

# DİŞ HEKİMLİĞİNDE KLİNİK UYGULAMALAR, TEKNOLOJİK YAKLAŞIMLAR VE MESLEKİ PERSPEKTİFLER



Editör: MERVE ERKMEN ALMAZ

**BİDGE Yayınları**

**Diş Hekimliğinde Klinik Uygulamalar, Teknolojik Yaklaşımlar  
ve Mesleki Perspektifler**

**Editör:** PROF. DR. MERVE ERKMEN ALMAZ

**ISBN:** 978-625-8995-15-2

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 2026-03-25

BİDGE Yayınları

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

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

[www.bidgeyayinlari.com.tr](http://www.bidgeyayinlari.com.tr) - [bidgeyayinlari@gmail.com](mailto:bidgeyayinlari@gmail.com)

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

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



Diş hekimliği, gelişen teknolojinin hızıyla birlikte her gün değışerek yeniden şekillenmektedir. Bu eser; diş hekimliğinde pedodontiden geriatriye, implantolojiden modern lazer uygulamalarına kadar mesleğın tüm dinamik alanlarını tek çatı altında toplamaktadır.

Sadece klinik tekniklere değıl, "Diş Hekimliğinde Beyin Göçü" gibi güncel mesleki bir konu başlığını da içeren bu kitap, teorik bilgiyi pratik tecrübe ile birleştirmektedir. Hem diş hekimliği alanındaki yenilikleri takip etmek isteyen deneyimli hekimler, hem de mesleğe hazırlanan öğrenciler için kapsamlı bir kaynak niteliği taşımaktadır.

Bu kitaba katkı sağlayan tüm yazarlara ve BİDGE Yayınları ailesine teşekkür eder, kitabın ağız ve diş sağığı alanında çalışan herkese fayda sağlamasını temenni ederim.

Prof. Dr. Merve ERKMEN ALMAZ

## İÇİNDEKİLER

|                                                                                                                |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| ÇOCUKLARDA YAŞA BAĞLI DAVRANIŞ KALİPLERİ .....                                                                 | 1   |
| <i>CEYDA ÖZKILIÇ, MELEK BELEVÇİKLİ, EBRU HAZAR BODRURLU</i>                                                    |     |
| JUVENİL İDİYO PATİK ARTRİT VE AĞIZ SAĞLIĞI .....                                                               | 20  |
| <i>ALPER ÇAMGÖZ</i>                                                                                            |     |
| EVALUATION OF FLUORURINE IN DENTISTRY .....                                                                    | 33  |
| <i>ZELAL ALMAK, MEHMET SİNAN DOĞAN</i>                                                                         |     |
| DUDAK DAMAK YARIKLARI .....                                                                                    | 58  |
| <i>KÜBRA NUR KARAASLAN, İREM BAĞ BAYTAR</i>                                                                    |     |
| RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE LAZER<br>TEKNOLOJİSİNİN UYGULAMALARI VE AVANTAJLARI ..                             | 73  |
| <i>MUHAMMET FİDAN, TUĞBA YETİMLER</i>                                                                          |     |
| DİŞ HEKİMLİĞİNDE DİODE LAZERLER: TEMEL<br>PRENSİPLER, KLİNİK UYGULAMALAR VE<br>BİYOSTİMÜLATİF ETKİLER .....    | 97  |
| <i>AHMET TAYLAN ÇEBİ, MUHAMMED ABDULLAH ÇEĞE</i>                                                               |     |
| PERİODONTAL HASTALIKLARIN TEDAVİSİNDE<br>CERRAHİ OLMAYAN PERİODONTAL TEDAVİ<br>PROTOKOLLERİ .....              | 114 |
| <i>CAN AYDIN</i>                                                                                               |     |
| TÜKÜRÜK BEZLERİNİN ANATOMİK VE<br>FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ İLE KLİNİK<br>HASTALIKLARI VE TANISAL YAKLAŞIM ..... | 132 |
| <i>FURKAN OSMAN AKARÇAY, FAHRETTİN KALABALIK, MUHAMMET<br/>CAN EREN</i>                                        |     |
| DENTAL İMPLANT UYGULAMALARINDA<br>KOMPLİKASYONLAR VE TEDAVİLERİ .....                                          | 146 |
| <i>MELTEM ARSLAN, FATİH KARAASLAN</i>                                                                          |     |

## İÇİNDEKİLER

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| YAŞLILARDA AĞIZ BAKIMI ..... | 191 |
|------------------------------|-----|

*İZZET MELİH GÜRKAN, SİBEL ÖZDEMİR*

|                                                                                                                        |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| DİŞ HEKİMLİĞİNDE BEYİN GÖÇÜ: KÜRESEL İŞGÜCÜ<br>HAREKETLİLİĞİ, BELİRLEYİCİLER, ETKİLER VE<br>POLİTİKA SEÇENEKLERİ ..... | 212 |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|

*PINAR GÜLEÇ, FATİH KARAASLAN*

# BÖLÜM 1

## ÇOCUKLARDA YAŞA BAĞLI DAVRANIŞ KALIBLARI

**CEYDA ÖZKILIÇ<sup>1</sup>**  
**MELEK BELEVCİKLİ<sup>2</sup>**  
**EBRU HAZAR BODRUMLU<sup>3</sup>**

### Giriş

Çocukların gelişim sürecinin klinik açıdan düzenli biçimde değerlendirilmesi ve izlenmesi, gelişimsel bozuklukların erken dönemde saptanması ve uygun tedavi yaklaşımlarının planlanması açısından kritik bir öneme sahiptir. Özellikle bilişsel ile sosyal-duygusal gelişim alanlarının ayrıntılı biçimde analiz edilmesi, çocuk dış hekimi ile hasta arasında sağlıklı bir iletişim ve iş birliği kurulmasına katkı sağlar. Çocukların kazandıkları bilgi, beceri ve yetkinlikler ise bebeklikten ergenlik dönemine kadar uzanan farklı gelişim evreleri

---

<sup>1</sup> Arş. Gör. Ceyda ÖZKILIÇ, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı, Orcid: 0009-0006-4849-4793

<sup>2</sup> Dr. Öğr. Üyesi Melek BELEVCİKLİ, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-9745-0360

<sup>3</sup> Prof. Dr. Ebru HAZAR BODRUMLU, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı, Orcid: 0000-0002-3474-5583

kapsamında sınıflandırılarak ele alınabilir (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020).

### **0-1 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

0–1 yaş dönemi, bebeğin tam bağımlılıktan temel güven duygusuna doğru ilerlediği, davranışların büyük ölçüde biyolojik ihtiyaçlar ve bakım verenle etkileşimle şekillendiği evredir. Temel duygular erken aylarda görülür. Tanıdık yüzlere gülümseme 2–3. aylarda ortaya çıkar. Ağlama temel iletişim aracıdır. Güven duygusu bu dönemde gelişir (Santrock, J. W., 2011). 6. aydan sonra yabancı kaygısı ve ayrılık tepkisi gelişebilir. Ebeveynden ayrılıkta huzursuzluk görülür (Bowlby, J., 1982). Baş kontrolü, oturma, emekleme, yuvarlanma hareketleri görülür (Gallahue & Ozmun, 2006). Göz teması kurarlar, isimlerini tanımaya başlarlar, tanıdık kişilere ve seslere yönelirler (Owens, R. E., 2012). Çevreyi duyular ve hareketlerle tanır. Nesneleri atarak, çarparak, sallayarak, ağızına götürerek farklı yollar ile tanımaya başlar. 8–12. aylarda nesne sürekliliği gelişmeye başlar. Nesne sürekliliği, nesnelerin çocuklar tarafından görülmediğinde de varlığını sürdürmesi demektir (Pinkham & ark., 2009). Nesne sürekliliği duygusunun gelişmesi bebeğin en önemli kazanımlarından biridir. Nesne sürekliliğinin incelenmesinin temel yolu, ilginç bir nesne gözden kaybolduğunda bebeğin tepkisini seyretmektir. Bebekler nesneyi ararsa, bu nesne sürekliliğinin varlığını gösteren bir eylemdir. Oyuncağı düşürüp tekrar alma, saklanan nesneyi arama, aynı hareketi defalarca yapma gibi örnekler de verilebilir (Piaget, J., 1952).

### **1–2 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

Bu dönemde çocuklar ilk adımlarını atmaya başlarlar ve fiziksel hareketlilikte artış görülmesiyle birlikte “Ben yaparım” duygusu güçlenir. Başarı desteklenirse özerklik duygusu gelişir (Erikson, E. H., 1963). Bunun yanı sıra dil gelişir ve çocuk başkalarıyla iletişim kurmaya başlar (Bektaş, E. U., & Bektaş, T., 2024). Kelime

dağarcığı hızla artar, tek kelimeden iki kelimelik ifadelere geçiş olur. İsteklerini artık ağlayarak değil, sözel olarak ifade etmeye başlarlar. “Ver”, “git” gibi basit yönergeleri anlayabilirler (Owens, R. E., 2012). İki yaşında olan bir çocuk yaşıtıyla birlikte oyun oynayamaz. Bir çift iki yaşındaki çocuk aynı kum bahçesinde oynayabilir ama birinin oyunuyla diğerinin ilişkisi yoktur (Pinkham & ark., 2009). Etrafına ve insanlara karşı son derece meraklıdır (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020). Yemek yeme, istediği kıyafetleri giyinme gibi aktiviteleri yardım almadan yapmak ister. İnatlaşma, ‘hayır’ kelimesini kullanma yaygındır (Erikson, E. H., 1963). İşler ters gidince ya da aşırı yorgunken öfke nöbeti gibi bağırıp çağırabilir (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020). Ebeveynlere, 1–2 yaş aralığındaki çocukların henüz özdenetim becerilerini tam olarak geliştirmedikleri ve bu dönemde görülen öfke nöbetlerinin gelişimsel açıdan olağan kabul edildiği açıklanmalıdır. Bu gibi durumlarda en uygun yaklaşımın aşırı tepki vermemek ve sakin bir tutum sergilemek olduğu vurgulanmalıdır (Pinkham & ark., 2009).

### **3 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

3 yaş, çocuğun özerklikten girişkenliğe geçiş yaptığı; dil, hayal gücü ve sosyal etkileşimin hızla geliştiği bir dönemdir. Davranışlar merak, keşfetme ve kendini ifade etme etrafında şekillenir (Santrock, J. W., 2011). Çevresindeki her şey hakkında soru sorar, yoğun bir öğrenme isteği vardır. Sebep ve sonuçları anlamak için neden ve nasıl diye sorar (Pinkham & ark., 2009). Kelime dağarcığı hızla genişler, uzun cümleler kurabilir (Owens, R. E., 2012). Diğer insanlarla artan iletişim yetenekleri nedeniyle, üçüncü yaş günü yılları, çoğu çocuk için diş bakımı programına giriş olarak gösterilir. Ancak 3 yaş ilk diş randevusu için geç bir yaştır (Pinkham & ark., 2009). Çocuğun yaşama dair en temel becerileri kazandığı dönemdir. Yemek yeme, tuvalet ihtiyacını giderme, giyinme gibi özbakım becerileri günlük yaşamın bir parçası haline gelir (Dikici ve ark., 2020). Bedensel kontrol artmıştır; üç tekerlekli bisikleti sürebilir, basit şekiller

çizebilirler (Gallahue & Ozmun 2006). Akranlara ilgi artar, birlikte oyuna geçiş başlar. Oyun arkadaşları seçme, oyun başlatma gibi özellikler görülmeye başlar (Rubin & ark., 2006). Oyun sırasını anlayabilir (Pinkham & ark., 2009).

#### **4 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

Toplumumuzda 3-6 yaş arası çocuklar okul öncesi dönemdeki çocuklar olarak adlandırılır. 2 yaş grubundaki basit ‘neden’ soruları yerini detaylı bilgi almaya yönelik ‘nasıl bu kadar büyüdü?’, ‘o nereden geliyor?’ gibi sorulara bırakır. Diş ziyareti boyunca çok fazla konuşur ve sıklıkla tüm aletlerin isimlerini sorar ve her birinin ne için kullanıldığını öğrenmek ister. Dişlerinin muayene edilmesine izin verir (Koch, G., & Poulsen). Çocuğun cinsel kimlik farkındalığı bu dönemde başlar (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020). Çocuklardaki hayal gücü ve dil gelişimindeki ilerlemeyle birlikte sosyal oyunlara daha aktif katılım sağlanır (Piaget, 1962). Akran ilişkileri önem kazanır, birlikte oyun belirgindir, kurallı oyunlara ilgi ve oyun içinde iş birliği hakimdir. Paylaşma ve sıra bekleme becerileri gelişir (Rubin & ark., 2006). Okulöncesi dönemde öğrenilen bilgi ve davranışların büyük bir kısmını gözlem yaparak ve taklit şeklinde yaptıkları bu sebeple hem anne ve babaların hem de okul öncesi eğitim kurumlarının iyi model olma sorumluluğu bulunmaktadır. (Çapuk, H., 2022). Başarılarından gurur duyar ve sık yetişkin onayı isterler (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020).

#### **5 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

Çocuğun okul olgunluğuna yaklaştığı, sosyal kuralların ve öz denetimin belirginleştiği bir dönemdir. Duygusal tepkiler daha dengelidir (Denham & ark., 2003). Benmerkezci tutumlar devam etmesine karşın, çocuğun sosyal etkileşimlerinin arttığı, dil gelişiminin belirgin şekilde ilerlediği ve dili bilinçli olarak iletişim kurma amacıyla kullandığı gözlemlenmektedir (Dikici ve ark., 2020). Bu dönemde çocuk; nesneleri şekil, renk ve büyüklük gibi özelliklerine

göre sınıflandırabilme becerisi kazanır. Düşünce yapısı daha karmaşık hale gelir, hayal gücünü daha etkin kullanır ve dikkatini bir etkinlik üzerinde daha uzun süre yoğunlaştırabilir. Dönemin sonlarına doğru ise temel okuma ve yazma becerilerinin temelleri atılmaya başlanır. Genişleyen kelime dağarcığı, uzayan dikkat süresi ve ebeveyn den kısa süreli ayrılığı tolere edebilme kapasitesi, çocuğun okul öncesi eğitime hazır olduğuna işaret eden önemli gelişimsel göstergelerdir (Pinkham & ark., 2009).

## **6 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

6 yaşındaki bir çocuğun 4-5 yaşındaki çocuktan daha nitelikli bir farklılığı olduğu; daha sorumlu oldukları, karmaşık düşünceleri daha iyi kavradıklarına dair yaygın bir kabullenme görülmektedir (Koch, G., & Poulsen). Altı yaşındaki bir çocuk henüz tam anlamıyla duygusal olgunluğa ulaşmamış olup, duygusal yaşantıları çoğu zaman karmaşık ve değişkendir. Bu dönemde arkadaşlık ilişkileri kurulabilir; zaman zaman düşmanlık duyguları geliştirebilir, saldırgan davranışlar sergileyebilir ve suçluluk ya da kaygı gibi duygular yaşayabilir. Bununla birlikte, başkalarının duygularını fark etme ve onlara ilgi gösterme kapasitesi de gelişmeye başlamıştır (Pinkham & ark., 2009). Çocuğun bu dönemde okula da başlamasıyla bir arkadaş grubunda yer almayı, grupta hareket etmeyi ve kurallara uymayı da öğrenir. Kurallı oyunlar oynamaktan, oyun içinde rekabet etmekten hoşlanırlar (Dikici ve ark., 2020). Okulun ilk birkaç ayında çocuğun kendini önemseme, özdenetim ve bağımsız olabilme yeteneğinin hızla arttığı belirtilmiştir (Pinkham & ark., 2009). Ebeveyn ile arkadaşlığa daha az ihtiyaç duyarlar (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020).

## **7-8 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

Önceki dönemlerdeki benmerkezcilik, çocuklar başkalarının bir durumu nasıl görebileceğini düşünmekte daha iyi hale geldikçe ortadan kalkmaya başlar (Boyraz, E., 2023). Duygularını daha iyi

kontrol edebilir; öfke ve hayal kırıklığı durumlarını yönetmeye başlar. Başkalarının duygularını anlamaya çalışır (Owens, R. E., 2012). Okuma-yazma ve hesap yapma gibi becerileri gelişir, sorumluluk almaya başlar (Bektaş, E. U., & Bektaş, T., 2024). Doğru ve yanlış kavramlarını anlayabilirler. Problem çözme ve akıl yürütme yetenekleri artar, hata ve başarısızlıkla başa çıkabilme becerileri gelişir (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020). Akran gruplarına uyum önem kazanır. Yakın çevresini aynı cinsiyetten arkadaşlarla oluşturmaya başlarlar. Rekabet ve takım oyunlarına ilgi artar (Berk, L. E., 2018). Kaba motor becerilerde koordinasyon ve denge gelişir; daha karmaşık oyunları oynayabilir. İnce motor becerilerde hassasiyet artar; yazı, çizim ve el işleri daha düzgün hâle gelir (Santrock, J. W., 2020).

### **9–10 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

Çocukluktan ergenliğe geçişin ilk sinyalleri görülmeye başlar. Kuralları anlamaya devam eder ancak nedenlerini sorgulamaya başlar, “Bu neden böyle?” soruları artar (Piaget, J., 1972). Otoriteye tepki gösterebilirler (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020). Başarılı olma isteği yüksektir, öğretmen ve ebeveyn geri bildirimi önemlidir. Akran onayı giderek güçlenir. Rekabet artar ve başarısızlıkta özgüven düşebilir (Erikson, E. H., 1963) Kendini başkalarıyla karşılaştırmaya başlarlar (Eccles & ark., 1993). Duygular genel olarak kontrol altındadır, zaman zaman ani öfke veya kırılganlık görülebilir. Arkadaşlıklar daha kalıcı hâle gelir, Grup içinde kabul edilme önemlidir (Rubin & ark., 2006). Önceki yaşlara göre korkuları azalmıştır (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020).

### **11–12 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

Bu dönemde kız çocuklarında ergenliğe özgü fiziksel değişimlerin ilk belirtileri görülmeye başlanabilirken, erkek çocuklarda genellikle henüz belirgin ergenlik bulguları ortaya çıkmamıştır. Ayrıca bu yaş grubunda, bireyin başkalarının kendisi hakkında ne

düşündüğüne önem vermesi daha sık gözlenen bir durumdur (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020). Bu dönemde fiziksel görünüm, duygusal farkındalığın ve kimlik gelişiminin önemli bir bileşeni haline gelir ve bunun ağız-diş sağlığı açısından da yansımaları olabilir. Örneğin, 6 yaşındaki bir çocukta mine yüzeyindeki renklenmeler çoğunlukla yalnızca ebeveynleri rahatsız ederken, çocuk bu durumdan genellikle etkilenmez. Ancak yaklaşık 12 yaş ve sonrasında estetik algının artmasıyla birlikte aynı durum; gülümsemekten kaçınma, sosyal ortamlarda geri planda kalma ve özgüven azalması gibi sonuçlara yol açabilir (Pinkham & ark., 2009). “Ben kimim?” sorusu belirginleşir. Saç, kıyafet, hobiler ve arkadaşlar aracılığıyla kimliğini keşfeder ve hobilere daha fazla zaman ayırırlar (Appleton, N., 2022) Akran grubu, aileden daha etkili olabilir. Sosyal kabul / dışlanma hassasiyeti yüksektir. Gruplaşmalar başlar. Popülerliğe önem verirler (Erikson, E. H., 1968). Duygular yoğun ve dalgalıdır. Öfkelerini kapıları çarparak, nesnelere/insanlara vurarak, bir şeyler atarak gösterme eğilimindedirler. Kaygı, utanç ve içe kapanma artabilir. Bazen çocukça, bazen yetişkin gibi tepkiler verirler (Steinberg, L., 2014). Gizlilik ihtiyacı artar, aileden duygusal uzaklaşma görülebilir (Rubin & ark., 2006) Karşı cinse ilgi göstermeye başlayabilirler (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020).

### **13–14 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

Bu dönem, bireyin kimlik gelişiminin ön plana çıktığı ve akran grubunun etkisinin aileye kıyasla daha belirleyici hâle geldiği bir süreçtir. Özellikle aynı yaş grubundaki karşı cinsle kurulan ilişkiler ve sosyal etkileşimler daha fazla önem kazanmaktadır (Dikici ve ark., 2020). 13–14 yaşta her iki cinsiyette de duygu yoğunluğu artar. 13 yaş aynı zamanda erkeklerde ergenlik belirtilerinin de görülmeye başlandığı yaştır. Kızlar bu dönemde duygularını konuşma, ağlama, içe kapanma yoluyla içselleştirirken; erkeklerde öfke, huzursuzluk, ani tepkiler yoluyla dışsallaştırma belirginleşir (Steinberg, L., 2014). Bu dönemde birey, zaman zaman yalnız kalmayı tercih eder ve

kişisel alanına saygı gösterilmesini bekler. Mahremiyet ihtiyacı belirginleşir ve özel yaşamına dair sınırların korunmasına önem verir (Karayılmaz, Erken Güngör & Çiftçi, 2020). Olasılık, varsayım, “ya olsaydı” düşüncesi gibi soyut düşünme başlar. Kendi fikirlerini mutlak doğru görme eğilimi gösterirler (Piaget, J., 1972). Otoriteye körü körüne itaat azalır, aileyle çatışmalar görülür, “beni anlamıyorsunuz” söylemleri yaygındır. Bağımsızlık ihtiyacı artar, kurallara direnç gösterirler (Erikson, E. H., 1968). Sonuçları yeterince öngöremedikleri için risk alma davranışlarına yatkınlık başlar (Steinberg, L., 2008).

### **15–16 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

15–16 yaş ergenlik döneminde bireylerin biyolojik olarak olgunlaşması büyük ölçüde tamamlanırken, soyut düşünme becerileri, adalet ve hak kavramları gibi kişisel değerler ve etik ilkeler gelişir. Bilişsel ve sosyal alanlarda kimlik arayışı ve gelecek planları üzerine yoğunlaşmaktadır, meslek ve yaşam hedefleri sorgulanır. Kendi kararlarını alma isteği ve düşüncelerini savunma eğilimi yüksektir (Erikson, 1968; Kohlberg, L., 1984; Steinberg, 2014). Risk alma eğilimi sürebilir ancak daha bilinçlidir (Steinberg, L., 2008). Olası sonuçları değerlendirme artar (Piaget, J., 1972). Empati ve öz-farkındalık gelişir. Duygusal yakınlık arayışı artarken, stres ve akademik kaygı seviyeleri de yükselebilir. Akademik kaygının artmasına rağmen, zaman zaman sorumlulukları ihmal etme görülebilir (Steinberg, L., 2008). Toplumsal konulara duyarlılık gelişmeye başlamıştır. Yetişkinlerin koyduğu kuralları eleştirme, bazen bu kurallara karşı gelme davranışı görülebilir (Kohlberg, L., 1984).

### **17–18 Yaş Çocuk Davranış Kalıpları**

17–18 yaş geç ergenlik döneminde bireyler, kimlik duygusunun büyük ölçüde netleşmesiyle birlikte geleceğe yönelik planlar yapmakta, sorumluluk alma ve duygularıyla baş edebilme becerilerinde belirgin bir olgunlaşma göstermektedir. Birey biyolojik olarak

büyük ölçüde olgunlaşmış, yetişkinliğe geçişe hazırlanma sürecindedir (Erikson, 1968; Steinberg, 2014). Olası sonuçları değerlendirme ve uzun vadeli planlama artar. Farklı bakış açılarını birlikte değerlendirebilir. Mantıklı kararlar verebilir. Gelecek odaklı düşünme söz konusudur (Piaget, J., 1972). Aileyle ilişkiler daha dengeli hâle gelir ve daha uzlaşmacı bir iletişim söz konusudur. Duygular daha istikrarlı ve kontrollüdür. Stresle başa çıkma becerileri artar. Duyguları ifade etmede olgunluk gösterirler (Steinberg, L., 2008). Akran ilişkileri daha seçici ve derin hâle gelir. Romantik ilişkiler daha kalıcı ve bağlılık temellidir. Sosyal çevre bilinçli olarak şekillendirilir (Brown & Larson 2009).

### **Çocuklarda Davranışı Etkileyen Ebeveyn Stilleri**

Çocuk gelişimi, birçok etkenin bir araya gelmesiyle şekillenen bir süreçtir. Bu süreçte biyolojik özellikler, çevresel koşullar ve ebeveyn tutumları temel belirleyiciler arasında yer alır. Ebeveynlerin benimsedikleri çocuk yetiştirme anlayışı, çocuğun psikolojik ve sosyal gelişim sürecini dolayısıyla davranışlarını da etkilemektedir (Kandır & Alpan, 2008).

### **Mükemmeliyetçi Ebeveyn Stili**

Mükemmeliyetçi eğilimlere sahip ebeveynler, çocuklarının karşılaştıkları güçlükler karşısında çoğu zaman yüksek kaygı düzeyi ve düşük tolerans gösterebilmektedirler. Kendi başarı standartlarına sıkı biçimde bağlı olmaları, çocuklarının bireysel ihtiyaç ve duygularına yeterince esnek ve empatik biçimde yaklaşmalarını zorlaştırabilmektedir. Bu durum, çocuk başarısızlık yaşadığında destek ve anlayış beklerken ebeveynin gergin, eleştirel ya da mesafeli bir tutum sergilemesine yol açabilmektedir. Ebeveynin başarıya aşırı vurgu yapması, çocuğun hataları kişisel bir yetersizlik göstergesi olarak algılamasına neden olabilmektedir. Zamanla çocuk, hata yapmanın kabul edilmeme ya da sevilmemeye riski taşıdığına dair bir inanç geliştirebilir. Bu nedenle başarısızlıktan kaçınma eğilimi ortaya

çıkabilmekte ve performans kaygısı artabilmektedir. Mükemmeliyetçi ebeveynlikte sevgi ve onayın çoğunlukla başarıya bağlı olarak sunulması, çocukta koşullu kabul algısının oluşmasına zemin hazırlayabilmektedir. Çocuk, ebeveyninin katı beklentilerini karşılamadığı durumlarda hayal kırıklığı ya da kaygı ile karşılaşmayı bir tür reddedilme olarak yorumlayabilmektedir. Bu süreç; suçluluk, utanç, yetersizlik ve değersizlik duygularının yoğunlaşmasına neden olabilmektedir. Uzun vadede bu duygusal baskı, depresif belirtiler ve diğer psikolojik uyum sorunlarının gelişmesi açısından risk faktörü oluşturmaktadır (Öztürk Belet, E., 2025).

### **Aşırı Koruyucu Ebeveyn Stili**

Aşırı koruyucu ebeveynlik tutumunda anne ve babalar, çocuğun gereksinimlerinin ötesine geçerek yoğun bir kontrol ve müdahale eğilimi gösterirler. Çocuğun kararlarını kendileri verme, sosyal ilişkilerini sınırlama ve karşılaşabileceği güçlükleri onun yerine çözme davranışı yaygındır. Çocuğun üzülmemesi, yorulmaması ya da zorlanmaması düşüncesiyle sorumluluklarını üstlenmeleri, çocuğun kendi başına hareket edebilme becerisinin gelişmesini engelleyebilmektedir. Bu tür bir aile ortamında yetişen çocuklar genellikle bağımsızlık geliştirmekte zorlanır; özgüvenleri zayıf olabilir ve dış denetime daha yatkın bir kişilik yapısı gösterebilirler. Başkalarına aşırı bağımlılık, çekingenlik ve güvensizlik gibi özellikler gözlemlenebilir. Ayrıca yaşadıkları olumsuz durumlarda sorumluluğu kendilerinde değil, çevrede arama eğilimi gösterebilirler. Bu bağımlı örüntü bazı bireylerde yetişkinlik dönemine kadar sürebilmekte ve ileriki yaşamlarında da benzer koruyucu tutumları yakın ilişkilerinde beleyebilmektedirler. Ev ortamında uyumlu ve sorun çıkarmayan bir görünüm sergileyen bu çocuklar, koruyucu atmosferin dışında, örneğin okul gibi ortamlarda, daha çekingen, kaygılı ve yetersizlik hissi yaşayan bir profil ortaya koyabilmektedirler. Aşırı koruyucu ebeveyn davranışları; okul korkusu, içe kapanma, utangaçlık ve bazı

durumlarda gece altını ıslatma gibi uyum sorunlarıyla ilişkilendirilebilmektedir (Derman & Başal, 2013).

### **Baskıcı-Otoriter Ebeveyn Stili**

Otoriter ebeveynlik tutumunda anne ve babalar, çocuğun nedenini tam olarak anlayamadığı katı kurallar ve yasaklar koymakta; çoğu zaman açıklama yapmadan itaat beklemektedirler. Bu süreçte çocuğun kişiliğine yönelik eleştiriler yöneltilebilmekte ve fiziksel cezaların yanı sıra aşağılayıcı ya da sert sözlü yaptırımlar uygulanabilmektedir. Çocuk, çoğunlukla korku duygusuyla ya da ebeveynin öfkesini tetiklememek amacıyla kurallara uymaktadır. Ancak bu uyum, içselleştirilmiş bir disipline değil, dış otoriteye bağlı bir davranış düzenine dayanmaktadır. Bu nedenle ebeveyn denetiminin olmadığı ortamlarda öz denetim geliştirmekte zorlanabilmektedir. Otoriter aile ortamında yetişen çocuklarda, sevgi ve kabulün koşullu olarak sunulması ve sık cezalandırma uygulamaları; olumsuz benlik algısı, düşük özgüven, çekingenlik ve pasif kişilik özelliklerinin gelişimine zemin hazırlayabilmektedir. Bazı araştırmalarda özellikle erkek çocuklarda saldırgan davranışların daha sık görülebildiği belirtilmektedir. Çocukların anne-babaları tarafından sevilmediklerine dair inanç geliştirmeleri hem akademik hem de sosyal alanlarda uyum sorunlarına yol açabilmekte; okul ortamında saldırganlık, kurallara uymama ve düşük akademik başarı gibi sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca aşırı baskıcı ve eleştirel aile yapısında; sürekli azarlanma, kıyaslanma, ilgisizlik ya da sevgisizlik deneyimleri yaşayan çocuklarda yoğun kaygı, korku, yalnızlık ve değersizlik duyguları görülebilmektedir. Bu duygusal yükü baş etmekte zorlanan bazı çocuklarda tırnak yeme gibi davranışsal belirtiler ortaya çıkabilmektedir (Derman & Başal, 2013).

### **Demokratik Ebeveyn Stili**

Demokratik ebeveynlik tutumunun benimsendiği aile ortamlarında anne ve babalar çocuklarına karşı sıcak, ilgili ve destekleyici

bir yaklaşım sergilemektedirler. Aile içi ilişkiler karşılıklı sevgi ve saygıya dayanmaktadır. Çocuğun bireysel varlığına, düşüncelerine ve ihtiyaçlarına değer verilmekte; ebeveynler çocuklarını sabırla dinlemekte ve alınacak kararlarda onların görüşlerini dikkate almaktadırlar. Bu tutumda sınırlar çocuğun duygularına değil, davranışlarına yöneliktir. Yapılan eleştiriler çocuğun kişiliğini hedef almak yerine davranış ya da performans üzerinden yapılmaktadır. Kurallar önceden belirlenmiş ve açık biçimde ifade edilmiş olduğundan, çocuk hangi davranışın olumlu ya da olumsuz sonuç doğuracağını bilmektedir. Bu öngörülebilir yapı, çocuğun sorumluluk geliştirmesine ve öz denetim kazanmasına katkı sağlamaktadır. Aynı zamanda ebeveynler çocuğa güven duymakta ve onun bağımsızlık kazanmasını desteklemektedirler. Bu ortamda yetişen çocukların genellikle sosyal açıdan yeterli, iletişim becerileri gelişmiş, yardımsever ve empati kurabilen bireyler oldukları gözlenmektedir. Kendini ifade edebilen, özgüveni yüksek, ne istediğini bilen ve sosyal sorumluluk bilinci gelişmiş bireyler olarak yetişmeleri demokratik ebeveynlik tutumuyla ilişkilendirilmektedir (Derman & Başal, 2013).

### **İzin Verici/Serbest Ebeveyn Stili**

Aşırı hoşgörü (izin verici) ebeveynlik tutumunda anne ve babalar çocuklarına karşı sıcak, ilgili ve sevecen bir yaklaşım sergilemekle birlikte, davranışlarını düzenleyici sınırlar koyma konusunda yetersiz kalmaktadırlar. Çocuğun hemen her konuda kendi kararını vermesine izin verilmekte, kurallar ya hiç belirlenmemekte ya da tutarlı biçimde uygulanmamaktadır. Bazı durumlarda hatalı ya da zarar verici davranışlar dahi görmezden gelinebilmekte, ebeveynler açık bir sınır koyma ya da yaptırım uygulama eğilimi göstermemektedirler. Bu tutum içinde yetişen çocuklar, başlangıçta özgürlük alanı geniş gibi görünse de net sınırların bulunmaması nedeniyle güvensizlik yaşayabilmektedirler. Benmerkezci davranışlar, kurallara karşı gelme ve saldırganlık gibi sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Sınırların ve sorumlulukların yeterince öğretilmemesi, çocukların iş birliği

yapma ve kurallara uyum sağlama becerilerini olumsuz etkileyebilmektedir. Doğru ve yanlış davranışlar sözlü olarak ifade edilse bile, uygulamada tutarlılık sağlanmadığında ve davranışlara yönelik geri bildirim yetersiz kaldığında, çocuk istenen davranışı içselleştirmekte zorlanmaktadır. Ayrıca yeterli rehberlik ve yapılandırılmış deneyim sunulmadığında, çocuk sosyal yaşamın gerektirdiği sorumluluklara hazırlanmakta güçlük çekebilmekte; akran ilişkilerinde uyum sorunları yaşayabilmektedir. Bu durum bazı çocuklarda sosyal ortamlarda çekingenlik, yetersizlik hissi ya da kaygılı davranış örüntülerine yol açabilmektedir (Derman & Başal, 2013).

### **Reddedici Ebeveyn Stili**

Reddedici ve itici ebeveynlik tutumunda anne ve babalar, çeşitli nedenlerle çocuğa karşı mesafeli, soğuk ya da düşmanca bir yaklaşım sergileyebilmektedirler. Çocuk, yeterli sevgi, ilgi ve şefkat görmediği bir ortamda büyümekte; duygusal ihtiyaçları karşılanmadığı için sağlıklı bir benlik saygısı ve özgüven geliştirmekte zorlanmaktadır. Sürekli kabul edilmeme duygusu yaşayan çocuklarda, terk edilme ya da sahip olduklarını kaybetme korkusu ve insanlara karşı güvensizlik eğilimi oluşabilmektedir. Beklenen davranışları sergilese dahi onay görmeyen çocuk, hangi davranışların kabul edildiğini ya da edilmediğini ayırt etmekte güçlük yaşayabilmektedir. Bu durum, davranışlarını düzenlemede kararsızlığa ve içsel çatışmalara yol açabilmektedir. Duygusal açıdan yetersiz bir aile ortamında yetişen çocuklar, akranlarına kıyasla daha içine kapanık, neşeden ve canlılıktan uzak bir görünüm sergileyebilmekte; sevgi eksikliğinden kaynaklanan yoğun bir duygusal yoksunluk hissi yaşayabilmektedirler (Derman & Başal, 2013).

### **Kayıtsız/İlgisiz Ebeveyn Stili**

İlgisiz (ihmalkâr) ebeveynlik tutumu, çocuğun hem duygusal hem de fiziksel gereksinimlerine karşı duyarsız kalınan bir aile yapısını ifade etmektedir. Bu tutumda anne ve babalar çocuğa yeterli

sevgi, ilgi ve rehberlik sunmamakta; disiplin ve sınır koyma davranışı oldukça zayıf ya da yok denecek düzeyde olmaktadır. Çocuğun davranışları yönlendirilmez, kontrol edilmez ve çoğu zaman kendi hâline bırakılır. Ebeveyn ile çocuk arasındaki iletişim sınırlı ve kopuk olup, çocuk aile içinde değersiz ya da dışlanmış hissedebilmektedir. Bu ortamda yetişen çocuklar, sevgi ve güven duygusundan yoksun kaldıkları için sağlıklı bir benlik algısı geliştirmekte zorlanabilmektedirler. Kendilerini değersiz hissetme, güvensizlik ve yalnızlık duyguları yaygın görülebilmektedir. Duygusal ihmal, çocuklarda öfke, kin ve kaygı gibi olumsuz duyguların gelişmesine zemin hazırlayabilmekte; bazı durumlarda saldırgan, karşıt ya da kurallara aykırı davranış örüntüleri ortaya çıkabilmektedir. Ayrıca yeterli rehberlik ve yönlendirme sağlanmadığında çocuk, kendi davranışlarını düzenleme becerisini geliştirmekte güçlük çekebilmekte; boşluk ve amaçsızlık hissi yaşayabilmektedir. Sınırların ve sorumlulukların öğretilmemesi, çocuğun hem kendisine hem de çevresine zarar verebilecek riskli davranışlar sergilemesine neden olabilmektedir (Kaya, 1997).

### **Tutarsız Ebeveyn Stili**

Dengesiz ve tutarsız ebeveynlik tutumunda anne ve babalar, benzer davranışlara farklı zamanlarda farklı tepkiler verebilmektedirler. Bir gün hoşgörüyü karşılanan bir davranış, başka bir gün cezalandırılabilir; uygulanan yaptırımların gerekçesi çoğu zaman çocuğa açıklanmamaktadır. Bu öngörülemez yaklaşım, çocuğun hangi davranışın kabul edilebilir olduğunu anlamasını güçleştirmektedir. Oysa çocuk yetiştirme sürecinde ebeveynlerin dengeli, kararlı ve tutarlı bir yaklaşım sergilemeleri; normal gelişim dönemlerine ait davranışlara aşırı tepki göstermemeleri ve koydukları kuralları istikrarlı biçimde uygulamaları, çocuğun sınırları öğrenmesine ve davranışlarını düzenlemesine yardımcı olmaktadır. Tutarlılık, çocuğun hem öz denetim geliştirmesine hem de sosyal kuralları içselleştirmesine katkı sağlamaktadır. Sürekli değişken ve kararsız tutum sergileyen ebeveynler ise farkında olmadan kendi tutarsızlıklarını

çocuklarına yansıtabilmektedirler. Sürekli farklı ve çelişkili tepkilerle karşılaşan çocukta belirsizlik ve güvensizlik duyguları gelişebilmekte; bu durum korkulara, kaygılı düşüncelere ya da dikkat çekmeye yönelik problem davranışlara yol açabilmektedir (Derman & Başal, 2013).

## Kaynakça/References

Appleton, N. (2022, March 22). 11-year-old child development milestones. *Verywell Family*.

<https://www.verywellfamily.com/11-year-old-child-development-milestones-4171925>

Bandura, A. (1977). *Social learning theory*. Prentice Hall.

Bektaş, E. U., & Bektaş, T. (2024). *Gelişim ve gelişim alanları*. Duvar Yayınları, 14-56.

Berk, L. E. (2018). *Child development* (10th ed.). Pearson.

Bowlby, J. (1982). *Attachment and loss: Vol. 1. Attachment* (2nd ed.). Basic Books.

Boyras, E. (2023, 6 Mart). Piaget'in bilişsel gelişim kuramı ve gelişim dönemleri. *Söylenti Dergi*.

<https://www.soylentidergi.com/piagetin-bilissel-gelisim-kurami-ve-gelisim-donemleri/>

Brown, B. B., & Larson, J. (2009). Peer relationships in adolescence. In R. M. Lerner & L. Steinberg (Eds.), *Handbook of adolescent psychology* (3rd ed., Vol. 2, pp. 74–103). Wiley.

Çapuk, H. (2022). Gelişim dönemlerine göre karakter gelişimi. *Anatolian Journal of Health Research*, 3(3), 157–162. doi:10.29228/ana-toljhr.63543

Denham, S. A., Blair, K. A., DeMulder, E., Levitas, J., Sawyer, K., Auerbach-Major, S., & Queenan, P. (2003). Preschool emotional competence: Pathway to social competence? *Child Development*, 74(1), 238–256. doi:10.1111/1467-8624.00533

Derman, M., & Başal, H. A. (2013). Okulöncesi çocuklarında gözlenen davranış problemleri ile ailelerinin anne-baba tutumları

arasındaki ilişki. *Amasya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*, 2(1), 115–144.

Eccles, J. S., Midgley, C., Wigfield, A., Buchanan, C. M., Reuman, D., Flanagan, C., & Mac Iver, D. (1993). Development during adolescence: The impact of stage–environment fit on young adolescents' experiences in schools and in families. *American Psychologist*, 48(2), 90–101. doi:10.1037/0003-066X.48.2.90

Erikson, E. H. (1963). *Childhood and society* (2nd ed.). W. W. Norton.

Erikson, E. H. (1968). *Identity: Youth and crisis*. W. W. Norton.

Gallahue, D. L., & Ozmun, J. C. (2006). *Understanding motor development: Infants, children, adolescents, adults* (6th ed.). McGraw-Hill.

Kandır, A., & Alpan, Y. (2008). Okul öncesi dönemde sosyal-duygusal gelişime anne-baba davranışlarının etkisi. *Aile ve Toplum Eğitim-Kültür ve Araştırma Dergisi*, 4(14), 33–38.

Karayılmaz, H., Erken Güngör, Ö., & Çiftçi, Z. Z. (2020). Çocuklarda yaşa göre büyüme ve gelişim basamakları. Özdemir Özenen, D. (Ed.) *Pedodonti akıl notları* (Güncellenmiş 2. baskı). Ankara: Güneş Tıp Kitabevleri, 1-20.

Kaya, M. (1997). Ailede anne-baba tutumlarının çocuğun kişilik ve benlik gelişimindeki rolü. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi İlâhiyat Fakültesi Dergisi*, 9(12), 193–204.

Koch, G., & Poulsen, S. (n.d.). *Çocuk diş hekimliğine klinik yaklaşım* (2. baskı; G. Aren, Çev. Ed.). Medya Yayıncılık, 26-27

Kohlberg, L. (1984). *Essays on moral development: Vol. 2. The psychology of moral development*. Harper & Row.

Owens, R. E. (2012). *Language development: An introduction* (8th ed.). Pearson Education.

Öztürk Belet, E. (2025). Ebeveynlikte mükemmeliyetçilik ve öz-şefkat. *Adıyaman Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, Aile Yılı Özel Sayısı, 147–181. doi:10.14520/adyusbd.1740375

Patterson, G. R. (1982). *Coercive family process*. Castalia Publishing.

Piaget, J. (1952). *The origins of intelligence in children* (M. Cook, Trans.). International Universities Press.

Piaget, J. (1962). *Play, dreams and imitation in childhood*. Norton.

Piaget, J. (1972). *The psychology of the child*. Basic Books.

Pinkham, J. R., Casamassimo, P. S., Fields, H. W., Jr., McTigue, D. J., & Nowak, A. J. (2009). *Çocuk dış hekimliği: Bebeklikten ergenliğe* (4. baskı). Atlas Kitapçılık, 196-471.

Rubin, K. H., Bukowski, W. M., & Parker, J. G. (2006). Peer interactions, relationships, and groups. In N. Eisenberg (Ed.), *Handbook of child psychology: Vol. 3. Social, emotional, and personality development* (6th ed., pp. 571–645). John Wiley & Sons.

Santrock, J. W. (2011). *Life-span development* (13th ed.). McGraw-Hill.

Santrock, J. W. (2020). *Children* (14th ed.). McGraw-Hill Education.

Steinberg, L. (2008). A social neuroscience perspective on adolescent risk-taking. *Developmental Review*, 28(1), 78–106. doi:10.1016/j.dr.2007.08.002

Steinberg, L. (2014). *Adolescence* (10th ed.). McGraw-Hill Education.

Steinberg, L., Lamborn, S. D., Darling, N., Mounts, N. S., & Dornbusch, S. M. (1994). Over-time changes in adjustment among adolescents from authoritative, authoritarian, indulgent, and neglectful families. *Child Development*, 65(3), 754–770.

Dikici, A., Yıldız, F., Görücüler, M., Patır Erkek, N., & Emektar Akman, Y. (2020). *Çocuk gelişimi 10: Ders materyali*. Ankara: Millî Eğitim Bakanlığı, 34-37.

## BÖLÜM 2

### JUVENİL İDİYOPATİK ARTRİT VE AĞIZ SAĞLIĞI

#### 1. Alper ÇAMGÖZ<sup>1</sup>

##### Giriş

Jüvenil idiyopatik artrit (JİA), 16 yaşından önce başlayan, en az altı hafta süreyle devam eden ve altta yatan nedeni tam olarak açıklanamayan kronik artrit tablolarını kapsayan heterojen bir hastalık grubudur (Ravelli ve Martini, 2007). Uluslararası Romatoloji Dernekleri Birliği (ILAR) sınıflamasına göre JİA; oligoartiküler, poliartiküler (RF-pozitif ve RF-negatif), sistemik, entezit ilişkili artrit, psoriatik artrit ve sınıflandırılmayan artrit alt tiplerini içermektedir (Petty vd., 2004). Epidemiyolojik veriler, JİA'nın çocukluk çağının en sık görülen kronik romatolojik hastalıklarından biri olduğunu ve yaklaşık her 1000 çocuktan birini etkileyebildiğini göstermektedir (Thierry vd., 2014).

