

TÜRKİYE VE DÜNYADA PERİODONTOLOJİ

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Muhammed Emin KALENDER

yaz
yayınları

Türkiye ve Dünyada Periodontoloji

Editör

Dr.Öğr.Üyesi Muhammed Emin KALENDER

yaz
yayınları

2025

Türkiye ve Dünyada Periodontoloji

Editör: Dr.Öğr.Üyesi Muhammed Emin KALENDER

© YAZ Yayınları

Bu kitabın her türlü yayın hakkı Yaz Yayınları'na aittir, tüm hakları saklıdır. Kitabın tamamı ya da bir kısmı 5846 sayılı Kanun'un hükümlerine göre, kitabı yayınlayan firmanın önceden izni alınmaksızın elektronik, mekanik, fotokopi ya da herhangi bir kayıt sistemiyle çoğaltılamaz, yayınlanamaz, depolanamaz.

E_ISBN 978-625-8678-69-7

Aralık 2025 – Afyonkarahisar

Dizgi/Mizanpaj: YAZ Yayınları

Kapak Tasarım: YAZ Yayınları

YAZ Yayınları. Yayıncı Sertifika No: 73086

M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar/AFYONKARAHİSAR

www.yazyayinlari.com

yazyayinlari@gmail.com

İÇİNDEKİLER

**Fitoterapötik Yaklaşımlar ile Periodontitis Yönetimi:
Deneyisel Modellerden Elde Edilen Güncel Bulgular.....**
Muhammed Emin KALENDER

Periodontolojide Lazer Uygulamaları.....
Büşra Sümeyye KAVUT

AIDS ve Ağız İçi Bulguları
Eliz COŞKUN, Eylem AYHAN ALKAN

**Periodontal Hastalıkların Psikososyal Etkileri ve Yaşam
Kalitesi Üzerindeki Rolü.....**
Gülüçağ Giray TEKİN

"Bu kitapta yer alan bölümlerde kullanılan kaynakların, görüşlerin, bulguların, sonuçların, tablo, şekil, resim ve her türlü içeriğin sorumluluğu yazar veya yazarlarına ait olup ulusal ve uluslararası telif haklarına konu olabilecek mali ve hukuki sorumluluk da yazarlara aittir."

FİTOTERAPÖTİK YAKLAŞIMLAR İLE PERİODONTİTİS YÖNETİMİ: DENEYSEL MODELLERDEN ELDE EDİLEN GÜNCEL BULGULAR

Muhammed Emin KALENDER¹

1. GİRİŞ

Periodontal hastalıklar, dişeti ve alveolar kemik dahil olmak üzere diş destek dokularının kronik inflamasyonu ile karakterize, multifaktöriyel bir hastalık grubudur. Hastalığın temel etkeni dental biyofilm olmakla birlikte, dokularda meydana gelen yıkımın büyüklüğü esas olarak konağın inflamatuvar ve immün yanıtı tarafından belirlenmektedir (Kinane, Stathopoulou, & Papapanou, 2017). Bu süreçte özellikle oksidatif stres, proinflamatuvar sitokinlerin aşırı üretimi, matriks metaloproteinaz aktivitesi ve osteoklastik kemik rezorpsiyonu kritik rol oynamaktadır (Chapple et al., 2018; Hajishengallis, 2015).

Hayvan modelleri, periodontal hastalıkların patogenezinin anlaşılması ve tedavi yaklaşımlarının test edilmesinde uzun süredir güvenilir bir deneysel platform sunmaktadır. En sık kullanılan model olan ligatür-indüklenmiş periodontitis, bakteriyel birikimi artırarak kısa sürede belirgin inflamasyon ve kemik kaybı oluşturması nedeniyle araştırmalarda yaygın şekilde tercih edilmektedir (Graves, Fine, Teng, Van Dyke, & Hajishengallis, 2008). Bunun yanında LPS-indüklenmiş inflamasyon, sistemik hastalıklarla kombine modeller (diyabet, hipertansiyon, obezite) ve genetik olarak

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Bilecik Şeyh Edebali Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji ABD, ORCID: 0009-0004-6651-8053.

modifiye edilmiş hayvan modelleri de hastalığın farklı yönlerini incelemek amacıyla kullanılmaktadır(Silva et al., 2015).

Günümüzde periodontal hastalıkların tedavisinde konvansiyonel yöntemler yanında bitkisel ekstrelerin potansiyel terapötik etkileri üzerine ilgi giderek artmaktadır. Bitkisel ürünler, yüksek polifenolik içerikleri sayesinde antioksidan, anti-inflamatuar, antimikrobiyal ve osteoprotektif özellikler gösterebilmekte ve böylece periodontal doku yıkımını azaltma potansiyeli taşımaktadır (Gawish et al., 2024; Pasupuleti et al., 2023). Özellikle fenolik bileşikler, flavonoidler, terpenoidler, alkaloidler gibi fitokimyasallar reaktif oksijen türleri (ROT) üretimini azaltmakta, NF- κ B/NLRP3 gibi inflamasyonla ilişkili yolakları baskılamakta ve RANKL/OPG dengesini düzenleyerek osteoklast aktivitesini sınırlamaktadır (Zahra, Abrahamse, & George, 2024; Zhang et al., 2015).

Rat ligatür modellerinde kullanılan çok sayıda bitkisel ekstre; *Curcuma longa*, *Camellia sinensis*, *Petroselinum crispum*, *Moringa oleifera*, *Punica granatum*, *Nigella sativa*, propolis, *Aloe vera*, *Salvadora persica* gibi farklı türlerden elde edilmiş olup bu ekstrelerin çoğunda benzer şekilde inflamasyonun azaldığı, oksidatif stresin düştüğü, alveolar kemik kaybının azaldığı bildirilmiştir (Gawish et al., 2024; Pasupuleti et al., 2023). Bu nedenle bitkisel ekstreler, periodontal hastalıkların hem deneysel hem de potansiyel klinik yönetiminde giderek daha fazla incelenen alternatif biyomoleküller haline gelmiştir.

Bu göstergeler doğrultusunda bu bölümün amacı, periodontal hastalık deney modellerinde kullanılan bitkisel ekstreleri kapsamlı biçimde değerlendirmek; bu ekstrelerin biyolojik etkilerini, etki mekanizmalarını, deneysel bulgularını ve potansiyel klinik uygulamalara yansımalarını güncel literatür ışığında sunmaktır.

2. DENEYSEL PERİODONTİTİS MODELLERİ

Periodontal hastalıkların patogenezini incelemek ve yeni tedavi yöntemlerinin etkinliğini değerlendirmek amacıyla geliştirilen deneysel periodontitis modelleri, kontrollü koşullarda doku yıkımının sistematik olarak gözlenmesine olanak sağlamaktadır. En yaygın kullanılan model olan ligatür-indüklenmiş periodontitis, kısa süre içerisinde belirgin inflamasyon ve alveolar kemik rezorpsiyonu oluşturmaları nedeniyle araştırmalarda altın standart kabul edilmektedir. Bu modelde diş çevresine yerleştirilen ligatür, mekanik irritasyon yaratarak ve plak birikimini artırarak hızlı bir inflamatuvar yanıt oluşturur; süreçte özellikle IL-1 β , TNF- α , MMP'ler ve RANKL düzeylerinin yükseldiği, buna karşılık antiinflamatuvar mediatörlerin azaldığı bildirilmiştir (de Molon et al., 2014; Graves et al., 2008). Ayrıca ligatür modeli, histolojik ve mikro-CT analizleriyle değerlendirilebilen tutarlı bir alveolar kemik kaybı paternine sahiptir.

Bunun yanında LPS-indüklenmiş periodontitis modeli, bakteri varlığına gerek duyulmadan doğrudan konağın immün yanıtını aktive etmesi nedeniyle özellikle inflamasyon araştırmalarında tercih edilmektedir. Lokal veya sistemik olarak uygulanan lipopolisakkarit (LPS), Toll-like reseptörleri üzerinden inflamatuvar kaskadı başlatarak periodontal dokuda ödem, vaskülarizasyon artışı ve kollajen yıkımına yol açmaktadır (Hong et al., 2004). LPS modeli, daha kontrollü bir inflamasyon düzeyi sağladığı için antiinflamatuvar ajanların değerlendirilmesinde sıkça kullanılmaktadır.

Periodontitisin sistemik hastalıklarla olan çift yönlü ilişkisini incelemek amacıyla araştırmacılar kombine deneysel modeller geliştirmiştir. Diyabet, obezite, hipertansiyon ve metabolik sendrom gibi durumların periodontitis şiddetini artırdığı, alveolar kemik rezorpsiyonunu hızlandırdığı ve

inflamatuvar profili belirgin şekilde değiştirdiği pek çok çalışmada gösterilmiştir (Huang et al., 2024; Struillou, Boutigny, Soueidan, & Layrolle, 2010). Bu nedenle diyabet + ligatür gibi çift yönlü modeller, bitkisel ekstrelerin sistemik modülasyon potansiyelinin değerlendirilmesinde önemli bir araştırma alanı oluşturmaktadır.

Deneyssel periodontitis modellerinde kullanılan bir diğer yaklaşım ise genetik olarak modifiye edilmiş hayvan modelleridir. Özellikle IL-6, TNF- α , RANKL, OPG, NF- κ B gibi inflamasyon veya kemik metabolizmasıyla ilişkili genlerin knock-out veya transgenik varyantlarını içeren fare modelleri, hastalığın moleküler mekanizmalarını anlamada güçlü araçlar sunmaktadır (Sima & Glogauer, 2014). Bu modeller ile belirli genlerin hastalık progresyonundaki rolleri açıklığa kavuşturulmakta ve hedefe yönelik tedavilerin etki mekanizmaları ayrıntılı olarak incelenebilmektedir.

Deneyssel periodontitis çalışmalarında hastalığın şiddeti genellikle çok boyutlu parametrelerle değerlendirilir. Alveolar kemik kaybı, mikro-CT analizleri ile yüksek doğrulukla ölçülebilirken, histomorfometrik incelemeler periodontal ligament, sement ve alveolar kemik bütünlüğü hakkında detaylı bilgi sağlar. Ayrıca inflamatuvar profilin değerlendirilmesinde IL-1 β , IL-6, TNF- α gibi sitokinler; oksidatif stres düzeyinin belirlenmesinde ise TOS, TAS, MDA, SOD ve CAT gibi biyokimyasal göstergeler kullanılmaktadır (Chapple et al., 2018; Yang & Yang, 2025). Bu parametreler, bitkisel ekstrelerin periodontal doku üzerindeki antiinflamatuvar, antioksidan ve osteoprotektif etkilerini objektif olarak değerlendirme imknı sunmaktadır.

Sonuç olarak, ligatür, LPS, kombine sistemik hastalık modelleri ve genetik hayvan modelleri, periodontal hastalıkların farklı biyolojik yönlerini incelemek için tamamlayıcı araçlar olarak kullanılmaktadır. Bu modeller, bitkisel ekstrelerin

terapötik potansiyelini değerlendirmek açısından güvenilir bir deneysel temel oluşturmakta ve periodontal tedavilerde yeni biyolojik yaklaşımların geliştirilmesine önemli katkılar sağlamaktadır.

3. BİTKİSEL EKSTRELERİN ETKİ MEKANİZMALARI

Periodontal hastalıkta dokularda meydana gelen inflamatuvar ve oksidatif süreçler, bitkisel ekstrelerin terapötik etkilerinin temel hedeflerini oluşturmaktadır. Bitkisel ürünlerin içerdiği fenolik bileşikler, flavonoidler, terpenoidler, alkaloidler, saponinler ve çeşitli antioksidan moleküller, periodontal dokularda inflamasyonun baskılanması, oksidatif stresin azaltılması, kemik rezorpsiyonunun engellenmesi ve doku iyileşmesinin desteklenmesi gibi çok yönlü etkiler gösterebilmektedir. Bu nedenle bitkisel ekstreler periodontitis deney modellerinde oldukça geniş bir biyolojik etki yelpazesine sahiptir.

Bitkisel ekstrelerin en önemli mekanizmalarından biri oksidatif stresin azaltılmasıdır. Periodontitis sırasında fazla miktarda üretilen reaktif oksijen türleri (ROT), hücre membranlarında lipid peroksidasyonuna, DNA hasarına ve proteolitik aktivitenin artmasına yol açmaktadır. Bitkisel ekstrelerde bulunan fenolik hidroksil grupları, serbest radikalleri doğrudan nötralize edebilmekte veya endojen antioksidan savunma sistemlerini uyaran yolları aktive edebilmektedir. Özellikle NRF2–ARE (antioxidant response element) yolu üzerinden antioksidan gen ekspresyonunun artması, bitkisel ekstrelerle gösterilmiş önemli bir mekanizmadır (Vo, Chu, Tuan, Te, & Lee, 2020). NRF2 aktivasyonu sonucunda SOD, CAT, GPx gibi enzimlerin düzeylerinin yükseldiği ve TOS/OSI değerlerinin azaldığı, ligatür-indüklenmiş rat modellerinde farklı bitkisel

ekstrelerle rapor edilmiştir (Arabpour et al., 2025; Tossetta et al., 2025).

Bir diğ er önemli etki alanı inflamatu ar yanıtın modülasyonudur. Periodontitis gelişiminde ana rol oynayan NF- B, NLRP3 inflammasomu, MAPK ve JAK/STAT gibi sinyal yolakları, bitkisel ekstrelerin hedef aldığı moleküler noktalar arasındadır. Flavonoid içeriği yüksek ekstrelerin IL-1 , TNF- , IL-6, COX-2 ve iNOS düzeylerini anlamlı şekilde azalttığı çok sayıda çalışmada gösterilmiştir (Gawish et al., 2024). Bu moleküler baskılamının, periodontal ligamentte kollajen kaybını azaltarak doku bütünlüğünü koruduğu ve vasküler inflamasyonu geriletteği histolojik olarak doğrulanmıştır (Adamczyk et al., 2022).

Bitkisel ekstrelerin bir diğ er önemli mekanizması osteoklast aktivitesinin azaltılması ve kemik rezorpsiyonunun baskılanmasıdır. Periodontitis sırasında yükselen RANKL düzeyleri osteoklast farklılaşmasını tetiklemekte, OPG düzeylerinin azalması ise bu süreci hızlandırmaktadır. Bazı bitkisel ekstreler, özellikle polifenoller ve kurkumin benzeri bileşikler, RANKL/OPG dengesini osteoklastik aktiviteyi azaltacak yönde değiştirmekte ve böylece alveolar kemik kaybını sınırlamaktadır (AlQranei & Chellaiah, 2020; Muhammad Ridho et al., 2024). Mikro-CT çalışmalarında da bu mekanizmanın sonucu olarak kemik yüksekliğinin daha iyi korunduğu gösterilmiştir.

Antimikrobiyal etki de bitkisel ekstrelerin önemli bir bileşenidir. Özellikle nar kabuğu, misvak, propolis ve bazı uçucu yağlar Gram-negatif anaerob bakterilere, *Porphyromonas gingivalis* ve *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* gibi periodontal patojenlere karşı belirgin azaltıcı etki göstermektedir (Kim et al., 2024). Bu etki hem biyofilm gelişimini

yavaşlatmakta hem de konağın inflamatuvar yükünü azaltmaktadır.

