-39. doi:10.1111/prd.12584
- Mugri, M. H. (2025). Accuracy of Artificial Intelligence Models in Detecting Peri-Implant Bone Loss: A Systematic Review. *Diagnostics*, 15(6), 655. doi:10.3390/diagnostics15060655
- Neurath, N., & Kesting, M. (2024). Cytokines in gingivitis and periodontitis: from pathogenesis to therapeutic targets. *Frontiers in Immunology*, 15. doi:10.3389/fimmu.2024.1435054

- Perussolo, J., & Donos, N. (2024). Maintenance of peri-implant health in general dental practice. *British Dental Journal*, 236(10), 781-789. doi:10.1038/s41415-024-7406-8
- Petkovic-Curcin, A., Zeljic, K., Cikota-Aleksic, B., Dakovic, D., Tatic, Z., & Magic, Z. (2017). Association of Cytokine Gene Polymorphism with Peri-implantitis Risk. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 32(5), e241-e248. doi:10.11607/jomi.5814
- Rahman, B., Acharya, A. B., Siddiqui, R., Verron, E., & Badran, Z. (2022). Photodynamic Therapy for Peri-Implant Diseases. *Antibiotics*, 11(7), 918. doi:10.3390/antibiotics11070918
- Ravidà, A., Samal, A., Qazi, M., Webber, L. P., Wang, H. L., Galindo-Moreno, P., . . . Saleh, M. H. A. (2023). Interproximal implant thread exposure after initial bone remodeling as a risk indicator for peri-implantitis. *Journal of Periodontology*, 94(6), 751-764. doi:10.1002/jper.22-0499
- Renvert, S., Hirooka, H., Polyzois, I., Kelekis-Cholakis, A., & Wang, H.-L. (2019). Diagnosis and non-surgical treatment of peri-implant diseases and maintenance care of patients with dental implants – Consensus report of working group 3. *International Dental Journal*, 69(S2), 12-17. doi:10.1111/idj.12490
- Roccuzzo, M., Fierravanti, L., Pittoni, D., Dalmaso, P., & Roccuzzo, A. (2020). Implant survival after surgical treatment of peri-implantitis lesions by means of deproteinized bovine bone mineral with 10% collagen: 10-year results from a prospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 31(8), 768-776. doi:10.1111/clr.13628
- Roccuzzo, M., Layton, D. M., Roccuzzo, A., & Heitz-Mayfield, L. J. (2018). Clinical outcomes of peri-implantitis treatment and supportive care: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 29(S16), 331-350. doi:10.1111/clr.13287

- Rokaya, D., Srimaneepong, V., Wisitrasameewon, W., Humagain, M., & Thunyakitpisal, P. (2020). Peri-implantitis Update: Risk Indicators, Diagnosis, and Treatment. *European Journal of Dentistry*, 14(04), 672-682. doi:10.1055/s-0040-1715779
- Roy, R., Chopra, A., Karmakar, S., & Bhat, S. G. (2025). Applications of Artificial Intelligence (<sc>AI</sc>) for Diagnosis of Periodontal/Peri-Implant Diseases: A Narrative Review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 52(8), 1193-1219. doi:10.1111/joor.14045
- Sahrman, P., Kühl, S., Dagassan-Berndt, D., Bornstein, M. M., & Zitzmann, N. U. (2024). Radiographic assessment of the peri-implant site. *Periodontology 2000*, 95(1), 70-86. doi:10.1111/prd.12577
- Sanz-Martín, I., Cha, J. K., Sanz-Sánchez, I., Figuero, E., Herrera, D., & Sanz, M. (2021). Changes in peri-implant soft tissue levels following surgical treatment of peri-implantitis: A systematic review and meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*, 32(S21), 230-244. doi:10.1111/clr.13840
- Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., & Wang, H. L. (2018). Peri-implantitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(S20), S246-S266. doi:10.1111/jcpe.12954
- Sharma, N., Shukla, J., Jain, S., Vyas, R., Verma, T., & Navlani, B. (2025). Antimicrobial Efficacy of Nano-Hydroxyapatite-Coated Implants Against Peri-Implantitis-Associated Bacteria. *Journal of Pharmacy and Bioallied Sciences*, 17(Suppl 2), S1601-S1603. doi:10.4103/jpbs.jpbs_169_25
- Sivaramakrishnan, G., & Sridharan, K. (2018). Photodynamic therapy for the treatment of peri-implant diseases: A network meta-analysis of randomized controlled trials. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy*, 21, 1-9. doi:10.1016/j.pdpdt.2017.10.013

- Souza, J. G. S., Bertolini, M. M., Costa, R. C., Nagay, B. E., Dongari-Bagtzoglou, A., & Barão, V. A. R. (2021). Targeting implant-associated infections: titanium surface loaded with antimicrobial. *iScience*, 24(1), 102008. doi:10.1016/j.isci.2020.102008
- Strauss, F. J., Gil, A., Smirani, R., Rodriguez, A., Jung, R., & Thoma, D. (2024). The use of digital technologies in peri-implant soft tissue augmentation – A narrative review on planning, measurements, monitoring and aesthetics. *Clinical Oral Implants Research*, 35(8), 922-938. doi:10.1111/clr.14238
- Suárez-López Del Amo, F., Monje, A., Padial-Molina, M., Tang, Z., & Wang, H.-L. (2015). Biologic Agents for Periodontal Regeneration and Implant Site Development. *BioMed Research International*, 2015, 1-10. doi:10.1155/2015/957518
- Subbiah, U., Rajaram, V., Mahendra, J., Kannan, L. P., Chellathurai, B. N., & Namasivayam, A. (2024). Biomimetic scaffold and 3D bioprinting in dental application: A review. *Bioinformation*, 20(7), 789-794. doi:10.6026/973206300200789
- Takayama, T., Imamura, K., & Yamano, S. (2023). Growth Factor Delivery Using a Collagen Membrane for Bone Tissue Regeneration. *Biomolecules*, 13(5), 809. doi:10.3390/biom13050809
- Tardelli, J. D. C., Schiavon, M. A., & Dos Reis, A. C. (2024). Chitosan coatings on titanium-based implants - From development to characterization and behavior: A systematic review. *Carbohydrate Polymers*, 344, 122496. doi:10.1016/j.carbpol.2024.122496
- Ting, M., & Suzuki, J. B. (2024). Peri-Implantitis. *Dentistry Journal*, 12(8), 251. doi:10.3390/dj12080251
- Wang, H. L., Avila-Ortiz, G., Monje, A., Kumar, P., Calatrava, J., Aghaloo, T., . . . Rosen, P. S. (2025). AO/AAP consensus on

- prevention and management of peri-implant diseases and conditions: Summary report. *Journal of Periodontology*, 96(6), 519-541. doi:10.1002/jper.25-0270
- Wu, X., Qiao, S., Wang, W., Zhang, Y., Shi, J., Zhang, X., . . . Lai, H. (2021). Melatonin prevents peri-implantitis via suppression of TLR4/NF- κ B. *Acta Biomaterialia*, 134, 325-336. doi:10.1016/j.actbio.2021.07.017
- Xanthopoulou, V., Räisänen, I. T., Sorsa, T., Tortopidis, D., & Sakellari, D. (2024). Diagnostic value of aMMP-8 and azurocidin in peri-implant sulcular fluid as biomarkers of peri-implant health or disease. *Clinical and Experimental Dental Research*, 10(3). doi:10.1002/cre2.883
- Yan, Y., Rotundo, R., Suvan, J., Orlandi, M., Poma, A., & D'Aiuto, F. (2025). Photodynamic therapy and peri-implant diseases: a systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Oral Health*, 6. doi:10.3389/froh.2025.1614982
- Zhang, C., Jiao, B., & Qian, D. (2025). Protective Effect of Resveratrol Against Peri-Implant Inflammation and Oxidative Stress: An *in vivo* Study. *Discovery Medicine*, 37(196), 862. doi:10.24976/discov.med.202537196.76

BÖLÜM 8

PERİ-İMLANT HASTALIKLARIN PATOGENEZİ, ÖNLENMESİ VE TEDAVİSİ: KLİNİK YAKLAŞIM

SUDE YILDIRIM BOLAT¹

Giriş

Dental implantlar, dişsiz alanların rehabilitasyonunda hem fonksiyonel hem de estetik açıdan başarılı sonuçlar sunmaları nedeniyle modern diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır (Berglundh, ve diğerleri, 2018). Uzun dönemde implant başarısı, çevre yumuşak ve sert dokuların sağlığına doğrudan bağlıdır. İmplant çevresinde gelişen inflamatuvar hastalıklar, doğal dişlerdeki periodontal hastalıklara benzer şekilde, bakteriyel biyofilm birikimi sonucunda ortaya çıkmakta ve tedavi edilmediğinde implant kaybına kadar ilerleyebilmektedir (Berglundh, ve diğerleri, 2018, s. 286).

Son yıllarda yapılan epidemiyolojik çalışmalar, peri-implant mukozitisin görülme sıklığının %40–60, peri-implantitisin ise %15–25 arasında değiştiğini göstermektedir (Derks & Tomasi, 2015, s. 158) (Lee, Huanh, Zhu, & Weltman, 2017, s. 2) Bu oranlar, implant tedavisi gören her bireyin potansiyel olarak risk altında olduğunu ortaya koymaktadır. Özellikle yetersiz oral hijyen, periodontitis öyküsü, sigara kullanımı ve diyabet gibi sistemik durumlar, peri-

¹ Uzman Diş Hekimi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Periodontoloji, Orcid: 0000-0002-9012-727X

implant hastalıklarının gelişiminde belirleyici rol oynamaktadır (Renvert, Persson, Pirih, & Camargo, 2018, s. 278).

Avrupa Periodontoloji Federasyonu (APF) tarafından 2023 yılında yayımlanan “Peri-İmplant Hastalıkların Önlenmesi ve Tedavisi: Klinik Uygulama Kılavuzu” başlıklı kılavuz, peri-implant hastalıkların önlenmesi, tanısı ve tedavisine ilişkin kanıta dayalı klinik öneriler sunmaktadır (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 4). Bu kılavuz, peri-implant dokuların sağlık–hastalık sürekliliği kavramını vurgulamakta ve klinisyenlere risk temelli, aşamalı bir yaklaşım önermektedir.

Bu kitap bölümünde, APF 2023 kılavuzu temel alınarak peri-implant hastalıkların patogenezi, risk faktörleri, önleme stratejileri, tanı kriterleri, tedavi protokolleri ve uzun dönem takip yaklaşımları ayrıntılı biçimde ele alınacaktır. Amaç, klinisyenlere bilimsel kanıtlara dayalı, güncel ve sistematik bir yönetim çerçevesi sunmaktır.

Patogenezi

Peri-implant hastalıkların patogenezi, bakteriyel biyofilmin implant yüzeyinde birikimiyle başlayan ve konağın inflamatuvar cevabının dengesizleşmesiyle ilerleyen çok aşamalı bir süreçtir (Heitz-Mayfield & Salvi, 2018, s. 237).

Biyofilm birikimi, implant yüzey pürüzlülüğü ve mikroaralıklar nedeniyle dişlere göre daha kolay gerçekleşir (Bermejo, ve diğerleri, 2019, s. 372). Bu mikroorganizma kolonizasyonu, özellikle *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia*, *Treponema denticola* gibi periodontopatojenlerin yerleşimiyle başlar (Mombelli, van Oosten, Schurch, & Land, 1987, s. 145). Bu bakteriler, lipopolisakkarit (LPS) gibi virülans faktörleri aracılığıyla konağın immün sistemini aktive eder.

İlk aşamada, nötrofiller ve makrofajlar, biyofilm ürünlerini fagosite ederek savunma yanıtını başlatır (Berglundh, ve diğerleri,

2018, s. 287). Ancak bu süreç uzadığında proinflatuar sitokinler (örneğin IL-1 β , TNF- α , IL-6) aşırı düzeyde salgınır. Bu sitokinler osteoklast aktivasyonunu uyarak alveoler kemik rezorpsiyonuna neden olur (Derks & Tomasi, 2015, s. 158). Zamanla inflammatuar hücre infiltrasyonu artar; plazma hücreleri ve lenfositlerin baskın olduğu kronik bir inflamasyon tablosu gelişir. Bu süreç, peri-implantitis lezyonlarında periodontal hastalıklara göre daha geniş bir inflammatuar alanla karakterizedir (Berglundh, ve diğerleri, 2018, s. 286).

Peri-implant mukozitis evresinde inflamasyon mukozayla sınırlıdır ve kemik kaybı gözlenmez. Ancak inflamasyonun kontrol altına alınamaması durumunda peri-implantitis gelişir. Bu aşamada hem bağ dokusu hem de marjinal kemik kaybı oluşur. APF 2023 Kılavuzu, peri-implantitisin aslında kontrolsüz inflamasyonun ilerlemiş formu olduğunu ve erken dönemde müdahale edilmezse geri dönüşsüz hale geldiğini vurgulamaktadır (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 6).

Histopatolojik düzeyde, peri-implantitis lezyonlarında yoğun vaskülarizasyon, kollajen yıkımı, yüksek plazma hücresi oranı ve kemik rezorpsiyonu gözlenir. Ayrıca, implant çevresi bağ dokusunun periodontal dokudan farklı olarak Sharpey liflerinden yoksun olması, savunma kapasitesini zayıflatır (Shafizadeh, Amid , Mahmoum, & Kadkhodazadeh , 2021, s. 713).