JİA'nın oral sağlık üzerindeki etkileri çok boyutlu bir çerçevede ele alınmaktadır. Walton ve arkadaşları (2000), JİA'lı çocuklarda oral sağlığın; hastalığın inflamatuvar özellikleri, kullanılan ilaçlar ve günlük ağız bakımının sürdürülmesinde yaşanabilen güçlüklerden etkilenebileceğini belirtmiştir. Özellikle üst ekstremitte tutulumunun,

---

<sup>1</sup> Uzm. Dt., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Pedodonti Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0003-3846-4468

etkili diş fırçalama ve ağız hijyeni uygulamalarını zorlaştırabileceği; ayrıca temporomandibular eklem (TME) tutulumunun da oral fonksiyonlar üzerinde klinik açıdan önemli sonuçlar doğurabileceği bildirilmiştir (Walton vd., 2000).

Son yıllarda yayımlanan çalışmalar, JİA'lı çocuklarda yalnızca çürük ve periodontal durumun değil, aynı zamanda tükürük özellikleri, TME tutulumu, tedaviye bağlı oral komplikasyonlar ve oral sağlıkla ilişkili yaşam kalitesinin de değerlendirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Skeie vd., 2019; Gil vd., 2022; Halbig vd., 2023). Bu bölümde, JİA'lı çocuklarda diş çürüğü, periodontal durum, tükürük değişiklikleri, temporomandibular eklem tutulumu, tedaviye bağlı oral komplikasyonlar ve oral sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi güncel literatür ışığında ele alınacaktır.

## **2. Diş Çürüğü ve Oral Hijyen**

JİA'lı çocuklarda diş çürüğü ve oral hijyen durumunu inceleyen çalışmalar, bu bireylerin ağız sağlığı açısından ek riskler taşıyabileceğini düşündürmektedir. Welbury ve arkadaşlarının (2003) kesitsel çalışmasında, JİA'lı çocuklarda sağlıklı kontrollere kıyasla daha yüksek çürük deneyimi ve daha olumsuz oral hijyen bulguları bildirilmiştir. Aynı çalışmada, tedavi edilmemiş çürüklerin ve diş kaybının daha sık gözlenmesi, bu hastalarda dental bakım gereksiniminin artmış olabileceğine işaret etmektedir (Welbury vd., 2003).

Bununla birlikte, JİA ile diş çürüğü arasındaki ilişkinin tüm çalışmalarda aynı doğrultuda rapor edilmediği görülmektedir. Skeie ve arkadaşlarının (2019) sistematik derleme ve meta-analizinde, JİA'lı çocuk ve ergenlerin dmft/DMFT indekslerinin sağlıklı akranlarıyla benzer olduğu bildirilmiştir. Ancak aynı çalışmada, dental plak birikimi ve gingival inflamasyon göstergelerinin JİA grubunda daha belirgin olabileceği vurgulanmıştır. Bu bulgular, çürük deneyimi ile oral hijyen göstergelerinin her zaman paralel seyretnemeyeceğini düşündürmektedir (Skeie vd., 2019).

Gil ve arkadaşları (2021) tarafından yapılan çok düzeyli analizde ise, JİA'lı bireylerde çürük prevalansının yalnızca klasik indekslerle değerlendirilmesinin yeterli olmayabileceği, erken dönem mine lezyonlarının da dikkate alınmasının önemli olduğu belirtilmiştir. Aynı çalışmada, çürük varlığının hastalığın kendisinden çok sosyo-davranışsal etmenler, ağız hijyeni alışkanlıkları ve ağız içi çevresel özelliklerle ilişkili olabileceği ifade edilmiştir (Gil vd., 2021).

Literatürde konuya ilişkin tam bir görüş birliği bulunmamakla birlikte, JİA'lı çocuklarda diş çürüğü prevalansına dair çelişkili bulgular rapor edilmektedir (Welbury vd., 2003; Skeie vd., 2019; Gil vd., 2021). Bununla birlikte, oral hijyenin sıklıkla olumsuz etkilendiği ve bu durumun uzun dönemde ağız sağlığı sorunlarına zemin hazırlayabileceği düşünülmektedir (Welbury vd., 2003; Skeie vd., 2019).

### **3. Periodontal Durum ve Gingival İnflamasyon**

JİA'lı çocuklarda periodontal durumun değerlendirilmesine yönelik çalışmalar, özellikle gingival inflamasyon bulgularının daha belirgin olabileceğini düşündürmektedir. Grevich ve arkadaşlarının (2019) kesitsel çalışmasında, JİA'lı hastalarda gingival inflamasyonun karşılaştırma gruplarına göre daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, bu farkın yalnızca yetersiz oral hijyen ile açıklanamayabileceği, JİA'ya eşlik eden sistemik inflamatuvar sürecin de periodontal dokular üzerinde etkili olabileceği belirtilmiştir. Ayrıca supragingival plak mikrobiyota profilinde saptanan farklılıkların, JİA ile oral inflamasyon arasında biyolojik bir ilişki olasılığını desteklediği ifade edilmiştir (Grevich vd., 2019).

Skeie ve arkadaşlarının (2019) sistematik derleme ve meta-analizinde, JİA'lı çocuk ve ergenlerde periodontal hastalık göstergeleri ile gingival inflamasyon bulgularının sağlıklı akranlara kıyasla daha sık bildirildiği belirtilmiştir. Bu bulgu, periodontal

sağlığın JİA'lı bireylerde daha yakından izlenmesi gerektiğini düşündürmektedir (Skeie vd., 2019).

Synodinos ve Polyzois (2008) ise, JİA'lı bireylerde görülen periodontal sorunların; ağız hijyeninin sürdürülmesinde yaşanan güçlükler, beslenme alışkanlıkları ve uzun süreli ilaç kullanımına bağlı etkiler gibi çok faktörlü nedenlerle ilişkili olabileceğini vurgulamıştır. Bu değerlendirme, periodontal bulguların yalnızca lokal faktörlerle değil, hastalığın genel klinik bağlamı içinde ele alınması gerektiğini göstermektedir (Synodinos ve Polyzois, 2008).

Genel olarak değerlendirildiğinde, JİA'lı çocuklarda periodontal hastalık şiddeti konusunda literatürde tam bir görüş birliği bulunmamakla birlikte, gingival inflamasyonun daha sık gözlemlendiği ve periodontal sağlığın bu hasta grubunda dikkatle izlenmesi gerektiği anlaşılmaktadır (Grevich vd., 2019; Skeie vd., 2019).

#### **4. Tükürük Bezleri ve Tükürük Kompozisyonundaki Değişiklikler**

Tükürük, ağız içi homeostazın sürdürülmesinde; tamponlama kapasitesi, antimikrobiyal savunma, remineralizasyon ve mukozal koruma gibi önemli işlevler üstlenmektedir. Bu nedenle tükürük miktarı ve bileşiminde meydana gelen değişiklikler, oral sağlık üzerinde belirleyici rol oynayabilmektedir. JİA'lı çocuklarda tükürük bezlerinin yapısal ve fonksiyonel olarak etkilenebileceği ve bunun çeşitli oral sonuçlarla ilişkili olabileceği bildirilmektedir.

Kobus ve arkadaşlarının (2017) çalışmasında, JİA'lı çocuklarda uyarılmamış tükürük akış hızının sağlıklı kontrollere kıyasla daha düşük olduğu gösterilmiştir. Aynı çalışmada, tükürük pH'ının da daha düşük bulunması, oral ortamın asidik yönde değişebileceğini düşündürmektedir. Buna ek olarak, bazı antimikrobiyal proteinlerin düzeylerinde değişiklikler saptanmış olup, bu durumun ağız içi dengeyi korumaya yönelik kompanzatuvar bir yanıt olabileceği ifade edilmiştir (Kobus vd., 2017).

Feres de Melo ve arkadaşları (2014), JİA'lı çocuklarda tükürük tamponlama kapasitesi ve immünolojik bileşenlerde değişiklikler olduğunu bildirmiştir. Aynı çalışmada, sekretuar immüoglobulin A (sIgA) düzeylerinde azalma ve total protein konsantrasyonunda artış saptanmış; bu bulguların oral savunma mekanizmalarında değişikliklere işaret edebileceği belirtilmiştir (Feres de Melo vd., 2014).

Brik ve arkadaşlarının (2006) çalışmasında ise, JİA'lı hastalarda tükürük akış hızı ve bazı biyokimyasal parametrelerde azalma olduğu bildirilmiştir. Aynı çalışmada, antioksidan enzim aktivitelerinde artış gözlenmiş ve bunun artmış oksidatif strese karşı gelişen bir yanıt olabileceği öne sürülmüştür (Brik vd., 2006).

Santos ve arkadaşları (2016) tarafından yapılan çalışmada, JİA'lı çocuklarda tükürükte bazı enzim aktiviteleri ve mineral içeriklerinde azalma olduğu rapor edilmiştir. Bu değişikliklerin, ağız içi ortamın stabilitesini etkileyebileceği ve oral hastalıklara yatkınlık oluşturabileceği ifade edilmiştir (Santos vd., 2016).

Daha güncel bir çalışmada Feuerherm ve arkadaşları (2024), JİA'lı çocuklarda tükürük ve serum biyobelirteç profillerinin farklılık gösterdiğini bildirmiştir. Araştırmacılar, tükürüğün sistemik inflamasyonu yansıtmaya açısından sınırlı olabileceğini ancak lokal oral inflamatuvar süreçlerin değerlendirilmesinde tamamlayıcı bir biyolojik örnek olarak değerlendirilebileceğini belirtmiştir (Feuerherm vd., 2024).

Genel olarak değerlendirildiğinde, JİA'lı çocuklarda tükürük akış hızı ve bileşiminde değişiklikler bildirilmektedir. Bu değişikliklerin, oral hijyen, çürük gelişimi ve gingival inflamasyon ile ilişkili olabileceği düşünülmekte olup, tükürük parametrelerinin bu hasta grubunda klinik değerlendirmeye katkı sağlayabilecek bir unsur olduğu kabul edilmektedir (Kobus vd., 2017; Feres de Melo vd., 2014; Santos vd., 2016).

## 5. Temporomandibular Eklem Tutulumu

Temporomandibular eklem (TME ) JİA'da sıklıkla etkilenebilen ancak klinik olarak her zaman belirgin bulgular vermeyebilen önemli bir anatomik bölgedir. Literatürde TME tutulum prevalansının geniş bir aralıkta bildirildiği ve bu durumun kullanılan tanı yöntemleri ile değerlendirme kriterlerindeki farklılıklardan kaynaklanabileceği ifade edilmektedir (Stoll vd., 2012).

Weiss ve arkadaşlarının (2008) manyetik rezonans görüntüleme (MRG) kullanarak gerçekleştirdiği çalışmada, yeni tanı almış JİA hastalarının önemli bir kısmında TME artriti saptanmıştır. Aynı çalışmada, klinik muayene ve ultrasonografinin TME tutulumunu saptamada sınırlı kalabildiği ve özellikle erken dönem inflamasyonun belirlenmesinde kontrastlı MRG'nin daha duyarlı bir yöntem olduğu belirtilmiştir (Weiss vd., 2008).

TME artritinin önemli özelliklerinden biri, sıklıkla asemptomatik seyredebilmesidir. Weiss ve arkadaşları (2008), görüntüleme ile artrit saptanan hastaların önemli bir bölümünde klinik semptomların bulunmadığını bildirmiştir. Bu durum, yalnızca klinik bulgulara dayalı değerlendirmenin yetersiz kalabileceğini ve görüntüleme yöntemlerinin önemini ortaya koymaktadır (Weiss vd., 2008).

TME'nin mandibular büyüme ve gelişimde rol oynayan bir merkez olması nedeniyle, bu bölgede gelişen kronik inflamasyonun kraniofasiyal gelişim üzerinde etkili olabileceği bildirilmektedir. Abramowicz ve arkadaşları (2019), TME tutulumunun mandibular büyüme geriliği, yüz asimetrisi ve fonksiyonel bozukluklarla ilişkili olabileceğini ifade etmiştir. Bu nedenle erken tanı ve uygun izlem, uzun dönem komplikasyonların önlenmesi açısından önem taşımaktadır (Abramowicz vd., 2019).

Stoustrup ve arkadaşlarının (2024) prospektif kohort çalışmasında, TME ile ilişkili ağrı ve fonksiyonel kısıtlılıkların, yapısal eklem değişiklikleri ile ilişkili olabileceği gösterilmiştir. Ayrıca TME

deformitelerinin, azalmış maksimum ağız açıklığı ile birlikte görülebileceği bildirilmiştir (Stoustrup vd., 2024).

Genel olarak değerlendirildiğinde, JİA'lı çocuklarda TME tutulumu sık görülmekle birlikte çoğu zaman klinik olarak belirgin olmayabilir. Bu nedenle, özellikle riskli hastalarda görüntüleme yöntemleri ile desteklenen düzenli değerlendirmelerin yapılması, erken tanı ve komplikasyonların önlenmesi açısından önem taşımaktadır (Weiss vd., 2008; Stoll vd., 2012).

## **6. İlaçlara Bağlı Oral Komplikasyonlar**

JİA tedavisinde kullanılan ilaçlar, hastalık kontrolünde önemli rol oynamakla birlikte, ağız içi dokular üzerinde çeşitli yan etkilerle ilişkili olabilmektedir. Bu etkiler, kullanılan ilacın türüne, dozuna ve tedavi süresine bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir.

Metotreksat (MTX), JİA tedavisinde yaygın olarak kullanılan hastalık modifiye edici antiromatizmal ilaçlardan biridir. Kalantzis ve arkadaşları (2005), düşük doz MTX kullanımının oral mukozada çeşitli lezyonlarla ilişkili olabileceğini bildirmiştir. Bu lezyonlar arasında oral ülserasyonlar ve mukozal hassasiyet gibi bulgular yer almakta olup, bu durumun folat metabolizması üzerindeki etkilerle bağlantılı olabileceği öne sürülmektedir (Kalantzis vd., 2005). Ayrıca folik asit desteğinin bu tür oral bulguların görülme sıklığını azaltılabileceği ifade edilmektedir (Kalantzis vd., 2005).

Non-steroid antiinflamatuvar ilaçlar (NSAİİ), JİA'da semptomatik kontrol amacıyla sık kullanılan ajanlardır. Walton ve arkadaşları (2000), özellikle şurup formunda kullanılan bazı NSAİİ preparatlarının şeker içeriği nedeniyle diş çürüğü riski ile ilişkili olabileceğini belirtmiştir. Bu durum, uzun süreli kullanımda ağız sağlığı açısından dikkate alınması gereken bir faktör olarak değerlendirilmektedir (Walton vd., 2000).

Kortikosteroid tedavisi alan hastalarda ise immün yanıtın baskılanmasına bağlı olarak oral enfeksiyonlara yatkınlık

artabileceği bildirilmektedir. Bu bağlamda, özellikle oral kandidiyazis gibi fırsatçı enfeksiyonların daha sık gözlenebileceği ifade edilmektedir (Walton vd., 2000).

Son yıllarda, D vitamini düzeylerinin hem sistemik hastalık süreci hem de oral sağlık ile ilişkisi de araştırılmaktadır. Gil ve arkadaşlarının (2022) çok merkezli çalışmasında, JİA'lı çocuklarda D vitamini yetersizliğinin dentin çürüğü ve gingival kanama ile ilişkili olabileceği bildirilmiştir. Bununla birlikte, aynı çalışmada D vitamini düzeyleri ile hastalık aktivitesi arasında anlamlı bir ilişki saptanmadığı ifade edilmiştir (Gil vd., 2022).

Genel olarak değerlendirildiğinde, JİA tedavisinde kullanılan ilaçların ağız sağlığı üzerinde çeşitli etkileri olabileceği ve bu etkilerin klinik olarak izlenmesinin önemli olduğu anlaşılmaktadır. Bu nedenle, JİA'lı çocukların takibinde ilaçlara bağlı olası oral bulguların erken dönemde fark edilmesi ve gerekli önleyici yaklaşımların uygulanması önerilmektedir (Kalantzis vd., 2005; Walton vd., 2000).

## **7. Oral Sağlıkla İlişkili Yaşam Kalitesi ve Sonuç**

JİA'lı çocuklarda oral sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi (OHRQoL), son yıllarda giderek daha fazla araştırma konusu haline gelmiştir. Mevcut çalışmalar, JİA'nın yalnızca fiziksel sağlık üzerinde değil, aynı zamanda bireylerin günlük yaşam aktiviteleri, psikososyal durumları ve genel yaşam kalitesi üzerinde de etkili olabileceğini göstermektedir.

Gil ve arkadaşlarının (2022) gerçekleştirdiği karşılaştırmalı çalışmada, JİA'lı çocuk ve ergenlerin sağlıklı akranlarına kıyasla daha düşük oral sağlıkla ilişkili yaşam kalitesi bildirdiği ifade edilmiştir. Aynı çalışmada, çürük, gingival kanama ve ağız içi rahatsızlıkların yaşam kalitesi üzerinde olumsuz etkiler oluşturabileceği belirtilmiştir (Gil vd., 2022).

Halbig ve arkadaşlarının (2023) prospektif kohort çalışmasında ise, orofasiyal ağrı ve fiziksel sağlıkta bozulma bildiren JİA'lı bireylerin günlük yaşam aktivitelerinde daha fazla etkilenme yaşadığı gösterilmiştir. Araştırmacılar, özellikle TME tutulumu ve aktif hastalık varlığının yaşam kalitesi üzerinde belirgin etkileri olabileceğini vurgulamıştır (Halbig vd., 2023).

Bu bulgular, JİA'nın oral sağlıkla ilişkili etkilerinin yalnızca klinik bulgularla sınırlı olmadığını, aynı zamanda bireyin yaşam kalitesini çok boyutlu olarak etkileyebileceğini düşündürmektedir. Bu nedenle, JİA'lı çocukların değerlendirilmesinde yalnızca klinik parametrelerin değil, hasta tarafından bildirilen sonuçların da dikkate alınması önem taşımaktadır.

Genel olarak değerlendirildiğinde, JİA'lı çocuklar diş çürüğü, periodontal hastalık, tükürük değişiklikleri, temporomandibular eklem tutulumu ve tedaviye bağlı oral komplikasyonlar açısından risk altında olabilmektedir (Skeie vd., 2019; Walton vd., 2000). Bu durum, ağız sağlığının JİA yönetiminde bütüncül bir yaklaşımla ele alınması gerektiğini ortaya koymaktadır.

Bu bağlamda, pediatrik diş hekimlerinin JİA'lı çocukların multidisipliner takibinde aktif rol alması önemlidir. Erken dönemden itibaren koruyucu diş hekimliği uygulamalarının planlanması, oral hijyen eğitiminin desteklenmesi ve düzenli dental kontrollerin sağlanması önerilmektedir. Ayrıca, özellikle temporomandibular eklem tutulumu açısından riskli hastalarda uygun görüntüleme yöntemleri ile değerlendirme yapılması, uzun dönem komplikasyonların önlenmesi açısından kritik öneme sahiptir (Weiss vd., 2008; Stoll vd., 2012).

Sonuç olarak, JİA'lı çocuklarda oral sağlık, hastalığın genel yönetiminin ayrılmaz bir parçası olarak ele alınmalıdır. Klinik bulgular, biyolojik değişiklikler ve yaşam kalitesi üzerindeki etkiler birlikte değerlendirildiğinde, bu hasta grubunda erken tanı, düzenli takip ve multidisipliner yaklaşımın önemi daha da belirgin hale gelmektedir.

## Kaynakça

Abramowicz, S., Levy, J. M., Prahalad, S., Travers, C. D., & Angeles-Han, S. T. (2019). Temporomandibular joint involvement in children with juvenile idiopathic arthritis: A preliminary report. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 127(1), 19–23. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2018.07.008>

Brik, R., Livnat, G., Pollack, S., Catz, R., & Nagler, R. (2006). Salivary gland involvement and oxidative stress in juvenile idiopathic arthritis: Novel observation in oligoarticular-type patients. *The Journal of Rheumatology*, 33(12), 2532–2537.

Feres de Melo, A. R., Ferreira de Souza, A., de Oliveira Perestrelo, B., & Leite, M. F. (2014). Clinical oral and salivary parameters of children with juvenile idiopathic arthritis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 117(1), 75–80. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2013.08.024>

Feuerherm, A. J., Gil, E. G., Åström, A. N., Skeie, M. S., Rygg, M., Fischer, J., Frid, P., Nordal, E., Cetrelli, L., & Bletsa, A. (2024). Serum and salivary inflammatory biomarkers in juvenile idiopathic arthritis: An explorative cross-sectional study. *Pediatric Rheumatology*, 22(1), 30. <https://doi.org/10.1186/s12969-024-00972-6>

Gil, E. G., Åström, A. N., Lie, S. A., Rygg, M., Fischer, J., Rosén, A., Bletsa, A., Luukko, K., Shi, X. Q., Halbig, J., Frid, P., Cetrelli, L., Tylleskär, K., Rosendahl, K., & Skeie, M. S. (2021). Dental caries in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis and controls: A multilevel analysis. *BMC Oral Health*, 21(1), 417. <https://doi.org/10.1186/s12903-021-01758-y>

Gil, E. G., Åstrøm, A. N., Halbig, J., Jönsson, B., Rygg, M., Fischer, J., Frid, P., Nordal, E., Cetrelli, L., Rosendahl, K., & Skeie, M. S. (2022a). Oral health-related quality of life in 4–16-year-olds with and without juvenile idiopathic arthritis. *BMC Oral Health*, 22(1), 387. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02422-7>

Gil, E. G., Halbig, J. M., Frid, P., Fischer, J., Jönsson, B., Rygg, M., Nordal, E., Åstrøm, A. N., Rypdal, V., & Skeie, M. S. (2022b). Vitamin D, oral health, and disease characteristics in juvenile idiopathic arthritis: A multicenter cross-sectional study. *Pediatric Rheumatology*, 20, 68. <https://doi.org/10.1186/s12969-022-00726-6>

Grevich, S., Lee, P., Leroux, B., Ringold, S., Darveau, R., Henstorf, G., Rutherford, B., Kim, A., Archila, L., Courtney, E., & Giannini, C. (2019). Oral health and plaque microbial profile in juvenile idiopathic arthritis. *Pediatric Rheumatology*, 17(1), 81. <https://doi.org/10.1186/s12969-019-0387-5>

Halbig, J. M., Jönsson, B., Gil, E. G., Åstrøm, A. N., Rypdal, V., Frid, P., Augdal, T. A., Fischer, J., Cetrelli, L., Rygg, M., Lundestad, A., Tylleskär, K., & Nordal, E. (2023). Oral health-related quality of life, impaired physical health and orofacial pain in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis: A prospective multicenter cohort study. *BMC Oral Health*, 23(1), 895. <https://doi.org/10.1186/s12903-023-03510-0>

Kalantzis, A., Marshman, Z., Falconer, D. T., Morgan, P. R., & Odell, E. W. (2005). Oral effects of low-dose methotrexate treatment. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontology*, 100(1), 52–62. <https://doi.org/10.1016/j.tripleo.2004.08.020>

Kobus, A., Kierklo, A., Zalewska, A., Kuzmiuk, A., Szajda, S. D., Lawicki, S., & Gałęcka, M. (2017). Unstimulated salivary flow, pH, proteins and oral health in patients with juvenile idiopathic arthritis. *BMC Oral Health*, 17(1), 94. <https://doi.org/10.1186/s12903-017-0386-1>

Petty, R. E., Southwood, T. R., Manners, P., Baum, J., Glass, D. N., Goldenberg, J., He, X., Maldonado-Cocco, J., Orozco-Alcala, J., Prieur, A. M., Suarez-Almazor, M. E., & Woo, P. (2004).

International League of Associations for Rheumatology classification of juvenile idiopathic arthritis: Second revision, Edmonton, 2001. *The Journal of Rheumatology*, 31(2), 390–392.

Ravelli, A., & Martini, A. (2007). Juvenile idiopathic arthritis. *The Lancet*, 369(9563), 767–778. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(07\)60363-8](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(07)60363-8)

Santos, D., Silva, C., & Silva, M. (2016). Compromised salivary parameters of children with juvenile idiopathic arthritis. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology and Oral Radiology*, 121(3), e65. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2015.11.028>

Skeie, M. S., Gil, E. G., Cetrelli, L., Rosén, A., Fischer, J., Åström, A. N., Luukko, K., Shi, X. Q., Feuerherm, A. J., Sen, A., Frid, P., Rygg, M., & Bletsa, A. (2019). Oral health in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis: A systematic review and meta-analysis. *BMC Oral Health*, 19(1), 285. <https://doi.org/10.1186/s12903-019-0965-4>

Stoll, M. L., Sharpe, T., Beukelman, T., Good, J., Young, D., & Cron, R. Q. (2012). Risk factors for temporomandibular joint arthritis in children with juvenile idiopathic arthritis. *The Journal of Rheumatology*, 39(9), 1880–1887. <https://doi.org/10.3899/jrheum.111441>

Stoustrup, P., Glerup, M., Küseler, A., Verna, C., Liljegen Nørgaard, M., Lüttge, D., Klit Glavind, A. C., Herlin, T., & Hedenberg-Magnusson, B. (2024). Temporomandibular involvement in children and adolescents with juvenile idiopathic arthritis: A 2-year prospective cohort study. *Scientific Reports*, 14, 5543. <https://doi.org/10.1038/s41598-024-56174-3>

Synodinos, P. N., & Polyzois, I. (2008). Oral health and orthodontic considerations in children with juvenile idiopathic arthritis: Review of the literature and report of a case. *Journal of the Irish Dental Association*, 54(1), 29–36.

Thierry, S., Fautrel, B., Lemelle, I., & Guillemin, F. (2014). Prevalence and incidence of juvenile idiopathic arthritis: A systematic review. *Joint Bone Spine*, 81(2), 112–117.  
<https://doi.org/10.1016/j.jbspin.2013.09.003>

Walton, A. G., Welbury, R. R., Thomason, J. M., & Foster, H. E. (2000). Oral health and juvenile idiopathic arthritis: A review. *Rheumatology*, 39(5), 550–555.  
<https://doi.org/10.1093/rheumatology/39.5.550>

Weiss, P. F., Arabshahi, B., Johnson, A., Bilaniuk, L. T., Zarnow, D., Cahill, A. M., Feudtner, C., & Cron, R. Q. (2008). High prevalence of temporomandibular joint arthritis at disease onset in children with juvenile idiopathic arthritis, as detected by magnetic resonance imaging but not by ultrasound. *Arthritis & Rheumatism*, 58(4), 1189–1196. <https://doi.org/10.1002/art.23401>

Welbury, R. R., Thomason, J. M., Fitzgerald, J. L., Steen, I. N., Marshall, N. J., & Foster, H. E. (2003). Increased prevalence of dental caries and poor oral hygiene in juvenile idiopathic arthritis. *Rheumatology*, 42(12), 1445–1451.  
<https://doi.org/10.1093/rheumatology/keg395>

## **BÖLÜM 3**

### **EVALUATION OF FLUORIDE IN DENTISTRY**

**Zelal ALMAK<sup>1</sup>, Mehmet Sinan DOĞAN<sup>2</sup>**

#### **INTRODUCTION**

Fluorine (F) is a highly electronegative and reactive gas; therefore, it is not found in nature in its pure form. Fluorine is considered one of the trace elements required for human metabolism, and its caries-preventive effect in children and adults has been demonstrated (Tenuta & Cury, 2010). Currently, preventing and managing caries lesions through preventive strategies rather than surgical intervention is regarded as a more appropriate approach within preventive dentistry. Fluoride is the most important agent used in these preventive applications. Fluoride can be applied “topically” or “systemically” (Clark & Slayton, 2014).

The pre-eruptive effects of fluoride on dental tissues occur through systemic applications, whereas other effects arise through

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

topical applications or the topical effects of systemic applications (Tenuta & Cury, 2010). Some methods of fluoride delivery include community water fluoridation for population-level impact and, individually, mouthrinses, toothpastes, and professionally applied fluoride-rich varnishes and gels (Brambilla, 2001). Whether fluoride use has adverse effects on human health is still being investigated. Topical fluorides such as gels and varnishes raise concerns, particularly in young children whose ability to expectorate has not yet developed (Ak et al., 2018). In areas where fluoride concentration in natural drinking and spring waters is low (<0.5 ppm) and in countries where water fluoridation is not economically feasible, fluoride use is implemented as a public health method to protect teeth against caries (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). In many Anglo-Saxon countries, drinking water is enriched with fluoride. Therefore, in Switzerland, only table salt is fluoridated, and fluoride is used mainly in oral hygiene products such as mouthrinses. Fluorides are salts of hydrofluoric acid. Unlike fluorine gas, which is highly toxic, fluoride salts are not considered dangerous (Wegehaupt & Menghini, 2020). Dentists' knowledge about the toxic effects of fluoride on the human body and metabolism is important in order to prevent undesirable effects in the short and long term (Elbek & Sabah, 2000). Exceeding the optimal daily fluoride requirement during fluoride use may lead to various systemic effects depending on overdose. The prevalence of fluorosis has been reported to be higher today than in the past. The increase in dental fluorosis represents an aesthetic problem of growing importance (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). Since the 1930s,

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

fluoride-containing agents have been produced at higher concentrations than those found in drinking water and at different pH values. Many studies have demonstrated the efficacy of professionally applied topical fluoride in caries prevention. Topical fluoride applications are divided into two categories: professional and individual. The fluoride concentration of professionally used products ranges from 5,000 to 19,000 and contains 5–19 mg fluoride per milliliter. Individually used fluoride products are those recommended by the dentist and purchased by the individual. These include fluoride mouthrinses and toothpastes containing 200–1,000 ppm fluoride and 0.2–1 mg fluoride per milliliter (Ercan et al., 2011).

The aim of this review is to evaluate the effects of fluoride on the human body and teeth, given its increasing use and importance in dentistry.

### **Properties of Fluorine and Its Occurrence in Nature**

Fluoride (F) is a highly reactive element belonging to the halogen group and is not found in nature in its free form. In the form of fluoride ions, it occurs naturally in soil, water, air, and many food sources (Kurt dede, 2017). Drinking water is the primary source of fluoride for humans, while tea, seafood, and certain plant-based foods are among other fluoride-rich sources (Avcı et al., 2009). Environmental fluoride exposure may increase not only due to natural sources but also because of industrial activities, coal combustion, and water fluoridation practices (Kurt dede, 2017; Barbier et al., 2010). Therefore, fluoride bioavailability and

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

exposure levels may vary depending on regional environmental conditions and dietary habits.

## **Uses of Fluoride**

Fluoride compounds are widely used in dentistry, particularly within preventive applications. Fluoride is applied systemically and topically to prevent dental caries, support enamel remineralization, and increase the resistance of dental tissues to acid attacks (Küçükeşmen & Sönmez, 2008; Dolle et al., 2008). In addition, fluoride plays an important role in clinical practice through its presence in restorative materials, fluoride-releasing appliances, and professional preventive agents (Ercan et al., 2011). Uses outside dentistry are beyond the scope of this review.

## **Clinical Approach to Fluoride Use and the Risk–Benefit Balance**

The primary goal of fluoride applications is to prevent dental caries while minimizing potential adverse effects. Therefore, age, caries risk, existing fluoride exposure, and oral hygiene habits should be considered together when deciding on fluoride use (Ergin & Eden, 2017; Küçükeşmen & Sönmez, 2008). During childhood, when tooth development is not yet complete, appropriate dosing of both systemic and topical fluoride forms is crucial. In areas where drinking water fluoride content is sufficient, additional systemic fluoride supplementation is not recommended; however, in individuals at high caries risk, topical fluoride applications should be prioritized (Avcı et al., 2009; Clark & Slayton, 2014). After

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

approximately 16 years of age, systemic effects of fluoride are limited, and preventive efficacy is achieved mainly through topical applications. Thus, fluoride toothpastes, mouthrinses, and professional fluoride applications are recommended for adolescents and adults (Karabekiroğlu & Ünlü, 2017; Çağlar & Cengiz, 1996). Evidence-based clinical decisions based on individual risk assessment are critical to enhance preventive efficacy and to prevent undesirable effects such as dental fluorosis (Ergin & Eden, 2017; Clark & Slayton, 2014).

### **Absorption, Distribution, and Excretion of Fluoride**

Absorbed fluoride is distributed throughout the body via the circulation and accumulates mainly in calcified tissues, particularly bone and dental tissues (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). Approximately 80–90% of fluoride is reported to be absorbed from the gastrointestinal tract by passive diffusion and stored by binding to hydroxyapatite crystals in the form of fluorapatite (Küçükeşmen & Sönmez, 2008; Avcı et al., 2009). Experimental studies in animal models have shown that fluoride is rapidly absorbed from the gastrointestinal tract through passive diffusion (Nopakun et al., 1989). While fluoride accumulated in bone may re-enter the circulation over time, fluoride retained in dental tissues is considered more permanent (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). The distribution and retention of fluoride in calcified tissues have also been supported by nuclear imaging studies, reporting a high affinity of fluorine-containing isotopes for bone and dental tissues (Dolle et al., 2008). Fluoride is excreted primarily through the kidneys, and small

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

amounts are eliminated via feces and sweat (Küçükeşmen & Sönmez, 2008; Avcı et al., 2009). Factors such as urinary pH, diet, altitude, and physical activity may influence fluoride excretion (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). These pharmacokinetic properties are clinically important for evaluating toxicity risk, particularly in young children who may swallow fluoride-containing products (Ergin & Eden, 2017).

### **The Role of Fluoride in Oral Health**

Oral fluoride use is recommended from the sixth month of life or from the eruption of the first primary tooth until the initiation of toothbrushing, or up to 16 years of age when permanent calcification of teeth is completed. Oral fluoride application depends on the fluoride content of drinking water and the child's age. If fluoride ion levels in water are above 0.7 ppm, fluoride should not be used. If drinking water contains more than 0.3 mg/L fluoride, fluoride should not be administered until the child reaches three years of age. From the age of six, after children learn to rinse their mouths, they may use mouthrinse or toothpaste instead of fluoride medications (Avcı et al., 2009). Fluoride intake in normal amounts protects teeth against caries and accelerates the formation of stronger bones (Varol & Varol, 2010).

### **Use of Fluoride in Caries Prevention**

Systematic reviews indicate that fluoride-containing preventive approaches are effective in reducing dental caries incidence (Bader et al., 2001). As a result of chemical reactions

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

between calcium (Ca) and fluorine (F), a very hard new mineral forms, known as fluorapatite. This mineral accumulates in dental enamel and enables the enamel to regain lost minerals. This process is called remineralization (Bakır & Öztaş, 2021). Fluoride prevents caries by inhibiting demineralization and enhancing remineralization through the formation of acid-resistant fluorapatite crystals (Rathee & Sapra, 2019). Fluoride plays an important role in the prevention and control of dental caries. However, this approach is not always successful because many patients discontinue treatment before completion, as they are required to change harmful habits (Giray et al., 2018). In general, fluorides support tooth remineralization and prevent caries. They are easily accessible and applicable. Fluoride use at the initial stage constitutes the basis of preventive treatment (Ulusoy, 2010).

### **Fluoride Solutions**

Since the 1940s, the most common fluoride solution has been 2% NaF solution applied 3–4 minutes after oral prophylaxis (Brambilla, 2001). It has been emphasized that the daily effect obtained with 0.05% NaF solution is better than the weekly effect obtained with 0.2% NaF solution (Avcı et al., 2009). Various compounds such as acidulated phosphate fluoride (APF), stannous fluoride (SnF<sub>2</sub>), and amine fluoride have also been used over time (Brambilla, 2001). Swallowing gels and oral solutions such as APF, sodium fluoride (NaF), stannous fluoride (SnF<sub>2</sub>), and amine fluoride (approximately 1–35 mg) during use by children may pose a risk for dental fluorosis. Therefore, careful isolation during use

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

and avoiding swallowing can greatly reduce this risk (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). Stannous fluoride used at 8–10% concentrations is preferred among topical fluorides in dentistry due to its superior properties, and many studies have shown that it reduces the acid solubility of enamel to a similar extent as NaF. However, due to chemical instability, stannous fluoride solutions should be freshly prepared; it has an unacceptable metallic taste and may cause brown or black discoloration at restoration margins (Ercan et al., 2011). Fluoride solution applications have largely been replaced by gel techniques that can be applied to all teeth simultaneously using trays (Brambilla, 2001).

### **Fluoride Gels**

Fluoride gels are topical fluorides containing high amounts of fluoride and are indicated for children at moderate to high caries risk (Karabekiroğlu & Ünlü, 2017). The most frequently used agents are 2% sodium fluoride, 1.23% acidulated phosphate fluoride, and 8–10% stannous fluoride (Ercan et al., 2011). The most common applications are APF (acidulated phosphate fluoride) and neutral NaF (sodium fluoride) gels (Karabekiroğlu & Ünlü, 2017). APF formulations contain 1.23% fluoride ions (12,300 ppm) and have a pH of 3–4. They are acidified based on the rationale that low pH increases fluoride uptake into enamel. The recommended maximum clinical dose per tray is 5 mL. APF preparations are recommended to be applied within minutes; test data indicate that most fluoride is absorbed in the first minute (Ercan et al., 2011). Most clinical gel studies have reported protection rates ranging from 0% to 70%

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

(Bader et al., 2001). The aim of fluoride gel application is to reduce early caries risk in permanent teeth—particularly in children around 7–9 years of age—or to increase resistance and reduce early caries probability in individuals at high caries risk. It has been reported that applications repeated every 3–6 months provide significant caries prevention in individuals at moderate to high caries risk. Fluoride gels may be applied using a tray and toothbrush. Recently, although no difference was reported in gel application methods, it has been suggested that frequency should be 4–6 times per year and efficacy increases with higher frequency (Karabekiroğlu & Ünlü, 2017; Bader et al., 2001).

### **Fluoride Varnishes**

Fluoride varnish is a concentrated topical fluoride applied to teeth with a small brush and set upon contact with saliva (Clark & Slayton, 2014). If saliva is present, the patient should be advised to close the mouth to set the varnish and to avoid rinsing or suctioning immediately after application. For the next 2 hours, it is recommended not to eat hard or sticky foods, not to drink hot beverages, to consume soft foods, and not to brush or floss for the remainder of the day (Giray et al., 2018). Recommendations for children at high caries risk include applying fluoride varnish every 3–6 months (Sköld-Larsson et al., 2000). The 2013 ADA guidelines recommend that individuals with high caries risk receive fluoride varnish application at least every 6 months on both primary and permanent teeth (Clark & Slayton, 2014). Fluoride varnish may be preferred in young children to reduce the risk of swallowing.

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

Because application frequency may also pose a risk, extending the dosing interval may be appropriate in young children (Ergin & Eden, 2017).

### **Intraoral Fluoride-Releasing Devices**

It has been found that saliva fluoride concentrations are higher in individuals with caries compared with those with severe caries; therefore, various devices that slowly release fluoride into the oral cavity have been developed to increase salivary fluoride content. These include a copolymer membrane releasing fluoride for up to 180 days and a glass device releasing fluoride for up to 1 year. Although these products are not readily available on the market, they may be beneficial for individuals at high caries risk or those requiring physical assistance (Ercan et al., 2011).

### **Iontophoresis**

Iontophoresis is the introduction of charged ions into the body using electric current. While one electrode is held in the patient's hand, the other is placed on the tooth surface and brought into contact with NaF, enabling negatively charged ions to reach the teeth. It is used to relieve dentin hypersensitivity and to deliver fluoride into enamel (Ercan et al., 2011).

## **INDIVIDUAL TOPICAL FLUORIDE APPLICATIONS**

### **Fluoride Toothpastes**

In daily use, fluoride-containing mouthrinses and toothpastes are the most commonly used topical agents. Both represent an easy-

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

to-use, daily, short-duration repeated method and allow significant demineralization reduction through maintaining enamel fluoride levels (Ercan et al., 2011). The effectiveness of fluoride toothpaste in preventing caries across all age groups has been demonstrated. In the United States, over-the-counter toothpastes contain 1000–1100 ppm fluoride. A 1-inch (1 g) strip of toothpaste represents 1 or 1.5 mg fluoride, respectively. A pea-sized amount is about one-quarter of an inch. Therefore, a pea-sized amount of 1000/1100 ppm fluoride toothpaste contains approximately 0.25 mg fluoride, and the same amount of 1500 ppm fluoride toothpaste contains approximately 0.38 mg fluoride (Clark & Slayton, 2014; Wright et al., 2014). Regular and controlled exposure to small amounts of fluoride in toothpaste ensures the continuous presence of fluoride ions in enamel, saliva, and dental plaque, providing a simple fluoride defense mechanism that is more persistent than other fluoride delivery methods. Patients are advised not to rinse after brushing so that fluoride remains in contact with teeth for a longer time (Karabekiroğlu & Ünlü, 2017).

### **Fluoride Dental Floss**

Dental floss use is recommended to reduce interproximal caries commonly seen in children and adults. Dental floss saturated with SnF<sub>2</sub>, NaF, and APF may prevent caries not only by adding fluoride to enamel but also by reducing *S. mutans* colonization in interproximal areas (Ercan et al., 2011).

### **Fluoride Mouthrinses**

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

Fluoride mouthrinses are among the most effective and safest ways to prevent dental caries (Ercan et al., 2011). In many countries, they are administered in schools under teacher supervision for children older than 6 years. Clinical studies have shown that fluoride mouthrinses used especially in children reduce dental caries by approximately 5% (Karabekiroğlu & Ünlü, 2017).

### **Combined Topical Fluoride Applications**

Although brushing twice daily is believed to be sufficient to provide the daily fluoride amount required for optimal salivary and plaque levels, it has been reported that the fluoride content of toothpastes may not provide full protection for everyone, and evidence regarding the effectiveness of using other topical fluoride products such as mouthrinses is limited (Ercan et al., 2011). However, product effectiveness is not solely dependent on the product itself. It has been found to depend on factors such as caries risk, oral hygiene, and dental care programs; therefore, supplements may be effective in one population but not in another (Zimmer, 2001).

### **Systemic Fluoride Applications**

Fluoride is widely distributed in the body; however, it accumulates more in hard tissues such as bone and teeth. Excretion occurs primarily via the kidneys, with a small amount eliminated in feces (Avcı et al., 2009). Systemic fluoride sources include water, salt, milk, fluoride tablets, drops, or lozenges, as well as fluoride in foods (fish) and beverages (tea). Water fluoridation is the most

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

effective and socially equitable way to achieve caries-preventive benefits of fluoride across the community. The World Health Organization (WHO) has accepted the optimal fluoride level in water as 1 ppm (mg/L) (Ergin & Eden, 2017). When feeding an infant with formula, parents should be advised to dilute formula with deionized water (reverse osmosis, distilled water, or low-fluoride bottled water) to reduce the amount of systemically absorbed fluoride (Brothwell & Limeback, 2003). To address questions about the safety of systemic fluoridation, it is necessary to investigate fluoride metabolism, intake, distribution in tissues, excretion, and mechanisms of deposition at levels that do not affect health (Elbek & Sabah, 2000). Systemic fluoride applications used in dentistry can be classified as fluoridated drinking water, fluoride drops, tablets and lozenges, fluoridated table salt, fluoridated milk, and multivitamin–fluoride combinations. Drinking water fluoridation, a method of systemic fluoride intake, involves adding fluoride ions to water at levels recommended for optimal oral health (1 ppm). The water already contains fluoride ions, and the process adjusts the fluoride ion content. It is one of the most effective and widely used methods to protect teeth from caries. The amount of fluoride added to drinking water should be adjusted based on fluoride levels in local source and natural drinking waters, average daily water consumption, and other applicable fluoride prevention programs in the region (Karabekiroğlu & Ünlü, 2017). However, different perspectives regarding the physiological effects and long-term outcomes of water fluoridation have also been reported in the literature, highlighting the importance of individual and

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

environmental risk assessment in fluoride applications (Peckham & Awofeso, 2014).

### **Local Fluoride Applications**

Since tooth development is completed after the age of 16, systemic intake of fluoride is no longer necessary after this age. Thereafter, the local effects of fluoride become more prominent. A local effect is needed from the moment of tooth eruption; however, under the age of 16, systemic effects are more important because local application is more difficult in fluoride support. In individuals living in areas where water fluoride levels are optimal, local effects are as important as systemic effects under 16 years of age (Çağlar & Cengiz, 1996).

### **Topical Fluoride Applications**

Topical fluoride application methods can be summarized as solutions, varnishes, gels, pastes, fluoride-releasing appliances, restorative materials, as well as mouthrinses, fluoride toothpaste, fluoridated water, dental floss, and fluoride gums for patient use (Küçükeşmen & Sönmez, 2008; Rathee & Sapra, 2019). Fluorides prevent dental caries by inhibiting demineralization and enhancing remineralization through the formation of acid-resistant fluorapatite crystals (Rathee & Sapra, 2019). A study on the prevention of caries in primary teeth demonstrated the efficacy of fluoride gels and varnishes. No cleaning or prophylaxis is required before topical fluoride applications (Ercan et al., 2011). One of the professional topical forms of fluoride application is fluoride varnish. It is used to

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

adhere well to tooth surfaces and to provide prolonged fluoride delivery (Karabekiroğlu & Ünlü, 2017; Fure & Lingström, 2009). Although it has been proven that the amount ingested after topical fluoride is not dangerous—especially in young children who cannot expectorate—the high concentration of topical fluoride agents, compliance with instructions for use, preference for varnish, use of suction to prevent swallowing, application frequency, and appropriate evaluation of the child’s total daily fluoride exposure are important (Ergin & Eden, 2017).