Bitkisel ekstrelerin doku iyileşmesini destekleyici etkileri de dikkat çekicidir. Aloe vera, Moringa oleifera ve bazı polifenol zengini ekstrelerin fibroblast proliferasyonunu artırdığı; angiogenezi ve kollajen sentezini desteklediği; periodontal ligament fibroblastlarında hücrel metabolizmayı güçlendirdiği bildirilmiştir (Wang, Long, & Zhang, 2021). Bu etkiler, inflamasyonun gerilemesiyle birlikte doku rejenerasyonu açısından önemli avantaj sağlar.

Genel olarak değerlendirildiğinde bitkisel ekstreler; oksidatif stresin azaltılması, inflamasyonun baskılanması, antimikrobiyal etkinlik, osteoklast-kemik metabolizmasının modülasyonu ve yumuşak doku iyileşmesinin desteklenmesi gibi çoklu mekanizmalar üzerinden periodontitisin ilerleyişini yavaşlatabilmektedir. Bu çok yönlü biyolojik etkiler, bitkisel ekstreleri periodontal hastalık deney modellerinde önemli bir araştırma alanı haline getirmekte ve gelecekte klinik uygulamalara adapte edilebilecek potansiyel ajanlar olarak ön plana çıkarmaktadır.

4. PERİODONTAL HASTALIK DENEY MODELLERİNDE KULLANILAN BAŞLICA BİTKİSEL EKSTRELER

Periodontitis deney modellerinde bitkisel ekstrelerin kullanımı, antioksidan, antiinflamatuvar, antimikrobiyal ve osteoprotektif etkileri nedeniyle giderek artan bir araştırma alanı haline gelmiştir. Bu bölümde sıklıkla çalışılan başlıca bitkisel ekstreler, biyolojik etkileri ve literatürdeki bulguları doğrultusunda özetlenmektedir.

Bitkisel ürünlerin en çok araştırıldığı modeller genellikle ligatür-indüklenmiş periodontitis olup, bu modellerde inflamatuvar yanıt ve alveolar kemik kaybı belirgin olduğu için ekstrelerin terapötik etkileri objektif şekilde değerlendirilebilmektedir (Abe & Hajishengallis, 2013). Ayrıca bazı ekstreler LPS-indüklenmiş inflamasyon modellerinde veya sistemik hastalıklarla kombine edilmiş deneysel sistemlerde de test edilmiştir.

Moringa oleifera ekstresi ise yüksek polifenol, C vitamini ve çeşitli alkaloid içerikleri sayesinde güçlü antioksidan ve antiinflamatuvar etki göstermektedir. Periodontitisli ratlarda *moringa* ekstresinin proinflamatuvar sitokinleri (IL-6, TNF- α) azalttığı, oksidatif stres belirteçlerinde iyileşme sağladığı ve periodontal ligament dokusunda yapısal bütünlüğü koruduğu rapor edilmiştir. Ayrıca osteoblast aktivitesini artırdığı, RANKL/OPG oranını kemik koruyucu yönde düzenlediği ve alveolar kemik rezorpsiyonunu sınırladığı gösterilmiştir (Shafiq & Mahdee, 2023).

Curcuma longa'dan elde edilen kurkumin, NF- κ B ve MAPK yollarını inhibe ederek güçlü antiinflamatuvar etki göstermektedir. LPS veya ligatür ile indüklenen periodontitis modellerinde kurkumin uygulamasının IL-1 β , IL-6 ve TNF- α düzeylerini belirgin şekilde azalttığı, COX-2 ve iNOS ekspresyonunu düşürdüğü birçok çalışmada ortaya konmuştur. Kurkumin aynı zamanda osteoklast farklılaşmasını baskılamakta, RANKL/OPG dengesini normalleştirmekte ve periodontal ligamentte kolajen bütünlüğünü desteklemektedir (Solomon et al., 2022).

Vanilik asit, fenolik yapısı nedeniyle güçlü antioksidan ve antiinflamatuvar özellikler gösteren doğal bir bileşiktir. Deneysel periodontitis modellerinde vanilik asit uygulamasının, özellikle ligatür veya LPS ile indüklenen inflamasyon sırasında oluşan

oksidatif stresi anlamlı düzeyde azalttığı; ROT üretimini baskıladığı ve SOD, CAT ile GSH gibi antioksidan savunma bileşenlerini artırdığı gösterilmiştir. Vanilik asidin IL-1 β , TNF- α ve COX-2 gibi proinflatuar mediyatörlerin ekspresyonunu düşürdüğü, böylece hem inflamatuvar hücre infiltrasyonunu sınırladığı hem de dokusal yıkımı azalttığı rapor edilmiştir.

Camellia sinensis (yeşil çay) ekstresi, ana aktif bileşeni epigallokateşin-3-gallat (EGCG) sayesinde güçlü antioksidan ve antimikrobiyal etkilere sahiptir. EGCG uygulanan periodontitis modellerinde ROT ve MDA düzeylerinde anlamlı azalma, antioksidan enzim aktivitelerinde artış olduğu bildirilmiştir. Ayrıca EGCG'nin *Porphyromonas gingivalis* üzerinde antibakteriyel etki gösterdiği, inflamatuvar yükün azalmasına katkı sağladığı ve mikro-CT analizlerinde alveolar kemik kaybını sınırladığı belirtilmiştir (Mazur et al., 2021).

Punica granatum (nar kabuğu) ekstresi, yüksek punikalagin ve ellagik asit içeriği sayesinde kuvvetli polifenolik yapıya sahiptir. Bu ekstrenin uygulandığı rat modellerinde gingival dokuda IL-1 β ve TNF- α düzeylerinin azaldığı, oksidatif stres parametrelerinin düzeldiği ve alveolar kemik kaybının belirgin şekilde gerilediği rapor edilmiştir. Ayrıca nar kabuğunun periodontal patojenler üzerinde güçlü antimikrobiyal etki gösterdiği bildirilmiştir (Prasad & Kunnaiah, 2014).

Resveratrol, üzüm kabuğundan elde edilen bir polifenol olup SIRT1 üzerinden hücrel stres yanıtını modüle etmektedir. Diyabet ile kombine edilen periodontitis modellerinde resveratrolün periodontal inflamasyonu azalttığı, RANKL/OPG oranını düzenlediği ve osteoklast aktivitesini baskıladığı gösterilmiştir. Sistemik antioksidan kapasiteyi artırması nedeniyle özellikle sistemik komorbiditelerle ilişkili periodontitis çalışmalarında öne çıkmaktadır (Corrêa et al., 2018; Molez et al., 2020).

Propolis ekstresi, kafeik asit fenetil ester (CAPE), pinosembrin ve galangin gibi flavonoidler bakımından zengindir. Periodontitis deney modellerinde propolisin IL-1 β , TNF- α ve MMP düzeylerini azalttığı, periodontal ligament bütünlüğünü koruduğu ve alveolar kemik kaybını anlamlı şekilde azalttığı çok sayıda çalışmada gösterilmiştir. Hem antimikrobiyal hem antiinflamatuvar etkileri nedeniyle en çok araştırılan doğal ürünlerden biridir (Karatas et al., 2019).

Aloe vera ekstresi ise içerdiği polifenoller, glukomannanlar ve iyileştirici biyolojik bileşenler sayesinde doku onarımını desteklemektedir. LPS-indüklenmiş inflamasyon modellerinde aloe vera uygulamasının inflamatuvar hücre infiltrasyonunu azalttığı, epitel bütünlüğünü iyileştirdiği ve fibroblast aktivitesini artırdığı rapor edilmiştir. Oksidatif stres belirteçlerinde de anlamlı düzeyde iyileşme sağlamaktadır (Abdurrohman, Putranto, Suhartono, & almanda Fa'adiyah, 2021; Ashouri Moghaddam, Radafshar, Jahandideh, & Kakaei, 2017).

Salvadora persica (misvak) ekstresi, geleneksel ağız bakımında yaygın kullanılan bitkilerden biri olup kapsamlı antimikrobiyal etkilere sahiptir. Misvak ekstresi uygulanan periodontitis modellerinde Porphyromonas gingivalis ve Aggregatibacter actinomycetemcomitans yükünün azaldığı, gingival dokuda inflamasyonun hafiflediği ve periodontal ligament yapısının daha iyi korunduğu bildirilmiştir. Düşük maliyetli ve etkili bir doğal ajan olması, misvakı güncel araştırmalarda değerli kılmaktadır (Mekhemar et al., 2021).

Nigella sativa (çörekotu) ekstresi ise ana aktif bileşeni timoquinone sayesinde güçlü antioksidan ve antiinflamatuvar etkilere sahiptir. Periodontitisli ratlarda çörekotu ekstresinin TOS ve OSI düzeylerini azalttığı, SOD ve CAT aktivitelerini artırdığı ve alveolar kemik kaybını sınırladığı gösterilmiştir. Timoquinone'un inflamatuvar hücre infiltrasyonunu baskılaması,

periodontal doku bütünlüğünün korunmasına önemli katkı sağlamaktadır (Setiawatie et al., 2022).

5. SONUÇ

Periodontal hastalık deney modellerinde kullanılan bitkisel ekstrakter, sahip oldukları zengin fitokimyasal bileşimler ve çok yönlü biyolojik etkiler sayesinde periodontal doku yıkımının çeşitli patojenetik mekanizmalarını hedef alabilmektedir. Ligatür-indüklenmiş ve LPS-temelli modellerde elde edilen bulgular, bu ekstrakterin inflamatuvar yanıtı baskıladığını, oksidatif stresi azalttığını, alveolar kemik rezorpsiyonunu sınırladığını ve yumuşak doku iyileşmesini desteklediğini açıkça ortaya koymaktadır. Özellikle polifenol içeriği yüksek olan kurkumin, resveratrol, propolis, nar kabuğu ve yeşil çay gibi ekstrakterin hem biyokimyasal hem histolojik düzeyde güçlü terapötik etki gösterdiği; moringa, aloe vera, çörekotu ve Petroselinum crispum gibi ekstrakterin ise oksidatif stres modülasyonu ve doku rejenerasyonu üzerinde belirgin faydalar sağladığı anlaşılmaktadır.

Bu bulgular, bitkisel ekstrakterin periodontitis tedavisinde potansiyel farmakolojik ajanlar olarak değerlendirilebileceğini göstermektedir. Ancak mevcut çalışmaların büyük çoğunluğunun hayvan modellerine dayanması, klinik uygulamaya geçiş sürecinde önemli bir sınırlılık oluşturmaktadır. Bitkisel ekstrakterin biyoyararlanımı, stabilitesi, doz-bağımlı etkileri, uzun dönem güvenliği ve farmakokinetik özellikleri henüz tam olarak aydınlatılmamıştır. Ayrıca ürünlerin standardizasyonu, ekstraksiyon yöntemleri arasındaki farklılıklar ve fitokimyasal içerik değişkenliği, sonuçların karşılaştırılabilirliğini ve klinik uygulanabilirliğini kısıtlamaktadır.

Bu nedenle, bitkisel ekstrakterin periodontal tedavide yer bulabilmesi için daha kapsamlı ve iyi tasarlanmış klinik

araştırmalara, insan çalışmalarında etkinlik ve güvenlik verilerinin ortaya konulmasına ve farmasötik formülasyonların standardizasyonuna ihtiyaç vardır. Yine de mevcut literatür, bu ekstrelerin konvansiyonel tedavilere tamamlayıcı nitelikte olabileceğini ve periodontal hastalıkların yönetiminde geleceğe yönelik önemli bir potansiyel sunduğunu göstermektedir. Bitkisel rnlerin düşük toksisite profili, geniş biyolojik etkileri ve çoklu moleküler yolları hedef alabilmesi, onları periodontal rejenerasyon ve inflamasyon kontrolünde dikkate değer adaylar haline getirmektedir.

KAYNAKÇA

- Abdurrohman, M. M. S., Putranto, R., Suhartono, B., & almanda Fa'adiyah, D. J. O. D. J. (2021). the Effect of Giving Aloe Vera Gel on Rats With Bacteria-Induced Periodontitis. 8(2), 140-145.
- Abe, T., & Hajishengallis, G. J. J. o. i. m. (2013). Optimization of the ligature-induced periodontitis model in mice. 394(1-2), 49-54.
- Adamczyk, J., Chwałowska, M., Gębka, N., Stós, K., Jakubowicz, N., Gabryś-Kwolek, A., . . . Research, C. (2022). The role of flavonoids in the treatment of periodontal diseases-literature review. 16(4).
- AlQranei, M. S., & Chellaiah, M. A. (2020). Osteoclastogenesis in periodontal diseases: Possible mediators and mechanisms. J Oral Biosci, 62(2), 123-130. doi:10.1016/j.job.2020.02.002
- Arabpour, M., Zareanshahraki, M., Albadr, R. J., Taher, W. M., Alwan, M., Jawad, M. J., . . . Ghazanfari, K. (2025). The Role of Nrf2 in the Regulation of Periodontitis, Peri-implantitis, Dentin Infection, and Apical Periodontitis. Biol Proced Online, 27(1), 23. doi:10.1186/s12575-025-00285-2
- Ashouri Moghaddam, A., Radafshar, G., Jahandideh, Y., & Kakaei, N. (2017). Clinical Evaluation of Effects of Local Application of Aloe vera Gel as an Adjunct to Scaling and Root Planning in Patients with Chronic Periodontitis. J Dent (Shiraz), 18(3), 165-172.
- Chapple, I. L. C., Mealey, B. L., Van Dyke, T. E., Bartold, P. M., Dommisch, H., Eickholz, P., . . . Yoshie, H. (2018). Periodontal health and gingival diseases and conditions on an intact and a reduced periodontium: Consensus report of

workgroup 1 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. J Periodontol, 89 Suppl 1, S74-s84. doi:10.1002/jper.17-0719

Corrêa, M. G., Pires, P. R., Ribeiro, F. V., Pimentel, S. P., Cirano, F. R., Napimoga, M. H., . . . Casarin, R. C. V. J. P. O. (2018). Systemic treatment with resveratrol reduces the progression of experimental periodontitis and arthritis in rats. 13(10), e0204414.

de Molon, R. S., de Avila, E. D., Boas Nogueira, A. V., Chaves de Souza, J. A., Avila-Campos, M. J., de Andrade, C. R., & Cirelli, J. A. (2014). Evaluation of the host response in various models of induced periodontal disease in mice. J Periodontol, 85(3), 465-477. doi:10.1902/jop.2013.130225

Gawish, A. S., ElMofty, M. S., Jambi, S., Felemban, D., Ragheb, Y. S., & Elsayed, S. A. (2024). Phytotherapy in periodontics as an effective and sustainable supplemental treatment: a narrative review. J Periodontal Implant Sci, 54(4), 209-223. doi:10.5051/jpis.2301420071

Graves, D. T., Fine, D., Teng, Y. T., Van Dyke, T. E., & Hajishengallis, G. (2008). The use of rodent models to investigate host-bacteria interactions related to periodontal diseases. J Clin Periodontol, 35(2), 89-105. doi:10.1111/j.1600-051X.2007.01172.x

Hajishengallis, G. (2015). Periodontitis: from microbial immune subversion to systemic inflammation. Nat Rev Immunol, 15(1), 30-44. doi:10.1038/nri3785

Hong, C. Y., Lin, S. K., Kok, S. H., Cheng, S. J., Lee, M. S., Wang, T. M., . . . Wang, J. S. (2004). The role of lipopolysaccharide in infectious bone resorption of

periapical lesion. *J Oral Pathol Med*, 33(3), 162-169.
doi:10.1111/j.0904-2512.2004.00045.x

Huang, D., Wang, Y. Y., Li, B. H., Wu, L., Xie, W. Z., Zhou, X., & Ma, B. (2024). Association between periodontal disease and systemic diseases: a cross-sectional analysis of current evidence. *Mil Med Res*, 11(1), 74.
doi:10.1186/s40779-024-00583-y

Karatas, O., Yuce, H. B., Taskan, M. M., Gevrek, F., Yarkac, F. U., Keskin, A., ... & Toker, H. (2019). The effect of vanillic acid on ligature-induced periodontal disease in Wistar rats. *Archives of Oral Biology*, 103, 1-7.

