

Ekim 2025

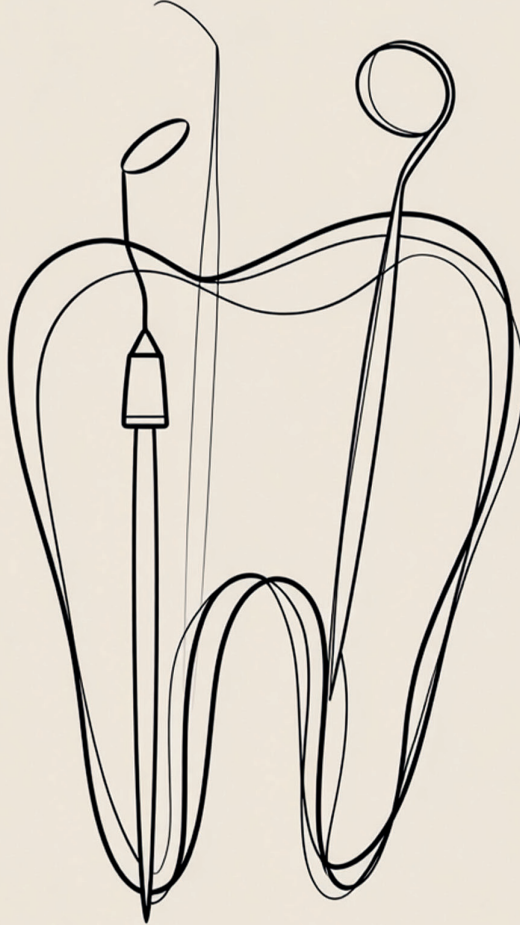
PERİODONTOLOJİ

**ALANINDA ULUSLARARASI AKADEMİK
ARAŞTIRMA VE ÇALIŞMALAR**

EDİTÖRLER

PROF. DR. H. EBRU OLGUN

DOÇ. DR. MELTEM HENDEK



SERÜVEN
YAYINEVİ

Genel Yayın Yönetmeni / Editor in Chief • C. Cansın Selin Temana

Kapak & İç Tasarım / Cover & Interior Design • Serüven Yayınevi

Birinci Basım / First Edition • © Ekim 2025

ISBN • 978-625-5737-84-7

© copyright

Bu kitabın yayın hakkı Serüven Yayınevi'ne aittir.

Kaynak gösterilmeden alıntı yapılamaz, izin almadan hiçbir yolla çoğaltılamaz.

The right to publish this book belongs to Serüven Publishing. Citation can not be shown without the source, reproduced in any way without permission.

Serüven Yayınevi / Serüven Publishing

Türkiye Adres / Turkey Address: Kızılay Mah. Fevzi Çakmak 1. Sokak

Ümit Apt No: 22/A Çankaya/ANKARA

Telefon / Phone: 05437675765

web: www.seruvenyayinevi.com

e-mail: seruvenyayinevi@gmail.com

Baskı & Cilt / Printing & Volume

Sertifika / Certificate No: 47083

PERİODONTOLOJİ

ALANINDA ULUSLARARASI AKADEMİK
ARAŞTIRMA VE ÇALIŞMALAR

EKİM 2025

EDİTÖRLER

PROF. DR. H. EBRU OLGUN
DOÇ. DR. MELTEM HENDEK

İÇİNDEKİLER

BÖLÜM 1

DESKUAMATİF GİNGİVİTİS

Muhammed Furkan ÖZCAN..... 7

BÖLÜM 2

PERİ-İMLANTİTİS İÇİN TEDAVİ SEÇENEKLERİ

Büşra Sümeyye KAVUT..... 25

BÖLÜM 3

DİŞETİ ÇEKİLMELERİNİN TEDAVİSİNDE KULLANILAN KÖK YÜZEYİ MODİFİKASYON YÖNTEMLERİ

HASAN BURAK ŞEN..... 39

HALİL İBRAHİM ŞIK..... 39

BÖLÜM 4

DENTAL İMPLANT PLANLANAN BÖLGELERDE CERRAHİ ANATOMİ VE GÖRÜNTÜLEME

Muhammed Furkan ÖZCAN..... 49



DESKUAMATİF GİNGİVİTİS

“ ”

Muhammed Furkan ÖZCAN¹

¹ Periodontoloji A.D. / Uzm. Dt.
<https://orcid.org/0000-0002-7048-0543>

“Kronik deskuamatif gingivitis” terimi ilk olarak 1932 yılında Prinz tarafından, serbest ve yapışık dişetinde yaygın eritem, deskuamasyon ve ülserasyon ile karakterize bir durum olarak tanımlanmıştır. (Prinz, 1932) McCarthy ve ark. ise 1960 yılında deskuamatif gingivitisi spesifik bir hastalık olarak değil, çeşitli durumların dişetinde oluşturduğu bir yanıt olarak değerlendirmiştir. (McCarthy, McCarthy ve Shklar, 1960) Bu yaklaşım, çok sayıda immünopatolojik çalışma ile desteklenmiştir.

Deskuamatif gingivitis terimi, serbest ve yapışık diş etinde eritem, deskuamasyon ve ülserasyonla karakterize, eroziv ve ağrılı lezyonları tanımlayan klinik bir ifadedir. Bu semptomlara yol açan nedenler birbirinden farklı çeşitli hastalıklar olabilmektedir. Vezikülobüllöz dermatolojik hastalıkların oral tutulumları, otoimmün hastalıklar, ilaçlara bağlı reaksiyonlar, çeşitli kimyasal ajanlara karşı gelişen tepkiler ve alerjik hipersensitivite yanıtları, deskuamatif gingivitis olarak tanımlanan bu klinik tabloya neden olabilmektedir. Kadınlarda ve erişkin yaş grubunda görülme sıklığı daha yüksek olup, bu durum hormonal değişimlerin, özellikle menopozun, etiyolojide rol oynayabileceğini düşündürmektedir. (Robinson ve Wray, 2003)

Kronik Deskuamatif Gingivitis

Deskuamatif gingivitis, doğrudan lokal plak birikimiyle ilişkili olmamakla birlikte, plak birikimi hastalığının şiddetini artırabilmektedir. Yanma ve ağrıya bağlı olarak gelişen beslenme bozuklukları hastaların başlıca şikâyetleri arasında yer almaktadır. Şiddetli ağrı nedeniyle hastalar genellikle kısa sürede hekime başvurmakta; ancak semptomların devamı yıllarca sürebilmektedir. Nadiren asemptomatik olgular da görülebilmektedir. Gingivada ülser, vezikülobüllöz ya da bazen eritemin ön planda olduğu lezyonlar izlenmekte; bu lezyonlar genellikle lokalize olmakla birlikte bazı olgularda generalize yayılım gösterebilmektedir. Deskuamatif gingivitis vakalarının yaklaşık %50’sinde lezyonlar yalnızca dişetiyle sınırlı kalırken, etiyolojiye bağlı olarak ağız mukozasının diğer bölgelerinde de lezyonlar görülebilmekte ve bu lezyonlar dişeti bulgularına eşlik edebilmektedir. (Newman vd., 2012)

Deskuamatif gingivitis vakalarının yaklaşık %75’inin bir dermatoza bağlı olarak geliştiği bildirilmiştir. Bu vakaların yaklaşık %90’ı, skar oluşturan pemfigoid ve liken planus gibi dermatozlara bağlıdır. (Newman vd., 2012) Bu tür olgularda, deri, göz ve genital bölge tutulumları da klinik tabloya eşlik edebilmektedir. (Neville vd., 2009) Deskuamatif gingivitis klinik görünümüne neden olan hastalıklar arasında pemfigus vulgaris de sık görülen patolojilerden biridir. (Leao vd., 2008) Deskuamatif gingivitis, yalnızca klinik bir tanımlama olmakla kalmayıp, tanısında klinik ve laboratuvar bulgulara ek olarak histopatolojik inceleme ve doğrudan immünfloresan analiz de kullanılmaktadır. (Suresh ve Neiders, 2012)

Deskuamatif Gingivitis Görünümüne Yol Açabilen Sistemik ve Mukokutanöz Hastalıklar

Oral Liken Planus (OLP)

Oral mukozada oldukça sık karşılaşılan bu kronik hastalık, daha çok kadınlarda ve erişkin bireylerde görülmektedir. Liken planusun deri lezyonları, sıklıkla ekstremitelerin fleksör yüzlerini etkileyen, morumsu renkte, kaşıntılı papül ve plaklar şeklinde ortaya çıkmaktadır. Ayrıca genital bölgede ve tırnaklarda da tutulum izlenebilmektedir. Oral lezyonlar, olguların %20 - 40'ında deri lezyonlarıyla birlikte görülmektedir. (Newman vd., 2012) Oral mukozadaki lezyonlar genellikle bilateral ya da multiple olup, geniş alanları tutan yaygın bir dağılım göstermektedir.

Liken planusun etiyolojisi tam olarak bilinmemekle birlikte, klinik ve morfolojik özellikleri bu hastalığın lokalize bir otoimmün hastalık olduğunu düşündürmektedir. Çevresel etkenler ve bireysel genetik yatkınlıklar da hastalığın gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Patogeneizde, epitelin bazal tabakasındaki keratinositlerde, MHC Sınıf I ile ilişkili, henüz tanımlanamamış bir antijene karşı CD8⁺ sitotoksik T hücreleri ve sitokinler aracılığıyla gelişen immün yanıt sonucunda keratinosit apoptozu olduğu düşünülmektedir. (García-García vd., 2012) Liken planusta başlıca hasar, epitelin bazal tabakası ve bazal membran düzeyinde gerçekleşmektedir.

İlaçlar, kontakt hipersensitivite reaksiyonları, oral mukozada kullanılan kimyasal maddeler ile viral veya bakteriyel enfeksiyonlar; otoimmün temelli bu hastalığın başlamasında tetikleyici rol oynayabilmektedir. Ayrıca, diğer otoimmün hastalıklarla birlikte görülme sıklığı da oldukça yüksektir. Literatürde OLP'nin üç beyaz formu (retiküler, papüler ve plak) ve üç kırmızı formu (eroziv, atrofik ve büllöz) bildirilmiştir. (Tablo 1) En sık karşılaşılan form radial olarak yayılan retiküler tiptir ve sıklıkla diğer lezyon tipleriyle birlikte bulunmaktadır. Retiküler form genellikle asemptomatik olup, beyaz renkli çizgisel lezyonlar şeklinde izlenmektedir. Dil yüzeyinde görüldüğünde, papilla atrofisine neden olan keratotik plaklar şeklinde bir görünüme sahiptir. Dişetlerinde yaygın olarak görülen eroziv ve büllöz formlar ise kırmızı renkli, ağrılı ve semptomatik lezyonlar olarak ortaya çıkmaktadır. Atrofik lezyonlar, merkezi ülserasyon içeren eritemli alanlar şeklinde olabilmekte ve çevresinde karakteristik ince beyaz çizgiler bulunabilmektedir. Gingival tutulum durumunda bu lezyonlar, klinik olarak deskuamatif gingivitis görünümündedir.



Şekil 1. Yanak mukozasında bulunan ve Wickham çizgileri gözlemlenen bir LP olgusu. (Usatine RP, Tinitigan M. *Diagnosis and Treatment of Lichen Planus Am Fam Physician.* 2011;84(1):53-60.)

Tablo 1. Oral liken planusun klinik tipleri

Retiküler	En sık gözlenen tip olup ve beyaz keratotik çizgilerin (Wickham çizgileri) oluşturduğu dantelimsi görünümündedir. Hastalar genellikle asemptomatik renk değişikliği şikâyeti ile başvurmaktadır. En sık bukkal mukozada ve bilateral olarak izlenmektedir.
Eroziv	En yaygın ikinci liken planus çeşididir. İnce yayılan keratotik strialarla çevrili eritemli ve ülserli alanların bir karışımı olarak ortaya çıkmaktadır. En sık gingivada izlenmekte ve eroziv OLP yapışık diş eti dokusunu içerdiğinde deskumatif gingivitis adı verilmektedir. Eroziv OLP'de lezyonlar zamanla göç eder ve çok odaklı olma eğilimindedir. Hastalarda ağrı ve yanma semptomlarına neden olabilmektedir.
Plak	Genellikle dilin dorsumunda izlenmektedir. Hafif kabarık beyaz plak tarzındaki lezyonlar lökoplakiye benzemektedir. Daha çok sigara içen hastalarda gözlenmektedir ve plak lezyonların tespiti kötü prognozün göstergesidir.
Atrofik	İnce beyaz çizgilerle çevrili yaygın, eritemli yamalar olarak görünmektedir. Eritroplakiye benzerdir ancak daha yaşlı hastalarda görülmektedir.
Papüler	Büyüklikleri 0.5-1 mm arasında olan lezyonlar genellikle asemptomatiktir. Beyazımsı papüller tek tek veya birleşerek plak şeklinde gözlenmektedir.
Büllöz	Nadir olarak izlenmekte, bukkal mukozada ve dilin lateralinde gözlenmektedir. Büller ortaya çıktıktan hemen sonra rüptüre olmakta ve bu durum eroziv OLP'nin klasik görünümüne neden olmaktadır.

Deskumatif gingivitis tablosuna yol açan lezyonun eroziv etyolojisini kesin olarak belirlemek amacıyla biyopsi alınmalı ve immün kompleks birikimini değerlendirmek için doğrudan immünfloresan inceleme yapılmalıdır. İmmünfloresan analizde immün kompleks birikimi saptanması, pemfigoid

grubu hastalıklar için oldukça spesifikdir. Buna karşılık, liken planusta belirgin bir immün kompleks birikimi gözlenmez; yalnızca nonspesifik fibrinojen boyanması izlenebilmektedir. (Robinson ve Wray, 2003) Ayrıca, hem liken planus hem de müköz membran pemfigoidin klinik ve histopatolojik özelliklerini taşıyan ve literatürde “liken planus pemfigoides” olarak adlandırılan bir klinik tablodan da söz edilmektedir. Bu olgularda immünfloresan bulgular genellikle pemfigoid benzeri bir patern göstermektedir. (Ramos-e-Silva, Ferreira ve Jacques, 2011)

Histopatolojik inceleme, oral liken planus tanısında önemli bir yer tutmaktadır; ancak benzer klinik ve histolojik görünümlere ilaç reaksiyonlarının da neden olabileceği unutulmamalıdır. Epitelde genellikle hiperkeratoz ve parakeratoz izlenirken, rete çıkıntıları düzensizdir ya da tipik olarak testere dişi görünümü almaktadır. Ayrıca değişen derecelerde akantoz mevcuttur. Bazal tabakada vakuoler dejenerasyon gözlenmekte ve bu tabaka, subepitelial alanda yer alan bant tarzındaki lenfositlerden zengin enflamatuvar infiltrasyon nedeniyle düzensiz bir görünüm sergilemektedir. Özellikle bazal tabakaya komşu alanlarda, epitel içinde apoptotik cisimler şeklinde nekrotik keratinositler ve epitele infiltrasyon gösteren lenfositler dikkati çekmektedir.

Oral liken planus olgularında epiteldeki kalınlaşma ve hiperkeratoz, tabloya sekonder olarak Candida enfeksiyonlarının eklenmesine zemin hazırlayabilmektedir. Bu durumda epitelin yüzeyel tabakalarında Candida hifaları ve sporları izlenebilmektedir. Özellikle ağrı ve yanma gibi semptomlarla başvuran hastalarda Candida süperenfeksiyonu, semptomların şiddetini artırabilmektedir. Liken planusun bazı formlarında ülserasyon ve vezikül oluşumu da gözlenebilmektedir. Ancak ülseratif lezyonlardan alınan biyopsi örnekleri, histopatolojik tanı açısından sınırlı bilgi sağlayabilir. Klinik ayırıcı tanıda; likenoid ilaç erupsiyonları, lupus eritematozus, lökoplazi, likenoid displazi, pemfigus grubu hastalıklar, eritema multiforme ve graft-versus-host hastalığı da mutlaka göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle, tanı koyulurken klinik bulguların histopatolojik verilerle birlikte değerlendirilmesi gereklidir. Özellikle NSAİD, antihipertansifler ve bazı diğer sistemik ilaçlar, oral mukozada likenoid reaksiyonlar şeklinde kendini gösterebilmektedir. (Neville vd., 2009)

Liken planus, premalign potansiyel taşıyan bir lezyon olarak kabul edilmektedir; ancak bu risk genellikle düşüktür. Özellikle sigara içen bireylerde, liken planus zemininde malign transformasyon riski artmaktadır. Liken planus olgularının büyük bir kısmında klinik bulgular tanı koymak için yeterlidir. Bununla birlikte, biyopsi, klinik tanının doğrulanması, ara formdaki lezyonların ayırt edilmesi ve epitel displazisi varlığının değerlendirilmesi açısından sıkça başvurulmuş bir tanı yöntemidir. Özellikle eroziv tip liken planus, lupus eritematozus, pemfigus grubu hastalıklar ve diğer ülseratif lezyonlardan ayırt edilmesi gereken durumlarda biyopsi büyük önem taşımaktadır.

Tanı açısından yetersiz doku örneklerinde, gerekirse birden fazla bölgeden multiple biyopsi alınması gerekebilmektedir.

Liken planus lezyonları için spesifik bir tedavi bulunmamaktadır. Bununla birlikte, topikal kortikosteroidler, en yaygın kullanılan tedavi ajanlarıdır. Asemptomatik olgularda, düzenli oral hijyenin sağlanması ve uygun periodontal bakım ile birlikte hastalar genellikle 6 - 12 aylık aralıklarla takip edilmektedir. Eroziv ve semptomatik vakalarda ise, semptomların kontrol altına alınması amacıyla topikal tedavilere ek olarak sistemik kortikosteroid tedavisi de uygulanabilmektedir.

Pemfigus Grubu Hastalıklar

Müköz membran pemfigoidi, mukoza epitelinde bazal membran bölgesinde ayrılma ile karakterize kronik, vezikülobüllöz bir otoimmün hastalıktır. Pemfigoidler, pemfigus grubu hastalıklar içerisinde en sık karşılaşılan alt grubu oluşturmaktadır. Müköz membran pemfigoidi; büllöz pemfigoid, skatrisyel pemfigoid ve herpes gestationis gibi tablolarla klinik ve histomorfolojik olarak benzerlik gösterebilmekte ve bu durumların aynı hastalığın farklı klinik görünimleri olduğu düşünülmektedir. Bu lezyonların ayırıcı tanısında, histomorfolojik özelliklerden çok klinik bulgular ön planda değerlendirilmektedir. Deri tutulumu ön planda olan vezikülobüllöz lezyonlarda büllöz pemfigoid terimi kullanılmaktadır. Mukozal tutulum ve buna eşlik eden skarlaşma ile karakterize olgular ise skatrisyel pemfigoid olarak tanımlanmaktadır.

Skatrisyel pemfigoid, özellikle göz tutulumu gösteren olgularda ciddi komplikasyonlara neden olabilmektedir. Palpebral ve bulbar konjonktivada gelişen skarlaşmalar ilerleyici seyir göstererek körlük gibi geri dönüşü olmayan sonuçlara yol açabilmektedir (Robinson ve Wray, 2003; Chan, 2012). Bu formun, özellikle HLA-DQ7 genotipine sahip bireylerde daha sık görüldüğü bildirilmektedir. Ağız içinde skar oluşumu ise nadiren gözlenmektedir. Gebelikte ortaya çıkan ve deri tutulumu herpetik veziküllere benzeyen lezyonlar ise herpes gestationis olarak adlandırılmaktadır. Sadece oral mukoza tutulumunun bulunduğu olgularda ise oral müköz membran pemfigoidi terimi kullanılmaktadır.