### **Dental Fluorosis**

The most important adverse effect reported and scientifically proven in relation to fluoride use is dental fluorosis. Dental fluorosis is a structural defect resulting from impaired enamel mineralization due to excessive fluoride intake during tooth development (Clark & Slayton, 2014). Fluorosis is characterized by subsurface hypomineralization and increased porosity between developing enamel crystals (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). While drinking water was previously the main fluoride source, today exposure to multiple fluoride sources such as toothpastes, mouthrinses, professional fluoride applications, and dietary fluoride has contributed to an increase in dental fluorosis prevalence (Whelton et al., 2019). Since enamel development of permanent teeth—except third molars—is completed by approximately 8 years of age, the risk of developing dental fluorosis does not exist after this age (Clark & Slayton, 2014). Clinically, dental fluorosis ranges from mild opaque white lines to severe cases presenting with surface porosity,

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

discoloration, and enamel loss. Most cases are mild and cause minimal aesthetic problems; however, moderate and severe forms may require restorative or prosthetic treatment (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). In addition to preventive strategies, minimally invasive aesthetic treatment approaches such as resin infiltration have been shown to be effective in the management of fluorosis-related hypomineralized enamel defects, particularly in mild to moderate cases, by masking opacity and improving enamel appearance without additional tissue loss (Almak & Yavuz, 2024). Dean's Index, Thylstrup–Fejerskov Index (TFI), and similar indices are used to assess dental fluorosis. Today, the Thylstrup–Fejerskov Index is accepted as the classification system that best reflects the relationship between histopathological changes and clinical findings (Küçükeşmen & Sönmez, 2008).

### **Classification of Dental Fluorosis**

Various indices have been developed to classify dental fluorosis, including Dean's Index (DI), Modified Dean's Index (MDI), Dean's Community Fluorosis Index (CFI), Tooth Surface Index of Fluorosis (TSIF), and Thylstrup–Fejerskov Index (TFI). The first clinical classification corresponding to histological changes and clinical presentation, and the one widely used today, is the Thylstrup–Fejerskov Index (TFI). For clinical diagnosis, plaque is removed from tooth surfaces and the tooth surface is thoroughly dried (Küçükeşmen & Sönmez, 2008).

### **Fluorosis in Primary Teeth**

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

The prevalence of fluorosis in primary teeth is significantly lower than in permanent teeth. The main reason is that mineralization of primary incisors is largely completed prenatally, and fluoride transfer is limited during this period (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). In contrast, mineralization of primary molars continues after birth, making these teeth more susceptible to fluoride exposure.

Primary dental fluorosis is generally mild and difficult to detect clinically. However, the presence of fluorosis in primary teeth is considered an indicator of increased risk of fluorosis in permanent teeth later (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). Evidence on fluoride use during pregnancy is limited. Although studies have shown that fluoride may cross the placenta, prenatal fluoride intake has not been reported to provide a significant protective effect on caries incidence in primary teeth (Akgün et al., 2012; Çağlar & Cengiz, 1996). Therefore, fluoride supplementation is recommended to begin in the postnatal period when mineralization of permanent teeth starts (Akgün et al., 2012). In addition, breastfeeding has been reported as a protective factor against dental fluorosis in low-fluoride areas (Brothwell & Limeback, 2003).

### **Endemic Fluorosis**

Areas with high fluoride concentrations in natural drinking and spring waters are referred to as endemic fluorosis regions. Various investigations in the past and present have reported that Isparta and its surroundings are endemic areas for fluorosis in Türkiye. These areas include Samsun Havza and Vezirköprü, Van, Doğubayazıt, Ağrı, Eastern Anatolia–Tendürek

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

Mountains–Gökçekaynak water settlement area, Kırşehir–Çomalak Village, and to a very low extent Kırşehir and Gaziantep (Küçükeşmen & Sönmez, 2008).

### **Treatment of Fluorotic Teeth**

In cases of dental fluorosis, treatment with bleaching agents is possible. In addition, aesthetic appearance can be improved with composite or porcelain laminate restorations. Moreover, in fluorotic anterior and posterior teeth, when trauma, caries, enamel loss due to severe fluorosis, and related loss of vertical dimension and chewing difficulties occur, the necessary aesthetic and functional treatment can be achieved with composite veneer resin applications or acrylic/porcelain crown prostheses (Küçükeşmen & Sönmez, 2008). Recent clinical reports indicate that resin infiltration combined with conservative restorative approaches provides satisfactory aesthetic outcomes in fluorotic anterior teeth, offering an alternative to more invasive restorative procedures (Almak & Yavuz, 2024).

### **Acute and Chronic Fluoride Toxicity**

Although fluoride is an effective agent for preventing dental caries when taken at appropriate doses, excessive intake may lead to toxic effects. Acute fluoride toxicity generally occurs after ingestion of a high dose of fluoride within a short time. A single intake of approximately 5 mg/kg fluoride may cause acute poisoning (Ergin & Eden, 2017). Clinical signs of acute fluoride poisoning include nausea, vomiting, abdominal pain, diarrhea, hypocalcemia, hypersalivation, muscle spasms, and rarely loss of consciousness

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

(Ergin & Eden, 2017; Avcı et al., 2009). Fatal cases reported in children are generally associated with doses of 16 mg/kg and above. Treatment recommendations include administration of calcium salts and gastric lavage; milk and calcium-containing preparations have been reported to reduce toxicity by binding fluoride (Avcı et al., 2009). Chronic fluoride toxicity develops as a result of long-term fluoride intake above the optimal dose. Since most ingested fluoride is stored in bone tissue, the skeletal system is primarily affected in chronic exposure. The risk of dental fluorosis is limited to the first eight years of life; after this period, toxic effects of fluoride are more related to bone tissue (Ergin & Eden, 2017). Although some studies have reported an association between chronic exposure to high fluoride concentrations and cognitive function in children in certain regions, these findings should be interpreted together with environmental and socioeconomic factors (Kundu et al., 2015). Therefore, evaluation of an individual's total daily fluoride exposure from all sources is of great importance in fluoride use.

## **METHODS**

This narrative review was prepared based on studies published between 2000 and 2024. The literature search was conducted in PubMed, Scopus, Web of Science, and Google Scholar databases. The keywords “fluoride”, “dental caries”, “topical fluoride”, “systemic fluoride”, “dental fluorosis”, and “caries prevention” were used alone and in combinations. Original research articles, systematic reviews, meta-analyses, clinical guidelines, and authority reports addressing fluoride mechanisms of action, clinical

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

applications, preventive approaches, and potential adverse effects were included. Non-peer-reviewed publications, case reports with limited clinical contribution, and studies with insufficient methodological quality were excluded. The selected literature was synthesized using a narrative review approach, considering the role of fluoride in dentistry and the risk–benefit balance in clinical applications.

## **CONCLUSION**

Fluoride is an agent whose efficacy in preventing dental caries has been demonstrated for many years and is recognized as a core component of preventive dentistry. Nevertheless, the presence of both beneficial and potentially harmful effects of fluoride makes it necessary to consider the risk–benefit balance in its use. Current literature supports that fluoride is safe and effective in preventing dental caries when used at appropriate doses and with correct indications. However, increased exposure to multiple fluoride sources during childhood highlights the importance of individual risk assessment in fluoride applications. Therefore, when deciding on fluoride use, the individual’s age, caries risk, fluoride content of drinking water, and other fluoride sources should be evaluated together. From a clinical perspective, controlled and informed use of topical fluoride forms increases caries-preventive efficacy while being critical for preventing dental fluorosis and other potential adverse effects. Although discussions regarding fluoride safety have increased in recent years, the available scientific evidence supports

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

that fluoride is a safe and effective preventive agent when used with appropriate doses and indications.

## REFERENCES

Akgün, Ö. M., Görgülü, S., & Altun, C. (2012). Diş çürüğüne karşı koruyucu flor uygulamaları. *Smyrna Tıp Dergisi*, 2012, 82–86.

Ak, A. T., Aksoy, H., & Özdaş, D. Ö. (2018). Türk ailelerinin florlu diş macunu ve topikal flor uygulamaları hakkında bilgi ve görüşlerinin değerlendirilmesi: Pilot çalışma. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 39(3), 160–164.

Almak, Z., & Yavuz, Y. (2024). Resin infiltration of hypomineralized enamel defects with composite resin combined restoration: A case report. *HRU International Journal of Dentistry and Oral Research*, 4(1), 24–29.

Avcı, B., Baysal, S. U., & Gökçay, G. (2009). Çocuklarda flor kullanımının yarar ve zararlarının değerlendirilmesi. *Çocuk Dergisi*, 9(1), 8–15.

Bader, J. D., Shugars, D. A., & Bonito, A. J. (2001). A systematic review of selected caries prevention and management methods. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 29(6), 399–411. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0528.2001.290601.x>

Bakır, E., & Öztaş, N. (2021). Remineralization materials used in dentistry. *Journal of Gazi University Health Sciences Institute*, 2(3), 45–52.

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

Barbier, O., Arreola-Mendoza, L., & Del Razo, L. M. (2010). Molecular mechanisms of fluoride toxicity. *Chemico-Biological Interactions*, 188(2), 319–333. <https://doi.org/10.1016/j.cbi.2010.07.011>

Brambilla, E. (2001). Fluoride—Is it capable of fighting old and new dental diseases? *Caries Research*, 35(Suppl. 1), 6–9. <https://doi.org/10.1159/000049099>

Brothwell, D., & Limeback, H. (2003). Breastfeeding is protective against dental fluorosis in a nonfluoridated rural area of Ontario, Canada. *Journal of Human Lactation*, 19(4), 386–390. <https://doi.org/10.1177/0890334403258281>

Clark, M. B., & Slayton, R. L. (2014). Fluoride use in caries prevention in the primary care setting. *Pediatrics*, 134(3), 626–633. <https://doi.org/10.1542/peds.2014-1699>

Çağlar, M. K., & Cengiz, A. (1996). Pediatride flor ve önemi. *Türkiye Klinikleri Journal of Pediatrics*, 5, 1–9.

Dolle, F., Roeda, D., Kuhnast, B., & Lasne, M. C. (2008). Fluorine-18 chemistry for molecular imaging with positron emission tomography. In *Fluorine and Health* (pp. 3–65). Elsevier.

Elbek, Ç., & Sabah, E. (2000). İnsanda flor metabolizması. *Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 27(3), 445–452.

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

Ercan, E., Bağlar, S., & olak, H. (2011). Diş hekimliğinde topikal florür uygulama metotları. *Cumhuriyet Dental Journal*, 13(1), 27–33.

Ergin, E., & Eden, E. (2017). Florun insan sağlığına olumsuz etkisi var mı? *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi Dergisi*, 38(1), 13–20.

Fure, S., & Lingström, P. (2009). Evaluation of different fluoride treatments of initial root caries lesions in vivo. *Oral Health & Preventive Dentistry*, 7(2), 147–154.

Giray, F. E., Durhan, M. A., Haznedaroğlu, E., Durmuş, B., Kalyoncu, İ. Ö., & Tanboğa, İ. (2018). Resin infiltration technique and fluoride varnish on white spot lesions in children. *Nigerian Journal of Clinical Practice*, 21(12), 1564–1569. [https://doi.org/10.4103/njcp.njcp\\_245\\_18](https://doi.org/10.4103/njcp.njcp_245_18)

James, D. B., Shugars, D. A., & Bonito, A. J. (2001). A systematic review of selected caries prevention and management methods. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 29, 399–411.

Karabekiroğlu, S., & Ünlü, N. (2017). Toplum bazlı koruyucu ağız diş sağlığı programlarında erken dönem koruyucu uygulamaların yeri ve önemi. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakóltesi Dergisi*, 38(2), 89–100.

Kundu, H., Basavaraj, P., Singla, A., Gupta, R., Singh, K., & Jain, S. (2015). Effect of fluoride in drinking water on children's

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

intelligence. *Journal of Indian Association of Public Health Dentistry*, 13, 116–121.

Kurtdede, E. (2017). Türkiye’de florozis sorunu ve florun biyokimyasal etkileşimi. *Atatürk Üniversitesi Veteriner Bilimleri Dergisi*, 12(3), 320–326.

Küçükeşmen, Ç., & Sönmez, H. (2008). Diş hekimliğinde florun insan vücudu ve dişler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi*, 15(3), 43–53.

Nopakun, J., Messer, H. H., & Voller, V. (1989). Fluoride absorption from the gastrointestinal tract of rats. *Journal of Nutrition*, 119(10), 1411–1417.

Peckham, S., & Awofeso, N. (2014). Water fluoridation: A critical review. *The Scientific World Journal*, 2014, 293019. <https://doi.org/10.1155/2014/293019>

Rathee, M., & Sapra, A. (2019). Dental caries. In *StatPearls*. StatPearls Publishing.

Tenuta, L. M., & Cury, J. A. (2010). Fluoride: Its role in dentistry. *Brazilian Oral Research*, 24(Suppl. 1), 9–17. <https://doi.org/10.1590/s1806-83242010000500003>

Wegehaupt, F., & Menghini, G. (2020). Fluoride update. *Swiss Dental Journal*, 130(9), 677–683.

Whelton, H. P., Spencer, A. J., Do, L. G., & Rugg-Gunn, A. J. (2019). Fluoride revolution and dental caries. *Journal of Dental*

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

*Research*, 98(8), 837–846.  
<https://doi.org/10.1177/0022034519843495>

Wright, J. T., Hanson, N., Ristic, H., Whall, C. W., Estrich, C. G., & Zentz, R. R. (2014). Fluoride toothpaste efficacy and safety in children. *Journal of the American Dental Association*, 145(2), 182–189. <https://doi.org/10.14219/jada.2013.37>

Zimmer, S. (2001). Caries-preventive effects of fluoride products. *Caries Research*, 35(Suppl. 1), 18–21. <https://doi.org/10.1159/000049101>

<sup>1</sup> Dt, Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0001-6031-427X

<sup>2</sup> Prof. Dr., Harran University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry  
Orcid: 0000-0002-3089-1305

## BÖLÜM 4

### DUDAK DAMAK YARIKLARI

KÜBRA NUR KARAASLAN<sup>1</sup>  
İREM BAĞ BAYTAR<sup>2</sup>

#### Giriş

Dudak damak yarığı (DDY), yaklaşık 1/700 global insidansa sahip, etiyojisi genetik ve çevresel faktörlerin karmaşık etkileşimine dayanan multifaktöriyel bir konjenital anomalidir. DDY; beslenme güçlükleri, velofarengal yetmezliğe bağlı konuşma bozuklukları, orta kulak patolojileri, işitme sorunları, dental anomaliler ve psikososyal adaptasyon zorlukları gibi hastaların yaşam kalitesini önemli ölçüde etkileyen bir dizi komorbiditeye yol açar (Jugessur, A., Farlie, P. G. & Kilpatrick, N. 2009). Bu nedenle DDY'nin tedavisi, hastanın estetik, fonksiyonel ve psikososyal ihtiyaçlarına bütüncül bir yanıt verebilmek amacıyla plastik ve rekonstrüktif cerrahi, ortodonti, maksillofasiyal cerrahi, pedodonti, kulak burun boğaz, pediatri, dil ve konuşma terapisi, odyoloji, protetik diş tedavisi ve psikoloji gibi birçok anabilim dalının koordineli çalışmasını gerektiren uzun soluklu, multidisipliner bir yaklaşımı zorunlu kılar (Schutte, B. C. & Murray, J. C. 1999; Preidl, R., Kesting, M. & Rau, A. 2020; Allori, A. C. & ark. 2017).

#### Dudak Damak Yarıklarının Epidemiyolojisi

İnsanlarda baş ve yüz bölgesinin en yaygın konjenital anomalisi olan dudak damak yarıkları, tüm doğumsal anomalilerin yaklaşık %13'ünü oluşturmakta ve Dünya Sağlık Örgütü tarafından

---

<sup>1</sup> Araş.Gör., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Çocuk Diş Hekimliği, Orcid: 0009-0008-4163-7135

<sup>2</sup> Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, Çocuk Diş Hekimliği, Orcid: 0000-0001-8411-6470

küresel bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir (Global Strategies, 2004). Orofasiyal yarıkların fenotipik dağılımı incelendiğinde, en yüksek prevalansı %46 ile hem dudağı hem de damağı içeren yarıkların gösterdiği görülmektedir. Bu grubu, %33'lük bir oranla izole damak yarığı ve %21'lik bir oranla izole dudak yarığı takip etmektedir (Swanson, J. W. 2021). Dudak damak yarığı insidansı, coğrafi ve etnik kökene göre önemli farklılıklar göstermektedir (Jugessur, A., Farlie, P. G. & Kilpatrick, N. 2009; Swanson, J. W. 2021). Türkiye'ye özgü epidemiyolojik veriler ise her 1000 canlı doğumda dudak damak yarığı için 0,95 izole damak yarığı için ise 0,77'lik bir insidans ortaya koymaktadır (Alpagan Özdemir, S. 2018).

Dudak yarığı vakalarının büyük bir çoğunluğu (%80-85) unilateraldir ve bu unilateral vakalar içerisinde sol tarafın etkilenme oranı sağ tarafa göre daha yüksektir. Dudağı içeren yarıklar (izole dudak veya dudak-damak yarığı) erkeklerde daha yüksek bir insidansa sahipken, izole damak yarıkları kadınlarda daha sık görülmektedir (Swanson, J. W. 2021; Mossey, P. A. & ark. 2009; Setó-Salvia, N. & Stanier, P. 2014). Etiyolojik açıdan, dudak damak yarıkları sendromik ve nonsendromik olmak üzere iki ana kategoriye ayrılır. Vakaların büyük bir kısmını oluşturan nonsendromik yarıklar, tanımlanmış bir genetik sendromun parçası olmayan, izole malformasyonlardır ve genellikle genetik yatkınlık ile çevresel etkenlerin etkileşimi sonucu ortaya çıkarlar. Buna karşın sendromik yarıklar, sıklıkla kromozomal anomaliler veya tek gen mutasyonların bir sonucu olarak daha geniş bir semptom kompleksinin parçası olarak gelişir (Brito, L. A. & ark. 2012).

### **Dudak Damak Yarıklarının Embriyolojisi**

Dudak damak yarıklarının oluşum mekanizmasını kavrayabilmek için çenelerin embriyolojik gelişim süreçlerinin bilinmesi gereklidir. Doğumda var olan bu deformitelerin embriyolojik esaslarının anlaşılması, tedavi planını olumlu etkileyecektir. Araştırmalar, DDY'nin intrauterin dönemin (İUD) ilk 8 haftası içerisinde oluştuğunu ortaya koymaktadır (Sadler, T. W. 2012).

İnsan yüzünün embriyolojik gelişimi 4. ile 12. gestasyonel haftalar arasında devam eden karmaşık bir süreçtir [swanson]. Bu süreçte primer damak (intermaksiller segment), 5. ve 6. haftalarda medial nazal çıkıntıların orta hatta birleşmesiyle oluşur (Swanson, J. W. 2021, Sadler, T. W. 2012).

Sekonder damak morfogenezisi ise 7. haftada başlar; maksiller çıkıntılardan köken alan palatal çıkıntılar, başlangıçta dil nedeniyle vertikal konumdayken, dilin aşağı yer değiştirmesiyle horizontale eleve olur ve 8. ile 12. haftalar arasında orta hatta, nazal septumla ve anteriorda primer damakla birleşir (Sadler, T. W. 2012; Som, P. M. & Naidich, T. P. 2014). Yarık oluşumu, iki çıkıntıya ait ektodermilerin ortadan kalkarak mezodermilerinin devamlılık kazanması (mezodermizasyon) olarak tanımlanan bu füzyon süreci tam olmadığında veya hiç olmadığında meydana gelmektedir (Ülgen, M. 2006).

### **Dudak Damak Yarıklarının Sınıflandırılması**

Dudak damak yarıkları, oldukça geniş bir morfolojik çeşitlilik göstermektedir. Bu nedenle, tedavi protokollerini standardize etmek, multidisipliner ekip üyeleri arasında ortak bir terminoloji oluşturmak ve tedavi sonuçlarını karşılaştırılabilir kılmak için güvenilir bir sınıflandırma sistemine ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak, bu anomalinin yaygınlığına karşın, üzerinde uluslararası bir konsensüs sağlanmış evrensel bir sınıflandırma sistemi halen mevcut değildir (Allori, A. C. & ark. 2017). Tarihsel süreçte yarıkların morfolojik, etiyolojik veya anatomik temellere dayanan çok sayıda sınıflandırması önerilmiş olsa da (Smarius, B. & ark. 2017), bu sistemlerin çoğu tüm yarık varyasyonlarını ve alt tiplerini kapsamadaki yetersizlikleri nedeniyle yaygın kabul görmemiştir. Bu durum, birçok araştırmacıyı ve klinik merkezi kendi ihtiyaçlarına yönelik özel sınıflandırma sistemleri geliştirmeye yöneltmiştir. Bu sınıflandırmalar araştırmacılar tarafından anatomik, morfolojik veya embriyolojik kökenler esas alınarak yapılmıştır (Küçükkaraca, E. 2018).

### **Anatomik ve Morfolojik Sınıflandırmalar**

Bu sınıflamalar yarığın görünen yapısını ve bölgesini temel alır:

- Davis ve Ritchie Sınıflaması: Dudak damak yarıklarına dair ilk sınıflamadır. Alveol kreti esas alınarak yapılan bu sınıflandırma üç ana gruptan oluşmaktadır.
- Brophy Sınıflaması: Damak yarıkları, dudak yarığının eşlik edip etmemesine göre 16 farklı morfolojik kategoriye ayrılmıştır.
- Veau Sınıflaması: Dudak damak yarıkları basitleştirilmiş dört morfolojik forma ayrılmıştır, izole dudak yarıkları bu sınıflandırmaya dahil edilmemiştir (Allori, A. C. & ark. 2017).
- ACPA (LAHSHAL) Sınıflaması: Anatomik bölgeleri harflerle kodlayan şematik sistemdir. Pratik ve detaylı sistem olması nedeniyle, günümüzde Amerikan Yarık Damak ve Kraniyofasiyal Derneği (ACPA) tarafından da yaygın olarak kullanılmaktadır (Tunçbilek, E., Boduroğlu, K. & Alikışifoğlu, M. 1999).

### **Embriyolojik Sınıflandırmalar**

Bu sınıflamalar yarığın oluşum kökenini ve zamanını (insiziv foramen referanslı) temel alır:

- Fogh-Andersen Sınıflaması: İnsiziv forameni referans alan ilk embriyolojik yaklaşımdır (Allori, A. C. & ark. 2017).
- Kernahan ve Stark Sınıflaması: İnsiziv foramen referans alınarak yarıkları primer ve sekonder damak olarak iki ana gelişimsel gruba ayırır (Kernahan, D. A. & Stark, R. B. 1958).
- Striped-Y (Çizgili Y) Sınıflaması: Y kodlu sınıflamada Y harfinin kolları dudak ve alveolü (primer damak), gövdesi ise damak arkasını (sekonder damak) temsil eder. Kesişim noktası tam olarak insiziv foramendir (Kernahan, D. A. 1971).

### **Dudak Damak Yarıklarının Etiyolojisi**

Dudak damak yarıklarının etiyolojisi, kesin mekanizmaları tam olarak aydınlatılamamış olsa da, genetik yatkınlık ile çevresel faktörlerin karmaşık etkileşimine dayanan multifaktöriyel bir temele sahip olduğu genel olarak kabul edilmektedir (Schutte, B. C. & Murray, J. C. 1999; Jugessur, A. &

Murray, J. C. 2005). Bu kompleks etiyoloji, anomalinin önlenmesi ve tedavi stratejilerinin geliştirilmesinde önemli bir zorluk teşkil etmektedir.

Orofasiyal yarıklar, sendromik ve nonsendromik olmak üzere iki ana kategoriye ayrılmaktadır. Sendromik formlar, tek gen hastalıkları, kromozomal anomaliler veya spesifik teratojenlere maruziyet gibi tanımlanmış nedenlerle daha geniş bir malformasyon paterninin parçası olarak ortaya çıkar. Bununla birlikte, vakaların çoğunluğunu oluşturan nonsendromik yarıkların ise gen-çevre etkileşiminin bir sonucu olduğu düşünülmektedir (Schutte, B. C. & Murray, J. C. 1999).

Gebelikte, özellikle de organogenezin kritik bir periyodu olan ilk trimesterde maruz kalınan çeşitli çevresel faktörlerin orofasiyal yarıklık riskini artırabildiği bildirilmektedir. Bu faktörler arasında maternal yaşam tarzı alışkanlıkları (sigara ve alkol tüketimi), beslenme ile ilişkili durumlar (folik asit eksikliği, A vitamininin dengesiz alımı, obezite), maternal sağlık durumu (ileri anne yaşı, gebelikte geçirilen enfeksiyonlar ve ateşli hastalıklar), ilaç ve kimyasal maruziyeti (antiepileptikler, benzodiazepinler, kortikosteroidler) ve diğer dış etkenler (radyasyon, teratojenik ajanlar) bulunmaktadır. Bu faktörlere maruziyetin dozu, süresi ve hamilelik zamanlamasının, ortaya çıkan yarığın şiddeti üzerinde etkili olduğu düşünülmektedir (Jugessur, A. & Murray, J. C. 2005; Stevenson, R. E. 2015; Candan, M. & Ünal, M. 2020).

Maternal sigara kullanımının, gebelik sonuçları üzerinde çok sayıda olumsuz etkiye sahip olduğu kanıtlanmıştır. Sigara tüketimi, konjenital anomali riskini artırmanın yanı sıra, düşük doğum ağırlığı ve fetal mortalite gibi gebelik sonuçlarıyla da güçlü bir şekilde ilişkilendirilmiştir (Raghavan, U. & ark. 2018). Epidemiyolojik çalışmalar ve meta-analizler, özellikle gebeliğin ilk trimesterindeki maternal sigara kullanımı ile orofasiyal yarıklar arasında istatistiksel olarak küçük ama anlamlı bir risk artışı olduğunu ortaya koymuştur (Candan, M. & Ünal, M. 2020; Martelli, D. R. & ark. 2015). Rapor edilen oranlara göre, annenin sigara kullanması dudak damak yarığı riskini yaklaşık %30, izole damak yarığı riskini ise yaklaşık %20 artırmaktadır (Stevenson, R. E. 2015).

Gebelikte diyet ve beslenme durumu da orofasiyal yarıkların etiolojisinde önemli bir çevresel faktör olarak kabul edilmektedir. Özellikle B grubu vitaminlerinin yetersiz alımının yarıklık riskini artırdığı bildirilmektedir. Benzer şekilde, A vitamininin hem yetersiz hem de aşırı alımının teratojenik etki göstererek yarıklık riskini artırdığı gösterilmiştir (Jugessur, A. & Murray, J. C. 2005)

Kraniyofasiyal konjenital anomalilerin etiolojisinde, özellikle folik asit eksikliği önemli bir risk faktörü olarak tanımlanmaktadır. Bilimsel çalışmalar, folik asitin palatal çıkıntıların füzyonu da dahil olmak üzere normal kraniyofasiyal gelişim süreçlerinde kritik bir rol oynadığını göstermektedir (Hernández-Díaz, S. & ark. 2000). Perikonsepsiyonel dönemde anne tarafından yeterli folik asit takviyesi alınmasının, bu konjenital anomalilerin insidansını azaltmada önemli bir koruyucu rol üstlendiği kanıtlanmıştır (Candan, M. & Ünal, M. 2020; Hernández-Díaz, S. & ark. 2000). Günümüzde folik asidin etki mekanizması tam olarak bilinmese de, DDY ve nöral tüp defektlerini önlemek amacıyla gebelik düşünen kadınlara, gebelik öncesinden gebeliğin 12. haftasına kadar günlük 0.4 mg folik asit almaları tavsiye edilmektedir (Candan, M. & Ünal, M. 2020)

Yapılan çalışmalara göre, sağlıklı ebeveynlerin, bu anomaliye sahip bir çocukları olduğunda, bir sonraki çocukları için risk yaklaşık %5'tir. Benzer şekilde, ebeveynlerden birinde dudak damak yarığı olması durumunda, çocuğunda anomali görülme riski de yaklaşık %5 olarak bildirilmiştir. İkiz çalışmaları ise genetik faktörlerin rolünü daha belirgin bir şekilde ortaya koymaktadır: Tek yumurta ikizlerinde bir çocukta yarıklık varsa diğerinde görülme olasılığı %36 iken, bu oran çift yumurta ikizlerinde %4,7'dir (Candan, M. & Ünal, M. 2020; Tunçbilek, E., Boduroğlu, K. & Alikaşifoğlu, M. 1999).

Nonsendromik dudak damak yarıkları, etiolojisi multifaktöriyel bir temele dayanan ve genetik yatkınlık ile çevresel tetikleyicilerin etkileşimi sonucu ortaya çıkan formdur (Halatlı, E. 2010, Dixon, M. J. & ark. 2011). Patogeneizde, kraniyofasiyal gelişimde kritik roller üstlenen; büyüme faktörlerini (örn. TGF $\alpha$ , TGF $\beta$ ), transkripsiyon faktörlerini (örn. MSX1, TBX22), besin/ilaç metabolizma enzimlerini (örn. MTHFR) ve immün yanıt proteinlerini (örn. PVRL1, IRF6) kodlayan çok sayıda aday genin rol oynadığı gösterilmiştir (Tunçbilek, E., Boduroğlu, K. & Alikaşifoğlu, M.

1999; Nargozián, C. 2004). Bu anahtar genlerin tespit edilmesi, anomalinin kompleks doğası nedeniyle teknik olarak zordur ve bu temelleri aydınlatmak amacıyla ikiz çalışmaları, bağlantı (linkage) ve ilişkilendirme (association) analizleri ile hayvan modelleri gibi çeşitli genetik epidemiyoloji yöntemleri kullanılmaktadır (Candan, M. & Ünal, M. 2020)

Bir dudak damak yarığının “sendromik” olarak sınıflandırılması, anomaliye eşlik eden ek fiziksel veya bilişsel bozuklukların varlığına dayanmaktadır. Literatürde, orofasiyal yarığın birincil bulgularından biri olduğu 275'ten fazla sendrom tanımlanmıştır. Bu sendromların etiyojisi; tek gen mutasyonlar, kromozomal anomaliler veya spesifik teratojenlere maruziyet gibi farklı genetik ve çevresel nedenlere dayanmaktadır. Orofasiyal yarıkla ilişkili bu sendromların büyük bir kısmı, bireysel olarak oldukça nadir görülmektedir ve prevalansları genellikle birkaç yüz binde bir olarak rapor edilmektedir (Koruyucu, M. 2012). Sendromik dudak ve/veya damak yarığının en sık eşlik ettiği sendromlar arasında şunlar bulunmaktadır:

- Van der Woude Sendromu (VWS)
- Pierre Robin Sendromu (PRS)
- Stickler Sendromu
- Velokardiyofasiyal Sendrom (VKFS)
- Treacher Collins Sendromu (Mandibulofasiyal Dizostozis) (TCS)
- Fetal Alkol Sendromu (FAS)
- Crouzon Sendromu
- Apert Sendromu

### **Dudak Damak Yarıklarında Karşılaşılan Problemler**

Dudak damak yarıklarında karşılaşılan problemler arasında bozulmuş emme fonksiyonu ve bunun sonucunda gözlenen büyüme-gelişme geriliği, konuşma problemleri, işitme kaybı, maloklüzyon, belirgin yüz deformitesi ve ciddi psikolojik problemleri bulunmaktadır. Dudak ve/veya damak yarıklarının, orofasiyal bölge gibi stratejik bir lokasyonda ve prenatal gibi kritik bir gelişim

döneminde ortaya çıkması, bu durumu kompleks bir konjenital anomali haline getirmektedir (Jugessur, A., Farlie, P. G. & Kilpatrick, N. 2009).

Dudak damak yarıklı bireylerde karşılaşılan en temel ve acil sorunlar, beslenme ve solunum fonksiyonlarındaki güçlüklerdir. Bu problemlerin altında yatan ana neden, dudak ve damak yapılarındaki anatomik bütünlüğün sağlanamaması sonucu oral ve nazal kaviteler arasında anormal bir geçişin bulunmasıdır. Özellikle yenidoğan ve bebeklik döneminde belirgin olan beslenme yetersizliği, hastanın genel büyüme ve gelişimini olumsuz yönde etkileyerek ciddi bir risk oluşturmaktadır. Bebeğin doğumundan itibaren ilk karşılaşılan problem besinlerin buruna kaçarak burundan gelmesi (nazal regürjitasyon), kasların zayıf olmasına bağlı olarak zayıf emme, zayıf yutma refleksidir.

Dudak damak yarıklı bireylerde dental anomalilerin prevalansının genel popülasyona göre anlamlı derecede daha yüksek olduğu bildirilmiştir. Bu durumun altında yatan temel nedenler, dişlerin, dudakların ve damağın embriyolojik gelişim zamanlarının örtüşmesi ve bu süreçleri yöneten ortak genetik yolların varlığıdır. Nitekim MSX1, PAX9 ve IRF6 gibi genlerin hem kraniyofasiyal füzyonda hem de odontogenezde rol oynadığı bilinmektedir (Jugessur, A., Farlie, P. G. & Kilpatrick, N. 2009); J Goudy, S., Ingraham, C. & Canady, J. 2012).

Dudak damak yarıklı bireylerde, maksillanın sagittal yöndeki yetersiz büyümesi sıkça görülen bir durumdur ve bu durum, klinik olarak anterior çapraz kapanış ve Angle Sınıf III maloklüzyona yol açmaktadır. Bu hastaların lateral sefalometrik radyografileri incelendiğinde, karakteristik bir kraniyofasiyal morfoloji ortaya koymaktadır: Bu morfoloji; vertikal yönde büyüme eğilimi, daha küçük ve superior konumlu bir maksilla, kısa ramus yüksekliği ve artmış gonial açı ile tanımlanmaktadır. Bu iskeletsel patern, profil konveksitesinde ve üst yüz yüksekliğinde azalma, alt yüz yüksekliğinde ise bir artış olarak yumuşak doku profiline yansımaktadır (Tunçbilek, E., Boduroğlu, K. & Alikışifoğlu, M. 1999).

Dudak damak yarıkları, velofarengeal yetmezliğin en sık rastlanan etiyolojik faktörlerinden biridir. Velofarenks, yumuşak damak ile lateral ve posterior faringeal duvarlardan oluşmakta olup, bu

kompleksin fonksiyonu, konuşma ve yutkunma sırasında kasılarak oral ve nazal kaviteleri birbirinden tamamen ayırmasıdır (Nerse, F. 2019). Velofarengeal yetmezlikte ise bu kapanma mekanizması yetersiz kalır; bunun sonucunda oral ve nazal kaviteler arasında tam bir ayırım sağlanamaz ve yeterli ağız içi basınç oluşturulamaz. Bu basınç eksikliği, konuşma anlaşılabilirliğini ciddi şekilde etkiler, rezonans bozuklukları ve hipernazalite ile sonuçlanır; ayrıca hava akımının oral kaviteden nazal kaviteye istenmeyen bir şekilde kaçması, özellikle f,s,t,k,p gibi yüksek ağız içi basınç gerektiren ünsüzlerin doğru fonasyonunu imkansız hale getirir (Flynn, T. & ark. 2009).

İşitme kaybı, dudak damak yarıklı bireylerde en sık karşılaşılan komplikasyonlardan biridir ve temelinde yatan neden genellikle orta kulak patolojileridir (Flynn, T. & ark. 2009). Bu durumun birincil nedeni, özellikle yaşamın ilk 6 ayında yüksek prevalans gösteren efüzyonlu otitis mediadır (EOM). EOM, orta kulak boşluğunda, akut enfeksiyon bulguları olmaksızın, kronik olarak sıvı birikmesi durumudur ve bu da çoğunlukla kulak zarının hasarına neden olmaktadır (Koya, S. & ark. 2016; Grayson, B. H. & Maull, D. 2004).

Dudak damak yarıklı bireylerde; oral kavitedeki yapısal anomaliler, velofarengeal yetmezlik ve buna bağlı gelişen işitme kayıpları, bir araya gelerek dil ve konuşma gelişiminde ciddi güçlüklerle zemin hazırlamaktadır. Konuşma ve dil gelişimindeki bu sorunlar, öğrenme güçlükleri ve işitme problemleri ile birleştiğinde, bireylerin akademik performansını ve sosyal entegrasyonunu olumsuz etkileyebilmektedir. Ayrıca, hem fiziksel görünümdeki farklılıklar hem de konuşma bozuklukları nedeniyle sosyal çevreden gelen olumsuz tepkiler, bireyde psikolojik strese yol açabilmektedir. Bu durum, zamanla özgüven sorunlarına neden olarak bireyin duygusal ve psikososyal gelişimini negatif yönde etkilemektedir (Flynn, T. & ark. 2009).

### **Dudak Damak Yarıklarında Tedavi**

Cerrahi öncesi prosedür, yaşamın ilk birkaç haftası ila ayı içinde (yenidoğan adaptasyonundaki olası problemler nedeniyle mümkün olduğunca hızlı bir şekilde) bir ortodontistin yardımıyla beslenme plağı veya nazoalveolar şekillendirmeyi içeren nazoalveolar molding apareyi (NAM) yapımını içermektedir. Bu aparey, alveolar segmentlerin yeniden konumlandırılmasına, alar

tabanın medializasyonuna ve kolumellaların uzamasına izin verir ve bu da yarık dudak ve burun yarığı deformitesinin daha kolay cerrahi onarımına izin vermektedir (Walker, N. J., Anand, S. & Podda, S. 2024). Her iki aparey tipinin kullanımı da genellikle bebeğin ilk cerrahi operasyonu olan dudak ameliyatı ile birlikte sona ermektedir (Grayson, B. H. & Maull, D. 2004; Raghavan, U. & ark. 2018).

İlk cerrahi operasyon olan dudak yarığı onarımı için cerrahi müdahale genellikle 3-5 aylıkken yapılmaktadır. Primer dudak yarığı onarımının hangi yaşta yapılmasının güvenli olduğuna karar vermek için uygulanan temel kural “10'lar Kuralı”dır. Eğer bebek 10 haftalık, 10 kilo ve hemoglobin düzeyi 10g/dL'ye ulaşmışsa, başka bir komorbidite yoksa cerrahi onarımın güvenli olduğu düşünülmektedir. Cerrahi onarım yönteminin seçimi cerrahın deneyimine ve yarığın tipine bağlıdır. Tek taraflı (Millard onarımı rotasyon ilerletme, Fisher onarımı ve Mohler onarımı) ve çift taraflı (Mulliken onarımı) yarık dudakların primer onarımı için kabul edilmiş birçok cerrahi teknik vardır. Bununla birlikte, tüm onarımlarda ortak hedef, yetkin bir orbicularis oris kasının yeniden oluşturulması, filtrum ve dudağın uzatılması ve görünür yara izinin en aza indirilmesidir. Dudak damak yarıklı çocukların çoğunda aynı zamanda otitis media da bulunduğundan, tedavi sürecine bir KBB uzmanının dahil olması önemlidir (Peng, L., Tang, S. & Li, Q. 2018).

Eşlik eden damak yarığı onarımı ideal olarak 9-12 ay arasında gerçekleştirilmekte ve ardından yutma ya da konuşma ile ilgili eşlik eden sorunları ortadan kaldırmak için 2-3 yaşlarında yakın konuşma değerlendirmesi ve takibi yapılmaktadır. Eşlik eden bir damak yarığı, yumuşak damağın arka farengeal duvara karşı yükselememesi ve nazofarenksi orofarenksten ayıramaması (velofarengeal yetmezlik) nedeniyle ortaya çıkan anatomik anormalliklerin bir sonucu olarak konuşma ve yutma problemlerine neden olabilmektedir.

Alveolar boşluğu kapatmak için genellikle iliac krestten süngerimsi kemik kullanılarak yapılan alveolar kemik grefti, ortodontistin kararına göre daimi maksiller kanin dişlerin kök gelişiminin 2/3'ünün gelişimi ile birlikte yapılmaktadır. Bunun ardından, hastanın ihtiyaçlarına bağlı olarak farklı yaşlarda burun yarık deformitesinin düzeltilmesi, skar revizyonları ve ortodontik tedaviler için kulak, burun ve boğaz uzmanı veya plastik cerrah tarafından ameliyatlar

gerçekleştirilmektedir. İskelet olgunluğuna ulaşılan dönemde, genellikle 16-18 yaş arasında yapılan son değerlendirmede, yarık dudak deformitesiyle ilişkili çeşitli iskelet anormalliklerini düzeltmek amacıyla mandibula veya orta yüz/maksillada farklı osteotomileri oluşturmak için ortognatik cerrahi ihtiyacı değerlendirilmelidir (Menezes, C. & ark. 2018).

### **Dudak Damak Yarıklı Hastaların Tedavisinde Diş Hekiminin Rolü**

Dudak damak yarıklı bireylerde diş problemleri; diş sayısındaki değişiklikler (Vyas, T. & ark. 2020), şekil bozuklukları, ektopik sürme ve sürme zamanındaki gecikmeler gibi çeşitli durumları içermektedir; ayrıca gecikmiş diş sürmesi ve mine hipoplazisi de sıklıkla görülmektedir (Luzzi, V. & ark. 2021; Park, H. M., Han, D. H. & Baek, S. H. 2014; Celikoglu, M. & ark. 2015; Shen, C. A., Guo, R. & Li, W. 2019). Bu bireylerde ağız hijyeninin yetersiz olması (Park, H. M., Han, D. H. & Baek, S. H. 2014) ve yaygın opasite ile mine hipoplazisi (Lewis, C. W. & ark. 2017), diş çürüklerine yatkınlığı arttırmakta ve bu çocuklar erken çocukluk çağı çürükleri açısından daha yüksek risk altında bulunmaktadır (Askar, H. & ark. 2021). Bu nedenle, rekonstrüktif ameliyat öncesinde beslenme ve ağız hijyeni için pedodontist ile görüşülmesi, cerrahi sonrasında ise yılda en az iki kez topikal florür (Askar, H. & ark. 2021). ve fissür örtücü uygulaması (Park, H. M., Han, D. H. & Baek, S. H. 2014). gibi çürük önleyici önlemlerin alınması, gerektiğinde ise restoratif ve endodontik tedavilerin uygulanması şarttır (Park, H. M., Han, D. H. & Baek, S. H. 2014; Reisberg, D. J. 2000). Özetle, pedodontist önleyici tedavileri uygularken, ortodontist hastanın kraniyofasiyal gelişimi ve prognoz analizini yapar ve her vaka için izlenecek tedavi planını belirler. Pedodontist, özellikle sabit ortodontik tedavi (Askar, H. & ark. 2021). sürecinde ve multidisipliner ekibin tüm üyeleri arasında bir köprü görevi görerek tedavi planlamasında önemli bir rol üstlenmektedir (Park, H. M., Han, D. H. & Baek, S. H. 2014).

Protez uzmanı, dudak damak yarıklarında tedavi ekibinin bir parçası olmalıdır. Protez uzmanının temel görevi, hasar görmüş ve şekil bozukluğu olan dişlerin görünümünü iyileştirmektir (Aksu, M. t.y.).

## Dudak Damak Yarıklı Hastalarda Ağız Bakımı

Diş bakımı ve ortodontik bakım, dudak ve/veya damak yarığı olan çocuklar için özellikle önemlidir çünkü ağız sağlığı, yarıkla ilgili tedavi sonuçlarında büyük bir rol oynar. Dudak damak yarığı olan çocuklar, tipik çürük risk faktörlerine duyarlı olmanın yanı sıra, yarığın durumuna ve tedavilerine özgü ek risk faktörleriyle de karşı karşıya kalmaktadır.

Pediatristler, öngörücü rehberlik sağlama, diş hekimine yönlendirme ve florür verniği uygulama yoluyla ağız sağlığının teşvik edilmesinde önemli bir rol oynamaktadır. Amerikan Pediatri Akademisi (AAP), dudak damak yarıklı olup olmadığına bakılmaksızın, tüm çocukların 1 yaşına kadar bir diş hekimine gitmesini önermektedir.

Buna ek olarak, AAPD, çocukların ilk dişleri sürdüğünde günde iki kez, pirinç tanesi büyüklüğünde florürlü diş macunu ile dişlerini fırçalamaya başlamasını önermektedir. 3 yaşına gelindiğinde, florürlü diş macunu miktarı bezelye büyüklüğüne çıkarılmalıdır. Florürlü diş macunu kullanmanın yanı sıra, çocuklar, mümkünse optimum düzeyde florür içeren su içmeli ve ilk diş sürmesiyle birlikte yılda en az iki kez florür verniği uygulaması almalıdır. Diş bakımına erken başlanması, özellikle dudak damak yarıklı çocuklar için çok önemlidir çünkü ağız sağlığı, kraniyofasiyal tedavi sürecini ve sonuçlarını doğrudan etkilemektedir (Askar, H. & ark. 2021).

DDY'li bebek ve çocuklarda ise dişler, bebeklikten itibaren parmak diş fırçası ile fırçalanmalıdır. Çocuk büyüdükçe 2-3 yaşından itibaren, yumuşak kıllı, çocuklar için tasarlanmış diş fırçasını kullanılmalıdır, bu yaştaki çocuktan bilinçli diş fırçalaması beklenemez ancak bu bir oyun niteliği taşımaktadır. Çocuğun diş fırçalama oyunu bitince asıl fırçalama ebeveyn tarafından yapılmalıdır. 6 ayda bir diş fırçasını yenilenmelidir. Pedodontistin önerdiği diş koruyucu işlemler yaptırılmalıdır. DDD'li çocuklarda diş çürüğü bulunmamalıdır, bu durum, hem olacağı ameliyatların iyi iyileşmesi için çok önemlidir, hem de ilerde ortaya çıkacak diş çene bozukluklarının daha hafif olmasını sağlayacaktır. En önemli görev, bu süreçte çocuğa diş fırçalama alışkanlığını kazandırmak ve beslenmede şekerden, tatlı gıdadan uzak tutmaktır (Aksu, M. t.y.).