Kim, T.-H., Heo, S.-Y., Chandika, P., Kim, Y.-M., Kim, H.-W., Kang, H. W., . . . Jung, W.-K. J. H. (2024). A literature review of bioactive substances for the treatment of periodontitis: In vitro, in vivo and clinical studies. 10(2).

Kinane, D. F., Stathopoulou, P. G., & Papapanou, P. N. (2017). Periodontal diseases. *Nat Rev Dis Primers*, 3, 17038.
doi:10.1038/nrdp.2017.38

López-Valverde, N., Pardal-Peláez, B., López-Valverde, A., Flores-Fraile, J., Herrero-Hernández, S., Macedo-de-Sousa, B., . . . Ramírez, J. M. (2021). Effectiveness of Propolis in the Treatment of Periodontal Disease: Updated Systematic Review with Meta-Analysis. *Antioxidants (Basel)*, 10(2). doi:10.3390/antiox10020269

Mazur, M., Ndokaj, A., Jedlinski, M., Ardan, R., Bietolini, S., & Ottolenghi, L. (2021). Impact of Green Tea (*Camellia Sinensis*) on periodontitis and caries. Systematic review and meta-analysis. *Jpn Dent Sci Rev*, 57, 1-11.
doi:10.1016/j.jdsr.2020.11.003

Mekhemar, M., Geib, M., Kumar, M., Radha, Hassan, Y., & Dörfer, C. (2021). *Salvadora persica*: Nature's Gift for

Periodontal Health. Antioxidants (Basel), 10(5).
doi:10.3390/antiox10050712

Molez, A. M., do Nascimento, E. H. L., Haiter Neto, F., Cirano, F. R., Pimentel, S. P., Ribeiro, F. V., . . . Corrêa, M. G. J. J. o. P. R. (2020). Effect of resveratrol on the progression of experimental periodontitis in an ovariectomized rat model of osteoporosis: Morphometric, immune-enzymatic, and gene expression analysis. 55(6), 840-849.

Muhammad Ridho, F., Julyanto Syachputra, A., Dias Nur'aini, A., Ulfah, K., Faqih, M., & Nurhuda, A. (2024). Pre-clinical and clinical efficacy of curcumin as an anti-inflammatory agent for periodontitis. A systematic review. Rev Cient Odontol (Lima), 12(4), e222. doi:10.21142/2523-2754-1204-2024-222

Pasupuleti, M. K., Nagate, R. R., Alqahtani, S. M., Penmetsa, G. S., Gottumukkala, S., & Ramesh, K. S. V. (2023). Role of Medicinal Herbs in Periodontal Therapy: A Systematic Review. J Int Soc Prev Community Dent, 13(1), 9-16.
doi:10.4103/jispcd.JISPCD_210_22

Prasad, D., & Kunnaiah, R. (2014). Punica granatum: A review on its potential role in treating periodontal disease. J Indian Soc Periodontol, 18(4), 428-432.
doi:10.4103/0972-124x.138678

Setiawatie, E. M., Gani, M. A., Rahayu, R. P., Ulfah, N., Kurnia, S., Augustina, E. F., & Sari, D. S. (2022). Nigella sativa toothpaste promotes anti-inflammatory and anti-destructive effects in a rat model of periodontitis. Arch Oral Biol, 137, 105396.
doi:10.1016/j.archoralbio.2022.105396

- Shafiq, N. E., & Mahdee, A. F. J. T. S. W. J. (2023). Moringa oleifera use in maintaining oral health and its potential use in regenerative dentistry. 2023(1), 8876189.
- Silva, N., Abusleme, L., Bravo, D., Dutzan, N., Garcia-Sesnich, J., Vernal, R., . . . Gamonal, J. (2015). Host response mechanisms in periodontal diseases. *J Appl Oral Sci*, 23(3), 329-355. doi:10.1590/1678-775720140259
- Sima, C., & Glogauer, M. J. C. O. H. R. (2014). Neutrophil dysfunction and host susceptibility to periodontal inflammation: current state of knowledge. 1(2), 95-103.
- Solomon, S. M., Stafie, C. S., Sufaru, I. G., Teslaru, S., Ghiciuc, C. M., Petrariu, F. D., & Tanculescu, O. (2022). Curcumin as a Natural Approach of Periodontal Adjunctive Treatment and Its Immunological Implications: A Narrative Review. *Pharmaceutics*, 14(5). doi:10.3390/pharmaceutics14050982
- Struillou, X., Boutigny, H., Soueidan, A., & Layrolle, P. (2010). Experimental animal models in periodontology: a review. *Open Dent J*, 4, 37-47. doi:10.2174/1874210601004010037
- Toker, H., Ozan, F., Ozer, H., Ozdemir, H., Eren, K., & Yeler, H. J. J. o. p. (2008). A morphometric and histopathologic evaluation of the effects of propolis on alveolar bone loss in experimental periodontitis in rats. 79(6), 1089-1094.
- Tossetta, G., Fantone, S., Olivieri, F., Mazzucchelli, R., Togni, L., Santarelli, A., . . . Rippo, M. R. J. M. B. R. (2025). Effect of natural compounds on NRF2/KEAP1 signaling in periodontitis: a potential use to prevent age-related disorders. 52(1), 771.
- Vo, T. T. T., Chu, P. M., Tuan, V. P., Te, J. S., & Lee, I. T. (2020). The Promising Role of Antioxidant Phytochemicals in the

Prevention and Treatment of Periodontal Disease via the Inhibition of Oxidative Stress Pathways: Updated Insights. *Antioxidants* (Basel), 9(12). doi:10.3390/antiox9121211

Wang, F., Long, S., & Zhang, J. J. A. o. O. B. (2021). *Moringa oleifera* Lam. leaf extract safely inhibits periodontitis by regulating the expression of p38 α /MAPK14-OPG/RANKL. 132, 105280.

Yang, S., & Yang, X. (2025). The Role of Reactive Oxygen Species (ROS) in Periodontitis: A Potential Therapeutic Target. *Immun Inflamm Dis*, 13(11), e70301. doi:10.1002/iid3.70301

Zahra, M., Abrahamse, H., & George, B. P. (2024). Flavonoids: Antioxidant Powerhouses and Their Role in Nanomedicine. *Antioxidants* (Basel), 13(8). doi:10.3390/antiox13080922

Zhang, Y. J., Gan, R. Y., Li, S., Zhou, Y., Li, A. N., Xu, D. P., & Li, H. B. (2015). Antioxidant Phytochemicals for the Prevention and Treatment of Chronic Diseases. *Molecules*, 20(12), 21138-21156. doi:10.3390/molecules201219753

PERİODONTOLOJİDE LAZER UYGULAMALARI

Büşra Sümeyye KAVUT¹

1. GİRİŞ

Işığın teşhis ve tedavi amaçlı tıbbi kullanımı antik çağlara dayanır. Yirminci yüzyılın başlarında fizik alanındaki gelişmeler, Albert Einstein tarafından ortaya atılan lazer teorisinin temellerini atmıştır. Bu atılımlar 1960 yılında bu özel ışık formunun icadıyla sonuçlanmıştır. Maiman 7 temmuz 1960'ta yaptığı basın toplantısında ürettiği lazerin, potansiyel olarak, sanayi, kimya ve tıp için yoğunlaştırılması fikrini paylaşmıştır (Hecht, 2005). Birkaç yıl sonra cihazın 'kansız' bir cerrahi alet olarak, kötü huylu tümörlerin tedavisinde ve diş hekimlerinin frezi olarak kullanılabileceğini öngörmüştür (Maiman, 1965). Kısa süre içinde araştırmacılar lazer teknolojisinin tıp ve diş hekimliği tedavilerinde olası uygulamalarını araştırmaya başlamışlardır. Bu vizyonun ışığında oftalmoloji, beyin cerrahisi, üroloji, jinekoloji, gastroenteroloji, genel cerrahi, kardiyovasküler cerrahi, ortopedi, estetik ve plastik cerrahi, kulak burun boğaz, veterinerlik, oral cerrahi ve diş hekimliği alanlarında mevcut klinik kullanımının temelleri oluşturulmuştur (Convissar, 2022).

¹ Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji AD.
ORCID: 0000-0001-5282-3891.

2. TEMEL ÖZELLİKLERİ

Lazer, İngilizce tabirle ‘laser’ *Light Amplification by Stimulated Emulsion of Radiation* kelimelerin baş harflerinden oluşmuştur.

Işık, ‘light’, parçacık halinde var olan ve sabit hızla dalgalar halinde hareket eden bir elektromanyetik enerji biçimidir. Bu radyant enerjinin temel birimi foton olarak isimlendirilir. Sıradan ışık genellikle sıcak beyaz renktedir. İnsan gözünün görebildiği ‘beyaz’ aslında görünür spektrumdaki birçok rengin toplamıdır. Işık genellikle dağınıktır, odaklanmamıştır. Lazer ışığının sıradan ışıktan farklı iki temel özelliği vardır. Lazer ışığı tek renktir. Ayrıca lazer ışığının dalgaları tutarlıdır, fiziksel boyut ve şekil olarak aynıdır. Bu durum, lazer ışığının belirli bir odaklanmış elektromanyetik enerji formu halinde olmasını sağlar.

Amplifikasyon, ‘amplification’, lazer merkezindeki boşluğun yapısal sürecinin bir bölümüdür. Lazerin merkezindeki boşluğu 3 bileşen oluşturur (Romanos, 2021):

1. Aktif ortam

Aktif ortam kimyasal element, molekül veya bileşenlerden oluşur. Lazerler genellikle aktif ortam materyale göre isimlendirilir.

2. Pompalama mekanizması

Bu aktif ortamın etrafını, aktif ortama enerji pompalayan stroboskopik lamba, elektrik bobini veya benzeri bir enerji kaynağı gibi bir uyarım kaynağı çevreler.

3. Optik rezonatör

Lazer boşluğunu tamamlayan, optik boşluğun her iki ucunda birbirine paralel yerleştirilmiş iki ayna veya cilalı yüzey bulunmaktadır. Bu ayna veya cilalı yüzeyler, dalgaları ileri geri

yansıtır ve bu, gelişen ışının kolime edilmesine ve güçlendirilmesine yardımcı olur.

Uyarılmış emisyon, ‘stimulated emission’, lazer boşluğunun içinde lazer ışığının oluşumudur. Einstein tarafından ortaya atılan teori kullanılarak, enerjilendirilmiş atomun ek enerji ile iki kuantum salınabileceği ileri sürülmüştür. Bu enerji de geometrik dağılımla daha fazla atoma enerji vererek ışığın enerjisinin yükselmesine böylece de lazer ışığı üretilmesine yol açar.

Radyasyon, ‘radiation’ ile lazer ışığının dalgaları elektromanyetik enerjinin belirli bir biçimi olduğu ifade edilir (Convissar, 2022). Dental lazerler elektromanyetik spektrumun görünür veya kızılötesi (iyonlaştırıcı olmayan) kısmında bulunur. Burada kullanılan radyasyon radyoaktif veya kanserojen etkili değildir. Elektromanyetik enerji emisyonunu ifade eder. Dental lazerlerden yayılan ışık, DNA’yı parçalayıp kanser oluşumuna neden olacak yeterli foton enerjisine sahip değildir (Romanos, 2021).

3. DOKU ETKİLERİ

Lazer dokuya ulaştığında dört farklı şekilde ilerleyebilir (Özcan & Sevimay, 2016):

- Geçme (Transmission)

Işık dokudan tamamen geçip gitmesidir.

- Yansıma (Reflection)

Işık dokuya ulaşmadan yüzeyden yansımasıdır. İstenilen enerji hedef dokuya iletilemez. Yüzey özellikleri bu durumu büyük ölçüde etkiler. Mine dokusundan yansıma yumuşak dokudan daha fazla olacaktır.

- Saçılma (Scattering)

Işığın dokuda her bir moleküle çarparak dağılmasıdır. Enerji dokuda daha geniş bir alana yayıldığından termal yan etkiler azaltılmış olur.

- Soğurulma (Absorbtion)

Işık dokuya ulaştığında doku tarafından tamamen emilmesidir. Soğurulan ışık doku içinde ani bir sıcaklık artışına sebep olur. Soğurulmanın düzeyi lazer cihazının mekanik özelliklerine ve doku özelliklerine göre değişmektedir.

Lazerlerin doku etkileşiminde üç farklı etken rol oynamaktadır. Bunlar lazer ışığının dalga boyu ve şekli, teknik özellikler, uygulanan dokunun tipi şeklinde sıralanabilir (Romanos, 2021).

Lazerlerin fotobiyolojik etkilerini tanımlayacak olursak:

- Foto-termal etki

Dokuya giren ışık enerjisi termal enerjiye dönüşerek, 60°C üstünde koagülasyon ve denatürasyon; 80°C üzerinde hemostaz ve doku kaynaşması sağlar.

- Foto-kimyasal etki

Dokuya giren ışık moleküllerin kimyasal özelliklerine etki ederek foton enerjilerinin değişimine veya kimyasal reaksiyonlara sebep olmasıdır.

- Foto-mekanik ve foto-elektrik etkiler

Fotoablasyon, ışık enerjisinin hızlı bir şekilde termal enerjiye dönerek genişlemeye sebep olmasıdır.

Fotodistrupsiyon, optik bozunmalar, mekanik şok dalgaları sebebiyle oluşur.

Dokuya verilen lazer ışığının enerjisi, enerji yoğunluğu veya akıcılık olarak adlandırılır ve J/cm^2 cinsinden ölçülür. Lazer

ışığının gücü, mikro saniyelik periyotlar için birkaç bin Watt'lık güç değerleri gösteren akıcılık ve zamanın ürünüdür. Cerrahi lazerlerde, hücre içi ve hücre içi suyun buharlaşması 1.000 J/cm^2 akıcılık seviyelerinde meydana gelir. Klinik uygulamada, ablatif mekanizmalardan ziyade uyarıcı mekanizmalarla etkili olan düşük seviyeli lazer tedavisi, hedef dokuya bağlı olarak $2-10 \text{ J/cm}^2$ akıcılık sağlar (Parker, 2007).

4. DOKU SICAKLIĞI

Dokudaki su miktarı, dokudaki sıcaklık değişiminden etkilenen en önemli kriterdir. Doku sıcaklığı 100°C 'ye getirildiğinde, doku içindeki su buharlaşır. Bu olaya ablasyon denir. Yumuşak doku yüksek oranda su içerdiğinden eksizyon insizyon işlemleri bu sıcaklıkta yapılır.