Pemfigoid grubu hastalıkların patogeneğinde, bazal membranda yer alan lamina lusida bölgesindeki hemidesmozomal yapılarda bulunan BP-1, BP-2, laminin ve integrin gibi antijenlere karşı gelişen otoantikörlerin etkili olduğu bildirilmektedir. (Schifter, Yeoh, Coleman ve Georgiou, 2010) Oral mukozada, özellikle dişeti, yanak ve yumuşak damak gibi bölgelerde sıkça gözlemlenen müköz membran pemfigoidi lezyonları, aynı zamanda konjunktiva, burun, farenks, larenks, özefagus, vulva gibi mukozal dokularda ve bazen deride de gelişebilmektedir. Skar bırakma özelliği gösteren lezyonlar, özellikle erişkin ve yaşlı kadınlarda daha yaygın olarak görülmektedir. Ağızda, eritemli,

veziküllü, pseudomembranla örtülü ülserasyonlar şeklinde lezyonlar ortaya çıkmaktadır. Bu ülserler genellikle ağrılıdır ve bazen kanama görülebilmektedir. Lezyonlar, haftalarca devam edebilmekte ve bazen tüm yanak veya damak bölgesini tutan geniş ve iyileşmeyen ülserler şeklinde görülebilmektedir. Hastalar, bül oluşumu nedeniyle mukozanın ayrıldığını ve çektiklerinde mukozanın membran şeklinde uzandığını, ellerine geldiğini tarif ederler. Erken evre lezyonlarında, vezikül ve bül oluşumu, epitelin subepitelyal ayrılması ile ilişkilidir. Pemfigus vulgaris gibi klasik hastalıklarda bül ve vezikül görülme olasılığı daha düşüktür; ancak pemfigoidlerde ayrılma bölgesi nedeniyle bu olasılık daha yüksektir. (Neville vd., 2009)

Histopatolojik incelemede, epitel subepitelyal bağ dokusundan ayrılmıştır. Bu özellik, intraepitelyal ayrılma görülen pemfigus vulgaristen farklıdır. Pemfigoid hastalıklarında ayrılma, bazal membran seviyesinde yer almaktadır. Direkt immünfloresan çalışmalarda; epitelin bazal kesiminde, daha çok bülün üst kısmında çizgi tarzında IgG ve C3 birikimi gözlemlenmektedir. (Neville vd., 2009) Daha nadir durumlarda, IgA ve IgM birikimi de izlenebilmektedir. Ülsere alanların çevresinde, epitelde rejeneratif değişiklikler gözlenmektedir. Subepitelyal bağ dokusunda, lenfositler, plazmositler ve eosinofiller gibi lökositler içeren bir enflamasyon bulunmaktadır. Enflamatuvar hücre infiltrasyonu yoğun olmayabilmekte ve yüzeyde epitel olmayan, açıkta kalmış bir bağ dokusu görünümü olabilmektedir. (Neville vd., 2009)

Lezyonların seyri oldukça değişken olup, sık tekrarlar ve bazen uzun klinik remisyonlar gözlemlenebilmektedir. İlaçlara bağlı olmayan vakalarda, tam kür elde edilmesi genellikle mümkün değildir. Lokal iritanlar, semptomların artmasına yol açabilmektedir. Nadiren, önemli bir şikâyet olmayabilir. Tedavi sürecinde, ağrı ve kanamanın giderilmesi ön planda tutulmaktadır. İyileşme süreçleri genellikle haftalar sürebilmektedir. Sistemik ve topikal kortikosteroidler, semptomların kontrol altına alınmasında etkili olabilmektedir. Ancak, immünosüpresif tedavi uygulanırken, Candida enfeksiyonları gibi fırsatçı enfeksiyonların da gelişebileceği unutulmamalıdır.

Göz bulguları, skarlaşma nedeniyle oral bulgulardan daha ciddi sonuçlar doğurabilmektedir. Ayırıcı tanı açısından, pemfigus vulgaris, eroziv liken planus, eritema multiforme, lineer IgA hastalığı ve epidermolizis bülloza göz önünde bulundurulmalıdır. Lineer IgA hastalığında ayrılma bölgesinde IgA birikimi bulunmakta ve deri lezyonları ön planda görülmektedir. Epidermolizis büllozada ise deri bulguları daha belirgin olup, ayrılma bazal membran altındaki kollajen fibriller seviyesindedir. Bu nedenle, immünfloresan incelemede, birikim bül tabanında izlenmektedir. Pemfigoid, yalnızca diş etlerinde görüldüğünde, deskuamatif gingivitis olarak tanımlanan klinik görünüme yol açabilmektedir. Ayrıca, ilaç reaksiyonları da benzer klinik görünümler oluşturabilmektedir. (Neville vd., 2009; Newman vd., 2012)

Büllöz Pemfigoid

Klinik ve immünolojik bulgular, oral mukoz membran pemfigoidine benzerlik göstermektedir. Bu hastalık, özellikle yaşlı bireylerde daha sık görülmektedir. Derideki bulgular genellikle ön planda olup, sıklıkla sırt ve kalça bölgesinde kaşıntılı lezyonlarla başlamaktadır. Ardından vezikül ve büller oluşmaktadır. Rüptüre olmuş ve kanamalı büllerin etrafı eritemli olup, üzerlerinde kurut tabakası yer almaktadır. Mukozal lezyonlar olguların yaklaşık 1/3'ünde görülmekte ve genellikle deri bulgularından sonra gelişmektedir. Skar oluşumu belirgin değildir; ancak göz tutulumu olması durumunda, skar gelişme olasılığı artmaktadır. Minör travmalar, büllöz ayrılmalara neden olabilmektedir. Histolojik bulgular, oral mukoz membran pemfigoidindeki bulgulara benzemektedir. Klinik ve mikroskopik benzerlikleri nedeniyle bu iki antite, aynı hastalığın farklı varyasyonları olarak kabul edilmektedir. (Schifter, Yeoh, Coleman ve Georgiou, 2010)

Histopatolojik incelemede, epitel, subepitelyal bağ dokusundan ayrılmıştır. Bağ dokusunda, eozinofil lökositler de dahil olmak üzere kronik enflamatuvar hücre infiltrasyonu gözlemlenmektedir. İmmünfloresan incelemede, epitelin bazal kısmında ve büllün üst kısmında lineer şekilde IgG ve C3 birikimi saptanır. (Newman vd., 2012) Patogeneizde, müköz membran pemfigoidinde olduğu gibi, hemidesmozomal antijenlere karşı otoimmün reaksiyon söz konusudur. (Neville vd., 2009) Tedavide, sistemik immünsüpresif ajanlar kullanılmaktadır. Genellikle prednisolon tercih edilmekte, ancak skatris oluşumu varsa, diğer immünmodülatör ilaçlar da kullanılabilir. (Newman vd., 2012) Tedavi sonrasında spontan remisyon görülebilmektedir. Büllöz pemfigus, paraneoplastik bir hastalık olarak da gelişebilmekte ve ayrıca ilaç kullanımları ile ilişkilendirilebilmektedir. Paraneoplastik vakalarda, tümör gelişimi ve yoğun immünsüpresif ilaç kullanımı ile birlikte prognoz daha olumsuz olmaktadır.

Pemfigus Vulgaris

Deri ve mukozaları tutan otoimmün büllöz hastalıklar arasında yer alan pemfigus, 50 yaş üstü bireylerde daha sık görülmektedir. Bu hastalık, vezikülobüllöz ağız hastalıkları içinde en ciddi olanıdır. Pemfigus, pemfigus vulgaris, pemfigus vegetans, pemfigus eritematozus ve pemfigus foliaceus gibi çeşitli tiplere sahiptir. Bu pemfigus tipleri içinde pemfigus vulgaris, ağızda en sık görülen ve en şiddetli bulguları veren formdur, diğer tipler ise ağız tutulumuna daha nadir neden olmaktadır.

Pemfigus, intraepitelyal ayrılma ile karakterizedir ve hastalıkta ağrılı, multiple ülserler bulunmaktadır. Pemfigus vulgaris, en yaygın ve en ciddi form olup, epitelde bazal tabakanın üzerinde ayrılma gözlemlenmektedir. Pemfigus foliaceus ise daha hafif seyirli olup, yüzeysel keratinize tabaka içinde ayrılma görülmektedir. Pemfigus tiplerinde, epitel kolayca ayrılmakta ve

erozyon meydana gelmektedir. Ülser lezyonlar birbirleriyle birleşerek daha geniş alanlara yayılabilmektedir. Nikolski bulgusu, pemfigus hastalığının tipik özelliğidir ve epitel üzerine hafif basarak sürtme ile epitelin kolayca ayrılması ve bül oluşumu gözlemlenmektedir. Mukoza ve deri tutulumunun birlikte görüldüğü vakalarda, ağız lezyonları genellikle hastalığın ilk bulgusunu oluşturmaktadır. (Newman vd., 2012)

Hastalığın patogenezinde, hücreler arası bağlantılardan sorumlu desmozomal kaderin proteinlerine karşı oluşan antikorlara bağlı bir tip 2 hipersensitivite reaksiyonu söz konusudur. (Schifter, Yeoh, Coleman ve Georgiou, 2010) Ayrıca, ilaçlar, enfeksiyonlar, mukozal ülserler ve neoplaziler hastalığın başlangıcında etkili olabilmektedir. Ağızda, ülser, ağrılı ve eritemli, rastgele dağılmış lezyonlar gözlemlenmektedir. Bu lezyonlar özellikle sert damak, dudak, bukkal bölge, dil ventrali ve diş etlerinde sıklıkla görülmektedir. Sadece diş etlerinin tutulması nadir olup, deskuamatif gingivitis görünümüne yol açan multiple, ülser ve kanamalı lezyonlar ortaya çıkmaktadır. Lezyonlar vezikül ve bül şeklinde başlamakta, ancak kısa sürede rüptüre olduğu için bu evre gözden kaçabilmektedir. (Newman vd., 2012)



Şekil 2. *Pemfigus vulgaris* olgusunda, dilin sağ lateral sınırında yerleşimli erozyon gözlenmektedir. (Davis, G., Hathway, R., Shipley, D., & Staines, K. (2024). The management of pemphigus vulgaris and mucous membrane pemphigoid in a joint oral medicine and dermatology clinic: a five-year narrative review. *British dental journal*, 236(4), 311–316.)

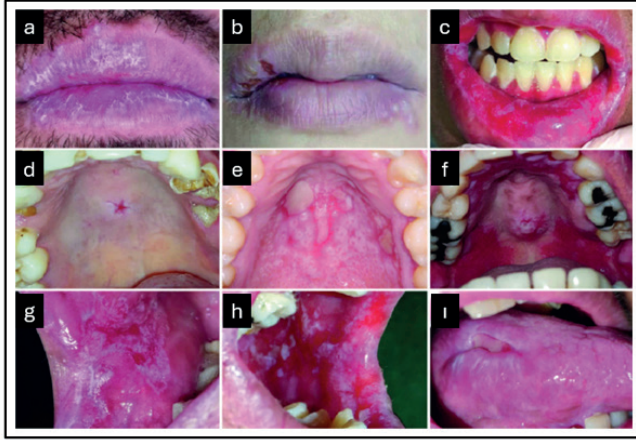
Hastalığın tanısında biyopsi gereklidir. (Ramos-e-Silva vd., 2011) Histopatolojisinde, bazal tabakanın üzerinde intraepitelyal ayrılma görülmektedir. Bazal tabaka hücreleri, tek sıralı ve mezar taşları gibi dizilen hücreler oluşturun-

maktadır. Ayrılma bölgesinde, akantolize bağlı yuvarlak şekilli akantolitik epitelyal hücreler izlenmektedir. (Ruocco vd., 2013) Subepitelyal bağ dokusunda eozinofil lökositleri de içeren kronik enflamatuvar hücre infiltrasyonu vardır. İmmü floresan incelemede, ayrılma bölgesinde ağ paterninde, hücreleri saran IgG, IgM ve C3 birikimi saptanmakta ve ayrılma seviyesi belirlenmektedir. (Robinson vd., 2003, Ramos-e-Silva vd., 2011) Histopatolojik ve immü floresan bulgular ülser lezyonlarda anlamlı değildir. Bu nedenle, biyopsi bül veya erken evre lezyonlarından yapılmalıdır. (Robinson vd., 2003; Neville vd., 2009)

Tedavisinde, sistemik steroidler veya azothiopirin, siklosporin ve siklofosfamid gibi immünsüpresifler kullanılmaktadır. Ancak, bu tedavilerde tam iyileşme sağlanmaz ve hastalık tekrarlar gösterebilmektedir. Mukozaların travmatize edilmesinin önlenmesi ve dikkatli oral hijyen, semptomların azaltılmasında önemlidir. İlaç kullanımına ve neoplazilere bağlı olan vakalarda, esas hastalığın tedavi edilmesi sonrasında lezyonlarda iyileşme görülebilmektedir.

Sistemik Lupus Eritematozus (SLE)

Sistemik lupus eritematozus (SLE), çok sayıda organ ve dokunun etkilendiği, tipik bir otoimmün hastalıktır. Özellikle böbrekler, deri, mukozalar, seröz yüzeyler ve eklemler sıklıkla tutulmaktadır. Serolojik tanıda; antinükleer antikorlar (ANA), anti-DNA antikorları, nükleoler antijenlere ve nükleer ribonükleoproteinlere karşı gelişen antikorlar ile, ilaçlara bağlı olgularda anti-histon antikorlarının saptanması önemlidir. (Neville vd., 2009; Newman vd., 2012) Klinik olarak, yüzde malar bölgelerde, güneş ışığı ile şiddetlenen, kelebek şeklinde kırmızı eritemler ve artritik şikayetler en sık görülen semptomlardır. Sistemik lupus eritematozus olgularında oral bulgular %36 oranında gözlenirken, deri tutulumu ön planda olan diskoid lupus eritematozus olgularında bu oran daha düşüktür. (Newman vd., 2012) Sistemik lupus eritematozuslu olguların %20 - 50'sinde ağızda; sert damak, yanak ve diş etlerinde likenoid lezyonlar görünümünde, bazen düzensiz sınırlı ülserasyonlar, eritemli alanlar ve hiperkeratotik bölgeler izlenebilmektedir. (Ramos-e-Silva vd., 2011) Ayrıca, hastalar ağız kuruluğu, ağrı ve yanma hissi şikayetlerinde bulunabilmektedir. Geniş, eritemli ve düzensiz şekilli plakların kenarları beyaz dikey çizgili, keratotik ve hafif kabarıktır. Kenarları kalkık yüzeysel palatal ülserler kanamaya yatkındır.



Şekil 3. SLE' nin oral lezyonları; dudaklarda deskuamasyon görünümünde yaygın kahverengimsi beyaz plaklar. (a) Üst dudakta çoklu eritemli ve ülserli lezyonlar ve alt dudağın yarı mukozası ile deri arasındaki geçişte bulunan beyazımsı veziküller. (b) Alt ve üst dudak mukozasında ve komissürada yaygın ülseratif lezyonlar ve düzensiz beyaz plaklar. (c) Sert damakta “yıldız” şekline benzeyen beyazımsı sınırları olan tek eritemli ülseratif lezyon. (d) Sert damakta eritemli bir hale ile çevrili çoklu sarımsı beyaz veziküller/büller. (e) Yumuşak damakta eritemli bölgelerle çevrili ışınal keratotik çizgiler. Sert damağın orta hattında kırmızımsı beyaz erozyonlara dikkat edin. (f) Labial komissüre bitişik sağ bukkal mukozada ülserasyonlar ve erozyonlar, çevresinde ince beyaz çizgilerin yayıldığı görülmektedir. (g) Sol bukkal mukozanın eritemli ve erozyonlu bölgelerini çevreleyen parlak keratotik çizgiler, labial mukozaya ve komissüre kadar uzanmaktadır. (h) Dilin sağ lateral sınırında taban infiltrasyonu ve sertleşmiş yüksek kenarlı, sarımsı beyaz renkte tek ülserli lezyon. (ı) (de Arruda vd., 2024)

Olguların yaklaşık %50'sinde Candida enfeksiyonları eşlik edebilmektedir. Süpresif tedavi almakta olan hastalarda yara iyileşmesinde gecikme, sütür atması gibi cerrahi sonrası komplikasyonlar görülebilmektedir. Dişeti tutulumlarında, klinik ve histopatolojik ayırıcı tanıda eroziv liken planus öncelikle değerlendirilmelidir. Tanı amacıyla, hem lezyonlu hem de lezyonsuz deri ve mukoza bölgelerinden yapılan immünfloresan incelemede, bazal membran boyunca IgG, C3 ve bazen IgM birikiminin saptanması, “lupus bant testi” olarak adlandırılmaktadır ve pozitif sonuç, tanıyı destekleyici bir bulgudur. (Neville vd., 2009) Diskoid lupus eritematozus olgularında da oral bulgular, sıklıkla eroziv liken planusa benzerlik göstermektedir. Lezyonlar, ülseratif, atrofik ve eritemli plaklar şeklindedir ve genellikle ağrılı olmaktadır.

Histopatolojik incelemede; mukoza epitelinde hiperkeratoz, spinoz tabakada odaklar halinde atrofi ve kalınlaşma, bazal tabakada vakuoler dejenerasyon dikkat çekmektedir. Subepitelyal bağ dokusunda ise ödem, eritrosit ekstrasvasyonu ve perivasküler odaklar halinde kronik enflamatuvar hücre infiltrasyonu izlenmektedir. Bu histopatolojik bulgular, oral liken pla-

nus ile büyük oranda benzerlik taşımaktadır. Bu nedenle, tanıda klinik değerlendirme ve immünfloresan inceleme büyük önem taşımaktadır. Tedavi yaklaşımında, sistemik tedaviler ağız bulgularını kısmen azaltabilmektedir. Bununla birlikte, Candida enfeksiyonunun sık eşlik etmesi nedeniyle öncelikle antifungal tedavi uygulanmalı; devamında topikal kortikosteroidler ile semptomatik tedaviye geçilmelidir. Gerektiğinde, kortikosteroidlere ek olarak immünsüpresif ajanlar da tedaviye dahil edilebilmektedir.

Lineer IgA Dermatozu (LAD)

Öncelikle deriyi etkileyen büllöz bir dermatoz olan bu hastalık, kadınlarda ve orta yaş grubunda daha sık görülmektedir. Hastalık, anjiyotensin dönüştürücü enzim (ACE) inhibitörleri gibi bazı ilaçların kullanımıyla ilişkili olarak ortaya çıkabilmektedir. (Kirtschig vd., 1998) Klinik olarak; genital bölge, gövde ve ekstremitelerde deri tutulumu ile, oral mukozada liken planus, pemfigus grubu hastalıklar veya lupus benzeri lezyonlar gözlemlenebilmektedir. Ağızda eroziv gingivitisin yanı sıra; şellitis, damak, dil ve yanak mukozasında yer alan ağrılı, ülser ve veziküler lezyonlar görülebilmektedir. Skarlaşma genellikle beklenmemektedir.

Histopatolojik olarak, epitelin bazal tabakasında çizgisel IgA birikimi ve bül oluşumu dikkati çekmektedir. Tuzlu serum enjeksiyonu ile oluşturulan ayrılma sonrasında, birikimin bülün tavanında lokalize olduğu saptanmaktadır. Ancak, mukoz membran pemfigoidi ve skatrisiyel (skar bırakan) pemfigoid gibi hastalıklarda da bazal bölgede IgA birikimi görülebildiği için, bu antitelerin ayırıcı tanısında zorluk yaşanabilmektedir. (Kirtschig vd., 1998) Deri tutulumu ve skar formasyonu, pemfigoid grubu hastalıkları destekleyen önemli klinik bulgular olup, tanıda yol gösterici olabilmektedir. (Ramos-e-Silva vd., 2011) Nadiren yalnızca oral mukozal tutulum görülebilmektedir. Bu nedenle, bazal membranda ayrılma ve immünkompleks birikimi gösteren oral lezyonların tümünün, mukoz membran pemfigoidi başlığı altında değerlendirilmesi önerilmektedir. Tedavide, başta dapson olmak üzere, sülfon grubu ilaçlar etkili olmaktadır. (Newman vd., 2012)

Kronik Ülseratif Stomatitis

Genellikle kadınlarda ve ileri yaşlarda görülen, kronik erozyon ve ülser ve mukozal lezyonlarla seyreden bir hastalıktır. Klinik olarak en sık yanak ve damak mukozasında tutulum izlenmektedir. Ağrılı ülser alanlar, çevresinde eritemli bir görünümle birlikte bulunmaktadır.

Ayrıca, deskuamatif gingivitis şeklinde dişeti tutulumları da gözlemlenebilmektedir. Klinik ve histopatolojik olarak eroziv liken planus ile benzerlik göstermektedir. Epitelde ayrılma dikkati çekmektedir. Tanısal olarak, immünfloresan inceleme gereklidir; bu incelemede epitel hücrelerinin nükleer anti-jenlerine karşı gelişmiş antikörlerin varlığı saptanmaktadır. Özellikle bazal

tabakada nükleer IgG birikimi belirgin bir bulgudur. Ancak, immünfloresan bulgular dışındaki morfolojik ve klinik özellikler, tanı açısından spesifik değildir. Serolojik olarak antinükleer antikorlar (ANA) pozitif bulunabilmektedir. Tedavi yaklaşımında, topikal veya sistemik kortikosteroidler kullanılmakta ve genellikle tedaviye iyi yanıt alınmaktadır. (Newman vd., 2012)

Dermatitis Herpetiformis

Gençlerde ve erkeklerde daha sık görülen bu hastalık, gluten içeren gıdalarda bulunan gliadin maddesine karşı gelişen hipersensitivite sonucu ortaya çıkan çölyak hastalığının deri bulgusu olarak kabul edilmektedir. Deride özellikle ekstremitelerin ekstensör yüzeylerinde, bilateral ve simetrik yerleşimli, kaşıntılı plaklar ve veziküller izlenmektedir. Bazı olgularda, deri lezyonlarına ağız mukozası tutulumu da eşlik edebilmektedir. Ağızda vezikül ve büllerin rüptüre olmasıyla birlikte gelişen ağrılı ülseratif lezyonlar gözlemlenmektedir. Diş etlerinde, deskuamatif gingivitis görünümünü taklit eden kanamalı ve eritemli alanlar görülebilmektedir.