## KAYNAKÇA

1. Jugessur, A., Farlie, P. G. & Kilpatrick, N. (2009). The genetics of isolated orofacial clefts: from genotypes to subphenotypes. *Oral diseases*, 15 (7), 437-453. Doi: 10.1111/j.1601-0825.2009.01577.x
2. Schutte, B. C. & Murray, J. C. (1999). The many faces and factors of orofacial clefts. *Human molecular genetics*, 8 (10), 1853–1859. Doi: 10.1093/hmg/8.10.1853
3. Preidl, R., Kesting, M. & Rau, A. (2020). Perioperative Management in Patients With Cleft Lip and Palate. *The Journal of craniofacial surgery*, 31 (1), 95-101.
4. Allori, A. C. & ark. (2017). Classification of Cleft Lip/Palate: Then and Now. *The Cleft palate-craniofacial journal*, 54 (2), 175–188. Doi: 10.1597/14-080
5. Swanson, J. W. (2021). *Global Cleft Care in Low-Resource Settings*. (1. Baskı). Switzerland: Springer.
6. Global Strategies (2004). *Global strategies to reduce the health care burden of craniofacial anomalies*.
7. Alpagan Özdemir, S. (2018). *Dudak damak yarıklı bireylerde yumuşak doku özelliklerinin 3 boyutlu yüz fotoğraflama yöntemi ile incelenmesi*. (Doktora Tezi). Antalya: Akdeniz Üniversitesi.
8. Mossey, P. A. & ark. (2009). Cleft lip and palate. *Lancet*, 374 (9703), 1773–1785. Doi: 10.1016/S0140-6736(09)60695-4
9. Setó-Salvia, N. & Stanier, P. (2014). Genetics of cleft lip and/or cleft palate: association with other common anomalies. *European journal of medical genetics*, 57 (8), 381–393. Doi: 10.1016/j.ejmg.2014.04.003
10. Brito, L. A. & ark. (2012). Genetics and management of the patient with orofacial cleft. *Plastic surgery international*, 2012 (1), 782821. Doi: 10.1155/2012/782821
11. Sadler, T. W. (2012). *Langman's Medical Embryology*. (12. Baskı). USA: Wolters Kluwer Health.
12. Som, P. M. & Naidich, T. P. (2014). Illustrated review of the embryology and development of the facial region, part 2. *AJNR. American journal of neuroradiology*, 35 (1), 10–18. Doi: 10.3174/ajnr.A3414
13. Ülgen, M. (2006). *Ortodonti: Anamoliler, sefalometri, etiyoloji, büyüme ve gelişim, tanı*. Ankara: Ankara Üniversitesi Basımevi.)
14. Smarius, B. & ark. (2017). Accurate diagnosis of prenatal cleft lip/palate by understanding the embryology. *World journal of methodology*, 7 (3), 93–100. Doi: 10.5662/wjm.v7.i3.93
15. Küçükkaraca, E. (2018). *Dudak damak yarıkları ve multidisipliner tedavileri*. Sağlık bilimlerinde güncel akademik çalışmalar, 1 (5), 39-49.
16. Bilgiç, İ. (2019). *Prenatal veya postnatal dönemde saptanan orofasiyal yarıklanma defektlerinde tanısal dağılım ve genetik etiyoloji*. (Uzmanlık Tezi). Ankara: Hacettepe Üniversitesi.
17. Kernahan, D. A. & Stark, R. B. (1958). A new classification for cleft lip and cleft palate. *Plastic and reconstructive surgery*, 22 (5), 435–441. Doi: 10.1097/00006534-195811000-00001
18. Kernahan, D. A. (1971). The striped Y--a symbolic classification for cleft lip and palate. *Plastic and reconstructive surgery*, 47 (5), 469–470. Doi: 10.1097/00006534-197105000-00010
19. Jugessur, A. & Murray, J. C. (2005). Orofacial clefting: recent insights into a complex trait. *Current opinion in genetics & development*, 15 (3), 270–278. Doi: 10.1016/j.gde.2005.03.003
20. Stevenson, R. E. (2015). *Human malformations and related anomalies*. (2. Baskı). NY: Oxford University Press.

21. Candan, M. & Ünal, M. (2020). Diş hekimliğinde dudak damak yarıklı hastalara yaklaşım. Cem Evereklioğlu (Ed.), Sağlık Bilimlerinde Teori ve Araştırmalar içinde (s. 13-35). Ankara: Akademisyen Kitabevi.
22. Martelli, D. R. & ark. (2015). Association between maternal smoking, gender, and cleft lip and palate. *Brazilian journal of otorhinolaryngology*, 81 (5), 514–519. Doi: 10.1016/j.bjorl.2015.07.011
23. Hernández-Díaz, S. & ark. (2000). Folic acid antagonists during pregnancy and the risk of birth defects. *The New England journal of medicine*, 343 (22), 1608–1614.
24. Tunçbilek, E., Boduroğlu, K. & Alikışifoğlu, M. (1999). Results of the Turkish congenital malformation survey. *Türk J Pediatr*, 41 (3), 287-97.
25. Halatlı, E. (2010). Sendromsuz dudak damak yarıklı Türk hastalarda bazı mutasyon tiplerinin belirlenmesi. (Yüksek Lisans Tezi). Ankara: Ankara Üniversitesi.
26. Dixon, M. J. & ark. (2011). Cleft lip and palate: understanding genetic and environmental influences. *Nature reviews Genetics*, 12 (3), 167–178. Doi: 10.1038/nrg2933
27. Nargozián, C. (2004). The airway in patients with craniofacial abnormalities. *Paediatric anaesthesia*, 14 (1), 53–59.
28. Koruyucu, M. (2012). Türk çocuklarında dudak damak yarıklarına neden olan aday genlerin araştırılması. (Doktora Tezi). İstanbul: İstanbul Üniversitesi.
29. Goudy, S., Ingraham, C. & Canady, J. (2012). Noncleft velopharyngeal insufficiency: etiology and need for surgical treatment. *International journal of otolaryngology*, 2012 (1), 296073. Doi: 10.1155/2012/296073
30. Nerse, F. (2019). Tipik gelişim gösteren bireyler ile dudak-damak yarıklığına sahip bireylerin karşılaştırılması. (Yüksek Lisans Tezi). İstanbul: İstanbul Medipol Üniversitesi.
31. Flynn, T. & ark. (2009). The high prevalence of otitis media with effusion in children with cleft lip and palate. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 73 (10), 1441–1446. Doi: 10.1016/j.ijporl.2009.07.015
32. Koya, S. & ark. (2016). Presurgical Nasoalveolar Molding Therapy Using Figueroa's NAM Technique. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, 40 (5), 410–416. Doi: 10.17796/1053-4628-40.5.410
33. Grayson, B. H. & Maull, D. (2004). Nasoalveolar molding for infants born with clefts. *Clin. Plast. Surg.*, 31 (2), 149–158. Doi: 10.1016/S0094-1298(03)00140-8
34. Walker, N. J., Anand, S. & Podda, S. (2024). Cleft Lip. *StatPearls*.
35. Raghavan, U. & ark. (2018). Postoperative Management of Cleft Lip and Palate Surgery. *Facial Plast. Surg.*, 34 (6), 605–611. Doi: 10.1055/s-0038-1676381
36. Peng, L., Tang, S. & Li, Q. (2018). Intense pulsed light and laser treatment regimen improves scar evolution. *J. Cosmet. Dermatol.*, 17 (5), 752–755. Doi: 10.1111/jocd.12684
37. Menezes, C. & ark. (2018). Nonsyndromic cleft lip and/or palate: A multicenter study. *J. Clin. Exp. Dent.*, 10 (8), 746–750. Doi: 10.4317/jced.54926
38. Vyas, T. & ark. (2020). Cleft of lip and palate: A review. *J. Fam. Med. Prim. Care.*, 9 (6), 2621–2625. Doi: 10.4103/jfmprc.jfmprc\_472\_20
39. Luzzi, V. & ark. (2021). The Role of the Pediatric Dentist in the Multidisciplinary Management. *Int. J. Environ. Res. Public Health.*, 18 (18), 9487. Doi: 10.3390/ijerph18189487
40. Park, H. M., Han, D. H. & Baek, S. H. (2014). Comparison of tooth development stage. *Angle Orthod.*, 84 (6), 989–994. Doi: 10.2319/011014-38.1
41. Celikoglu, M. & ark. (2015). Maxillary Dental Anomalies in Patients with Cleft Lip and Palate. *J. Clin. Pediatr. Dent.*, 39 (2), 183–186. Doi: 10.17796/jcpd.39.2.t623u7495h07522r
42. Shen, C. A., Guo, R. & Li, W. (2019). Enamel defects in permanent teeth of patients. *J. Int. Med Res.*, 47 (5), 2084–2096. Doi: 10.1177/0300060519832165
43. Lewis, C. W. & ark. (2017). The Primary Care Pediatrician and the Care of Children. *Pediatrics*, 139 (5), 2017-0628. Doi: 10.1542/peds.2017-0628
44. Askar, H. & ark. (2021). Detecting white spot lesions on dental photography. *J. Dent.*, 107 (1), 103615. Doi: 10.1016/j.jdent.2021.103615
45. Reisberg, D. J. (2000). Dental and Prosthodontic Care for Patients. *Cleft Palate Craniofac. J.*, 37 (6), 534–537. Doi: 10.1597/1545-1569(2000)037

46. Aksu, M. (t.y.). DDY Hastalarda Emzirme, Beslenme, Biberon, Emzik, Aparent Kullanımı ve Ağız Bakımı.

## BÖLÜM 5

# RESTORATİF DİŞ HEKİMLİĞİNDE LAZER TEKNOLOJİSİNİN UYGULAMALARI VE AVANTAJLARI

MUHAMMET FİDAN<sup>1</sup>  
TUĞBA YETİMLER<sup>2</sup>

### Giriş

“Light Amplification by Stimulated Emission of Radiation” anlamına gelen "lazer" terimi, radyasyonun emisyonu ile ışıyı güçlendiren bir durumdur. Lazer değişik frekans ışınları, oldukça düz, yoğun, aynı fazda paralel dalgalarda, yüksek genlikte ve güçlü ışık demetinde bulunur (Özcan & Sevimay, 2016). Dental lazerlerin Restoratif Diş Tedavisi alanında kullanımı hem diş hekimleri hem de hastalar için birçok avantajı beraberinde getirmektedir. Yüksek güçlü lazerler çürük mine ve dentinin uzaklaştırılmasında, karyojenik olmayan lezyonların tedavisinde, çürüğün önlenmesinde,

---

<sup>1</sup> Doçent Dr., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-7869-4872

<sup>2</sup> Araş.Gör, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0003-0072-2759

endodontik tedavi prosedürlerinde veya protetik prosedürlerde (kron uzatma, sulkus açma) kullanılabilir. Düşük güçlü lazerler, post-operatif hassasiyetin azaltılması, periodontal sağlığın korunması veya periodontal hastalığın cerrahi olmayan tedavisi, fotodinamik tedavi, mikrobiyal endodontik ve periodontal dekontaminasyon için kullanılır (Oliveira ve ark., 2012). Lazerler, teknolojinin hızla geliştiği günümüzde birçok uygulama alanında etkili ve minimal girişimsel alternatifler sunan enstrümanlar olmaları sebebiyle, sağlık bilimlerinde önemli bir yere sahip olmuştur. Lazerler diş hekimliğinde restoratif diş tedavisi alanında; çürük teşhisinde, çürüğün önlenmesi için, kavite preparasyon aşamasında, çürük dokularının seçici temizlenmesinde, direk pulpa kaplamasında, mine ve dentinin pürüzlendirilmesinde, dentin hassasiyeti tedavisinde, diş beyazlatma uygulamalarında, kozmetik amaçlı yumuşak doku uygulamalarında, düşük doz lazer tedavileri ve biyostimülasyon amaçları ile kullanılmaktadır (Ergin ve ark., 2018).

Bu bölümün amacı, lazer teknolojisinin restoratif diş tedavisindeki rolünü ayrıntılı bir şekilde ele alarak, bu yenilikçi yaklaşımın klinik uygulamalara sağladığı katkıları ve hasta odaklı faydalarını ortaya koymaktır.

Ek olarak, lazerlerin, geleneksel yöntemlere kıyasla sağladığı avantajları, kullanım alanlarını ve klinik etkinliğini değerlendirerek, diş hekimliği uygulamalarındaki önemini vurgulamak hedeflenmektedir. Bu sayede, lazer uygulamalarının restoratif diş tedavisindeki potansiyelinin daha iyi anlaşılması amaçlanmaktadır.

### **Lazerlerin diş sert dokuları üzerindeki etkileri**

Lazer enerjisinin soğurulması sırasında dokudaki su, pigment, kan içeriği ve mineral oranı gibi çeşitli bileşenler etkilenir.

Lazer ışınlarının özellikleri ve dokunun biyolojik yapısı, dokunun lazer ışınlarının etkisini etkileyen değişkenlerdir. Sağlıklı bir dişte, koronal dişin sert dokuları mine ve dentin tarafından oluşur

(Alkan, 2012). Lazer ışınının mine üzerindeki etkisi şu şekilde gözlemlenir: 650°C ila 1100°C sıcaklıkta, mine çözünürlüğündeki azalma artar ve bu da büyük ölçüde kalsiyum-fosfat oranına bağlıdır. 1100°C'de, daha az çözünür, daha az karbonat içeriğine sahip ve demineralizasyon prosedürlerine daha dirençli olan tetra Kalsiyum Difosfat Monoksit (alfa tri-kalsiyum fosfat ve beta fazları) tarafından yeni kristal fazlar oluşturulur. Diğer bir bakış açısına göre, lazerler minede yüzey pürüzlülüğü, çatlama, çatlama ve eksfoliasyon gibi yüzey değişikliklerine neden olabildiği de belirtilmiştir (Davoudi ve ark., 2016). Lazer cihazları, mineralize doku için benzersiz olan su buharlaşmasına neden olarak diş dokularını seçici bir şekilde temizler. Er:YAG lazeri, sert dokunun su moleküllerinde termal değişiklikler yapar, böylece emilen enerji aşırı ısınma ve buharlaşma ile sonuçlanır. Artan buhar basıncı, sert dokunun eksfoliasyonuna ve mikro patlayıcı genişlemesine neden olur (Hadley ve ark., 2000). Lazer ışınımı, demineralizasyon olmadan mikroskobik kaba yüzeyler oluşturarak diş dokusunu etkiler ve smear tabakası oluşmadan açık dentin tübülleri sağlar. Ayrıca, yüzeyi önemli ölçüde sterilize edebilir (Ceballos ve ark., 2001). Suyun soğurma katsayısı Er,Cr: YSGG ve Er:YAG ve sonrasında CO2 lazer dalga boyu ile uyumludur, diode ve Nd:YAG gibi kısa dalga boylu lazer ışınlarının geçişine izin verir. Apatit kristalleri CO2 lazer ışını ve daha az olarak erbiyum lazer ışını soğurmaktadır (Alkan, 2012).

### **Çürük teşhisinde lazer kullanımı**

Çürüğün teşhisinde dental ayna, sond ve ışık ile gerçekleştirilen görsel-dokunsal incelemenin yanı sıra, bite-wing radyografiler de kullanılır. Görsel muayene tekniğinin en büyük dezavantajı, ara yüzeylerde veya oklüzal yüzeyde kavite oluşmadan ilerleyen lezyonları tespit etmede yetersizdir. Son zamanlarda, çürük teşhisinde sond kullanımı tartışmalı bir yaklaşım olarak görülmektedir. Günümüzde, sond kullanımının başlangıç lezyonlarında bulunan çürük bakterileri daha derin dokulara

taşıyabileceği durumu belirtilmiştir. Bite-wing radyografiler, ara yüz çürüklerinin teşhisinde avantaj sunmaktadır. Ancak, erken mine çürüklerinin teşhisinde, tüberküllerdeki sağlam mine dokusunun süperpozisyonu nedeniyle bite-wing radyografilerin yetersiz kalabileceği belirtilmiştir (Uysal & Güler, 2012).

Lazer kaynaklı floresans (LF), gizli okluzal çürüklerin erken teşhisinde yeni bir bakış açısı açtı. DIAGNO dent, kantitatif optik yöntemlere göre mineral kaybını tespit eden LF tabanlı bir cihazdır. 655 nm dalga boyunda bir diyot lazer tarafından üretilen kırmızı ışık, diş yüzeyini aydınlatır ve optik fiber, tespit için mineralize diş dokularının floresansını iletir. Dolayısıyla, tespit edilen floresansın yoğunluğu çürüğün derecesini gösterir (Chu ve ark., 2010). Bir uç yardımı ile yüzeye uygulanır ve cihazın aynı ucunda bulunan farklı bir fiber demeti, diştten yansıyan ışınları filtre ederek toplar ve ölçer. Floresans ışığın geri toplanan yoğunluğu, lezyonun derinliği ile doğru orantılıdır. Cihaz, 0-99 arasında sayısal bir değere sahip bir gösterge ile sinyali izler. Çürük olasılığı, sayısal değer arttıkça artmaktadır. Bununla birlikte, bu cihazın yalnızca kendi başına bir hekim için yeterli olmayacağı, diğer klinik teşhis yöntemleriyle birlikte kullanılmasının yararlı olduğu belirtilmektedir (Alkan, 2012). Lazer floresans cihazı olarak da bilinen DIAGNOdent, çürüklerin erken teşhisinde ve çürük lezyonlarının objektif bir şekilde değerlendirilmesinde hekime yardımcı olmaktadır. Düşük güçte görünür ışık kullandığı için cihaz, çürük lezyonun tespit edilmesi ve izlenmesi için güvenli bir şekilde tekrar kullanılabilir (Gül & Sepet, 2019). Yapılan araştırmalar, bu sayısal değerın dişlerin üzerinde plak, diş taşı, renklenme ve yumuşak doku artıklarının varlığında farklı sonuçlara yol açabileceğini göstermiştir. Ayrıca, ileri dentin çürüklerinin pulpaya maruz kaldığı durumlarda ayırıcı tanı yapamayacağı, restorasyonlu dişlerde sekonder çürük teşhisinde başarılı sonuçlar vermediği belirtilmiştir. DIAGNOdent, yüzeyel dentin çürüğü ve derin dentin çürüğü arasında sağlıklı diş dokusu ile

mine çürüğünü ayırmada daha iyidir (Alkan, 2012). Kompozit restorasyonlar altında sekonder çürükleri tespit etmede DIAGNOdent'in güvenilirliğinin dijital radyografilere benzer olduğu bildirilmiştir (Kositbowornchai ve ark., 2013). Yakın kızılötesi lazer transillüminasyon (NIR-LTI), DIAGNOdent'e kıyasla ümit verici sonuçlar gösteren yeni nesil çürük dedektörlerinden bir diğeridir, ancak araştırmalar kesin bir sonuca varmak için yeterince kapsamlı değildir (Bussanelli ve ark., 2015). DIAGNOdent cihazının bazı dezavantajlarını önlemek için DIAGNOdent Pen cihazı (KaVo, Bieberach, Almanya) piyasaya sürülmüştür. Bu yeni model okluzal ve proksimal yüzeylerin her ikisinin de incelenmesine olanak tanımaktadır. Bu geliştirilen cihaz, DIAGNOdent cihazıyla aynı prensibe göre çalışır fakat cihaz tasarımında bazı farklılıklar vardır. Cihazın dişe uygulandığı uç kısmının çapı küçültülmüştür. Böylece cihazın dişin mezial ve distal yüzleri hem bukkal hem de lingual taraftan değerlendirebilmesi, fissürlere ve ara yüzeylere cihaz başlığının daha kolaylıkla erişmesi amaçlanılmıştır. Ayrıca DIAGNOdent Pen cihazı daha hafiftir ve boyutunun küçültülmesi ile klinik olarak kullanımı daha kolaydır (Braga ve ark., 2010).

### **Remineralizasyon, çürük temizleme ve kavite dezenfeksiyonunda lazerlerin rolü**

Diş çürükleri, minenin kimyasal, fiziksel ve kristalin özellikleri üzerindeki etkisi nedeniyle lazer ışınımı ile remineralize olabilir. Mine remineralizasyonu, belirli bir dalga boyunda lazer ışınımı ile indüklenebilir. Lazer ışınımı, yüzeyin fiziksel füzyonuna neden olarak ve eritme, kapatma ve yeniden kristalleştirme yoluyla mine çözünürlüğünü azaltarak mine yapısını güçlendirebilir (Subramaniam & Pandey, 2014). Mine kristallerindeki ultra yapısal değişiklikler, mine çözünürlüğünün azalmasıyla sonuçlanabilir. Bu belirgin mine değişiklikleri şunlardır: su ve karbonat miktarının azalması, hidroksil iyon miktarının artması, pirofosfatların oluşumu ve proteinlerin ayrışması (Martínez-Insua ve ark., 2000). Esteves-

Oliveira ve ark., CO<sub>2</sub> lazerinin mine çürüğü ilerlemesini ortadan kaldırabildiğini belirtmişlerdir (Esteves-Oliveira ve ark., 2011). Dahası, lazer uygulamasından sonra mine yüzeyinin mikro sertliğinin arttığı çeşitli çalışmalarda tespit edilmiştir (Subramaniam & Pandey, 2014; Fornaini ve ark., 2014). Yapılan bir çalışmada, pit ve fissürlerde Er:YAG, Nd:YAG ve CO<sub>2</sub> lazerlerinin çürükten korunmadaki etkisini değerlendirilmiştir. Diğer lazerlerle karşılaştırıldığında, CO<sub>2</sub> lazerinin çürükten korunmada daha etkili olduğu belirtilmiştir (Correa-Afonso ve ark., 2012). Başka bir çalışmada, CO<sub>2</sub> lazerin 9,6 µm dalga boyunda geleneksel flor vernik kullanılarak molar dişlerin fissürlerinde çürük oluşumunu engelleyip engellemeyeceği ICDAS II kriterleri ve SOPROlife kullanılarak 3 ila 6 ay arasında değerlendirilmiştir. 12 ay sonunda, CO<sub>2</sub> lazerin geleneksel flor vernik kullanılarak fissürlerde çürük oluşumuna direnci artırabileceği bulunmuştur (Rechmann ve ark., 2013).

Lazer uygulamaları ile çürük oluşumunun engellenmesi iki aşamada gerçekleştirilebilir:(Uysal & Güler, 2012)

1. Diş sert dokularında yeterli ve etkili bir şekilde kullanılabilcek özel lazer dalga boyları ve güç ayarlarının kullanımı,
2. Lazer ışını sert dokular tarafından emildiğinde, ışığın yeterli miktarda ısıya dönüşümüyle diş minerallerinin asit direncini artırmak.

Çürük uzaklaştırmada Er:YAG ve Er:Cr:YSGG lazerlerin kullanımı, temassız kullanımdan kaynaklanan vibrasyonun zararlı etkilerini ortadan kaldırır ve bu da daha az ağrıya neden olur. Lazer uygulanan yüzeylerde smear tabakasının oluşmadığı ve çürük temizleme işlemi sırasında restoratif yüzeylerin aynı zamanda temizlendiği rapor edilmiştir (Uysal & Güler, 2012) Çürük tedavisinde lazerlerin uygulanması, konforlu diş hekimliği ve minimal invaziv prosedürlerin modern konseptiyle uyumludur.

Çürük tedavisinde kullanılan geleneksel aletlerle karşılaştırıldığında, lazerler nispeten daha konforlu bir yaklaşım sunar (Kasakawa ve ark., 2022). Klinisyenler, yüksek hızlı dönen aletlerin genellikle dişlerde titreşim, gürültü ve rahatsızlık yarattığını ve bunun özellikle çocuklarda diş korkusuna neden olabileceğini kabul eder. Lazerlerin ağız boşluğunda kullanımı, herhangi bir dönen veya kesici alet içermediği için nispeten daha güvenlidir.

Lazerler dişte daha az titreşime neden olur ve düşük perdeli gürültü yüksek hızlı türbinlerden daha azdır. Ayrıca, lazer tedavisi ağrısız bir işlemdir (Abdrabuh ve ark., 2023). Lokal anestezi gerektiren durumlarda bile, mukozaya önceden uygulanan lazer ışınımı, anestezinin mukozal katmanlar içindeki penetrasyon derinliğini artırabilir ve böylece analjezik etkiyi iyileştirebilir (Khalighi ve ark., 2021). Sistematik bir inceleme, çoğu çocuğun ağrıyı azaltma ve genel konforu artırma yeteneği nedeniyle Er:YAG lazerini tercih ettiğini göstermiştir (Li ve ark., 2019). Minimal invaziv çürük tedavisinin ilkesi, yalnızca geri döndürülemez şekilde çürümüş ve bakterilerle enfekte olmuş diş yapılarının çıkarılmasını gerektirir (Zhegova ve ark., 2014). Suyu karşı yüksek afinitesi olan Er:YAG ve Er,Cr:YSGG'yi (dalga boyu 2780 nm) içeren Erbiyum lazer ailesi, diş sert dokularının ablasyonu için kullanılabilir. Su molekülleri lazer enerjisini emer ve yüksek basınç üreten mikro patlamaya uğrar, bu da diş yapısının çıkarılmasıyla sonuçlanır (Zhang ve ark., 2015). Çürük doku, sağlıklı dokudan daha fazla su içeriğine sahip olduğundan, (Ito ve ark., 2005) sağlıklı dokunun altındaki ablasyon eşliğinde, Erbiyum lazer ailesi yalnızca çürümüş dokuyu seçici bir şekilde çıkarabilir ve sağlıklı dokuya dokunmaz. Bu, dişin yapısal bütünlüğünün korunmasına yardımcı olur ve kapsamlı restoratif tedaviye olan ihtiyacı en aza indirir (Del Vecchio ve ark., 2025).

Lazer uygulamaları etkilenen bölgeyi dekontamine ederek daha fazla enfeksiyon ve sekonder çürük riskini azaltır. Erbiyum

lazer ailesi çürük temizleme ve boşluk hazırlama için onaylanmıştır (Li ve ark., 2019). Ek olarak, Erbiyum lazer ailesi hem yumuşak hem de sert doku üzerinde çalışabildiğinden, boşluk hazırlama için faydalı olacak olan subgingival boşluk kenarlarını açığa çıkarmak için kullanılabilirler. 9300 nm (Solea) ve 9600 nm CO<sub>2</sub> dalga boyları, diş sert dokusunun ana bileşeni olan hidroksiapatit tarafından en fazla emilenlerdir. 9300 nm kısa darbeli CO<sub>2</sub> lazeri şu anda diş pazarındadır ancak küresel olarak dağıtılmamıştır. Etkili ablasyon verimliliği ile pürüzsüz bir boşluk kenarı sağladığı gösterilmiştir (Luk ve ark., 2019). Lazer ile preparasyon, herhangi bir geometrik şekil oluşturmada sadece çürük dokuların yöntemi ile daha konservatif bir şekilde gerçekleştirilir. Ayrıca cihazın ucundan gelen su, temassız olarak çalıştığı için cihazın çalışma alanını direkt olarak soğutur. Bu nedenle, su frezin temas ettiği ve dönerek ısıttığı alanı hemen soğutamaz. Erbiyum lazerlerin sert ve yumuşak dokularda kullanılabilmesi en büyük avantajlarından biridir. Bu şekilde, kanamasız bir ortamda preparasyon ve restorasyonun tamamlanması ve dişeti düzeltmeleri tek bir seansta gerçekleştirilebilir (Kütük, 2018). İdeal kavite preparasyonu, bazı sağlıklı veya en azından potansiyel olarak remineralize edilebilir dokuları feda etmeden etkilenen dentini çıkarmaya dayanır (Victoria Torres Toro ve ark., 2013). Ancak, literatür Er:YAG için belirtilen gerçek hakkında tartışmaktadır. Raucci-Neto ve ark., Er:YAG lazerinin ultra yapısal kollajen matris ağı ile demineralize dentini koruduğunu bildirmiştir (Raucci-Neto ve ark, 2011). Oysa, başka bir çalışma, (Neves ve ark., 2011). Er:YAG lazerinin çürük dokuları seçici olmayan bir şekilde temizlediğini, bazı örneklerde yüksek hacimli artık çürük kaldığını ve bazılarında dokuların aşırı miktarda temizlendiğini iddia etmiştir. Farklı ışınlama parametreleri, özellikle frekans, çürük temizleme kalitesi üzerinde dikkate değer etkilere sahiptir. Örneğin, daha yüksek frekanslar demineralize dentin dokularının seçici temizlemesini azaltır.(Raucci-Neto ve ark., 2011)

Lazerler uygulanan yüzeylerde antibakteriyel bir etkiye sahiptir. Bu amaca ulaşmak için Nd:YAG, CO<sub>2</sub>, diode, erbiyum ve He-Ne lazerleri kullanabilmektedir. Kanıtlar, erbiyum lazerin bakterid etkisinin kavite dezenfektanlarından daha güçlü olduğunu göstermiştir (Kreisler ve ark., 2003; Schoop ve ark., 2004). Bir çalışmada Er, Cr:YSGG lazer ve farklı kavite dezenfektanlarının pürüzlendirmeli yıkamalı adeziv sistemler ve kendinden pürüzlendirmeli adeziv sistemlerin mikrosızıntısı üzerindeki etkisi değerlendirilmiş, çalışma sonucunda yıkamalı adeziv sistem kullanıldığında, lazer uygulamasının ve kullanılan dezenfektanların mikrosızıntıyı etkilemediği bildirilmiştir (Arslan ve ark., 2012). Lazerlerin kavite dezenfeksiyonunda kullanımı ile ilgili laboratuvar çalışmaları başarılı sonuçlar elde edilmiş olsa da bu konuda klinik çalışmalara ihtiyaç vardır ve henüz bu amaçla kliniklerde rutin kullanımı yoktur.

### **Lazer destekli diş beyazlatma mekanizması**

Diş beyazlatılmasında kullanılan lazer, ağartma ajanının içerisinde bulunan H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> aktivasyonunu hızlandırır. Fotonların emilimi ile hidrojen peroksit su partiküllerine ve oksijen radikallerine parçalanır. Serbest oksijen radikalleri mine matriksinde yer alan büyük organik pigment molekülleri (kromofor) kimyasal olarak hızlı oksidasyonla daha küçük, pigment olmayan yapılara dönüştürür. Çift bağlı ve uzun karbon zincirli bu bileşenler, renklenmeyi elimine eden daha küçük karbon zincirlerine ve hidroksil grupları içeren bileşenlere dönüşür (Yazıcı & Uslu, 2018). Lazer destekli beyazlatma, beyazlatma jelindeki serbest radikallerin salınımını hızlandırmak için lazer ışını kullanır ve beyazlatma prosedürünün süresini azaltır. Lazerleme ayrıca beyazlatma sonrası aşırı duyarlılığı, mine mikro sertliğinin kaybını ve hidrojen peroksit kullanımının olmamasından kaynaklanan dişeti tahrişini en aza indirebilir. Lazer kullanımından sonra hasta tedavi süresinin azalması da öngörülebilir (Fekrazad ve ark., 2017).

Lazer ışığı, geleneksel ışıktan farklı olarak bir lazer hedef etkileşimi gerektirir. Etkileşim, birinci aşamada ağartma jeli içinde fototermal, fotokatalitik ve fotokimyasal olarak gerçekleşmektedir (Yazıcı & Uslu, 2018). İkinci etkileşim dişte, özellikle dentinde görülmelidir. Fototermal etki ile yüksek güçteki lazer, ağartma jelinin kontrollü ısınmasını sağlayarak peroksit bileşenlerinin ayrışmasına neden olur. Lazer destekli beyazlatmada ağartma ajanının içeriğine lazer ışığını absorbe edilebilen bazı renkli ajanlar veya pigmentler ilave edilmesiyle jelin reaktivasyonu artırılır. Örneğin 470-520 nm dalga boyundaki mavi ışık yayan argon lazer kullanıldığında, mavi rengin tamamlayıcısı olan turuncu veya kırmızı renkli pigmentler içeren ağartıcı ajanların kullanımı uygundur. Beyazlatma işleminde lazer kullanımı, işlemin daha kısa sürede tamamlanmasını sağlayarak hasta konforunu artırır. Beyazlatma işlemi için Argon iyon, KTP, He-Ne, Diyot, Nd:YAG, CO<sub>2</sub>, Er,Cr:YSGG ve Er:YAG lazerler kullanılmaktadır (Yazıcı & Uslu, 2018).

### **Dentin aşırı tedavisinde lazer kullanımı**

Diş aşırı hassasiyeti, diş hastalığı veya çürük (dişlerdeki delikler) gibi bir sorundan kaynaklanmayan kısa süreli, keskin bir ağrıdır ve dişler sıcak veya soğuk yiyecek veya içeceklerle; soğuk havayla; veya şeker ve gazlı (karbonatlı) içecekler gibi belirli yiyecek veya içeceklerle temas ettiğinde ortaya çıkabilir. Ayrıca, insanlar dişlerini fırçaladıklarında veya profesyonel diş bakımı aldıklarında da ortaya çıkabilir. Diş aşırı duyarlılığını tedavi etmek için bir seçenek lazer (ışık) tedavisi kullanmaktır. Lazerler, ağırlı diş uygulanan dar, odaklanmış bir ışık huzmesi üretir ve bu ışın tedavi edilir. Kullanılan lazer türüne bağlı olarak, tedavi ağırlı bölgeyi kapatmayı veya uyuşturmayı amaçlar (Mahdian ve ark., 2021).

Dentin aşırı duyarlılığının tedavisinde kullanılan lazerler iki ana gruba ayrılmaktadır:

1) Düşük Çıkış Gücü Olan Lazerler; Helyum-Neon (He-Ne) ve 810-930 nanometre arasındaki dalga boyunda bulunan Galyum Alüminyum Arsenid (Ga AlAs) (diyot) lazerlerdir.

2) Orta Çıkış Gücü Olan Lazerler; Neodimiyum: İtrium-Aluminyum-Garnet (Nd: YAG), Karbon- Dioksit (CO<sub>2</sub>), Erbiyum: İtriyum-Aluminyum-Garnet (Er:YAG) ve Erbiyum, Krom: İyitrium-Skandiyum-Galyum-Garnet (Er,Cr;YSGG) lazerlerdir (Kimura ve ark., 2000).

Lazer uygulamalarının dentin aşırı duyarlılığını önlemedeki etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte, her lazerin kendi etki mekanizması olduğu tahmin edilmektedir. Düşük çıkış gücü olan lazerlerin sinir iletimini keserek, orta çıkış gücü olan lazerlerin ise dentin tübüllerinin daralmasına ve tıkanmasına neden olarak etki ettiği düşünülmektedir (Kimura ve ark., 2000; Asnaashari & Moeini, 2013). Sistematik bir meta-analiz, lazer uygulamasının ağrı yoğunluğunu iyileştirebileceği sonucuna vardı. Ancak, dahil edilen çalışmaların heterojen olması nedeniyle, dentinal aşırı duyarlılığın tedavisinin etkinliğini ve güvenliğini değerlendirmek için uzun vadeli, iyi tasarlanmış, randomize kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır (Mahdian ve ark., 2021). Geleneksel yaklaşımlarla karşılaştırıldığında, dentin hassasiyeti için lazer tedavisinin klinik faydasını sınırlayan bazı dezavantajları vardır (yani, yüksek maliyet, kullanım karmaşıklığı, zamanla azalan etkinlik, vb.). Ayrıca, dentin hassasiyeti tedavisi için lazer tedavisinin etkinliği ve etki mekanizması oldukça tartışmalıdır (Asnaashari & Moeini, 2013). Özellikle hasta raporları lazer tedavisinden hemen sonra olumlu olduğu için, plasebo etkisi olasılığı dikkate alınmalıdır (Kimura ve ark., 2000). Sgolastra ve ark., tarafından yapılan sistematik bir incelemeye göre, lazer tedavisi dentin hassasiyeti ile ilişkili ağrıyı

azaltabilir, ancak etkinliğine dair kanıtlar zayıftır ve plasebo etkisi olasılığı dikkate alınmalıdır (Sgolastra ve ark., 2011).

### **Polimerizasyonda lazer kullanımı**

Lazerler ile kompozitlerin polimerizasyonu, derin polimerizasyon sağlaması ve az zaman gerektirmesi nedeniyle avantajlıdır. Bu amaçla Argon, Nitrojen ve Helium-Cadmium (He-Cd) lazerler kullanılır (Alkan, 2012). 488 nm dalga boyu, kompozit rezinlerin içeriğinde polimerizasyonu başlatan kamforokinonu aktive eder. Argon lazer, polimerizasyonu sağlayacak enerji üretir. Argon lazer kullanılarak kompozitin dayanıklılığı, geleneksel ışık kaynaklarına göre önemli ölçüde artış meydana geldiği belirtilmiştir (Das & Prashanth, 2009). Fakat hızlı polimerizasyon sonucunda polimerizasyon büzülmesinde artış olmaktadır. Polimerizasyonda lazer kullanımı klinisyene zaman kazandırırken, polimerizasyonun büzülmesine dikkat edilmeli ve lazerlerin geleneksel ışık cihazlarına göre daha pahalı olduğunu da hatırlamak önemlidir (Alkan, 2012).

### **Yumuşak dokularda lazer kullanımı**

Gingivektomi, periodontal cebin yumuşak doku tarafını ve patolojik cebini uzaklaştırma işlemidir. Gingivoplasti olarak da bilinen dişeti şekil bozukluklarını düzeltmek ve dişetinin fizyolojik şeklini korumak için yeniden şekillendirilmesidir. Gingivoplasti her gingivektomi operasyonu sırasında genellikle yapılır (Ergin & Meral, 2018). Gingivoplasti, patolojik cebin bulunmadığı durumlarda gingivektomiden bağımsız olarak da yapılabilir (Bhat ve ark., 2015). Subgingival çürükler, hipertrofik dişetler, dişlerin kron boylarının kısa olması, dişeti görünümünün gülüş ahengini bozacak düzeyde fazla olması (gummy smile) ve gingivektomi ve gingivoplasti uygulamaları, pembe estetiğin geliştirilmesi ve diş dokularının tedavisinin sağlıklı bir şekilde tamamlanması için gingivektomi/gingivoplasti işlemleri gereklidir (Ergin & Meral, 2018).

Frenilumun serbest dişeti veya palatin papilla üzerinde bulunması durumunda labial frenulum hipertrofisi meydana gelebilir. Frenilum hareket ettiğinde, palatin papilladaki iskemi ile tanı belirlenir. Ortahat diasteması genellikle labial frenulum hipertrofisi ile birlikte görülür. Frenilumun cerrahi olarak çıkarılması frenektomi olarak bilinir. Frenektomi, dişler arasında diastema oluştuğunda, diş temizliğini zorlaştırdığında veya gıda retansiyonuna neden olduğunda endikedir (Ergin & Meral, 2018). Frenektomide lazer kullanımı, geleneksel bistürü cerrahisine göre daha az ağırlı ve hassastır, bu da ağırı, kanama, şişlik ve skar oluşumunu azaltır. Frenektomi uygulaması lazer ile çok daha kolaydır ve işlem sırasında önemli ölçüde az anestezi gerektirir ve genellikle sütur gerekmez (Santis ve ark., 2013). Derikvand ve ark., diyet lazer kullanılarak yapılan frenektomi işlemleri sırasında hastaların çok az ağırı yaşadığını ve işlemden sonra herhangi bir enfeksiyon veya ağırı yaşamadığını bildirmiştir (Derikvand ve ark., 2016).

## **Depigmentasyon**

Dişeti pigmentasyonu, sağlıklı gül kurusu pembe rengin bir kısmının mor-kahve rengi lekelere dönüşmesiyle karakterize edilen klinik bir durumdur. Kan damarlarının varlığı, epitel kalınlığı ve keratinizasyon derecesi, pigmentasyonun oluşumunda önemli bir rol oynar. Bu, melanositler tarafından üretilen melanin pigmentinin bazal ve suprabazal hücreler tarafından normalden fazla depolanmasının bir sonucudur. Gingival pigmentasyon, genellikle genetik geçişli olsa da; endokrin bezlerinin aktivitesi mor ötesi radyasyon, sigara kullanımı ve ilaçlar da, bu lezyonların oluşumuna neden olan önemli etiyolojik faktörlerdir (Houshmand ve ark., 2017). Dişeti pigmentasyonu sağlık açısından bir sorun değildir, ancak birçok insan, özellikle gülme hattında bu lezyonlar bulunduğunda, estetik kaygıları nedeniyle tedavi olmak istemektedir. Dişeti pigmentasyonları: pigmente alanların döner aletler, bistürü,

elektrocerrahi veya lazerler ile uzaklaştırılması ile tedavi edilebilir (Kathariya & Pradeep, 2011). Lazerler depigmentasyon için tercih edilmektedir çünkü anestezi gereksinimini azaltır, işlem sırasında sterilize eder, postoperatif dönemde sorunları azaltır ve daha doku dostudur. Depigmentasyon tedavisinde CO<sub>2</sub>, Nd:YAG, Er:YAG, Er:Cr:YSGG ve diyet lazerler kullanılabilir (Ergin & Meral, 2018).