Mikroanatomik faktörler de patogeneze katkıda bulunur. Özellikle “suprakrestal doku yüksekliğinin” implant çevresindeki biyolojik genişlik ile olan ilişkisi önemlidir (Berglundh, ve diğerleri, 2018, s. 287). Yetersiz peri-implant mukoza kalınlığı veya aşırı konturlu protez tasarımı, biyolojik genişliğin bozulmasına ve inflamasyonun derin dokulara ilerlemesine yol açabilir.

Sonuç olarak peri-implant hastalıklar, bakteriyel biyofilmin konak yanıtı üzerindeki yıkıcı etkileriyle gelişen, dinamik bir

inflatuar süreçtir. Bu süreçte bakteriyel yük, immün yanıt dengesizliği ve implant çevresi dokuların anatomik özellikleri birlikte rol oynar.

Sistemik Faktörler

Diyabetes Mellitus

Kontrolsüz diyabet (HbA1c > 7), peri-implant hastalıklar için güçlü bir risk faktörüdür (Monje A. , 2017; Javed & Romanos, 2019). Hiperglisemi, vasküler geçirgenliği ve nötrofil fonksiyonlarını bozarak inflammatuar yanıtı artırır. İleri glikasyon son ürünleri (AGEs) konak dokularda proinflammatuar sitokinlerin salınımını tetikler (Carra, Blanc-Sylvestre, Courtet, & Bouchard, 2023, s. 81). Bu durum, peri-implant dokularda mikrosirkülasyonun bozulmasına ve iyileşme kapasitesinin azalmasına neden olur.

Kontrol altındaki diyabetli (HbA1c <7) bireylerde peri-implantitis riskinin azaldığı, ancak glisemik kontrolün bozulduğu durumlarda hastalık şiddetinin arttığı bildirilmiştir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 26; Carra, Blanc-Sylvestre, Courtet, & Bouchard, 2023).

Sigara Kullanımı

Sigara kullanımı, peri-implantitis gelişimiyle güçlü şekilde ilişkilidir (Chrcanovic, Albrektsson, & Wennerberg, 2015, s. 1041). Nikotin, fibroblast aktivitesini ve kollajen sentezini azaltırken, vasküler daralmaya yol açar. Ayrıca immün hücre fonksiyonlarını baskılayarak enfeksiyonun ilerlemesine zemin hazırlar. Yapılan çalışmalarda ise eski sigara içicilerinde mevcut sigara içicilerine kıyasla daha düşük peri-implant mukozit (%43,9'a karşı %48,6) ve peri-implantit (%19,7'ye karşı %30,5) oranı bildirilmiştir (Costa, ve diğerleri, 2022, s. 4835). Yazarlar, kümülatif sigara maruziyeti ile peri-implantitis riski ve sigarayı bırakma tarihinden bu yana geçen

süre arasında doğrudan bir ilişki gözlemlemişlerdir (Costa, ve diğerleri, 2022, s. 4835).

Sistemik Hastalıklar ve İlaç Kullanımı

Osteoporoz, bağ dokusu hastalıkları, radyoterapi öyküsü ve bağışıklık sistemini baskılayan ilaç kullanımı peri-implant dokuların direncini azaltabilir. Antiresorptif ilaçlar (örneğin bifosfonatlar) kemik metabolizmasını etkileyerek iyileşmeyi geciktirebilir (de-Freitas, ve diğerleri, 2016, s. 646).

Lokal Faktörler

Periodontitis Öyküsü

Periodontitis öyküsü, peri-implantitis için en güçlü prediktif faktörlerden biridir. Periodontitis geçirmiş bireylerde, aynı mikrobiyal flora implant çevresine de kolonize olur. Bu nedenle implant tedavisine başlamadan önce periodontal sağlığın mutlaka stabilize edilmesi önerilmektedir (Marty, ve diğerleri, 2024 , s. 2240).

İmplant Pozisyonu ve Yüzey Özellikleri

İmplantın kret ile ilişkili konumu, kemiğe yakınlığı ve yüzey pürüzlülüğü inflamasyonun şiddetini etkiler. Özellikle kemik içerisine fazla derin yerleştirilen implantlarda marjinal kemik kaybı riski artar (Zukauskas, ve diğerleri, 2021, s. 347). Mikroaralık bölgelerinde bakteriyel sızıntı, inflamasyonun ilerlemesine neden olabilir (Monje, ve diğerleri, 2021, s. 385).

Keratinize Mukozanın Genişliği

Keratinize mukoza eksikliği, hijyenin zorlaşmasına ve inflamasyonun kronikleşmesine yol açar. En az 2 mm genişliğinde keratinize doku varlığı, uzun dönem stabilite için koruyucu bir faktör olarak kabul edilmektedir (Monje, Oscar, & Ávila-Ortiz, 2023, s. 185).

Protez Tasarımı ve Biyolojik Genişlik

Aşırı konturlu, cilasız veya fazla submukozal yerleşimli protezler biyofilm tutulumunu artırır. Ayrıca biyolojik genişliğin ihlali, inflamasyonun kemiğe yayılımını kolaylaştırır. Bu nedenle protez tasarımının biyolojik genişlik ve suprakrestal kompleksle uyumlu olması önerilmektedir (Lin, ve diğerleri, 2025, s. 651).

Davranışsal ve Hasta ile İlişkili Faktörler

Hastanın ağız hijyen alışkanlıkları, kontrol seanslarına katılım sıklığı ve motivasyonu peri-implant sağlığın korunmasında belirleyicidir. Eğitim düzeyi, sosyoekonomik durum ve motivasyon eksikliği, profesyonel bakım eksikliğiyle birleştiğinde peri-implant hastalık riskini artırır (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 6). Ayrıca bruksizm, mekanik stresin artmasına ve marjinal kemik kaybına neden olabilen bir risk faktörüdür. Bu durum özellikle posterior bölgelerdeki implantlarda önem taşır (Henrikson, Ali, Aljamal, & Chrcanovic, 2017; Lobbezoo, ve diğerleri, 2005).

Peri-implant Hastalık Tanı Kriterleri

Peri-implant hastalıkların doğru tanımlanması, uygun tedavi planlamasının temelini oluşturur. 2018 Dünya Periodontoloji ve İmplantoloji Çalıştayı'nda (Caton, ve diğerleri, 2018, s. 7) belirlenen sınıflama sistemi temel alınmakta, ancak tanı eşiği klinik olarak daha net biçimde tanımlamaktadır (Tonetti, ve diğerleri, 2023, s. 11).

Peri-implant Sağlık

Peri-implant dokularda sağlık, inflamasyon bulgularının olmamasıyla tanımlanır. Klinik olarak sağlıklı bir implant çevresinde:

- Kanama veya süpürasyon yoktur.
- Sondalama derinliği (PD) ≤ 5 mm'dir.

- Radyografide kemik seviyesi yalnızca implant yerleştirildikten sonra oluşan fizyolojik yeniden şekillenme sınırındadır ($\leq 0,5-1$ mm).
- Sondalama sırasında tek nokta kanaması hastalık belirtisi sayılmaz; ancak tekrarlayan ve yaygın kanama varlığı inflamasyonun erken bulgusudur (Tonetti, ve diğerleri, 2023, s. 11).

Peri-implant Mukozitis

Peri-implant mukozitis, kemik kaybı olmaksızın implant çevresi mukozada geri dönüşümlü inflamasyon gelişmesiyle karakterizedir. Tanı kriterleri:

- En az bir bölgede kanama ve/veya süpürasyon,
- Sondalama derinliğinde artış (≥ 4 mm veya önceki ölçüme göre ≥ 1 mm artış),
- Radyografik olarak kemik kaybının olmaması (fizyolojik sınırlar dahilinde olmadan) (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 21).

Peri-implant mukozitis, erken dönemde profesyonel mekanik plak kontrolü ve hasta eğitimiyle tamamen geri döndürülebilir bir durumdur.

Peri-implantitis

Peri-implantitis, implant çevresinde bağ dokusu ataşman kaybı ve radyografik kemik rezorpsiyonu ile seyreden ilerleyici bir inflamatuvar hastalıktır. Tanı kriterleri:

- Kanama ve/veya süpürasyon varlığı,
- Sondalama derinliği ≥ 6 mm,
- Radyografide implantın interosseöz kısmının en koronal kısmının apikalinde ≥ 3 mm kemik seviyesi

- Tanı için üç bulgunun (kanama + derinleşmiş cep + kemik kaybı) birlikte bulunması gerekmektedir (Berglundh, ve diğerleri, 2018, s. 290). Klinik olarak peri-implantitis lezyonları ödemli, eritemli, kolay kanayan mukoza ve radyografide krater şeklinde kemik kaybı ile karakterizedir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 21).

Tanısal Araçlar

Sondalama: Plastik veya titanyum kaplı problemlerle, yaklaşık 0,25 N kuvvetle yapılmalıdır.

Radyografi: Periapikal radyografiler altın standarttır; implant yüklemesi sonrası alınan referans görüntü karşılaştırmada esas alınır.

Klinik fotoğraf: Mukoza renk değişiklikleri ve şişliklerin belgelenmesinde yararlıdır.

Bu tanısal eşikler, peri-implant hastalıkların klinik olarak erken dönemde saptanmasını ve uygun tedavi basamağının belirlenmesini sağlar.

Peri-implant Hastalıkların Yönetimi ve Önleme Basamakları

APF 2023 klinik uygulama kılavuzu, peri-implant hastalıkların yönetimini klasik tedavi şemalarından farklı olarak önleme basamaklarıyla bütünleşik, kanıta dayalı bir süreç şeklinde tanımlamaktadır (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 25). Bu yaklaşımda, her klinik müdahale basamağı belirli bir önleme düzeyine (ilksel, birincil, ikincil veya üçüncül) karşılık gelir.

- İlksel önleme, risk faktörlerinin henüz ortaya çıkmadığı durumlarda toplum genelinde davranışsal farkındalık yaratmayı hedefler;

- Birincil (primer) önleme, birey düzeyinde risk faktörlerinin gelişmesini ve hastalığın başlamasını engellemeyi amaçlar;
- İkincil (sekonder) önleme, hastalık erken evredeyken ilerlemesini durdurmayı hedefler;
- Üçüncül (tersiyer) önleme, ise mevcut hastalık sonrası fonksiyonel stabilitenin korunmasına yöneliktir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 24).

Böylece hastalığın yalnızca tedavisi değil, başlangıcından stabiliteye kadar tüm evrelerinin yönetimi sağlanır.

İlksel Önleme

APF 2023 klinik uygulama kılavuzu (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 4-64), peri-implant hastalıkların önlenmesine ilişkin stratejileri tanımlarken yalnızca diş hekimliği özelinde değil, genel halk sağlığı literatüründe yerleşmiş bir önleme terminolojisini temel alır. Önleme kavramının tarihsel gelişimi, Strasser tarafından tanımlanan “ilksel önleme” kavramına dayanır (Strasser, 1978, s. 225). Strasser, bu terimi “bir popülasyonda risk faktörlerinin gelişmesini engelleyen ve bireyin kendi yaşam tarzını yönlendirmesiyle elde edilen bir önleme yaklaşımı” olarak tanımlamıştır.

Bu anlayış daha sonra, Amerikan Kalp Derneği tarafından 2010 yılında Lloyd-Jones ve ark. tarafından yeniden tanımlanmış ve nüfus düzeyinde kronik hastalıkların yayılımını önlemeye yönelik bir stratejiye dönüştürülmüştür (Lloyd-Jones, ve diğerleri, 2010, s. 586). Bu bağlamda “ilksel önleme”, bireysel düzeyde risk faktörlerinin ortaya çıkmasını önlemeye, toplumsal düzeyde ise epidemiyolojik riskin azaltılmasına yönelik bir kavramdır.

EFP bu kavramı diş hekimliği ve implantolojideki önleme modeliyle bütünleştirmiştir. Böylece, klasik tıbbi sınıflamaya göre:

Peri-implant hastalıklarının yönetiminde en etkili strateji, hastalık geliştikten sonra tedavi etmekten ziyade önleyici yaklaşımları sistematik şekilde uygulamaktır. Peri-implant dokuların sağlığının korunmasında bireysel risk profiline dayalı bir önleme modeli önerilmektedir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 4). Bu yaklaşımın temeli, hastalık gelişmeden önce biyofilm birikimini kontrol altına almak, risk faktörlerini ortadan kaldırmak ve düzenli takip programlarıyla inflamasyonun erken dönemini saptamaktır.

Birincil Önleme (Primer – Klinik Düzeyde Önleme)

Birincil önleme, peri-implant hastalıklarının hiç ortaya çıkmaması için risk faktörlerinin ortadan kaldırılmasına ve uygun cerrahi–protetik planlamaya odaklanır.

Tedavi Öncesi Değerlendirme: İmplant uygulaması öncesinde hastanın sistemik durumu, periodontal öyküsü, ağız hijyen düzeyi ve beklentileri değerlendirilmelidir. Özellikle aktif periodontitis varlığında implant tedavisine geçilmeden önce enfeksiyonun tamamen kontrol altına alınması gerekir (Berglundh, ve diğerleri, 2018, s. 286).