Histopatolojik incelemede, subepitelyal papillalarda nötrofil ve eozinofil lökosit infiltrasyonu, bül oluşumu ve ülserasyon dikkat çekmektedir. Doğrudan immünfloresan inceleme ile epitelin bazal tabakasında granüler dağılım gösteren IgA ve C3 birikimi saptanmaktadır. (Newman vd., 2012) Tedavide, temel yaklaşım glutensiz diyet uygulanmasıdır. Ayrıca, akut semptomların kontrol altına alınması için dapson kullanımı önerilmektedir. (Newman vd., 2012)

Graft Versus Host Hastalığı (GVH)

Graft-versus-host hastalığı (GVHH), özellikle kemik iliği (hematopoetik kök hücre) nakli yapılan hastalarda sık görülen, daha az oranda ise karaciğer nakli yapılan bireylerde izlenebilen, greftin konağı (alıcıyı) reddi sonucu gelişen ciddi bir klinik tablodur. (Newman vd., 2012) Yüksek doz kemoterapi uygulanan tümör hastalarında hem malign hücreler hem de konak hematopoetik hücreleri tahrip edilmekte, transplantasyonla verilen hücreler eğer HLA uyumu tam değilse, konağın hücrelerini yabancı olarak algılayıp onlara karşı immün yanıt geliştirebilmektedir.

GVHH'nin akut formu, transplantasyondan sonraki ilk günler veya haftalar içinde gelişirken, kronik formu transplantasyondan birkaç ay sonra ortaya çıkmakta veya akut formun devamı şeklinde seyretmektedir. Klinik olarak en sık tutulum alanları deri ve ağız mukozasıdır. Bu bölgelerde görülen lezyonlar sıklıkla liken planus, lupus eritematozus veya sklerodermaya benzer özellikler taşımaktadır. Oral bulgular, akut ve kronik olguların çoğunda mevcuttur. Özellikle yanak mukozası, dudaklar ve diş etlerinde, liken planus benzeri beyaz papüller, eritemli alanlar ve eroziv lezyonlar gözlenmektedir. (Zincirlioğlu, 2011) Bu lezyonlara sıklıkla kandidiyazis eşlik edebilmektedir.

Mukozal bulgular genellikle transplantasyondan yaklaşık 2 hafta sonra ortaya çıkar ve iki haftadan uzun süre devam edebilmektedir. Ayrıca, ağız kuruluğu da yaygın bir semptomdur ve bu durum genellikle tükürük bezlerinin parankimal yıkımı ile ilişkilidir.

Ağız mukozasındaki lezyonlar, histopatolojik olarak liken planus benzeri özellikler gösterse de, enflamatuvar hücre infiltrasyonu daha az yoğunlukta izlenmektedir. Mukoza epitelinde, sitotoksik T lenfositlerin saldırısı sonucu epitel hücrelerinde apoptozis meydana gelmektedir. Bu süreç, özellikle dış etlerinde düzensiz keratoz ve ülserasyonlara neden olmaktadır. İmmünsüpresif ilaçların kullanımı, graft-versus-host hastalığının (GVHH) gelişme olasılığını azaltmaktadır. Gelişen oral ülserasyonların tedavisinde ise topikal steroidler ve gerektiğinde sistemik immünsüpresif ilaçlar uygulanmaktadır. Ayrıca, ağız kuruluşunu hafifletmek amacıyla tükürük sekresyonunun artırılması hedeflenmektedir. Candida enfeksiyonlarının kontrol altında tutulması önemlidir. Özellikle eroziv ve ağrılı lezyonlarda, topikal anestetik ajanlar semptomların yönetiminde destekleyici olarak kullanılmaktadır.

İlaça Bağlı Gelişen Lezyonlar

Çok sayıda ilacın lokal veya sistemik kullanımı, çeşitli hipersensitivite lezyonlarına ve alerjik reaksiyonlara yol açabilmektedir. Bu kapsamda, oral mukozada gelişen ülserler, eritematöz lezyonlar ve diğer mukozit tipleri, ilaçlara bağlı mukozal reaksiyonlar olarak tanımlanmakta ve literatürde “stomatitis medikamentoza” terimi ile ifade edilmektedir. (Porter ve Scully, 2000) Bu reaksiyonlar oldukça değişken özellikler göstermekte ve bireyler arasında farklı klinik tablolar oluşturabilmektedir. Aynı ilaca karşı farklı bireylerde farklı tepkiler gözlemlenebileceği gibi, farklı ilaçlar benzer reaksiyonlara da neden olabilmektedir. Dış etleri, bu tür reaksiyonlardan sıklıkla etkilenen bölgeler arasında yer almakta ve deskuamatif gingivitis görünümü oluşturabilmektedir.

Ülseratif lezyonlar, özellikle antineoplastik ajanlar, topikal ilaçlar ve bazı antibiyotikler ile ilişkilidir. Likenoid lezyonlar ise en çok antimalaryal ajanlar ve beta blokerler gibi ilaçların yan etkisi olarak ortaya çıkmaktadır. Bu ilaçlar, ya liken planus benzeri reaksiyonlara yol açmakta ya da antijenik yapılar oluşturarak gerçek liken planus gelişimini tetikleyebilmektedir. Tanı sürecinde, klinik değerlendirmeye ek olarak biyopsi ve histopatolojik inceleme, bu lezyonların ayırıcı tanısında önemli rol oynamaktadır. (Porter ve Scully, 2000)

Pemfigus benzeri mukozal reaksiyonlar ve deskuamatif gingivitis görünümüne yol açan lezyonlar, özellikle antibiyotikler ve antienflamatuvar ilaçlar başta olmak üzere pek çok ilacın kullanımı sonrasında gelişebilmektedir. Bu ilaçlar, taşıdıkları antijenik benzerlikler ya da antijenik parçalanmalar aracılığıyla, sadece pemfigus benzeri tablo oluşturmakla kalmamakta, aynı

zamanda gerçek pemfigus grubu hastalıkların - özellikle müköz membran pemfigoidi - tetikleyicisi de olabilmektedir. Benzer şekilde, lupus benzeri, eritemli ve ülseratif mukozal lezyonların, özellikle klorpromazin ve karbamazepin gibi bazı ilaçların kullanımı sonrasında gelişebileceği çeşitli çalışmalarda bildirilmiştir.

Eritema Multiforme (EM)

Genellikle herpetik viral ya da bakteriyel enfeksiyonlar sonrasında veya bazı durumlarda ilaç kullanımını takiben gelişen, deri ve mukozalarda ortaya çıkan çok sayıda eritemli lezyonla karakterize bir hastalıktır. (Newman vd., 2012) Klinik olarak, “hedef lezyon” adı verilen, çevresi eritemli, ortası soluk, maküler ve vezikülobüllöz yapıda, ağrılı lezyonlar tipiktir. Dudaklarda hemorajik kabuklanmalar sık görülmektedir. (Newman vd., 2012) Ağız içi bulgular genellikle yanakların posterior bölgeleri, dudaklar, dil ve diş etlerinde lokalizedir. Lezyonlar sıklıkla ağrılı ülserasyonlar ve mukozal erozyonlar şeklinde kendini göstermektedir. Hastalığa neden olan ilaçlar arasında sülfonamidler, penisilin türevleri, NSAİİD ve antikonvulsanlar sayılmaktadır. Lezyonlar genellikle ilacın kullanımından birkaç hafta sonra ortaya çıkmaktadır. (Newman vd., 2012) Stevens-Johnson sendromu ve toksik epidermal nekroliz, eritema multiformenin daha şiddetli ve yaygın formları olarak kabul edilmektedir.

Eritema multiforme’ nin histolojik özellikleri arasında, epitelde nekroz, akantoliz, vezikül oluşumu ve bazal tabakada dejenerasyon yer almaktadır. Ayrıca, çok sayıda nekrotik keratinosit gözlemlenmektedir. (Porter ve Scully, 2000) Subepitelyal dokuda, ödem ve perivasküler kronik enflamatuvar hücre infiltrasyonu görülmektedir. İmmüno Floresan incelemede, anlamlı bir antikor birikimi tespit edilmemektedir. Tedavi sürecinde, topikal veya sistemik steroidler kullanılmaktadır.

Allerjik Kontakt Stomatitis ve Plazma Hücreli Gingivitis

Alerjik reaksiyonlar çok sayıda gıda maddesi, diş macunları, restorasyon materyalleri, metaller, sakızlar, ağızda tutulan alışkanlıklar ve dolgu maddeleri gibi çeşitli faktörler tarafından tetiklenebilmektedir. Oral mukozada, deriye kıyasla allerjen ile temas süresinin daha kısa olması, tükürüğün allerjenleri sulandırarak etkisiz hale getirmesi nedeniyle daha az allerjik reaksiyon gözlemlenmektedir. Ağız, oldukça vaskülerize bir alan olduğu için allerjenler hızla absorbe edilebilmekte ve temas süresi sınırlı olmaktadır. Bir madde, deride allerjik reaksiyon oluşturduğunda, oral mukozada bu reaksiyon ortaya çıkmayabilir; ancak, mukozalarda allerjik reaksiyona yol açan bir madde, deride de mutlaka reaksiyon oluşturmaktadır. Bu nedenle, ağızda allerjik olduğu düşünülen bir madde için deri testi önemli bir doğrulama yöntemi olarak kabul edilmektedir. (Raap, Stiesch, Reh, Kapp ve Werfel, 2009)

Semptomların en sık görülenleri arasında yanma hissi yer almaktadır. Ayrıca, ağrı, karıncalanma, his ve tad bozuklukları, ve tükrük akışında artış gözlemlenebilmektedir. Lezyonlar, diffüz veya lokalize olabilmektedir. Beraberinde, mukozalarda eritem ve bazen erozyona uğrayabilen veziküller görülebilmektedir. Eritemli alanlar, hiperkeratotik ve beyaz lezyonlar olabilmektedir. Ayrıca, lökoplazik görünüm ve dişetlerinde deskuamasyon gözlemlenebilmektedir. Lezyonların klinik olarak liken planus ile benzerlik gösterdiği durumlar mümkündür. Bu nedenle, kontakt alerjik mukozitis oluşturabilecek oral restorasyonlar mevcutsa, liken planus klinik tanısında dikkatli olunmalıdır. Akut alerjileri saptamak daha kolay iken, kronik reaksiyonların tespiti daha zordur. Allerjenin ortadan kaldırılması ve lezyonun gerilemesi, alerjik reaksiyonun tanımlanmasında en güvenilir yol olarak kabul edilmektedir. Tedavi olarak, antihistaminikler ile topikal veya sistemik steroid kullanımı gerekebilmektedir. Kontakt ürtiker tarzındaki reaksiyonlarda, dil, yanak, dudak ve dişetlerinde şişme ve karıncalanma hissi sıklıkla görülmektedir. Ürtiker, özellikle lastik eldivenlere karşı gelişebilmekte ve şiddetli olgularda üst solunum yolunu tıkama riski oluşturabilmektedir.

Lezyonların histopatolojisi, liken planus ile benzerlik gösterebilmektedir. Epitelde akantoz gözlemlenir ve reteler uzamıştır. Keratoz ve ekzositoz mevcuttur. Subepitelyal alanda, perivasküler yoğunlaşan lenfosit, daha az oranda ise plazma hücreleri ve eozinofil lökositler içeren enflamatuvar hücre infiltrasyonu görülmektedir. Plazma hücreli gingivitis, deskuamatif gingivitis klinik görünümünü oluşturan lezyonlardan birisidir. (Robinson vd., 2003) Diş macunları, katkılı şekerlemeler, sakızlar, ağız gargaraları gibi eksojen kimyasallara karşı hipersensitivite reaksiyonu şeklinde gelişebilmektedir. Bazen etiyolojik bir faktör saptanamayabilir. Histolojik olarak, epitelde spongioform püstül ve yoğun subepitelyal plazma hücre infiltrasyonu gözlemlenmektedir. Neden olabilecek faktörlerin kaldırılması ile lezyonlar gerilemektedir.

KAYNAKÇA

- Chan LS. Ocular and oral mucous membrane pemphigoid (cicatricial pemphigoid). *Clin Dermatol.* 2012 Jan-Feb;30(1):34-7.
- de Arruda JAA, Villarroel-Dorrego M, Freire CH, Molina-Ávila I, Pimentel-Solá JM, Gilligan G, Piemonte E, Panico R, Panico JCR, Aranda-Romo S, Tejeda-Nava FJ, Israel MS, Cunha JLS, de Medeiros VA, Nonaka CFW, Alves PM, Cavalcante IL, Ventura JVL, de Lima FS, Drumond VZ, Abreu LG, Silva TA, Fonseca FP, Mesquita RA, Martínez-Flores R, Cordero-Torres K, Ahumada-Ossandón R, Guzmán J, Toro R, Xavier-Júnior JCC, Sousa-Neto SS, Arantes DAC, Mendonça EF, Palma VM, de Oliveira MG, Visioli F, Ortega KL, Tenório JR, de Andrade BAB. Oral lesions of systemic lupus erythematosus: A collaborative Latin American study. *Lupus.* 2024 Jul;33(8):864-873.
- Gamze Zincircioğlu: Hematolojik hastalıklarda ağız sağlığı durum değerlendirmesi; kesitsel çalışma, Doktora Tezi, 2011
- García-García V, Bascones Martínez A, Martinelli-Klāy CP, Alvarez Fernández E, Lombardi T, Küffer R. New perspectives on the dynamic behaviour of oral lichen planus. *Eur J Dermatol.* 2012 Mar-Apr;22(2):172-7.
- Kirtschig G, Mengel R, Mittag H, Flores-De-Jacoby L, Happel R. Desquamative gingivitis and balanitis--linear IgA disease or cicatricial pemphigoid? *Clin Exp Dermatol.* 1998 Jul;23(4):173-7.
- Leao JC, Ingafou M, Khan A, Scully C, Porter S. Desquamative gingivitis: retrospective analysis of disease associations of a large cohort. *Oral Dis.* 2008 Sep;14(6):556-60.
- McCarthy FP, McCarthy PL, Shklar G: Desquamative gingivitis: a reconsideration, *Oral Surg* 13: 1300, 1960.
- Porter SR, Scully C. Adverse drug reactions in the mouth. *Clin Dermatol.* 2000 Sep-Oct;18(5):525-32.
- Prinz H. Chronic diffuse desquamative gingivitis. *Dent Cosmos* 74:331, 1932.
- Raap U, Stiesch M, Reh H, Kapp A, Werfel T. Investigation of contact allergy to dental metals in 206 patients. *Contact Dermatitis.* 2009 Jun;60(6):339-43.
- Ramos-e-Silva M, Ferreira A, Jacques Cd. Oral involvement in autoimmune bullous diseases. *Clin Dermatol.* 2011 Jul-Aug;29(4):443-54.
- Usatine RP, Tinitigan M. Diagnosis and Treatment of Lichen Planus *Am Fam Physician.* 2011;84(1):53-60
- Robinson NA, Wray D. Desquamative gingivitis: a sign of mucocutaneous disorders--a review. *Aust Dent J.* 2003 Dec;48(4):206-11.
- Ruocco V, Ruocco E, Lo Schiavo A, Brunetti G, Guerrera LP, Wolf R. Pemphigus: etiology, pathogenesis, and inducing or triggering factors: facts and controversies. *Clin Dermatol.* 2013 Jul-Aug;31(4):374-381.

- Schifter M, Yeoh SC, Coleman H, Georgiou A. Oral mucosal diseases: the inflammatory dermatoses. *Aust Dent J.* 2010 Jun;55 Suppl 1:23-38.
- Schifter M, Yeoh SC, Coleman H, Georgiou A. Oral mucosal diseases: the inflammatory dermatoses. *Aust Dent J.* 2010 Jun;55 Suppl 1:23-38.
- Suresh L, Neiders ME. Definitive and differential diagnosis of desquamative gingivitis through direct immunofluorescence studies. *J Periodontol.* 2012 Oct;83(10):1270-8.



PERİ-İMLANTİTİS İÇİN TEDAVİ SEÇENEKLERİ

“ ”

Büşra Sümeyye KAVUT¹

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Van Türkiye. ORCID 0000-0001-5282-3891 dtbusrasumeyyekavut@gmail.com

1. Peri-İmplantitis

Peri-implantitis, 2017 Dünya Periodontoloji Çalıştay'ında yapılan sınıflandırmaya göre peri-implant mukozasında gelişen enflamasyon ve buna eşlik eden ilerleyici alveolar kemik kaybı ile karakterize, plakla ilişkili bir patolojik durum olarak tanımlanmaktadır (Berglundh vd., 2018). Bu tanım, peri-implant dokuların biyolojik bütünlüğünün bozulmasıyla ortaya çıkan karmaşık bir enflamatuvar yanıtı ifade etmektedir. Hastalık, yalnızca mikrobiyal dental biyofilmin varlığıyla değil, aynı zamanda konak savunma mekanizmalarının düzensizliğiyle de ilişkilidir. Başlangıçta sınırlı mukozal enflamasyonla seyreden peri-implant mukozitis tablosu, uygun tedavi sağlanmadığında peri-implantitis olarak adlandırılan kemik yıkımıyla karakterize tabloya dönüşmektedir.

Peri-implantitisin patogenezinde mikrobiyal dental biyofilm primer etken olarak kabul edilse de mekanik yükleme, implant yüzey topografyası, implant-abutment bağlantı tipi, sistemik sağlık durumu, sigara kullanımı ve yetersiz oral hijyen gibi çok sayıda kolaylaştırıcı faktör rol oynamaktadır (Katiboğlu, 2022). Ayrıca genetik yatkınlık, diyabetes mellitus, obezite ve immün yanıt regülasyonundaki bireysel farklılıkların da hastalığın şiddeti ve progresyon hızını etkileyebileceği gösterilmiştir.

Histopatolojik olarak peri-implantitis, yüksek vaskülarizasyon ve yoğun enflamatuvar hücre infiltrasyonu ile karakterizedir. Özellikle polimorfonükleer lökositlerin, makrofajların ve plazma hücrelerinin baskın olduğu bu infiltrasyon, peri-implant destek dokularında hızlı yıkıma yol açmaktadır. Schwarz ve arkadaşlarının (2018) belirttiği üzere peri-implantitis lezyonları, periodontitis lezyonlarına kıyasla daha geniş enflamatuvar alanlar göstermekte ve konak yanıtının kontrolsüz hale geldiği bir süreci temsil etmektedir. Bu bağlamda, peri-implantitisin doğrusal olmayan, epizodik ve hızlanan bir ilerleme gösterdiği, bazı olgularda kısa sürede ciddi kemik kaybına yol açtığı bildirilmektedir (F. Schwarz vd., 2018).

Mikrobiyolojik düzeyde, peri-implantitis lezyonlarından izole edilen mikroorganizmalar, periodontitis patojenleriyle benzerlik göstermektedir; ancak, *Porphyromonas gingivalis*, *Tannerella forsythia* ve *Treponema denticola* gibi klasik “kırmızı kompleks” bakterilere ek olarak, *Staphylococcus aureus* ve *Pseudomonas* türleri gibi çevresel mikroorganizmaların da varlığı dikkat çekmektedir (Sun vd., 2023). Bu durum, implant yüzeylerinin özgün topografik yapısının, farklı mikroekolojik nişlerin oluşumuna zemin hazırladığını göstermektedir.

Konak yanıtı açısından değerlendirildiğinde, peri-implantitis dokularında TNF- α , IL-1 β ve IL-6 gibi proenflamatuvar mediatörlerin anlamlı şekilde arttığı, bu sitokinlerin osteoklastik aktiviteyi uyarak kemik rezorpsiyonunu hızlandığı saptanmıştır (L. J. A. Heitz-Mayfield, 2024). Ayrıca oksida-

tif stresin artması ve matriks metalloproteinaz ekspresyonundaki yükselme, kollajen yıkımını artırarak peri-implant destek dokularının stabilitesini bozmaktadır (Corrêa vd., 2019). Bu biyokimyasal ve hücrel olaylar, peri-implantitisin yalnızca lokal bir enfeksiyon değil, aynı zamanda sistemik enflamatuvar süreçlerle etkileşim hâlinde olan kompleks bir hastalık olduğunu göstermektedir.

Sonuç olarak peri-implantitis, dental implantların uzun dönem başarısını tehdit eden multifaktöriyel bir hastalıktır. Günümüzde hastalığın etiopatogenezi tam olarak aydınlatılamamış olmakla birlikte hem mikrobiyal hem de immünolojik faktörlerin etkileşimi üzerine kurulu karmaşık bir mekanizma söz konusudur. Bu nedenle tedavi yaklaşımlarının da yalnızca enfeksiyon kontrolüne değil, konak yanıtının modülasyonuna ve doku rejenerasyonunun desteklenmesine odaklanması gerekmektedir.

2. Peri-İmplantitisin Teşhisi

Peri-implantitisin doğru ve erken tanısı, hastalığın yönetiminde kritik öneme sahiptir. Teşhis sürecinde hem klinik hem de radyografik bulgular birlikte değerlendirilmelidir. Klinik olarak peri-implantitis, peri-implant mukozada eritem, ödem, sondalamada kanama veya süpürasyon, artmış sondalama derinlikleri ve mukozal çekilme ile karakterizedir. Radyografik olarak ise implantın en koronal kısmından itibaren ≥ 3 mm apikalde kretal kemik kaybı ve genellikle düzensiz, krater biçimli defektler gözlenir (L. J. Heitz-Mayfield, 2024).

Sondalama derinliğinin ≥ 6 mm olması ve sondalamada kanamanın varlığı, hastalığın aktif fazda olduğunun göstergesidir (Renvert vd., 2018). Bununla birlikte, tek başına sondalama derinliği tanı koydurucu değildir; implantın boyun morfolojisi, yerleşim derinliği ve yumuşak doku kalınlığı gibi faktörler de sondalama sonuçlarını etkileyebilir (Berglundh vd., 2018). Bu nedenle periodontal sondalama, kontrollü kuvvetle ve standardize edilmiş koşullarda yapılmalıdır.