## **SONUÇ**

Lazerlerin klinik diş hekimliğindeki rolü iyi bilinmektedir. Lazerler, tanıdan sert doku kesmeye ve cerrahi müdahaleye ve diş malzemelerinin işlenmesine kadar klinik uygulamanın hemen hemen tüm alanlarında uygulanmaktadır. Diş hekimliğinde lazer teknolojisi çeşitli ağız hastalıkları için alternatif veya tamamlayıcı tedaviler sağlar. Restoratif Diş Hekimliğinde çürük tespiti, önlenmesi ve restorasyonu için ve ayrıca pulpa canlılığı testi, dentinal aşırı duyarlılık tedavisi, yumuşak doku cerrahileri için kullanılabilir. Restoratif Diş Hekimliğinin yanı sıra diğer alanlarda da geniş endikasyonu vardır. Lazer tedavisi, sonuçları iyileştirebilen ve hasta rahatsızlığını en aza indirebilen hassas, nazik ve etkili bir yaklaşım sunar. Ancak çeşitli ağız hastalıklarında lazer uygulamasına yönelik standardize protokoller hala sınırlıdır ve dokuların lazer tedavisine verdiği cevabı daha iyi anlamak ve farklı ağız hastalıklarında lazer kullanımına yönelik standardize protokoller oluşturmak için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

## Kaynakça

- Abdrabuh, R. E., El Meligy, O. A. E. S., Felemban, O. M., & Farsi, N. M. A. (2023). Evaluation of the Erbium-doped Yttrium Aluminum Garnet Laser and the conventional method on pain perception and anxiety level in children during caries removal: A randomized split-mouth Study. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 16(Suppl 1), S39–S44. <https://doi.org/10.5005/JP-JOURNALS-10005-2634>
- Alkan, F. (2012). Restoratif Diş Hekimliğinde lazer kullanımı. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 6(3), 1244–1251. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/adoklinikbilimler/issue/54005/728247>
- Arslan, S., Yazici, A. R., Görücü, J., Pala, K., Antonson, D. E., Antonson, S. A., & Silici, S. (2012). Comparison of the effects of Er,Cr:YSGG laser and different cavity disinfection agents on microleakage of current adhesives. *Lasers in Medical Science*, 27(4), 805–811. <https://doi.org/10.1007/S10103-011-0980-4>
- Asnaashari, M., & Moeini, M. (2013). Effectiveness of lasers in the treatment of dentin hypersensitivity. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 4(1), 1. <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC4281970/>
- Bhat, P., Thakur, S. L., & Kulkarni, S. S. (2015). Evaluation of soft tissue marginal stability achieved after excision with a

- conventional technique in comparison with laser excision: A pilot study. *Indian Journal of Dental Research*, 26(2), 186–188. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.159159>
- Braga, M. M., Mendes, F. M., & Ekstrand, K. R. (2010). Detection activity assessment and diagnosis of dental caries lesions. *Dental Clinics of North America*, 54(3), 479–493. <https://doi.org/10.1016/J.CDEN.2010.03.006>
- Bussaneli, D. G., Restrepo, M., Boldieri, T., Pretel, H., Mancini, M. W., Santos-Pinto, L., & Cordeiro, R. C. L. (2015). Assessment of a new infrared laser transillumination technology (808 nm) for the detection of occlusal caries-an in vitro study. *Lasers in Medical Science*, 30(7), 1873–1879. <https://doi.org/10.1007/S10103-014-1704-3>
- Ceballos, L., Osorio, R., Toledano, M., & Marshall, G. W. (2001). Microleakage of composite restorations after acid or Er-YAG laser cavity treatments. *Dental Materials*, 17(4), 340–346. [https://doi.org/10.1016/S0109-5641\(00\)00092-0](https://doi.org/10.1016/S0109-5641(00)00092-0)
- Chu, C. H., Lo, E. C. M., & You, D. S. H. (2010). Clinical diagnosis of fissure caries with conventional and laser-induced fluorescence techniques. *Lasers in Medical Science*, 25(3), 355–362. <https://doi.org/10.1007/S10103-009-0655-6>
- Correa-Afonso, A. M., Ciconne-Nogueira, J. C., Pécora, J. D., & Palma-Dibb, R. G. (2012). In vitro assessment of laser

- efficiency for caries prevention in pits and fissures. *Microscopy Research and Technique*, 75(2), 245–252.  
<https://doi.org/10.1002/JEMT.21050>
- De Santis, D., Gerosa, R., Graziani, P. F., Zanotti, G., Rossini, N., Castellani, R., Bissolotti, G., Chiarini, L., Nocini, P. F., & Bertossi, D. (2013). Lingual frenectomy: a comparison between the conventional surgical and laser procedure. *Minerva stomatologica*, 62(8 Suppl 1), 45–53.
- Das, U. M., & Prashanth, S. T. (2009). A comparative study to evaluate the effect of fluoride releasing sealant cured by visible light, argon lasers, and light emitting diode curing units: an in vitro study. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 27(3), 139–144.  
<https://doi.org/10.4103/0970-4388.57093>
- Davoudi, A., Sanei, M., & Badrian, H. (2016). Application of laser irradiation for restorative treatments. *The Open Dentistry Journal*, 10(1), 636.  
<https://doi.org/10.2174/1874210601610010636>
- Del Vecchio, A., José Gomez Garcia, F., Monteiro, L., Lili Zhang, O., Xiaoxue Yin, I., Yiru Yu, O., Luk, K., Yun Niu, J., & Hung Chu, C. (2025). Advanced lasers and their applications in dentistry. *Dentistry Journal*, 13(1), 37.  
<https://doi.org/10.3390/DJ13010037>

- Derikvand, N., Chinipardaz, Z., Ghasemi, S., & Chiniforush, N. (2016). The versatility of 980 nm Diode Laser in dentistry: A Case Series. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 7(3), 205–208. <https://doi.org/10.15171/JLMS.2016.36>
- Ergin E, Meral E. Lazerlerin estetik diş hekimliğinde diğer kullanım alanları. Görücü J, editör. Restoratif Diş Hekimliğinde Lazerler. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2018.p.49-56
- Ergin E, Meral E, Dursun MN. Lazer fiziği ve diş hekimliğinde kullanılan lazerler. Görücü J, editör. Restoratif Diş Hekimliğinde Lazerler. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2018. p.1-9.
- Esteves-Oliveira, M., Pasaporti, C., Heussen, N., Eduardo, C. P., Lampert, F., & Apel, C. (2011). Prevention of toothbrushing abrasion of acid-softened enamel by CO(2) laser irradiation. *Journal of Dentistry*, 39(9), 604–611. <https://doi.org/10.1016/J.JDENT.2011.06.007>
- Fekrazad, R., Alimazandarani, S., Kalhori, K. A., Assadian, H., & Mirmohammadi, S. M. (2017). Comparison of laser and power bleaching techniques in tooth color change. *Journal of Clinical and Experimental Dentistry*, 9(4), e511–e515. <https://doi.org/10.4317/jced.53435>
- Fornaini, C., Brulat, N., Milia, G., Rockl, A., & Rocca, J. P. (2014). The use of sub-ablative Er:YAG laser irradiation in prevention

- of dental caries during orthodontic treatment. *Laser Therapy*, 23(3), 173. <https://doi.org/10.5978/ISLSM.14-OR-13>
- Gül EB, Sepet E. Okluzal çürük lezyonlarının saptanmasında lazer floresans yöntemi: DIAGNOdent, DIAGNO-PEN. Akyüz S, editör. Çürük tespitinde güncel yaklaşımlar. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2019. p.45-50
- Hadley, J., Young, D. A., Eversole, L. R., & Gornbein, J. A. (2000). A laser-powered hydrokinetic system for caries removal and cavity preparation. *Journal of the American Dental Association*, 131(6), 777–785. <https://doi.org/10.14219/JADA.ARCHIVE.2000.0277>
- Houshmand, B., Janbakhsh, N., Khalilian, F., & Ardakani, M. R. T. (2017). Efficacy of conventional laser irradiation versus a new method for gingival depigmentation (Sieve Method): A clinical trial. *Journal of Lasers in Medical Sciences*, 8(2), 88–94. <https://doi.org/10.15171/JLMS.2017.16>
- Ito, S., Saito, T., Tay, F. R., Carvalho, R. M., Yoshiyama, M., & Pashley, D. H. (2005). Water content and apparent stiffness of non-caries versus caries-affected human dentin. *Journal of Biomedical Materials Research. Part B, Applied Biomaterials*, 72(1), 109–116. <https://doi.org/10.1002/JBM.B.30130>
- Kasakawa, A., Sekine, S., Tanaka, K., Murakami, J., Kondo, S., Hazama, H., Awazu, K., & Akiyama, S. (2022). Effect of Q-

- switched Er:YAG laser irradiation on bonding performance to dentin surface. *Dental Materials Journal*, 41(4), 616–623. <https://doi.org/10.4012/DMJ.2021-281>
- Kathariya, R., & Pradeep, A. R. (2011). Split mouth de-epithelization techniques for gingival depigmentation: A case series and review of literature. *Journal of Indian Society of Periodontology*, 15(2), 161–168. <https://doi.org/10.4103/0972-124X.84387>
- Khalighi, H. R., Mojahedi, M., & Parandoosh, A. (2021). Efficacy of Er,Cr:YSGG laser-assisted delivery of topical anesthesia in the oral mucosa. *Clinical Oral Investigations*, 25(3), 1055–1058. <https://doi.org/10.1007/S00784-020-03399-X>
- Kimura, Y., Wilder-Smith, P., Yonaga, K., & Matsumoto, K. (2000). Treatment of dentine hypersensitivity by lasers: a review. *Journal of Clinical Periodontology*, 27(10), 715–721. <https://doi.org/10.1034/J.1600-051X.2000.027010715.X>
- Kositbowornchai, S., Sukanya, C., Tidarat, T., & Chanoggarn, T. (2013). Caries detection under composite restorations by laser fluorescence and digital radiography. *Clinical Oral Investigations*, 17(9), 2079–2084. <https://doi.org/10.1007/S00784-012-0908-9>
- Kreisler, M., Kohnen, W., Beck, M., Al Haj, H., Christoffers, A. B., Götz, H., Duschner, H., Jansen, B., & d’Hoedt, B. (2003).

- Efficacy of NaOCl/H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> irrigation and GaAlAs laser in decontamination of root canals in vitro. *Lasers in Surgery and Medicine*, 32(3), 189–196. <https://doi.org/10.1002/LSM.10148>
- Kütük ZB. Lazer destekli diş preparasyonu. Görücü J, editör. Restoratif Diş Hekimliğinde Lazerler. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2018. p.26-31
- Li, T., Zhang, X., Shi, H., Ma, Z., Lv, B., & Xie, M. (2019). Er:YAG laser application in caries removal and cavity preparation in children: a meta-analysis. *Lasers in Medical Science*, 34(2), 273–280. <https://doi.org/10.1007/S10103-018-2582-X>
- Luk, K., Zhao, I. S., Gutknecht, N., & Chu, C. H. (2019). Use of carbon dioxide lasers in dentistry. *Lasers in Dental Science*, 3(1), 1–9. <https://doi.org/10.1007/s41547-018-0047-y>
- Mahdian, M., Behboodi, S., Ogata, Y., & Natto, Z. S. (2021). Laser therapy for dentinal hypersensitivity. *The Cochrane Database of Systematic Reviews*, 7(7), CD009434. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD009434.PUB2>
- Martínez-Insua, A., Dominguez, L. D. S., Rivera, F. G., & Santana-Penín, U. A. (2000). Differences in bonding to acid-etched or Er:YAG-laser-treated enamel and dentin surfaces. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 84(3), 280–288. <https://doi.org/10.1067/MPR.2000.108600>
- Neves, A. D. A., Coutinho, E., De Munck, J., & Van Meerbeek, B.

- (2011). Caries-removal effectiveness and minimal-invasiveness potential of caries-excavation techniques: a micro-CT investigation. *Journal of Dentistry*, 39(2), 154–162. <https://doi.org/10.1016/J.JDENT.2010.11.006>
- Oliveira, C. S., Ramalho, K. M., Bello-Silva, M. S., Aranha, A. C. C., & Eduardo, C. de P. (2012). The use of lasers in restorative dentistry: truths and myths. *Brazilian Dental Science*, 15(3), 3–15. <https://doi.org/10.14295/BDS.2012.V15I3.824>
- Özcan, A., & Sevimay, M. (2016). Diş Hekimliğinde Lazer. *Türkiye Klinikleri Diş Hekimliği Bilimleri Dergisi*, 22(2), 122–129. <https://doi.org/10.5336/DENTALSCI.2011-24051>
- Raucci-Neto, W., Chinelatti, M. A., Ito, I. Y., Pécora, J. D., & Palma-Dibb, R. G. (2011). Influence of Er:YAG laser frequency on dentin caries removal capacity. *Microscopy Research and Technique*, 74(3), 281–286. <https://doi.org/10.1002/JEMT.20902>
- Rechmann, P., Charland, D. A., Rechmann, B. M. T., Le, C. Q., & Featherstone, J. D. B. (2013). In-vivo occlusal caries prevention by pulsed CO<sub>2</sub> -laser and fluoride varnish treatment--a clinical pilot study. *Lasers in Surgery and Medicine*, 45(5), 302–310. <https://doi.org/10.1002/LSM.22141>
- Schoop, U., Kluger, W., Moritz, A., Nedjelic, N., Georgopoulos, A., & Sperr, W. (2004). Bactericidal effect of different laser

- systems in the deep layers of dentin. *Lasers in Surgery and Medicine*, 35(2), 111–116. <https://doi.org/10.1002/LSM.20026>
- Sgolastra, F., Petrucci, A., Gatto, R., & Monaco, A. (2011). Effectiveness of laser in dentinal hypersensitivity treatment: a systematic review. *Journal of Endodontics*, 37(3), 297–303. <https://doi.org/10.1016/J.JOEN.2010.11.034>
- Subramaniam, P., & Pandey, A. (2014). Effect of erbium, chromium: yttrium, scandium, gallium, garnet laser and casein phosphopeptide-amorphous calcium phosphate on surface micro-hardness of primary tooth enamel. *European Journal of Dentistry*, 8(3), 402–406. <https://doi.org/10.4103/1305-7456.137656>
- Uysal, D., & Güler, Ç. (2012). Diş hekimliğinde lazer: bir literatür derlemesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, (Supplement 6), 44-53. <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidfd/issue/2470/31568>
- Victoria Torres Toro, C., Dos Reis Derceli, J., Jendiroba Faraoni-Romano, J., Marchi, P., Djalma Pécora, J., & Guenka Palma-Dibb, R. (2013). The use of an Er:YAG laser to remove demineralized dentin and its influence on dentin permeability. *Microscopy Research and Technique*, 76(3), 225–230. <https://doi.org/10.1002/JEMT.22156>
- Yazıcı AR, Uslu A. Lazer Destekli Diş Beyazlatmaları. Görücü J,

editör. Restoratif Diş Hekimliğinde Lazerler. 1. Baskı. Ankara: Türkiye Klinikleri; 2018. p.40-8.

Zhang, J. J., Rajabhandharaks, D., Xuan, J. R., Wang, H., Chia, R. W. J., Hasenberg, T., & Kang, H. W. (2015). Water content contribution in calculus phantom ablation during Q-switched Tm:YAG laser lithotripsy. *Journal of Biomedical Optics*, 20(12), 128001. <https://doi.org/10.1117/1.JBO.20.12.128001>

Zhegova, G., Rashkova, M., & Rocca, J. P. (2014). Minimally invasive treatment of dental caries in primary teeth using an Er:YAG Laser. *Laser Therapy*, 23(4), 249. <https://doi.org/10.5978/ISLSM.14-OR-18>

## BÖLÜM 6

### **DIŞ HEKİMLİĞİNDE DİODE LAZERLER: TEMEL PRENSİPLER, KLİNİK UYGULAMALAR VE BİYOSTİMÜLATİF ETKİLER**

**1. AHMET TAYLAN ÇEBİ<sup>1</sup>**  
**2. MUHAMMED ABDULLAH ÇEĞE<sup>2</sup>**

---

<sup>1</sup> Profesör Doktor, Karabük Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, ahmettaylancebi@karabuk.edu.tr, Orcid: 0000-0001-9083-7215

<sup>2</sup> Doktor Öğretim Üyesi, Karabük Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı, abdullahcege@karabuk.edu.tr, Orcid: 0000-0002-3887-1480

## Giriş

Günümüzde dijital teknolojilerin hızla gelişmesi, diş hekimliği pratiğinde tanı ve tedavi yaklaşımlarını köklü biçimde değiştirmiştir. Dijital diş hekimliği; bilgisayar destekli tasarım ve üretim sistemleri (CAD/CAM), üç boyutlu görüntüleme yöntemleri, dijital ölçü sistemleri ve lazer teknolojilerini kapsayan bütüncül bir yaklaşım olarak tanımlanmaktadır. Bu teknolojiler, tedavilerin daha öngörülebilir, hızlı ve hasta konforunu ön planda tutacak şekilde planlanmasına olanak sağlamaktadır.

Lazer teknolojisi, minimal invaziv diş hekimliği anlayışının klinik pratiğe yansımada önemli bir rol oynamaktadır. Geleneksel cerrahi yöntemlerle karşılaştırıldığında lazerler; doku travmasının azaltılması, postoperatif ağrı ve ödemin minimize edilmesi, iyileşme süresinin kısaltılması ve enfeksiyon riskinin azaltılması gibi avantajlar sunmaktadır (Coluzzi & Parker, 2017, Convissar, 2015). Bu bağlamda dental lazerler, dijital diş hekimliği iş akışının ayrılmaz bir parçası hâline gelmiştir.

### **Dental Lazerlerin Sınıflandırılması ve Diode Lazerlerin Yeri**

Dental lazerler, diş hekimliğinde kullanım amaçlarına ve biyolojik dokularla etkileşim biçimlerine göre farklı sınıflandırma sistemleri altında değerlendirilmektedir. En yaygın sınıflandırma kriterleri; lazerlerin dalga boyları, aktif ortamları, enerji çıkış güçleri ve sert veya yumuşak dokular üzerindeki etki özellikleridir. Bu sınıflandırmalar, klinisyenlerin uygun lazer tipini doğru endikasyonla kullanabilmeleri açısından büyük önem taşımaktadır (Coluzzi & Parker, 2017, Convissar, 2015).

Dalga boyuna dayalı sınıflandırmada dental lazerler genel olarak sert doku lazerleri, yumuşak doku lazerleri ve düşük seviyeli

lazerler (low-level laser therapy, LLLT) olarak üç ana grupta ele alınmaktadır. Sert doku lazerleri arasında en yaygın kullanılan sistemler Er:YAG (2940 nm) ve Er,Cr:YSGG (2780 nm) lazerlerdir. Bu lazerlerin dalga boyları, hidroksiapatit ve su molekülleri tarafından yüksek oranda absorbe edilmekte olup, mine ve dentin üzerinde etkili ablasyon sağlamaktadır. Bu özellikleri sayesinde sert doku preparasyonları, çürük uzaklaştırılması ve kemik cerrahisi gibi işlemlerde tercih edilmektedir (Aoki, 2015).

Yumuşak doku lazerleri arasında ise CO<sub>2</sub> lazerler, Nd:YAG lazerler ve diode lazerler yer almaktadır. Bu lazer sistemleri, suya kıyasla hemoglobin ve melanin gibi kromoforlara daha yüksek afinite göstermekte ve yumuşak dokular üzerinde selektif etki oluşturmaktadır. Özellikle diode lazerler, kompakt yapıları, fiber optik iletim sistemleri ve nispeten düşük maliyetleri nedeniyle klinik pratikte en sık kullanılan lazer türlerinden biri haline gelmiştir (Coluzzi & Parker, 2017).

Diode lazerler genellikle 810, 830, 940, 970 ve 980 nm dalga boylarında çalışmakta olup, bu spektrum hemoglobin ve melanin tarafından yüksek oranda absorbe edilmektedir. Bu durum, lazer enerjisinin hedeflenen yumuşak doku içerisinde sınırlı bir alanda yoğunlaşmasını sağlayarak kontrollü bir fototermal etki oluşturur. Böylece diode lazerler, minimal doku hasarı ile etkili kesim, koagülasyon ve biyostimülasyon imkânı sunmaktadır (Aoki 2015, Romanos, 2013).

Diode lazerlerin su ve hidroksiapatit tarafından sınırlı oranda absorbe edilmesi, bu lazerlerin sert dokular üzerinde etkili olmamasına neden olmaktadır. Ancak bu durum, klinik açıdan bir dezavantajdan ziyade, yumuşak doku uygulamalarında çevre dokuların korunması açısından önemli bir avantaj olarak değerlendirilmektedir. Özellikle diş eti cerrahilerinde, alveoler kemik ve diş yüzeyleri üzerinde istenmeyen hasar oluşma riski minimaldir (Convissar, 2015). Aktif ortamlarına göre

değerlendirildiğinde diode lazerler, yarı iletken kristallerden oluşan sistemlerdir. Elektrik enerjisinin doğrudan lazer enerjisine dönüştürülmesi sayesinde enerji kayıpları düşüktür ve cihazlar yüksek verimlilikle çalışmaktadır. Bu özellik, diode lazerlerin taşınabilir, ergonomik ve klinik kullanım açısından pratik olmasını sağlamaktadır. Ayrıca fiber optik uçlar sayesinde dar ve zor erişilen bölgelerde dahi hassas uygulamalar yapılabilir (Coluzzi & Parker, 2017).

Enerji çıkış modlarına göre diode lazerler; sürekli dalga (continuous wave), atımlı (pulsed) ve mikro-atımlı (gated) modlarda çalışabilmektedir. Sürekli dalga modunda daha belirgin bir termal etki oluşurken, atımlı modlarda çevre dokuların ısınması sınırlandırılarak daha kontrollü bir cerrahi sağlanmaktadır. Bu durum, özellikle estetik diş hekimliği uygulamalarında ve biyostimülasyon amaçlı düşük enerjili lazer tedavilerinde klinik avantaj sunmaktadır (Parker, 2007).

Diode lazerlerin en önemli klinik kullanım alanlarından biri, biyostimülasyon ve fotobiyomodülasyon uygulamalarıdır. Düşük güç seviyelerinde uygulandığında diode lazerler, hücrel metabolizmayı uyarak yara iyileşmesini hızlandırmakta, inflamasyonu azaltmakta ve ağrıyı kontrol altına almaktadır. Bu etki mekanizması, diode lazerleri yalnızca cerrahi bir araç olmaktan çıkarak terapötik bir tedavi yöntemi hâline getirmektedir (Karu, 2010).

Sonuç olarak diode lazerler, dental lazer sınıflandırması içerisinde yumuşak doku cerrahisi ve biyostimülasyon uygulamalarında merkezi bir konuma sahiptir. Dalga boylarının biyolojik dokularla uyumlu etkileşimi, kullanım kolaylığı ve geniş endikasyon yelpazesi sayesinde diode lazerler, modern diş hekimliğinde hem cerrahi hem de destekleyici tedavi aracı olarak yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Romanos, 2013).

## **Diode Lazerlerin Fiziksel ve Biyolojik Etki Mekanizmaları**

Diode lazerlerin biyolojik dokular üzerindeki etkileri, lazer ışınının doku bileşenleri tarafından absorbe edilmesi sonucu ortaya çıkan fiziksel ve biyokimyasal süreçlere dayanmaktadır. Bu etkileşim, lazerin dalga boyu, enerji yoğunluğu, uygulama süresi, uygulama modu (sürekli veya atımlı) ve hedef dokunun optik özellikleri gibi birçok faktörden etkilenmektedir (Convissar, 2015). Diode lazerlerin diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılmasının temelinde, bu parametrelerin hassas bir şekilde kontrol edilebilmesi ve farklı klinik hedeflere yönelik olarak ayarlanabilmesi yatmaktadır.

### **Fototermal Etki Mekanizması**

Diode lazerlerin yüksek enerjili uygulamalarında baskın etki mekanizması fototermal etkileşimdir. Lazer ışını, hedef dokuda bulunan hemoglobin ve melanin gibi kromoforlar tarafından absorbe edildiğinde, ışık enerjisi ısı enerjisine dönüşmektedir. Ortaya çıkan lokal sıcaklık artışı, doku proteinlerinin denatürasyonuna ve hücresel yapıların bozulmasına yol açmaktadır. Sıcaklık artışının derecesine bağlı olarak farklı biyolojik yanıtlar gözlenmektedir (Parker, 2007).

Yaklaşık 60–100 °C sıcaklık aralığında protein koagülasyonu meydana gelmekte ve bu durum klinik olarak kanamanın kontrol altına alınmasını sağlamaktadır. Bu özellik, diode lazerlerin yumuşak doku cerrahisinde kanamasız bir çalışma alanı sunmasının temel nedenlerinden biridir. Sıcaklığın 100 °C'nin üzerine çıkması durumunda ise doku içi sıvıların hızla buharlaşması sonucu vaporizasyon gerçekleşmekte ve hedef dokuda kontrollü bir ablasyon sağlanmaktadır. Bu mekanizma, gingivektomi ve yumuşak doku kesileri gibi cerrahi işlemlerde etkin bir şekilde kullanılmaktadır (Romanos, 2013).

Fototermal etki, aynı zamanda lazerin antimikrobiyal etkisinin de temelini oluşturmaktadır. Yüksek sıcaklık, bakteriyel hücre duvarının bütünlüğünü bozarak mikroorganizmaların inaktivasyonuna neden olmaktadır. Bu özellik, özellikle periodontal ve periimplantitis tedavilerinde diode lazerlerin yardımcı bir tedavi aracı olarak kullanılmasını mümkün kılmaktadır (Aoki, 2015).

### **Fotobiyomodülasyon ve Düşük Seviyeli Lazer Etkileri**

Diode lazerler düşük enerji yoğunluklarında uygulandığında, doku üzerinde belirgin bir sıcaklık artışı oluşturmaksızın fotobiyomodülasyon etkisi meydana getirmektedir. Bu etki mekanizması, düşük seviyeli lazer tedavisi (Low-Level Laser Therapy, LLLT) olarak tanımlanmaktadır ve temel olarak hücresel metabolizmanın uyarılmasına dayanmaktadır (Parker, 2007). Fotobiyomodülasyon sürecinde lazer ışını, hücre mitokondrisinde yer alan sitokrom c oksidaz enzimi tarafından absorbe edilmektedir. Bu absorpsiyon, mitokondriyal solunum zincirini aktive ederek adenozin trifosfat (ATP) üretimini artırmaktadır. Artan ATP düzeyi, hücresel enerji metabolizmasını destekleyerek hücre proliferasyonu, protein sentezi ve doku rejenerasyonunu hızlandırmaktadır (Karu, 2010). Bununla birlikte düşük seviyeli diode lazer uygulamalarının, reaktif oksijen türlerinin (ROS) kontrollü salınımını uyardığı ve hücre içi sinyal yollarını aktive ettiği bildirilmektedir. Bu biyokimyasal süreçler; inflamasyonun azalması, vasküler geçirgenliğin düzenlenmesi ve büyüme faktörlerinin salınımının artması gibi olumlu biyolojik sonuçlar doğurmaktadır (Hamblin & Demidova, 2006).

### **Hücresel ve Doku Düzeyinde Biyolojik Yanıtlar**

Diode lazerlerin oluşturduğu biyolojik yanıtlar yalnızca hücresel düzeyle sınırlı kalmamakta, aynı zamanda doku düzeyinde de belirgin etkiler göstermektedir. Lazer biyostimülasyonunun fibroblast proliferasyonunu artırdığı, kollajen sentezini uyardığı ve

epitelizasyon sürecini hızlandırdığı çeşitli in vitro ve in vivo çalışmalarda gösterilmiştir (Karu, 2010). Ayrıca diode lazer uygulamalarının inflamatuvar mediatörlerin (prostaglandinler ve sitokinler) salınımını azalttığı ve böylece ağrı kontrolü sağladığı bildirilmektedir. Bu durum, lazerin analjezik etkisinin temel mekanizması olarak kabul edilmektedir (Parker, 2007). Klinik olarak bu etki, aftöz lezyonlar, oral mukozitler ve travmatik yumuşak doku yaralarında hastaların hızlı ağrı rahatlamaşı yaşaması şeklinde gözlenmektedir.

### **Klinik Parametrelerin Biyolojik Etki Üzerindeki Önemi**

Diode lazerlerin fiziksel ve biyolojik etkilerinin istenilen yönde elde edilebilmesi, uygun klinik parametrelerin seçilmesine doğrudan bağlıdır. Güç ayarları, uygulama süresi, fiber uç çapı ve uygulama tekniğı, lazer-doku etkileşiminin niteliğini belirleyen temel faktörlerdir. Yanlış parametre seçimi, aşırı termal hasara veya yetersiz biyostimülasyona neden olabilmektedir (Coluzzi & Parker, 2017, Convissar, 2015). Bu nedenle diode lazer uygulamalarında klinisyenlerin lazer fiziğı ve biyolojik etki mekanizmaları konusunda yeterli bilgiye sahip olması, tedavi başarısı ve hasta güvenliğı açısından kritik öneme sahiptir.

### **Yumuşak Doku Cerrahisinde Diode Lazer Uygulamaları**

Diode lazerler, diş hekimliğinde yumuşak doku cerrahisi uygulamalarında minimal invaziv yaklaşımları destekleyen önemli bir teknolojik araçtır. Yumuşak dokulara selektif etki göstermeleri, kontrollü kesim sağlamaları ve eş zamanlı koagülasyon oluşturmaları, bu lazerlerin klinik pratikte geniş bir kullanım alanı bulmasını sağlamaktadır. Özellikle estetik diş hekimliğı uygulamalarında, doku konturunun hassas bir şekilde şekillendirilmesi ve iyileşme sürecinin hızlandırılması açısından diode lazerler önemli avantajlar sunmaktadır (Coluzzi & Parker, 2017, Convissar, 2015).

## **Gingivektomi ve Gingivoplasti**

Gingivektomi ve gingivoplasti işlemleri, periodontal sağlığın korunması ve estetik beklentilerin karşılanması amacıyla sıklıkla uygulanan yumuşak doku cerrahileridir. Özellikle “gummy smile” vakaları, pasif erüpsiyon anomalileri ve protetik restorasyon öncesi diş eti seviyelendirilmesi gibi durumlarda gingival konturun doğru şekilde düzenlenmesi tedavi başarısını doğrudan etkilemektedir. Diode lazerler ile gerçekleştirilen gingivektomi ve gingivoplasti işlemleri, geleneksel bistüri ile yapılan cerrahilere kıyasla daha kontrollü ve öngörülebilir sonuçlar sunmaktadır. Lazerin fototermal etkisi sayesinde diş eti dokusu kesilirken aynı anda kanama kontrol altına alınmakta, böylece cerrahi saha net bir şekilde görülebilmektedir. Bu durum, özellikle estetik bölgelerde simetrik ve düzgün gingival kontur elde edilmesini kolaylaştırmaktadır (Romanos, 2013). Ayrıca diode lazerlerin oluşturduğu koagülasyon etkisi, postoperatif dönemde ödem ve ağrının azalmasına katkı sağlamaktadır. Birçok klinik çalışmada, lazerle yapılan gingival cerrahiler sonrasında hastaların analjezik ihtiyacının azaldığı ve iyileşme sürecinin daha konforlu geçtiği bildirilmiştir (Parker, 2007). Lazer cerrahisinin bir diğer önemli avantajı ise çoğu vakada sütür ihtiyacının ortadan kalkması ve cerrahi sürenin kısalmasıdır. Bu özellik, hem hasta memnuniyetini artırmakta hem de klinik iş akışını kolaylaştırmaktadır (Convissar, 2015).

## **Diş Eti Pigmentasyonunun Giderilmesi**

Gingival hiperpigmentasyon, melanosit aktivitesine bağlı olarak diş eti dokusunda koyu renklenme ile karakterize bir durumdur. Her ne kadar fizyolojik bir varyasyon olarak kabul edilse de, özellikle estetik beklentisi yüksek bireylerde önemli bir kozmetik problem oluşturmaktadır. Ön diş bölgesinde belirgin pigmentasyon varlığı, hastaların gülümseme estetiğini olumsuz yönde

etkileyebilmektedir. Diode lazerler, melanin pigmentine yüksek afiniteleri sayesinde gingival depigmentasyon tedavisinde etkili bir yöntem olarak öne çıkmaktadır. Lazer enerjisi, pigmentli epitel tabakasını selektif olarak hedefleyerek kontrollü bir şekilde uzaklaştırmakta ve alttaki bağ dokusunun korunmasını sağlamaktadır. Bu seçici etki, çevre dokulara minimal zarar verilmesini ve daha hızlı epitelizasyonu mümkün kılmaktadır (Romanos, 2013). Klinik çalışmalarda diode lazer ile gerçekleştirilen depigmentasyon işlemlerinin, bistüri veya abrazyon tekniklerine kıyasla daha az postoperatif ağrı, minimal kanama ve daha kısa iyileşme süresi sağladığı bildirilmiştir. Ayrıca lazer uygulaması sonrasında hastaların günlük yaşamlarına daha hızlı dönebildikleri ve estetik sonuçlardan yüksek memnuniyet duydukları rapor edilmiştir (Ozbayrak et al., 2000).

### **Oral Lezyonlar ve Yara İyileşmesinde Diode Lazer Kullanımı**

Oral mukozada görülen lezyonlar ve travmatik yaralar, hastaların yaşam kalitesini olumsuz etkileyen önemli klinik problemlerdir. Ağrı, beslenme güçlüğü ve fonksiyonel kısıtlılık gibi semptomlar, tedavi sürecinin hasta açısından konforlu ve hızlı olmasını gerekli kılmaktadır. Diode lazerler, hem fototermal hem de fotobiyomodülatif etkileri sayesinde oral lezyonların tedavisinde ve yara iyileşmesinin desteklenmesinde etkili bir tedavi seçeneği olarak öne çıkmaktadır (Parker, 2007).

### **Rekürrent Aftöz Stomatit**

Diode lazer uygulamaları, Rekürrent aftöz stomatit (RAS) tedavisinde hızlı ve etkili bir ağrı kontrolü sağlaması nedeniyle klinik olarak tercih edilmektedir. Lazerin oluşturduğu fototermal etki, sinir uçlarının geçici olarak inaktive edilmesine ve böylece analjezik bir etki oluşmasına yol açmaktadır. Klinik çalışmalarda, lazer uygulamasından hemen sonra ağrının belirgin şekilde azaldığı veya tamamen ortadan kalktığı bildirilmiştir (Parker, 2007). Bunun

yanı sıra diode lazerlerin düşük enerji seviyelerinde uygulandığında epitel hücre proliferasyonunu artırdığı ve epitelizasyon sürecini hızlandırdığı gösterilmiştir. Fotobiyomodülasyon etkisi sayesinde inflamatuvar yanıt baskılanmakta, lokal dolaşım artmakta ve lezyonun iyileşme süresi kısalmaktadır. Bu durum, aft lezyonlarının daha kısa sürede kapanmasını ve nüks aralığının uzamasını sağlayabilmektedir (Karu, 2010).

### **Protez Vurukları ve Travmatik Lezyonlar**

Diode lazer biyostimülasyonu, protez vuruklarının tedavisinde doku iyileşmesini hızlandıran etkili bir yöntem olarak değerlendirilmektedir. Düşük seviyeli lazer tedavisi (LLLT), inflamasyonu azaltarak doku ödeminin gerilemesini sağlamak ve ağrı duyusunu azaltmaktadır. Bu etki mekanizması, lazerin sitokin salınımını baskılaması ve hücrel metabolizmayı uyarması ile ilişkilendirilmektedir (Coluzzi & Parker, 2017, Convissar, 2015). Ayrıca diode lazer uygulamalarının fibroblast aktivitesini artırarak kollajen sentezini desteklediği ve mukozal bütünlüğün daha hızlı yeniden sağlanmasına katkıda bulunduğu bildirilmektedir. Klinik olarak bu durum, lezyonların daha kısa sürede iyileşmesi ve hastaların protezlerini daha erken ve konforlu bir şekilde kullanabilmeleri şeklinde yansımaktadır (Hamblin & Demidova, 2006).

### **Diş Çekimi Sonrası ve Kemik İyileşmesinde Biyostimülasyon**

Diode lazer biyostimülasyonu, diş çekimi sonrası dönemde iyileşme sürecini hızlandıran ve dokusal regenerasyonu destekleyen tamamlayıcı bir tedavi yöntemi olarak değerlendirilmektedir. Düşük seviyeli lazer tedavisi (Low-Level Laser Therapy, LLLT) kapsamında uygulanan diode lazerler, fotobiyomodülasyon etkisi oluşturarak hücrel metabolizmayı uyarmaktadır. Bu etki mekanizması, inflamasyonun kontrol altına alınması ve doku

yenilenmesinin hızlandırılması açısından klinik avantaj sağlamaktadır (Parker, 2007).

Deneysel ve klinik çalışmalarda diode lazer uygulamalarının, çekim soketinde osteoblast proliferasyonunu ve diferansiyasyonunu artırdığı, buna karşılık osteoklast aktivitesini baskılayarak kemik rezorpsiyonunu azalttığı gösterilmiştir. Bu durum, alveoler kemik dolumunun daha hızlı ve daha kaliteli bir şekilde gerçekleşmesine katkıda bulunmaktadır (Karu, 2010).

Yumuşak doku iyileşmesi açısından değerlendirildiğinde, diode lazer uygulamalarının fibroblast aktivitesini artırdığı, kollajen sentezini uyardığı ve epitelizeasyon sürecini hızlandırdığı çeşitli çalışmalarda ortaya konmuştur. Bu etkiler, çekim bölgesinde mukozal kapanmanın daha hızlı gerçekleşmesini sağlamakta ve enfeksiyon riskini azaltmaktadır (Hamblin & Demidova, 2006). Ayrıca diode lazer biyostimülasyonunun inflamatuvar mediatörlerin (prostaglandinler ve sitokinler) salınımını azalttığı ve ödem ile ağrı kontrolünü desteklediği bildirilmektedir. Klinik olarak bu durum, hastaların postoperatif dönemde daha az ağrı hissetmesi ve analjezik ihtiyacının azalması şeklinde gözlenmektedir (Convissar, 2015).

### **Periimplantitis ve Periodontal Tedavilerde Diode Lazer**

Konvansiyonel periimplantitis tedavi yaklaşımları; mekanik debridman, kimyasal antiseptikler ve sistemik veya lokal antibiyotik kullanımını içermektedir. Ancak implant yüzeylerinin mikropürüzlü yapısı ve anatomik zorluklar nedeniyle mekanik temizliğin her zaman yeterli olmadığı bildirilmektedir. Bu noktada diode lazerler, tamamlayıcı bir tedavi seçeneği olarak klinik pratiğe girmiştir (Aoki, 2015).

Diode lazerlerin periimplantitis tedavisindeki temel etki mekanizmalarından biri bakteriyel dekontaminasyondur. Lazerin fototermal etkisi, patojen mikroorganizmaların hücre duvarlarını tahrip ederek bakteriyel yükün azaltılmasını sağlamaktadır.

Özellikle *Porphyromonas gingivalis*, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans* ve *Prevotella intermedia* gibi periodontal patojenler üzerinde lazerin antimikrobiyal etkisi çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (Romanos, 2013). Bunun yanı sıra diode lazerlerin, implant yüzeyine zarar vermeden yumuşak doku içinde selektif etki göstermesi önemli bir avantajdır. Uygun parametrelerle kullanıldığında lazer enerjisi, implant yüzeyinin yapısal bütünlüğünü bozmaksızın çevre dokularda inflamasyonu azaltmakta ve iyileşme sürecini desteklemektedir. Bu özellik, lazerlerin özellikle cerrahi olmayan periimplantitis tedavilerinde güvenli bir yardımcı yöntem olarak değerlendirilmesini sağlamaktadır (Coluzzi & Parker, 2017, Convisar, 2015).

Periodontal tedaviler açısından değerlendirildiğinde diode lazerler, kronik periodontitis vakalarında mekanik kök yüzeyi düzleştirme (scaling ve root planing) işlemlerine ek olarak kullanılmaktadır. Lazer uygulamasının, periodontal cepler içinde bakteriyel yükü azalttığı ve cep epiteline selektif etki oluşturarak epitel ataşmanını desteklediği bildirilmektedir. Ayrıca lazerin biyostimülatif etkisi sayesinde fibroblast proliferasyonu ve kollajen sentezi artmakta, periodontal iyileşme süreci olumlu yönde etkilenmektedir (Parker, 2007).

Sonuç olarak diode lazerler, periimplantitis ve periodontal hastalıkların tedavisinde bakteriyel kontrolü artıran, yumuşak doku iyileşmesini destekleyen ve minimal invaziv bir yaklaşım sunan etkili bir yardımcı tedavi seçeneğidir. Ancak lazer uygulamalarının klinik başarısı, doğru hasta seçimi, uygun enerji parametreleri ve konvansiyonel tedavi protokolleri ile kullanılmasına bağlıdır.

### **Temporomandibular Eklem Rahatsızlıkları ve Sinir Yaralanmaları**

Son yıllarda düşük seviyeli diode lazer uygulamaları, non-invaziv ve tamamlayıcı bir tedavi yöntemi olarak dikkat

çekmektedir. Düşük seviyeli lazer tedavisi (Low-Level Laser Therapy, LLLT), TME rahatsızlıklarında öncelikle analjezik ve kas gevşetici etkileri ile öne çıkmaktadır. Lazer biyostimülasyonunun, periferel sinir uçlarında ağrı iletiminden sorumlu olan C liflerinin aktivitesini baskıladığı ve ağrı eşliğini yükselttiği bildirilmektedir. Ayrıca lazer uygulamalarının lokal mikrosirkülasyonu artırarak kas dokusunda biriken metabolik atıkların uzaklaştırılmasını kolaylaştırdığı ve böylece kas spazmını azalttığı belirtilmektedir (Hakgüder et al., 2003, Ahmad et al., 2021, Chen et al., 2015).

Klinik çalışmalarda, TME bölgesine ve ilişkili çiğneme kaslarına uygulanan diode lazer biyostimülasyonunun; istirahat ve fonksiyon sırasında ağrıyı azalttığı, maksimum ağız açma mesafesini artırdığı ve hastaların yaşam kalitesini iyileştirdiği rapor edilmiştir. Bu etkilerin, lazerin antiinflamatuvar özellikleri ve prostaglandin sentezini baskılayıcı etkisi ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (Ahmad et al., 2021, Diaz et al., 2025, Xu et al., 2018).

Sinir yaralanmaları açısından değerlendirildiğinde, oral ve maksillofasiyal cerrahi işlemler sonrasında özellikle inferior alveolar sinir ve lingual sinir hasarları klinik olarak önemli komplikasyonlar arasında yer almaktadır. Bu tür yaralanmalar parestezi, hipoestezi veya disestezi gibi duyuşal bozukluklara yol açarak hastaların yaşam kalitesini ciddi şekilde etkileyebilmektedir. Düşük seviyeli diode lazer biyostimülasyonu, sinir rejenerasyonunu destekleyici etkileri nedeniyle bu tür durumlarda tamamlayıcı bir tedavi yöntemi olarak kullanılmaktadır. Lazer biyostimülasyonunun sinir dokusu üzerindeki etkileri, Schwann hücrelerinin proliferasyonunu artırması, aksonal büyüme desteklemesi ve nörotrofik faktörlerin salınımını uyarması ile açıklanmaktadır. Ayrıca lazer uygulamalarının, sinir dokusunda ödemi azaltarak sinir iletimini olumlu yönde etkilediği bildirilmektedir (Bozkaya et al., 2020, Yazdani et al., 2012, Ozen et al., 2006, Qi et al., 2020).

Sonuç olarak düşük seviyeli diode lazer uygulamaları, temporomandibular eklem rahatsızlıkları ve sinir yaralanmalarında ağrı kontrolü, kas gevşemesi ve sinir rejenerasyonunun desteklenmesi açısından etkili, güvenli ve non-invaziv bir tedavi seçeneği sunmaktadır. Ancak klinik başarı, uygun hasta seçimi, doğru uygulama protokolleri ve lazer parametrelerinin dikkatli belirlenmesine bağlıdır.

## **Sonuç**

Diode lazerler, dijital diş hekimliği kapsamında geniş bir kullanım alanına sahiptir. Doğru endikasyon, uygun parametreler ve yeterli klinik deneyim ile kullanıldığında; tedavi başarısını artırmakta, hasta konforunu iyileştirmekte ve minimal invaziv diş hekimliği anlayışını desteklemektedir.

## Kaynakça

- 1- Coluzzi, D. J., Parker, S. (2017). Lasers in Dentistry – Current Concepts. Springer., 1 st Ed.
- 2- Convissar, R. A (2015). Principles and Practice of Laser Dentistry. Elsevier, 2 nd Ed.
- 3- Aoki, A., Mizutani, K., Schwarz, F., Sculean, A., Yukna, R. A., Takasaki, A. A., Romanos, G. E., Taniguchi, Y., Sasaki, K. M., Zeredo, J. L., Koshy, G., Coluzzi, D. J., White, J. M., Abiko, Y., Ishikawa, I., & Izumi, Y. (2015). Periodontal and peri-implant wound healing following laser therapy. *Periodontology 2000*, 68(1), 217–269.  
<https://doi.org/10.1111/prd.12080>.
- 4- Romanos G. E. (2013). Diode laser soft-tissue surgery: advancements aimed at consistent cutting, improved clinical outcomes. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, N.J. : 1995)*, 34(10), 752–758.
- 5- Parker S. (2007). Low-level laser use in dentistry. *British dental journal*, 202(3), 131–138.  
<https://doi.org/10.1038/bdj.2007.75>
- 6- Karu T. Mitochondrial mechanisms of photobiomodulation in context of new data about multiple roles of ATP. *Photomed Laser Surg.* 2010 Apr;28(2):159-60.
- 7- Hamblin, M, Demidova, T. (2006). Mechanisms of low level light therapy. *Proc SPIE.* 6140. 1-12.  
10.1117/12.646294.
- 8- Ozbayrak, S., Dumlu, A., & Ercalik-Yalcinkaya, S. (2000). Treatment of melanin-pigmented gingiva and oral mucosa by CO2 laser. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology, oral radiology, and endodontics*, 90(1), 14–15.  
<https://doi.org/10.1067/moe.2000.106396>
- 9- Hakgüder, A., Birtane, M., Gürcan, S., Kokino, S., & Turan, F. N. (2003). Efficacy of low level laser therapy in

- myofascial pain syndrome: an algometric and thermographic evaluation. *Lasers in surgery and medicine*, 33(5), 339–343.  
<https://doi.org/10.1002/lsm.10241>
- 10- Ahmad, S. A., Hasan, S., Saeed, S., Khan, A., & Khan, M. (2021). Low-level laser therapy in temporomandibular joint disorders: a systematic review. *Journal of medicine and life*, 14(2), 148–164. <https://doi.org/10.25122/jml-2020-0169>
  - 11- Chen, J., Huang, Z., Ge, M., & Gao, M. (2015). Efficacy of low-level laser therapy in the treatment of TMDs: a meta-analysis of 14 randomised controlled trials. *Journal of oral rehabilitation*, 42(4), 291–299.  
<https://doi.org/10.1111/joor.12258>
  - 12- Díaz L, Díaz, L., Restelli, L., Valencia, E., Atalay, D. I., Abarca, J. M., Gil, A. C., & Fernández, E. (2025). Effectiveness of low-level laser therapy on temporomandibular disorders. A systematic review of randomized clinical trials. *Photodiagnosis and photodynamic therapy*, 53, 104558.  
<https://doi.org/10.1016/j.pdpdt.2025.104558>
  - 13- Xu, G. Z., Jia, J., Jin, L., Li, J. H., Wang, Z. Y., & Cao, D. Y. (2018). Low-Level Laser Therapy for Temporomandibular Disorders: A Systematic Review with Meta-Analysis. *Pain research & management*, 2018, 4230583. <https://doi.org/10.1155/2018/4230583>
  - 14- Bozkaya, S., Cakir, M., Peker, E., Ögütlü, F. (2020). Effect of Photobiomodulation Therapy on Inferior Alveolar and Lingual Nerve Injuries After Dental Procedures. *Photobiomodulation Photomedicine and Laser Surgery*. 38(9):531-536. doi:[10.1089/photob.2020.4816](https://doi.org/10.1089/photob.2020.4816).