Cerrahi Planlama ve İmplant Pozisyonu: İmplant yerleştirme derinliği, açısı ve çevre kemik kalınlığı, uzun dönem doku stabilitesini belirler. AFP, implantın kemik kretine paralel ve yeterli keratinize mukoza içinde konumlandırılmasını önermektedir (Schwarz, Derks, Monje, & Wang, 2018, s. 247). Bu, biyolojik genişliğin bozulmasını ve marjinal kemik kaybını önler.

Protez Tasarımı: Protetik üstyapının tasarımı, biyofilm birikimini en aza indirecek biçimde olmalıdır. Aşırı konturlu ve cilasız yüzeyler, mikroorganizma tutulumunu kolaylaştırır. Ayrıca protezin çıkarılabilir veya kolay temizlenebilir olması uzun dönem bakım açısından avantaj sağlar (Lang, Brägger, Walther, Beamer, & Kornman, 1997, s. 511).

Profesyonel Mekanik Plak Kontrolü (PMPU): Peri-implant dokuların sağlığının korunmasında Profesyonel Mekanik Plak Uzaklaştırma (PMPU) en etkili koruyucu uygulamalardan biridir (Carra, Blanc-Sylvestre, Courtet, & Bouchard, 2023, s. 77).

Periodontal kanıta dayanarak, PMR için titanyum veya paslanmaz elik alana özgü küretler, ultrasonik/sonik aletler, plastik fırçalar, glisin tozu veya eritritol içeren hava parlatma cihazları tek başına veya kombinasyon halinde kullanılabilir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 33).

PMPU işlemleri, peri-implant mukozitis gelişimini engellemede klinik olarak kanıtlanmış etkilere sahiptir.

İkincil nleme (Sekonder – Bireysel Düzeyde nleme)

Hasta, implant çevresi hijyenin önemini ve plak kontrol tekniklerini öğrenmelidir. Yumuşak kıllı diş fırçası, arayüz fırçası ve superfloss gibi yardımcı araçların kullanımı öğretilmelidir. Hastaya uygulamalı ğitim verilmesi, yalnızca sözlü bilgilendirmeye göre daha etkilidir (Carra, Blanc-Sylvestre, Courtet, & Bouchard, 2023, s. 78).

Sigara bırakılması, glisemik kontrolün sağlanması ve stres yönetimi gibi davranış değişiklikleri hastalık riskini azaltır. Özellikle diyabetli bireylerde HbA1c'nin düzenli takibini ve implant sonrası dönemde metabolik kontrolün sürdürülmesi önerilmektedir (Carra, Blanc-Sylvestre, Courtet, & Bouchard, 2023, s. 81).

Uzun dönem implant başarısında hasta motivasyonu en kritik unsurlardan biridir. Bu nedenle kontrol randevularına düzenli katılım, profesyonel temizlik ve bakım seanslarıyla desteklenmelidir. Düzenli bakım programlarına katılan hastalarda peri-implantitis gelişme riski %70 oranında azalmaktadır (Carra, Blanc-Sylvestre, Courtet, & Bouchard, 2023, s. 77).

Üçüncül nleme (Tersiyer– Destekleyici Bakım ve Takip)

Üçüncül önleme, tedavi sonrası peri-implant dokuların stabilitesinin korunmasına yöneliktir. Peri-implant sağlığın korunmasında tedavi sonrası Destekleyici Peri-İmplant Bakım (DPIB) protokolü merkezi bir rol oynar. Bu protokol, profesyonel temizlik, klinik kontrol, radyografik takip ve hasta eğitiminin periyodik olarak sürdürülmesini kapsar. DPIB programları, tedavi sonrası nüks riskini azaltmakta ve dokusal stabiliteyi sürdürmektedir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 31).

Klinik Öneri Özeti (AFP 2023'e Göre)

Koruyucu Basamak	Klinik Öneri
Periodontal sağlığın stabilize edilmesi	İmplant öncesi aktif enfeksiyonlar tedavi edilmelidir.
Biyolojik genişliğin korunması	İmplant ve protez tasarımı yumuşak doku konturuna uygun olmalıdır.
Düzenli profesyonel bakım	PMPU işlemleri 3–6 ay aralıklarla yapılmalıdır.
Hasta eğitimi	Hijyen teknikleri uygulamalı olarak öğretilmelidir.
Risk faktörlerinin kontrolü	Sigara bırakma, glisemik kontrol, stres yönetimi sağlanmalıdır.

Herrera & ark., 2023

Peri-implant hastalıkların önlenmesinin yalnızca tedavi başarısını değil, implant tedavilerinin biyolojik ömrünü de uzattığı vurgulanmıştır (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 23). Bu nedenle, önleme protokollerinin hasta bakımının ayrılmaz bir parçası olarak görülmesi gerekmektedir.

Peri-implant Hastalıkların Yönetimi

Peri-implant hastalıkların tedavisindeki temel amaç, inflamasyonu ortadan kaldırmak, doku sağlığını yeniden kazandırmak ve implant fonksiyonunu korumaktır. AFP 2023 Kılavuzu'na (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 4) göre tedavi, hastalığın şiddetine ve yayılımına göre iki ana basamakta ele alınır:

- Cerrahi olmayan tedavi,

- Cerrahi tedavi (rezektif veya rejeneratif yaklaşımlar).

Cerrahi Olmayan Tedavi

Cerrahi olmayan tedavi, özellikle peri-implant mukozitis ve erken dönem peri-implantitis olgularında ilk basamaktır. Amaç, implant yüzeyindeki biyofilmin uzaklaştırılması ve inflamasyonun kontrol altına alınmasıdır (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 48).

Mekanik biyofilm uzaklaştırılması

Profesyonel mekanik plak uzaklaştırma (PMPU) peri-implant dokuların iyileşmesinde ana yöntemdir (Cosgarea, Rocuzzo, Jepsen, & Salvi, 2023, s. 188). Plak ve taş birikimleri titanyum kaplı küretler, düşük güçlü ultrasonik cihazlar veya air-polishing sistemleri (glisin ya da eritritol tozu) ile temizlenmelidir. Bu işlemler, peri-implant mukozitis olgularında doku sağlığının geri kazanılmasını sağlar (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 50).

Antiseptik ve antibiyotik destek

Kısa süreli %0.12–0.2 klorheksidin gargaraları tedaviye yardımcı olabilir (Gennai, ve diğerleri, 2023, s. 187). Literatüre göre, sistemik antibiyotiklerin yalnızca cerrahiyle kombine edilmesi gerektiğini, tek başına kullanımın önerilmemektedir. Lokal antibiyotik uygulamaları ise sınırlı inflamasyon kontrolü sağlar (Stiesch, Grischke, Schaefer, & Heitz-Mayfield, 2023, s. 132).

Lazer ve fotodinamik tedavi

Diyot lazer (Verket, Koldslund C, Bunæs, Lie, & Romandini, 2023, s. 135) ve fotodinamik tedavi (Dommisch, ve diğerleri, 2023, s. 146) için ise güncel kanıtlara göre peri-implant mukozitisli hastalarda, konvansiyonel PMPU'ya (küretler, ultrasonik cihazlar veya her ikisi) eklenmesi önerilmemektedir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 51).

Takip

Tedaviden sonra 2-3 ay içinde klinik değerlendirme yapılmalı; kanama ve ödemin ortadan kalkması tedavi başarısı olarak kabul edilmelidir (Chan, Pelekos, Ho, Cortellini, & Tonetti, 2019, s. 248). Yanıt yetersizse cerrahi basamağa geçilir.

Cerrahi Tedavi

Cerrahi tedavi, cerrahi olmayan yöntemlerle kontrol altına alınamayan peri-implantitis olgularında uygulanır (Heitz-Mayfield & Salvi, 2018, s. 2). Cerrahi tedavi endikasyonları şunlardır:

- Derin ve ulaşılabilen peri-implant cepler (>5 mm)
- Cerrahi olmayan tedaviye rağmen kalıcı inflamasyon (Sodalamada kanama/süpürasyon pozitifliği)
- Radyografik kemik kaybında ilerleme
- Yumuşak veya sert dokunun yeniden şekillendirilmesinin estetik veya fonksiyonel olarak gerekli olduğu vakalar.

Cerrahi sonrası antibiyotik tedavisi kısa süreli destek amacıyla önerilmektedir. En sık kullanılan protokol amoksisilin (500 mg) ve metronidazol (400 mg) kombinasyonudur. Alternatif olarak üç gün süreyle azitromisin (500 mg/gün) uygulanabilir (Renvert, Lessem, Dahlem, Renvert, & Lindahl, 2008, s. 836). Postoperatif dönemde klorheksidin solüsyonları ile ağız hijyeninin desteklenmesi, yumuşak fırça kullanımı ve ilk iki hafta boyunca mekanik travmadan kaçınılması önerilmektedir. Hastalar, 1., 3., 6. ve 12. aylarda kontrol edilmelidir; radyografik değerlendirme genellikle 6. ayda yapılır.

Flep erişim cerrahisi

İmplant yüzeyine doğrudan erişim sağlanarak biyofilm ve granülasyon dokusu uzaklaştırılır. Dekontaminasyon titanyum

fırça, air-polisher veya Er:YAG lazer ile yapılabilir. Kemik kaybı sınırlıysa tek başına yeterlidir (Bach, Neckel, Mall, & Krekeler, 2000, s. 248)

Rejeneratif cerrahi

Vertikal veya krater tipi defektlerde kemik rejenerasyonunu desteklemek için yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu uygulanır. Deproteinize sığır kemiği (DBBM), β -TCP veya otojen greftler ve kolajen membranlar kullanılabilir (Donos, ve diğerleri, 2023, s. 285) Uygun defekt morfolojisinde rejeneratif yaklaşımın erişim flep cerrahisine üstün olduğu bildirilmektedir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 61).

Rezektif cerrahi

Horizontal kemik kaybı ve estetik açıdan kritik olmayan bölgelerde tercih edilir. Amaç, defektin yeniden şekillendirilmesi ve mukozal konturun düzenlenmesidir (Donos, ve diğerleri, 2023, s. 285)

İmplant Yüzey Dekontaminasyonu

İmplant yüzeyinin temizliği, tedavinin en kritik aşamasıdır. Kullanılabilecek yöntemler:

- Mekanik: titanyum fırça, air-polishing, küretaj,
- Kimyasal: klorheksidin, hidrojen peroksit, EDTA,
- Fiziksel: lazer, fotodinamik terapi (Ramanauskaite, ve diğerleri, 2023, s. 317).

Hiçbir yöntemin tek başına “altın standart” olmadığı, kombinasyonların daha etkili olduğu belirtilmiştir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 64).

Rejeneratif Başarıyı Etkileyen Faktörler

Başarı, defekt morfolojisine, implant yüzeyine, mukozal kalınlığa ve hasta uyumuna bağlıdır. Üç ve dört duvarlı defektlerde cep derinliği ve sondalamada kanamada daha yüksek seviyede azalma sağladığı bildirilmiştir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 62). Rekonstrüktif cerrahi uygulanan peri-implantitis vakalarında 5 yıllık takipte hastalık nüksü/progresyonu %32–44, implant kaybı ise %14–21 oranındadır (Karlsson, Karlsson, Trullenque-Eriksson, Tomasi, & Derks, 2023, s. 259).

Tedavi Başarısının Değerlendirilmesi

Peri-implantitis tedavisinde başarı, tedavi sonrası peri-implant dokularda hedefin tam bir doku yeniden yapılanması değil, inflamasyonun ortadan kaldırılması, sondalama derinliğinin kabul edilebilir düzeylere inmesi ve yeni kemik kaybının durdurulmasıdır (Carcuac C. , Derks, Abrahamsson, Wennstrom, & Berglundh, 2020, s. 1076). Sondalamada kanamanın tek noktadan fazla olmaması, süpürasyonun bulunmaması, sondalama derinliğinin 5 mm'nin altında olması ve tedavi öncesine göre kemik kaybı ilerlemesinin olmaması durumunu “hastalığın kontrol altına alınması” için gerekli kriterler olarak önerilmiştir (Carcuac O. , ve diğerleri, 2017, s. 1294). Tedavi sonrası bu parametrelerin değerlendirilmesi gerektiği ve klinik kontrolün 6. ayda, radyografik değerlendirmenin ise 12. ayda yapılması bildirilmiştir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 58).

Uzun Dönem Takip ve Destekleyici Peri-İmplant Bakım (DPİB)

Peri-implant hastalıklarının tedavisinden sonraki dönemde temel hedef, iyileşmiş dokuların stabilitesini korumak, yeniden enfeksiyonu önlemek ve implantın uzun dönem fonksiyonunu sürdürmektir (Carra, Blanc-Sylvestre, Courtet, & Bouchard, 2023, s. 77). AFP 2023 Kılavuzu bu süreci, periodontal destekleyici tedaviye benzer şekilde, Destekleyici Peri-İmplant Bakım (DPİB) olarak tanımlar (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 27). DPİB, yaşam

boyu devam eden, hasta odaklı ve risk tabanlı bir bakım yaklaşımıdır.