Peri-implantitisin tanısında radyografik incelemeler, özellikle dijital periapikal radyografiler ve konik ışınli bilgisayarlı tomografi (CBCT), kemik defektlerinin üç boyutlu değerlendirilmesine olanak sağlar. CBCT, defekt morfolojisinin belirlenmesi, kemik duvarlarının durumu ve tedavi planlamasında cerraha rehberlik etmesi açısından önemlidir (Sahrmann vd., 2024). Bununla birlikte, radyografik bulgular her zaman klinik enflamasyonla birebir örtüşmeyebilir; bu nedenle klinik ve radyografik verilerin entegre biçimde yorumlanması esastır.

Son yıllarda peri-implantitisin teşhisinde biyobelirteçlerin kullanımı giderek önem kazanmaktadır. Özellikle peri-implant sulkus sıvısında artan MMP-8, IL-1 β , TNF- α ve calprotectin düzeyleri, aktif enflamasyonun biyo-

kimyasal göstergeleri olarak değerlendirilmektedir (Muthukuru vd., 2012; Önder & Alpaslan, 2024). Bu biyobelirteçlerin ölçümü, hastalığın erken evrelerinde klinik bulgular oluşmadan önce tanı konulmasına yardımcı olabilecek potansiyele sahiptir.

Histolojik olarak peri-implantitis lezyonları, periodontitis lezyonlarına kıyasla daha yoğun ve geniş enflamatuvar infiltrasyon göstermektedir. Bu infiltrasyon, epitel altı bağ dokusunda yoğun plazma hücreleri ve lenfositlerin varlığı ile karakterizedir. Schwarz ve arkadaşlarının (2018) çalışmasında peri-implantitis dokularında enflamatuvar lezyonun boyutunun, periodontitisli bölgelerden yaklaşık iki kat daha büyük olduğu bildirilmiştir. Bu durum, peri-implant dokuların doğal savunma kapasitesinin farklı olmasından ve peri-implant bölgenin kanlanma düzeyinin doğal dişlere göre daha düşük olmasından kaynaklanmaktadır.

Teşhis yalnızca mevcut kemik kaybının saptanmasıyla sınırlı değildir; aynı zamanda hastalığın şiddetinin ve aktivite düzeyinin belirlenmesi de gereklidir. Şiddet değerlendirmesi, klinik parametreler (sondalama derinliği, kanama indeksi, supürasyon varlığı) ve radyografik kemik kaybının düzeyi ile yapılır. Aktivite değerlendirmesi ise zaman içinde kaydedilen değişikliklerin karşılaştırılmasıyla gerçekleştirilir (Berglundh vd., 2018).

Klinik tanıdan sonra elde edilen bulgular, tedavi planını belirlemede doğrudan etkili olur. Hafif vakalarda cerrahi olmayan yaklaşımlar tercih edilirken, ileri kemik kaybı ve derin defektlerin bulunduğu durumlarda cerrahi tedavi endikasyonu doğmaktadır. Dolayısıyla peri-implantitisin tanısında doğru aşamalandırma, yalnızca mevcut durumu belirlemekle kalmaz, aynı zamanda tedavi başarısını da doğrudan etkileyen bir faktördür.

3. Peri-İmplantitis Tedavi Seçenekleri

Peri-implantitis tedavisinde temel amaç, enfeksiyonun kaynağı olan mikrobiyal dental biyofilmi ortadan kaldırmak ve enflamatuvar süreci kontrol altına almaktır. Bu hedef doğrultusunda geliştirilen tedavi yaklaşımları, periodontal tedavilerde kullanılan prensiplere benzerlik göstermekle birlikte, implant yüzeylerinin biyomekanik özellikleri nedeniyle farklı teknik ve materyal kombinasyonları gerektirmektedir (Baima vd., 2022).

Tedavi yaklaşımları genel olarak cerrahi olmayan yöntemler ve cerrahi yöntemler olmak üzere iki ana grupta incelenmektedir. Cerrahi olmayan tedaviler, enfekte yüzeyin mekanik veya kimyasal olarak temizlenmesi ve anti-mikrobiyal ajanlarla desteklenmesini kapsarken; cerrahi tedaviler, daha ileri vakalarda defektin morfolojisini düzeltmeye ve rejenerasyonu desteklemeye yöneliktir.

Klinik karar verme sürecinde, peri-implantitisin şiddeti, defektin yapısı, hastanın sistemik durumu ve implant yüzey morfolojisi dikkate alınma-

lıdır. Ayrıca, uygulanan her tedavi yöntemi sonrasında hastanın oral hijyen alışkanlıklarının güçlendirilmesi ve düzenli idame protokollerinin uygulanması, tedavi başarısında belirleyici rol oynamaktadır (Herrera vd., 2023).

Her ne kadar günümüzde tek bir “altın standart” tedavi yöntemi tanımlanmamış olsa da tedavinin başarısı çoklu faktörlerin bütüncül kontrolüne bağlıdır. Aşağıda peri-implantitis yönetiminde kullanılan başlıca tedavi yaklaşımları sistematik biçimde incelenmiştir.

3.1. Cerrahi Olmayan Tedavi Seçenekleri

Cerrahi olmayan tedaviler, peri-implantitisin erken evrelerinde veya mukozal enflamasyonun baskın olduğu durumlarda ilk basamak olarak tercih edilir. Bu yaklaşımın temel amacı, implant yüzeyindeki mikrobiyal dental biyofilm ve yumuşak dokulardaki enflamatuvar irritanları uzaklaştırmaktır (Meyle & Fischer-Wasels, 2024).

Mekanik debridman, cerrahi olmayan tedavinin temel bileşenidir. Ancak implant yüzeylerinin mikrojeometrik yapısı, özellikle de pürüzlendirilmiş veya poröz yüzeyli implantlarda, tam biyofilm eliminasyonunu güçleştirmektedir. Bu nedenle kullanılan aletin materyali ve şekli tedavi başarısı açısından önemlidir. Plastik veya karbon fiber küretler yüzeyi koruma açısından avantajlı olmakla birlikte, sert kalkülüs ve biyofilm tabakalarını tam olarak uzaklaştırmada yetersiz kalabilir (Huang vd., 2019). Bu durumda titanyum veya paslanmaz çelik uçlu küretler, daha etkin mekanik temizlik sağlamaktadır (Bai vd., 2024).

Motor destekli sistemler, mekanik etkinliği artırmak amacıyla geliştirilmiştir. Ultrasonik cihazlar ve hava-toz aşındırıcı sistemler, implant yüzeyine minimal travma ile biyofilm uzaklaştırma olanağı sağlar (Herrera vd., 2023). Bu cihazlarda kullanılan aşındırıcı partiküller (örneğin sodyum bikarbonat, glisin veya eritritol tozu) yüzeye zarar vermeden temizleme sağlar. Glisin ve eritritol partikülleri, konvansiyonel bikarbonat tozlarına göre daha düşük abrasivite gösterdiklerinden yumuşak doku dostu alternatiflerdir (Butera vd., 2022; John vd., 2015).

Yapılan klinik çalışmalar, mekanik debridman ile birlikte adjuvan kimyasal veya biyolojik ajanların kullanımının tedavi başarısını artırdığını göstermektedir (Linares vd., 2023). Klorheksidin, uzun yıllardır “altın standart” antiseptik olarak kabul edilmekteyse de yüksek konsantrasyonlarda kullanımı implant yüzeyinin topografyasını değiştirebilmekte ve fibroblast sitotoksitesine yol açabilmektedir (Krishnamoorthy vd., 2022). Bu nedenle klorheksidin genellikle düşük konsantrasyonlarda (%0.12–0.2) ve sınırlı sürelerle uygulanmalıdır.

Alternatif adjuvanlar arasında ozon, probiyotikler ve fotodinamik terapi sayılabilir. Ozon terapisi, bakteriyel membran bütünlüğünü bozarak güçlü

bir oksidatif etki oluşturur ve özellikle antibiyotik dirençli mikroorganizmalar üzerinde etkili bulunmuştur (İsler vd., 2018). Fotodinamik terapi ise, ışıkla aktive edilen fotosensitizan ajanlar aracılığıyla reaktif oksijen türleri oluşturarak bakteriyel hücreleri hedef alır; bu yöntemin biyofilmi içi bakterilere karşı etkili olduğu ve doku hasarını minimize ettiği bildirilmektedir (Chambrone vd., 2018). Probiyotik bakteriler karbonhidratların fermentasyonundan organik asitler üretir ve böylece diğer komşu mikroorganizmaların büyümesine müdahale eder. Yapılan çalışmalarda periodontal ve peri-implant hastalıklarını tedavi etmek için kullanıldığında yararlı rolleri öne sürülmüştür (Mulla vd., 2021).

Ancak tüm bu yöntemlere rağmen, cerrahi olmayan tedaviler genellikle sınırlı görüş alanı ve ulaşım zorlukları nedeniyle ileri lezyonlarda yeterli sonuç vermez. Bu nedenle, mekanik debridman sonrası enflamasyonun kontrol altına alınamadığı durumlarda cerrahi yaklaşımlar endikedir (Faggion Jr vd., 2014).

3.2. Cerrahi Tedavi Seçenekleri

Cerrahi tedaviler, ileri kemik kaybı ve derin defektlerin bulunduğu peri-implantitis vakalarında uygulanır. Cerrahi müdahale, enfekte dokuların eksizyonu, implant yüzeyinin dekontaminasyonu ve gerektiğinde kemik ve yumuşak dokuların rekonstrüksiyonunu içerir (Frank Schwarz vd., 2022). Cerrahi tedavilerin genel amaçları şunlardır:

- Enfekte dokuların uzaklaştırılması
- İmplant yüzeyine doğrudan erişim sağlanması
- Dekontaminasyonun etkin biçimde yapılması
- Patolojik ceplerin eliminasyonu
- Fonksiyonel ve estetik açıdan stabil doku rejenerasyonunun sağlanması

Aşağıda peri-implantitisin cerrahi tedavi yaklaşımları alt başlıklar hâlinde sunulmuştur.

3.2.1. Yüzey Debridman Cerrahisi

Yüzey debridman cerrahisi (erişim flebi cerrahisi), kontamine implant yüzeyine doğrudan erişim sağlayarak etkili detoksifikasyonu hedefler. Bu teknik, aynı zamanda peri-implant yumuşak ve sert dokuların korunmasını ve uygun iyileşme ortamının sağlanmasını amaçlar (Ramanauskaite vd., 2023).

Erişim flebi cerrahisinde mukoperiosteal flep kaldırılarak implant yüzeyi açığa çıkarılır, ardından mekanik veya kimyasal dekontaminasyon uygulanır. Bu yöntem, özellikle erken ve orta düzey kemik kaybı olan vakalarda

ceplerin elimine edilmesi ve hastanın oral hijyen erişiminin kolaylaştırılması açısından avantajlıdır. Ancak flebin apikale repoze edilmesi sonucu yumuşak doku çekilmesi görülebilir; bu durum özellikle estetik bölgelerde dezavantaj yaratabilir (Sanz-Martín vd., 2021).

Bazı olgularda patolojik dokuların uzaklaştırılmasının ardından mukozal adaptasyonun kendiliğinden apikale yöneldiği, yani apikal pozisyonlu flep gerektirmeden iyileşmenin bu yönde gerçekleştiği bildirilmiştir. Bu durum, iyileşme sürecinde dokuların yeni biyolojik genişliğini yeniden oluşturma eğilimi ile açıklanabilir (Sanz-Martín vd., 2021).

3.2.2. Kimyasal ve Terapötik Seçenekler

İmplant yüzeyinin detoksifikasyonu cerrahi tedavinin kritik aşamasıdır. Mekanik temizleme sonrasında yüzeyde kalan bakterilerin elimine edilmesi amacıyla çeşitli kimyasal ajanlar kullanılmaktadır. Ancak implant yüzeyinin mikro yapısı nedeniyle tam dekontaminasyonun sağlanması oldukça güçtür (Meyle & Fischer-Wasels, 2024).

Kimyasal dekontaminasyonda kullanılan ajanlar arasında klorheksidin glukonat, hidrojen peroksit, EDTA, povidon iyot, sitrik asit ve asetik asit sayılabilir (Barrak vd., 2020; de Waal vd., 2015; Rosen vd., 2018). Bu ajanlar, bakteriyel hücre membranını parçalayarak ve organik kalıntıları çözerek yüzeydeki mikrobiyal yükü azaltırlar. Bununla birlikte, yüksek asidite veya oksidatif potansiyele sahip ajanlar implant yüzeyinde mikropürüzlülüğü de-ğiştirebileceğinden, uygulama süreleri dikkatle kontrol edilmelidir.

Antibiyotikler de peri-implantitis tedavisinde sıklıkla yardımcı ajan olarak kullanılmaktadır (Rokaya vd., 2020). Sistemik antibiyotiklerin yaygın kullanımı antibiyotik direnci riskini artırdığından, günümüzde lokal uygulamalar ön plana çıkmaktadır. Minosiklin ve doksisisiklin gibi lokal antibiyotik formülasyonları, doğrudan lezyon bölgesine uygulanarak yüksek lokal konsantrasyon ve düşük sistemik etki sağlar (Passarelli vd., 2021).

Metronidazol ve amoksisilin kombinasyonunun, özellikle anaerob mikroorganizmalara karşı sinerjik etki gösterdiği bildirilmiştir (Alqahtani vd., 2022). Bununla birlikte, Ramanauskaite ve arkadaşlarının (2021) sistematik derlemesinde, antibiyotiklerin rekonstrüktif olmayan cerrahi tedavilerle birlikte kullanımında klinik faydanın sınırlı olduğu sonucuna varılmıştır.

Antibiyotiklerin yanı sıra, son yıllarda antimikrobiyal peptitler, nanopartikül sistemleri ve biyofilm bozucu enzimlerin kullanımı da araştırılmaktadır. Bu yeni ajanlar, bakteriyel direnç geliştirmeden biyofilmin yapısını bozma potansiyeline sahiptir ve gelecekte peri-implantitis tedavisinde önemli bir edinebilirler.

3.2.3. Rezektif Cerrahi

Rezektif cerrahi, rejenerasyonun mümkün olmadığı, kemik kaybının ileri düzeyde olduğu olgularda tercih edilir. Bu yaklaşım, patolojik ceplerin ortadan kaldırılması, enfekte dokuların uzaklaştırılması ve implant yüzeyinin şekillendirilmesini içerir.

İmplantoplasti, rezektif cerrahinin temel bileşenlerinden biridir. Bu işlemde implant yüzeyi mekanik olarak düzeltilir, pürüzlülük azaltılır ve bakteriyel adezyon potansiyeli minimize edilir (Sanz-Martın vd., 2021). İmplant yüzeyinin düzgünleştirilmesi, aynı zamanda yumuşak dokuların adaptasyonunu kolaylaştırır ve mukozal marjinin stabilitesini artırır (Beheshti Maal & Verket, 2022).

Ancak implantoplasti sırasında ortaya çıkan titanyum partiküllerinin   vre dokulara yayılması, lokal enflamatuvar yanıtı tetikleyebilir (Dos Santos Martins vd., 2022). Bu nedenle, işlem sırasında bol irrigasyon ve titiz aspirasyon uygulanmalıdır. Ayrıca, daha dar çaplı implantlarda implantoplasti kırılma direncini olumsuz etkileyebilir; bu nedenle dikkatli endikasyon seçimi gerekir (Dasgupta vd., 2023; Esteves Lima vd., 2021).

Rezektif cerrahilerin estetik bölgelerde en önemli dezavantajı, yumuşak doku   kilmesi ve papil kaybıdır. Kretal kemik seviyesi ile interproksimal temas noktası arasındaki mesafe 5 mm'yi geçtiğinde papil doluluk oranının dramatik şekilde azaldığı gösterilmiştir (Choquet vd., 2001). Bu durum, özellikle anterior bölgede estetik sorunlara yol açabileceğinden, rezektif cerrahilerin posterior bölgelerde tercih edilmesi önerilir.

Uzun dönem takip çalışmalarında yalnızca rezektif cerrahi uygulanan vakalarda hastalığın nüks edebildiği, bu nedenle tek başına bu yöntemin yeterli olmadığı belirtilmiştir (Roccuzzo vd., 2024).

3.2.4. Rejeneratif Cerrahi

Rejeneratif cerrahi, peri-implantitis sonucu oluşan kemik defektlerinin greft materyalleriyle doldurulmasını ve implant destek dokularının yeniden yapılandırılmasını hedefler (Hong vd., 2024). Bu yaklaşımda amaç, patolojik cep derinliğini azaltmakla birlikte, aynı zamanda fonksiyonel kemik desteğini ve yumuşak doku bütünlüğünü yeniden kazandırmaktır.

Rejeneratif prosedürlerde kullanılan greft materyalleri, otojen, allojen veya sentetik kaynaklı olabilir. İdeal greft materyali, osteojenik, osteoindüktif ve osteokondüktif   zellikleirnin tamamına sahip olmalıdır. Güncel sistematik derlemelerde, ksenogreftlerin hacim stabilitesi açısından avantajlı olduğu, ancak rejeneratif kapasitesinin sınırlı kalabildiği belirtilmiştir (Monje vd., 2024).

Yumuşak doku rejenerasyonu da sert doku iyileşmesi kadar önemlidir. Özellikle ince fenotipli mukozaya sahip bireylerde, yetersiz yapışık dişeti genişliği peri-implant mukozal stabiliteyi olumsuz etkileyebilir. Bu nedenle otojen bağ dokusu greftleri veya kollajen membranlarla yumuşak doku kalınlığının artırılması önerilmektedir (Stefanini vd., 2023). Bu işlemler, yalnızca estetik iyileşme sağlamakla kalmaz, aynı zamanda hastanın oral hijyen uygulamalarını kolaylaştırır.

Rejeneratif cerrahinin başarısını etkileyen faktörler arasında defekt morfolojisi, greft tipi, membran kullanımı, antimikrobiyal protokoller ve hastanın sistemik durumu yer alır. Özellikle dört duvarlı kemik defektlerinde rejeneratif tedavilerin başarısı daha yüksektir. Ayrıca yapılan meta-analizler, rejeneratif tedavilerin rezektif cerrahilere göre daha yüksek implant sağkalım oranı ve daha düşük nüks oranı sağladığını göstermektedir (Roccuzzo vd., 2024).

Sonuç olarak, peri-implantitis tedavisinde rejeneratif yaklaşımlar hem fonksiyonel hem de estetik açıdan en tatmin edici sonuçları sağlamaktadır. Ancak ideal materyal ve teknik kombinasyonu konusunda literatürde hâlâ fikir birliği bulunmamaktadır. Bu nedenle her olgu bireysel olarak değerlendirilmelidir.

Genel Değerlendirme

Peri-implantitisin tedavisinde başarı, yalnızca mevcut enfeksiyonun ortadan kaldırılmasıyla değil, aynı zamanda hastalığın tekrarını önleyecek önleyici stratejilerin uygulanmasıyla mümkündür. Bu bağlamda, peri-implant mukozitisin erken teşhisi ve kontrolü, peri-implantitisin gelişimini önlemede kritik bir adımdır (Jepsen vd., 2015). İyi planlanmış protetik restorasyonlar, yeterli yapışık dişeti genişliği, düzenli profesyonel bakım ve hastanın etkili oral hijyen uygulamaları, uzun dönem implant sağkalımını destekleyen en önemli faktörlerdir. Sonuç olarak, peri-implantitisin önlenmesi ve tedavisi multidisipliner bir yaklaşım gerektirir; periodontoloji, cerrahi ve protetik disiplinlerin entegrasyonu, sürdürülebilir klinik başarı için vazgeçilmezdir.