Takriben 60°C ile 100°C arasındaki sıcaklıklarda ablasyon olmadan proteinler denatüre olmaya başlar. Dolayısıyla sağlıklı doku etkilenmeden granülamatöz dokuların uzaklaşmasında faydalıdır.

Ancak doku sıcaklığı 200°C 'ye yaklaştığında doku tamamen susuz kalır. Yanmaya başlar. Lazer işlemi devam ettikçe yüksek ısı iletimi olur. Doku kömürleşmesi adı verilen yoğun bir yan termal travmaya neden olur (Romanos, 2021).

Diş sert dokuları için asıl işlem hidroksi apatitin içindeki suyun buharlaştığı 100°C 'de gerçekleşir. Bu durum doku hacminde artışa sebep olur. Bu sayede sert dokunun çıkarılması sağlanır (Convissar, 2022).

5. KULLANIM ENDİKASYONLARI

Gelişen teknoloji ile her geçen gün artan endikasyon alanı ile lazerler diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Yumuşak doku üzerinde kullanım alanları (Çalışkan & Tekin, 2023):

- Frenektomi ve vestibuloplasti operasyonları
- Operkülektomi operasyonları
- İnsizyonel ve eksizyonel biyopsi operasyonları
- Kök yüzeyi düzleştirilmesi
- Periodontal tedavi
- Peri-implantitis tedavileri
- Benign tükrük bezi lezyonlarının tedavileri
- Oral lezyonların tedavileri
- Yumuşak dokuların plastik düzeltmeleri
- Oral pigmentasyonların tedavileri
- Herpes enfeksiyonları tedavileri
- Biyostimülasyon

Sert doku üzerinde kullanım alanları (Yaylı & Sari, 2019):

- Kavite preparasyonu
- Temporomandibular eklem hastalıkları
- Torusların giderilmesi
- Tüberoplasti
- Apikal rezeksiyon
- Kemik dokusu düzeltme operasyonları
- Kök ve implant yüzey dekontaminasyonu
- Pulpa kanallarının sterilizasyonu

6. KONTRENDİKASYONLAR

Malign lezyonlar, pace-maker cihazlar, konvulsif hastalıklar ve gebe hastalarda kullanılmaması kesin tavsiye edilmektedir. Lokal enfeksiyon, kan hastalıkları, ışığa duyarlı dermal hastalık veya fotosensitiviteye neden olabilecek ilaç kullanım durumlarında uygulanması kontrendikedir (Tarhan & Alkan, 2015).

7. PERİODONTOLOJİDE KULLANILAN LAZERLER

Dental lazerler aktif ortamı oluşturan materyale göre sınıflandırılırlar. Bunlar katı, gaz ve elektronik olmak üzere üçe ayrılırlar.

Katı lazerler: Nd:YAG, Er:YAG, Er,Cr:YSGG, Ho:YAG

Gaz lazerler: CO₂, Argon

Elektronik lazerler: Yarı iletkenler, Diyot lazerler

7.1. Nd:YAG

Nd:YAG (neodymium-doped: yttrium, aluminum, garnet) lazerler 1064 dalga boyundadır. Suyu ve hemoglobine emilimi düşük olduğundan yüksek penetrasyon sağlar (Yaylı & Sari, 2019). Nd:YAG lazer ışığının atım süresi, bir sinir hücresinin algılayabileceğinden daha kısa sürdüğünden işlemler lokal anesteziye ihtiyaç duymadan uygulanabilir. Uygulama başlığının ucundaki sıcaklık 600°C ile 2000°C arasında olduğundan minimum kanama ile cerrahi işlemler gerçekleştirilebilir (Çalışkan & Tekin, 2023). Bu sayede hemanjiom gibi operasyonlarda kullanılabilir. Ayrıca labial frenulum ve benign tümörlerin çıkarılmasında da kullanımı uygundur (Romanos, 2021). Nd:YAG lazerin anti-enflamatuar ve analjezik özellikleri sayesinde, cerrahi olmayan sulküler debridman, periodontal

hastalığın yönetimi ve yeni greft ataklarının önlenmesindeki rollerini daha iyi anlamak için bilimsel çalışmalar yapılmıştır (Javed vd., 2016).

İmplantların titanyum yüzeylerini dekontamine etme yeteneği, iyileşmeyi iyileştirmesi ve cep problema derinliği nedeniyle peri-implantitiste etkili olduğu gösterilmiştir (Namour vd., 2020; Wang vd., 2021). Nd:YAG lazerler diş tübüllerinin tıkanması yoluyla dentin aşırı duyarlılığının tedavisinde de kullanılabilir (Malcangi vd., 2023).

Nd:YAG lazerler derin doku penetrasyonu riskinin yüksek olması ve dokunun aşırı ısınması nedeniyle sadece pulsatif modda kullanılmalıdır.

7.2. Er:YAG

Er:YAG (Erbium: yttrium, aluminum, garnet) lazerler 2490 nm dalga boyuna sahiptir. Tıp ve diş hekimliğinde önemli yer tutar. Aktif ortamı Nd:YAG lazerde olduğu gibi kristaldir ancak nispeten daha yüksek katkıdır. İçindeki yttrium atomları erbium atomları ile değiştirilir.

Lazer ışığının dokuya nüfuz etme derinliği 1 μm 'dir. Er:YAG lazerin sahip olduğu dalga boyu mikrocerrahi ve sert doku cerrahisinde kullanılır. Sudaki yüksek emilimi sayesinde mine, dentin ve kemik operasyonları için kullanılabilir. Yine de dokuda renk değişikliği ve karbonize alanlar ısınan bölgenin çevresinde görülebilir. Bu durum su soğutması ile önlenabilir (Keller & Hibst, 1995).

Er:YAG lazerler sert dokuda, karbonizasyon ve fraktür üretmeden fotomekanik veya fototermal etkilerle su aracılı patlayıcı ablasyon uygulamaktadır (Akira Aoki vd., 2004). Bu durum diş eti dokusu, kök yüzeyleri, kalkulus, kemik dokusu ve titanyum implant yüzeyleri dahil olmak üzere periodontal tedavide geniş bir uygulanabilirlik yelpazesi sağlar. Kök yüzeyi

üzerinde pürüzlülük ve termal etkilerinin çok az olması Er:YAG lazerleri cerrahi olmayan tedavi için en uygun lazer tipi olduğu sonucunu ortaya koymaktadır .

Periodontal tedavi sırasında Er:YAG lazer, taş ablasyonu (Akira Aoki vd., 1994), bakteriyel eliminasyon ve foto-termal ve foto-mekanik ablasyon etkilerinin neden olduğu degranülasyon etkinliği sayesinde periodontal ceplerin daha kapsamlı bir dekontaminasyonu ve detoksifikasyonu elde etme potansiyeline sahiptir (Mizutani vd., 2016). Geleneksel kök yüzeyi düzleştirme işlemi ile benzer şekilde mikroorganizmaları azaltma etkisi mevcuttur. Aynı zamanda post-operatif semptomları azalttığı ve daha konforlu bir süreç sunduğu bildirilmiştir (Theodoro vd., 2021). Bu nedenle, Er:YAG lazer, hem periodontal yumuşak hem de sert dokulardaki yetenekleri nedeniyle periodontal tedavi için oldukça uygun özellikler sergiler.

Er:YAG lazerlerin periodontal cerrahi tedavide kullanıldığında ataşman bağlanmasını uyarabileceği ve bağlanma seviyesinde ek klinik kazanç sağladığı gösterilmiştir (Chambrone vd., 2018; Liu vd., 2020).

7.3. Er,Cr:YSGG

Er,Cr:YAG (Erbium chromium: yttrium scandium galyum garnet) lazerler 2940 nm dalga boyuna sahiptir. Er, Cr: YSGG lazer, su damlalarında güçlü patlamalara sebep olan foton salımına dayanan bir hidrokinetik sistemdir (Kumar vd., 2017) . Suda en yüksek oranda, hidroksiapatitte iyi ve hemoglobinde zayıf emilim gösteren lazerlerdir. Yüzeyel termal etki çok az olduğunda su soğutma ihtiyacı da yoktur. Bu özellikleri hemostat sağlamada yetersiz kalsa da intra ve post-operatif ağrı çok az olması bu dalga boyuna sahip lazerler için avantajdır (Convissar, 2022).

Literatürde antibakteriyel etkisi olduğu gösterilen çalışmalar mevcuttur. Özellikle periopatojen olan *P.gingivalis* ve *A.actinomycesetemcomitans* popülasyonunda önemli bir azalma

sağlamıştır (Jiarawapee vd., 2024; Sethasathien vd., 2022). Periodontal tedavide mekanik debridmana destek olarak kullanılabileceği düşünülmektedir.

Er, Cr:YSGG lazerler osteotomi ve osteoplasti gibi bir çok sert doku cerrahisinde kullanılmaktadır. Lateral maksiller sinüs penceresinin hazırlanması, implantın açığa çıkarılması, implant soketinin hazırlanması gibi uygulamalar da bildirilmiştir (Romanos, 2021). Ancak kök yüzeyinde kullanıldığında bulunan sonuçlar tutarlı değildir. Yapılan bir çalışmada, yüksek lazer enerji seviyesinin daha fazla yüzey hasarı ile ilişkili olduğu bulunduğundan optimum değer belirlenmiştir. Ancak bu değerde, geleneksel enstrümantasyona göre daha fazla diş taşı kalıntıları gözlemlenmiştir (Ezzat vd., 2018). Bir başka çalışmada, kök yüzey hasarı en aza indirilirken ultrasonik scaler ile karşılaştırıldığında Er, Cr:YSGG lazerlerin detertrajda daha etkin olduğu bulunmuştur (Jannath vd., 2024). Kök yüzeyindeki değişimler açısından bir çok çalışma, Er, Cr:YSGG lazerlerin geleneksel yöntemlerin aksine erime ve krater oluşumu gösterse de hiçbir vakada karbonizasyon izlenmemiştir (Arora vd., 2016; Ezzat vd., 2018).

7.4. Ho:YAG

Ho:YAG (Holmium: yttrium, aluminum, garnet) lazerler kristal aktif maddeye sahip olan fiber-optik bir sistemdir. 2100 nm dalga boyuna sahiptir ve su tarafından iyi emilir. Mine ve dentindeki yüksek su içeriği sebebiyle sert dokuların uzaklaştırılması minimum düzeyde mümkündür. Bununla birlikte yumuşak dokuların etkili ve komplikasyonsuz bir şekilde tedavi mümkündür (Romanos, 2021).

7.5. CO2

CO2 lazerler 10600 nm dalga boyuna sahiptir. Aktif ortamı karbondioksit, azot ve helyumdan oluşan zararsız bir gaz karışımıdır. Azot molekülleri aktif ortam molekülleri olan CO2

moleküllerini aktive eden harici bir enerji kaynağından pompalanır. Bu nedenle CO2 lazerler moleküler lazer olarak sınıflandırılır. Bu dalga boyunda lazer ışığı su ve hidroksiapatit ile etkileşime girer ve mikron seviyede penetrasyon derinliğe etki eder. Helyum gazı soğutma sağlar (Romanos, 2021).

İnflamasyonlu dokular daha fazla su içerir bu nedenle lazer enerjisinden öncelikli olarak etkilenir. Sıvılar fototermal olarak ısıtılır ve buharlaştırılır. Bu durum hücre zarlarının çökmesine neden olur. Bu sayede bakteriler inaktif hale gelir. Hemostatik etkisi de bulunur ve minimal skar dokusu bırakır (Akira Aoki vd., 2004).

CO2 lazerler geleneksel cerrahi olmayan periodontal tedaviyle beraber kullanıldığında periodontal iyileşmeye katkısı olduğu bildirilmiştir (A. Aoki vd., 2015; Lin vd., 2018). Yakın zamanlı bir çalışmada CO2 lazerin enflamatuvar hücre ekspresyonunu azalttığı ve osseogenezisi indüklediği gösterilmiştir (Ho vd., 2022). Kemik rejenerasyonu gösterse de iyileşmede gecikme bildirilmiştir (McDavid vd., 2001). CO2 lazerler yumuşak dokuda kullanımı daha yaygındır. Mukozal cerrahi işlemler için daha kısa tedavi süresi ve daha az yan etki sağlamasıyla hasta psikolojisi ve konforu için de tercih edilebilir bir seçenektir (Asnaashari vd., 2023)

7.6. Argon Lazer

Argon lazerler aktif maddesi Argon gazı olan bir iyon lazeridir. Dalga boyu görünür ışık spektrumundadır. 488 nm mavi veya 514 nm yeşil ışık özelliğindedir. Gücünün neredeyse tamamı ısıya dönüşür. Bu yüzden su soğutması zorunludur. Argon lazerin optik penetrasyonu 1mm kadardır. Ancak yüzeysel su soğutması ile 2mm'ye artırılabilir (Romanos, 2021). 488 nm dalga boyundaki lazer kompozit restorasyonlarda ve diş beyazlatmada kullanılabilir (Akira Aoki vd., 2004).

7.7. Diyet Lazer

Diyot, yarı iletken, yalıtkanlar ve metaller arasında elektriksel iletkenliğe sahip bir kristaldir. Bu yarı iletken, GaAlAs (gallium, alüminum, arsenide) veya GaAs (gallium, arsenide) olabilir. Bu tür lazerler nispeten küçüktür. Ancak nispeten yüksek enerji yoğunluklarına ulaşabilir (Romanos, 2021). Diyet lazer ışığının dalga boyu 810 – 980 nm aralığındadır. Çalışma modu hem sürekli hem de pulsatiftir. Genelde performansı düşük olduğundan sistem harici soğutma gerekmez (Govila vd., 2011). Temassız kullanıldığında enerjiyi oksijenize hemoglobin ve melanin gibi hücreler tarafından emilir. Bu pıhtılaşmaya yardımcı olur. Temaslı kullanıldığında ise hedef doku ile tamamen termal olarak etkileşir. Belirli atım süreleri üzerinde kontrol sağlayarak bir sonraki enerji atımından önce dokunun soğumasına olanak verir. Bu da ısı birikimini sınırlayarak termal yan hasarı azaltabilir. Post-operatif konfor için önemli bir özelliktir (Convissar, 2022).

Diyot lazerler pulpa ve periodontal dokular üzerinde termal yük nedeniyle sert doku manipölasyonu için uygun olmayabilir. Aşırı ısınmayı önleyici yeni teknikler, yeterli hemostaz sağlanarak yumuşak dokular etkili bir şekilde eksize edilebilir (Romanos, 2021).

Diyot lazerler cerrahi olmayan periodontal tedaviye ek olarak kök yüzeyi düzleştirmede (Slot vd., 2014) ve cep dezenfeksiyonunda olumlu katkı sağladığı gösterilmiştir. Kanal içi ve periodontal ceplerde bakterisit etkisi gösterilmiştir (Caruso, 2008; Moritz vd., 1997). Yaraların biostimülasyonu, fotodinamik dezenfeksiyon (Hyder, 2022)

Diyot lazerleri kullanırken koruyucu önlemlere çok dikkat edilmelidir. Koruyucu gözlük, cerrahi koruyucu giysiler, 0,1 mikron partikülleri filtreleyebilen özel ince gözenekli yüz maskeleri kullanılmalıdır (Caroline Sweeney vd., 2009).