DPİB Programının Amacı

DPİB protokolü, peri-implant dokularda sağlığın sürdürülmesi ve hastalık nüksünün önlenmesini hedefler. Bu program tedavi kadar önemli olduğunu vurgulanmalıdır çünkü hastalık kontrolü sağlansa bile biyofilm yeniden oluşumu riski devam eder. DPİB'nin ana amaçları şu şekilde özetlenmiştir:

- Biyofilm birikimini minimal düzeyde tutmak,
- Erken inflamasyon belirtilerini saptamak,
- Hastanın motivasyonunu sürdürmek,
- Uzun dönem stabiliteyi sağlamak (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 21).

Kontrol Aralıkları ve Risk Temelli Planlama

Takip sıklığı, hastanın risk profiline göre bireyselleştirilmelidir.

AFP'ye göre takip sıklığı

Risk Düzeyi	Kontrol Aralığı	Önerilen Müdahale
Düşük risk (iyi hijyen, stabil doku, sistemik olarak sağlıklı)	6–12 ay	Rutin kontrol, profesyonel temizlik
Orta risk (hafif mukozitis, sigara/diyabet kontrol altında)	4–6 ay	PMPU, motivasyon ve hijyen eğitimi
Yüksek risk (periodontitis öyküsü, kötü hijyen, kontrolsüz diyabet)	3 ay	PMPU, radyografik takip, risk yönetimi

(Herrera et al., 2023).

Bu planlama dinamik olmalı; hasta durumu değiştikçe aralıklar yeniden değerlendirilmelidir (Stiesch, Grischke, Schaefer, & Heitz-Mayfield, 2023, s. 134)

Klinik Kontrollerde Değerlendirilen Parametreler

Her DPİB seansında aşağıdaki parametreler düzenli olarak değerlendirilmelidir:

- Sondalama derinliği ve kanama/süpürasyon varlığı,
- Mukoza rengi, kıvamı ve ödem durumu,
- Plak indeksi, oral hijyen başarısı,
- Protez bağlantı uyumu,
- Radyografik kemik seviyesi (yılda bir kez) (Sanz, 2012). Bu bulguların kayıt altına alınması, hastalık progresyonunun erken dönemde saptanmasını sağlar.

Profesyonel Müdahaleler

DPİB seanslarında uygulanabilecek klinik işlemler şunlardır:

- Biyofilm ve diştaşının mekanik olarak uzaklaştırılması,
- Air-polishing sistemleriyle implant yüzey temizliği,
- Protez bağlantılarının kontrolü ve gerekirse ayarlanması,
- Kısa süreli antiseptik destek (klorheksidin, essensiyel yağ içerikli solüsyonlar).

Bu uygulamalar, biyofilm yükünü azaltarak inflamasyonun yeniden oluşmasını engeller (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 22).

Hasta Eğitimi ve Motivasyon

Hastaya bireysel hijyen teknikleri düzenli olarak hatırlatılmalı ve uygulamalı olarak gösterilmelidir. Ayrıca, sigara bırakma, diyabet kontrolü ve stres yönetimi gibi davranışsal faktörlerin önemi vurgulanmalıdır (Carra, Blanc-Sylvestre, Courtet, & Bouchard, 2023, s. 81)

Her DPİB seansının aynı zamanda bir “eğitici iletişim oturumu” olması gerekmektedir. Hasta ile kurulan bu sürekli etkileşim, uzun dönem tedavi başarısında anahtar rol oynamaktadır.

Uzun Dönem Stabilité Kriterleri

Uzun dönem başarı, sadece tedavi ile değil, düzenli DPİB programına katılımı ile sağlanır. Stabil peri-implant durumun göstergeleri şunlardır:

- Kanama/süpürasyonun bulunmaması,
- Sondalama derinliğinde artış olmaması,
- Kemik seviyesinin stabil olması,
- Peri-implant mukoza sağlığının korunması (Araujo & Lindhe, 2018, s. 251)

Bu kriterlerin birinde sapma görülürse, hasta yeniden değerlendirilerek gerekli tedavi basamağına yönlendirilmelidir.

Dijital Takip Sistemlerinin Kullanımı

Uzun dönem takipte dijital sistemlerin entegrasyonu teşvik edilmektedir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 63).

- Dijital radyografiler: Kemik seviyesi değişimlerinin hassas takibini sağlar.
- Fotoğraf arşivi: Mukoza renk değişikliklerini ve papil kaybını belgelemek için kullanılır.
- Randevu takvimleri: DPİB seanslarının düzenli takibini kolaylaştırır.
- Yapay zekâ destekli analizler: Ölçümlerin doğruluğunu artırabilir ancak henüz klinik rutine girmemiştir (Roy, Chopra, Karmakar, & Bhat, 2025, s. 1218)

- Dijital ölçüm sistemleri: Peri-implant doku değişikliklerinin izlenmesi için intraoral tarayıcı, dijital sondalar kullanılabilir.

Bu sistemler, hasta uyumunu artırarak tedavi sonrası başarıyı destekler.

Peri-implant Hastalıkların Yönetimi ve Önleme Basamakları Arasındaki İlişki

Önleme Basamağı	Klinik Durum	Tedavi Yaklaşımı	Açıklama
İlksel (Primordial) Önleme	Risk faktörleri henüz gelişmemiştir.	Halk sağlığı düzeyinde farkındalık, davranışsal eğitim, yaşam tarzı düzenlemesi	Amaç, peri-implant hastalıkların toplum düzeyinde görülme sıklığını azaltmaktır.
Birincil (Primer) Önleme	Peri-implant dokular sağlıklıdır.	Tedavi öncesi planlama, implant pozisyonu ve protez tasarımı, profesyonel mekanik temizlik	Hastalığın hiç başlamamasını sağlamak hedeflenir.
İkincil (Sekonder) Önleme	Peri-implant mukozitis gelişmiştir. (Geri dönüşümlü inflamasyon)	Cerrahi olmayan tedavi (mekanik dekontaminasyon, air-polishing, antiseptik destek, hasta eğitimi)	Erken evrede inflamasyonun durdurulması ve peri-implantitisin önlenmesi amaçlanır.
Üçüncül (Tersiyer) Önleme	Peri-implantitis gelişmiştir. (Kemik kaybı ve doku yıkımı mevcut)	Cerrahi tedavi (rezektif veya rejeneratif) + destekleyici bakım (DBİP)	Hasarı kontrol altına almak, nüksü önlemek ve stabiliteyi sürdürmek hedeflenir.

Herrera & ark., 2023

Klinik Öneri Özeti

- Tedavi tamamlandıktan sonra her hasta DPİB programına alınmalıdır.

- Kontrol aralıkları, bireysel risk düzeyine göre 3–12 ay arasında olmalıdır.
- Biyofilm kontrolü profesyonel ve evde bakımın temelini oluşturur.
- Radyografik takip, kemik stabilitesinin izlenmesinde zorunludur.
- Hasta eğitimi, tedavinin sürdürülebilirliğinde en önemli etkindir (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 27).

Sonuç

Peri-implant hastalıklar, günümüzde implant tedavilerinin uzun dönem başarısını sınırlayan en önemli biyolojik komplikasyonlardan biridir. Bu hastalıkların yönetimi yalnızca tedavi süreciyle sınırlı olmayıp, önleme, erken tanı ve yaşam boyu izlem basamaklarını içeren dinamik bir süreçtir. Peri-implant hastalıkların yönetiminde reaktif değil, proaktif bir stratejinin benimsenmesi önerilmektedir. Hastalık oluşuktan sonra müdahale etmek yerine, risk faktörlerinin erken tanımlanması ve önleyici tedbirlerin rutin klinik uygulamalara entegre edilmesi gerekir.

Peri-implant hastalıkların tedavi aşamasında cerrahi olmayan yaklaşımlar, özellikle peri-implant mukozitisin yönetiminde etkili ve geri dönüşümlü sonuçlar sağlamaktadır. İleri vakalarda cerrahi ve rejeneratif yöntemler başarıyla uygulanabilmekte; ancak uzun dönem doku stabilitesinin sürdürülebilmesi için DPİB programlarına düzenli katılım önerilmektedir.

Peri-implant hastalıkların kontrolünde başarının anahtar unsurları aşağıda özetlenmiştir:

- Bireysel risk değerlendirmesi yapılması,
- Profesyonel biyofilm kontrolünün sürekliliği,

- Hasta eğitimi ve motivasyonunun sürdürülmesi,
- Radyografik ve klinik takiplerin düzenli yürütülmesi,
- Klinik kararların bilimsel kanıtlarla desteklenmesi. (Herrera, ve diğerleri, 2023, s. 4)

Sonuç olarak, peri-implant hastalıkların yönetimi yalnızca mekanik tedavilerden ibaret değildir; biyolojik, davranışsal ve klinik faktörlerin entegre edildiği, bireyselleştirilmiş bir bakım sürecidir.

Kaynakça/References

- Bach, G., Neckel, C., Mall, C., & Krekeler, G. (2000). Conventional versus laser-assisted therapy of periimplantitis: A five-year comparative study. *Implant Dentistry*, 9(3), 247-251.
- Berglundh, T., Armitage, G., Araujo, M. G., Avila-Ortiz, G., Blanco, J., Camargo, P. M., . . . Cochran, D. (2018). Peri-implant diseases and conditions: Consensus report of workgroup 4 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(20), 286-291.
- Araujo, M. G., & Lindhe, J. (2018). Peri-implant health. (89), 249–256.
- Bermejo, P., Sánchez, M. C., Llama-Palacios, A., Figuero, E., Herrera, D., & Sanz, M. (2019). Topographic characterization of multispecies biofilms growing on dental implant surfaces: An in vitro model. *Clinical Oral Implants Research*, 30(3), 229-241.
- Carcuac, C., Derks, J., Abrahamsson, I., Wennstrom, L. J., & Berglundh, T. (2020). Risk for recurrence of disease following surgical therapy of peri-implantitis-A prospective longitudinal study. *Clinical Oral Implants Research*, 31(11), 1072–1077.
- Carcuac, O., Derks, J., Abrahamsson, I., Wennstrom, J. L., Petzold, M., & Berglundh, T. (2017). Surgical treatment of peri-implantitis: 3-year results from a randomized controlled clinical trial. *ournal of Clinical Periodontology*, 44(12), 1294–1303.
- Carra, M. C., Blanc-Sylvestre, N., Courtet, A., & Bouchard, P. (2023). Primary prevention of peri-implant diseases: A

- systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(26), 77-112.
- Caton, J. G., Armitage, G., Berglundh, T., Chapple, I. L., Jepsen, S., Kornman, K. S., . . . Tonetti, M. S. (2018). A new classification scheme for periodontal and peri-implant diseases and conditions. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(20), 1-8.
- Chan, D., Pelekos, G., Ho, D., Cortellini, P., & Tonetti, S. M. (2019). The depth of the implant mucosal tunnel modifies the development and resolution of experimental peri-implant mucositis: A case-control study. *Journal of Clinical Periodontology*, 46(2), 248–255.
- Chrcanovic, B. R., Albrektsson, T., & Wennerberg, A. (2015). Smoking and dental implants: A systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 26(10), 1041–1054.
- Cosgarea, R., Roccuzzo, a., Jepsen, k., & Salvi, G. E. (2023). Efficacy of mechanical/physical approaches for implant surface decontamination in nonsurgical sub-marginal instrumentation of peri- implantitis. A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(26), 188–211.
- Costa, F., Lages, E., Cortelli, S. C., Cortelli, J. R., Mattos- Pereira, G., Lima, , R. P., & Cota, L. O. (2022). Association between cumulatidove smoking exposure, span since smoking cessation, and peri-implantitis: A cross-sectional study. *Clinical Oral Investigations*, 26(7), 4835–4846.
- de-Freitas, N.-R., Lima, L.-B., de-Moura, M. B., Veloso-Guedes, C. C., Simamoto-Júnior, P. C., & de-Magalhães, D. (2016). Bisphosphonates and implant therapy: A systematic review.

Medicina oral, patología oral y cirugía bucal., 21(5), 645-651.

- Derks, J., & Tomasi, C. (2015). Peri-implant health and disease: A systematic review of current epidemiology. *Journal of Clinical Periodontology*, 158-171.
- Domisch, H., Hoedke, D., Vallès , C. V., Vilarrasa, J., Jepsen, S., & La Rocca, P. (2023). Efficacy of chemical approaches during non-surgical sub-marginal instrumentation in the management of peri- implant mucositis: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(26), 146-160.
- Donos, N., Calciolari, E., Ghuman, M., Baccini, M., Sousa, V., & Nibali, L. (2023). The efficacy of bone reconstructive therapies in the management of peri-implantitis. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(26), 285–316.
- Gennai, S., Bollain, J., Ambrosio, N., Marruganti, C., Graziani, F., & Figuero, E. (2023). Efficacy of adjunctive measures in peri-implant mucositis. A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(26), 161–187.
- Heitz-Mayfield, L. J., & Salvi, G. E. (2018). Peri-implant mucositis. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(20), 237-245.
- Henrikson, B. H., Ali, D., Aljamal, M., & Chrcanovic, B. R. (2017). Bruxism and dental implant failure: A systematic review. *Journal of Oral Rehabilitation*, 51(1), 202-217.
- Herrera, D., Berglundh, T., Schwarz , F., Chapple, I., Jepsen, S., Sculean, A., . . . Sanz, M. (2023). Prevention and treatment of peri-implant diseases: The EFP S3 level clinical practice guideline. *Journal of Clinical Periodontology*, 4-64.