REFERANSLAR

- Alqahtani, F., Alshaikh, M., Mehmood, A., Alqhtani, N., Alkhtani, F., & Alenazi, A. (2022). Efficacy of Antibiotic Versus Probiotics As Adjuncts to Mechanical Debridement for the Treatment of Peri-Implant Mucositis. *J Oral Implantol*, 48(2), 99-104. doi:10.1563/aaid-joi-D-20-00259
- Bai, Yingjie, Qin, Shengao, Lu, Bingshuai, Wang, Weiyi, & Ma, Guowu. (2024). Comparison of the efficacy of seven non-surgical methods combined with mechanical debridement in peri-implantitis and peri-implant mucositis: A network meta-analysis. *Plos one*, 19(8), e0305342.
- Baima, Giacomo, Citterio, Filippo, Romandini, Mario, Romano, Federica, Mariani, Giulia Maria, Buduneli, Nurcan, & Aimetti, Mario. (2022). Surface decontamination protocols for surgical treatment of peri-implantitis: A systematic review with meta-analysis. *Clinical Oral Implants Research*, 33(11), 1069-1086.
- Barrak, I., Baráth, Z., Tián, T., Venkei, A., Gajdács, M., Urbán, E., & Stájer, A. (2020). Effects of different decontaminating solutions used for the treatment of peri-implantitis on the growth of *Porphyromonas gingivalis*-an in vitro study. *Acta Microbiol Immunol Hung*. doi:10.1556/030.2020.01176
- Beheshti Maal, M., & Verket, A. (2022). Implantoplasty- provoking or reducing inflammation? - a systematic scoping review. *Acta Odontol Scand*, 80(2), 105-116. doi:10.1080/00016357.2021.1945142
- Berglundh, Tord, Armitage, Gary, Araujo, Mauricio G, Avila-Ortiz, Gustavo, Blanco, Juan, Camargo, Paulo M, . . . Figuero, Elena. (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, S286-S291.
- Butera, Andrea, Maiorani, Carolina, Gallo, Simone, Pascadopoli, Maurizio, Venugopal, Adith, Marya, Anand, & Scribante, Andrea. (2022). *Evaluation of adjuvant systems in non-surgical peri-implant treatment: a literature review*. Paper presented at the Healthcare.
- Chambrone, L., Wang, H. L., & Romanos, G. E. (2018). Antimicrobial photodynamic therapy for the treatment of periodontitis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol*, 89(7), 783-803. doi:10.1902/jop.2017.170172
- Choquet, V., Hermans, M., Adriaenssens, P., Daelemans, P., Tarnow, D. P., & Malevez, C. (2001). Clinical and radiographic evaluation of the papilla level adjacent to single-tooth dental implants. A retrospective study in the maxillary anterior region. *J Periodontol*, 72(10), 1364-1371. doi:10.1902/jop.2001.72.10.1364
- Corrêa, M. G., Pimentel, S. P., Ribeiro, F. V., Cirano, F. R., & Casati, M. Z. (2019). Host response and peri-implantitis. *Braz Oral Res*, 33(suppl 1), e066. doi:10.1590/1807-3107bor-2019.vol33.0066

- Dasgupta, Dolanchanpa, Banerjee, Saurav, Parasrampur, Nikita, & Pal, Dipankar. (2023). Efficacy of implantoplasty in management of peri-implantitis: A systematic review. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 23(3), 210-217.
- de Waal, Y. C., Raghoobar, G. M., Meijer, H. J., Winkel, E. G., & van Winkelhoff, A. J. (2015). Implant decontamination with 2% chlorhexidine during surgical peri-implantitis treatment: a randomized, double-blind, controlled trial. *Clin Oral Implants Res*, 26(9), 1015-1023. doi:10.1111/clr.12419
- Dos Santos Martins, B. G., Fernandes, J. C. H., Martins, A. G., de Moraes Castilho, R., & de Oliveira Fernandes, G. V. (2022). Surgical and Nonsurgical Treatment Protocols for Peri-implantitis: An Overview of Systematic Reviews. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 37(4), 660-676. doi:10.11607/jomi.9659
- Esteves Lima, R. P., Abreu, L. G., Belém, F. V., Pereira, G. H. M., Brant, R. A., & Costa, F. O. (2021). Is Implantoplasty Efficacious at Treating Peri-Implantitis? A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Oral Maxillofac Surg*, 79(11), 2270-2279. doi:10.1016/j.joms.2021.06.015
- Faggion Jr, Clovis M, Listl, Stefan, Fruehauf, Nadine, Chang, Huei-Ju, & Tu, Yu-Kang. (2014). A systematic review and Bayesian network meta-analysis of randomized clinical trials on non-surgical treatments for peri-implantitis. *Journal of clinical periodontology*, 41(10), 1015-1025.
- Heitz-Mayfield, L. J. A. (2024). Peri-implant mucositis and peri-implantitis: key features and differences. *Br Dent J*, 236(10), 791-794. doi:10.1038/s41415-024-7402-z
- Heitz-Mayfield, Lisa JA. (2024). Peri-implant mucositis and peri-implantitis: key features and differences. *British Dental Journal*, 236(10), 791-794.
- Herrera, David, Berglundh, Tord, Schwarz, Frank, Chapple, Iain, Jepsen, Søren, Sculean, Anton, . . . Sanz, Mariano. (2023). Prevention and treatment of peri-implant diseases—The EFP S3 level clinical practice guideline. *Journal of clinical periodontology*, 50, 4-76.
- Hong, I., Koo, K. T., Oh, S. Y., Park, H. W., Sanz-Martín, I., & Cha, J. K. (2024). Comprehensive treatment protocol for peri-implantitis: an up-to date narrative review of the literature. *J Periodontal Implant Sci*, 54(5), 295-308. doi:10.5051/jpis.2303360168
- Huang, Yu-Shan, Hung, Cheng-Yuan, & Huang, Her-Hsiung. (2019). Surface changes and bacterial adhesion on implant abutment materials after various clinical cleaning procedures. *Journal of the Chinese Medical Association*, 82(8), 643-650.
- Isler, S. C., Unsal, B., Soysal, F., Ozcan, G., Peker, E., & Karaca, I. R. (2018). The effects of ozone therapy as an adjunct to the surgical treatment of peri-implantitis. *J Periodontal Implant Sci*, 48(3), 136-151. doi:10.5051/jpis.2018.48.3.136
- Jepsen, S., Berglundh, T., Genco, R., Aass, A. M., Demirel, K., Derks, J., . . . Zitzmann, N. U. (2015). Primary prevention of peri-implantitis: managing peri-implant mucositis. *J Clin Periodontol*, 42 Suppl 16, S152-157. doi:10.1111/jcpe.12369

- John, Gordon, Sahm, Narja, Becker, Jürgen, & Schwarz, Frank. (2015). Nonsurgical treatment of peri-implantitis using an air-abrasive device or mechanical debidement and local application of chlorhexidine. Twelve-month follow-up of a prospective, randomized, controlled clinical study. *Clinical oral investigations*, 19(8), 1807-1814.
- Katiboğlu, Ahmet Bülent. (2022). Periimplant Mukozitis, Periimplantitis ve Tedavi Yöntemleri. *Türkiye Klinikleri Oral and Maxillofacial Surgery-Special Topics*, 8(1), 26-36.
- Krishnamoorthy, Gayathri, Narayana, Aparna, & Balkrishanan, Dhanasekar. (2022). Chlorhexidine for the treatment of peri-implantitis: Is it a benison? *Journal of Long-Term Effects of Medical Implants*, 32(1).
- Linares, Antonio, Sanz-Sánchez, Ignacio, Dopico, Jose, Molina, Ana, Blanco, Juan, & Montero, Eduardo. (2023). Efficacy of adjunctive measures in the non-surgical treatment of peri-implantitis: a systematic review. *Journal of clinical periodontology*, 50, 224-243.
- Meyle, Joerg, & Fischer-Wasels, Lucia. (2024). Non-surgical treatment of peri-implantitis. *British Dental Journal*, 237(10), 780-785.
- Monje, A., Pons, R., Nart, J., Miron, R. J., Schwarz, F., & Sculean, A. (2024). Selecting biomaterials in the reconstructive therapy of peri-implantitis. *Periodontol 2000*, 94(1), 192-212. doi:10.1111/prd.12523
- Mulla, M., Hegde, S., Koshy, A., & Mulla, M. (2021). Effect of Probiotic Lactobacillus salivarius on Peri-Implantitis Pathogenic Bacteria: An In Vitro Study. *Cureus*, 13(12), e20808. doi:10.7759/cureus.20808
- Muthukuru, Manoj, Zainvi, Arbia, Esplugues, Enrique O, & Flemmig, Thomas F. (2012). Non-surgical therapy for the management of peri-implantitis: a systematic review. *Clinical Oral Implants Research*, 23, 77-83.
- Önder, Yasemin Beliz, & Alpaslan, Nazli Zeynep. (2024). Peri-implant phenotype, calprotectin and MMP-8 levels in cases diagnosed with peri-implant disease. *Clinical oral investigations*, 28(7), 404.
- Passarelli, P. C., Netti, A., Lopez, M. A., Giaquinto, E. F., De Rosa, G., Aureli, G., . . . D'Addona, A. (2021). Local/Topical Antibiotics for Peri-Implantitis Treatment: A Systematic Review. *Antibiotics (Basel)*, 10(11). doi:10.3390/antibiotics10111298
- Ramanauskaite, A., Cafferata, E. A., Begic, A., & Schwarz, F. (2023). Surgical interventions for the treatment of peri-implantitis. *Clin Implant Dent Relat Res*, 25(4), 682-695. doi:10.1111/cid.13162
- Ramanauskaite, A., Fretwurst, T., & Schwarz, F. (2021). Efficacy of alternative or adjunctive measures to conventional non-surgical and surgical treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: a systematic review and meta-analysis. *Int J Implant Dent*, 7(1), 112. doi:10.1186/s40729-021-00388-x
- 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. *J Periodontol*, 89 Suppl 1, S304-s312. doi:10.1002/jper.17-0588
- Roccuzzo, Mario, Mirra, Davide, & Roccuzzo, Andrea. (2024). Surgical treatment of peri-implantitis. *British Dental Journal*, 236(10), 803-808.
- Rokaya, D., Srimaneepong, V., Wisitrasameewon, W., Humagain, M., & Thunyakitpisal, P. (2020). Peri-implantitis Update: Risk Indicators, Diagnosis, and Treatment. *Eur J Dent*, 14(4), 672-682. doi:10.1055/s-0040-1715779
- Rosen, P. S., Qari, M., Froum, S. J., Dibart, S., & Chou, L. L. (2018). A Pilot Study on the Efficacy of a Treatment Algorithm to Detoxify Dental Implant Surfaces Affected by Peri-implantitis. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 38(2), 261-267. doi:10.11607/prd.3203
- Sahrmann, P., Köhl, S., Dagassan-Berndt, D., Bornstein, M. M., & Zitzmann, N. U. (2024). Radiographic assessment of the peri-implant site. *Periodontol 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. *Clin Oral Implants Res*, 32 Suppl 21, 230-244. doi:10.1111/clr.13840
- Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., & Wang, H. L. (2018). Peri-implantitis. *J Periodontol*, 89 Suppl 1, S267-s290. doi:10.1002/jper.16-0350
- Schwarz, Frank, Jepsen, Søren, Obreja, Karina, Galarraga-Vinueza, Maria Elisa, & Ramanauskaite, Ausra. (2022). Surgical therapy of peri-implantitis. *Periodontology 2000*, 88(1), 145-181.
- Stefanini, M., Barootchi, S., Sangiorgi, M., Pispero, A., Grusovin, M. G., Mancini, L., . . . Tavelli, L. (2023). Do soft tissue augmentation techniques provide stable and favorable peri-implant conditions in the medium and long term? A systematic review. *Clin Oral Implants Res*, 34 Suppl 26, 28-42. doi:10.1111/clr.14150
- Sun, F., Liu, J., Li, S. Q., Wei, Y. P., Hu, W. J., & Wang, C. (2023). [Profiles and differences of submucosal microbial in peri-implantitis and health implants: A cross-sectional study]. *Beijing Da Xue Xue Bao Yi Xue Ban*, 55(1), 30-37. doi:10.19723/j.issn.1671-167X.2023.01.005



DİŞETİ ÇEKİLMELERİNİN TEDAVİSİNDE KULLANILAN KÖK YÜZEYİ MODİFİKASYON YÖNTEMLERİ

“ ”

HASAN BURAK ŞEN¹

HALİL İBRAHİM ŞIK²

1 Arş. Gör., Mustafa Kemal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye
Email: buraksenh1999@gmail.com
Orcid ID: 0009-0009-0484-0553

2 Dr. Öğr. üyesi, Mustafa Kemal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi,
Periodontoloji Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye
Email: drhibrahimsk@yahoo.com
Orcid ID: 0000-0002-1966-577X

Giriş

Diş eti çekilmesi bir dişin veya implantın marjindeki diş etinin apikale yer değiştirmesi olarak tanımlanmaktadır. (Imber & Kasaj, 2021) Diş eti çekilmesi 50 yaş üstü bireylerde %70'e kadar prevalansı olan fakat hem genç hem yaşlı bireylerde görülen bir problemdir. (Carcuac et al., 2023) Bu durum diş kaybıyla tamamıyla ilişkili olmasa da diş kaybı ile sonuçlanabilir, estetik bir sorun meydana getirebilir ve çeşitli çürüklü veya çürüksüz lezyonlara sebep olabilir. (Niemczyk et al., 2024) Son yirmi yılda klinisyen ve araştırmacılar dişeti çekilmelerini tedavi etmek için mukogingival cerrahilere yönelmişlerdir. Serbest dişeti grefti, bağ doku grefti, laterale pozisyone flep, koronale pozisyone flep ve tünel tekniği kök yüzey kapamasında kullanılan mukogingival cerrahi yöntemlerdendir. (Cairo, 2017)

Kök kapama cerrahisinin başarısı, yalnızca cerrahi teknikle değil, aynı zamanda greftin yerleştirildiği yatağın biyolojik uygunluğu ile de yakından ilişkilidir. Periodontal hastalık nedeniyle kök yüzeyi bakteriyel toksinler, plak ve smear tabakası ile kontamine olabilir. Bu yüzey, hücre tutunması ve bağ dokusu entegrasyonu açısından ideal bir ortam sunmaz. Bu nedenle, kök yüzey modifikasyonu, greftin entegrasyonunu artırmak ve iyileşme sürecini optimize etmek amacıyla sıklıkla tercih edilen bir uygulamadır. (Blomlöf et al., 1997) Kök yüzey kapama cerrahileri yapılırken kök yüzeyi rejenerasyon için önemlidir. Bu yüzeyin dekontaminasyonu, fibrin ağının yeniden bu yüzeye bağlanması gibi sebeplerden ötürü bu yüzeylerin kök yüzey modifiye edici bazı yöntemlerle modifiye edilmesi literatürde tartışılmıştır. (Saleh et al., 2024)

Kök Yüzey Modifikasyon Yöntemleri

Mekanik yöntemler

- Kök yüzeyi düzleştirmesi
- Hava-toz aşındırıcı sistemler
- Ultrasonik cihazlarla temizlik
- Lazer

Kimyasal yöntemler

- EDTA
- Sitrik asit
- Tetrasiklin
- Fibronektin

Biyolojik Ajanlar

- Emdogain

Mekanik Yöntemler

Kök yüzeyi düzleştirilmesi

Kök yüzeyi düzleştirilmesinde amaç, kök yüzeyine atake olmuş bakteri ve birikintileri ortadan kaldırmakta ve bağ dokunun kök yüzeyine adapte olabilmesi için pürüzsüz bir yüzey sağlamaktır. (Maritato et al., 2018) El aletin kontrolünün operatörün dokunsal hissi ile daha güvenilir olması sebebiyle manuel olarak yapılan kök yüzeyi düzleştirme işlemi uzun zamandır standart bir yöntem olarak kabul görmektedir. (Vaziri et al., 2022) Subgingival sert doku kaybına daha az neden olan bu işlem, fibroblastların yeniden bağlanmasını destekleyen pürüzsüz bir yüzey elde edilmesine yardımcı olmaktadır. (Saleh et al., 2024) Fibroblastların yara iyileşmesi üzerindeki rolü büyüktür. Çeşitli kaynaklardan salgılanan bu fibroblastlar onarıcı görevlerini yerine getirmek için yara bölgesinde toplanırlar. Bu toplanma ve kök yüzeyine tutunma için pürüzsüz bir kök yüzeyi elde edilmesi gerekmektedir. (Felemban, 2023)

Bölgeye yayılma erişim, görüş yetersizliği ve azalmış küret verimliliği gibi durumlarda kök yüzeyi düzleştirme ile kök yüzey modifikasyonu zorlaşabilir. Aynı zamanda geleneksel yaklaşımlar diş eti çekilmesi ve diş hassasiyeti gibi yan etkiler meydana getirebilir. Bu yan etkileri elimine etmek için minimal invaziv cerrahi tekniklerden yararlanmak da gerekebilir. (Dunegan et al., 2024)

Hava-toz aşındırıcı sistemler

Abraziv sistemler, basınçlı hava ile birlikte eritritol, glisin, sodyum bikarbonat veya kalsiyum karbonat gibi ince tanecikli partiküllerin kök yüzeyine yönlendirilmesiyle çalışmaktadır. Bu yöntem, kök yüzeyinde biriken biyofilm, plak, smear tabakası ve nekrotik sementin fiziksel olarak uzaklaştırılmasını sağlamaktadır. Hem supra hem de subgingival kullanım için özel başlıklarla uygulanabilir. (Saleh et al., 2024) Eritritol ve glisin, düşük abrazyivlikleri sayesinde periodonsiyum üzerindeki zararı minimize ederek subgingival uygulamalar için önerilmektedir. (Hägi et al., 2015) Glisin bazlı hava toz aşındırıcı sistemlerin diş eti üzerinde daha az zarar verdiği ve sementte daha az pürüzlülük oluşturduğu bulunmuştur. Ayrıca, glisin partiküllerinin sodyum bikarbonata kıyasla daha düşük abrazyiv etkisi, periodontal dokuların korunmasına yardımcı olmaktadır. (Bühler et al., 2016)

Ultrasonik cihazlarla temizlik

Ultrasonik cihazlar cerrahi ve cerrahi olmayan periodontal tedavi için kullanılan aletlerdir. Ultrasoniklerin kolay furkasyon erişimi, daha az

operatör yorgunluğu, cep penetrasyonu ve daha az zaman gerektirmesi gibi bazı avantajları vardır. (Casarin et al., 2009) Ayrıca ultrasonikler sementi aşırı derecede elemine etmediği için son yıllarda giderek artan sayıda diş hekiminin ultrasoniklere karşı ilgisinin arttığı görülmektedir. Aslında, manuel olarak yapılan kök yüzeyi düzleştirme işlemi ile ultrasoniklerle yapılan işlemlerin klinik etkileri arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. (Yan et al., 2020)

Lazer

Diş hekimliğinde CO₂, diyet, Nd:YAG, Er:YAG ve Er,Cr:YSGG olmak üzere farklı tip lazer sistemleri kullanılmıştır. Er:YAG lazerin bitişik dokulara çok fazla ısı iletmeden eklentileri etkili bir şekilde uzaklaştırdığı bilinmektedir. (Saleh et al., 2024) Er:YAG lazer bakteriyel florayı tamamen ortadan kaldırarak düzgün ve pürüzsüz bir yüzey oluşturur ve bu sayede bağ doku ve burada bulunan fibroblastların kök yüzeyine atake olmasını sağlar. (Crespi et al., 2006) Yüksek su emilimi, termomekanik ablasyon mekanizması Er:YAG lazeri diş hekimliğinde ve özellikle periodontoloji alanında tercih sebebi haline getirmiştir. (Eberhard et al., 2003) Cerrahi olmayan periodontal tedaviye ek olarak kullanılan lazer işleminin iyileşmeyi arttırdığı bazı kaynaklarda gösterilmiştir ancak bu hala tartışılmaya devam etmektedir. Lazer uygulamalarının geleneksel periodontal flep cerrahilerinin yerine de kullanımı gündeme gelmiş ve ablasyon, hemostazis, cep sterilizasyonu, morbiditede azalma gibi avantajları vardır. (Behdin et al., 2015) Lazer tedavisinin geleneksel mekanik debridman ile karşılaştırması yapıldığında lazer sistemlerin daha az sement kaybı ve mekanik debridman işlemiyle benzer bir bakteriyel temizlik sağladığı görülmüştür. (Eberhard et al., 2003) Lazerler ve ultrasonik cihazlar arasında bir karşılaştırma yapıldığında ise lazerler ile daha düzgün bir yüzey elde edildiği ancak daha fazla dentin tübülü açığa çıktığı görülmüştür. (Miremadi et al., 2014)

Kimyasal Yöntemler

EDTA

Periodontal hastalıklar için altın standart tedavi, küretler veya ultrasonik cihazlar ile kök yüzey düzleştirme işlemidir ancak yara iyileşmesi için daha uyumlu bir kök yüzeyi sunsalar da yüzey hala smear tabakası ve canlı bakterilerle kaplı olabilir. Bunu yüzeyleri daha temiz hale getirebilmek için farklı kimyasal ajanlar önerilmiştir. Bunlardan biri de EDTA'dır. (Ferreira et al., 2018)

EDTA'nın smear tabakasını kaldırdığı ve kollajeni değişen derecelerde açığa çıkardığı görülmüştür. Başarılı bir fibroblast göçü ve bağlanma için tercih edilen yüzey kollajenle kaplı bir kök yüzeyidir. EDTA nötr pH'da çalışır bu yüzden bitişik doku canlılığını koruduğu bildirilmiştir. (Bittencourt et al., 2007) EDTA'nın, kök yüzeyi modifikasyonunda kalsiyum iyonlarını

bağlayarak kök yüzeyini demineralize ettiği ve bu sayede hücrelerin tutunmasını kolaylaştırdığı bildirilmiştir. (Ferreira et al., 2018) Ancak, bazı çalışmalar EDTA'nın fibroblast yapışmasını olumsuz etkileyebileceğini ve periodontal rejenerasyon üzerinde sınırlı etkisi olduğunu göstermektedir. (Mariotti, 2003) Kök yüzey modifikasyonu için %24'lük EDTA çözeltisi kök yüzeyine 2-3 dakika pamuk pelet ile uygulanır. Süre tamamlandıktan sonra bolca serum fizyolojik ile yıkanır. Bu sayede yüzey adezyona uygun hale gelir. Klinik çalışmalar 2-3 dakika %24 EDTA jelin %15 ve %10'luk formlarına nazaran daha fazla smear uzaklaştırdığını ve daha fazla kollajen açığa çıkardığını göstermektedir. (Saleh et al., 2024)