- 15- Yazdani, S. O., Golestaneh, A. F., Shafiee, A., Hafizi, M., Omrani, H. A., & Soleimani, M. (2012). Effects of low level laser therapy on proliferation and neurotrophic factor gene expression of human schwann cells in vitro. *Journal of photochemistry and photobiology. B, Biology*, 107, 9–13. <https://doi.org/10.1016/j.jphotobiol.2011.11.001>
- 16- Ozen, T., Orhan, K., Gorur, I., & Ozturk, A. (2006). Efficacy of low level laser therapy on neurosensory recovery after injury to the inferior alveolar nerve. *Head & face medicine*, 2, 3. <https://doi.org/10.1186/1746-160X-2-3>
- 17- Qi, W., Wang, Y., Huang, Y. Y., Jiang, Y., Yuan, L., Lyu, P., Arany, P. R., & Hamblin, M. R. (2020). Photobiomodulation therapy for management of inferior alveolar nerve injury post-extraction of impacted lower third molars. *Lasers in dental science*, 4(1), 25–32. <https://doi.org/10.1007/s41547-019-00075-6>

## BÖLÜM 7

# PERİODONTAL HASTALIKLARIN TEDAVİSİNDE CERRAHİ OLMAYAN PERİODONTAL TEDAVİ PROTOKOLLERİ

CAN AYDIN<sup>1</sup>

### Giriş

Periodontal hastalıklar, periodontal dokuları içeren ve alveoler kemiğin rezorbsiyonu ile sonuçlanan bir dizi hastalığı içermektedir.(Wehmeyer, Corwin, Guthmiller, & Lee, 2014) Periodontal hastalıklar tedavi edilebilir ve önlenabilir olsa da, yetişkinlerde diş kaybının en sık görülen nedenidir.(Nazir, 2017) Bu hastalıklar özellikle 15-69 yaş aralığında önemli bir halk sağlığı sorunu teşkil etmektedir.(Chen, Zhong, Dong, Wong, & Wen, 2021) Dünya Sağlık Örgütü, oral bölgede görülen hastalıkların dünya çapında yaklaşık 3,5 milyar insanı etkilediğini ve periodontal hastalıkların bu hastalıklar arasında en yaygın kronik inflamatuvar durumlardan biri olduğunu vurgulamıştır. Bu sebeple günümüzde çok sayıda birey periodontal hastalık ve diş kaybının zararlı

---

<sup>1</sup> Uzman Diş Hekimi, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0001-3424-4404

etkilerinin farkına varmakta ve periodontal tedavi görmek istemektedir.(Wu, Zhang, Zhao, Ren, & Hu, 2022)

Yaygın olarak görülen periodontal hastalıklardan biri olan periodontitis hastalığı, genel olarak diş destek dokularını etkileyen enfeksiyon kaynaklı bir hastalıktır. Tedavi edilmezse, enflamasyonun daha derin dokulara ilerlemesiyle kemik homeostazisini değiştirerek diş kaybına neden olmaktadır. (Könönen, Gursoy, & Gursoy, 2019) Periodontitisin tedavisinde son 50 yılda klinik araştırmalar, cerrahi ve cerrahi olmayan tedavi yöntemlerini destekleyen nesnel veriler sağlamıştır.(Hill et al., 1981) Bu tedavilerin temel taşı cerrahi olmayan periodontal tedavidir. Cerrahi olmayan periodontal tedaviler periodontitis tedavisinde ilk adımlardan biri olarak kabul edilir ve sonuçları, diğer tedavi yöntemlerine karar vermede oldukça etkilidir. Tedavinin temel amacı sağlıklı ve fonksiyonel bir periodonsiyum elde ederek ve sürdürerek doğal diş yapısını korumaktır.(Plessas, 2014) Bu tedavi yöntemi çeşitli ilaçların lokal ve sistemik kullanımı, supra ve subgingival enstrümantasyon, diş taşı temizliği, kök düzeltme ve periodontal ceplere bitişik epitel ve iltihaplı periodontal dokuyu uzaklaştırmak için küretajı içermektedir.(Pihlstrom, 2025)

Literatürde, cerrahi olmayan periodontal tedavi için üç temel protokol tanımlanmaktadır. İlk protokol olarak geleneksel aşamalı debridman protokolünde öncelikle supragingival diştışı temizliği yapılmasının ardından her çeyrek dentisyona farklı seanslarda, 1–2 hafta aralıklarla subgingival plak ve diştışı temizliği ile kök yüzeyinin düzeltilmesi uygulanmaktadır.(Badersten, Nilveus, & Egelberg, 1984) İkinci protokol olarak tam ağız dezenfeksiyon protokolünde tüm ağız ve dil, klorheksidin ile dezenfekte edildikten sonra, cerrahi olmayan periodontal tedavi 24 saat içinde iki seansta tamamlanmaktadır.(Quirynen et al., 1995) Üçüncü protokol olan tam ağız debridman protokolünde ise herhangi bir antimikrobiyal ajan

uygulanmadan, tüm ağızda 24 saat içinde iki seansta subgingival plak ve diştaşı temizliği ile kök yüzeyinin düzeltilmesi gerçekleştirilmektedir.(Quirynen et al., 2000)

### **Periodontal Tedavi Yaklaşımlarına Genel Bakış**

Periodontitis tedavisi, cerrahi tedaviler ve cerrahi olmayan tedaviler olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.(Voruganti, 2008) Cerrahi olmayan periodontal tedavinin ilk aşaması, hastada risk faktörlerinin değerlendirilmesi ve supragingival biyofilmin etkin kontrolünü sağlamak amacıyla davranış değişikliklerinin kazandırılmasıdır. Bu kapsamda, hastaya oral hijyen motivasyonu verilmesi, sigara kullanımı, diyabet gibi sistemik risklerin belirlenmesi ve plak birikimini artıran faktörlerin (apraşıklık, rrkler, eksik dişler veya uyumsuz restorasyon kenarları) düzeltilmesi gerekmektedir. Bu ilk basamak, periodontitisin evresine bakılmaksızın tüm hastalarda uygulanmalıdır.(Mariano Sanz et al., 2020)

Cerrahi olmayan periodontal tedavinin ikinci aşamasında, hastanın durumuna uygun olarak etiyolojik faktörlere yönelik tedavi planlanmalıdır. Bu aşamada, hem supragingival hem de subgingival biyofilmin kontrol altına alınması ve diştaşlarının uzaklaştırılması amacıyla kapsamlı supragingival ve subgingival enstrümantasyon uygulanmalıdır.(Suvan et al., 2020) Tüm bu enstrümantasyon işlemlerinin temel amacı, periodontal ataşmanın yeniden kazanılabilmesi için biyolojik olarak uygun bir kök yüzeyinin oluşturulmasıdır.(Drisko, 2001) Daha önceden, mekanik enstrümantasyonun ana hedeflerinden biri enfekte sementin kök yüzeyinden uzaklaştırılmasıydı. Bu nedenle, pürüzsüz bir kök yüzeyi elde etmek için yoğun manuel enstrümantasyon ve kök düzleştirme gerekiyordu. Ancak yapılan çalışmalarda, mikrobiyal endotoksinlerin kök yüzeyine güçlü bir şekilde bağlanmadığı ve sementin uzaklaştırılmadan da debridman ve kök düzleştirme

işlemleri ile periodontal sağlığın geri kazanılabileceği gösterilmiştir. (Apatzidou, 2012; Drisko, 2001)

Mekanik tedaviye ek olarak periodontal tedaviye destek amacıyla kullanılan ve klinik olarak fayda sağlayan kimyasal maddelere kemoterapötik ajanlar denilmektedir. Bu kapsamda antibiyotikler, bakterilerin sayısını azaltmak için antiseptikler, bakterilerin çoğalmalarını veya metabolizmalarını engellemek amacıyla non-steroidal anti-inflamatuar ajanlar, konağın inflamatuvar yanıtını düzenlemek için sub-antimikrobiyal dozda doksisisilin gibi ajanlar, periodontitis tedavisinde cerrahi olmayan periodontal tedaviyi destekleyici olarak kullanılmaktadır.(Heitz-Mayfield, Trombelli, Heitz, Needleman, & Moles, 2002; Van der Weijden & Timmerman, 2002)

### **Cerrahi Olmayan Tedavi Protokolleri**

Periodontal hastalıkların başlangıç tedavi fazı olarak kabul edilen cerrahi olmayan periodontal tedavi, genellikle kadranslara ayrılarak yapılan diştışı temizliği ve kök yüzey düzleştirilmesi ile uygulanmaktadır. Bu yaklaşım, hastalığın yayılımı ve şiddetine bağlı olarak ardışık seanslarda, çenelerin dörde veya altıya bölünmesi ile gerçekleştirilmektedir.(Badersten, Nilveus, & Egelberg, 1987) Ancak kadranslara ayrılarak yapılan diş taşı temizliği ve kök yüzey düzleştirilmesine alternatif olarak, literatürde farklı tedavi protokolleri de önerilmiştir.

Periodontitisli hastalarda, *Aggregatibacter actinomycetemcomitans*, *Porphyromonas gingivalis* ve *Prevotella intermedia* gibi başlıca periodontal patojenlerin, ağız boşluğunda dil, mukozalar, tükürük ve tonsillalar gibi çeşitli yüzeylerde geniş çapta kolonize olabildiği gözlemlenmiştir.(Filippo Graziani, Karapetsa, Alonso, & Herrera, 2017) Özellikle, tedavi edilmeyen bölgeler ile ağızdaki bu bölgelerde periodontal patojenlerin rezervuar

oluşturabileceği alanlardan kaynaklanan re-enfeksiyon riskini azaltmak amacıyla yeni yaklaşımlar geliştirilmiştir.(Beikler et al., 2004) Quirynen ve arkadaşları, bu riski göz önünde bulundurarak tüm ağız dezenfeksiyonu protokolünü önermiştir ve bu protokolün periodontal tedavi sonuçlarını hem klinik hem de mikrobiyolojik açıdan etkileyip etkilemediğini araştırmışlardır.

Quirynen ve arkadaşlarının çalışmasında, periodontitisli 10 hasta rastgele şekilde test ve kontrol gruplarına ayrılmıştır. Kontrol grubundaki hastalara, iki haftalık aralıklarla kadranslara bölünmüş SRP uygulanmış ve oral hijyen talimatları verilmiştir. Test grubunda ise periodontal tedavi, 24 saat içinde iki seansta tamamlanmıştır. Bu grupta, her randevu sırasında dil, %1 klorheksidin jel ile bir dakika fırçalanmış ve ardından hastalar ağızlarını %0.2'lik klorheksidin solüsyonu ile iki dakika çalkalamıştır. Ayrıca tüm periodontal ceplere %1'lik klorheksidin ile subgingival irrigasyon uygulanmıştır. Test grubundaki hastalara da ağız hijyeni talimatları verilmiş ve ayrıca %0.2'lik klorheksidin solüsyonu ile iki hafta boyunca günde iki kez, bir dakika çalkalama yapılması önerilmiştir. Klinik parametreler, başlangıçta, birinci ve ikinci ayda kaydedilmiştir. Çalışmanın sonuçlarına göre test grubundaki hastalardaki periodontal ceplerin sondalama derinlikleri, her iki takip seansında da kontrol grubuna kıyasla anlamlı derecede daha fazla azalma göstermiştir. Ayrıca, bir ay sonraki kontrol değerlendirmesinde, test grubunda spiroket ve hareketli çubuk popülasyonunda önemli bir azalma gözlenmiştir. (Quirynen et al., 1995)

Bazı klinisyenler bu yeni yaklaşımı hemen benimserken, diğer klinik araştırmacılar tam ağız dezenfeksiyon protokolünün kadrans bazlı diş taşı temizleme ve kök yüzeyi düzleştirme yöntemi olan geleneksel aşamalı debridman üzerine üstünlüğünü veya geçerliliğini sorgulamıştır. Nitekim, hastalara geleneksel aşamalı

debridman uygulanan çalışmalar, ağız içi bölgelerin dezenfeksiyonu olmadan da oldukça başarılı sonuçlar vermiştir.(Badersten, Nilveus, & Egelberg, 1984) Ayrıca, bazı klinisyenler orijinal konsepti değiştirerek ağız boşluğunun klorheksidin ile dezenfeksiyonunu uygulamamış veya klorheksidinden daha az etkili antiseptik zeltirler kullanmıştır. Bu nedenle, antiseptik kullanılmadan yapılan tam ağız scaling ve kök yüzeyi düzleştirme yöntemi olan tam ağız debridman protokolü de savunulmuştur.(Lang, Tan, Krhenmann, & Zwahlen, 2008)

### **Klinik Periodontal Sonuçlar: Hangisi Daha Etkili?**

1995 yılında Quirynen ve arkadaşları, antiseptik kullanımını içeren tek aşamalı tam ağız dezenfeksiyon protokolünü önermiştir. (Quirynen et al., 2000) 2000 yılında ise, antiseptik kullanılmaksızın 24 saat içinde uygulanan ağız debridman protokolünü tekrar gündeme getirmişlerdir. Daha sonra, Leuven Katolik niversitesi araştırma grubu tarafından yürütülen birçok çalışma, tam ağız dezenfeksiyon protokolünün periodontitis tedavisinde klinik sonuçlarda (cep sondalama derinliği azalması, ataşman seviyesi değişiklikleri ve sondalama sırasında kanama gibi) anlamlı düzeyde daha fazla iyileşme sağladığını göstermiştir.(Bollen, Mongardini, Papaioannou, Van Steenberghe, & Quirynen, 1998; Mongardini, Van Steenberghe, Dekeyser, & Quirynen, 1999; Vandekerckhove, Bollen, Dekeyser, Darius, & Quirynen, 1996) Ayrıca, çeşitli çift kör çalışmalar, bu klinik gözlemleri mikrobiyolojik verilerle desteklemiştir. Buna karşılık, bazı çalışmalar uzun dönem kronik periodontitis tedavisinde her iki tedavi yönteminde de anlamlı fark bulunmadığını rapor etmiştir.(Del Peloso Ribeiro et al., 2008; Jerve-Storm et al., 2006; Knöfler, Purschwitz, & Jentsch, 2007; Swierkot, Nonnenmacher, Mutters, Flores-de-Jacoby, & Mengel, 2009; Zijnga et al., 2010)

2008 yılında yayımlanan bir sistematik derleme ve yapılan meta-analizlerde, geleneksel kadran bazlı yaklaşım ile tam ağız debridman yönteminin eşit derecede etkili olduğunu doğrulanmış ve bu tedavi protokolleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlemlenmemiştir.(Eberhard, Jervøe-Storm, Needleman, Worthington, & Jepsen, 2008) Ayrıca tam ağız dezenfeksiyon protokolü, tek köklü dişlerde başlangıçta 5–6 mm sondalama derinliğine sahip bölgelerde, konvansiyonel tedavilere kıyasla sadece sınırlı düzeyde ek iyileşmeler sağlamıştır. Bu çalışmalara ek olarak 2022 yılında yapılan bir sistematik derleme sonuçlarına göre tam ağız dezenfeksiyon veya tam ağız debridman protokollerinin periodontitis tedavisinde geleneksel aşamalı debridman tedavisine kıyasla ek klinik fayda sağladığına dair hala net bir kanıt yoktur. Yazarlar, tam ağız dezenfeksiyon protokolünün avantajları konusunda bir konsensusa varabilmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğunu belirtmişlerdir.(Fang et al., 2016) Bu sebeple uygulanacak tedavi protokolü seçilirken, hasta tercihinin ve tedavi programının uygunluğunu göz önünde bulundurmalıdır.(Jervøe-Storm, Eberhard, Needleman, Worthington, & Jepsen, 2022)

### **Hasta Konforu ve Tedaviye Uyum**

Tam ağız protokollerinin potansiyel etkilerinden biri, tek bir seansta subgingival debridmana uzun süre maruz kalınmasıdır. Bu durum, akut faz reaktanlarının salınımını artırarak sistemik inflamatuvar yanıtı tetikleyebilmektedir. Yapılan çalışmalarda tam ağız tedavilerinin ardından vücut sıcaklığında yükselme ve belirgin akut faz yanıtları gözlemlenmiştir.(F. Graziani et al., 2015) Özellikle kardiyovasküler hastalıklar gibi ciddi sistemik hastalıklara sahip hastalarda, uzun süreli debridman protokolleri uygulanmadan önce hastanın genel sağlık durumu dikkatlice değerlendirilmelidir. Dünya Kalp Federasyonu tarafından yayımlanan konsensus raporuna göre, kardiyovasküler hastalığa sahip bireylerde sistemik inflamasyonu en

aza indirmek amacıyla, 30–45 dakikalık kısa seanslarda cerrahi olmayan periodontal tedavi uygulanması önerilmektedir.(M. Sanz, A. M. Del Castillo, et al., 2020; M. Sanz, D. Herrera, et al., 2020)

Buna karşılık, tam ağız protokolleri tedavi ziyaretlerinin sayısını azaltması nedeniyle bazı hastalar için kolaylık sağlayabilmektedir. Bu sebeple hasta uyumunu artırabilecek bir faktör olarak değerlendirilmektedir. Ayrıca tam ağız dezenfeksiyon yöntemi, maliyetin daha düşük olması, tedavinin daha verimli ve zaman yönetiminin daha etkin olması gibi avantajlar sunmaktadır. Böylece hastanın periodontal tedaviye uyumu arttırılabilmekte ve bireylerin ağız sağlığına bağlı yaşam kalitesi olumlu yönde etkilenebilmektedir.(Teughels, Dekeyser, Van Essche, & Quirynen, 2009)

Geleneksel aşamalı debridman protokolünde ise birden fazla seansta uygulanması sayesinde, hastanın ağız hijyeni takibi ve pekiştirmesi için ek zaman sağlanarak plak kontrolü geliştirilebilmektedir. Bu nedenle, her hasta için en uygun tedavi yaklaşımının belirlenmesinde, hem klinisyenin hem de hastanın genel sağlık durumu ve bireysel ihtiyaçlarının dikkate alınması büyük önem taşımaktadır.(Chathurika Padmakumari, Gunasekara, Pallegama, & Tilakaratne, 2025)

Sonuç olarak mevcut literatür, periodontal tedavide kullanılan geleneksel aşamalı debridman, tam ağız dezenfeksiyon ve tam ağız debridman protokollerinin klinik etkinlik açısından benzer sonuçlar sağladığını göstermektedir. Bununla birlikte, her protokolün hasta konforu, tedavi süresi, sistemik etkiler ve hasta uyumu üzerinde kendine özgü avantaj ve sınırlamaları bulunmaktadır. Bu nedenle, periodontitis tedavisinde en uygun protokolün seçimi, klinik bulgular kadar hastanın sistemik durumu, bireysel ihtiyaçları ve tedaviye uyumu göz önünde bulundurularak yapılmalıdır. Gelecekteki araştırmaların uzun dönem klinik

sonuçlara odaklanarak tedavi protokolleri arasındaki farklılıkları daha net ortaya koyması beklenmektedir.

## **Kaynakça**

Apatzidou, D. A. (2012). Modern approaches to non-surgical biofilm management. *Front Oral Biol*, 15, 99-116.

Badersten, A., Nilveus, R., & Egelberg, J. (1984a). Effect of nonsurgical periodontal therapy III. Single versus repeated instrumentation. *Journal of clinical periodontology*, 11(2), 114-124.

Badersten, A., Nilveus, R., & Egelberg, J. (1984b). Effect of nonsurgical periodontal therapy: II. Severely advanced periodontitis. *Journal of clinical periodontology*, 11(1), 63-76.

Badersten, A., Nilveus, R., & Egelberg, J. (1987). Effect of nonsurgical periodontal therapy: (VIII). Probing attachment changes related to clinical characteristics. *Journal of clinical periodontology*, 14(7), 425-432.

Beikler, T., Abdeen, G., Schnitzer, S., Sälzer, S., Ehmke, B., Heinecke, A., & Flemmig, T. F. (2004). Microbiological shifts in intra-and extraoral habitats following mechanical periodontal therapy. *Journal of clinical periodontology*, 31(9), 777-783.

Bollen, C. M., Mongardini, C., Papaioannou, W., Van Steenberghe, D., & Quirynen, M. (1998). The effect of a one-stage full-mouth disinfection on different intra-oral niches Clinical and microbiological observations. *Journal of clinical periodontology*, 25(1), 56-66.

Chathurika Padmakumari, K. M., Gunasekara, U. M., Pallegama, R., & Tilakaratne, A. (2025). Management of periodontitis by three different approaches to non-surgical periodontal debridement—a randomized comparative clinical study. *BMC oral health*, 25(1), 1185.

Chen, M. X., Zhong, Y. J., Dong, Q. Q., Wong, H. M., & Wen, Y. F. (2021). Global, regional, and national burden of severe periodontitis, 1990–2019: An analysis of the Global Burden of Disease Study 2019. *Journal of clinical periodontology*, 48(9), 1165-1188.

Del Peloso Ribeiro, É., Bittencourt, S., Sallum, E. A., Nociti Jr, F. H., Gonçalves, R. B., & Casati, M. Z. (2008). Periodontal debridement as a therapeutic approach for severe chronic periodontitis: a clinical, microbiological and immunological study. *Journal of clinical periodontology*, 35(9), 789-798.

Drisko, C. H. (2001). Nonsurgical periodontal therapy. *Periodontology 2000*, 25(1).

Eberhard, J., Jervøe-Storm, P. M., Needleman, I., Worthington, H., & Jepsen, S. (2008). Full-mouth treatment concepts for chronic periodontitis: a systematic review. *J Clin Periodontol*, 35(7), 591-604. doi:10.1111/j.1600-051X.2008.01239.x

Fang, H., Han, M., Li, Q. L., Cao, C. Y., Xia, R., & Zhang, Z. H. (2016). Comparison of full-mouth disinfection and quadrant-wise scaling in the treatment of adult chronic periodontitis: a systematic review and meta-analysis. *J Periodontal Res*, 51(4), 417-430. doi:10.1111/jre.12326

Graziani, F., Cei, S., Orlandi, M., Gennai, S., Gabriele, M., Filice, N., . . . D'Aiuto, F. (2015). Acute-phase response following full-mouth versus quadrant non-surgical periodontal treatment: A

randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*, 42(9), 843-852.  
doi:10.1111/jcpe.12451

Graziani, F., Karapetsa, D., Alonso, B., & Herrera, D. (2017). Nonsurgical and surgical treatment of periodontitis: how many options for one disease? *Periodontology 2000*, 75(1), 152-188.

Heitz-Mayfield, L., Trombelli, L., Heitz, F., Needleman, I., & Moles, D. (2002). A systematic review of the effect of surgical debridement vs. non-surgical debridement for the treatment of chronic periodontitis. *Journal of clinical periodontology*, 29, 92-102.

Hill, R., Ramfjord, S., Morrison, E., Appleberry, E., Caffesse, R., Kerry, G., & Nissle, R. (1981). Four types of periodontal treatment compared over two years. *Journal of periodontology*, 52(11), 655-662.

Jervøe-Storm, P. M., Eberhard, J., Needleman, I., Worthington, H. V., & Jepsen, S. (2022). Full-mouth treatment modalities (within 24 hours) for periodontitis in adults. *Cochrane Database Syst Rev*, 6(6), Cd004622. doi:10.1002/14651858.CD004622.pub4

Jervøe-Storm, P. M., Semaan, E., AlAhdab, H., Engel, S., Fimmers, R., & Jepsen, S. (2006). Clinical outcomes of quadrant root planing versus full-mouth root planing. *Journal of clinical periodontology*, 33(3), 209-215.

Knöfler, G. U., Purschwitz, R. E., & Jentsch, H. F. (2007). Clinical evaluation of partial-and full-mouth scaling in the treatment of chronic periodontitis. *Journal of periodontology*, 78(11), 2135-2142.

Könönen, E., Gursoy, M., & Gursoy, U. K. (2019). Periodontitis: a multifaceted disease of tooth-supporting tissues. *Journal of clinical medicine*, 8(8), 1135.

Lang, N. P., Tan, W. C., Krähenmann, M. A., & Zwahlen, M. (2008). A systematic review of the effects of full-mouth debridement with and without antiseptics in patients with chronic periodontitis. *J Clin Periodontol*, 35(8 Suppl), 8-21. doi:10.1111/j.1600-051X.2008.01257.x

Mongardini, C., Van Steenberghe, D., Dekeyser, C., & Quirynen, M. (1999). One stage full-versus partial-mouth disinfection in the treatment of chronic adult or generalized early-onset periodontitis. I. Long-term clinical observations. *Journal of periodontology*, 70(6), 632-645.

Nazir, M. A. (2017). Prevalence of periodontal disease, its association with systemic diseases and prevention. *International journal of health sciences*, 11(2), 72.

Pihlstrom, B. L. (2025). Surgical Versus Non-Surgical Treatment of Periodontitis: The Past, the Present, the Future. *Journal of periodontal research*, 60(6), 519.

Plessas, A. (2014). Nonsurgical periodontal treatment: review of the evidence. *Oral Health Dent Manag*, 13(1), 71-80.

Quirynen, M., Bollen, C., Vandekerckhove, B., Dekeyser, C., Papaioannou, W., & Eysen, H. (1995). Full-vs. partial-mouth disinfection in the treatment of periodontal infections: short-term clinical and microbiological observations. *Journal of dental research*, 74(8), 1459-1467.

Quirynen, M., Mongardini, C., De Soete, M., Pauwels, M., Coucke, W., Van Eldere, J., & Van Steenberghe, D. (2000). The rôle of chlorhexidine in the one-stage full-mouth disinfection treatment of patients with advanced adult periodontitis: Long-term clinical and microbiological observations. *Journal of clinical periodontology*, 27(8), 578-589.

Sanz, M., Del Castillo, A. M., Jepsen, S., Gonzalez-Juanatey, J. R., D'Aiuto, F., Bouchard, P., . . . Wimmer, G. (2020). Periodontitis and Cardiovascular Diseases. Consensus Report. *Glob Heart*, 15(1), 1. doi:10.5334/gh.400

Sanz, M., Herrera, D., Kebschull, M., Chapple, I., Jepsen, S., Beglundh, T., . . . Tonetti, M. S. (2020). Treatment of stage I-III periodontitis-The EFP S3 level clinical practice guideline. *J Clin Periodontol*, 47 Suppl 22(Suppl 22), 4-60. doi:10.1111/jcpe.13290

Sanz, M., Herrera, D., Kebschull, M., Chapple, I., Jepsen, S., Berglundh, T., . . . Merete Aass, A. (2020). Treatment of stage I-III periodontitis—The EFP S3 level clinical practice guideline. *Journal of clinical periodontology*, 47, 4-60.

Suvan, J., Leira, Y., Moreno Sancho, F. M., Graziani, F., Derks, J., & Tomasi, C. (2020). Subgingival instrumentation for treatment of periodontitis. A systematic review. *Journal of clinical periodontology*, 47, 155-175.

Swierkot, K., Nonnenmacher, C. I., Mutters, R., Flores-de-Jacoby, L., & Mengel, R. (2009). One-stage full-mouth disinfection versus quadrant and full-mouth root planing. *Journal of clinical periodontology*, 36(3), 240-249.

Teughels, W., Dekeyser, C., Van Essche, M., & Quirynen, M. (2009). One-stage, full-mouth disinfection: fiction or reality? *Periodontology 2000*, 50(1), 39-51.

Van der Weijden, G., & Timmerman, M. (2002). A systematic review on the clinical efficacy of subgingival debridement in the treatment of chronic periodontitis. *Journal of clinical periodontology*, 29, 55-71.

Vandekerckhove, B. N., Bollen, C. M., Dekeyser, C., Darius, P., & Quirynen, M. (1996). Full-versus partial-mouth disinfection in the treatment of periodontal infections. Long-term clinical observations of a pilot study. *Journal of periodontology*, 67(12), 1251-1259.

Voruganti, K. (2008). Clinical periodontology and implant dentistry. *British dental journal*, 205(4), 216-216.

Wehmeyer, M. M., Corwin, C. L., Guthmiller, J. M., & Lee, J. Y. (2014). The impact of oral health literacy on periodontal health status. *Journal of public health dentistry*, 74(1), 80-87.

Wu, L., Zhang, S. Q., Zhao, L., Ren, Z. H., & Hu, C. Y. (2022). Global, regional, and national burden of periodontitis from 1990 to 2019: Results from the Global Burden of Disease study 2019. *Journal of periodontology*, 93(10), 1445-1454.

Zijnge, V., Meijer, H. F., Lie, M. A., Tromp, J. A., Degener, J. E., Harmsen, H. J., & Abbas, F. (2010). The recolonization hypothesis in a full-mouth or multiple-session treatment protocol: a blinded, randomized clinical trial. *Journal of clinical periodontology*, 37(6), 518-525.









## BÖLÜM 8

### TÜKÜRÜK BEZLERİNİN ANATOMİK VE FONKSİYONEL ÖZELLİKLERİ İLE KLİNİK HASTALIKLARI VE TANISAL YAKLAŞIM

FURKAN OSMAN AKARÇAY<sup>1</sup>, FAHRETTİN KALABALIK<sup>1</sup>,  
MUHAMMET CAN EREN<sup>1</sup>

#### Tükürük Bezlerinin Genel Özellikleri ve Fonksiyonel Önemi

Tükürük bezleri, ağız boşluğunun homeostazının sağlanmasında temel rol oynayan, yüksek derecede özelleşmiş ekzokrin bezlerdir. Bu bezler, oral mukozanın nemlendirilmesi, mekanik ve kimyasal koruma sağlanması, sindirimin başlatılması ve oral-sistemik sağlığın sürdürülmesinde kritik işlevlere sahiptir (Dawes ve ark., 2015). Fizyolojik koşullarda erişkin bir bireyde günlük tükürük üretimi yaklaşık 0,5–1,5 litre arasında değişmekte olup, bu miktar hidrasyon durumu, otonom sinir sistemi aktivitesi, diyet, yaş ve sistemik hastalıklara bağlı olarak farklılık gösterebilmektedir. Tükürük, büyük oranda (%99) sudan oluşmakla birlikte, geri kalan kısmı biyolojik açıdan aktif çok sayıda bileşeni içerir (Humphrey & Williamson, 2001). Bu bileşenler arasında sodyum, potasyum, kalsiyum, bikarbonat ve fosfat gibi elektrolitler; amilaz ve lingual lipaz gibi sindirim enzimleri; müsinler gibi glikoproteinler; ayrıca lizozim, laktoferrin, peroksidaz, histatinler ve sekretuar immünoglobulin A (sIgA) gibi antimikrobiyal ve immünolojik faktörler yer almaktadır. Bu kompleks içerik, tükürüğün yalnızca bir sindirim sıvısı değil, aynı zamanda önemli bir savunma ve düzenleyici biyolojik ortam olduğunu göstermektedir (Azevedo ve ark., 2009). Tükürük sekresyonu esas olarak otonom sinir sistemi tarafından kontrol edilmektedir. Parasempatik uyarı bol ve sulu

---

<sup>1</sup> Araş. Gör., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0002-8118-3197

<sup>1</sup> Doç. Dr., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0000-0001-7084-4995

<sup>1</sup> Araş. Gör., Sakarya Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0001-0748-1594

sekresyonu artırırken, sempatik aktivite daha visköz ve protein içeriği yüksek bir salgıya yol açmaktadır. Bu nörolojik kontrol mekanizması çiğneme, tat alma ve psikojenik uyarılar gibi çeşitli reflekslerle düzenlenmektedir (Proctor & Carpenter, 2007).

### Majör ve Minör Tükürük Bezleri

Tükürük bezleri morfolojik ve fonksiyonel özellikleri temel alınarak **majör ve minör bezler** olmak üzere iki ana grupta sınıflandırılmaktadır. Bu sınıflama; bezlerin hacmi, anatomik lokalizasyonu, duktal sistemlerinin organizasyonu ve salgı karakteristikleri dikkate alınarak yapılmaktadır. Majör tükürük bezleri, belirgin kapsüler yapıya ve iyi gelişmiş kanal sistemlerine sahip büyük ekzokrin organlar olup, tükürük üretiminin büyük kısmından sorumludur. Buna karşılık minör tükürük bezleri, ağız boşluğu ve orofaringeal mukoza boyunca yaygın olarak yerleşmiş, kapsülsüz, küçük ve çok sayıda bez yapısından oluşmaktadır (Holmberg & Hoffman, 2014).

*Tablo 1. Majör ve minör tükürük bezlerinin özellikleri.*

| Özellik         | Majör Bezler                                | Minör Bezler                                  |
|-----------------|---------------------------------------------|-----------------------------------------------|
| Sayı            | 3 çift (Parotis, Submandibular, Sublingual) | Çok sayıda, yaygın                            |
| Boyut           | Büyük, makroskopik                          | Küçük, mikroskopik                            |
| Yerleşim        | Parotis, submandibular bölge ve ağız tabanı | Ağız ve orofarenks mukozası boyunca           |
| Kapsül          | Belirgin fibröz kapsül                      | Kapsül yok                                    |
| Kanal sistemi   | Uzun ve ana boşaltım kanalları mevcut       | Kısa, doğrudan mukozaya açılır                |
| Sekresyon       | Seröz / serömüköz / muköz                   | Çoğunlukla muköz                              |
| Tükürük katkısı | Toplam hacmin büyük kısmı                   | Bazal ve düşük hacimli                        |
| Klinik önem     | Taş, inflamasyon ve tümörler sık            | Mukosel ve tümörler (görece yüksek malignite) |

### Majör Tükürük Bezleri

Parotis, submandibular ve sublingual bezler olmak üzere üç çift bezden oluşmaktadır. Majör bezler, toplam tükürük üretiminin büyük kısmından sorumlu olup özellikle uyarılmış sekresyon sırasında ağız ortamının nemlendirilmesi, sindirimin başlatılması ve oral temizliğin sağlanmasında temel rol oynamaktadır (Kessler & Bhatt, 2018).

#### Parotis Bezi

Parotis bezi, majör tükürük bezleri arasında en büyük olanı olup kulak önünde ve mandibula ramusunun lateralinde, masseter kası üzerinde yer alan kapsüllü bir ekzokrin bezdir. Anatomik olarak yüzeysel ve derin loblara ayrılan bezin içinden fasiyal sinir ve dallarının geçmesi, cerrahi ve klinik değerlendirme açısından önemli bir özellik oluşturmaktadır. Salgısını yaklaşık 5–7 cm uzunluğundaki Stensen kanalı aracılığıyla üst ikinci molar diş hizasında ağız boşluğuna boşaltan parotis bezi, histolojik olarak tamamen seröz asinuslardan oluşur ve enzim içeriği yüksek, düşük viskoziteli bir sekresyon üretir. Özellikle uyarılmış tükürük üretiminin önemli bir kısmını sağlayan bezin sekretuar aktivitesi otonom sinir sistemi tarafından düzenlenmektedir. Parotis bezi, majör tükürük bezleri arasında neoplastik lezyonların en sık görüldüğü lokalizasyon olması ve içerdiği kritik nörovasküler

yapılar nedeniyle klinik ve radyolojik açıdan özel önem taşımaktadır (Ghannam & Singh, 2023).

### **Submandibular Bez**

Submandibular bez, majör tükürük bezleri arasında parotis bezinden sonra ikinci büyük bez olup mandibulanın alt kenarı boyunca yer alan submandibular üçgen içerisinde konumlanmaktadır. Anatomik olarak mylohyoid kas tarafından yüzeysel ve derin loblara ayrılan bezin derin lobu ağız tabanına uzanarak lingual ve hipoglossal sinirlerle yakın komşuluk gösterir. Salgısını yaklaşık 4-5 cm uzunluğundaki Wharton kanalı aracılığıyla sublingual karunkula düzeyinde ağız boşluğuna boşaltan bu bez, histolojik olarak serömüköz karakterde olup seröz komponentin baskın olduğu karma yapıli bir sekresyon üretmektedir (Beahm ve ark., 2009). Submandibular bez, istirahat halindeki toplam tükürük üretiminin yaklaşık %60-70'ini sağlayarak oral mukozanın nemlendirilmesi, ağız ortamının temizlenmesi ve pH dengesinin korunmasında önemli rol oynamaktadır. Sekretuar aktivitesi otonom sinir sistemi tarafından düzenlenmekte olup parasempatik uyarı bol ve sulu sekresyonu artırırken, sempatik uyarı daha yoğun ve protein içeriğı yüksek bir salgı oluşumuna katkıda bulunmaktadır. Salgının nispeten visköz yapıda olması, kalsiyum ve fosfat içeriğinin yüksekliğı ile Wharton kanalının uzun, dar ve yerçekimine karşı yukarı doğru seyreden anatomik özellikleri nedeniyle submandibular bez, obstrüktif hastalıklar açısından en yatkın majör bez olup sialolitiazis ve buna bağıli gelişen akut veya kronik sialadenitlerin en sık görüldüğü lokalizasyondur. Ayrıca bu bezde benign ve malign neoplazmlar daha nadir izlenmekle birlikte, derin yerleşimi ve çevre nörovasküler yapılarla ilişkisi nedeniyle klinik değerlendirme ve görüntüleme yöntemleri tanı ve tedavi planlamasında önemli yer tutmaktadır (Koch ve ark., 2021).

### **Sublingual Bez**

Sublingual bez, majör tükürük bezleri arasında en küçük olanı olup ağız tabanında, dilin altında ve mylohyoid kasın üzerinde yer almaktadır. Mandibulanın lingual yüzü ile genioglossus kası arasında konumlanan bu bez, diğer majör bezlerden farklı olarak belirgin bir kapsüle sahip değildir ve lobüler, gevşek yapıda bir organizasyon göstermektedir. Salgısını çoğunlukla Rivinus kanalları olarak adlandırılan çok sayıda küçük kanal aracılığıyla doğrudan ağız tabanına boşaltır. Bazı durumlarda bu kanallar birleşerek Bartholin kanalını oluşturup sublingual karunkula düzeyinde açılır veya submandibular kanalla birleşerek oradan ağız içine boşaltım sağlanılabilir (Park ve ark., 2021). Histolojik olarak muköz asinusların baskın olduğu sublingual bez, mukus açısından zengin ve visköz bir sekresyon üretir. Toplam tükürük hacmine katkısı sınırlı olmakla birlikte, özellikle istirahat halinde ağız tabanının ve oral mukozanın nemli tutulması ve lubrikasyonun sağlanmasında önemli rol oynar. Sekresyonu otonom sinir sistemi tarafından düzenlenmekte olup parasempatik uyarı salgıyı artırmaktadır. Klinik açıdan sublingual bezde taş oluşumu nadir görülür; buna karşın en sık karşılaşılan patoloji mukus retansiyonu veya ekstrasvazyonuna bağıli gelişen ranuladır. Ayrıca bu bez kaynaklı tümörler nadir olmakla birlikte, görüldüğünde malignite olasılığının diğer majör bezlere göre daha yüksek olması nedeniyle dikkatli klinik ve görüntüleme değerlendirmesi gerektirir (Holsinger & Bui, 2007).

Tablo 2. Majör tükürük bezlerinin karşılaştırılması.

| Özellik                    | Parotis Bezi                                              | Submandibular Bez                                   | Sublingual Bez                                          |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------|---------------------------------------------------------|
| Boyut                      | En büyük majör bez                                        | İkinci büyük                                        | En küçük majör bez                                      |
| Yerleşim                   | Kulak önünde ve altında, mandibula ramusu lateralinde     | Mandibula alt kenarı boyunca, submandibular üçgende | Ağız tabanında, dil altında                             |
| Anatomik yapı              | Yüzeyel ve derin lob; içinden fasiyal sinir geçer         | Mylohyoid kas ile yüzeyel ve derin loblara ayrılır  | Lobüler ve diffüz yapı, belirgin kapsül yok             |
| Ana boşaltım kanalı        | Stensen kanalı; üst ikinci molar hizasında açılır         | Wharton kanalı; sublingual karunkulaya açılır       | Çok sayıda Rivinus kanalı; nadiren Bartholin kanalı     |
| Sekresyon tipi             | Seröz                                                     | Serömüköz (seröz baskın)                            | Muköz ağırlıklı                                         |
| Tükürük üretimine katkı    | Özellikle uyarılmış sekresyonda önemli                    | İstirahat sekresyonunun %60–70'i                    | Toplam hacme katkısı sınırlı                            |
| Sekresyon özellikleri      | Sulu, enzim içeriği yüksek                                | Daha visköz, mineral içeriği yüksek                 | Mukus açısından zengin, visköz                          |
| En sık görülen patolojiler | Tümörler (çoğunlukla benign), viral/bakteriyel sialadenit | Sialolitiazis ve kronik sialadenit                  | Ranula, mukus retansiyon kistleri                       |
| Klinik önem                | Fasiyal sinir ilişkisi cerrahi açıdan kritik              | Taş oluşumuna en yatkın bez                         | Tümörler nadir ancak malignite oranı görece daha yüksek |

### Tükürük Bezi Hastalıkları

Tükürük bezleri, oral homeostazın sürdürülmesi, sindirimin başlatılması, mukozal bütünlüğün korunması ve lokal antimikrobiyal savunmanın sağlanmasında temel rol oynayan yapılardır. Bu nedenle tükürük bezlerini etkileyen hastalıklar yalnızca lokal bulgularla sınırlı kalmayıp ağız sağlığı, beslenme, konuşma fonksiyonları ve genel yaşam kalitesi üzerinde önemli etkiler oluşturabilmektedir. Tükürük bezi hastalıkları geniş bir klinik ve etiyolojik yelpazeye sahip olup başlıca obstrüktif, inflamatuvar, otoimmün, kistik ve neoplastik süreçler şeklinde sınıflandırılmaktadır. Bu patolojiler kronik ağrı, tekrarlayan enfeksiyonlar, kserostomi ve buna bağlı fonksiyonel bozukluklara yol açabilmektedir. Ayrıca tükürük bezi tutulumunun bazı sistemik hastalıkların erken bulgusu olabilmesi ve özellikle neoplastik lezyonlarda malignite potansiyelinin bulunması, bu hastalıkların klinik önemini artırmaktadır. Bu nedenle erken ve doğru tanı konulması, uygun görüntüleme yöntemlerinin kullanılması ve multidisipliner bir yaklaşımla tedavi planlanması, komplikasyonların önlenmesi ve hasta prognozunun iyileştirilmesi açısından büyük önem taşımaktadır (Azevedo ve ark., 2009; Grisius & Fox, 2003).

Tablo 3. Tükürük bezi hastalıkları sınıflaması.

| Ana Başlık                              | Alt Hastalıklar / Örnekler                                                              |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>Obstrüktif Hastalıklar</b>           | Sialolitiazis, duktal stenoz/striktür, mukus tıkaçları                                  |
| <b>İnflamatuvar Hastalıklar</b>         | Akut bakteriyel sialadenit, viral sialadenit (kabakulak), kronik sialadenit             |
| <b>Otoimmün ve Sistemik Hastalıklar</b> | Sjögren sendromu, IgG4 ilişkili sialadenit, sarkoidoz, sistemik bağ dokusu hastalıkları |
| <b>Kistik Lezyonlar</b>                 | Mukosel, ranula (yüzeyel ve plunging)                                                   |
| <b>Neoplastik Lezyonlar</b>             | Benign: Pleomorfik adenom, Warthin tümörü Malign: Mukoepidermoid                        |

|                                |                                                                                |
|--------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
|                                | karsinom, adenoid kistik karsinom, asinik hücreli karsinom                     |
| <b>Fonksiyonel Bozukluklar</b> | Kserostomi (ilaçlara, radyoterapiye veya sistemik hastalıklara bağlı), sialore |

## Obstrüktif Hastalıklar

Tükürük bezlerinin obstrüktif hastalıkları, sekresyon akışının mekanik olarak engellenmesi sonucu gelişen ve bez fonksiyonlarını olumsuz etkileyen patolojik süreçleri kapsamaktadır. Bu grup içinde en sık görülen durum sialolitiazis olup, tükürük kanallarında veya bez parankiminde kalkül oluşumu ile karakterizedir. Klinik olarak genellikle özellikle yemek sırasında veya sonrasında artan ağrı ve bezde şişlik ile ortaya çıkar. Sialolitiazis en sık submandibular bezde görülmekte olup bu durum, bez sekresyonunun daha visköz yapıda olması, mineral içeriğinin yüksekliği ve Wharton kanalının uzun ve yerçekimine karşı seyreden anatomik özellikleri ile ilişkilidir (Marchal & Dulguerov, 2003). Uzun süre devam eden obstrüksiyon, tükürük akımında azalma ve sekresyon stazına neden olarak sekonder bakteriyel enfeksiyon gelişimine zemin hazırlayabilir. Bu süreç zamanla tekrarlayan inflamasyon atakları, kronik sialadenit, parankimal atrofi ve bez fonksiyonunda kalıcı azalma ile sonuçlanabilmektedir. Sialolitiazisin yanı sıra kanal stenozları, duktal striktürler ve mukus tıkaçları da obstrüktif patolojiler arasında yer almakta olup benzer klinik bulgular ve fonksiyonel kayıplara yol açabilmektedir. Bu nedenle obstrüktif tükürük bezi hastalıklarının erken tanısı ve uygun tedavisi, kronik hasarın önlenmesi açısından klinik önem taşımaktadır (Williams, 1999).

## İnflamatuvar Hastalıklar

İnflamatuvar tükürük bezi hastalıkları, ağrı ve sekresyon azalmasına bağlı olarak oral fonksiyonları ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilmektedir. Uzun süreli veya tekrarlayan inflamasyon, parankimal atrofi ve fibrozis gelişimine yol açarak kalıcı bez disfonksiyonuna neden olabilir. Ayrıca bu tabloların altta yatan obstrüktif veya sistemik hastalıkların belirtisi olabilmesi nedeniyle erken tanı ve uygun tedavi önemlidir. Görüntüleme yöntemleri, hastalığın yaygınlığının belirlenmesi, komplikasyonların değerlendirilmesi ve eşlik eden patolojilerin dışlanması önemli katkı sağlamaktadır.