- Javed, F., & Romanos, G. E. (2019). Chronic hyperglycemia and peri-implant diseases: Review. *Journal of Periodontology*, 90(5), 556-565.
- Karlsson, K. T.-E., Karlsson, K., Trullenque-Eriksson, A., Tomasi, C., & Derks, J. (2023). Efficacy of access flap and pocket elimination procedures in the management of peri-implantitis— A systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(26), 244–284.
- Lang, N. P., Brägger, U., Walther, D., Beamer, B., & Kornman, K. S. (1997). Ligature-induced peri-implant infection in cynomolgus monkeys. I. Clinical and radiographic findings. *Clinical Oral Implants Research*, 511-520.
- Lee, C., Huanh, Y. W., Zhu, L., & Weltman, r. (2017). Prevalences of peri-implantitis and peri-implant mucositis: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Dentistry*(62), 1-12.
- Lin, G., E, L., S, B., Rosen S., P., Curtis, D., K. J., & H, W. (2025). The influence of prosthetic designs on peri-implant bone loss: An AO/AAP systematic review and meta-analysis. *Journal of periodontology*, 96, 634-651.
- Lloyd-Jones, D. M., Hong, Y., Labarthe, D., Mozaffarian, D., Appel, L. J., Van Horn, L., & Rosamond, W. D. (2010). Defining and Setting National Goals for Cardiovascular Health Promotion and Disease Reduction: The American Heart Association’s Strategic Impact Goal Through 2020 and Beyond. *Circulation*, 121(4), 586–613.
- Lobbezoo, F., Ahlberg, J., Glaros, A. G., Kato, T., Koyano, K., Lavigne, G. J., . . . Winocur, E. (2005). Bruxism defined and graded: an international consensus. *Journal of Oral Rehabilitation*, 7(33), 507-512.

- Marty, L., Hoornaert, A., Enkel, B., Penhoat, A., Colat-Parros, J., Soueidan, A., & Jordana, F. (2024). Implant loss and peri-implant tissue health in periodontal patients. *Dentistry journal*, 12(8), 2240.
- Mombelli, A., van Oosten, M. A., Schurch, E., & Land, N. P. (1987). The microbiota associated with successful or failing osseointegrated titanium implants. *Oral Microbiology and Immunology*, 2(4), 145-151.
- Monje, A. (2017). Association between diabetes mellitus/hyperglycaemia and peri-implant diseases: Systematic review and meta-analysis. *Journal of Clinical Periodontology*, 44(6), 567-680.
- Monje, A., Amerio, E., Farina, R., Nart, J., Ramanauskaite, A., Renvert, S., . . . Wang, H. L. (2021). Significance of probing for monitoring peri-implant diseases. *International Journal of Oral Implantology*, 14(4), 385–399.
- Monje, A., Oscar, G.-M., & Ávila-Ortiz, G. (2023). Impact of peri-implant soft tissue characteristics on health and esthetics. *Journal of esthetic and restorative dentistry*, 35(1), 183-196.
- Ramanauskaite, A. S., Ramanauskaite, A., Schwarz, F., Cafferata, C., E, A., & Sahrman, P. (2023). Mechanical and physical implant surface decontamination approaches in conjunction with surgical peri-implantitis treatment: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(26), 317–335.
- Renvert, S., Lessem, J., Dahlem, G., Renvert, H., & Lindahl, C. (2008). Mechanical and repeated antimicrobial therapy using a local drug delivery system in the treatment of peri-implantitis: A randomized clinical trial. *Journal of Periodontology*, 79(5), 836-844.

- Renvert, S., Persson, G. R., Pirih, F. Q., & Camargo, P. M. (2018). Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: Case definitions and diagnostic considerations. *Journal of Clinical Periodontology*, 45(20), 278-285.
- Roy, R., Chopra, A., Karmakar, S., & Bhat, S. G. (2025). Applications of Artificial Intelligence (AI) for Diagnosis of Periodontal/Peri-Implant Diseases: A Narrative Review. *Journal of oral rehabilitation*, 52(8), 1193-1219.
- Sanz, M. (2012). Risk-based maintenance for implants and periodontally treated patients. *Clinical Oral Implants Research*, 6(23), 89-99.
- Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., & Wang, H.-L. (2018). Peri-implantitis. *Journal of Clinical Periodontology*, 246-266.
- Shafizadeh, M., Amid , R., Mahmoud, M., & Kadkhodazadeh , M. (2021). Histopathological characterization of peri-implant diseases: A systematic review and meta-analysis. *Archives of Oral Biology*(132), 105288.
- Stiesch, M., Grischke, J., Schaefer, P., & Heitz-Mayfield, L. J. (2023). Supportive care for the prevention of disease recurrence/progression following peri-implantitis treatment: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(26), 113-134.
- Strasser, T. (1978). Reflections on Cardiovascular Diseases. *Interdisciplinary Science Reviews*, 3(3), 225–230.
- Tonetti, M. S., Sanz, M., Avila-Ortiz, G., Berglundh, T., Cairo, F., Derks, J., & Thoma, D. (2023). Relevant domains, core outcome sets and measurements for implant dentistry clinical trials: The Implant Dentistry Core Outcome Set and

Measurement (ID-COSM) international consensus report.
Journal of Clinical Periodontology, 50(25), 5-21.

Verket, A., Koldsland C, C. O., Bunæs, D., Lie, S. A., & Romandini, M. (2023). Non-surgical therapy of peri-implant mucositis—mechanical/physical approaches: A systematic review. *Journal of Clinical Periodontology*, 50(26), 135-145.

BÖLÜM 9

POSTMENOPOZAL DÖNEMDE PERİODONTAL SAĞLIK: SİSTEMİK, HORMONAL VE KLİNİK ETKİLER

1. ŞİLAN ÖZTÜRK¹
2. AYŞE TORAMAN²
3. EBRU SAĞLAM³

Giriş

Menopoz, kadınlarda üreme döneminin sonunu simgeleyen ve hormonal değişikliklerle karakterize edilen önemli bir fizyolojik evredir. Özellikle östrojen seviyelerindeki dramatik düşüş, sistemik kemik metabolizması, bağışıklık fonksiyonları ve inflamatuvar yanıt üzerinde derin etkiler yaratır. Bu değişikliklerin, postmenopozal dönemde periodontal dokuların yapısal ve fonksiyonel bütünlüğünü

¹ Araş. Gör., İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD., 34956, İstanbul, Türkiye Orcid: 0009-0000-1572-5547

² Doç. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD., 34668, İstanbul, Türkiye Orcid: 0000-0001-7988-0765

³ Doç. Dr., İstanbul Medeniyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD., 34956, İstanbul, Türkiye Orcid: 0000-0002-7329-8085

etkileyerek periodontal hastalık riskini artırabileceği düşünülmektedir. (Sen et al., 2020; Yakar et al., 2021)

Periodontal hastalıklar, dış çevresindeki destek dokuların yıkımı ile karakterize olup, alveolar kemik kaybı ve klinik ataşman kaybına yol açan, ileri evrelerde ise diş kaybı ile sonuçlanabilen inflamatuvar hastalıklardır. Hormonal eksikliğe bağlı olarak kemik metabolizmasındaki değişiklikler ve sistemik inflamasyonun artması ile postmenopozal kadınlarda bu sürecin hızlanabileceği belirtilmektedir.(Boyapati, Cherukuri, Bodduru, & Kiranmaye, 2021; Man et al., 2024; Palanisamy, 2025; Zamani, Kiany, Khojastepour, Zamani, & Emami, 2022) Bunun yanında, osteopeni/osteoporoz ve demir metabolizması bozuklukları gibi sistemik durumlarla periodontal hastalık arasında karşılıklı etkileşimlerden dolayı bu dönemde multidisipliner yaklaşımın kaçınılmaz olduğu bildirilmiştir.(Costa, Ribeiro, Moreira, & Carvalho Souza, 2022; Ozcan Bulut & Ozel Ercel, 2024)

Son yıllarda yapılan çalışmalar, postmenopozal kadınlarda periodontal hastalık prevalansının daha yüksek olabileceğini ve hastalığın şiddetinin sistemik kemik kaybı, inflamatuvar biyomarker düzeyleri ve genel sağlık durumu ile yakından ilişkili olduğunu ortaya koymaktadır.(Agrawal et al., 2021; Babur et al., 2012; Faramarzi, Shirmohammadi, Khorramdel, Sadighi, & Bargahi, 2021; Shirmohammadi et al., 2023) Bu nedenle, postmenopozal dönemde periodontal sağlığın korunması yalnızca oral sağlığı değil, aynı zamanda sistemik sağlığı da destekleyen kritik bir koruyucu hekimlik yaklaşımı olarak atfedilebilir.

Bu bilgiler doğrultusunda postmenopozal dönem ve periodontal sağlık arasındaki muhtemel etkileşim düşünüldüğünde, aralarındaki ilişkiyi daha detaylı analiz edebilmek için bu iki durumu ilgilendiren sistemik ve hormonal faktörler, patofizyolojik

mekanizmalar, klinik bulgular ve güncel tedavi yaklaşımları kapsamlı bir şekilde literatür bulguları ile bölümümüzde ele alınacaktır.

Patofizyolojik Mekanizmalar

Postmenopozal dönemde periodontal hastalıkların gelişiminde temel belirleyicilerden biri, hormonal değişimlerin doku biyolojisi üzerindeki etkileridir. Östrojen eksikliğinin kemik metabolizması, bağışıklık yanıtı, bağ dokusu bütünlüğü ve mikrobiyal denge üzerindeki rolü, patofizyolojik süreçlerin anlaşılmasında kritik bir çerçeveye sunmaktadır.

Östrojen, periodontal dokuların bütünlüğünü koruyan önemli bir hormondur. Vaskülarizasyonu artırdığı, kollajen sentezini desteklediği ve osteoblast aktivitesini modüle ettiği bilinmektedir.(Babur et al., 2012; Liu, Watanabe, Dabdoub, Lee, & Kim, 2022) Ayrıca östrojen eksikliği alveolar kemik metabolizmasını bozmakta, kemik rezorpsiyonunu artırmakta ve kemik mineral yoğunluğunu azaltmaktadır.(Babur et al., 2012; Boyapati et al., 2021; Demirel, Guimaraes, & Demirel, 2022; Palanisamy, 2025) Son araştırmalar, östrojen eksikliğinin yalnızca osteoklast aktivitesini artırmadığını, aynı zamanda osteoblast farklılaşmasını da baskıladığını göstermiştir. Böylece kemik yapımı azalırken yıkımın artabileceğini ve periodontal destek dokularının daha hızlı yıkıma uğrayabileceği belirtilmiştir.(Boyapati et al., 2021; Palanisamy, 2025) İlave olarak, östrojen eksikliği ile osteoprotegerin (OPG) ve Receptor Activator of Nuclear Factor κ B Ligand (RANKL) dengesinin bozulduğu, OPG düzeylerinin azaldığı ve RANKL artışının osteoklastogenezisi tetiklediği ve kemik rezorpsiyonunu hızlandırdığı bilinmektedir.(Babur et al., 2012)

Östrojenin bağışıklık sistemi üzerindeki düzenleyici etkisi azalınca, inflamatuvar sitokin üretimi artmaktadır. Postmenopozal kadınlarda gingival sulkus sıvısında interlökin-1 beta (IL-1 β),

interlökin-6 (IL-6), interlökin-8 (IL-8) ve tümör nekroz faktörü-alfa (TNF- α) gibi proinflatuar mediyatörlerin seviyelerinin yükseldiği; buna bağlı olarak da periodontal dokularda inflamasyonun şiddetlendiği belirtilmiştir.(Potdar, Ramesh, & Rajesh, 2023; Yakar et al., 2024) Yine postmenopozal dönemde, periodontal dokularda IL-8, TNF- α , IL-17 gibi artan proinflatuvar sitokinlerin periodontal yıkımı hızlandırdığı, bağışıklık yanıtındaki dengesizliklerin doku iyileşmesini zorlaştırdığı bildirilmiştir.(Potdar et al., 2023; Prasanna & Sumadhura, 2021) Ek olarak oksidatif stresi değerlendiren çalışmalar postmenopozal dönemde periodontal dokularda oksidatif stresin de önemli bir rol oynayabileceğini vurgulamıştır. Artan reaktif oksijen türlerinin, fibroblast fonksiyonlarını bozarak kollajen sentezini azaltabileceğini ve böylece periodontal doku bütünlüğünü zayıflatabileceği bildirilmiştir.(Altintepe Dogan, Toker, & Goze, 2024; Nascimento et al., 2020; Yakar et al., 2024)

Demirin oksidatif stres aracılığıyla dokularda yıkım mekanizmasını tetiklediği ve inflamasyonu artırdığı ifade edilmiştir.(Costa et al., 2022; Ozcan Bulut & Ozel Ercel, 2024) Postmenopazal kadınlarda serum demir ve ferritin değerlerinin periodontal hastalıkla ilişkisini inceleyen çalışmalarda, periodontal hastalığa sahip postmenopozal bireylerde serum demir ve ferritin seviyelerinin sağlıklı kontrollere kıyasla anlamlı şekilde yüksek olduğu gösterilmiştir.(Costa et al., 2022; Ozcan Bulut & Ozel Ercel, 2024)