8. SONUÇ

Medikal ve diş hekimliği alanında uzun zamandır kullanılan lazerler hekimlerin işini kolaylaştırmakla beraber hastaların uygulama sonrası konforlarını geleneksel yöntemlere göre artırmaktadır. Lazerler çeşitli limitasyon ve kontrendikasyonları göz önüne alınarak, endikasyonuna uygun çeşidi seçildiğinde tedavide aktif ve yardımcı olarak olumlu sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir. Etkinliği ve çalışma alanları geliştirilmeye açıktır. Periodontal olarak birçok alanda minimal invaziv olması, etkili ve güvenli tedavi sağlaması ile tercih sebebi olmaya devam edeceği düşünülmektedir.

KAYNAKÇA

- Aoki, A., Mizutani, K., Schwarz, F., Sculean, A., Yukna, R. A., Takasaki, A. A., . . . Izumi, Y. (2015). Periodontal and peri-implant wound healing following laser therapy. *Periodontol 2000*, 68(1), 217-269. doi:10.1111/prd.12080
- Aoki, Akira, Ando, Yoshinori, Watanabe, Hisashi, & Ishikawa, Isao. (1994). In vitro studies on laser scaling of subgingival calculus with an erbium: YAG laser. *Journal of periodontology*, 65(12), 1097-1106.
- Aoki, Akira, Sasaki, Katia Miyuki, Watanabe, Hisashi, & Ishikawa, Isao. (2004). Lasers in nonsurgical periodontal therapy. *Periodontology 2000*, 36(1), 59-97.
- Arora, Shipra, Lamba, Arundeeep Kaur, Faraz, Farrukh, Tandon, Shruti, & Ahad, Abdul. (2016). Evaluation of the effects of Er, Cr: YSGG laser, ultrasonic scaler and curette on root surface profile using surface analyser and scanning electron microscope: an in vitro study. *Journal of lasers in medical sciences*, 7(4), 243.
- Asnaashari, Mohammad, Roudsari, Mohammadreza Behnam, & Shirmardi, Maryam Sadat. (2023). Evaluation of the effectiveness of the carbon dioxide (CO2) laser in minor oral surgery: A systematic review. *Journal of lasers in medical sciences*, 14, e44.
- Caroline Sweeney, MBA, Coluzzi, Donald J, Penny Parker, RDN, Parker, Steven PA, Sulewski, John G, & White, Joel M. (2009). Laser safety in dentistry: a position paper. *Journal of Laser Dentistry*, 17(1), 39.
- Caruso, Ugo. (2008). Use of diode laser 980 nm as adjunctive therapy in the treatment of chronic periodontitis. A randomized controlled clinical trial. *The new microbiologica*.

- Chambrone, Leandro, Ramos, Umberto D, & Reynolds, Mark A. (2018). Infrared lasers for the treatment of moderate to severe periodontitis: an American Academy of Periodontology best evidence review. *Journal of periodontology*, 89(7), 743-765.
- Convissar, Robert A. (2022). *Principles and Practice of Laser Dentistry-E-Book: Principles and Practice of Laser Dentistry-E-Book*: Elsevier Health Sciences.
- Çalışkan, Gizem, & Tekin, Görkem. (2023). Oral Ve Maksillofasiyal Cerrahi Pratiğinde Lazer Kullanımının Yeri *Diş Hekimliği Bilimlerinde Güncel Tartışmalar 2* (pp. 67).
- Ezzat, Amir, Maden, Ilay, Hilgers, Ralf-Dieter, & Gutknecht, Norbert. (2018). In vitro study: conventional vs. laser (Er, Cr: YSGG) subgingival scaling and root planing; morphologic analysis and efficiency of calculus removal using macroscopic, SEM and laser scanning. *Lasers in Dental Science*, 2(2), 81-87.
- Govila, Vivek, Gulati, Minkle, & Govila, Smita. (2011). Diode laser Applications in Periodontics. *Indian journal of dental sciences*, 3(5).
- Hecht, Jeff. (2005). Beam: the race to make the laser. *Optics and photonics news*, 16(7), 24-29.
- Ho, C. T., Huang, T. H., & Kao, C. T. (2022). The different irradiation parameters of carbon dioxide laser effects on periodontal ligament cells. *J Dent Sci*, 17(4), 1751-1761. doi:10.1016/j.jds.2022.05.016
- Hyder, Tahira. (2022). Diode Lasers in Dentistry: Current and Emerging Applications. *Journal of the Pakistan Dental Association*, 31(2).

- Jannath, Afreen, Sundaram, Rajasekar, Selvarangam, Suganya, Viswanathan, Krishnan, & Sivapragasam, Srinivasan. (2024). Efficacy of ultrasonics and Er, Cr: YSGG laser on root surface calculus removal: A comparative in vitro field emission scanning electron microscope study. *Journal of Advanced Periodontology & Implant Dentistry*, 16(1), 9.
- Javed, Fawad, Kellesarian, Sergio V, Al-Kheraif, Abdulaziz A, Ranna, Vinisha, Qadri, Talat, Yunker, Michael, . . . Romanos, Georgios E. (2016). Effect of Nd: YAG laser-assisted non-surgical periodontal therapy on clinical periodontal and serum biomarkers in patients with and without coronary artery disease: a short-term pilot study. *Lasers in surgery and medicine*, 48(10), 929-935.
- Jiarawapee, Nattawut, Sethasathien, Pornnutchar, Tantivitayakul, Pornpen, & Teparat-Burana, Thitiwan. (2024). Morphological changes in periodontopathic bacteria after Er, Cr: YSGG laser irradiation. *Lasers in Dental Science*, 8(1), 22.
- Keller, Ulrich, & Hibst, Raimund. (1995). *Clinical applications of the Er: YAG laser in cariology and oral surgery*. Paper presented at the Advanced Laser Dentistry.
- Kumar, Gyanendra, Rehman, Ferah, & Chaturvedy, Vivek. (2017). Soft tissue applications of Er, Cr: YSGG laser in pediatric dentistry. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 10(2), 188.
- Lin, G. H., Suárez López Del Amo, F., & Wang, H. L. (2018). Laser therapy for treatment of peri-implant mucositis and peri-implantitis: An American Academy of Periodontology best evidence review. *J Periodontol*, 89(7), 766-782. doi:10.1902/jop.2017.160483

- Liu, J., Zhou, Z., & Zhang, S. (2020). Effects of Er:YAG Laser on the Attachment of Human Periodontal Ligament Fibroblasts to Denuded Root Surfaces Simulating Delayed Replantation Cases: An In Vitro Study. *Photobiomodul Photomed Laser Surg*, 38(3), 145-150. doi:10.1089/photob.2019.4699
- Maiman, T. (1965). Comments on his precocious five-year-old [editorial]. *Laser Focus* 1965, 1, 2-4.
- Malcangi, Giuseppina, Patano, Assunta, Trilli, Irma, Piras, Fabio, Ciocia, Anna Maria, Inchingolo, Alessio Danilo, . . . Inchingolo, Francesco. (2023). *Therapeutic and adverse effects of lasers in dentistry: A systematic review*. Paper presented at the Photonics.
- McDavid, V. G., Cobb, C. M., Rapley, J. W., Glaros, A. G., & Spencer, P. (2001). Laser irradiation of bone: III. Long-term healing following treatment by CO2 and Nd:YAG lasers. *J Periodontol*, 72(2), 174-182. doi:10.1902/jop.2001.72.2.174
- Mizutani, Koji, Aoki, Akira, Coluzzi, Donald, Yukna, Raymond, Wang, Chen-Ying, Pavlic, Verica, & Izumi, Yuichi. (2016). Lasers in minimally invasive periodontal and peri-implant therapy. *Periodontology 2000*, 71(1), 185-212.
- Moritz, A, Gutknecht, N, Goharkhay, K, Schoop, U, Wernisch, J, & Sperr, W. (1997). In vitro irradiation of infected root canals with a diode laser: results of microbiologic, infrared spectrometric, and stain penetration examinations. *Quintessence international*, 28(3).
- Namour, Melanie, Verspecht, Tim, El Mobadder, Marwan, Teughels, Wim, Peremans, Andre, Nammour, Samir, & Rompen, Eric. (2020). Q-Switch Nd: YAG laser-assisted

elimination of multi-species biofilm on titanium surfaces. *Materials*, 13(7), 1573.

Özcan, Arzu, & Sevimay, Müjde. (2016). Diş Hekimliğinde Lazer. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 22(2).

Parker, S. (2007). Low-level laser use in dentistry. *British Dental Journal*, 202(3), 131-138.

Romanos, Georgios E. (2021). *Advanced laser surgery in dentistry*: John Wiley & Sons.

Sethasathien, Pornnuchchar, Tantivitayakul, Pornpen, & Teeparat-Burana, Thitiwan. (2022). The effect of Er, Cr: YSGG laser on periodontopathic bacteria elimination: an in vitro study. *Lasers in Medical Science*, 37(6), 2763-2771.

Slot, Dagmar E, Jorritsma, Kirsten H, Cobb, Charles M, & Van der Weijden, Fridus A. (2014). The effect of the thermal diode laser (wavelength 808–980 nm) in non-surgical periodontal therapy: a systematic review and meta-analysis. *Journal of clinical periodontology*, 41(7), 681-692.

Tarhan, Kübra, & Alkan, B Arzu. (2015). Periodontal Tedavide Düşük Doz Lazer Tedavisi Uygulamaları. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 24(Supplement 8), 61-66.

Theodoro, L. H., Marcantonio, R. A. C., Wainwright, M., & Garcia, V. G. (2021). LASER in periodontal treatment: is it an effective treatment or science fiction? *Braz Oral Res*, 35(Supp 2), e099. doi:10.1590/1807-3107bor-2021.vol35.0099

Wang, Chin-Wei, Ashnagar, Sajjad, Gianfilippo, Riccardo Di, Arnett, Michelle, Kinney, Janet, & Wang, Hom-Lay. (2021). Laser-assisted regenerative surgical therapy for

peri-implantitis: a randomized controlled clinical trial.
Journal of periodontology, 92(3), 378-388.

Yaylı, Nazlı Zeynep Alpaslan, & Sari, Elif Töre. (2019). Dental Lazerler. Doç.Dr. Mehmet Dalkılıç (Ed.), *International Researches in Health Sciences* (pp. 25-34): Gece Kitaplığı.

AIDS VE AĞIZ İÇİ BULGULARI

Eliz COŞKUN¹, Eylem AYHAN ALKAN²

1. GİRİŞ

Edinsel bağışıklık yetmezliği sendromu olan AIDS (Acquired Immunodeficiency Syndrome); İnsan bağışıklık yetmezliği virüsü olan HIV'in (Human Immunodeficiency Virus) yol açtığı ciddi fırsatçı enfeksiyonlar, neoplazmalar veya diğer yaşamı tehdit eden durumların görüldüğü bir hastalıktır (8).

Bu kitap bölümünde, HIV enfeksiyonu ve edinsel bağışıklık yetmezliği sendromu (AIDS) olgularında görülen ağız içi lezyonların epidemiyolojisi, patogenezi, klinik özellikleri ve tanısal değerleri ele alınmıştır. Bölümde HIV ilişkili oral lezyonların sınıflandırılması, etiyopatogenezi, klinik seyirleri literatür verileri doğrultusunda sunulmaktadır. Bu bölümün hedefi, klinisyenlerin HIV/AIDS ile ilişkili oral bulgular konusunda farkındalığını artırmaktır.

¹ Araştırma Görevlisi, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, elizcoskun@gmail.com ORCID ID: 0009-0007-0684-2697.

² Profesör Doktor, Ankara Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, eylemayhan79@yahoo.com ORCID ID: 0000-0003-1280-464X

2. HIV GENEL ÖZELLİKLER

HIV retrovirüs ailesindendir ve Human Lenfotrofik Virüs tip I-III (HTLV-I, HTLV-II, HTLV-III)'e benzer. HTLV-I erişkinde T hücre lösemisi yapan, HTLV-II ise hairy cell lösemisinden sorumlu olarak sınıflandırılan virüslerdir (8). Kuzey Amerika ve Avrupa'da görülen subtipi HIV-1 olarak isimlendirilirken, Batı Afrika'da seropozitif olan bazı bireylerden izole edilen subtipi HIV-2 adı verildi. HIV-2 Batı Afrika haricinde Avrupa, Brezilya ve bazı Asya ülkelerinde de saptanmaya başlandı (43) . HIV-1 ve HIV-2 yapısal ve biyolojik olarak benzerlik göstermelerine karşılık HIV-2, HIV-1'e göre seksüel yolla üç kat, vertikal yolla on kat daha az bulaşıcıdır (8).

Bulaş şekli, enfeksiyonun ortaya çıkış süresini etkileyen faktörler arasında yer alır. Örneğin virüs kan yoluyla alındığında vücutta bulunan viral yük daha fazla ve virüsün inkübasyon süresi daha kısadır (6–7 yıl). Cinsel temas yoluyla olan bulaşlarda ise bu süre 1–12 yıl olabilmektedir (8).

3. PATOGENEZ

Virüs temel olarak CD4+ hücrelerini, özellikle de yardımcı T-lenfositleri ve beyin mikroglialarını etkiler. Kan dolaşımına giren virüs T4 yardımcı T lenfositlerine yerleşir. Virüs RNA'sı, T4 lenfositlerinin DNA'sına kopya edilir. Bu sayede lenfositlerin her çoğalmasında virüs de çoğalmaya başlar. Daha sonra virüs T4'leri tahrip ederek T4'ler ile diğer lenfositler arasındaki dengeyi bozar ve immün sistemde

baskılanma meydana gelir (8). Son yıllarda yapılan çalışmalarda T lenfositler üzerinde bulunan CD4 molekülünün HIV için bir reseptör görevi gördüğü gösterilmiştir. İmmün sistemin düzenlenmesinde T4 yardımcı hücrelerin çok önemli rolü bulunmaktadır. Bu nedenle bu hücrelerin azalması immün yetmezlik bulgularına yol açmakta ve AIDS hastalarında çeşitli fırsatçı enfeksiyonların ortaya çıkmasına neden olmaktadır (8) .

4. HIV ENFEKSİYONUNUN EVRELERİ

Centers For Disease Control And Prevention (CDC) tarafından belirtilen verilere göre HIV tedavisi doğru teşhisle zaman kaybetmeden uygulandığında hastalığın ilerlemesi yavaşlatılabilir veya önlenabilir. HIV tedavisindeki yeni gelişmeler sayesinde, bugün 3. aşamaya (AIDS) ilerleme ile daha az karşılaşılmaktadır. HIV ile yaşayan kişiler tedavi almadıkları zaman, genellikle üç aşamadan geçerler.

4.1. 1. Aşama: Akut HIV Enfeksiyonu

Bu aşamada kişilerin kanında çok miktarda HIV bulunmaktadır ve bulaşıcılık oldukça fazladır. HIV antikorlu vakaların %95'inde virüsün vücuda girişinden 4-8 hafta sonra pozitifleşir. Bu döneme serokonversiyon dönemi adı verilmektedir. Bu evrede çoğu kişi grip benzeri semptomlar gösterir. Ateş, döküntü, boğaz ağrısı, gece terlemesi, yorgunluk, lenfadenopati, diyare, kanda lenfositler gibi bulgular semptomlar

arasında sayılabilir. Bu semptomlar bir süre sonra kaybolur ve özgül antikorlar ortaya çıkar.