Sitrik asit

Periodontal hastalıklar sonucu oluşan bağ doku kaybının tedavisinde kök yüzeyi fibroblast tutunmasına izin verecek şekilde modifiye edilmelidir. Kök yüzeyini modifiye etmek için kullanılan kimyasal ajanlardan biri de sitrik asittir. Sitrik asit, kök yüzeyini demineralize ederek iyileşmeye uygun bir yüzey oluşturmada önemli rol oynadığı görülmüştür. (Damante et al., 2019) Sitrik asitle yapılan kök yüzey modifikasyonunun fibroblast bağlanmasını anlamlı şekilde arttırmıştır. (Chandra et al., 2006) Sitrik asit aynı zamanda dentin tübüllerini açığa çıkararak ve pH'ı düşürerek etki göstermektedir. Bu sayede hücrelerin daha rahat kök yüzeyine tutunduğu ortaya konmuştur. (Subramanian et al., 2017) Kök yüzey modifikasyonu için %25'lik sitrik asit, 1-3 dakika süreyle kök yüzeyine pamuk pelet ile uygulanır. Bu işlem, mekanik debridmandan sonra yapılmalıdır yoksa etkili olmadığı görülmüştür. İşlem sonrası bölge bolca serum fizyolojik ile yıkanarak asidin ortamdan uzaklaştırılması gerekmektedir. Sitrik asidin yumuşak dokulara zarar verebilecek olması nedeniyle uygun konsantrasyon ve süreye dikkat edilmesi gerekmektedir. (Saleh et al., 2024)

Tetrasiklin HCl

Tetrasiklin kök yüzeylerinin modifikasyonu amacıyla kullanılan ajanlardan birisidir. Tetrasiklinle yapılan kök yüzey modifikasyonu, dentin tübüllerini açığa çıkarmakta, yüzey pH'ını düşürmekte ve adezyona uygun bir yüzey elde edilmesini sağlamaktadır. Aynı zamanda tetrasiklinin antibakteriyel etkisi ile bakteriyel eklentileri uzaklaştırmada rolü olduğu görülmüştür. (Sebaoun et al., 2021) Yapılan çalışmalar EDTA ve tetrasiklinin smear tabakası üzerinde eşit derecede etkili olduğu ancak EDTA'nın dentin tübüllerini daha çok genişlettiğini göstermiştir. (Nanda et al., 2014) Tetrasiklin ile sitrik asit arasında da klinik açıdan anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Tetrasiklin genellikle 100 mg/ml'lik konsantrasyonda hazırlanır ve kök yüzeyine 1-3 dakika süreyle uygulanır. İşlem sonrası yüzey fizyolojik serum ile yıkanır. Bu protokol, fibroblast yapışması ve periodontal iyileşme için uygun koşullar sağlamaktadır. (Saleh et al., 2024)

Fibronektin

Fibronektin, hücre yüzeyindeki integrin reseptörleri aracılığıyla hücrelere bağlanır ve hücre tutunumu, migrasyonu ve proliferasyonunu destekler. Periodontal rejenerasyon sürecinde, fibronektinin kök yüzeyine uygulanması, fibroblastların bu yüzeye tutunmasını artırarak yeni bağ dokusu oluşumunu teşvik edebilir. Kök yüzeyine sitrik asit uygulandıktan sonra fibronektinin uygulanmasının, bağ dokusu iyileşmesini artırdığı ve epitelyal hücrelerin kök yüzeyine inmesini engellediği bulunmuştur. (Caffesse et al., 1985)

Biyolojik Ajanlar

Emdogain

Emdogain, diş minesi gelişiminde rol oynayan proteinleri içeren bir biyomateriyaldir. Emdogainin kök yüzeyine uygulandığında klinik ataçman kaybında iyileşmeye neden olduğuna dair makaleler mevcuttur. Ancak uzun süreli etkinliği ve güvenliğine yönelik daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır. (Parodi et al., 2000) Sıklıkla EDTA ile birlikte kullanılır. % 24 EDTA solüsyonunun 2 dakikalık uygulamasının ardından EDTA durulanır ve emdogain köklere uygulanır. Bununla birlikte sonuçlar bu iki ajanın beraber kullanımında anlamlı bir iyileşme tespit edememiştir. (Saleh et al., 2024)

Sonuç

Kök yüzeyi kapatmak amacıyla kullanılan mukogingival cerrahiler, hem fonksiyonel hem de estetik gereksinimlerin karşılanmasında yaygın ve başarılı bir tedavi seçeneğidir. Bununla birlikte, bu cerrahilerin uzun dönem başarısı, sadece cerrahi teknikle değil, aynı zamanda greftin yerleştirildiği yüzeyin biyolojik uygunluğu ile de doğrudan ilişkilidir.

Kök yüzey modifikasyon ajanları bu noktada kritik bir rol oynamaktadır. Özellikle periodontal hastalık sonucu kök yüzeyinde oluşan smear tabakası, hücre adezyonunu engelleyerek greftin tutunmasını ve iyileşmesini olumsuz yönde etkileyebilir. Bu nedenle, mekanik olarak ve aynı zamanda çeşitli kimyasal ajanlarla yapılan kök yüzey modifikasyonu, bağ dokusu hücrelerinin kök yüzeyine adezyonunu kolaylaştırmakta ve iyileşme sürecini biyolojik olarak desteklemektedir.

Çalışmalarda en yaygın kullanılan ajanlar arasında sitrik asit, EDTA ve tetrasiklin HCl yer almaktadır. Sitrik asit, yüksek asidik özelliği sayesinde smear tabakasını etkili biçimde uzaklaştırır da, yumuşak dokulara olan potansiyel zararı nedeniyle dikkatle kullanılmalıdır. EDTA ise nötr pH yapısıyla hem güvenli hem de etkin bir ajan olarak öne çıkmaktadır. Tetrasiklin HCl ise hem demineralizasyon hem de antibakteriyel etkileri ile çift yönlü fayda sağlayan bir ajan olarak dikkat çekmektedir.

Bu bilgiler ışığında, kök yüzey modifikasyonu, klinik başarıyı artırabilecek etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Ancak ajan seçimi yapılırken, hastanın periodontal durumu, uygulama bölgesinin genişliği, doku duyarlılığı ve hekim deneyimi gibi faktörler göz önünde bulundurulmalıdır.

Sonuç olarak, kök yüzey modifikasyonu, mukogingival cerrahilerin biyolojik başarısını artırmada tamamlayıcı ve etkili bir yöntemdir. Bu konuda yapılacak ileri düzey araştırmalar, ideal ajan ve uygulama protokolünün belirlenmesine katkı sağlayacak ve periodontal cerrahide daha öngörülebilir sonuçlar elde edilmesine olanak tanıyacaktır. Ancak uzun dönemli klinik sonuçlara ulaşmak için daha fazla randomize kontrollü çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır.

KAYNAKLAR

- Behdin, S., Monje, A., Lin, G. H., Edwards, B., Othman, A., & Wang, H. L. (2015). Effectiveness of Laser Application for Periodontal Surgical Therapy: Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol*, 86(12), 1352-1363. <https://doi.org/10.1902/jop.2015.150212>
- Bittencourt, S., Ribeiro Edel, P., Sallum, E. A., Sallum, A. W., Nociti, F. H., Jr., & Casati, M. Z. (2007). Root surface biomodification with EDTA for the treatment of gingival recession with a semilunar coronally repositioned flap. *J Periodontol*, 78(9), 1695-1701. <https://doi.org/10.1902/jop.2007.060507>
- Blomlöf, J., Blomlöf, L., & Lindskog, S. (1997). Effect of different concentrations of EDTA on smear removal and collagen exposure in periodontitis-affected root surfaces. *J Clin Periodontol*, 24(8), 534-537. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1997.tb00225.x>
- Bühler, J., Amato, M., Weiger, R., & Walter, C. (2016). A systematic review on the effects of air polishing devices on oral tissues. *Int J Dent Hyg*, 14(1), 15-28. <https://doi.org/10.1111/idh.12120>
- Caffesse, R. G., Holden, M. J., Kon, S., & Nasjleti, C. E. (1985). The effect of citric acid and fibronectin application on healing following surgical treatment of naturally occurring periodontal disease in beagle dogs. *J Clin Periodontol*, 12(7), 578-590. <https://doi.org/10.1111/j.1600-051x.1985.tb01391.x>
- Cairo, F. (2017). Periodontal plastic surgery of gingival recessions at single and multiple teeth. *Periodontol 2000*, 75(1), 296-316. <https://doi.org/10.1111/prd.12186>
- Carcuac, O., Trullenque-Eriksson, A., & Derks, J. (2023). Modified free gingival graft technique for treatment of gingival recession defects at mandibular incisors: A randomized clinical trial. *J Periodontol*, 94(6), 722-730. <https://doi.org/10.1002/jper.22-0581>
- Casarin, R. C., Ribeiro, F. V., Sallum, A. W., Sallum, E. A., Nociti, F. H., Jr., & Casati, M. Z. (2009). Root surface defect produced by hand instruments and ultrasonic scaler with different power settings: an in vitro study. *Braz Dent J*, 20(1), 58-63. <https://doi.org/10.1590/s0103-64402009000100010>
- Chandra, R. V., Jagetia, G. C., & Bhat, K. M. (2006). The attachment of V79 and human periodontal ligament fibroblasts on periodontally involved root surfaces following treatment with EDTA, citric acid, or tetracycline HCL: an SEM in vitro study. *J Contemp Dent Pract*, 7(1), 44-59.
- Crespi, R., Barone, A., & Covani, U. (2006). Er:YAG laser scaling of diseased root surfaces: a histologic study. *J Periodontol*, 77(2), 218-222. <https://doi.org/10.1902/jop.2006.050043>
- Damante, C. A., Karam, P., Ferreira, R., Rezende, M. L. R., Greggi, S. L. A., Sant'Ana, A. C. P., & Zangrando, M. S. R. (2019). Root surface demineralization by cit-

- ric acid/tetracycline gel and aPDT associated to subepithelial connective tissue graft improves root coverage outcomes. A 12-month preliminary randomized clinical trial. *J Photochem Photobiol B*, 197, 111528. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2019.111528>
- Dunegan, K. A., Deas, D. E., Powell, C. A., Ruparel, N. B., Kotsakis, G. A., & Mealey, B. L. (2024). Subgingival scaling and root planing during minimally invasive periodontal surgery: A randomized controlled split-mouth trial. *J Periodontol*, 95(1), 9-16. <https://doi.org/10.1002/jper.23-0198>
- Eberhard, J., Ehlers, H., Falk, W., Açil, Y., Albers, H. K., & Jepsen, S. (2003). Efficacy of subgingival calculus removal with Er:YAG laser compared to mechanical debridement: an in situ study. *J Clin Periodontol*, 30(6), 511-518. <https://doi.org/10.1034/j.1600-051x.2003.00052.x>
- Felemban, B. (2023). Fibroblast Viability Through Mechanical and Chemical Root Surface Modifications in Periodontal Healing: An In Vitro Comparative Study. *Cureus*, 15(12), e50381. <https://doi.org/10.7759/cureus.50381>
- Ferreira, R., de Toledo Barros, R. T., Karam, P., Sant'Ana, A. C. P., Gregghi, S. L. A., de Rezende, M. L. R., Zangrando, M. S. R., de Oliveira, R. C., & Damante, C. A. (2018). Comparison of the effect of root surface modification with citric acid, EDTA, and aPDT on adhesion and proliferation of human gingival fibroblasts and osteoblasts: an in vitro study. *Lasers Med Sci*, 33(3), 533-538. <https://doi.org/10.1007/s10103-017-2395-3>
- Hägi, T. T., Hofmänner, P., Eick, S., Donnet, M., Salvi, G. E., Sculean, A., & Ramseier, C. A. (2015). The effects of erythritol air-polishing powder on microbiologic and clinical outcomes during supportive periodontal therapy: Six-month results of a randomized controlled clinical trial. *Quintessence Int*, 46(1), 31-41. <https://doi.org/10.3290/j.qi.a32817>
- Imber, J. C., & Kasaj, A. (2021). Treatment of Gingival Recession: When and How? *Int Dent J*, 71(3), 178-187. <https://doi.org/10.1111/idj.12617>
- Mariotti, A. (2003). Efficacy of chemical root surface modifiers in the treatment of periodontal disease. A systematic review. *Ann Periodontol*, 8(1), 205-226. <https://doi.org/10.1902/annals.2003.8.1.205>
- Maritato, M., Orazi, L., Laurito, D., Formisano, G., Serra, E., Lollobrigida, M., Molinari, A., & De Biase, A. (2018). Root surface alterations following manual and mechanical scaling: A comparative study. *Int J Dent Hyg*, 16(4), 553-558. <https://doi.org/10.1111/idh.12349>
- Miremadi, S. R., Cosyn, J., Schaubroeck, D., Lang, N. P., De Moor, R. J., & De Bruyn, H. (2014). Effects of root surface debridement using Er:YAG laser versus ultrasonic scaling - a SEM study. *Int J Dent Hyg*, 12(4), 273-284. <https://doi.org/10.1111/idh.12074>
- Nanda, T., Jain, S., Kaur, H., Kapoor, D., Nanda, S., & Jain, R. (2014). Root conditioning in periodontology - Revisited. *J Nat Sci Biol Med*, 5(2), 356-358. <https://doi.org/10.4103/0976-9668.136183>

- Niemczyk, W., Niemczyk, S., Prokurat, M., Grudnik, K., Migas, M., Wągrowiska, K., Lau, K., & Kasperczyk, J. (2024). Etiology of gingival recession - a literature review. *Wiad Lek*, 77(5), 1080-1085. <https://doi.org/10.36740/WLek202405131>
- Parodi, R., Liuzzo, G., Patrucco, P., Brunel, G., Santarelli, G. A., Birardi, V., & Gasparretto, B. (2000). Use of Emdogain in the treatment of deep intrabony defects: 12-month clinical results. Histologic and radiographic evaluation. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 20(6), 584-595.
- Saleh, M. H., Dias, D. R., Ravida, A., & Wang, H. L. (2024). Root surface biomodification in periodontal therapy: Biological rationale and clinical applications. *Periodontology 2000*.
- Sebaoun, A., Meir, H., Slutzkey, G. S., Nemcovsky, C. E., & Beitlitum, I. (2021). Effect of root surface conditioning on gingival recession coverage with a connective tissue graft. A retrospective comparative study of three different agents. *J Esthet Restor Dent*, 33(5), 679-684. <https://doi.org/10.1111/jerd.12730>
- Subramanian, S., Appukuttan, D., Tadepalli, A., Gnana, P. P. S., & Athmarao, R. T. (2017). Root Conditioning with Citric Acid and Ethylenediaminetetraacetic Acid and their Effect on Fibrin Clot Adhesion to Dentin-A Scanning Electron Microscopic Study. *J Clin Diagn Res*, 11(8), Zc82-zc85. <https://doi.org/10.7860/jcdr/2017/27768.10443>
- Vaziri, F., Rashidi Maybodi, F., & Arab Farashahi, M. (2022). Evaluation of root surface roughness produced by hand instruments and ultrasonic scalers: An in vivo study. *J Adv Periodontol Implant Dent*, 14(2), 84-88. <https://doi.org/10.34172/japid.2022.022>
- Yan, Y., Zhan, Y., Wang, X., & Hou, J. (2020). Clinical evaluation of ultrasonic subgingival debridement versus ultrasonic subgingival scaling combined with manual root planing in the treatment of periodontitis: study protocol for a randomized controlled trial. *Trials*, 21(1), 113. <https://doi.org/10.1186/s13063-019-4031-y>



DENTAL İMPLANT PLANLANAN BÖLGELERDE CERRAHİ ANATOMİ VE GÖRÜNTÜLEME

“ ”

Muhammed Furkan ÖZCAN¹

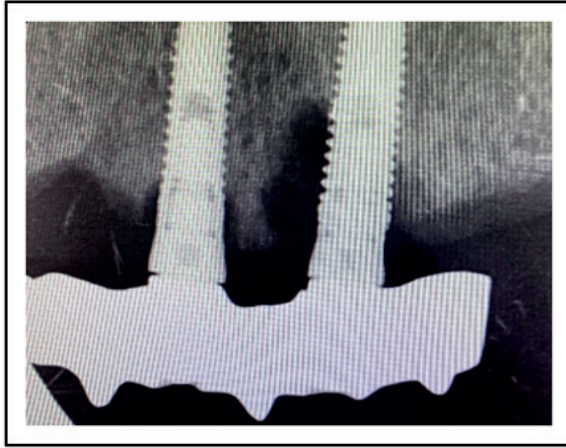
¹ Periodontoloji A.D. / Uzm. Dt.
<https://orcid.org/0000-0002-7048-0543>

Diş hekimliğinde radyolojinin tanısal rolü, yeni teknolojilerin ilerlemesiyle birlikte giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Dental implant uygulamalarında; planlama, cerrahi süreç ve implantın değerlendirilip izlenmesi aşamalarında çeşitli görüntüleme yöntemlerinden yararlanılmaktadır. Bu yöntemler arasında intraoral radyografiler, okluzal radyografiler, panoramik radyografiler, bilgisayarlı tomografi, konik ışınlı bilgisayarlı tomografi, manyetik rezonans görüntüleme ve dijital çıkarım radyografisi bulunmaktadır.

Dental İmplant Görüntüleme Yöntemleri

Tanısal Amaçla Kullanılan İntraoral Radyografik Görüntüleme Yöntemleri

İmplant uygulamalarında, işlem öncesinde mevcut kemiğin kalite ve kantite değerlendirilmesi ile uygulama sonrasında başarıyı ölçmek amacıyla intraoral periapikal radyograflar kullanılmaktadır. Periapikal radyografilerde iki temel teknik uygulanmaktadır: açığortay ve paralel teknik. İmaj distorsiyonunun minimum olması nedeniyle paralel teknik; uygulama kolaylığı sağlaması nedeniyle ise açığortay tekniği tercih edilmektedir. Paralel teknikte, film ve obje birbirine paralel konumlandırılırken, merkezi ışın her ikisine dik açıyla yönlendirilmektedir. Açığortay tekniğinde ise X-ışını demeti, film ile obje arasında oluşan açının açığortay düzlemine dik olarak gönderilmektedir. Oral implantolojide periapikal radyografi daha çok implant tedavisinin takibi ve kontrolü amacıyla önerilmektedir. (Çelik vd., 2007) (Şekil 1)



Şekil 1. *Periapikal radyografi*

Konvansiyonel radyografik sistemlere ek olarak, tanısal doğruluğu artırmak amacıyla dijital dental görüntüleme teknolojileri son zamanlarda geliştirilmiştir. Diş hekimliği pratiğine dijital sensörlerin entegrasyonu; düşük ışın dozu, hızlı ve anında görüntü elde etme, dijital ortamda veri depolama gibi

pek çok avantaj sunmuştur. Özellikle dijital sensörlerin X-ışınına yüksek hassasiyet göstermesi sayesinde ışınlama süresinin minimize edilmesi en önemli kazanımlardan biri olmuştur. (White ve Pharoah, 2009) Dijital görüntüler, her biri “piksel” (picture element) olarak adlandırılan küçük birimlerden oluşan bir matriks yapısına sahiptir. Her piksel, organizmadaki ilgili anatomik bölgenin X-ışınlarını absorbe etme kapasitesini sayısal bir değerle temsil etmektedir. Matriks boyutu, piksel sayısı ile belirlenmektedir ve bu yapı çözünürlüğü doğrudan etkilemektedir.

Dijital radyografik sistemlerde, konvansiyonel radyografik filmler yerine doğrudan X-ışını fotonlarına duyarlı sensörler (CCD, CMOS-APS veya PSP plaklar) kullanılmaktadır. X-ışınlarının sensör yüzeyine çarpmasıyla oluşan fotonlar, elektriksel sinyallere dönüştürülmekte; bu sinyaller amplifikasyon sürecinden geçirilerek analogdan dijital formata çevrilmektedir. Dijital veriler, ilgili yazılım sistemleri aracılığıyla işlenmekte ve monitör üzerinde yüksek çözünürlüklü görüntü çıktısı olarak sunulmaktadır. Dijital sistemler iki ana grupta incelenebilir:

- **Direkt Dijital Görüntüleme Sistemleri:** Görüntü, X-ışını fotonlarının algılanmasını takiben dijital formda anında oluşturulmaktadır. Bu süreçte, CCD (Charge-Coupled Device) ve CMOS-APS (Complementary Metal-Oxide Semiconductor - Active Pixel Sensor) tabanlı sensörler kullanılmaktadır. CCD sensörler, üstün görüntü kalitesi ve yüksek sinyal-gürültü oranı sağlar; CMOS-APS sensörler, daha düşük üretim maliyeti, daha az enerji tüketimi ve entegre elektronik yapı avantajları sunmaktadır.