Klinik Bulgular ve Değerlendirme

Postmenopozal dönemde periodontal hastalıkların klinik tabloları, hormonal değişiklikler ve sistemik faktörlerin kümülatif etkisiyle çeşitlilik gösterir.(Agrawal et al., 2021; Babur et al., 2012; Boyapati et al., 2021) Östrojen eksikliği, hem alveolar kemikte hem de yumuşak dokularda yapısal ve fonksiyonel değişikliklere yol

açabilir.(Boyapati et al., 2021; Palanisamy, 2025; Zamani et al., 2022)

a. Gingival ve Mukozal Bulgular: Postmenopozal kadınlarda gingival dokular, hormonal değışikliklerin etkisiyle incelmış, soluk renkte ve kolay kanayan bir yapı gösterebilir. Bu durumun, özellikle östrojen eksikliğine bağılı olarak damar yapısında ve bağı dokusunda meydana gelen değışikliklere bağılı olduğı bildirilmiştir.(Babur et al., 2012; Boyapati et al., 2021; Palanisamy, 2025) Yeni çalışmalar, postmenopozal dönemde kadınların daha sık dişeti kanaması, ağız kuruluğı, kök çürükleri, diş ve dişeti hassasiyeti yaşadığını göstermektedir.(Muneshwar, Ashwinirani, Gole, & Suragimath, 2023; Sen et al., 2020; Yakar et al., 2021) Postmenopozal kadınlarda ağız kuruluğı ve yanan ağız sendromu önemli bir bulgu olarak öne çıkmaktadır.(Muneshwar et al., 2023; Wang, Zhu, Yao, Ren, & Zhang, 2021; Yakar et al., 2021) Ağız kuruluğı, tükürük akış hızının azalmasına bağılı olarak plak birikimini kolaylaştırabilir ve periodontal hastalık progresyonunu hızlandırabilir.(Pavithra, Ramesh, Thomas, Kumari, & Sharmila, 2024) Özellikle östrojen eksikliğinin ağız mukozasında atrofiye neden olabileceğı, bu durumun da dişeti inflamasyonunu artırarak klinik bulguların şiddetini arttırabileceğı belirtilmiştir.(Singh et al., 2023) Bu şikayetler, hastaların günlük yaşam kalitesini ve beslenme alışkanlıklarını olumsuz yönde etkilemektedir.(Muneshwar et al., 2023; Wang et al., 2021) Ağız kuruluğı semptomları yalnızca hormonal değışimlerle değıl, aynı zamanda yaşa bağılı tükürük salgısında görülen azalma ve sistemik ilaç kullanımına bağılı yan etkilerle de ilişkili olabilir.(Boyapati et al., 2021; Sen et al., 2020; Yakar et al., 2021)

Postmenopozal dönemdeki bu değışiklikler, periodontal dokuların korunmasını güçleştirerek gingivitis ve periodontitis riskini artırabilir, bunlarla birlikte tedaviye yanıtın değışken olmasına yol açabilir.(Babur et al., 2012; Cabrales-Salgado et al.,

2020; Man et al., 2024; Muneshwar et al., 2023; Park, Kim, Choi, & Pang, 2023; Wang et al., 2021) Bu faktörlerin periodontal sağlığı dolaylı olarak olumsuz etkilediği ve tedavi planlamasında dikkate alınması gerektiği belirtilmektedir.(Agrawal et al., 2021; Faramarzi et al., 2021; Shirmohammadi et al., 2023)

b. Periodontal Doku Değişiklikleri: Postmenopozal bireylerde alveolar kemik mineral yoğunluğunda azalma, klinik ataşman kaybı ve periodontal cep derinliğinde artış gözlemlendiği, özellikle osteoporoz gibi kemik metabolizması bozuklukları eşlik ettiğinde bu klinik durumların daha belirgin olduğu bildirilmiştir.(Agrawal et al., 2021; Altintepe Dogan et al., 2024; Dhayanithi & Rajasekar, 2024; Sahney et al., 2025; Zamani et al., 2022) Klinik ve radyografik incelemeler, alveolar kemikte trabeküler yapının seyreilmesi ve kortikal kemik incelmelerini ortaya koymaktadır.(Cabralles-Salgado et al., 2020; Dhayanithi & Rajasekar, 2024; Kumar et al., 2025)

Biyobelirteçler ve İnflamasyon

Biyobelirteç düzeylerinin izlenmesi, postmenopozal kadınlarda periodontal hastalığın erken tanısı ve tedaviye yanıtın değerlendirilmesi açısından değerli bir araç olarak kullanılabileceği belirtilmiştir.(Prasanna & Sumadhura, 2021) Bu nedenle, inflamatuvar biyobelirteçlerinin sistematik olarak değerlendirilmesinin, postmenopozal dönemde kişiselleştirilmiş periodontal bakım stratejilerinin geliştirilmesine katkı sağlayabileceği düşünülmektedir.(Pavithra et al., 2024; Potdar et al., 2023; Prasanna & Sumadhura, 2021)

Yapılan çalışmalarda postmenopozal kadınlarda dişeti oluşu sıvısı ve tükürükte, inflamasyon göstergesi olan IL-8, IL-1 β , IL-6, TNF- α , kalprotektin ve neopterin gibi biyobelirteçlerin düzeylerinde artış görüldüğü bildirilmiş olup, bu artışın periodontal inflamasyonun şiddetiyle pozitif korelasyon gösterdiği

belirtilmiştir.(Faramarzi et al., 2021; Pavithra et al., 2024; Potdar et al., 2023; Prasanna & Sumadhura, 2021; Shirmohammadi et al., 2023) Biyobelirteçlerdeki artışın yalnızca inflamasyonun doğrudan bir sonucu olarak ortaya çıkmayabileceği; östrojen eksikliğinin immün yanıt ve sitokin üretimi üzerindeki etkileriyle de oluşabileceği bildirilmiştir.(Babur et al., 2012; Yakar et al., 2024) Postmenopozal dönemde bu sitokin ve proinflamatuvar mediyatörlerin artışının, gingival dokularda inflamatuvar infiltrasyonu artırarak alveolar kemik rezorpsiyonunu hızlandırabileceği ve klinik ataşman kaybına katkıda bulunabileceği belirtilmiştir.(Demirel et al., 2022; Palanisamy, 2025; Pavithra et al., 2024; Potdar et al., 2023)

Mikrobiyal Profil

Araştırmacılar postmenopozal dönemde hormonal değişimlerin yalnızca alveolar kemik metabolizmasını değil, aynı zamanda oral mikrobiyotayı da etkilediğini ortaya koymuştur.(Wang et al., 2021) Östrojenin eksikliği, patojenik bakterilerin artışı için uygun bir ortam oluşturduğu ve periodontal yıkım sürecini hızlandırdığı bildirilmiştir.(Yakar et al., 2025) Özellikle Lactobacillus ve Prevotella türlerinin dengesinde bozulmalar rapor edilmiş olup, buna bağlı olarak periodontal inflamasyonun şiddetlenebileceği ifade edilmiştir.(Cabrales-Salgado et al., 2020; Muneshwar et al., 2023) Porphyromonas gingivalis gibi patojenik bakterilerin prevalansında da artış bildirilmiş olup bu mikrobiyal değişimin östrojen eksikliği ile ilişkili bağışıklık modifikasyonlarına paralel geliştiği bildirilmiştir.(Yakar et al., 2025) İlave olarak, tükürük pH'ındaki değişiklikler ve tükürük protein kompozisyonundaki bozulmalar, postmenopozal dönemde ağız mikrobiyotasının dengesini etkileyerek patojenik bakterilerin kolonizasyonuna zemin hazırlayabileceği ifade edilmiştir.(Yakar et al., 2025) Bu nedenle, postmenopozal kadınlarda gingival ve mukozal bulguların değerlendirilmesi, periodontal hastalık riskinin

belirlenmesi ve multidisipliner bir yaklaşımın planlanması açısından önemlidir.

Sistemik Faktörlerle İlişki

Postmenopozal dönemde osteoporoz, oksidatif stres, bağışıklık sistemini etkileyen hastalıklar gibi sistemik faktörlerin periodontal sağlıkta etkisinin olabileceği düşünülmektedir. Osteoporozun alveolar kemik yoğunluğunu, diş destek dokularının dayanıklılığını azaltarak periodontitis progresyonunu kolaylaştırabileceği ifade edilmektedir.(Cabrales-Salgado et al., 2020; Zamani et al., 2022) Bunun yanında postmenopozal dönemde periodontal dokularda oksidatif stresin de önemli bir rol oynayabileceği düşünülmektedir. Artan reaktif oksijen türlerinin, fibroblast fonksiyonlarını bozarak kollajen sentezini azaltabileceği ve böylece periodontal doku bütünlüğünü zayıflatabileceği bildirilmiştir.(Man et al., 2024; Wang et al., 2021) Demirin oksidatif stres aracılığıyla dokularda yıkım mekanizmasını tetiklediği ve inflamasyonu artırdığı ifade edilmiştir.(Costa et al., 2022; Ozcan Bulut & Ozel Ercel, 2024) Bu doğrultuda yapılan çalışmalarda, postmenopozal kadınlarda serum demir ve ferritin düzeyleri ile periodontal hastalık arasındaki ilişki araştırılmıştır. Bulgular, periodontal hastalığa sahip postmenopozal bireylerde serum demir ve ferritin seviyelerinin sağlıklı kontrollere kıyasla anlamlı derecede yüksek olduğunu göstermiştir.(Costa et al., 2022; Ozcan Bulut & Ozel Ercel, 2024) Bağışıklık sistemi üzerindeki etkilerle ilişkilendirilen kronik sistemik hastalıkların da periodontal risk faktörlerini artırabileceğine değinilmiştir. Örneğin, HIV(+) postmenopozal kadınlarda immün fonksiyonların bozulmasına bağlı olarak periodontal dokularda daha hızlı destrüksiyon ve diş kaybı riskinde artış bildirilmiştir.(Wadhwa et al., 2024) Dolayısıyla postmenopozal kadınlarda periodontal değerlendirme yapılırken, yalnızca lokal oral bulgular değil, aynı zamanda sistemik hastalık varlığı ve biyokimyasal parametrelere de dikkat edilmelidir.

Sistemik durumlar, periodontal tedaviye yanıtın değişken olmasına ve uzun vadeli prognozun olumsuz etkilenmesine sebep olabilir. Multidisipliner bir yaklaşım ile tedavi daha olumlu sonuçlar sağlayabilir.

Tanısal Yaklaşımlar

Postmenopozal dönemde periodontal hastalıkların tanısında klinik muayene, radyografik değerlendirme ve biyokimyasal belirteçlerin analizi değerlendirilebilir.(Babur et al., 2012; Costa et al., 2022) Periodontal cep derinliği ölçümü, ataşman kaybı değerlendirmesi ve plak indeksi gibi klasik yöntemlerin halen en sık kullanılan tanısal yaklaşımlar arasında olduğu belirtilmiştir.(Man et al., 2024; Sahney et al., 2025) Radyografik yöntemler, alveolar kemik kaybının derecesini belirlemede yardımcı olmaktadır. Osteoporoz ile ilişkili kemik yoğunluğu azalması, radyografik olarak erken dönemde tespit edilebilmektedir.(Potdar et al., 2023) Kemik mineral yoğunluğu ölçümünün, periodontal kemik kaybının sistemik kemik sağlığı ile ilişkisinin değerlendirilmesine yardımcı olabildiği bildirilmiştir.(Man et al., 2024; Sahney et al., 2025) Son yıllarda, biyobelirteçlerin (IL-1 β , TNF- α , IL-6, MMP-8) kullanımı postmenopozal dönemde periodontal hastalıkların erken tanısında öne çıkmıştır.(Sen et al., 2020; Yakar et al., 2021) Bu biyobelirteçler dişeti oluğu sıvısı ve tükürükte ölçülerek hastalığın aktivitesi hakkında fikir sağlayabilmektedir.(Faramarzi et al., 2021; Shirmohammadi et al., 2023) Bu yöntemlerin, klinik veriler ve biyobelirteçlerle kombine edildiğinde tanı doğruluğunu artırabileceği düşünülmektedir.(Prasanna & Sumadhura, 2021) Tükürük proteomikleri ve mikrobiyom analizi gibi moleküler yöntemlerin de değerlendirildiği çalışmalarda özellikle biyobelirteç seviyelerindeki değişimlerle klinik parametreleri ilişkilendirerek tanısal duyarlılığın artırılabilceği bildirilmiştir.(Babur et al., 2012; Cables-Salgado et al., 2020; Muneshwar et al., 2023) Buna ek olarak, sistemik tarama ve medikal hikâye değerlendirmesi de

tanının ayrılmaz bir parçası olmakla beraber osteoporoz, diyabet ve kardiyovasküler hastalıklar gibi eşlik eden sistemik durumlar, tanısal sürecin bütüncül şekilde ele alınmasını gerektirmektedir. Yakın zamanda önerilen entegre tanı protokolleri, klinik muayene, radyografi, biyobelirteçler ve sistemik risk faktörlerinin birlikte değerlendirilmesini içermektedir, böylece postmenopozal kadınlarda periodontal hastalıkların daha doğru ve erken tanısına katkı sağlayabileceği ifade edilmektedir.(Pavithra et al., 2024)