### Akut Sialadenit

Akut sialadenit genellikle bakteriyel enfeksiyonlara bağlı olarak gelişir ve en sık *Staphylococcus aureus* etken olarak izole edilir. Enfeksiyon çoğunlukla ağız florastan duktal sistem aracılığıyla yükselen yolla gelişir. Dehidratasyon, ileri yaş, kötü ağız hijyeni, sistemik hastalıklar ve postoperatif dönem gibi durumlar predispozan faktörler arasında yer almaktadır. Klinik olarak ani başlangıçlı ağrı, bezde şişlik, lokal hassasiyet, ciltte eritem ve kanal ağzından pürülan akıntı görülebilir. Tedavi edilmediği durumlarda apse gelişimi ve çevre dokulara yayılım söz konusu olabilir.

### Viral Sialadenit

Viral enfeksiyonlar da tükürük bezlerinde inflamasyona neden olabilmektedir. En sık görülen viral etken kabakulak (mumps) olup genellikle bilateral parotis tutulumu ile

karakterizedir. Bunun yanı sıra sitomegalovirüs, Epstein-Barr virüsü ve influenza gibi diğer viral ajanlar da özellikle immünsüprese bireylerde sialadenite yol açabilmektedir. Viral sialadenitlerde genellikle ağrılı bez büyümesi ve sistemik semptomlar (ateş, halsizlik) eşlik eder (Iro & Zenk, 2014).

### **Kronik Sialadenit**

Kronik sialadenit, tekrarlayan akut inflamasyon atakları veya uzun süreli obstrüksiyon sonucunda gelişen ilerleyici bir inflamatuvar süreçtir. Bu durumda bez parankiminde atrofi, fibrozis ve duktal dilatasyon meydana gelir. Klinik olarak genellikle yemek sırasında ortaya çıkan tekrarlayıcı şişlik ve hafif ağrı ile kendini gösterir. Zamanla bez fonksiyonunda azalma ve sekresyon miktarında belirgin düşüş gelişebilir. Kronik inflamasyon, bezin yapısal bütünlüğünü bozarak kalıcı fonksiyon kaybına yol açabilmektedir (Wilson ve ark., 2014)

### **Non-enfeksiyöz İnflamatuvar Durumlar**

Tükürük bezlerinde inflamasyon, bazı sistemik ve otoimmün hastalıklarla ilişkili olarak da ortaya çıkabilir. Sjögren sendromu, sarkoidoz ve Immunoglobulin G4(IgG4) ilişkili hastalıklar bu grupta yer almaktadır. Bu durumlarda lenfositik infiltrasyon ve kronik inflamasyon sonucunda bez dokusunda destrüksiyon gelişmekte ve belirgin kserostomi ortaya çıkmaktadır.

### **Otoimmün hastalıklar**

Otoimmün tükürük bezi hastalıkları, immün sistem aracılı kronik inflamasyon sonucu bez parankiminde lenfositik infiltrasyon, atrofi ve fibrozis gelişimi ile karakterize olup ilerleyici fonksiyon kaybına yol açmaktadır. Bu hastalıklarda en belirgin klinik bulgu, tükürük sekresyonunun azalmasına bağlı gelişen kserostomi olup ağız kuruluğu, yutma ve konuşma güçlüğü ile dental çürüklerde artışa neden olabilmektedir. En sık görülen otoimmün tablo Sjögren sendromu olup primer formda yalnızca ekzokrin bezler etkilenirken, sekonder form diğer sistemik otoimmün hastalıklarla birlikte görülebilmektedir. Sjögren sendromu olan hastalarda kronik lenfositik infiltrasyona bağlı olarak özellikle mukozaya ilişkili lenfoid doku (MALT) lenfoması gelişme riski artmıştır. Bu nedenle uzun süreli bez büyümesi, asimetrik parotis tutulumu veya hızlı gelişen kitle varlığında malign lenfoproliferatif hastalık açısından ileri değerlendirme yapılması ve hastaların düzenli klinik takip altında tutulması önerilmektedir. Ayrıca IgG4 ilişkili hastalıklar ve sarkoidoz gibi immün aracılı durumlar da tükürük bezlerini etkileyebilmektedir. Bu hastalıkların bazı olgularda sistemik tutulum ve lenfoproliferatif hastalık riski ile ilişkili olması nedeniyle erken tanı ve düzenli takip klinik açıdan önem taşımaktadır (Wilson ve ark., 2014)

### **Kistik Lezyonlar**

Tükürük bezlerinin kistik lezyonları, genellikle duktal sistemin travma, inflamasyon veya obstrüksiyona bağlı hasarı sonucunda gelişen ve mukus birikimi ile karakterize benign oluşumlardır. Patogeneizde mukus retansiyonu veya ekstrasvazasyonu rol oynamakta olup, klinik olarak çoğunlukla ağrısız, yumuşak kıvamlı ve fluktuant şişlikler şeklinde izlenir. En sık görülen lezyonlar mukosel ve ranula olup, mukoseller genellikle minör tükürük bezlerinden kaynaklanırken, ranulalar sublingual bez ile ilişkilidir ve yüzeysel ya da servikal alana uzanım

gösteren derin (plunging) formda görülebilir (Patel ve ark., 2009). Bu lezyonlar çoğunlukla benign seyirli olmakla birlikte, boyutlarının artması durumunda konuşma, çiğneme ve yutma fonksiyonlarını olumsuz etkileyebilir. Tanıda klinik değerlendirme çoğu zaman yeterli olmakla birlikte, lezyonun sınırlarının, derin uzanımının ve çevre anatomik yapılarla ilişkilerinin belirlenmesinde ultrasonografi ve manyetik rezonans görüntüleme önemli katkı sağlamaktadır. Uygun tanı ve tedavi yaklaşımı, rekürrenslerin önlenmesi ve benzer klinik bulgular gösterebilen neoplastik lezyonların ayırıcı tanısı açısından klinik önem taşımaktadır (Lev & Lev, 2000).

## **Neoplastik Lezyonlar**

### **Pleomorfik adenom**

Pleomorfik adenom, tükürük bezlerinin en sık görülen benign neoplazmi olup benign tükürük bezi tümörlerinin büyük bölümünü oluşturur. En sık parotis bezinde izlenmekle birlikte submandibular ve minör tükürük bezlerinde de gelişebilir. Klinik olarak genellikle yavaş büyüyen, ağrısız ve iyi sınırlı bir kitle şeklinde ortaya çıkar. Parotis yerleşimli olgular çoğunlukla yüzeyel lobda bulunur ve mobil karakter gösterir; buna karşılık fasiyal sinir fonksiyon bozukluğu varlığı malignite olasılığı açısından dikkatle değerlendirilmelidir.

Histopatolojik olarak pleomorfik adenom, epitel ve miyoepitelyal hücrelerin farklı oranlarda proliferasyonu ile birlikte miksoid, kondroid veya hiyalin stromal alanların eşlik ettiği heterojen bir yapı gösterir. Bu morfolojik çeşitlilik nedeniyle benign mikst tümör olarak da adlandırılmaktadır. Tümör genellikle ince bir kapsül ile çevrili olmakla birlikte kapsül dışına uzanabilen mikroskobik uzantılar içerebilir. Tedavide temel yaklaşım, yeterli cerrahi sınırlarla tam eksizyondur. Basit enükleasyon uygulanan olgularda kapsüller bütünlüğün bozulmasına bağlı olarak rekürrens riski artmaktadır. Prognoz genel olarak iyi olmakla birlikte, uzun süreli veya tekrarlayan lezyonlarda nadiren malign transformasyon gelişebileceğinden hastaların uzun dönem takibi önerilmektedir (Speight & Barrett, 2002).

### **Mukoepidermoid karsinom**

Mukoepidermoid karsinom (MEK), tüm tükürük bezi malignitelerinin yaklaşık %30'unu oluşturan ve en sık görülen malign tükürük bezi tümörüdür. Büyük ve küçük tükürük bezlerinde gelişebilmekle birlikte en sık parotis bezinde görülür. Histopatolojik olarak mukus üreten, epidermoid ve ara hücrelerin değişen oranlarda birleşiminden oluşur ve düşük, orta ve yüksek dereceli olarak sınıflandırılır. Tümör derecesi ve evresi, prognozu belirleyen en önemli faktörlerdir; düşük dereceli tümörlerde 5 yıllık sağkalım oranı %90'ın üzerinde iken yüksek dereceli olgularda lokal nüks, lenf nodu tutulumu ve uzak metastaz riski artmaktadır. MEK'te karakteristik olarak t(11;19) translokasyonu ile ilişkili MAML2 gen füzyonu tanımlanmıştır. Tedavinin temelini temiz cerrahi sınırlarla yapılan cerrahi rezeksiyon oluşturur; ileri evre, yüksek dereceli tümör, perinöral veya lenfovasküler invazyon ve pozitif cerrahi sınır varlığında adjuvan radyoterapi önerilmektedir. Uzun dönem takip gereklidir, çünkü lokal nüks veya uzak metastaz yıllar sonra dahi ortaya çıkabilmektedir (Sood ve ark., 2016).

### **Adenoid kistik karsinom**

Adenoid kistik karsinom (AKK), tükürük bezlerinin nadir görülen ancak klinik olarak dikkat gerektiren malign epitelyal tümörlerinden biridir ve tüm malign tükürük bezi neoplazmalarının yaklaşık %10–15’ini oluşturur. En sık küçük tükürük bezlerinden, özellikle palatal bölgeden kaynaklanmakla birlikte, majör bezler arasında submandibular bez tutulumu daha belirgindir. Histopatolojik olarak tübüler, kribriform ve solid büyüme paternleri ile karakterizedir. Solid komponent oranının artması daha agresif klinik seyir ve kötü prognoz ile ilişkilendirilmektedir. AKK’nin en ayırt edici özelliklerinden biri belirgin perinöral invazyon eğilimi olup bu durum hastalarda ağrı, parestezi ve sinir fonksiyon bozukluklarına yol açabilmektedir. Klinik olarak genellikle yavaş büyüme gösterse de infiltratif yayılım özelliği nedeniyle lokal nüks riski yüksektir ve uzun dönem takiplerde özellikle akciğer başta olmak üzere kemik ve karaciğere uzak metastaz gelişebilmektedir. Moleküler düzeyde en sık MYB–NFIB gen füzyonu ile ilişkili olduğu bildirilmiştir. Tedavide temel yaklaşım geniş cerrahi eksizyon olup, yüksek lokal rekürrens riski nedeniyle çoğu olguda postoperatif radyoterapi uygulanmaktadır. Kısa dönem sağkalım oranları görece yüksek olmakla birlikte, geç dönem nüks ve metastaz olasılığı nedeniyle hastaların uzun süreli ve düzenli klinik takibi büyük önem taşımaktadır (Coca-Pelaz ve ark., 2015).

### **Asinik hücreli karsinom**

Asinik hücreli karsinom, tükürük bezlerinin nadir görülen ve çoğunlukla düşük dereceli malign karakter gösteren epitelyal neoplazmalarından biridir. Tüm malign tükürük bezi tümörlerinin yaklaşık %5–10’unu oluşturmakta olup olguların büyük çoğunluğu parotis bezinde lokalizedir. Histolojik olarak tümör, seröz asiner hücre farklılaşmasını yansıtan ve sitoplazmasında zimojen granülleri bulunan hücrelerden oluşur. Solid, mikrokistik, papiller-kistik ve folliküler olmak üzere farklı mimari paternler sergileyebilir. Klinik açıdan genellikle yavaş ilerleyen ve uzun süre asemptomatik kalabilen bir kitle şeklinde ortaya çıkar. Çoğu olgu düşük dereceli seyretmekle birlikte, nadiren yüksek dereceli transformasyon gelişebilir ve bu durum daha agresif klinik davranış, artmış nüks ve metastaz riski ile ilişkilidir. Tedavide temel yaklaşım, tümörün yeterli cerrahi sınırlarla eksizyonudur. İleri evre hastalık, cerrahi sınır pozitifliği veya rekürrens varlığında adjuvan radyoterapi uygulanması önerilmektedir. Genel sağkalım oranları yüksek olmakla birlikte, geç dönem lokal nüks ve nadir de olsa uzak metastaz olasılığı nedeniyle hastaların uzun süreli ve düzenli takibi önem taşımaktadır (Al-Zaher ve ark., 2009; Al-Zaher ve ark., 2009).

### **Fonksiyonel Bozukluklar**

#### **Kserostomi**

Kserostomi, tükürük sekresyonunun azalması veya tükürüğün fiziksel ve kimyasal özelliklerindeki değişikliklere bağlı olarak ortaya çıkan ağız kuruluğu hissi ile karakterize klinik bir durumdur. Genellikle tükürük bezi hipofonksiyonu ile ilişkili olup en sık ilaç kullanımı, baş-boyun bölgesine uygulanan radyoterapi, otoimmün hastalıklar (özellikle Sjögren sendromu), sistemik hastalıklar ve dehidratasyon gibi faktörlere bağlı olarak gelişir. Azalmış tükürük akışı, oral dokuların korunmasında önemli rol oynayan mekanizmaların bozulmasına neden olarak çiğneme, yutma ve konuşma güçlüğü, tat alma değişiklikleri ve mukozal hassasiyet gibi semptomlara yol açabilir. Ayrıca bu durum, dental çürüklerde artış,

oral kandidiyazis, periodontal hastalıklar ve mukozal lezyonlar gibi çeşitli oral komplikasyonlar açısından risk oluşturur. Tanı klinik değerlendirme ile birlikte tükürük akış hızının ölçülmesi ve gerekli durumlarda görüntüleme ya da biyopsi gibi ileri incelemelerle desteklenir. Tedavi yaklaşımı altta yatan nedenin kontrol altına alınmasını, semptomların azaltılmasını ve oral sağlığın korunmasını hedeflemekte olup tükürük stimülasyonu, yapay tükürük preparatları ve düzenli ağız bakımı temel yönetim basamaklarını oluşturmaktadır. Uzun süreli seyir gösterebilen kserostomi, yaşam kalitesini olumsuz etkileyebileceğinden düzenli klinik takip gerektiren önemli bir durumdur (Ship, 2002).

### **Sialore (Hipersalivasyon)**

Sialore tükürük sekresyonunun artması ya da daha sıklıkla tükürüğün ağız içinde etkin biçimde kontrol edilememesine bağlı olarak dış ortama taşması ile karakterize klinik bir durumdur. Olguların büyük bölümünde temel patofizyolojik mekanizma gerçek hipersekresyondan ziyade yutma refleksinin azalması, oral-motor koordinasyon bozukluğu ve dudak kapanma yetersizliği gibi nöromusküler disfonksiyonlarla ilişkilidir. Etiyolojide en sık nörolojik hastalıklar (Parkinson hastalığı, serebral palsi, inme ve diğer nöromusküler bozukluklar) yer almakla birlikte, oral enfeksiyonlar ve irritatif lezyonlar, gastroözofageal reflü, gebelik, bazı sistemik durumlar ve kolinerjik etkili ilaçlar da sialore gelişimine katkıda bulunabilmektedir. Klinik değerlendirmede sekresyon artışı ile yutma fonksiyon bozukluğunun ayırt edilmesi önem taşımakta olup gerekli durumlarda tükürük akış ölçümleri ve altta yatan hastalıklara yönelik incelemeler yapılmalıdır. Tedavi yaklaşımı nedene yönelik olarak planlanmakta ve davranışsal yöntemler, medikal tedavi, botulinum toksin uygulamaları ve seçilmiş olgularda cerrahi girişimleri içeren multidisipliner bir yönetim gerektirmektedir. Sialore, aspirasyon riski, perioral cilt komplikasyonları ve sosyal fonksiyonlarda bozulmaya yol açabilmesi nedeniyle erken tanı ve uygun tedavi gerektiren, yaşam kalitesini etkileyen önemli bir klinik tablodur (Hockstein ve ark., 2004).

### **Tükürük bezlerinin görüntüleme yöntemleri**

Tükürük bezlerinin görüntüleme yöntemleri; sialolitiazis, sialadenit, kanal patolojileri, kistik ve neoplastik lezyonlar ile fonksiyon bozukluklarının değerlendirilmesinde kullanılır. Ultrasonografi (USG) non-invaziv ve radyasyon içermemesi nedeniyle ilk basamak görüntüleme yöntemi olup taşlar, inflamatuvar değişiklikler ve yüzeysel kitlelerin saptanmasında etkilidir. Bilgisayarlı tomografi (BT), özellikle kalsifiye yapılar ve derin yerleşimli lezyonların değerlendirilmesinde üstünlük sağlar. Manyetik rezonans görüntüleme (MRG), yüksek yumuşak doku çözünürlüğü sayesinde tümörlerin karakterizasyonu ve yayılımının belirlenmesinde tercih edilir. Sialografi ve MRG sialografi, duktal sistemin morfolojik değerlendirilmesine olanak tanırken, sintigrafi tükürük bezlerinin fonksiyonel durumunun değerlendirilmesinde, özellikle Sjögren sendromu gibi hastalıklarda, önemli bilgiler sağlar (Rabinov, 2000).

### **Ultrasonografi (USG)**

Ultrasonografi (USG), tükürük bezlerinin incelenmesinde güvenli, tekrarlanabilir ve iyonizan radyasyon içermemesi nedeniyle genellikle ilk tercih edilen görüntüleme yöntemidir. Yüksek frekanslı yüzeysel probalar kullanılarak parotis ve submandibular bezlerin boyutu,

konturu, parankim yapısı ve ekojenite özellikleri ayrıntılı biçimde değerlendirilebilir. Bu yöntem, özellikle sialolitiazisin gösterilmesinde etkili olup taşlar akustik gölgelenme oluşturan hiperekoik odaklar şeklinde izlenir. Akut ve kronik inflamatuvar süreçlerde bezde büyüme, parankimal heterojenite ve Doppler incelemede artmış vaskülarite saptanabilir. Ayrıca kistik lezyonlar, apseler ve yüzeysel yerleşimli benign veya malign kitleler solid-kistik yapı, sınır düzeni ve iç mimari açısından değerlendirilebilir. Bununla birlikte, derin yerleşimli lezyonların ve kemik ya da hava içeren yapılarla örtülü alanların değerlendirilmesinde sınırlı kalabilmesi nedeniyle, gerekli durumlarda kesitsel görüntüleme yöntemleri ile desteklenmesi önerilmektedir (Bialek ve ark., 2006; Gritzmann ve ark., 2003).

### **Bilgisayarlı tomografi (BT)**

Bilgisayarlı tomografi (BT) ve konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT), tükürük bezleri patolojilerinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan kesitsel görüntüleme yöntemleridir. BT, yüksek yoğunluklu yapıların belirlenmesinde etkili olması nedeniyle özellikle sialolitiazis tanısında önemli bir yere sahiptir. Bunun yanı sıra kontrastlı incelemeler, tükürük bezlerinin derin boyun boşlukları ve komşu anatomik yapılarla olan ilişkisini ortaya koyarak enfeksiyonların yayılımı, apse oluşumu ve kitle lezyonlarının kapsamı hakkında ayrıntılı bilgi sağlar. Lezyonun sınırlarının belirlenmesi, çevre dokulara uzanımının değerlendirilmesi ve olası kemik tutulumu gibi bulguların gösterilmesi, tedavi planlaması açısından klinik katkı sunmaktadır. Ancak yöntemin iyonizan radyasyon içermesi ve kontrast madde kullanımına bağlı olası yan etkiler nedeniyle, BT incelemesinin yalnızca gerekli klinik durumlarda tercih edilmesi önerilmektedir (Afzelius ve ark., 2016).

KIBT, BT'ye kıyasla daha düşük radyasyon dozu ve yüksek uzaysal çözünürlük avantajı ile özellikle maksillofasiyal bölgedeki kalsifiye oluşumların değerlendirilmesinde yararlı bir yöntemdir. Küçük boyutlu ve kanal içerisinde yerleşen sialolitlerin saptanmasında etkili olup, özellikle submandibular bez ve Wharton kanalı boyunca lokalizasyonun doğru şekilde belirlenmesine yardımcı olur. Bu özellikleri sayesinde cerrahi veya minimal invaziv girişimlerin planlanmasına katkı sağlar. Bununla birlikte, yumuşak doku kontrastının sınırlı olması nedeniyle derin enfeksiyonlar, yaygın inflamatuvar süreçler ve neoplastik lezyonların değerlendirilmesinde kullanım alanı kısıtlıdır. Bu nedenle BT ve KIBT arasında seçim yapılırken, hastanın klinik durumu ve tanısal gereksinimler göz önünde bulundurulmalıdır (Abdel-Wahed ve ark., 2013).

### **Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG),**

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG), güçlü manyetik alan ve radyo frekans dalgaları kullanarak iyonizan radyasyon olmaksızın yüksek kontrast çözünürlüğüne sahip kesitsel görüntüler elde edilmesini sağlayan ileri bir görüntüleme yöntemidir. Tükürük bezlerinin değerlendirilmesinde özellikle yumuşak doku ayırımının üstün olması nedeniyle önemli bir yere sahiptir. MRG, parotis ve submandibular bezlerin parankim yapısını ayrıntılı olarak ortaya koymanın yanı sıra lezyonların lokalizasyonu, boyutu, internal yapısı ve çevre dokularla olan ilişkisini değerlendirmeye olanak tanır. Bu yöntem, benign ve malign tümörlerin karakterizasyonunda, tümörün derin lob tutulumu, perinöral yayılımı ve komşu

yumuşak dokulara invazyonunun belirlenmesinde yüksek tanısal değer taşır. Ayrıca inflamatuvar süreçlerin, kistik oluşumların ve duktal patolojilerin değerlendirilmesinde de yararlı bilgiler sağlar. MRG sialografi teknikleri ile kontrast madde kullanılmadan tükürük kanallarının görüntülenebilmesi mümkün olup, duktal sistemin non-invaziv olarak incelenmesine katkı sağlar. Yüksek yumuşak doku duyarlılığı ve çok düzlemli görüntüleme kapasitesi sayesinde MRG, özellikle kompleks vakalarda ve cerrahi planlama öncesinde tercih edilen yöntemlerden biridir. Bununla birlikte, inceleme süresinin uzun olması, maliyetinin yüksekliği ve bazı hastalarda (metal implant, klostrorobi vb.) kullanım kısıtlılıkları bulunabilmektedir (Kalinowski ve ark., 2002).

### **Nükleer Tıp Yöntemleri**

Nükleer tıp yöntemleri, radyoaktif işaretli ajanların kullanımıyla organ ve dokuların fizyolojik aktivitesini ve fonksiyonel durumunu değerlendirmeye olanak sağlayan fonksiyonel görüntüleme teknikleridir. Tükürük bezlerinin incelenmesinde en sık kullanılan yöntem sintigrafi olup, genellikle teknesyum-99m perteknetat gibi radyofarmasötiklerin intravenöz uygulanmasını takiben bezlerin tutulum ve sekresyon özellikleri dinamik olarak değerlendirilir. Bu yöntem, bezlerin fonksiyonel kapasitesi, sekresyon yeteneği ve boşaltım performansı hakkında nicel ve nitel bilgi sağlar. Özellikle Sjögren sendromu, radyoterapi sonrası gelişen bez hasarı, kronik sialadenit ve fonksiyon kaybı ile seyreden diğer hastalıkların tanı ve takibinde önemli bir rol oynar (Vinagre ve ark., 2009; Vitali & Del Papa, 2016).

Pozitron Emisyon Tomografisi (PET) ise metabolik aktivitenin değerlendirilmesine olanak tanıyan ileri bir nükleer tıp yöntemidir ve çoğunlukla bilgisayarlı tomografi ile birlikte (PET/CT) uygulanır. Tükürük bezi tümörlerinde malignite şüphesi bulunan olgularda tümörün metabolik aktivitesinin belirlenmesi, uzak metastazların araştırılması ve tedavi yanıtının değerlendirilmesi amacıyla kullanılabilir. Nükleer tıp yöntemleri yapısal detaydan çok fonksiyonel ve metabolik bilgi sağlamaları nedeniyle diğer anatomik görüntüleme tekniklerini tamamlayıcı nitelik taşımaktadır. Bununla birlikte, iyonizan radyasyon kullanımı ve sınırlı anatomik çözünürlük gibi özellikleri nedeniyle uygun klinik endikasyonlar doğrultusunda uygulanmaları önerilmektedir (Burke ve ark., 2011; Lonneux ve ark., 2010).

### **İnce İğne Aspirasyon Biyopsisi (İİAB)**

Tükürük bezi kitlelerinin değerlendirilmesinde ince iğne aspirasyon biyopsisi (İİAB), minimal invaziv ve güvenilir bir tanısal yöntem olarak yaygın şekilde kullanılmaktadır. Bu yöntem, benign ve malign lezyonların ayırımında önemli bilgiler sağlayarak cerrahi planlamaya katkıda bulunur. USG eşliğinde yapılan İİAB uygulamaları, özellikle küçük veya derin yerleşimli lezyonlarda örnekleme doğruluğunu artırmaktadır. Sitolojik değerlendirme, gereksiz cerrahi girişimlerin önlenmesi ve uygun tedavi stratejisinin belirlenmesi açısından klinik açıdan büyük önem taşımaktadır (Taki ve ark., 2005; Schmidt ve ark., 2011).

### **Sialendoskopi**

Sialendoskopi, tükürük bezi duktal sisteminin doğrudan görüntülenmesini sağlayan minimal invaziv bir yöntem olup hem tanısal hem de terapötik amaçlarla kullanılmaktadır. Bu teknik ile küçük sialolitler, duktal stenozlar ve mukus tıkaçları doğrudan gözlenebilmekte ve

uygun durumlarda aynı seansta çıkarılabilmektedir. Bez dokusunun korunmasına olanak sağlaması ve morbiditesinin düşük olması nedeniyle, özellikle obstrüktif tükürük bezi hastalıklarının yönetiminde günümüzde önemli bir yer tutmaktadır (Marchal ve ark., 2008; Strychowsky ve ark., 2012).

## Kaynakça

- Abdel-Wahed, N. a., Amer, M. E., & Abo-Taleb, N. S. M. (2013). Assessment of the role of cone beam computed sialography in diagnosing salivary gland lesions. *Imaging science in dentistry*, 43(1), 17-23.
- Afzelius, P., Nielsen, M. Y., Ewertsen, C., & Bloch, K. P. (2016). Imaging of the major salivary glands. *Clinical physiology and functional imaging*, 36(1), 1-10.
- Al-Zaher, N., Obeid, A., Al-Salam, S., & Al-Kayyali, B. S. (2009). Acinic cell carcinoma of the salivary glands: a literature review. *Hematology/oncology and stem cell therapy*, 2(1), 259-264.
- Azevedo, L. R., De Lima, A. A. S., Machado, M. Â. N., Grégio, A. M. T., & de Almeida, P. D. V. (2009). Saliva composition and functions: a comprehensive review. *The journal of contemporary dental practice*, 9(3), 72-80.
- Beahm, D. D., Peleaz, L., Nuss, D. W., Schaitkin, B., Sedlmayr, J. C., Rivera-Serrano, C. M., Zanation, A. M., & Walvekar, R. R. (2009). Surgical approaches to the submandibular gland: a review of literature. *International Journal of Surgery*, 7(6), 503-509.
- Bialek, E. J., Jakubowski, W., Zajkowski, P., Szopinski, K. T., & Osmolski, A. (2006). US of the major salivary glands: anatomy and spatial relationships, pathologic conditions, and pitfalls. *Radiographics*, 26(3), 745-763.
- Burke, C., Thomas, R., & Howlett, D. (2011). Imaging the major salivary glands. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 49(4), 261-269.
- Coca-Pelaz, A., Rodrigo, J. P., Bradley, P. J., Vander Poorten, V., Triantafyllou, A., Hunt, J. L., Strojan, P., Rinaldo, A., Haigentz Jr, M., & Takes, R. P. (2015). Adenoid cystic carcinoma of the head and neck—An update. *Oral oncology*, 51(7), 652-661.
- Dawes, C., Pedersen, A. L., Villa, A., Ekström, J., Proctor, G. B., Vissink, A., Aframian, D., McGowan, R., Aliko, A., & Narayana, N. (2015). The functions of human saliva: A review sponsored by the World Workshop on Oral Medicine VI. *Archives of oral biology*, 60(6), 863-874.

- Ghannam, M. G., & Singh, P. (2023). Anatomy, head and neck, salivary glands. In *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
- Grisius, M. M., & Fox, P. C. (2003). Salivary gland diseases. *Oral medicine—diagnosis and treatment*. 10th edn. Spain: BC Decker Inc, 248.
- Gritzmann, N., Rettenbacher, T., Hollerweger, A., Macheiner, P., & Hübner, E. (2003). Sonography of the salivary glands. *European radiology*, 13(5), 964-975.
- Hockstein, N. G., Samadi, D. S., Gendron, K., & Handler, S. D. (2004). Sialorrhea: a management challenge. *American family physician*, 69(11), 2628-2635.
- Holmberg, K. V., & Hoffman, M. P. (2014). Anatomy, biogenesis, and regeneration of salivary glands. *Monographs in oral science*, 24, 1.
- Holsinger, F. C., & Bui, D. T. (2007). Anatomy, function, and evaluation of the salivary glands. In *Salivary gland disorders* (pp. 1-16). Springer.
- Humphrey, S. P., & Williamson, R. T. (2001). A review of saliva: normal composition, flow, and function. *The Journal of prosthetic dentistry*, 85(2), 162-169.
- Iro, H., & Zenk, J. (2014). Salivary gland diseases in children. *GMS current topics in otorhinolaryngology, head and neck surgery*, 13, Doc06.
- Kalinowski, M., Heverhagen, J. T., Rehberg, E., Klose, K. J., & Wagner, H.-J. (2002). Comparative study of MR sialography and digital subtraction sialography for benign salivary gland disorders. *American journal of neuroradiology*, 23(9), 1485-1492.
- Kessler, A. T., & Bhatt, A. A. (2018). Review of the major and minor salivary glands, part 1: anatomy, infectious, and inflammatory processes. *Journal of clinical imaging science*, 8, 47.
- Koch, M., Mantsopoulos, K., Müller, S., Sievert, M., & Iro, H. (2021). Treatment of sialolithiasis: what has changed? An update of the treatment algorithms and a review of the literature. *Journal of clinical medicine*, 11(1), 231.
- Lev, S., & Lev, M. H. (2000). Imaging of cystic lesions. *Radiologic Clinics of North America*, 38(5), 1013-1027.
- Lonneux, M., Hamoir, M., Reyhler, H., Maingon, P., Duvillard, C., Calais, G., Bridji, B., Digue, L., Toubreau, M., & Grégoire, V. (2010). Positron emission tomography with [18F] fluorodeoxyglucose improves staging and patient management in patients with head and neck squamous cell carcinoma: a multicenter prospective study. *Journal of Clinical Oncology*, 28(7), 1190-1195.
- Marchal, F., Chossegros, C., Faure, F., Delas, B., Bizeau, A., Mortensen, B., Schaitkin, B., Buchwald, C., Cenjor, C., & Yu, C. (2008). Salivary stones and stenosis. A comprehensive classification. *Revue de Stomatologie et de Chirurgie Maxillo-faciale*, 109(4), 233-236.
- Marchal, F., & Dulguerov, P. (2003). Sialolithiasis management: the state of the art. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 129(9), 951-956.

- Park, M., Cho, J., Ryu, J., & Jeong, H.-S. (2021). Diagnosis and management of malignant sublingual gland tumors: a narrative review. *Gland Surgery*, 10(12), 3415.
- Patel, M. R., Deal, A. M., & Shockley, W. W. (2009). Oral and plunging ranulas: What is the most effective treatment? *The Laryngoscope*, 119(8), 1501-1509.
- Proctor, G. B., & Carpenter, G. H. (2007). Regulation of salivary gland function by autonomic nerves. *Autonomic Neuroscience*, 133(1), 3-18.
- Rabinov, J. D. (2000). Imaging of salivary gland pathology. *Radiologic Clinics of North America*, 38(5), 1047-1057.
- Schmidt, R. L., Hall, B. J., Wilson, A. R., & Layfield, L. J. (2011). A systematic review and meta-analysis of the diagnostic accuracy of fine-needle aspiration cytology for parotid gland lesions. *American journal of clinical pathology*, 136(1), 45-59.
- Ship, J. (2002). Diagnosing, managing, and preventing salivary gland disorders. *Oral diseases*, 8(2), 77-89.
- Sood, S., McGurk, M., & Vaz, F. (2016). Management of salivary gland tumours: United Kingdom national multidisciplinary guidelines. *The journal of Laryngology & otology*, 130(S2), S142-S149.
- Speight, P., & Barrett, A. (2002). Salivary gland tumours. *Oral diseases*, 8(5), 229-240.
- Strychowsky, J. E., Sommer, D. D., Gupta, M. K., Cohen, N., & Nahlieli, O. (2012). Sialendoscopy for the management of obstructive salivary gland disease: a systematic review and meta-analysis. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*, 138(6), 541-547.
- Taki, S., Yamamoto, T., Kawai, A., Terahata, S., Kinuya, K., & Tonami, H. (2005). Sonographically guided core biopsy of the salivary gland masses: safety and efficacy. *Clinical imaging*, 29(3), 189-194.
- Vinagre, F., Santos, M., Prata, A., da Silva, J. C., & Santos, A. (2009). Assessment of salivary gland function in Sjögren's syndrome: the role of salivary gland scintigraphy. *Autoimmunity reviews*, 8(8), 672-676.
- Vitali, C., & Del Papa, N. (2016). Classification criteria for Sjögren's syndrome. *Sjögren's Syndrome*, 47-60.
- Williams, M. F. (1999). Sialolithiasis. *Otolaryngologic Clinics of North America*, 32(5), 819-834.
- Wilson, K. F., Meier, J. D., & Ward, P. D. (2014). Salivary gland disorders. *American family physician*, 89(11), 882-888.

## BÖLÜM 9

### DENTAL İMPLANT UYGULAMALARINDA KOMPLİKASYONLAR VE TEDAVİLERİ

MELTEM ARSLAN<sup>1</sup>

FATİH KARAASLAN<sup>2</sup>

#### GİRİŞ

Dental implant tedavileri günümüzde oral rehabilitasyonun temel tedavi seçeneklerinden biridir. Uzun dönem klinik takip çalışmaları, implant destekli restorasyonların yüksek sağkalım oranlarına rağmen belirli oranlarda biyolojik ve teknik komplikasyonlarla ilişkili olduğunu göstermektedir. Beş yıl ve üzeri izlem verileri, sabit implant destekli restorasyonlarda teknik komplikasyonların; biyolojik açıdan ise peri-implant inflamatuvar hastalıkların klinik sonuçları önemli ölçüde etkilediğini bildirmektedir (Camargo & Sickels, 2015; Law et al., 2017). Bu nedenle implant tedavisi yalnızca osseointegrasyon başarısı ile değil,

---

<sup>1</sup> Arş. Gör., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, Orcid: 0009-0009-5978-1773

<sup>2</sup> Doç. Dr., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, 0000-0002-9899-3316

ortaya çıkabilecek komplikasyonların sıklığı ve yönetimi açısından da değerlendirilmelidir.

Bu çerçevede üç temel kavramın ayrımı kritik önemdedir. Sağkalım, implantın ağızda kalmasını ifade ederken; başarı ise ağrı, enfeksiyon, mobilite ve kabul edilebilir sınırlar içinde kemik kaybı olmaksızın biyolojik ve fonksiyonel stabiliteyi içerir. Literatürde başarı kriterlerinin kemik kaybı eşikleri ve takip sürelerine göre değişkenlik gösterebildiği bilinmektedir. Komplikasyon ise implantın ağızda kalmasına rağmen biyolojik, mekanik veya estetik problemlerin ortaya çıkması durumudur (Herrera et al., 2023; Law et al., 2017). Dolayısıyla implant sağkalımı, komplikasyonsuz klinik başarı ile eş anlamlı değildir.

Bu bölümün amacı, dental implant uygulamalarında görülen komplikasyonları sistematik bir sınıflandırma çerçevesinde ele almak, 2017 sonrası güncel tanı kriterleri doğrultusunda tanımlamak ve EFP S3 rehberi temelinde kanıta dayalı tedavi yaklaşımlarını sunmaktır. Ayrıca komplikasyonların önlenmesi ve uzun dönem izlem stratejileri, bütüncül bir klinik karar modeli içinde değerlendirilmektedir.

## **KOMPLİKASYONLARIN EPİDEMİYOLOJİSİ VE KLİNİK ÖNEMİ**

Uzun dönem klinik çalışmalar ve sistematik derlemeler, dental implantların yüksek sağkalım oranlarına rağmen belirli oranlarda biyolojik ve teknik komplikasyonlarla ilişkili olduğunu göstermektedir. Beş yıl ve üzeri takip çalışmalarında tek implant destekli kronlarda biyolojik komplikasyonların yaklaşık %5–15, teknik

komplikasyonların ise %10–30 oranında bildirildiği rapor edilmiştir (Camargo & Sickels, 2015; Law et al., 2017). Çok üniteli sabit protetik restorasyonlarda ise komplikasyon oranlarının daha yüksek olduğu; özellikle vida gevşemesi, porselen fraktürü, bağlantı mekanizması problemleri ve retansiyon kaybının daha sık görüldüğü belirtilmektedir (Howe et al., 2019). Bu bulgular, komplikasyon profilinin restorasyon tipi ve biyomekanik yük dağılımına bağlı olarak değişebileceğini göstermektedir.

Biyolojik komplikasyonlar açısından bakıldığında, peri-implant mukozitis prevalansının hasta düzeyinde yaklaşık %40–50 aralığında bildirildiği; peri-implantitis prevalansının ise hasta düzeyinde yaklaşık %20 civarında olduğu rapor edilmektedir (Manfredini et al., 2024; Renvert et al., 2018). İmplant düzeyinde bildirilen prevalans oranları genellikle daha düşüktür. Bununla birlikte, bu verilerin tanı kriterleri, kemik kaybı eşikleri ve çalışma tasarımına bağlı olarak önemli ölçüde değişebileceği vurgulanmaktadır (Renvert et al., 2018). Özellikle kemik kaybı için kullanılan eşik değerlerindeki farklılıklar ve başlangıç radyografilerinin bulunmaması, çalışmalar arasında doğrudan karşılaştırma yapılmasını zorlaştıran başlıca metodolojik sınırlılıklar arasında yer almaktadır.

Ayrıca mevcut verilerin büyük kısmı kesitsel çalışmalara dayandığından, gerçek insidans oranlarının net olarak ortaya konulamadığı belirtilmelidir. Prevalansın yüksek bulunması, yalnızca hastalığın sıklığını değil; risk faktörlerinin yaygınlığını ve destekleyici bakım protokollerinin yetersizliğini de yansıtabilir. Periodontitis

öyküsü, sigara kullanımı, yetersiz plak kontrolü ve düzensiz destekleyici bakım, peri-implant hastalık prevalansını belirgin biçimde etkileyen faktörler arasında yer almaktadır (Romanos et al., 2019).

Bu epidemiyolojik tablo, implant tedavisinin yalnızca cerrahi yerleştirme ve protetik restorasyon süreciyle sınırlı olmadığı; uzun dönem komplikasyon yönetimi, risk modifikasyonu ve sistematik izlem gerektiren dinamik bir rehabilitasyon modeli olduğu gerçeğini ortaya koymaktadır. Dolayısıyla hasta bilgilendirmesi, aydınlatılmış onam ve bireyselleştirilmiş bakım planı; implant tedavisinin ayrılmaz ve etik açıdan zorunlu bileşenleri olarak değerlendirilmelidir (Herrera et al., 2023; Romanos et al., 2019).

### **KOMPLİKASYONLARIN SINIFLANDIRILMASI**

Dental implant komplikasyonlarının sistematik biçimde sınıflandırılması; klinik karar verme süreçlerini standardize etmek, literatür karşılaştırmalarını mümkün kılmak ve tedavi algoritmalarını yapılandırmak açısından zorunludur. Tek boyutlu bir sınıflama yaklaşımı klinik gerçekliği tam olarak yansıtmaz; zira birçok komplikasyon hem zamansal hem etiyolojik hem de şiddet boyutunda farklı özellikler gösterebilir. Bu nedenle komplikasyonlar aşağıda üç eksenle ele alınmıştır.

#### **Zamanlamaya Göre Sınıflandırma**

Erken dönem komplikasyonlar, implant yerleştirilmesini takiben osseointegrasyon tamamlanmadan ortaya çıkan olayları kapsar. Bu dönemde görülen başlıca problemler; cerrahi travmaya bağlı termal hasar, primer stabilite yetersizliği, erken enfeksiyon, hematoma ve erken

implant kaybıdır (Annibali et al., 2008; Araújo et al., 2019). Kemik yatağında aşırı ısınma ( $>47^{\circ}\text{C}$ ), mikromobilité ve enfeksiyon; erken osseointegrasyon başarısızlığının temel patofizyolojik mekanizmalarını oluşturur.

Geç dönem komplikasyonlar ise protetik yükleme sonrasında ortaya çıkar ve biyolojik ya da mekanik karakter gösterebilir. Peri-implant mukozitis ve peri-implantitis, bu fazın başlıca biyolojik komplikasyonlarıdır (Herrera et al., 2023). Vida gevşemesi, üst yapı fraktürü ve bağlantı problemleri ise yükleme sonrası dönemin sık karşılaşılan teknik komplikasyonlarıdır (Howe et al., 2019; Law et al., 2017).

Bu ayrım klinik olarak önemlidir; çünkü erken komplikasyonlar çoğunlukla cerrahi teknik ve primer stabilite ile ilişkilirken, geç komplikasyonlar biyofilm kontrolü, oklüzal yük ve bakım protokolleriyle daha yakından ilişkilidir.

### **Etiyolojiye Göre Sınıflandırma**

#### **Biyolojik Komplikasyonlar**

Biyolojik komplikasyonlar; implant çevresi yumuşak ve sert dokularda inflamatuvar veya enfektif süreçlere bağlı gelişen patolojileri kapsar. 2017 World Workshop sonrası peri-implant hastalıkları; peri-implant sağlık, peri-implant mukozitis ve peri-implantitis olarak tanımlanmıştır (Herrera et al., 2023; Renvert et al., 2018).

- Peri-implant mukozitis: Sondlamada kanama var ancak kemik kaybı yoktur.
- Peri-implantitis: Sondlamada kanama ve/veya süpürasyon ile birlikte progresif kemik kaybı mevcuttur.

Erken ve geç implant kayıpları da biyolojik kategoride değerlendirilir; ancak bu durum aynı zamanda şiddet boyutunda “implant kaybı ile sonuçlanan” komplikasyon sınıfına da girer. Bu örtüşme, sınıflamanın eksenler arası bağımsız değil; tamamlayıcı olduğunu göstermektedir.

### **Mekanik / Protetik Komplikasyonlar**

Mekanik komplikasyonlar; implant-abutment bağlantı sistemleri ve üstyapı materyalleri ile ilişkili teknik problemlerdir. Vida gevşemesi, vida kırığı, abutment fraktürü, porselen çatlakları ve bağlantı mikroaralığına bağlı stabilite kaybı bu grubun başlıca örnekleridir (Howe et al., 2019; Romanos et al., 2019).

Preload kaybı(vida ön geriliminin kaybı), oklüzal aşırı yük ve uyumsuz protez tasarımı bu komplikasyonların başlıca predispozan faktörleridir.

### **Estetik / Yumuşak Doku Komplikasyonları**

Anterior bölgede implant uygulamalarında estetik komplikasyonlar hasta memnuniyetini önemli ölçüde etkileyebilir. Midfasiyal mukozal resesyon, papilla kaybı, gri metal yansıması ve yumuşak doku hacim yetersizliği en sık bildirilen estetik problemlerdir (Heitz-Mayfield et al., 2018a; Monje & Nart, 2022; Thoma et al., 2022).

Bu komplikasyonlar çoğunlukla biyolojik genişlik, fenotip kalınlığı ve implantın üç boyutlu pozisyonu ile ilişkilidir.

### **Cerrahi / Anatomik Komplikasyonlar**

Cerrahi komplikasyonlar intraoperatif ve postoperatif olarak ikiye ayrılabilir.

### **İntraoperatif Komplikasyonlar**

- Sinüs membran perforasyonu
- Nörovasküler yaralanma
- Kanama
- Kemik dehisensi/fenestrasyon
- Mandibula fraktürü

### **Postoperatif Komplikasyonlar**

- Sinüzit
- Hematom
- Enfeksiyon
- Amfizem
- Flep dehisensi

Bu komplikasyonların bir kısmı anatomik risk alanlarıyla doğrudan ilişkilidir (Annibali et al., 2008; Liaw et al., 2015; Schwarz et al., 2018).

### **Şiddete Göre Sınıflandırma**

Şiddet eksenini, komplikasyonun geri dönüş potansiyelini ve implant prognozuna etkisini değerlendirir.

### **Reversibl Komplikasyonlar**

Klinik ve radyografik stabilite sağlanabilen, kemik kaybı progresyonu göstermeyen durumlardır. Peri-implant mukozitis ve erken dönem vida gevşemeleri bu gruba girer (Herrera et al., 2023).

### **İrreversibl / İlerleyici Komplikasyonlar**

Tedavi edilmediğinde doku kaybının progresyon gösterdiği veya yapısal hasar oluşturduğu durumlardır. İleri peri-implantitis, implant kırığı ve belirgin estetik deformasyonlar bu gruptadır (Monje & Nart, 2022).

## **İmplant Kaybı ile Sonuçlanan Komplikasyonlar**

Erken osseointegrasyon başarısızlığı veya kontrol altına alınamayan ileri peri-implantitis, implantın çıkarılmasını gerektiren başlıca klinik durumlardır (Annibaldi et al., 2008; Monje & Nart, 2022).