4.2. 2. Aşama: Kronik HIV Enfeksiyonu

Bu aşama, asemptomatik HIV enfeksiyonu veya klinik latens olarak da adlandırılmaktadır. HIV hala aktiftir ve lenf nodlarında çoğalmaya devam eder. Kanda CD4+T lenfositler normalde 800-1200 hücre/mikrolitre civarı bir değere sahipken 400 hücre/mikrolitre'nin altına kadar inebilmektedir. Bu aşamada kişiler herhangi bir semptom göstermeyebilir veya hastalanmayabilir, ancak bazı hastalarda lenfadenopati ve seboroik dermatit görülebilir. HIV tedavisini reçeteye uygun şekilde alan kişiler, 3. aşamada görülen AIDS'e geçmeyebilirler. Bu aşamada, vücutta yüksek miktarda HIV bulunur ve bulaşıcılık oldukça fazladır.

4.3. 3.Aşama: Edinilmiş Bağışıklık Yetmezliği Sendromu (AIDS)

HIV enfeksiyonunun en şiddetli aşamasıdır. CD4 hücre sayısı mililitrede 200 hücrenin altına düştüğünde veya kandidiazis gibi fırsatçı enfeksiyonlar geliştiğinde kişilere AIDS tanısı konur. AIDS'li kişilerde viral yük yüksek olabilir ve HIV'i başkalarına kolayca bulaştırabilirler. Hastalarda ağır immün yetmezlik söz konusudur. Aynı anda birden fazla fırsatçı enfeksiyona rastlamak mümkündür. AIDS tanısı için Kaposi

Sarkomu ve Pneumocystic Carinii patognomiktir. Klinik olarak AIDS tanısı koyulan hastaların sağ kalım süresi ortalama 2-3 yıldır.

5. KLİNİK BULGULAR

Virüsün alınmasından sonra tam olarak AIDS'in ortaya çıkmasına kadar geçen sürenin oldukça uzun olduğu kabul edilmektedir(43) . HIV'in vücuda alındığı akut dönemde ateş, bitkinlik, iştahsızlık, generalize lenfadenopati, diare, gece terlemesi, aşırı kilo kaybı ve otoimmüntrombositopeni gibi immunolojik bozukluklar, lenfopeni, trombositopeni, hiperproteinemi gibi başlıca immünolojik bozukluklar ortaya çıkabilmektedir. İlerleyen dönemlerde ise bu bulgular daha ağır seyredebilmektedir. İlerlemiş seviyedeki hastalarda Kaposi Sarkomu, lenfomalar, kandida, Herpes Simplex ve Cytomegalovirus gibi etkenlerle oluşan oral ve mukozal lezyonlar ve barsak infeksiyonları görülebilmektedir. Ayrıca vakaların bir kısmında AIDS ile ilişkili demans gibi nörolojik bulgular, serebrovasküler hastalık, epilepsi, merkezi sinir sistemi tümörleri, bilişsel ve psikiyatrik bozukluklar ve periferik nöropatiler gibi bulgular da görülebilir (28) .

6. TANI

Hastalık diğer immün yetmezlik durumlarından ve tüberküloz, lenfoma gibi kronik seyirli hastalıklardan

ayrılmalıdır. İnfeksiyonun serolojik tanısında floresan antikor testi ve yaygın olarak ELİSA testi kullanılmaktadır. Testlerin seyrek olarak yalancı pozitiflik gösterme ihtimali de göz önünde bulundurularak bu testlerde pozitif bulunan serumlar belirli merkezlerde doğrulama amacıyla Western blot testine tabi tutulurlar. Özel durumlarda polimerize reaksiyon yöntemleri virüsün gerçek varlığını ayırt etmede kullanılır. İnfeksiyonun alınmasından bir süre sonra serumda antijen ve antikorun saptanmadığı kısa süreli negatif dönemin varlığı serolojik tanıda yanılgıya yol açabilir. Hastalığın tanısının konulmasında klinik bulgular ve CD4 defektinin saptanması özellikle önem arz etmektedir (43).

7. AĞIZ İÇİ BULGULARI

Oral belirtiler HIV enfeksiyonunun en erken göstergeleridir (1-5). HIV/AIDS'in erken tanısı, test ve ilerlemesini öngörebilmek için oldukça önemlidir. Oral lezyonların HIV ile enfekte hastaların ortalama %50'sinde ve AIDS hastalarının %80'inde görüldüğü bildirilmiştir (1).

7.1. Oral Kandidiyazis

HIV/AIDS ile enfekte hastalarda en sık görülen oral lezyondur ve prevalansı %17'den %75'e kadar geniş bir aralıkta değişkenlik göstermektedir (3,7,13). En sık

etken *Candida albicans* olmakla birlikte, *C.glabrata*, *C.tropicalis*, *C.krusei*, *C.guilliermondii*, *C.dublinskiensis*, *C.lusitaniae*, *C.parapsilosis*, *C.pseudotropicalis*, *C.stellatoidea* gibi diğer kandida türleri de ilişkili bulunmaktadır (14). Kandida gelişiminde CD4⁺ T lenfosit sayısının <200 hücre/ μ L olması, tütün kullanımı ve uzun süreli geniş spektrumlu antibiyotik kullanımı zemin hazırlayan risk faktörleri içerisinde sayılabilir (4,5,13). Ayrıca, asidik, nemli ve anaerobik bir ortam yaratan ve bu sayede patojen kolonizasyonunu kolaylaştıran hareketli protezlerin kullanılması veya tükürüğün kalitesindeki değişimler ve miktarındaki azalmalar *Candida* enfeksiyonu gelişimine yatkınlığı artıran durumlar arasındadır. Malnütrisyon, malabsorpsiyon veya özellikle demir, B12 vitamini ve folik asit eksikliği, oral kandidiyazise zemin hazırlayabilecek faktörlerdir (15). Kandidaya bağlı oral klinik belirtiler değişkenlik göstermektedir. Psödomembranöz kandidiyazis (oral pamukçuk), eritematöz kandidiyazis ve angüler şelit olarak üç klinik oluşum şeklinde tanımlanmıştır (3).

7.2. Periodontal Hastalık

Periodontal hastalıklar HIV ile enfekte hastalarda, hasta AIDS olduğunda %27'den %76'ya kadar değişen bir prevalansla ortaya çıkabilmektedir (6,12). Periodontal hastalığın şiddetli aşamalarında, dişeti, sement,

periodontal lifler ve alveolar kemik gibi diş destek yapılarının yıkımı gözlemlenebilir (12,17). Periodontal hastalıklar, biyofilm nedeniyle doğrudan olan hasarın yanı sıra konağın bağışıklık tepkisine ikincil olarak dolaylı hasar ile birlikte de meydana gelir (16,17). Bu enflamatuar durumlara katkıda bulunan patojenler *Porphyromonas gingivalis*, *Prevotella intermedia*, *Tannerella forsythia*, *Fusobacterium nucleatum*, *Campylobacter rectus* vb.dir. Bununla birlikte, son yıllarda HIV ile enfekte hastalarda *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter baumannii*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae*, *Enterobacter faecalis*, *Clostridium clostridiiforme* gibi çoklu dirençli patojenler ve ayrıca çeşitli *Candida* türlerinin de dahil olduğu çok daha şiddetli ve dirençli bir periodontal hastalık geliştiği kabul edilmektedir (9,18-25). HIV/AIDS ile ilişkili en önemli periodontal hastalıklar ise lineer dişeti eritemi, kronik periodontitis, nekrotizan gingivitis ve nekrotizan ülseratif periodontitistir (16,26).

7.3. Kaposi Sarkomu

Kaposi sarkomu, en yaygın oral HIV ile ilişkili neoplazidir. Bu endotelyal anjiyoproliferatif neoplaziye, cinsel ilişki sırasında veya kan ve tükürük yoluyla bulaşan insan herpes virüsü 8 neden olmaktadır (4,16,29). Lezyonun patolojik özellikleri, bulunduğu yere ve morfolojik evresine göre değişebilir. Klinik durum, iyileşen

papüllerden ülserleşebilen ve çevredeki dokuların yıkımına neden olabilen kırmızı-morumsu plaklara doğru ilerleyebilir (30,31). Erken lezyonlar genellikle düz, kırmızı ve asemptomatiktir. Ancak lezyon ilerledikçe genellikle daha koyu bir renk alır ve birbirine yaklaşan yaralar oluşur (4,16,29). Ağırlıklı olarak sert damakta, büyük tükürük bezlerinde ve çene kemiğinde görülür (31). Viral HIV yükünün 5000 kopya/mL'den fazla olması ilişkili bir risk faktörüdür. Bu neoplazinin ön tanısı klinik özelliklere göre konur. Ancak kesin tanıyı koyarken biyopsinin ardından histopatolojik analiz gereklidir (4,16,29).

7.4. Tekrarlayan Aftöz Ülserler

Tekrarlayan aftöz ülserler en yaygın oral travmatik olmayan yaralardır. Hastaların ART kullanımına göre sıklıkları %5 (ART'siz) ile %10 (ART kullanan hastalar) arasında değişmektedir. Bu lezyonların varlığı CD4⁺ T lenfosit sayısının <200 hücre/ μ L olması ile ilişkilidir (7,32). Nedeni henüz tam olarak bilinmemektedir. Ancak bazı teoriler bu lezyonları bir immün kompleks vaskülitine veya ART kullanımına bağlamıştır (29,32). Aftöz ülserler, minör aftöz ülserler ve majör aftöz ülserler olarak sınıflandırılabilir:

7.4.1. Minör Aftöz Ülserler

Genellikle 2 ila 5 mm arasında değişen çapa sahip, sarı-gri psödomembran ile kaplı ağrılı eritemli bir halo şeklinde ortaya çıkarlar ve majör aftlara göre daha sık görülürler. En yaygın yerleşim yeri keratinize olmayan oral mukozadır, tipik olarak ağızda 7-10 gün süre kalır ve daha sonra herhangi bir yara izi bırakmadan iyileşir (4,16,33).

7.4.2. Majör Aftöz Ülserler

Genellikle bağışıklık sistemi ileri derecede baskılanmış AIDS hastalarında (T CD4+ ≤ 100 hücre/ μ L) görülmektedir. Bu yaralar, 1-5 cm çapında, beyaz-sarımsı bir psödomembran ile kaplı, sınırları yükselmiş kraterler şeklinde görülür (16,33). Bu ülserler hem keratinize hem de keratinize olmayan mukozal yüzeylerde görülebilir. Bu ülserler, özellikle tuzlu, baharatlı, ekşi, sert veya pürüzlü yiyecek ve içeceklerle karşı oldukça hassas ve ağrılıdır. İyileşmeleri haftalarca sürebilir, disfajiye, konuşma ve çiğneme güçlüğüne neden olabilir ve iyileştikten sonra bazen retraktil fibröz skarlar bırakabilirler (4,16,33).

7.5. Oral Kıllı Lökoplaki

Oral kıllı lökoplaki, ART alan HIV pozitif hastalar arasında ART almayan hastalara kıyasla daha düşük bir prevalansa sahiptir. Yaşamın dördüncü on yılında, özellikle erkek popölasyonda yaklaşık %79,8 yaygındır (7,34). Bu lezyona Epstein-Barr virüs enfeksiyonu neden

olmakla birlikte, genellikle *Candida* spp. olmak üzere mantarlarla da ilişkilidir (35). Genellikle düz bir lezyondan saça benzer şekilde büyüyen papiller süreçlere geçiş gösteren, değişken görünümlü, iyi sınırlı beyaz bir lezyon olarak ortaya çıkmaktadır. Kandidiyazisin aksine mukozal yüzeylerden kazınarak temizlenemez. Genellikle dilin lateral sınırlarında tek veya çift taraflı olarak görülür. Ancak dil sırtına ve ağız tabanına da yayılabilir. Düşük CD4⁺T lenfosit sayısı, tütün kullanımı, topikal ve sistemik steroid kullanımı gibi etkenler sonucu orofarengeal mukozada da görülebilmektedir (4,26,34-36).

7.6. Oral Hiperpigmentasyon

Oral hiperpigmentasyon CD4⁺T lenfosit sayısı <100 hücre/ μ L olan hastaların ortalama %37 si kadarında görüldüğü rapor edilmiştir. Bu durumun nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte ART ile ilişkilendirilmiştir (16,37). Oral hiperpigmentasyon, bazal hücre membranı veya lamina propria içindeki pigmentlerle ilişkili, prematüre melanozomlarla birlikte siyah veya bordo papüller olarak oral mukozada herhangi bir yerde ortaya çıkabilir (16,38).

7.7. Oral Herpes Virüsü

İnsan Herpes Simpleks Tip 1 Virüsü (HSV-1) ile ilişkili oral lezyonlar oldukça yaygın olarak görülür. HIV pozitif hastaların %20 kadarını etkiler (3,4). Bu durum, CD4⁺T lenfosit sayısının <100 hücre/ μ L olmasıyla

bağlantılıdır. HSV-1 enfeksiyonuna bağlı tekrarlayan ağız içi lezyonlar, çapı 3mm'den kısa ve çok sayıda gruplanmış papüller ve veziküller şeklinde başlar. Bu lezyonlar kendilerini parçalayarak küçük ve ağrılı ülserler oluşturur. Lezyonların çoğu dudaklar, sert damak ve diş etleri gibi keratinize veya kısmen keratinize olan mukozal membranlarda görülür. Bu yaralar kendi kendini sınırlar, 7- 30 gün içinde kaybolur (4,36,39).

7.8. Ağız Siğilleri

İnsan papilloma virüsünün (HPV) çeşitli alt tiplerinin neden olduğu oral mukoza ve cilt siğillerinin prevalansının yaklaşık %4,6 olduğu bildirilmiştir. Bu değer ART kullanımında artış gösterebilmektedir (7,38). Bundan yola çıkarak çalışmalar ART ilaçlarının veya kombinasyonlarının HPV oral enfeksiyon gelişimi için bir risk faktörü olabileceğini öne sürmüştür (38). Bu yaralar karnabahar veya buğday başağı görünümünde, düz veya pediküllü papüller veya yüzeyden yükselmiş nodüller şeklinde ortaya çıkabilir (38).

7.9. Çürük

HIV pozitif hastalarda çürük prevalansının %54 ile %83 arasında değişkenlik gösterdiği rapor edilmiştir (3,40,41). Çürük başlangıcı ve ilerlemesinde rol oynayan biyofilmdeki bakteriler, özellikle *Streptococcus mutans* ve *Lactobacillus*, şekerleri metabolize ederek mine ve

dentini parçalayan asit maddeler üretirler (10).

Rezaei-Soufi ve arkadaşları çalışmalarında HIV pozitif hastalarda HIV negatif hastalara kıyasla çürük yüzeylerin sayısında anlamlı bir fark olduğunu göstermişlerdir. Bununla birlikte, kök çürüğü prevalansına bakıldığında iki grup arasında önemli ölçüde farklar görülmemiştir (42). Son yıllarda, *C. albicans*'ın karbonhidrat fermantasyonu ve hidroksiapatit dejenerasyonu yoluyla laktik asit üretme kabiliyeti ile birlikte HIV/AIDS'li hastalarda çürük gelişimini artırabileceği öne sürülmüştür (10,11).