Tedavi ve Yönetim Yaklaşımları

Postmenopozal dönemde periodontal hastalıkların tedavisi, lokal periodontal bakım ile sistemik sağlık yönetiminin birlikte ele alınması gerektiği belirtilmektedir.(Wang et al., 2021; Yakar et al., 2021) Ayrıca hormonal değişiklikler, kemik metabolizması ve inflamasyon süreçlerindeki farklılıkların tedavi planlamasında dikkate alınması gerektiği vurgulanmaktadır.(Agrawal et al., 2021; Man et al., 2024; Palanisamy, 2025)

a. LokalPeriodontal Tedavi: Periodontal hastalık yönetiminde lokal tedavi, temel ve ilk basamak yaklaşımı oluşturmaktadır.(Wang et al., 2021) Düzenli profesyonel plak ve diş taşı temizliği ile kök yüzeyi düzleştirme, periodontal ceplerin derinliğini azaltmak, gingival inflamasyonu kontrol altına almak ve diş kaybı riskini minimize etmek için uygulanmaktadır.(Agrawal et al., 2021; Faramarzi et al., 2021; Sahney et al., 2025) Bu mekanik tedaviler, hem yumuşak doku hem de alveolar kemik sağlığını koruyarak hastalığın progresyonunu yavaşlatabilir.(Agrawal et al., 2021; Faramarzi et al., 2021) Buna ek olarak, postmenopozal dönemde daha sık görülen mikrofloral dengesizlikleri hedefleyerek minosiklin mikrosferleri, doksisisiklin jeli gibi lokal antimikrobiyal ajanların kullanımı periodontal ceplerin kontrolünde etkili bulunmuştur.(Babur et al., 2012; Muneshwar et al., 2023) Bu ajanların, mikrobiyal yükü azaltarak klinik ataşman kazancına katkı sağlayabildiği, inflamasyonun şiddetini azaltarak dokuların

iyileşmesini destekleyebildiği ve sistemik antibiyotik kullanımına duyulan gereksinimi azaltabildiği bildirilmektedir.(Laza et al., 2022) Bunun yanında, yönlendirilmiş doku rejenerasyonu gibi rejeneratif tedavi yöntemleri postmenopozal kemik kaybının tedavisinde uygulanabilirliğini korumaktadır. Yeni biyomateryal çalışmaları, kemik metabolizmasını destekleyen büyüme faktörleri ile kombine rejeneratif stratejilerin başarılı sonuçlar verebileceğini ortaya koymuştur.(Pavithra et al., 2024)

Postmenopozal dönemde lokal periodontal tedavi, düzenli profesyonel bakım, mekanik debridman, cerrahi tedaviler ve gerekli durumlarda lokal antimikrobiyal uygulamaların kombinasyonu ile optimize edilebilmektedir. Bu yaklaşımın, hastalığın ilerlemesini kontrol altına alırken, uzun vadeli periodontal sağlığın korunmasına katkı sağladığı bildirilmektedir.(Agrawal et al., 2021; Faramarzi et al., 2021; Laza et al., 2022; Shirmohammadi et al., 2023)

b. Sistemik Destekleyici Tedaviler: Postmenopozal dönemde östrojen seviyelerindeki düşüş, alveolar kemik kaybı ve periodontal hastalık progresyonunda önemli bir rol oynamaktadır. Farmakolojik destek tedavileri arasında hormon replasman tedavisi (HRT) ve selektif östrojen reseptör modülatörleri (SERM'ler) yer almaktadır. HRT, bu eksikliği gidermeye yönelik sistemik bir yaklaşımdır ve alveolar kemik yoğunluğunu koruyarak periodontal yıkımı azaltmada potansiyel faydalar sunabilmektedir.(Ageel, Abaalkhail, & Natto, 2025; Man et al., 2024) Çeşitli çalışmalar, HRT uygulanan postmenopozal kadınlarda dişetinde kanama, IL-6, TNF- α gibi inflamatuvar sitokin seviyeleri, klinik ataşman kaybı ve alveolar kemik kaybı gibi periodontal hastalık parametrelerinde azalma gözlemlenmiştir.(Man et al., 2024; Park et al., 2023; Wang et al., 2021) Ancak, HRT'nin periodontal sağlık üzerindeki etkileri bireysel farklılıklar gösterebileceği ve tedavi kararının hastanın genel sağlık durumu, HRT'nin kardiyovasküler ve meme kanseri gibi risk faktörlerinin ve kontraendikasyonların göz önünde

bulundurularak verilmesi gerektiği vurgulanmıştır.(Man et al., 2024; Park et al., 2023) Bunun yanında, subantimikrobiyal doz doksisisiklin ile yapılan konak modülasyon terapisinin de postmenopozal kadınlarda periodontal klinik parametrelere fayda sağladığı bildirilmiştir.(Gupta et al., 2020) Ayrıca osteoporoz tedavisinde kullanılan bifosfonatlar periodontal kemik kaybını yavaşlatabildiği ancak dental implant tedavisi planlanırken osteonekroz riski nedeniyle dikkatli olunması gerektiği belirtilmiştir.(Cheng et al., 2022; Gupta et al., 2020; Pishan, Andrukhov, & Rausch-Fan, 2024) Yeni tedavi seçenekleri arasında probiyotikler, prebiyotikler ve simbiyotiklerin kullanımı yer almaktadır. Bu ajanların, periodontal patojenlerin baskılanmasına ve konak bağışıklık yanıtının düzenlenmesine yardımcı olabileceği bildirilmiştir.(Prasanna & Sumadhura, 2021)

Selektif östrojen reseptör modülatörleri özellikle postmenopozal dönemde kemik metabolizmasını düzenleyici etkileri nedeniyle periodontoloji açısından giderek daha fazla dikkat çekmektedir. Tamoksifenin peri-implant kemik remodelinginde homeostazı desteklediği bildirilmiştir.(Fiorin et al., 2022) Ayrıca, tamoksifenin osteoblastlarda hücrel davranışları olumlu yönde etkileyerek osseointegrasyon sürecini destekleyebildiği belirtilmiştir.(Fiorin et al., 2025) Benzer şekilde, raloksifenin biyomateryallerle birlikte kullanımının erken maksiller sinüs kemik rejenerasyonunu histolojik olarak güçlendirdiği rapor edilmiştir.(de Souza Santos et al., 2023) Bu bulgular, SERM tedavilerinin kemik metabolizması üzerinden periodontal ve peri-implant dokulara potansiyel koruyucu katkılar sunabileceğini düşündürmektedir. Fakat bunun yanında, Ustaoglu ve ark. tamoksifen veya aromataz inhibitörü tedavisi gören meme kanserli hastalarda periodontal dokuların sağlıklı bireylere göre daha fazla yıkım ve enflamasyon bulguları görüldüğünü, plak indeksi, gingival indeks, periodontal cep derinliği ve klinik ataçman kaybının tedavi gören hastalarda

daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.(Ustaoglu, Goller Bulut, Uyeturk, & Uysal, 2021) Bu nedenle, bu hasta grubunda daha sık ve dikkatli periodontal takip yapılması önerilmiştir.(Ustaoglu et al., 2021) Bu bilgiler göz önüne alındığında, özellikle postmenopozal kadınlarda kullanılan SERM'lerin, hem kemik yoğunluğu hem de periodontal dokular üzerindeki etkileri göz önünde bulundurulduğunda, kişiselleştirilmiş takip protokollerinin geliştirilmesi faydalı olabilir.

c. Yaşam Tarzı ve Risk Faktörleri Yönetimi: Postmenopozal dönemde periodontal sağlığın korunmasında yaşam tarzı ve modifiye edilebilir risk faktörlerinin önemi vurgulanmaktadır.(Agrawal et al., 2021; Boyapati et al., 2021; Sen et al., 2020; Yakar et al., 2021) Sigarayı bırakmanın, periodontal inflamasyonu azalttığı ve alveolar kemik kaybı progresyonunu yavaşlatıp tedaviye yanıt üzerinde olumlu etkiler sağladığı belirtilmiştir.(Yue et al., 2024) Bunun yanında, postmenopozal dönemde dengeli ve yeterli beslenmenin, özellikle kalsiyum, D vitamini ve antioksidan açısından zengin diyetlerin, kemik mineral yoğunluğunu destekleyerek alveolar kemik sağlığını korumaya yardımcı olduğu ve periodontal dokuların inflamatuvar yanıtını hafiflettiği bildirilmiştir.(Cabrales-Salgado et al., 2020; Yue et al., 2024) Ayrıca, omega-3 yağ asitleri gibi antiinflamatuvar besin bileşenlerinin periodontal enflamasyonu azalttığı rapor edilmiştir.(Yue et al., 2024) Düzenli fiziksel aktivitenin önemi vurgulanmış olup, sistemik inflamatuvar yükün azalmasına, kemik metabolizmasının desteklenmesine ve periodontal iyileşmeye katkıda bulunabileceği belirtilmiştir.(Prasanna & Sumadhura, 2021; Yue et al., 2024) Alkol tüketimi ve stres yönetimi de yaşam tarzı modifikasyonlarında göz önünde bulundurulması gereken diğer faktörler arasındadır. Yüksek alkol tüketiminin periodontal inflamasyonu artırabileceği, kronik stresin ise kortizol aracılığıyla

immün yanıtı baskılayarak periodontal yıkımı hızlandırabileceği vurgulanmıştır.(Nascimento et al., 2020)

Bununla birlikte, yaşam tarzı yönetimi yalnızca tek başına yeterli değildir; oral hijyen uygulamaları, düzenli profesyonel periodontal kontroller ve diyabet, obezite, stres gibi risk faktörlerinin yönetimi ile bütünleştğinde postmenopozal kadınlarda periodontal sağlığın korunmasının daha etkin şekilde sağlanabileceği düşünülmektedir.(Yue et al., 2024) Tedavi yaklaşımları bireyselleştirilmiş olmalı; sistemik sağlık durumu, hormonal denge, yaşam tarzı faktörleri ve hasta uyumu dikkate alınmalıdır.(Costa et al., 2022) Diş hekimi, endokrinolog, jinekolog ve diğer sağlık profesyonellerinin iş birliği ile sistemik hastalıkların kontrolü sağlanırken periodontal sağlığın da korunabileceği belirtilmektedir.(Ageel et al., 2025) Dolayısıyla multidisipliner ve bütüncül bir yaklaşım, hem lokal hem de sistemik faktörlerin etkilerini minimize ederek uzun vadeli periodontal sağlığı destekleyebilir.

Sonuç ve Gelecek Perspektifler

Östrojen eksikliği alveolar kemik metabolizmasını bozarken, inflamasyon ve bağışıklık yanıtında da düzensizliklere yol açabilir.(Babur et al., 2012; Potdar et al., 2023; Yakar et al., 2024) Bu süreçler periodontal dokularda yıkıma ve hastalık progresyonuna zemin hazırlayabilir.(Babur et al., 2012; Liu et al., 2022) Güncel araştırmalar, postmenopozal kadınlarda periodontal hastalık riski artıran faktörleri biyokimyasal, mikrobiyal ve klinik açıdan ele almıştır.(Agrawal et al., 2021; Boyapati et al., 2021; Pavithra et al., 2024; Yakar et al., 2025) Serum demir düzeyleri, tükürük biyobelirteçler ve subgingival mikrobiyal profil gibi yeni parametrelerin kullanımı, erken müdahalede ve hastalık izleminde önemli bir potansiyel göstermiştir.(Costa et al., 2022; Yakar et al., 2024; Yakar et al., 2025) HRT, lokal ve sistemik antimikrobiyal yaklaşımlar ile yaşam tarzı düzenlemelerinin kombine kullanımının,

periodontal sağlığın korunmasında etkili olduğu bildirilmiş olup, kişiye özel tedavi protokollerinin geliştirilmesi ve multidisipliner iş birliğinin glendirilmesi önerilmiştir.(Man et al., 2024; Sen et al., 2020)

Gelecekte yapılacak araştırmaların, postmenopozal dönemde periodontal hastalıkların önlenmesi ve tedavisinde kişiselleştirilmiş yaklaşımlara odaklanması beklenmektedir. Özellikle yapay zeka ve biyoinformatik yöntemlerin kullanımıyla bireysel risk profillerinin çıkarılması, biyobelirteçlerin klinik uygulamalara entegrasyonu ve hedefe yönelik tedavi stratejilerinin geliştirilme potansiyeli beklenmektedir.(Palanisamy, 2025) Moleküler biyoloji teknikleri ve yapay zeka destekli analizlerle biyobelirteçlerin daha etkin kullanımı, erken tanı ve kişiselleştirilmiş tedavilerin nn açabilir. Ayrıca, yeni biyomateryaller ve kontrollü salınımlı ilaç sistemlerinin geliştirilmesi, periodontal tedavide başarının artırılmasına katkı sağlayabilir.(Babur et al., 2012)

Hasta farkındalığının artırılmasının ve düzenli dental kontrollerin teşvik edilmesinin periodontal kayıpların önlenmesinde anahtar rol oynadığı bildirilmiştir.(Agrawal et al., 2021) Buna dayanarak toplum temelli sağlık programlarının geliştirilmesi, postmenopozal kadınlarda periodontal taramaların artırılması ve diş hekimliği ile tıp disiplinleri arasında iş birliği yapılması hastalık yönetimi için faydalı olacaktır. Sonuç olarak, postmenopozal dönemde periodontal sağlığın sürdürülebilirliği, hormonal ve sistemik faktörlerin dikkatle yönetilmesine, düzenli klinik takibe ve hasta eğitimine bağlıdır. Bu yaklaşım, hem lokal periodontal dokuların korunmasını hem de genel sağlık durumunun iyileştirilmesini destekleyecektir.