- **İndirekt veya Semi-Direkt Sistemler:** Fosfor Depolama Plakası (PSP) tabanlı sistemler, X-ışınlarını absorbe ederek enerjiyi fosfor tabakasında depolar. Ardından, özel bir lazer tarayıcı cihazı ile plak üzerindeki gizli görüntü okunur ve depolanan enerji dijital bir görüntüye dönüştürülür. PSP sistemlerinin önemli avantajlarından biri, plakaların boyut ve esneklik açısından konvansiyonel intraoral filmlerle yüksek benzerlik göstermesi, bu sayede klinik adaptasyonun kolaylaşmasıdır. Ayrıca, kablosuz yapıları kullanım kolaylığı sağlayarak iş akışını hızlandırmaktadır. (Soğur ve Baksı, 2011)

Tarihsel gelişim sürecinde, ilk direkt dijital görüntüleme sistemi olan Radio Visio Graphy (RVG), 1989 yılında Fransa’da CCD teknolojisi kullanılarak geliştirilmiştir. Bunu takiben, 1994 yılında Finlandiya menşeli Digora sistemi tanıtılmış ve PSP plak teknolojisini dental kliniklere kazandırmıştır. (Wakoh ve Kuroyanagi, 2001)

Tablo 1. CCD, CMOS - APS ve PSP sistemlerinin temel teknik özellikleri ile avantaj - dezavantajların karşılaştırılması

Özellik / Sistem	CCD	CMOS - APS	PSP
Görüntü Kalitesi	Yüksek çözünürlük, düşük parazit	İyi çözünürlük, ancak CCD'ye kıyasla biraz daha düşük	İyi çözünürlük, genellikle yeterli klinik kalite
Işın Hassasiyeti	Yüksek	Orta - Yüksek	Orta
Işınlama Süresi	Kısa	Kısa	Orta
Görüntü Elde Etme Süresi	Anında	Anında	Taramadan sonra birkaç dakika
Cihaz Maliyeti	Yüksek	Daha düşük	Orta - düşük
Dayanıklılık	Kırılgan	Daha dayanıklı	Hassas, çizilmeye yatkın
Esneklik	Sert, rijit yapı	Sert, rijit yapı	Esnek, film benzeri yapı
Kullanım Alanı	Direkt dijital sistemlerde	Direkt dijital sistemlerde	Semi - direkt dijital sistemlerde
Kablo Gereksinimi	Evet	Evet	Hayır
Özel Ekipman İhtiyacı	Monitör + dijital bağlantı	Monitör + dijital bağlantı	Tarayıcı cihaz + bilgisayar

Okluzal Radyografi

Okluzal radyografi tekniğinde, film ağız içine dişlerin okluzal yüzeyleriyle doğrudan temas edecek şekilde yerleştirilmektedir. Bu yöntem, objelerin buko-lingual/bukko-palatinal ve antero-posterior yönlerdeki konumlarının değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. (Şekil 2) Okluzal radyografi, iki ana teknikte uygulanmaktadır: cross - sectional ve topografik yöntemler.

Cross - sectional teknikte, yalnızca dişlerin kron bölgeleri görüntülenirken; topografik teknikte dişlerin kök uçları (apeksleri) de dahil olmak üzere tüm diş yapısı izlenebilmektedir. Bu teknik, özellikle aşağıdaki klinik durumlarda diagnostik amaçla tercih edilmektedir:

- Ø Torusların ve damak defektlerinin değerlendirilmesi
 - Ø Ağız açıklığının kısıtlı olduğu (trismus) hastalarda görüntüleme
 - Ø Gömülü dişlerin lokalizasyonu
 - Ø Özellikle mandibular bölgedeki tükrük bezi taşlarının (sialolitiasis) tespiti
 - Ø Her iki çenedeki yabancı cisimlerin lokalizasyonu
 - Ø Çene fraktürlerinin tanımlanması
 - Ø Patolojik lezyonların antero - posterior ve bukko - lingual/bukko - palatal boyutlarının değerlendirilmesi
- Okluzal radyografiler, bu gibi klinik endikasyonlarda önemli bir tanısal araç olarak kullanılmaktadır. (White ve Pharoah, 2009)

Tablo 2. *Cross - Sectional ve topografik okluzal radyografi tekniklerinin farkları*

Özellik	Cross-Sectional Okluzal Radyografi	Topografik Okluzal Radyografi
Görüntü Alanı	Sadece diş kronları	Dişlerin kronları ve kök apikal bölgeleri
Kullanım Amacı	Yüzeyel yapıların değerlendirilmesi	Derin yapıların ve tam diş yapısının analizi
Film Pozisyonu	Film, tam yatay pozisyonda yerleştirilir.	Film, hafif açıldırılmış şekilde yerleştirilir.
X-ışını Açısı	Dik (90°)	Daha az dik, genellikle 45 - 65° arası
Örnek Kullanım Alanları	Yabancı cisim tespiti, yüzeysel patolojiler	Gömük dişler, fraktürler, geniş lezyonlar
Görüntü Derinliği	Sığ	Derin



Şekil 2. Okluzal radyografi. (Subramaniam P, Kumar K, Ramakrishna T, Bhadranna A. Bone regeneration with plasma-rich-protein following enucleation of traumatic bone cyst. Eur J Dent. 2013 Jul;7(3):377-381.)

Panoramik Radyografi (Ortopantomograf)

Her iki çene arka, orbitanın alt üçte birlik kısmı, maksiller sinüsler, nazal fossalar, temporomandibular eklemler (TME) ve tüm dişlerin tek bir görüntü üzerinde değerlendirilebilmesini sağlayan bir tekniktir. Bu teknikte, hasta (obje) sabit tutulurken, X-ışını tüpü ve film kaseti eş zamanlı olarak ancak zıt yönde hareket etmektedir. (Aydın ve Aybar, 2004) Görüntüleme sırasında, X-ışınları tüpten çıkarak obje ile film kaseti arasındaki kurşun plaktan geçmekte; bu plaka üzerinde küçük bir açıklık bulunur ve böylece objenin kesitsel görüntüleri film üzerine kaydedilmektedir. Rotasyonel hareket esnasında, objenin tüm yapıları bir dizi kesit halinde birleştirilerek panoramik görüntü oluşturulmaktadır. Rotasyon eksenini etrafında, görüntü netliğinin maksimum olduğu bölgeye *fokal trough* (odak tabakası) denilmektedir. Fokal trough içerisindeki anatomik yapılar net ve ayrıntılı olarak görüntülenirken, bu tabakanın dışında kalan yapılar bulanık veya distorsiyonlu şekilde yansımaktadır.

Panoramik radyografinin avantajları;

Ø Maksilla ve mandibulanın tek bir film üzerinde geniş kapsamlı incelenmesine olanak tanımaktadır.

Ø Film-screen kombinasyonlarının kullanımı, hastanın aldığı radyasyon dozunu minimize etmektedir.

Ø İntraoral radyografi tekniklerini tolere edemeyen (örn; refleksi aşırı olan veya küçük çocuklar gibi) hastalarda kolaylıkla uygulanabilmektedir.

Ø Geniş anatomik yapıları görselleştirerek hasta motivasyonunu artırmak ve hastaya patoloji hakkında daha anlaşılır bilgi sunulmasını sağlamaktadır.

Bununla birlikte sınırlılıkları ve dezavantajları;

Ø Görüntü, iki boyutlu olduğundan süperpozisyon (üst üste binme) artefaktları sık görülmektedir.

Ø Film üzerinde farklı bölgelerde değişken büyütme (magnifikasyon) ve distorsiyonlar oluşabilmekte, bu durum özellikle implant planlaması gibi hassas ölçüm gerektiren işlemler için güvenilirlik sorunları oluşturmaktadır.

Ø Hasta pozisyonlama hataları, görüntü kalitesini ve tanısal doğruluğu önemli ölçüde etkileyebilmektedir.

Ø Geniş kemik iliği boşlukları, mandibular kanalın anterior lobları ve düşük yoğunluklu kemik bölgeleri görüntüde net şekilde izlenemeyebilir. (Monsour ve Dudhia, 2008)



Şekil 3. Panoramik Radyografi (Ortopantomografi)

Bilgisayarlı Tomografi (BT)

Vücudun kesitsel görüntülerini elde etme yöntemini tanımlamaktadır ve eski Yunanca “TOMOS” (kesit) ve “GRAPHY” (görüntüleme) kelimelerinin birleşiminden türetilmiştir. Bilgisayarlı Tomografi (BT) ilk kez 1972 yılında Godfrey Hounsfield tarafından geliştirilmiştir. Bilgisayarlı tomografi, vücudun belirli bir bölgesinden geçirilen X-ışınlarının, dedektörle ölçülüp bilgisayar ortamında işlenerek görüntü oluşturulması işlemidir. Alınan kesitler transver-

sal ve longitudinal olarak yapılabilmekte ve bu kesitler daha sonra üç boyutlu (3D) bir yapı olarak yeniden inşa edilebilmektedir. Bu işlem rekonstrüksiyon veya reformasyon olarak adlandırılmaktadır. BT görüntüleri, piksellerden oluşmaktadır. Bir piksel, dijital görüntüyü oluşturan en küçük görüntü birimidir. Ancak tomografik görüntüler kesit şeklinde olduğu için, her bir kesit, voksel (volumetrik piksel) adı verilen üç boyutlu bir yapı ile tanımlanmaktadır. Her voksele, bilgisayar sistemi tarafından Hounsfield sklası adı verilen bir sayı değeri atanmaktadır. (Tablo 3) Bu skala, X-ışını atenuasyon değerlerine dayanmaktadır. Yoğunluğu sudan yüksek olan vokseller pozitif, düşük olanlar ise negatif sayılar almaktadır.

Tablo 3. *Vücuttaki farklı dokuların X-ışını atenuasyon değerleri; Hounsfield sklası*

Doku	Hounsfield Skalasındaki Değeri	Görüntünün Rengi
Hava	-1000	Siyah
Yağ Dokusu	-80	Koyu Gri
Su	0	Orta Gri
Kemik dokusu	+100	Beyaz
Diğer dokular	+50 -- +100	Açık Gri - Beyaz

BT cihazı, üç ana bölümden oluşmaktadır; tarayıcı, bilgisayar ve görüntüleme ünitesi. Tarayıcı, hasta masası ve gantri adı verilen bir yapıya sahiptir. Gantri içerisinde X-ışını tüpü ve dedektör sistemi bulunmaktadır. Hasta, masaya yerleştirilerek gantri boşluğuna doğru hareket ettirilir. Her kesit alma işleminden sonra masa, bir miktar hareket ettirilerek ardışık kesitler alınmaktadır.

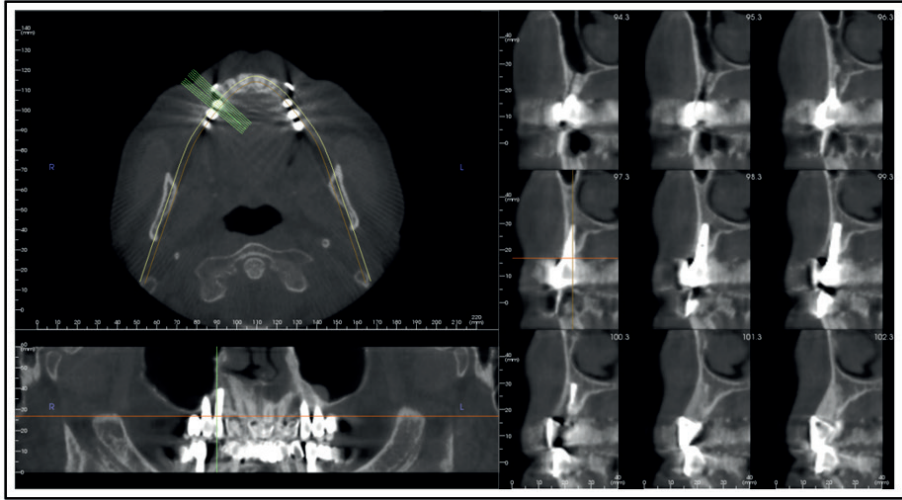
Bilgisayarlı tomografi sistemleri, tek kesitli ve çok kesitli olmak üzere ikiye ayrılmaktadır. Bu iki sistem arasındaki temel fark, dedektör yapılarından kaynaklanmaktadır. Tek kesitli tomografinin dedektörleri, tek sıradaki bir dizi elemandan oluşmaktadır. Çok kesitli tomografilerde ise dedektörler, birden fazla sıradan oluşan iki boyutlu bir matriks kullanılmaktadır. Bu yapı sayesinde, tüp bir tur döndüğünde birden fazla kesitsel görüntü elde edilebilmektedir. Hem tek kesitli hem de çok kesitli tomografinin çalışma yöntemleri arasında sıralı ve spiral tarama seçenekleri bulunmaktadır. (Grangeat, 2009)

Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

KIBT (Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi) görüntüleme sistemi, 1980'li yılların başlarından itibaren kalp, solunum ve dolaşım sistemlerine yönelik medikal incelemelerde kullanılmaya başlanmıştır. Zamanla, medikal kulla-

nımın yanı sıra diş hekimliğinde de kullanım için KIBT teknolojisini temel alan cihazlar geliştirilmiştir. Diş hekimliğinde kullanılan konvansiyonel tomografiler, X-ışını tüpü ile dedektör arasında yelpaze biçiminde iki boyutlu bir geometriye sahiptir. (Miracle ve Mukherji, 2009) Konvansiyonel bilgisayarlı tomografilerin yüksek maliyetleri, yüksek radyasyon dozları ve geniş alan kaplamaları nedeniyle, diş hekimliğinde yerlerini KIBT sistemlerine bırakmıştır. (White ve Pharoah, 2009) KIBT sistemlerinde, primer X-ışını demetinin sadece ilgilenilen bölgeye yönlendirilmesi sayesinde küçük alanların taranması mümkün hale gelmekte, böylece ışınlanan alan daraltılarak hastanın maruz kaldığı radyasyon dozu azaltılmaktadır. (Scarfe vd., 2006) FOV (Field of View) yani görüntüleme alanı, bilgisayarlı tomografi kesitinde yer alan görüntü alanının genişliğini ifade eden bir parametredir. FOV büyütüldükçe, sabit boyutlu matriks içindeki piksellerin boyutları da artacağından, görüntü çözünürlüğü düşmektedir.

KIBT, konvansiyonel bilgisayarlı tomografilere kıyasla yaklaşık 15 kat daha düşük radyasyon dozu ile çalışmakta olup, 4 - 15 panoramik radyografiye ihtiyaç duyulan toplam radyasyon dozuna eşdeğer bir dozla ve kısa tarama süresiyle görüntüleme sağlamaktadır. (Scarfe vd., 2006) KIBT’de elde edilen görüntüler, dijital görüntülerdeki temel yapıtaşı olan ve algılanabilen en küçük birim olarak tanımlanan voksel boyutları açısından, medikal bilgisayarlı tomografiye göre çok daha küçüktür; bu durum, KIBT ile elde edilen görüntülerin çözünürlüğünün diğer bilgisayarlı görüntüleme yöntemlerine göre daha yüksek olmasını sağlamaktadır. (Maki vd., 2002) KIBT’nin çalışma prensibi, başın tek bir görüntüsünü oluşturmak amacıyla gantrinin yalnızca bir kez döndüğü ve iki boyutlu bir dedektör ya da panelin kullanıldığı hacimsel tomografi esasına dayanmaktadır. (Sukovic, 2003) Tarama sırasında her bir derece dönüş için birer adet olmak üzere seri halde 360 ışınlama veya projeksiyon görüntüsü elde edilmektedir. Bu projeksiyonlardan elde edilen ham veriler, bilgisayar algoritmaları kullanılarak yeniden yapılandırılmakta ve aksiyal, sagittal ile koronal düzlemlerde görüntüler oluşturulmaktadır. KIBT; oral ve maksillofasiyal cerrahi, büyüme ve gelişim değerlendirmeleri, geniş lezyonların sınırlarının belirlenmesi, gömülü dişlerin lokalizasyonu ve anatomik yapılarla ilişkilerinin değerlendirilmesi, temporomandibular eklem (TME) patolojilerinin incelenmesi ve dental implant planlaması gibi birçok diş hekimliği alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. (Uysal, 2010) (Şekil 4)



Şekil 4. Kesitsel tomografi görüntüleri

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG)

Bloch ve Purcell tarafından 1946 yılında birbirinden bağımsız olarak tanımlanmış, 1973 yılında ise Lauterbur tarafından ilk kez uygulanmıştır. Yöntemin ticarileşmesi 1980'li yıllarda gerçekleşmiştir. (Gray vd., 2003) MRG, güçlü manyetik alanlar ve elektromanyetik radyo dalgaları kullanılarak vücutta gönderilen sinyallerin geri alınması ve görüntüye dönüştürülmesi esasına dayanmaktadır. Yumuşak doku kontrast çözümleme gücü en yüksek radyolojik görüntüleme yöntemi olması nedeniyle, özellikle sinir sistemi başta olmak üzere tüm yumuşak dokuların değerlendirilmesinde tercih edilmektedir. Ayrıca, iyonizan radyasyon kullanılmadığı için, bugüne kadar bildirilen herhangi bir biyolojik zarar bulunmamaktadır. (Oyar ve Gülsoy, 2003) Başlangıçta MRG'nin dental implant planlamasında yetersiz olduğu düşünülmüşse de, uygun görüntüleme sekansları ve parametrelerinin geliştirilmesiyle, bu algı değişmiştir. Günümüzde MRG, kemik dokuyu yumuşak doku ile birlikte detaylı bir şekilde görüntüleyebilmesi sayesinde diğer radyolojik yöntemlere üstünlük sağlamaktadır. Literatürde, 30 hastadan elde edilen Bilgisayarlı Tomografi (BT) ve MRG verilerinin karşılaştırıldığı bir çalışmada, dental implant kemik ölçümlerinde iki yöntem arasında anlamlı bir fark tespit edilmemiştir. Araştırmacılar, MRG'nin implant bölgesinde yüksek çözünürlüklü görüntüler sunarken, vital yapıların uzamsal ilişkilerini üç boyutlu olarak değerlendirme imkânı sağladığını belirtmiştir.

Dental implant öncesinde değerlendirme amacıyla elde edilen T1 ağırlıklı manyetik rezonans görüntülerinde, normal anatomik yapılar ayrıntılı bir şekilde incelenebilmektedir. İmplant cerrahisi öncesinde MRG'nin kullanımına yö-

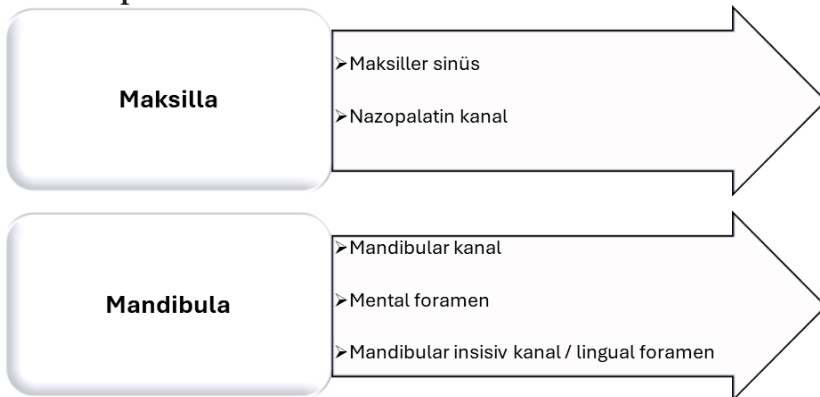
nelik yapılan birçok çalışmada, mandibular kanalın saptanmasında MRG'nin yüksek başarısı vurgulanmıştır. Kemiğin dış kortikal tabakası, radyografilerde yüksek kemik dansitesine bağlı olarak radyoopasite şeklinde izlenirken, T1 ağırlıklı MRG görüntülerinde düşük sinyal intensitesine bağlı olarak siyah renkte görülmektedir. Bu düşük sinyal, lipit protonlarının veya suyun yokluğundan kaynaklanmaktadır. Trabeküler kemik ise, radyolojik görüntülerdeki gri görünümün aksine, T1 ağırlıklı MRG'de kemik iliğinden gelen proton sinyalleri nedeniyle parlak olarak izlenmektedir. Yumuşak dokular T1 ağırlıklı sekanslarda orta düzeyde sinyal yoğunluğu oluştururken, nazopalatin foramen ve inferior mandibular kanal gibi nörovasküler yapılar, parlak kortikal kemik içerisinde belirgin şekilde siyah alanlar olarak tanımlanmaktadır.