Tükürüğün antibakteriyel ve antifungal özellikleri bikarbonat ve fosfat aracılığıyla ağız boşluğunda pH tamponlama yeteneği, diş minesinin bütünlüğünü korumak için gerekli kalsiyum ve fosfat substratlarını sağlayabilmesi ve antikör üretme kapasitesine sahip olması gibi özellikleri nedeniyle diş çürüğü gelişiminin önlenmesinde önemli bir role sahip olduğu söylenebilir (27). HIV infiltrasyonu, tükürük bezlerinde CD8⁺ T lenfosit proliferasyonunu azaltır. Ayrıca kullanılan antiretroviraller de tükürük akışının, kalitesinin ve miktarının azalmasına sebep olarak normal ağız mikrobiyomunu değiştirdiğinden, HIV pozitif hastalarda diş çürüğüne oldukça sık rastlanmaktadır (8). Daha önce bahsedilen predispozan faktörlere ek olarak, yetersiz ağız hijyeni, tütün kullanımı ve karbonhidrattan zengin

beslenme gibi faktörler de diş çürüğü gelişimi ile ilişkili faktörler arasında sayılabilir (27,41).

8. TEDAVİ

Antiretroviral tedavi(ART) sayesinde HIV ile ilgili semptomlar başlayana kadar geçen sürenin uzadığı, T4 hücre sayısının yükseldiği, HIV RNA düzeyinin düştüğü dolayısıyla hastanın yaşam süresinin uzadığı rapor edilmiştir.

ART’de kullanılan ilaçlar nükleozit analogları, non-nükleozit reverstrans kriptaz inhibitörleri ve proteaz inhibitörlerinden oluşmaktadır. Bu ilaçların kullanımında yan etkiler sıkça görülür ve ilaçlara direnç gelişmemesi için tedaviye bağlı kalmak oldukça önem taşır. Bu tedaviyi alan hastaların CD4 miktarı ve plazmalarındaki viral yük seviyeleri düzenli olarak takip edilmelidir (8).

9. SONUÇ

HIV/AIDS’e bağlı immüsupresyonun, oral mukozal dokularda karakteristik ve sıklıkla erken dönemde ortaya çıkan değişikliklere yol açtığı bilinmektedir. Bu nedenle ağız içi bulgular, hastalığın erken tanısında, enfeksiyonun seyir ve prognozunun değerlendirilmesinde, ayrıca tedaviye yanıtın izlenmesinde önemli klinik göstergeler olarak kabul edilmektedir. Diş hekimleri HIV’in erken tanısında rol oynayabilir ağız lezyonları bazen ilk bulgu olabilir; bunu fark edip yönlendirmek tedavi süreci açısından oldukça önemlidir.

KAYNAKÇA

- Aas, J. A., Barbutto, S. M., Alpagot, T., Olsen, I., Dewhirst, F. E., & Paster, B. J. (2007). Subgingival plaque microbiota in HIV positive patients. *Journal of Clinical Periodontology*, 34(3), 189–195.
- Agbelusi, G. A., Eweka, O. M., Umeizudike, K. A., & Okoh, M. (2013). Oral manifestations of HIV. In *Current perspectives in HIV infection* (pp. 209–242).
- Agaimy, A., Mueller, S. K., Harrer, T., Bauer, S., & Thompson, L. D. R. (2018). Head and neck Kaposi sarcoma: Clinicopathological analysis of 11 cases. *Head and Neck Pathology*, 12(4), 511–516.
- Aguirre, J. M., & Echebarria, M. A. (2004). Síndrome de inmunodeficiencia adquirida: Manifestaciones en la cavidad bucal. *Medicina Oral, Patología Oral y Cirugía Bucal*, 9, 148–157.
- Baccaglini, L., Atkinson, J., Patton, L., Glick, M., Ficarra, G., & Peterson, D. (2007). Management of oral lesions in HIV-positive patients. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 103(3), S50.e1–S50.e23.
- Bain, S. C., Hamburger, J., & Scully, C. (2017). Sık karşılaşılan sistemik hastalıklar: Dental ekip için bir rehber (S. Günbay, Çev. Ed.). İstanbul: Medya Yayın Grubu.
- Berberi, A., & Noujeim, Z. (2015). Epidemiology and relationships between CD4+ counts and oral lesions among patients infected with human immunodeficiency virus. *Journal of International Oral Health*, 7(1), 18–22.
- Bilge, O. M., Akgül, H. M., & Dağıstan, S. (2012). Diş hekimliğinde muayene ve oral diagnoz. *Erzurum: Atatürk Üniversitesi Yayınları*.

- Bodhade, A., Ganvir, S., & Hazarey, V. (2011). Oral manifestations of HIV infection and their correlation with CD4 count. *Journal of Oral Science*, 53(2), 203–211.
- Charone, S., Portela, M., Martins, K., Soares, R., & Castro, G. (2017). Role of *Candida* species from HIV infected children in enamel caries lesions: An in vitro study. *Journal of Applied Oral Science*, 25(1), 53–60.
- De Almeida, V. L., Lima, I. F. P., Ziegelmann, P. K., Paranhos, L. R., & De Matos, F. R. (2017). Impact of highly active antiretroviral therapy on the prevalence of oral lesions in HIV-positive patients: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 46(11), 1497–1504.
- Donoso, F. (2016). Oral lesions associated with human immunodeficiency virus disease in adult patients: A clinical perspective. *Revista Chilena de Infectología*, 33(1), 27–35.
- El Howati, A., & Tappuni, A. (2018). Systematic review of the changing pattern of the oral manifestations of HIV. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 9(4), e12351.
- Elerson, G. J., Nakano, V., Wahasugui, T., Cabral, F., Gamba, R., & Avila, M. (2008). Occurrence of yeasts, enterococci and other enteric bacteria in subgingival biofilm of HIV-positive patients with chronic gingivitis and necrotizing periodontitis. *Brazilian Journal of Microbiology*, 39(2), 257–261.
- Frimpong, P., Kofi, E., Abebrese, J., & Min, S. (2017). Oral manifestations and their correlation to baseline CD4 count of HIV/AIDS patients in Ghana. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 43(1), 29–36.

- Greenspan, J. S., Greenspan, D., & Webster-Cyriaque, J. (2016). Hairy leukoplakia: Lessons learned—30-plus years. *Oral Diseases*, 22(Suppl. 1), 120–127.
- Hellstein, J. W., & Marek, C. L. (2019). Candidiasis: Red and white manifestations in the oral cavity. *Head and Neck Pathology*, 13(1), 25–32.
- Jordan, R., Lucaciu, A., & Zimmer, S. (2016). Influence of highly active antiretroviral therapy on the subgingival biofilm in HIV-infected patients. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*, 7(1), 65–67.
- Kalanzi, D., Mayanja-Kizza, H., Nakanjako, D., Mwesigwa, C. L., Ssenyonga, R., & Amaechi, B. T. (2019). Prevalence and factors associated with dental caries in patients attending an HIV care clinic in Uganda: A cross-sectional study. *BMC Oral Health*, 19, 159.
- Koo, H., & Bowen, W. H. (2014). *Candida albicans* and *Streptococcus mutans*: A potential synergistic alliance to cause virulent tooth decay in children. *Future Microbiology*, 9(12), 1295–1297.
- Leão, J. C., Ribeiro, C. M. B., Carvalho, A. A. T., Frezzini, C., & Porter, S. (2009). Oral complications of HIV disease. *Clinics*, 64(5), 459–470.
- Lekshmi, L., Anithalekshmi, M. R., Abraham, L., Nair, M., Aniyar, N., Nair, N., Varghese, R., & Abraham, S. (2015). Oral candidiasis: A review. *International Journal of Research in Pharmaceutical and Nano Sciences*, 4(6), 409–417.
- Lomelí, S. M., Gonzalez, L. A., Andrade, J., Valentin, E., Ratkovich, S., Alvarez, M., Sanchez, K., Cabrera, R. I., & Varela, J. J. (2022). In vitro azole antifungal susceptibility of *Candida* spp. isolates from HIV-infected

patients with periodontitis. *Journal de Mycologie Médicale*, 32(1), 101294.

Lourenço, A., Ribeiro, A., Nakao, C., Motta, A., Antonio, L., Machado, A., & Komesu, C. (2017). Oral *Candida* spp. carriage and periodontal diseases in HIV-infected patients in Ribeirão Preto, Brazil. *Revista do Instituto de Medicina Tropical de São Paulo*, 59, e29.

Mataftsi, M., Skoura, L., & Sakellari, D. (2011). HIV infection and periodontal diseases: An overview of the post-HAART era. *Oral Diseases*, 17(1), 13–25.

Menezes, T., Rodrigues, M., Nogueira, B., Menezes, S., Silva, S., & Vallinoto, A. (2015). Oral and systemic manifestations in HIV-1 patients. *Revista da Sociedade Brasileira de Medicina Tropical*, 48(1), 83–86.

Pakfetrat, A., Falaki, F., Delavarian, Z., Dalirsani, Z., Sanatkhan, M., & Zabihi, M. (2015). Oral manifestations of human immunodeficiency virus-infected patients. *Iranian Journal of Otorhinolaryngology*, 27(79), 43–54.

Polvora, T. L. S., Nobre, A. V. V., Tirapelli, C., Taba, M., Macedo, L. D., & Santana, R. C. (2018). Relationship between human immunodeficiency virus (HIV-1) infection and chronic periodontitis. *Expert Review of Clinical Immunology*, 14(4), 315–327.

Portela, M. B., Souza, I. P., Costa, E. M., Hagler, A. N., Soares, R. M., & Santos, A. L. (2004). Differential recovery of *Candida* species from subgingival sites in HIV-positive and healthy children from Rio de Janeiro, Brazil. *Journal of Clinical Microbiology*, 42(12), 5925–5927.

Rezaei-Soufi, L., Davoodi, P., Jazaeri, M., & Niknami, H. (2011). Comparison of root caries experience between HIV-positive patients and HIV-negative individuals in

an Iranian population. *International Journal of Dental Hygiene*, 9(4), 261–265.

Sardi, J. C. O., Duque, C., Mariano, F. S., Peixoto, I. T. A., Höfling, J. F., & Gonçalves, R. B. (2010). *Candida* spp. in periodontal disease: A brief review. *Journal of Oral Science*, 52(2), 177–185.

Schneider, J. W., & Dittmer, D. P. (2017). Diagnosis and treatment of Kaposi sarcoma. *American Journal of Clinical Dermatology*, 18(4), 529–539.

Sharma, G., Pai, K. M., Setty, S., Ramapuram, J. T., & Nagpal, A. (2009). Oral manifestations as predictors of immune suppression in a HIV/AIDS-infected population in South India. *Clinical Oral Investigations*, 13(2), 141–148.

Shimazaki, Y., Fu, B., Yonemoto, K., Akifusa, S., Shibata, Y., Takeshita, T., Ninomiya, T., Kiyohara, Y., & Yamashita, Y. (2017). Stimulated salivary flow rate and oral health status. *Journal of Oral Science*, 59(1), 55–62.

Souza, L., Lopo, B., & Vasconcellos, T. (2013). Periodontal disease in HIV-infected adults in the HAART era: Clinical, immunological, and microbiological aspects. *Archives of Oral Biology*, 58(10), 1385–1396.

Tanyeri, H. (2000). Oral mukozanın immünolojik hastalıkları ve tedavileri. Ankara: Nobel Tıp Kitabevleri.

Toche, P., Salinas, J., Guzmán, M. A., Afani, A., & Jadue, N. (2007). Úlceras orales recurrentes: Características clínicas y diagnóstico diferencial. *Revista Chilena de Infectología*, 24(3), 215–219.

Urzúa, B., Hermosilla, G., Gamonal, J., Morales, I., Canals, M., Barahona, S., Cóccola, C., & Cifuentes, V. (2008). Yeast diversity in the oral microbiota of subjects with periodontitis: *Candida albicans* and *Candida dubliniensis*

colonize the periodontal pockets. *Medical Mycology*, 46(8), 783–793.

Vaillant, L., & Samimi, M. (2016). Aphthous ulcers and oral ulcerations. *La Presse Médicale*, 45(2), 215–226.

Vale, D., Martins, F., Silva, P., & Ortega, K. (2006). Retrospective analysis of the clinical behavior of oral hairy leukoplakia in HIV-seropositive patients. *Brazilian Oral Research*, 28, e118.

Vohram, P., Jamatia, K., Subhada, B., Tiwari, R. V. C., Althaf, M. N., & Jain, C. (2019). Correlation of CD4 counts with oral and systemic manifestations in HIV patients. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 8(10), 3247–3252.

World Dental Federation. (2015). *The challenge of oral disease: A call for global action* (2nd ed.).

Zia, A., Mukhtar-Un-Nisar, A., Qadri, S., & Bey, A. (2015). Necrotizing periodontitis in a heavy smoker and tobacco chewer: A case report. *Singapore Dental Journal*, 36, 35–38.

PERİODONTAL HASTALIKLARIN PSİKOSOSYAL ETKİLERİ VE YAŞAM KALİTESİ ÜZERİNDEKİ ROLÜ

Gülüçag Giray TEKİN

1. GİRİŞ

Periodontal hastalık, periodonsiyumu etkileyen ve diş kaybının önemli nedenlerinden biri olan kronik enflamatuvar durumdur. Son yıllarda yapılan çalışmalar, periodontal hastalıkların sadece oral kaviteyi ilgilendirmediği, hastaların psikolo-sosyal durumlarını ve genel yaşam standartlarını ciddi düzeyde etkileyebildiğini göstermektedir (da Silva Araújo ve ark., 2010).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) sağlık tanımı, sadece hastalık veya sakatlık olmadığı değil, fiziksel, ruhsal ve sosyal anlamda iyilik hali olarak tanımlamaktadır. Bu tanım bize, ağız sağlığını değerlendirirken biyopsikososyal yaklaşımın ne kadar önemli olduğunu vurgulamaktadır. Ağız sağlığı, kişinin sadece çiğneme ve konuşma fonksiyonlarını yerine getirmesi değil, aynı zamanda benlik algısı, sosyal ilişkileri ve iletişimi ile ruhsal rahatlığını da etkileyen bir bileşendir (Tsakos ve ark., 2020).

Periodontal hastalıkların bireye etkileri; ağrı, çiğnemede güçlük, estetik bozukluk, ağız kokusu, diş eksikliği ve sosyal izolasyon gibi çeşitli faktörler aracılığıyla ortaya çıkabilir. Bu etkiler, yaşam standartlarının düşmesine, özgüven kaybı ve depresif belirtilerin ortaya çıkmasına katkıda bulunabilir (Corridore ve ark., 2023).

Sonuçta, periodontal hastalıkları değerlendirirken sadece klinik parametrelerin belirlenmesi ile sınırlı kalınmamalı; kişinin psikolojik durumu, yaşam kalitesi ve stres düzeyi gibi değişkenleri de kapsayacak biçimde ele alınarak değerlendirilmelidir. Böylelikle, hem tedavi planlaması bireyselleştirilir hem de uzun dönemde tedavi başarısı artırılmış olur (Bertoldi ve ark., 2018).