Kaynaklar

Ageel, R., Abaalkhail, B., & Natto, Z. S. (2025). Effect of hormone replacement therapy on periodontal health in post-

menopausal women in Jeddah, Saudi Arabia. *BMC Womens Health*, 25(1), 383. doi:10.1186/s12905-025-03757-5

Agrawal, R., Ahmed, H., Soorgani, N., Naik, L., Reddy, S., & Medabalmi, M. (2021). Assessment of Periodontal Status in Pre- and Postmenopausal Women with Chronic Periodontitis: A Cross-Sectional Study. *J Pharm Bioallied Sci*, 13(Suppl 2), S997-S999. doi:10.4103/jpbs.jpbs_145_21

Altintepe Dogan, S. S., Toker, H., & Goze, O. F. (2024). Melatonin Decreases Alveolar Bone Loss in Rats with Experimental Periodontitis and Osteoporosis: A Morphometric and Histopathologic Study. *Biomedicines*, 12(3). doi:10.3390/biomedicines12030684

Babur, C., Ozcan, G., Cebi, D. U., Pervane, B., Ozdemir, B., Yucel, A., . . . Babur, C. (2012). Gingival crevicular fluid levels of osteoprotegerin (OPG) in premenopausal and postmenopausal women with or without chronic periodontitis. *J Dent*, 40(5), 364-371. doi:10.1016/j.jdent.2012.01.013

Boyapati, R., Cherukuri, S. A., Bodduru, R., & Kiranmaye, A. (2021). Influence of Female Sex Hormones in Different Stages of Women on Periodontium. *J Midlife Health*, 12(4), 263-266. doi:10.4103/jmh.jmh_142_21

Cabrales-Salgado, R. J., Shibli, J. A., Piattelli, A., Carneiro, P. M. A., Turbino, M. L., Rodrigues, J. A., . . . Giro, G. (2020). Mechanical Properties of the Mandible in Postmenopausal Women Under Aledronate Treatment. *J Int Acad Periodontol*, 22(4), 231-235. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32980835>

Cheng, Y. C., Ewers, R., Morgan, K., Hirayama, M., Murcko, L., Morgan, J., . . . Bonfante, E. A. (2022). Antiresorptive therapy and dental implant survival: an up to 20-year retrospective cohort

study in women. *Clin Oral Investig*, 26(11), 6569-6582. doi:10.1007/s00784-022-04609-4

Costa, S. A., Ribeiro, C. C. C., Moreira, A. R. O., & Carvalho Souza, S. F. (2022). High serum iron markers are associated with periodontitis in post-menopausal women: A population-based study (NHANES III). *J Clin Periodontol*, 49(3), 221-229. doi:10.1111/jcpe.13580

de Souza Santos, A. M., Dos Santos Pereira, R., Montemezzi, P., Mello-Machado, R. C., Okamoto, R., Sacco, R., . . . Hochuli-Vieira, E. (2023). The Interplay of Raloxifene and Sonochemical Bio-Oss in Early Maxillary Sinus Bone Regeneration: A Histological and Immunohistochemical Analysis in Rabbits. *Medicina (Kaunas)*, 59(9). doi:10.3390/medicina59091521

Demirel, K. J., Guimaraes, A. N., & Demirel, I. (2022). Effects of estradiol on the virulence traits of *Porphyromonas gingivalis*. *Sci Rep*, 12(1), 13881. doi:10.1038/s41598-022-17019-z

Dhayanithi, J., & Rajasekar, A. (2024). Comparison of Alveolar Bone Level around Osseointegrated Dental Implants among Premenopausal and Postmenopausal Women: A 2-Year Study. *J Long Term Eff Med Implants*, 34(2), 89-92. doi:10.1615/JLongTermEffMedImplants.2023047432

Faramarzi, M., Shirmohammadi, A., Khorramdel, A., Sadighi, M., & Bargahi, E. (2021). Effect of non-surgical periodontal therapy on serum ferritin levels in postmenopausal women with chronic periodontitis. *J Dent Res Dent Clin Dent Prospects*, 15(3), 178-182. doi:10.34172/joddd.2021.030

Fiorin, L. G., Galliera, E., Matheus, H. R., Henin, D., Ervolino, E., Simionato, G. C., . . . Dellavia, C. (2025). Behavior of Osteoblastic Lineage Cells When in the Presence of Tamoxifen: In

Vitro and In Vivo Studies on Osseointegration. *Dent J (Basel)*, 13(8). doi:10.3390/dj13080351

Fiorin, L. G., Matheus, H. R., Ervolino, E., Canciani, E., Pellegrini, G., Dellavia, C., . . . de Almeida, J. M. (2022). Tamoxifen improves homeostasis in the peri-implant bone remodeling of osseointegrated titanium implants. *J Periodontal Res*, 57(4), 880-890. doi:10.1111/jre.13026

Gupta, S., Mathur, S., Kapoor, A., Vijay, S., Khatri, R. K., & Srivastava, R. (2020). Clinical efficacy of amino bisphosphonate on periodontal disease status in postmenopausal women: Randomized double-blind placebo-controlled trial. *J Family Med Prim Care*, 9(9), 4919-4924. doi:10.4103/jfmpe.jfmpe_724_20

Kumar, D., Hassan, S., Ratre, M. S., Jain, S., Gupta, R. K., & Agnihotri, N. P. (2025). Association between Age of Menopause and Thickness of Crestal Cortical Bone at Dental Implant Site: A Cross-Sectional Observational Study. *J Pharm Bioallied Sci*, 17(Suppl 2), S1316-S1318. doi:10.4103/jpbs.jpbs_2010_24

Laza, G. M., Sufaru, I. G., Martu, M. A., Martu, C., Diaconu-Popa, D. A., Jelihovschi, I., & Martu, S. (2022). Effects of Locally Delivered Minocycline Microspheres in Postmenopausal Female Patients with Periodontitis: A Clinical and Microbiological Study. *Diagnostics (Basel)*, 12(6). doi:10.3390/diagnostics12061310

Liu, J., Watanabe, K., Dabdoub, S. M., Lee, B. S., & Kim, D. G. (2022). Site-specific characteristics of bone and progenitor cells in control and ovariectomized rats. *Bone*, 163, 116501. doi:10.1016/j.bone.2022.116501

Man, Y., Zhang, C., Cheng, C., Yan, L., Zong, M., & Niu, F. (2024). Hormone replacement therapy and periodontitis progression in postmenopausal women: A prospective cohort study. *J Periodontal Res*, 59(5), 929-938. doi:10.1111/jre.13258

Muneshwar, S. S., Ashwinirani, S. R., Gole, A. A., & Suragimath, G. (2023). Oral Manifestation in Postmenopausal Women of Maharashtra, Western Region. *J Midlife Health*, 14(1), 28-33. doi:10.4103/jmh.jmh_194_22

Nascimento, P. C., Bittencourt, L. O., Pinto, S. O., Santana, L. N. S., Souza-Rodrigues, R. D., Pereira-Neto, A. L., . . . Lima, R. R. (2020). Effects of Chronic Ethanol Consumption and Ovariectomy on the Spontaneous Alveolar Bone Loss in Rats. *Int J Dent*, 2020, 8873462. doi:10.1155/2020/8873462

Ozcan Bulut, S., & Ozel Ercel, N. (2024). Serum iron and ferritin levels in female patients with gingivitis and periodontitis. *Aust Dent J*, 69(3), 175-181. doi:10.1111/adj.13011

Palanisamy, S. (2025). The impact of estrogen on periodontal tissue integrity and inflammation-a mini review. *Front Dent Med*, 6, 1455755. doi:10.3389/fdmed.2025.1455755

Park, K. Y., Kim, M. H., Choi, S. H., & Pang, E. K. (2023). Association of periodontitis with menopause and hormone replacement therapy: a hospital cohort study using a common data model. *J Periodontal Implant Sci*, 53(3), 184-193. doi:10.5051/jpis.2202480124

Pavithra, J., Ramesh, A., Thomas, B., Kumari, N. S., & Sharmila, K. P. (2024). Salivary Calprotectin Levels and Bone Mineral Density in Post-Menopausal Women With and Without Chronic Periodontitis - An Evaluative Study. *Indian J Dent Res*, 35(2), 140-144. doi:10.4103/ijdr.ijdr_522_21

Pishan, B., Andrukhov, O., & Rausch-Fan, X. (2024). Dental Implant Failure in Post-Menopausal Women on Oral Bisphosphonates: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Implantol*, 50(3), 288-295. doi:10.1563/aaid-joi-D-23-00069

Potdar, R., Ramesh, A., & Rajesh, A. (2023). Evaluation of salivary IL-8 and calcium levels in postmenopausal females with and without periodontitis-A comparative study. *Indian J Dent Res*, 34(1), 45-48. doi:10.4103/ijdr.ijdr_1192_21

Prasanna, J. S., & Sumadhura, C. (2021). Estimation of neopterin as a biomarker in biofluids of pre and post-menopausal women after initial periodontal therapy: A biochemical assay. *J Indian Soc Periodontol*, 25(4), 300-306. doi:10.4103/jisp.jisp_516_19

Sahney, T., Srivastava, A., Khan, Y. S., Srivastava, V., Meenawat, A., & Kumar, V. (2025). Evaluation of Periodontal Health Status in Pre and Postmenopausal Women with Periodontitis. *J Pharm Bioallied Sci*, 17(Suppl 2), S1646-S1649. doi:10.4103/jpbs.jpbs_235_25

Sen, S., Sen, S., Dutta, A., Abhinandan, Kumar, V., & Singh, A. K. (2020). Oral manifestation and its management in postmenopausal women: an integrated review. *Prz Menopauzalny*, 19(2), 101-103. doi:10.5114/pm.2020.97867

Shirmohammadi, A., Mohammadi, S., Faramarzi, M., Babaloo, A. R., Sadighi, M., & Maleki Dizaj, S. (2023). Association of Serum 25-Hydroxyvitamin D and Chronic Periodontitis in Postmenopausal Women after Non-Surgical Periodontal Therapy. *Front Dent*, 20, 8. doi:10.18502/fid.v20i8.12607

Singh, N., Verma, S. K., Sharma, N. K., Gupta, V., Jha, A. K., & Priyank, H. (2023). Comparative evaluation of periodontal health status of pre and postmenopausal females. *J Educ Health Promot*, 12, 211. doi:10.4103/jehp.jehp_15_23

Ustaoglu, G., Goller Bulut, D., Uyeturk, U., & Uysal, O. (2021). Evaluation of periodontal health in breast cancer patients undergoing tamoxifen or aromatase inhibitors drugs therapy: A

cross-sectional study. *Spec Care Dentist*, 41(1), 41-48. doi:10.1111/scd.12538

Wadhwa, S., Finn, T. R., Kister, K., Matsumura, S., Levit, M., Cantos, A., . . . Yin, M. T. (2024). Postmenopausal women with HIV have increased tooth loss. *BMC Oral Health*, 24(1), 52. doi:10.1186/s12903-023-03744-y

Wang, L., Zhu, L., Yao, Y., Ren, Y., & Zhang, H. (2021). Role of hormone replacement therapy in relieving oral dryness symptoms in postmenopausal women: a case control study. *BMC Oral Health*, 21(1), 615. doi:10.1186/s12903-021-01966-6

Yakar, N., Bostanci, N., Ozdemir, G., Atmaca, H., Turedi, A., Sahin, C., . . . Emingil, G. (2024). Salivary inflammatory burden in pre- and postmenopausal women: Associations with body mass index, patient-reported health, serum cytokines, and periodontal parameters. *J Periodontol*, 95(3), 209-218. doi:10.1002/JPER.23-0124

Yakar, N., Turedi, A., Emingil, G., Sahin, C., Kose, T., Silbereisen, A., & Bostanci, N. (2021). Oral health and emotional well-being in premenopausal and postmenopausal women: a cross-sectional cohort study. *BMC Womens Health*, 21(1), 338. doi:10.1186/s12905-021-01480-5

Yakar, N., Yilmaz, B., Emingil, G., Chen, T., Ozdemir, G., & Kantarci, A. (2025). Subgingival microbial profiles in pre- and postmenopausal women: Associations with serum estradiol levels. *J Periodontol*, 96(1), 97-108. doi:10.1002/JPER.24-0267

Yue, Y., Hovey, K. M., LaMonte, M. J., Wactawski-Wende, J., Andrews, C. A., & Millen, A. E. (2024). Association between dietary patterns and periodontal disease: The OsteoPerio cohort study. *J Clin Periodontol*, 51(7), 863-873. doi:10.1111/jcpe.13979

Zamani, S., Kiany, F., Khojastepour, L., Zamani, A., & Emami, Z. (2022). Evaluation of the association between osteoporosis and periodontitis in postmenopausal women: A clinical and radiographic study. *Dent Res J (Isfahan)*, 19, 41. Retrieved from <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/35915711>