İmmura ve ark. (2004) tarafından gerçekleştirilen bir çalışmada, bilgisayarlı tomografisi (BT) bulunan 19 hastanın 11'inde mandibular kanal BT ile tespit edilemezken, MRG ile tüm hastalarda mandibular sinir izlenebilmiştir. Bu bulgu, mandibular kanalın değerlendirilmesinde MRG'nin güvenilir bir yöntem olduğunu göstermektedir. Dental implant planlamasında görüntüleme yönteminin uygunluğunu belirleyen dört temel kriter bulunmaktadır:

- Ø Risk altındaki dokuların doğru değerlendirilmesi
- Ø Yüksek geometrik doğruluk
- Ø Düşük artefakt oranı
- Ø Kemiğin doğrudan görüntülenebilmesi

MRG, bu kriterlerden ilk üçünü yüksek başarıyla sağlayabilmektedir. Ancak, BT ile karşılaştırıldığında, MRG'nin temel dezavantajı kemiği doğrudan görüntüleyememesidir. Kemiğin görünümü, yalnızca çevresindeki yumuşak dokuların oluşturduğu negatif kontrast aracılığıyla dolaylı olarak değerlendirilebilmektedir. (Aksoy ve Orhan, 2010)

Cerrahisi Öncesi Planlama Aşamasında Dikkat Edilmesi Gereken Anatomik Yapılar



Mandibular Kanal

Mandibular foramenden mental foramene uzanmakta olup, distal segmentte lingual kortekse yaklaşmakta, vestibül kortikal tabakaya doğru ilerlerken mandibular korpusun orta düzeyinde yer almaktadır. Kanal içerisinde alt alveolar sinir ve damarlar bulunmakta, premolar bölge hizasında mental ve insiziv dallara ayrılmaktadır. Mental foramenden çıkan sinir, anterior yönde loop yaparak ilerleyebilmektedir. 1973 yılına kadar tek bir yapı olarak kabul edilen mandibular kanalın bifid ve trifid varyasyonlarının mevcut olduğu daha sonra gösterilmiştir. Bu varyasyonların, embriyonik dönemde mandibulada birleşmeyen dental sinirlerden kaynaklandığı bildirilmiştir. (Cevaz vd., 1996) İki boyutlu görüntüleme teknikleri, bu varyasyonları tespit etmede sınırlı kalmakta ve cerrahi işlemler sırasında nörolojik veya vasküler komplikasyonlara neden olabilmektedir. (Kumar ve Satheesh, 2013) Literatürde bifid mandibular kanal insidansı %0.08 ile %65 arasında değişirken, Orhan ve ark. (2011) KIBT kullanarak yetişkinlerde %46,5, çocuklarda ise %27 oranında saptamıştır. Panoramik radyograflerde bifid kanalın tespit oranı %0.08 - %0.95 ile sınırlıdır.

Bifid mandibular kanal varyasyonları, Naitoh ve ark. (2009) tarafından dört grupta tanımlanmıştır:

Ø **Grup 1 (Retromolar kanal):** Retromolar bölgede kemik yüzeyinde forameni izlenmektedir.

Ø **Grup 2 (Dental kanal):** 2. veya 3. moların apeksine kadar uzanmaktadır.

Ø **Grup 3 (Forward kanal):** Mandibular kanalın üst duvarından ayrılıp ana kanal ile birleşebilmekte veya ayrı bir şekilde devam edebilmektedir.

Ø **Grup 4 (Bukkolingual kanal):** Mandibular kanalın bukkal veya lingual duvarından ayrılmaktadır. (Orhan vd., 2011)

KIBT, periapikal ve panoramik radyograflara ve BT'ye kıyasla daha düşük görüntüleme alanı, vokselle boyutu ve radyasyon dozu sunarak mandibular kanal ve diğer anatomik yapıların daha doğru incelenmesini sağlamaktadır. KIBT kesit görüntülerinde panoramik radyograflardaki magnifikasyon, komşu yapıların süperpozisyonu ve hayalet görüntüler gibi zorluklar bulunmamaktadır. Periapikal radyograflarda ise açılama hataları, kret tepesi ile mandibular kanal arasındaki mesafeyi yanlış yorumlamaya yol açabilmektedir. Eğer X-ışını mandibular kanala dik gelirse, kret tepesi ile kanal arasındaki mesafe olduğundan daha uzun gözlemlenmektedir. Eğer X-ışını filme paralel değil de dik gelir ise bu mesafe kısa görünecektir.

Mental Foramen

İmplant cerrahilerinde en zorlu bölgelerden biri, mental foramenin bulunduğu alandır. Foramenin boyut, şekil, konum ve açıklık yönündeki değişkenliği, bu zorluğu oluşturmaktadır. Mental foramen genellikle yuvarlak veya

oval şekillerde olup, çapı 2,5 mm ile 5,5 mm arasında değişmektedir. Konumu ise horizontal ve vertikal düzlemde farklılık gösterebilmektedir. (Juodzbals ve Wang, 2010) Bukkal kortikal kemikteki bu açıklığın lokasyonu, mandibular kanin bölgesinden 1. molar bölgesine kadar değişebilmektedir. Sinir hasarından kaçınmak amacıyla, implant ile sinir arasına en az 2 mm'lik bir güvenlik sınırı bırakılması önerilmektedir. Bu sınır belirlendikten sonra implant, mental foramenin önüne, arkasına veya üzerine yerleştirilebilir. Foramenin doğru lokasyonunun belirlenmesi, dudakta his kaybı riskini önlemektedir. Bazı vakalarda, anterior loop olarak bilinen, mandibular kanalın mental forameni geçip tekrar geri dönmesi durumu gözlemlenebilmektedir. Anterior loop varlığını, implant planlaması öncesinde sinir hasarını engellemek için dikkatlice değerlendirilmelidir. Literatürde, mental foramen ile 1. premolar arasındaki ince mandibular alveolar kret bölgesinde, lingual korteksin perforasyonu ve sublingual hematoma gelişimine yol açan ciddi kanamalar hakkında birçok çalışma bulunmaktadır.

Diş çekimi ve alveolar kemik rezorpsiyonunu takip eden süreçte mental foramen, alveolar kret tepesine yaklaşmaktadır. İleri derecede rezorpsiyon vakalarında, mental ve inferior alveolar sinirler dişetin altında seyredebilmektedir. Bu durumlarda, insizyon lingual taraftan yapılmalı ve mental foramen saptanıncaya kadar tam kalınlık flep kaldırılmalıdır. Radyasyon dozu ve magnifikasyonun düşük olması, kemik yüksekliği ile komşu dişler arasında doğru ilişki kurulmasını sağlamaktadır, bu nedenle mental foramen bölgesinde intraoral radyografi kullanılabilmektedir. Ancak, bazı durumlarda açılama hatalarına bağlı olarak görüntüde distorsiyon oluşabilmekte ve mental foramen tespit edilemeyebilmektedir. Ayrıca, mental foramenin kökün apeksine lokalize olduğu durumlarda tespiti zorlaşmaktadır. İnce mandibular kemikte ise düşük radyografik kontrast nedeniyle mental foramen net bir şekilde izlenemeyebilir. Mental foramen, 1. ve 2. premolar ile 1. molar arasındaki pozisyonlarına göre sınıflandırılmaktadır:

- Ø **Grup 1:** 1. premolar anteriorunda
- Ø **Grup 2:** 1. premolar ile aynı hizada
- Ø **Grup 3:** 1. premolar ile 2. premolar arasında
- Ø **Grup 4:** 2. premolar ile aynı hizada
- Ø **Grup 5:** 2. premolar ile 1. molar arasında
- Ø **Grup 6:** 1. molar ile aynı hizadadır. (Orhan vd., 2013)

Mental foramen genellikle tek bir yapıda izlenmekle birlikte, nadiren çift ya da daha fazla sayıda olabilmektedir. Bu duruma “aksesuar mental foramen” denilmekte ve prevalansı %1,4 ile %10 arasında değişmektedir.

Mandibular İnsisiv Kanal - Lingual Foramen

Sağ ve sol mental foramenler arasındaki ön bölge, nörovasküler yapılar- da ciddi hasar riskinin düşük olması nedeniyle genellikle güvenli bir implant uygulama bölgesi olarak kabul edilmektedir. Ancak literatürde, bu bölgeye implant uygulandıktan sonra hayatı tehdit edebilecek düzeyde kanama komp- likasyonları bildirilmiştir. (Kumar ve Satheesh, 2013) Ayrıca, insisiv kanala yerleştirilen implantlar sonrası ağrı meydana gelen vakalar da bulunmaktadır. Mandibula ön bölgesinde, insisiv kanal ve lingual foramen gibi kemik içi vas- küler yapılar mevcuttur. Mandibular insisiv kanal, mandibular kanalın alt ön bölgedeki devamıdır ve santral veya lateral insizör dişlerin apikal bölgelerinde sinir pleksusuna ayrılarak sonlanmaktadır. Osteotomi veya implant uygula- ması sonrası duyulan rahatsızlıkta, geniş mandibular insisiv kanalının varlığı göz önünde bulundurulmalıdır. Bu bölgedeki lingual foramen, orta hat, genial tüberküller hizasında veya daha yukarıda yer alabilir. İnsisiv arterin dalları, lingual foramen içinde lingual arter ile anastomoz yapmaktadır. (Parnia vd., 2012) Mandibula ön bölgede diş kaybına bağlı rezorpsiyon, labial yönden baş- layıp horizontal olarak devam eder ve alveol içinde bıçak sırtı görünümüne neden olmaktadır. Protetik olarak uygun açılama ile yerleştirilen implantlar, lingual perforasyon ve kanamaya yol açabilmektedir. Ayrıca, sublingual fos- sa bölgesinin yüksek konkavitetleri, implant uygulamasını zorlaştırmaktadır. KIBT ile panoramik radyograflarda insisiv kanalın görülebilirliği karşılaştırıl- dığında, KIBT ile %87, panoramik radyograflarla ise %28 oranında izlenebilir- lik saptanmıştır. (Orhan vd., 2013)

Maksillar Sinüs (Highmore Boşluğu)

Maksiller posterior bölge, kret tepesi ile maksiller sinüs arasındaki alve- olar kemik miktarının implant uygulaması öncesinde dikkatlice değeri- lenilmesi gereken bir alandır. Diş çekimi, maksiller sinüs pnömotizasyonu veya alveolar kemik yıkımı sonucunda kemik kaybına yol açmaktadır, bu durum implant uygulamasını zorlaştırabilmektedir. Maksiller sinüsün bukkal kısmı, maksillar arterin 3. dalından ayrılan posterior superior alveolar arter ve inf- raorbital arter tarafından beslenmektedir. Bu arterler, oral mukozayı ve mak- siller sinüsün lateral kısmını kanlandıran çift arterial halka oluşturmaktadır. Posterior superior alveolar arterin (PSAA) gingival ve dental olmak üzere iki dalı vardır; dental dalı infraorbital arter ile intraosseöz anastomoz yapmakta- dır. Sinüs ogmentasyonu sırasında bu arteriyel yapılar, olası kanama riskine karşı dikkatlice incelenmelidir. Maksiller sinüse greft uygulaması öncesinde, sinüs anatomisi ve kemik duvarlarına yakın seyreden kan damarları dikkatli- ce analiz edilmelidir. Posterior maksillada, kemik yapısı ve kalitesi açısından dezavantajlar bulunmakta, sinüs pnömotizasyonu ve rezorpsiyon sonucu al- veolar kret yüksekliği azalmakta ve implant yerleştirmeyi zorlaştırmaktadır. Bu nedenle, bu bölgede primer implant stabilitesi ve uzun dönem başarısı için ek cerrahi işlemler gerekebilmektedir. Sinüs lifting gerektiren durumlarda, si-

nüs anatomisinin daha detaylı incelenmesi için üç boyutlu görüntüleme tercih edilmelidir. Maksiller sinüs septaları, sinüs tabanını bölümlere ayıran kortikal kemik bariyerleridir ve bu yapılar, sinüs mukozasının kemikten ayrılmasını zorlaştırarak, ogmentasyon sırasında klinik olarak büyük öneme sahiptir. (Kumar ve Satheesh, 2013) Çalışmalarda, maksiller sinüs septaları üç bölüme ayrılmaktadır:



Maksiller sinüs septalarının insidansı %16 - 33 arasında değişmekte olup, panoramik radyograflarda %50'ye kadar hatalı pozitif bulgular rapor edilmiştir. Bu nedenle, insidans değerlendirmesinde kesit kalınlığı az olan üç boyutlu görüntüleme tercih edilmelidir (Orhan vd., 2013).

Nazopalatin Kanal

Maksillanın anterior bölgesinde diş çekimi sonrasında, özellikle alveolar kretin bukkal tarafında, bukkopalatal yönde ve horizontal düzlemde belirgin kemik rezorpsiyonu meydana gelmektedir. Bu bölgedeki kemik kaybı, implant destekli restorasyonlarda estetik açıdan önemli sorunlara yol açabileceği için dikkatlice değerlendirilmelidir. Protetik açıdan uygun bir pozisyonda implant yerleştirebilmek için, diş kaybı sonrasında mümkünse imediat implant uygulaması tercih edilmelidir. Nazopalatin kanal, üst santral dişlerin palatinal kısmında, üst damak orta hattında konumlanmaktadır. Kanalin damaktaki açılımı, insisiv papilla hemen altında yer alan insisiv foramen ile sağlanmaktadır. Nazal kaviteye doğru ilerleyen nazopalatin kanal, iki küçük kanalcığa ayrılarak Stenson foramen aracılığıyla nazal kavite tabanında, nazal septumun her iki yanında sonlanmaktadır. Nazopalatin kanal; nazopalatin sinir, nazopalatin arter, fibröz bağ dokusu, yağ dokusu ve minör tükrük bezlerini içermektedir. Bu anatomik yapı, implant uygulamaları sırasında özellikle dikkat gerektirmektedir. Nazopalatin kanaldaki sinir doku ile implant teması, osseointegrasyon başarısızlığına veya duyu fonksiyonunda bozulmaya neden olabilmektedir. (Bornstein vd., 2011)

Spin-Neto ve ark. (2009) tarafından yapılan çalışmada, maksillar anterior bölgeye yerleştirilmesi planlanan implantın protetik gerekliliklerine uygun olarak kanaliz insizivus deflasyonu gerçekleştirilmiş ve elde edilen dokuların histopatolojik incelemeleri sunulmuştur. Çalışmada, nazopalatin kanalın içeriği; konnektif doku, a. sphenopalatina'nın dallarından oluşan kan damarları ve n. nasopalatinus'un dallarından meydana gelen sinir liflerinden oluştuğu tespit edilmiştir. Kanalin yüzeye yakın bölgelerinde konnektif dokunun yo-

ğunluğunun fazla, sinir ve damar içeriğinin ise daha düşük olduğu, daha derin ve internal bölümlerde ise n. nasopalatinus'un sinir dallarının daha yoğun şekilde bulunduğu rapor edilmiştir. Ayrıca, sinir liflerinin esas sinir demeti boyunca sirküler bir düzende sıralandığı bildirilmiştir. Farklı bir çalışmada ise, insisiv kanal sınırlarının dekalsifiye histolojik kesitlerde ve mikro-BT görüntülemelerinde iyi sınırlı olarak izlendiği belirtilmiştir. (Song vd. 2009) Kan damarlarının hem santral hem de lateral kanallar içerisinde gözlendiği, kanal sayısından bağımsız olarak birçok venin insisiv kanalında bulunduğu, buna karşın arter sayısının kanal sayısına eşit olduğu ifade edilmiştir. Sinir liflerinin ise vasküler yapılardan farklı olarak esasen santral kanal içinde veya lateral kanalların merkezinde lokalize olduğu, ayrıca sinir liflerinin sayısının kanal sayısından bağımsız olarak genellikle ikiden fazla olduğu gözlemlenmiştir.

Sonuç olarak, implant uygulamalarında başarı elde edebilmek için sadece cerrahi müdahalenin doğru şekilde gerçekleştirilmesi yeterli değildir. Aynı zamanda, vakaların çağdaş radyolojik görüntüleme teknikleriyle titizlikle değerlendirilmesi ve yorumlanması da büyük bir öneme sahiptir.

KAYNAKÇA

- Aksoy S, Orhan K. Manyetik rezonans görüntülemenin dentomaksillofasial bölgedeki kullanım alanları. Görüntüleme yöntemleri özel sayısı. Türkiye Klinikleri Diş Hekimliği Bilimleri; 1 (2): 44-57, 2010
- Aydın Ü, Aybar Y. Panoramik radyografilerde ortaya çıkan hataların tipleri ve sıklığı. S.D.Ü. Tıp Fak. Derg.; 11: 1-5,2004
- Bornstein MM, Balsiger R, Sendi P, von Arx T. Morphology of the nasopalatine canal and dental implant surgery: a radiographic analysis of 100 consecutive patients using limited cone-beam computed tomography. Clin Oral Implants Res. 2011 Mar;22(3):295-301.
- Chávez-Lomeli ME, Mansilla Lory J, Pompa JA, Kjaer I. The human mandibular canal arises from three separate canals innervating different tooth groups. J Dent Res. 1996 Aug;75(8):1540-4.
- Cotti E, Campısı G. Advanced radiographic techniques for the detection of lesions in bone. Endodontic Topics. 7, 52-72, 2004
- Çelik İ, Toraman M, Mihçioğlu T, Ceritoğlu D. Dental İmplant Planlamasında Kullanılan Radyografik Yöntemlerin Değerlendirilmesi. Türkiye Klinikleri J Dental Sci. 13(1): 21-8, 2007.
- Goldman LW. Principles of CT and CT technology. J Nucl Med Technol. 2007 Sep;35(3):115-28; quiz 129-30.
- Goldman LW. Principles of CT: multislice CT. J Nucl Med Technol. 2008 Jun;36(2):57-68; quiz 75-6.
- Gray CF, Redpath TW, Smith FW, Staff RT. Advanced imaging: Magnetic resonance imaging in implant dentistry. Clin Oral Implants Res. 2003 Feb;14(1):18-27.
- Hashimoto K, Arai Y, Iwai K, Araki M, Kawashima S, Terakado M. A comparison of a new limited cone beam computed tomography machine for dental use with a multidetector row helical CT machine. Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod. 2003 Mar;95(3):371-7.
- Hayakawa Y, Yamamoto K, Kousuge Y, Kobayashi N, Wakoh M, Sekiguchi H, Yakushiji M, Farman AG. Clinical validity of the interactive and low-dose three-dimensional dento-alveolar imaging system, tuned-aperture computed tomography. Bull Tokyo Dent Coll. 2003 Aug;44(3):159-67.
- Imamura H, Sato H, Matsuura T, Ishikawa M, Zeze R. A comparative study of computed tomography and magnetic resonance imaging for the detection of mandibular canals and cross-sectional areas in diagnosis prior to dental implant treatment. Clin Implant Dent Relat Res. 2004;6(2):75-81.
- Juodzbaly G, Wang HL. Identification of the mandibular vital structures: practical clinical applications of anatomy and radiological examination methods. J Oral Maxillofac Res. 2010 Jul 1;1(2):e1.

- Kim JH, Ryu JS, Kim KD, Hwang SH, Moon HS. A radiographic study of the posterior superior alveolar artery. *Implant Dent.* 2011 Aug;20(4):306-10.
- Kumar V, Satheesh K. Applications of Cone Beam Computed Tomography (CBCT) in Implant Treatment Planning. *JSM Dent.*1: 1008, 2013.
- Liang J, Zhang S, Han Z, Li Y, Sun H, Kim Y, Kim T. Comparative Study of Application of Computed Tomography/Ultrasound and Computed Tomography Imaging Guidance Methods in the Microwave Ablation of Liver Cancer. *J Comput Assist Tomogr.* 2023 Jan-Feb 01;47(1):24-30.
- Miracle AC, Mukherji SK. Conebeam CT of the head and neck, part 1: physical principles. *AJNR Am J Neuroradiol.* 2009 Jun;30(6):1088-95.
- Monsour, P. A., & Dudhia, R. (2008). Implant radiography and radiology. *Australian dental journal*, 53 Suppl 1, S11–S25.
- Naitoh, M., Hiraiwa, Y., Aimiya, H., & Arijii, E. (2009). Observation of bifid mandibular canal using cone-beam computerized tomography. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 24(1), 155–159.
- Orhan, A. I., Orhan, K., Aksoy, S., Özgül, O., Horasan, S., Arslan, A., & Kocyigit, D. (2013). Evaluation of perimandibular neurovascularization with accessory mental foramina using cone-beam computed tomography in children. *The Journal of craniofacial surgery*, 24(4), e365–e369.
- Orhan, K., Aksoy, S., Bilecenoglu, B., Sakul, B. U., & Paksoy, C. S. (2011). Evaluation of bifid mandibular canals with cone-beam computed tomography in a Turkish adult population: a retrospective study. *Surgical and radiologic anatomy : SRA*, 33(6), 501–507.
- Orhan, K., Kusakci Seker, B., Aksoy, S., Bayindir, H., Berberoğlu, A., & Seker, E. (2013). Cone beam CT evaluation of maxillary sinus septa prevalence, height, location and morphology in children and an adult population. *Medical principles and practice : international journal of the Kuwait University, Health Science Centre*, 22(1), 47–53.
- Parnia, F., Moslehifard, E., Hafezeqoran, A., Mahboub, F., & Mojaver-Kahnamoui, H. (2012). Characteristics of anatomical landmarks in the mandibular interforaminal region: a cone-beam computed tomography study. *Medicina oral, patologia oral y cirugia bucal*, 17(3), e420–e425.
- Pompa, V., Galasso, S., Cassetta, M., Pompa, G., De Angelis, F., & Di Carlo, S. (2010). A comparative study of Magnetic Resonance (MR) and Computed Tomography (CT) in the pre-implant evaluation. *Annali di stomatologia*, 1(3-4), 33–38.
- 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.
- Song, W. C., Jo, D. I., Lee, J. Y., Kim, J. N., Hur, M. S., Hu, K. S., Kim, H. J., Shin, C., & Koh, K. S. (2009). Microanatomy of the incisive canal using three-dimensional reconstruction of microCT images: an ex vivo study. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 108(4), 583–590.

Subramaniam P, Kumar K, Ramakrishna T, Bhadranna A. Bone regeneration with plasma-rich-protein following enucleation of traumatic bone cyst. *Eur J Dent.* 2013 Jul;7(3):377-381.

Wenzel, A., & Møystad, A. (2010). Work flow with digital intraoral radiography: a systematic review. *Acta odontologica Scandinavica*, 68(2), 106–114.