2. PSİKOSOSYAL SAĞLIK VE PERİODONTAL DURUM ARASINDAKİ İLİŞKİ

2.1. Stresin Periodontal Hastalık Üzerindeki Etkileri

Stres, iç ve dış tehditlere karşı organizmanın gösterdiği fizyolojik ve psikolojik yanıtlar bütünüdür. Kronik stres varlığında, hipotalamus, hipofiz ve adrenal bezler aktive olur ve vücudun kortizol düzeyi artar. Sonuçta, bağışıklık sistemi baskılanır, proinflatuvar sitokinlerin salınımı artar ve periodonsiyumda enflamasyon şiddetinde artış görülür (Decker ve ark., 2020).

Birçok çalışma, stres düzeyi yüksek kişilerde periodontal hastalık oranının ve doku yıkımının önemli derecede fazla olduğunu göstermiştir. Bu durumun ana sebeplerinden biri, stresin immün cevabı azaltmasının yanında, bireylerin ağız hijyeni alışkanlıklarının olumsuz etkilenmesidir (Corridore ve ark., 2023). Mesela, stres düzeyi yüksek olan kişinin diş fırçalama sıklığının azaldığı, diş hekimi kontrolüne gitme oranının düştüğü ve sigara tüketiminin arttığı çalışmalarda bildirilmiştir (Malik ve ark., 2018).

Stresin, periodontal hastalık patogenezindeki çift yönlü etkisi psikonöroimmünolojik model olarak adlandırılabilir. Bu modele göre, stres, nöroendokrin ve immün sistemler arasındaki dengeyi bozar ve periodontal dokularda enflamasyonu artırır (Seizer ve ark., 2022).

2.2. Depresyon, Anksiyete ve Periodontal Sağlık

Periodontal hastalıklarla çift yönlü ilişki gösteren depresyon ve anksiyete yaygın görülen önemli psikolojik rahatsızlıklardır. Depresif kişilerde motivasyonun eksikliği, öz bakım ve ağız hijyeni alışkanlıklarının azalması, periodontal hastalık riskini artırmaktadır (da Silva Araújo ve ark., 2010).

Ayrıca, periodontal hastalığın şiddetlenmesi ile artan ağız kokusu ve diş kaybı gibi rahatsız edici belirtilerle kişilerde özgüven kaybı ve sosyal hayattan kopuş yaşanabilir. Bu durum, depresif belirtilerin daha da artmasına ve derinleşmesine neden olabilir (Tsakos ve ark., 2020).

Nöroendokrin düzeyde bakıldığında ise, depresyon ve kronik stresin proinflatuvar sitokinleri artırırken, antiinflatuvar sitokinleri azalttığı ortaya konmuştur. Bu immünolojik değişimler, periodontal hastalığın hem başlamasına hem de şiddetlenmesine yol açabilir (Bertoldi ve ark., 2018).

2.3. Ağız Hijyeni, Sigara ve Beslenme

Stres ve depresyon, kişilerin yaşam tarzlarında olumsuz etkilere neden olmaktadır. Yetersiz beslenme, sigara ve alkol kullanımı periodonsiyum yıkımını artıran önemli risk faktörleridir (Malik ve ark., 2018). Özellikle sigara, meydana getirdiğı vazokonstrüksiyon sebebiyle kan akımını azaltarak doku iyileşmesini engeller ve immün cevabı zayıflatır. Ayrıca stres düzeyi yüksek kişilerde antioksidan alımının azalış ve oksidatif stres düzeyinin artması, periodontal dokularda serbest radikal miktarını artırarak enflamasyonu tetikler. Psikolojik baskı altında olan kişilerde ağız hijyeni alışkanlıklarının da azaldığı gözlemlenmiştir (Decker ve ark., 2020).

Sonuçta, psikososyal faktörler sadece duygusal olarak değil, davranışsal olarak ta periodontal sağlığı etkileyen önemli parametrelerdir. Bu etkileşim, hastalık sürecini devam ettiren bir kısır döngü oluşturarak tedaviyi zorlaştırabilir (Corridore ve ark., 2023).

3. YAŞAM KALİTESİ VE ÖLÇÜMÜ

3.1. Ağız Sağlığı ile İlişkili Yaşam Kalitesi (OHRQoL)

Yaşam kalitesi, Dünya Sağlık Örgütü tarafından, bir bireyin yaşadığı kültür ve değer sistemleri bağlamında ve hedefleri, beklentileri, standartları ve kaygılarıyla ilişkili olarak yaşamdaki konumuna ilişkin algısı olarak tanımlanmaktadır. Bu kavram, sağlık değerlendirmelerine bakıldığında sadece hastalığın varlığıyla değil, kişinin bu durumla nasıl başa çıktığına da odaklanır (Tsakos ve ark., 2020)., Oral Health-Related Quality of Life (OHRQoL) kavramı, kişinin oral sağlık durumunun günlük yaşamını, duygusal durumunu ve sosyal etkileşimlerini nasıl etkilediğini ölçmek amacıyla geliştirilmiştir (da Silva Araújo ve ark., 2010).

OHRQoL ölçümünde çeşitli validasyonlu ölçekler kullanılmaktadır. En yaygın kullanılanlardan biri Oral Health Impact Profile (OHIP) ölçeğidir. OHIP-14 versiyonu, fonksiyonel sınırlama, fiziksel ağrı, psikolojik rahatsızlık, sosyal engellenme ve özsaygı gibi alt boyutlardan oluşur (Locker & Allen, 2007). Diğer bir yaygın ölçüm aracı olan Geriatric Oral Health Assessment Index (GOHAI) özellikle yaşlı bireylerin fonksiyonel ağız sağlığını değerlendirmek için geliştirilmiştir (Atchison & Dolan, 1990). Psychosocial Impact of Dental Aesthetics Questionnaire (PIDAQ) ise estetik algının yaşam kalitesi üzerindeki psikososyal etkilerini ölçer (Klages ve ark., 2006).

Bu ölçekler, periodontal hastalıkların birey üzerindeki etkilerini yalnızca klinik parametrelerle değil, öznel deneyimlerle de değerlendirme olanağı sunar. Böylece tedavi etkinliği yalnızca doku iyileşmesiyle değil, hastanın yaşam kalitesinde sağlanan iyileşmeyle de ölçülebilir (Rawlinson ve ark., 2021).

3.2. Periodontal Hastalıkların Yaşam Kalitesi Üzerindeki Etkileri

Periodontal hastalıklar; ağrı, kanama, dişeti çekilmesi, halitozis, diş kaybı ve estetik bozukluklar gibi birçok klinik belirtiyile yaşam kalitesini olumsuz etkiler (Malik ve ark., 2018). İleri periodontitis vakalarında hastalar sıklıkla çiğneme fonksiyonlarında azalma, sosyal çekinme ve iletişim kaygısı bildirmektedir. Bu durum, bireylerin sosyal aktivitelerden uzaklaşmasına ve psikolojik refahın azalmasına neden olur (da Silva Araújo ve ark., 2010).

Çeşitli epidemiyolojik çalışmalar, periodontitisli bireylerde OHRQoL skorlarının, periodontal olarak sağlıklı bireylere kıyasla anlamlı şekilde daha kötü olduğunu göstermiştir. Özellikle ağrı, estetik kaygı ve çiğneme güçlüğü, OHRQoL alt boyutlarında en belirgin bozulmayı oluşturmaktadır (Tsakos ve ark., 2020).

Bununla birlikte, yaşam kalitesi üzerindeki etki düzeyi yalnızca hastalığın şiddetine değil, bireyin psikolojik dayanıklılığına, sosyal desteğine ve kişisel başa çıkma mekanizmalarına da bağlıdır (Corridore ve ark., 2023). Bu nedenle, periodontal tedavinin başarısı yalnızca klinik parametrelerle değil, subjektif yaşam kalitesi göstergeleriyle de değerlendirilmelidir.

4. PSİKOSOSYAL BOYUTUN KLİNİK UYGULAMALARA YANSIMALARI

4.1. Hasta Motivasyonu ve Tedaviye Uyum

Periodontal tedavinin başarısında hastanın motivasyonu ve davranış değişikliği önemli bir yer tutar. Psikolojik durumu olumsuz olan bireylerde tedaviye uyumun azaldığı, ağız hijyeni düzeylerinin düşük olduğu ve tekrarlayan enflamasyonların daha sık görüldüğü rapor edilmiştir (Decker ve ark., 2020).

Davranış değişikliğini desteklemek için kullanılan Motivational Interviewing (MI) ve Health Belief Model (HBM) gibi psikososyal yaklaşımlar, periodontal hastalarda motivasyon artırıcı araçlar olarak değerlendirilmektedir (Bertoldi ve ark., 2018). Bu modeller, bireylerin sağlık davranışlarını benimsemelerinde algılanan yarar, tehdit ve öz-yeterlilik gibi bilişsel faktörleri dikkate alır.

Dolayısıyla, klinisyenlerin yalnızca mekanik tedavilere odaklanmak yerine, hastanın psikolojik özelliklerini ve davranışsal eğilimlerini de göz önünde bulundurmaları tedavi başarısını artırabilir (Rawlinson ve ark., 2021).

4.2. Multidisipliner Yaklaşımlar ve Psikolojik Destek

Periodontal hastalıkların psikososyal yönü, yalnızca periodontologların değil, psikolog, davranış bilimci ve halk sağlığı uzmanlarının da katkısını gerektirir. Multidisipliner tedavi modelleri, stres yönetimi, beslenme danışmanlığı ve davranışsal eğitim programlarını içerebilir (da Silva Araújo ve ark., 2010). Örneğin, stres azaltıcı müdahalelerin (ör. bilişsel davranış terapisi, gevşeme teknikleri) periodontal klinik parametrelerde iyileşmeye katkı sağladığı gösterilmiştir (Corridore ve ark., 2023). Benzer şekilde, sosyal destek düzeyi yüksek hastalarda periodontal

tedaviye uyumun ve uzun dönem başarı oranlarının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (Bertoldi ve ark., 2018). Klinik uygulamalara psikososyal faktörlerin entegrasyonu, tedavi sürecini daha hasta-merkezli hale getirerek biyopsikososyal diş hekimliği yaklaşımını güçlendirmektedir (Rawlinson ve ark., 2021).

5. GELECEK PERSPEKTİFLERİ

Periodontal hastalıkların yönetiminde klasik biyomedikal modelin yerini, giderek daha fazla biyopsikososyal modele dayalı bütüncül bir yaklaşım almaktadır (Rawlinson, 2020). Bu yaklaşım, biyolojik faktörlerin yanı sıra psikolojik refah, stres düzeyi, yaşam tarzı ve sosyal çevre gibi unsurları da tedavi planlamasına dahil eder.

Gelecekte, dijital sağlık teknolojileri ve yapay zekâ destekli izleme sistemleri, bireylerin yaşam kalitesi skorlarını ve psikososyal durumlarını düzenli olarak takip etmek için kullanılabilir. Mobil uygulamalar aracılığıyla OHRQoL değerlendirmeleri, periodontal takip sistemlerine entegre edilebilir (Seizer ve ark., 2022). Ayrıca halk sağlığı politikalarında periodontal hastalıkların yalnızca klinik bir sorun değil, psikososyal bir halk sağlığı meselesi olarak ele alınması beklenmektedir (da Silva Araújo ve ark., 2010). Bu doğrultuda, toplum temelli farkındalık programları ve eğitim kampanyaları, hem periodontal sağlığın korunmasına hem de yaşam kalitesinin artırılmasına katkı sağlayabilir.

6. SONUÇ

Periodontal hastalıklar, bireyin fiziksel sağlığı kadar psikolojik ve sosyal yaşamını da etkileyen çok boyutlu patolojilerdir. Klinik bulguların ötesinde, hastanın yaşam kalitesi, stres düzeyi ve psikolojik durumu da değerlendirme sürecine dahil edilmelidir (Tsakos ve ark., 2020).

Tedavi planlamasında psikososyal faktörlerin dikkate alınması, hem periodontal tedavi başarısını hem de hastaların uzun dönem memnuniyetini artırır. Biyopsikososyal yaklaşım, günümüz periodontolojisinin hasta odaklı, bütüncül bakım anlayışının temelini oluşturmaktadır (Bertoldi ve ark., 2018).

KAYNAKLAR

Atchison, K. A., & Dolan, T. A. (1990). Development of the geriatric oral health assessment index. *Journal of Dental Education*, 54(11), 680–687.

Bertoldi, C., Venuta, M., Guaraldi, G., Lalla, M., Guaitolini, S., Generali, L., ... Zaffe, D. (2018). Are periodontal outcomes affected by personality patterns? A 18-month follow-up study. *Acta Odontologica Scandinavica*, 76(1), 48–57.

Corridore, D., Saccucci, M., Zumbo, G., Fontana, E., Lamazza, L., Stamegna, C., ... Guerra, F. (2023). Impact of stress on periodontal health: Literature revision. *Healthcare*, 11(10), 1516.

da Silva Araújo, A. C., Gusmão, E. S., Batista, J. E. M., & Cimdões, R. (2010). Impact of periodontal disease on quality of life. *Quintessence International*, 41(6), e111–e118.

Decker, A., Askar, H., Tattan, M., Taichman, R., & Wang, H. L. (2020). The assessment of stress, depression, and inflammation as a collective risk factor for periodontal diseases: A systematic review. *Clinical Oral Investigations*, 24(1), 1–12.

Klages, U., Claus, N., Wehrbein, H., & Zentner, A. (2006). Development of a questionnaire for assessment of the psychosocial

impact of dental aesthetics in young adults. *The European Journal of Orthodontics*, 28(2), 103–111.

Locker, D., & Allen, F. (2007). What do measures of “oral health-related quality of life” measure? *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 35(6), 401–411.

Malik, S., Yasmin, R., Rizwan, R., Ahmed, R., Kashif, M., & Shah, B. G. (2018). Impact of periodontal disease on oral health-related quality of life among patients. *Annals of Allied Health Sciences*, 4(2), 56–59.

Rawlinson, A. (2020). *Periodontal treatment, individual psychological factors and oral health-related quality of life* (Doctoral dissertation). University of Sheffield, Sheffield, UK.

Rawlinson, A., Vettore, M. V., Baker, S. R., & Robinson, P. G. (2021). Periodontal treatment, psychological factors and oral health-related quality of life. *Journal of Clinical Periodontology*, 48(2), 226–236.

Seizer, L., & Schubert, C. (2022). On the role of psychoneuroimmunology in oral medicine. *International Dental Journal*, 72(6), 765–772.

Tsakos, G., & Allen, F. (2020). Oral health-related quality of life. In G. Tsakos & J. Steele (Eds.), *Oral epidemiology: A textbook on oral health conditions, research topics and methods* (pp. 319–332). Cham, Switzerland: Springer.

TÜRKİYE VE DÜNYADA
PERİODONTOLOJİ

yaz
yayınları

YAZ Yayınları
M.İhtisas OSB Mah. 4A Cad. No:3/3
İscehisar / AFYONKARAHİSAR
Tel : (0 531) 880 92 99
yazyayinlari@gmail.com • www.yazyayinlari.com