## **PERİ-İMLANT DOKULARIN BİYOLOJİK TEMELİ VE PATOGENEZ**

Peri-implant mukozanın histolojik ve fizyolojik özellikleri, implant çevresinde gelişen biyolojik komplikasyonların patogenezi anlamada temel rol oynar. Doğal diş çevresi dokularında periodontal ligamentin sağladığı vasküler ağ, kolajen liflerin sement yüzeyine dik yerleşimi ve bağ dokusu atışmanı; inflamatuvar süreçlerin lokalizasyonunu ve ilerleme hızını önemli ölçüde etkiler. Buna karşılık implant çevresinde periodontal ligamentin bulunmaması, kolajen liflerin implant yüzeyine paralel seyretmesi ve bağ dokusu atışmanının daha zayıf vasküler destekle karakterize olması, inflamatuvar hücre infiltrasyonun daha geniş bir alana yayılmasına zemin hazırlayabilir (Manfredini et al., 2024; Thoma et al., 2022).

Peri-implant mukozada epitel ve bağ dokusu bariyeri doğal diş çevresine göre daha sınırlı bir savunma kapasitesine sahiptir. Birleşim epiteli implant yüzeyine hemidesmozomlar aracılığıyla tutunsa da, periodontal ligament kaynaklı vasküler destek ve bağ dokusu lif organizasyonu bulunmadığından inflamatuvar yanıtın yayılımı daha hızlı gerçekleşebilir. Deneyisel çalışmalar, peri-implant inflamatuvar lezyonların gingivitis modeline kıyasla daha geniş ve daha az sınırlı olabildiğini göstermiştir (Manfredini et al., 2024).

Peri-implant inflamasyonun patogenezi yalnız bakteriyel biyofilm varlığıyla açıklanamaz; konak yanıtının şiddeti de doku yıkımında belirleyici rol oynar. Biyofilm kaynaklı antijenik uyarı, proinflamatuvar sitokinlerin (özellikle IL-1 $\beta$  ve TNF- $\alpha$ ) salınımını tetikleyerek osteoklast aktivasyonunu artırabilir. Bu süreçte RANK/RANKL sinyalizasyonu ve matriks metalloproteinazların aktivasyonu, alveoler kemik rezorpsiyonunun moleküler temelini oluşturur (Sailer et al., 2018). Peri-implant dokuların daha sınırlı vasküler bariyeri, bu inflamatuvar yanıtın kontrolünü zorlaştırarak kemik yıkımının daha hızlı ilerlemesine katkıda bulunabilir.

İmplant-abutment bağlantı bölgesinde bulunan mikroaralık da patogeneizde önemli bir rol oynayabilir. Bu mikroaralık bakteriyel kolonizasyon için potansiyel bir rezervuar oluşturarak kronik inflamatuvar stimülasyonu sürdürebilir. Özellikle mikrosızıntı ve mekanik mikrohareketin eşlik ettiği durumlarda bakteriyel yük artabilir ve peri-implant inflamasyonun kronikleşmesine katkı sağlayabilir (Howe et al., 2019; Romanos et al., 2019).

Bu biyolojik özelliklerin klinik yansımaları birkaç temel noktada özetlenebilir. İlk olarak, peri-implant mukozitis biyofilm kontrolü sağlanmadığında peri-implantitise ilerleme potansiyeline sahiptir. İkinci olarak, inflamatuvar kemik yıkımının morfolojik paterni tedavi başarısını doğrudan etkiler. Özellikle horizontal kemik kaybı ile 2–3 duvarlı vertikal defektler arasındaki morfolojik farklılıklar, cerrahi tedavi planlamasında belirleyici rol oynar (Mojaver et al., 2026; Monje & Nart, 2022). Son olarak implant-abutment

mikroaralığı ve bağlantı sisteminin biyolojik stabilite üzerindeki etkisi, peri-implant hastalıkların yalnız enfeksiyon temelli değil aynı zamanda biyomekanik faktörlerle de ilişkili olduğunu göstermektedir (Romanos et al., 2019).

Bu nedenle peri-implant hastalıkların patogenezi; biyofilm yükü, konak inflamatuvar yanıtı ve implant-protetik sistemin biyomekanik özelliklerinin etkileşimi sonucu ortaya çıkan multifaktöriyel bir süreç olarak değerlendirilmelidir.

## **BİYOLOJİK KOMPLİKASYONLAR**

### **Peri-İmplant Sağlık**

Peri-implant sağlık; klinik olarak inflamasyon bulgularının bulunmadığı, sondlamada kanama veya süpürasyon gözlenmeyen ve radyografik olarak stabil kemik seviyelerinin korunduğu durum olarak tanımlanır (Herrera et al., 2023; Renvert et al., 2018). Sağlıklı peri-implant dokuların değerlendirilmesinde yalnız klinik parametreler değil, aynı zamanda hastanın plak kontrolü, destekleyici bakım uyumu ve sistemik risk profili de dikkate alınmalıdır. Bu nedenle peri-implant sağlık statik bir durumdan ziyade dinamik bir biyolojik denge olarak kabul edilir ve düzenli izlem gerektirir (Herrera et al., 2023).

### **Peri-implant Mukozitis**

#### **Tanım ve Tanı Kriterleri**

Peri-implant mukozitis; implant çevresi mukozada inflamasyon bulgularının varlığı ile karakterizedir. Klinik olarak sondlamada kanama, eritem, mukozal ödem ve zaman zaman süpürasyon görülebilir; ancak radyografik kemik kaybı bulunmaz (Herrera et al., 2023; Renvert et al., 2018). Bu

nedenle sondlamada kanama, mukozitis tanısında en güvenilir klinik parametrelerden biri olarak kabul edilmektedir.

### **Patogenezi**

Peri-implant mukozitis biyofilm aracılı inflamatuvar bir süreçtir. Dental biyofilm birikimi, mukozal bağ dokusunda inflamatuvar hücre infiltrasyonu ve vasküler dilatasyon ile karakterize bir yanıt oluşturur. Peri-implant dokuların daha sınırlı vasküler bariyeri ve kolajen liflerin implant yüzeyine paralel organizasyonu, inflamatuvar infiltratın yayılımını kolaylaştırabilir (Thoma et al., 2022). Deneysel biyofilm çalışmalarında, biyofilm uzaklaştırıldığında inflamasyonun büyük ölçüde gerileyebildiği gösterilmiş ve mukozitisin reversibl bir durum olduğu ortaya konmuştur (Herrera et al., 2023).

### **Risk Faktörleri**

Mukozitis gelişiminde biyofilm birikimi temel faktör olmakla birlikte çeşitli sistemik ve lokal değişkenler hastalık riskini artırabilir:

- Yetersiz plak kontrolü: Biyofilm birikiminin artmasına neden olur.
- Sigara kullanımı: Vasküler perfüzyonu azaltarak doku iyileşmesini olumsuz etkiler (Jose et al., 2023).
- Hiperglisemi ve diyabet: İnflamatuvar yanıtın şiddetini artırabilir (Jose et al., 2023).
- Keratinize mukoza yetersizliği ve ince fenotip: Biyofilm kontrolünü zorlaştırarak inflamasyon riskini artırabilir (Thoma et al., 2022).

## **Tedavi**

EFP S3 klinik uygulama rehberi, peri-implant mukozitis yönetiminde temel tedavi yaklaşımı olarak cerrahi olmayan, biyofilm kontrolüne yönelik tedaviyi önermektedir (Herrera et al., 2023). Bu yaklaşımın amacı, implant yüzeyindeki biyofilmin uzaklaştırılması, inflamasyonun kontrol altına alınması ve hastaya bağlı risk faktörlerinin azaltılmasıdır.

Tedavinin temel basamakları mekanik dekontaminasyon, oral hijyen eğitimi ve davranışsal modifikasyon ile sistemik ve lokal risk faktörlerinin kontrolünü içermektedir.

İmplant yüzeyinin dekontaminasyonu amacıyla farklı yöntemler kullanılabilmektedir. Bunlar arasında titanyum veya karbon fiber küretlerle yapılan mekanik debridman, implant yüzeyine zarar vermeyecek özel uçlarla kullanılan ultrasonik cihazlar ve air-polishing sistemleri yer almaktadır.

Antiseptik ajanlar kısa süreli destek tedavisi olarak uygulanabilmekle birlikte, bu ajanların uzun dönem klinik etkinliği ve üstünlüğü konusunda mevcut kanıtların sınırlı olduğu bildirilmektedir (Herrera et al., 2023).

## **Prognoz**

Mukozitis çoğu vakada reversibl kabul edilse de biyofilm kontrolünün sürdürülememesi durumunda peri-implantitise ilerleme riski bulunmaktadır (Herrera et al., 2023). Klinik başarı; sondlamada kanamanın azalması, plak indeksinin düşmesi ve hastanın destekleyici bakım programına uyumu ile değerlendirilir.

## **Peri-İmplantitis**

### **Tanım**

Peri-implantitis, implant çevresinde inflamasyon bulgularının eşlik ettiği progresif marjinal kemik kaybı ile karakterize bir hastalıktır (Herrera et al., 2023; Renvert et al., 2018). Klinik olarak peri-implantitis tanısı aşağıdaki bulguların varlığı ile konulmaktadır:

- Sondlamada kanama (BOP) ve/veya süpürasyon
- Artmış sondalama derinliği
- Radyografik olarak saptanan kemik kaybı

Başlangıç radyografilerinin bulunmadığı durumlarda,  $\geq 3$  mm kemik kaybı ve/veya  $\geq 6$  mm sondalama derinliği ile birlikte belirgin sondlama kanaması varlığı tanısız eşik olarak kabul edilebilmektedir (Renvert et al., 2018).

### **Epidemioloji ve Klinik Önem**

Peri-implantitis prevalansı hasta düzeyinde yaklaşık %20 civarında bildirilmektedir (Renvert et al., 2018). Ancak kemik kaybı eşikleri ve tanı kriterlerindeki heterojenlik, epidemiyolojik verilerin yorumlanmasını güçleştirmektedir. Bu nedenle peri-implantitis prevalansı değerlendirilirken kullanılan tanı protokollerinin dikkatle incelenmesi gerekir.

### **Patogenez**

Peri-implantitis patogenezi multifaktöriyeldir. Biyofilm varlığı inflamatuvar yanıtı başlatırken, konak yanıtının şiddeti kemik yıkımının derecesini belirler. IL-1 $\beta$  ve TNF- $\alpha$  gibi proinflamatuvar sitokinlerin artışı osteoklast aktivasyonunu ve matriks metalloproteinaz üretimini tetikleyerek alveoler kemik rezorpsiyonuna yol açabilir (Sailer et al., 2018).

Buna ek olarak implant-abutment mikroaralığı bakteriyel kolonizasyon için potansiyel bir rezervuar oluşturabilir. İç konik bağlantı sistemlerinin mikrosızıntıyı azaltabileceği; “one-abutment-one-time (abutmentin tek seferde yerleştirilmesi yaklaşımı)” konseptinin biyolojik genişliğin stabilitesine katkı sağlayabileceği bildirilmiştir (Romanos et al., 2019).

### **Risk Faktörleri**

Peri-implantitis gelişimi hasta düzeyi ve lokal faktörlerin etkileşimi ile ortaya çıkar:

- Periodontitis öyküsü
- Sigara kullanımı
- Diyabet ve metabolik kontrol yetersizliği
- Yetersiz plak kontrolü ve düzensiz bakım
- Keratinize mukoza yetersizliği ve ince fenotip
- Bukkal kemik kalınlığının <1.5 mm olması
- Hatalı üç boyutlu implant pozisyonu

### **Tedavi**

Peri-implantitis tedavisi genellikle basamaklı bir yaklaşım gerektirir.

### **Risk Faktörü Modifikasyonu**

- Plak kontrolünün optimize edilmesi
- Sistemik hastalıkların kontrolü
- Restoratif konturun düzeltilmesi

### **Cerrahi Olmayan Dekontaminasyon**

Mekanik ve fiziksel dekontaminasyon yöntemleri uygulanır. Ancak derin kemik defektlerinde tek başına cerrahi olmayan tedavi çoğu zaman yetersiz kalabilir (Mojaver et al., 2026).

## **Cerrahi Tedavi**

Cerrahi yaklaşım defekt morfolojisine göre planlanır:

- Erişim cerrahisi: İmplant yüzeyine erişim ve dekontaminasyon
- Rezektif cerrahi: Horizontal kemik kayıplarında kontur düzenleme
- Rejeneratif cerrahi: 2–3 duvarlı vertikal defektlerde kemik rejenerasyonu (Mojaver et al., 2026; Monje & Nart, 2022)

Klinik başarı kriterleri sondalama derinliği ve kanamanın azalması ile radyografik kemik stabilitesidir.

## **Adjunktif Tedaviler**

Lazer sistemleri implant yüzey dekontaminasyonunda adjunktif yöntem olarak önerilmiştir. Ancak lazer uygulamalarının mekanik tedaviye üstünlüğünü gösteren güçlü kanıt bulunmamaktadır. Bu nedenle lazer tedavileri primer yaklaşım yerine seçilmiş olgularda yardımcı yöntem olarak değerlendirilmelidir (Heitz-Mayfield & Salvi, 2018b).

## **Prognoz ve İmplantın Çıkarılması**

İleri kemik kaybı durumunda implant prognozu belirgin şekilde kötüleşir. Kemik kaybının implant uzunluğunun %50'sini aşması, implantın stabilitesini ve uzun dönem korunabilirliğini olumsuz etkileyebilir (Monje & Nart, 2022; Renvert et al., 2018). Ayrıca ciddi malpozisyon, implantın alveoler kemik zarfı dışına yerleşimi veya ileri estetik bozulma gibi durumlarda implantın çıkarılması daha rasyonel bir seçenek olabilir (Heitz-Mayfield et al., 2018a).

İmplantın çıkarılması işlemi, genellikle trephine frezler ya da ters tork tekniği kullanılarak gerçekleştirilebilir (Monje & Nart, 2022).

## **OSSEOİTEGRASYON BAŞARISIZLIĞI VE TERMAL HASAR**

Dental implant tedavisinde osseointegrasyon başarısızlığı erken veya geç dönemde ortaya çıkabilir. Erken implant kaybı, osseointegrasyon oluşmadan implantın kaybedilmesi olarak tanımlanırken; geç implant kaybı, başlangıçta başarılı osseointegrasyon sağlanmasına rağmen zaman içinde implant-kemik temasının kaybı ile karakterizedir (Annibali et al., 2008). Erken başarısızlık çoğunlukla cerrahi teknik, kemik kalitesi ve primer stabilite ile ilişkiliyken; geç dönem başarısızlıklar daha çok biyolojik komplikasyonlar veya aşırı mekanik yük ile ilişkilidir.

Erken osseointegrasyon başarısızlığının en önemli nedenlerinden biri cerrahi sırasında oluşan termal kemik hasarıdır. Deneysel çalışmalar kemik dokusunda yaklaşık 47 °C'nin üzerindeki sıcaklıklara bir dakikadan uzun süre maruz kalmanın osteosit nekrozu ve kemik rezorpsiyonuna yol açabileceğini göstermiştir. Isıya bağlı hücresel hasar, osteoblast aktivitesinin azalması ve kemik nekrozu ile sonuçlanabilir; bu durum implant yüzeyi etrafında fibröz doku oluşumuna neden olarak osseointegrasyonun gelişmesini engelleyebilir (Annibali et al., 2008; Araújo et al., 2019).

Termal hasar riskini artıran başlıca cerrahi faktörler şunlardır:

- Yetersiz irrigasyon
- Aşırı osteotomi basıncı

- K r veya aşınmış frezler
- Uzun süreli osteotomi
- Düşük kemik yoğunluğunda aşırı sıkıştırma

Buna ek olarak primer stabilite yetersizliği ve mikromobilit , erken osseointegrasyon başarısızlığının diğ r önemli mekanizmalarıdır. İmplant–kemik arayüzünde yaklaşık 50–100 µm’den fazla mikromobilit , kemik iyileşmesi yerine fibröz kapsül oluşumuna yol açabilir ve implant stabilitesinin kaybına neden olabilir (Ara jo et al., 2019).

Bu nedenle osseointegrasyon başarısının yalnız implant tasarımına değıl, cerrahi protokolün doğıru uygulanmasına da bağılı olduğı kabul edilmektedir. Termal ve mekanik travmayı minimize etmek amacıyla şu prensipler önerilmektedir:

- Keskin ve uygun çapta frez kullanımı
- Kontrollü osteotomi hızı
- Sürekli ve yeterli irrigasyon
- Osteotomi süresinin kısa tutulması
- Kemik kalitesine uygun implant yatağı hazırlığı

Bu cerrahi prensipler implant yerleştirme sırasında kemik dokusunun biyolojik bütünlüğünü koruyarak erken implant kaybı riskini azaltmada kritik rol oynar (Ara jo et al., 2019; Romanos et al., 2019).

## **CERRAHİ VE ANATOMİK KOMPLİKASYONLAR**

Cerrahi implant uygulamalarında gelişen istenmeyen olayların doğıru sınıflandırılması hem klinik yönetim hem de literatür raporlaması açısından önem taşır.

## **Erken Cerrahi Komplikasyonlar**

Erken cerrahi komplikasyonlar genellikle implant yerleştirilmesini takiben ilk günler veya haftalar içinde ortaya çıkar. Bu komplikasyonların çoğu cerrahi travma, enfeksiyon veya vasküler hasarla ilişkilidir. Başlıca erken komplikasyonlar şunlardır:

- Enfeksiyon
- Hematom veya ekimoz
- Postoperatif kanama
- Subkutan amfizem
- Flep dehisensi
- Nörosensoryal bozukluklar (Annibali et al.,

2008)

Postoperatif enfeksiyon, çoğunlukla bakteriyel kontaminasyon veya yetersiz yumuşak doku kapanması ile ilişkilidir. Klinik olarak ağrı, eritem, ödem ve süpürasyon ile karakterizedir. Hematom ve ekimoz, cerrahi travmaya bağlı vasküler hasar sonucu gelişebilir ve çoğu zaman konservatif olarak geriler. Subkutan amfizem, özellikle hava basınçlı cerrahi aletlerin kullanımı sırasında hava partiküllerinin yumuşak dokulara girmesi sonucu gelişebilir. Klinik olarak palpasyonda krepitasyon ile karakterizedir ve çoğu vakada spontan olarak geriler. Flep dehisensi, yetersiz yumuşak doku kapanması veya flep gerilimine bağlı olarak ortaya çıkabilir ve implant yüzeyinin ekspozisyonuna yol açabilir. Nörosensoryal bozukluklar mandibular kanal veya mental foramen yakınında yapılan implant cerrahilerinde görülebilir. Bu durum çoğunlukla geçici sinir iletim bozukluğu şeklinde ortaya çıkar; ancak nadiren aksonal hasar veya kalıcı parestezi gelişebilir

(Annibali et al., 2008). Bu nedenle mandibular kanal yakınındaki implant planlamasında preoperatif üç boyutlu görüntüleme büyük önem taşır (Liaw et al., 2015; Schwarz et al., 2018).

### **Geç Cerrahi Komplikasyonlar**

Geç komplikasyonlar genellikle implantın yüklenmesinden sonra veya iyileşme sürecinin ilerleyen dönemlerinde ortaya çıkar. Bu komplikasyonlar hem biyolojik hem de anatomik faktörlerle ilişkili olabilir. Başlıca geç cerrahi komplikasyonlar şunlardır:

- Osseointegrasyon başarısızlığı
- Maksiller sinüzit
- Mandibula fraktürü
- Periapikal implant lezyonu (retrograd peri-implantitis)

Maksiller sinüzit, implantın sinüs boşluğuna penetrasyonu veya sinüs membranının enfeksiyonu sonucu gelişebilir. Klinik olarak nazal konjesyon, ağrı ve postnazal akıntı görülebilir. Tedavi yaklaşımı genellikle antibiyotik tedavisi, sinüs drenajı ve gerekli durumlarda cerrahi revizyonu içerir (Annibali et al., 2008). Mandibula fraktürü implant cerrahisinin nadir fakat ciddi komplikasyonlarından biridir. Özellikle rezidüel kemik yüksekliği 7 mm'nin altında ve kemik genişliği 6 mm'nin altında olan olgularda fraktür riskinin arttığı bildirilmiştir. Ayrıca implantlar arasında yeterli kemik mesafesinin korunmaması da kemik dayanıklılığını azaltabilir (Annibali et al., 2008; Liaw et al., 2015). Periapikal implant lezyonu (retrograd peri-implantitis) ise implant apeksi çevresinde gelişen inflamatuvar lezyondur. Çoğu zaman

komşu dişlerdeki enfeksiyon odakları, rezidüel kistik dokular veya implant yerleştirme sırasında oluşan termal kemik hasarı ile ilişkilidir. Klinik olarak ağrı ve radyografik apikal radyolüseni ile karakterizedir.

## **MEKANİK / PROTETİK KOMPLİKASYONLAR**

Mekanik ve protetik komplikasyonlar implant destekli restorasyonların uzun dönem başarısını etkileyen önemli teknik problemlerdir. Uzun dönem klinik çalışmalar, implant destekli sabit restorasyonlarda teknik komplikasyonların biyolojik komplikasyonlara benzer sıklıkta ortaya çıkabildiğini göstermektedir (Howe et al., 2019; Law et al., 2017). Bu komplikasyonlar genellikle implant-abutment bağlantı sistemi, protetik tasarım ve oklüzal yük dağılımı ile ilişkilidir.

İmplant restorasyonlarında mekanik stabilitenin temelini vida ön gerilimi (preload) oluşturur. Preload, vida sıkıldığında oluşan elastik gerilim kuvveti olup implant–abutment bağlantısının stabilitesini sağlar. Preload kaybı meydana geldiğinde bağlantı yüzeyleri arasında mikrohareket oluşabilir ve bu durum vida gevşemesi veya kırığı gibi komplikasyonlara yol açabilir (Romanos et al., 2019).

### **Vida Gevşemesi**

Vida gevşemesi implant destekli restorasyonlarda en sık görülen mekanik komplikasyonlardan biridir. Bu durum çoğunlukla preload kaybı ve implant-abutment arayüzünde oluşan mikrohareket sonucu gelişir. Oklüzal aşırı yük, pasif uyumsuzluk ve tekrarlayan yükleme döngüleri preload değerinin azalmasına neden olabilir. Klinik yaklaşım şu basamakları içermelidir:

1. Vida torkunun kontrol edilmesi ve gerekirse yeniden tork uygulanması
2. Restorasyonun pasif uyumunun değerlendirilmesi
3. Oklüzal temasların ve yük dağılımının düzenlenmesi
4. İmplant-abutment bağlantı sisteminin ve mikroaralığın değerlendirilmesi

Tekrarlayan vida gevşemeleri çoğu zaman biyomekanik bir tasarım problemini işaret eder ve restoratif planın yeniden değerlendirilmesini gerektirir.

### **Vida Kırığı**

Vida kırığı daha nadir görülmekle birlikte klinik olarak daha ciddi bir mekanik komplikasyondur. Çoğunlukla tekrarlayan vida gevşemesi, aşırı oklüzal yük veya metal yorgunluğu sonucu gelişir. Vida gevşemesinin uzun süre tedavi edilmeden bırakılması, vida üzerinde stres birikimine neden olarak kırık riskini artırabilir. Tedavi yaklaşımı implantı mümkün olduğunca korumayı hedefler. Bu amaçla kırık vida parçasının özel çıkarma kitleri veya ultrasonik cihazlar yardımıyla çıkarılması ve restoratif planın yeniden düzenlenmesi önerilir.

### **Abutment ve Üstyapı Fraktürleri**

Abutment veya üstyapı kırıkları implant restorasyonlarında görülebilen diğer mekanik komplikasyonlardır. Özellikle seramik materyallerde meydana gelen çatlak ve fraktürler; materyal dayanıklılığı, restoratif tasarım ve oklüzal yük dağılımı ile ilişkilidir. CAD/CAM teknolojilerinin yaygınlaşmasıyla birlikte zirkonya ve metal-

seramik restorasyonlar arasında mekanik dayanıklılık açısından farklılıklar rapor edilmiştir. İnce seramik tabakası, uzun kantileverler veya yetersiz oklüzal destek, üstyapı kırığı riskini artırabilir. Bu nedenle komplikasyon yönetiminde yalnız kırığın onarılması değil, aynı zamanda restoratif tasarımın yeniden değerlendirilmesi gereklidir.

### **Mikroaralık ve Mikrosızıntı**

İmplant-abutment bağlantı bölgesinde bulunan mikroaralık bakteriyel kolonizasyon için potansiyel bir giriş noktasıdır. Mikrosızıntı sonucu bakteriyel ürünlerin peri-implant dokulara ulaşması kronik inflamatuvar yanıtı tetikleyebilir ve biyolojik komplikasyonların gelişimine katkı sağlayabilir. Bağlantı sisteminin geometrisi mikroaralık büyüklüğünü etkileyebilir. İç konik bağlantı (morse taper) sistemlerinin daha iyi mekanik stabilite ve sızdırmazlık sağlayabildiği bildirilmiştir. Buna ek olarak “one abutment–one time” konsepti, abutmentin tekrar tekrar çıkarılıp takılmasının neden olduğu biyolojik genişlik bozulmasını minimize etmeyi amaçlar (Romanos et al., 2019). Bu nedenle implant restorasyonlarında mekanik stabilitenin korunması yalnız teknik komplikasyonların önlenmesi açısından değil, aynı zamanda peri-implant dokuların biyolojik stabilitesi açısından da önem taşımaktadır.

*Tablo 1. Mekanik Komplikasyonlar: Nedenleri, Çözümler ve Önleme*

| <b>Komplikasyon</b> | <b>Olası Neden</b>  | <b>Çözüm</b>              | <b>Önleme</b>           |
|---------------------|---------------------|---------------------------|-------------------------|
| Vida gevşemesi      | Preload kaybı       | Vidanın yeniden sıkılması | Doğru tork              |
| Vida kırığı         | Aşırı yük           | Vidanın çıkarılması       | Oklüzal kontrol         |
| Abutment kırığı     | Angulasyon, yük     | Abutment değişimi         | Doğru implant pozisyonu |
| Üst yapı kırığı     | Materyal yorgunluğu | Protetik revizyon         | Pasif uyum              |

Howe, M. S., Keys, W., & Richards, D. (2019). Long-term (10-year) dental implant survival: A systematic review and sensitivity meta-analysis. *Journal of dentistry*, 84, 9–21.

<https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.03.008>

Romanos, G. E., Delgado-Ruiz, R., & Sculean, A. (2019). Concepts for prevention of complications in implant therapy. *Periodontology 2000*, 81(1), 7–17. <https://doi.org/10.1111/prd.12278>

## **ESTETİK VE YUMUŞAK DOKU KOMPLİKASYONLARI**

Dental implant tedavisinde estetik başarı, yalnız osseointegrasyonun sağlanmasıyla değil; peri-implant yumuşak dokuların stabilitesi ve doğal diş morfolojisi ile uyumlu bir gingival mimarinin oluşturulması ile değerlendirilir. Özellikle anterior bölgede implant restorasyonlarının estetik başarısı; implantın üç boyutlu pozisyonu, yumuşak doku fenotipi ve bukkal kemik kalınlığı gibi anatomik faktörlerle yakından ilişkilidir.

Estetik komplikasyonlar çoğu zaman biyolojik komplikasyonlardan önce ortaya çıkar ve sıklıkla implantın

yanlış üç boyutlu konumlandırılması veya yetersiz doku hacmi ile ilişkilidir. Bu bağlamda en sık karşılaşılan estetik problemler şunlardır:

- Bukkal malpozisyon
- Bukkal kemik dehisensi veya fenestrasyonu
- İnce bukkal kemik plak
- Midfasiyal mukozal resesyon
- İnterproksimal papilla kaybı (Heitz-Mayfield et

al., 2018a; Monje & Nart, 2022)

Peri-implant estetik stabilitenin önemli belirleyicilerinden biri yumuşak doku fenotipidir. İnce fenotipte mukozal dokular travma ve inflamasyona karşı daha duyarlı olup resesyon gelişme riski daha yüksektir. Ayrıca ince fenotip, implantın metal renginin mukozadan yansımına ve estetik problemlere yol açabilir. Bukkal kemik kalınlığı da estetik stabilitenin ana belirleyicilerinden biridir. Klinik ve deneysel çalışmalar,  $\geq 1.5$  mm bukkal kemik kalınlığının hem biyolojik hem estetik stabilite açısından avantaj sağladığını göstermiştir. İnce kortikal plak varlığında kemik rezorpsiyonu ve midfasiyal resesyon riski belirgin biçimde artmaktadır (Heitz-Mayfield et al., 2018a).

İmplantın alveoler kemik zarfı dışına yerleştirilmesi durumunda yumuşak doku ve kemik ogmentasyon girişimleri her zaman başarılı olmayabilir. Bu tür olgularda estetik ve biyolojik stabilitenin sağlanabilmesi için implantın çıkarılması ve tedavinin yeniden planlanması daha rasyonel bir yaklaşım olabilir (Heitz-Mayfield et al., 2018a; Monje & Nart, 2022).

## **Zamanlama Temelli Yumuşak Doku Yönetimi**

Yumuşak doku ogmentasyonunun başarısı yalnız kullanılan cerrahi teknikle değil, aynı zamanda tedavinin hangi aşamasında uygulandığıyla da ilişkilidir. Bu nedenle peri-implant yumuşak doku yönetiminde zamanlama temelli bir yaklaşım önerilmektedir (Thoma et al., 2022). Ogmentasyon işlemlerinin öngörülebilirliği şu şekilde sıralanabilir:

### **İmplant Öncesi**

Doku hacminin implant yerleştirilmeden önce artırılması en yüksek öngörülebilirliğe sahiptir.

### **İmplant Yerleştirilmesi ile Birlikte**

İmplant cerrahisi sırasında yapılan ogmentasyon işlemleri de yüksek başarı oranları gösterebilir.

### **İyileşme Fazı**

Osseointegrasyon sürecinde yapılan yumuşak doku cerrahileri orta düzey öngörülebilirliğe sahiptir.

### **Abutment Bağlantısı Aşaması**

Protetik faza yakın dönemde yapılan ogmentasyon işlemleri teknik olarak daha zordur.

### **Restorasyon Sonrası**

Geç dönemde gerçekleştirilen kurtarıcı cerrahi girişimler, yumuşak doku stabilitesinin sağlanması açısından en düşük öngörülebilirliğe sahiptir (Thoma et al., 2022).

Yumuşak doku ogmentasyonunda sıklıkla kullanılan yöntemler arasında bağ dokusu greftleri, serbest gingival greftler ve kolajen matriksler yer almaktadır. Bu cerrahi yaklaşımlar yumuşak doku kalınlığını artırarak hem biyolojik stabilizeyi hem de estetik sonucu iyileştirebilir. Sonuç olarak

implant estetiğinin sürdürülebilirliği; implant pozisyonu, kemik morfolojisi, yumuşak doku fenotipi ve cerrahi zamanlama faktörlerinin birlikte değerlendirilmesini gerektirir.

## **TANI VE GÖRÜNTÜLEME**

Dental implant komplikasyonlarının doğru yönetimi, sistematik klinik ve radyolojik değerlendirmeye dayanır. Tanı sürecinde klinik parametreler ile görüntüleme yöntemlerinin birlikte değerlendirilmesi gereklidir. Peri-implant dokuların değerlendirilmesinde sondlama derinliği, sondlamada kanama, süpürasyon varlığı ve mukozal inflamasyon bulguları temel klinik parametreler olarak kabul edilmektedir (Renvert et al., 2018).

Radyografik değerlendirme ise peri-implant kemik seviyelerinin izlenmesinde önemli rol oynar. İmplant yerleştirildikten sonra elde edilen radyografi, sonraki kontrollerde kemik seviyesindeki değişikliklerin değerlendirilmesi için referans oluşturur. Seri radyografilerin karşılaştırılması progresif kemik kaybının belirlenmesi açısından kritik öneme sahiptir. Konvansiyonel periapikal radyografi, implant çevresindeki kemik seviyesinin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan yöntemdir. Bu teknik düşük radyasyon dozu ve yüksek çözünürlük avantajına sahip olmakla birlikte yalnız iki boyutlu görüntü sağladığından defekt morfolojisinin üç boyutlu yapısını sınırlı olarak yansıtır (Schwarz et al., 2018). Bu nedenle kompleks vakalarda konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (CBCT) önemli avantajlar sağlayabilir. CBCT görüntüleme özellikle aşağıdaki durumlarda faydalı olabilir:

- Peri-implant kemik defektlerinin morfolojik değerlendirilmesi
- Maksiller sinüs ve mandibular kanal ilişkilerinin analiz edilmesi
- Cerrahi komplikasyonların planlanması
- İmplant pozisyonunun üç boyutlu değerlendirilmesi (Schwarz et al., 2018)

Bununla birlikte CBCT kullanımı her vakada rutin olarak önerilmemektedir. Metal implantların neden olduğu ışın sertleşmesi ve çizgi artefaktları, görüntü kalitesini azaltarak kemik defektlerinin değerlendirilmesini zorlaştırabilir. Ayrıca CBCT'nin konvansiyonel radyografiye kıyasla daha yüksek radyasyon dozu oluşturduğu göz önünde bulundurularak, kullanımının endikasyon temelli ve seçilmiş olgularla sınırlı olması önerilmektedir (Schwarz et al., 2018).

### **Ayırıcı Tanı**

İmplant çevresinde radyografik radyolusensi görülmesi her zaman peri-implantitis varlığını göstermez. Bu nedenle doğru tanı için klinik ve radyolojik bulguların birlikte değerlendirilmesi gereklidir. Ayırıcı tanıda dikkate alınması gereken başlıca durumlar şunlardır:

- Komşu diş kaynaklı endodontik enfeksiyonlar
- Periapikal patolojiler
- Retrograd peri-implantitis
- Kemik kistleri veya diğer patolojik lezyonlar
- Anatomik varyasyonlar

Özellikle komşu dişlerdeki endodontik enfeksiyonlar implant çevresinde radyolusent görünüm oluşturabilir ve yanlışlıkla peri-implantitis olarak yorumlanabilir. Bu durum

gereksiz cerrahi müdahalelere veya implantın gereksiz yere çıkarılmasına yol açabilir.

Bu nedenle implant çevresi lezyonların değerlendirilmesinde klinik muayene, periodontal değerlendirme, radyografik inceleme ve gerektiğinde endodontik konsültasyon birlikte yapılmalıdır.

## **SİSTEMİK FAKTÖRLER VE HASTA BAZLI RİSK ANALİZİ**

Peri-implant hastalıkların gelişimi yalnızca lokal biyofilm varlığı ile açıklanamaz; sistemik durumlar ve hasta düzeyi risk faktörleri inflamatuvar yanıtı ve iyileşme kapasitesini önemli ölçüde etkiler. Bu nedenle implant tedavisinin planlanması ve peri-implantitis yönetimi sürecinde kapsamlı bir hasta bazlı risk değerlendirmesi gereklidir.

### **Diyabet ve Hiperglisemi**

Kontrolsüz diyabet, inflamatuvar sitokin üretimini artırarak konak yanıtını değiştirir ve yara iyileşmesini olumsuz etkileyebilir. Bunun sonucunda peri-implant inflamasyon ve marjinal kemik kaybı riski artabilir. Buna karşılık iyi glisemik kontrol sağlanan hastalarda implant sağkalım oranlarının genel popülasyona benzer olduğu bildirilmektedir (Jose et al., 2023).

### **Sigara Kullanımı**

Tütün kullanımı mikrovasküler perfüzyonu azaltır, osteoblast fonksiyonunu baskılar ve inflamatuvar yanıtı modifiye eder. Bu mekanizmalar implant çevresinde iyileşmeyi olumsuz etkileyebilir ve peri-implant mukozitis ile peri-implantitis gelişme riskini artırabilir (Jose et al., 2023).

## **İlaç Kullanımı**

Antirezorptif ilaçlar, özellikle bisfosfonatlar, kemik metabolizmasını etkileyebilir ve nadir de olsa ilaç ilişkili osteonekroz gelişimi açısından risk oluşturabilir. Bu nedenle implant tedavisi planlanan hastalarda ayrıntılı medikal anamnez alınmalı ve bireysel risk değerlendirmesi yapılmalıdır (Bressan et al., 2024).

## **Klinik Çıkarım**

Peri-implantitisin yönetimi yalnızca lokal debridman veya cerrahi müdahalelerden ibaret değildir. Etkili bir tedavi stratejisi; sistemik risk faktörlerinin değerlendirilmesi, modifiye edilebilir risklerin kontrol altına alınması ve hastaya özgü koruyucu stratejilerin uygulanmasını içermelidir.

## **ÖNLEME STRATEJİLERİ**

İmplant tedavisinde komplikasyonların önlenmesi tek bir cerrahi teknik veya protetik tercih ile açıklanamaz. Güncel literatür; başarılı sonuçların cerrahi yaklaşım, protetik tasarım ve peri-implant yumuşak doku yönetiminin birlikte ele alındığı entegre bir klinik model ile ilişkili olduğunu göstermektedir (Romanos et al., 2019; Thoma et al., 2022).

## **Cerrahi Travmanın Azaltılması ve Krestal Kemik Stabilitesi**

Cerrahi travmanın derecesi implant çevresindeki kemik remodelingi üzerinde belirleyici bir faktördür. Uzun süreli cerrahi süre, geniş flep elevasyonu ve çoklu implant uygulamaları sırasında periostal kanlanmanın bozulması, krestal kemik kaybının gelişimine katkıda bulunabilir. Literatürde krestal kemik kaybının her zaman inflamatuvar süreçlere bağlı olmadığı; cerrahi travma ve vasküler

bozulmanın da önemli rol oynayabileceği bildirilmiştir. Bu nedenle cerrahi planlamada minimal invaziv yaklaşımlar, sınırlı osteotomi alanı ve dokuya saygılı flep tasarımlarının tercih edilmesi önerilmektedir (Romanos et al., 2019).

### **Bağlantı Tipi, Mikroaralık ve “One Abutment–One Time” Yaklaşımı**

İmplant-abutment bağlantı bölgesindeki mikroaralık, bakteri kolonizasyonu ve inflamasyon açısından potansiyel bir risk alanı olarak kabul edilmektedir. Mikroaralığın kontrol altına alınması biyolojik komplikasyon riskinin azaltılmasına katkıda bulunabilir (Romanos et al., 2019).

İç konik bağlantı sistemlerinin daha iyi bir mekanik sızdırmazlık sağlayabileceği ve abutment manipülasyonlarının azaltılmasının biyolojik genişliğin stabilitesini destekleyebileceği ileri sürülmektedir. Bu bağlamda “one abutment–one time” yaklaşımı, abutmentin tekrar tekrar çıkarılıp takılmasını önleyerek peri-implant yumuşak dokunun stabilitesini korumayı amaçlar (Romanos et al., 2019).

Bununla birlikte implant bağlantı tipinin tek başına komplikasyon riskini ortadan kaldırmadığı; plak kontrolü, uygun protetik tasarım ve düzenli bakım programları ile birlikte değerlendirilmesi gerektiği vurgulanmaktadır.

### **Yumuşak Doku Fenotipi ve Zamanlama**

Peri-implant yumuşak dokunun kalınlığı ve keratinize doku genişliği, implant çevresi dokuların biyolojik ve estetik stabilitesi açısından önemli parametrelerdir. İnce doku fenotipi, düşük doku hacmi ve keratinize mukozanın yetersizliği; mukozal resesyon, plak birikimi ve inflamasyon gelişimi açısından risk oluşturabilir (Heitz-Mayfield et al.,

2018a; Thoma et al., 2022). Bu nedenle yumuşak doku fenotipinin erken cerrahi fazlarda değerlendirilmesi ve gerektiğinde prosedürlerin uygulanması daha öngörülebilir klinik sonuçlar sağlayabilir (Thoma et al., 2022).

### **Termal Hasarın Önlenmesi**

Osteotomi sırasında oluşabilecek termal hasar implant osseointegrasyonu açısından kritik bir faktördür. Deneysel çalışmalar, kemik dokusunun 47 °C üzerinde yaklaşık 1 dakika süreyle maruz kalması durumunda irreversibl osteonekroz gelişebileceğini göstermiştir. Bu nedenle yeterli irrigasyon, kontrollü cerrahi basınç ve keskin frezlerin kullanımı osteotomi sırasında oluşabilecek termal hasarın önlenmesinde temel prensiplerdir (Araújo et al., 2019; Chackartchi et al., 2019).

### **GENEL KLİNİK KARAR ALGORİTMASI**

Peri-implantitis yönetimi tek bir tedavi yaklaşımına indirgenemez. Güncel klinik yaklaşım; hastalığın tanımlanması, defekt morfolojisinin değerlendirilmesi, hasta düzeyi risk faktörlerinin belirlenmesi ve buna uygun tedavi stratejisinin seçilmesi şeklinde ilerleyen aşamalı bir karar sürecine dayanır. Bu süreç aşağıdaki temel klinik basamaklarla özetlenebilir:

#### **Tanı**

İlk basamak peri-implant dokuların klinik durumunun doğru sınıflandırılmasıdır. Güncel sınıflamalara göre implant çevresinde üç temel klinik durum tanımlanır:

- Peri-implant sağlık
- Peri-implant mukozitis
- Peri-implantitis

Bu ayrım; sondlama derinliği, sondlamada kanama (BOP), süpürasyon ve radyografik kemik kaybı değerlendirmesi ile yapılır.

### **Komplikasyon Tipinin Belirlenmesi**

Peri-implant problemler yalnız biyolojik kökenli olmayabilir. Bu nedenle komplikasyon tipi ayırt edilmelidir:

- Biyolojik komplikasyonlar: Mukozitis, peri-implantitis
- Mekanik komplikasyonlar: Vida gevşemesi, abutment kırığı, protez sorunları
- Cerrahi komplikasyonlar: İmplant malpozisyonu, kemik defektleri

Bu ayrım tedavi yaklaşımını doğrudan etkiler (Annibali et al., 2008).

### **Defekt Morfolojisinin Değerlendirilmesi**

Peri-implant kemik kaybının morfolojisi tedavi seçimi açısından kritik öneme sahiptir. Defektler genel olarak iki ana grupta değerlendirilir:

- Horizontal kemik kaybı
- Vertikal/intrabony defektler (2–3 duvarlı)

Ayrıca kemik kaybının şiddeti de tedavi planlamasında dikkate alınır:

- Hafif: <%25 kemik kaybı
- Orta: %25–50
- İleri: >%50

Vertikal ve çok duvarlı defektlerin rejeneratif tedavilere daha uygun olduğu bildirilmektedir (Monje & Nart, 2022).

## **Hasta Bazlı Risk Profilinin Değerlendirilmesi**

Tedavi başarısı yalnız lokal defekt özelliklerine değil, hasta düzeyi faktörlere de bağlıdır. Bu nedenle aşağıdaki risk faktörleri değerlendirilmelidir:

- Geçirilmiş periodontitis öyküsü
- Sigara kullanımı
- Diyabet ve metabolik kontrol
- Yumuşak doku fenotipi
- Bukkal kemik kalınlığı
- Oral hijyen düzeyi

Bu faktörlerin varlığı peri-implant hastalıkların progresyonu ve rekürrens riskini artırabilir.

## **Tedavi Yaklaşımının Seçimi**

Defekt morfolojisi ve risk profili değerlendirildikten sonra uygun tedavi yöntemi belirlenir. Başlıca tedavi seçenekleri şunlardır:

- Non-cerrahi tedavi: Mekanik debridman ± adjunktif antiseptikler
- Rezektif cerrahi: Kemik konturlama ve implant yüzey dekontaminasyonu
- Rejeneratif cerrahi: Kemik greftleri ve membran teknikleri
- Ekspantasyon: İleri kemik kaybı veya tedaviye dirençli olgular

Tedavi seçimi defekt morfolojisi, implant stabilitesi ve hastaya özgü risk faktörlerine göre yapılmalıdır.

## **Destekleyici Peri-İmplant Bakım**

Tedavi sonrası en kritik aşamalardan biri destekleyici bakım programıdır:

- Düzenli profesyonel plak kontrolü
- Oral hijyen eğitimi
- Biyolojik parametrelerin izlenmesi önerilmektedir.

Genellikle 3–6 aylık kontrol aralıkları önerilmekte olup, risk profiline göre bu aralık bireyselleştirilmelidir.

*Tablo 2. Peri-İmplantitis Defekt Morfolojisi ve Cerrahi Endikasyonları*

| Defekt Tipi                 | Morfoloji           | Önerilen Yaklaşım                   |
|-----------------------------|---------------------|-------------------------------------|
| Horizontal kemik kaybı      | Kemik duvar desteği | Rezektif cerrahi                    |
| 2-3 duvarlı vertikal defekt | Kemik içi defekt    | Rejeneratif cerrahi                 |
| İleri kemik kaybı (>50%)    | Stabilite kaybı     | İmplantın çıkarılması düşünülebilir |

Mojaver, S., Zad, A., Sarmiento, H., & Fiorellini, J. P. (2026). Efficacy of supportive peri-implant therapy in the management of peri-implant mucositis and peri-implantitis: A systematic review. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 157(2), 141–152.e4. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2025.08.015>

Monje, A., & Nart, J. (2022). Management and sequelae of dental implant removal. *Periodontology 2000*, 88(1), 182–200. <https://doi.org/10.1111/prd.12418>

## GÜNCEL TARTIŞMALAR

Peri-implantitis tedavisine ilişkin literatür son yıllarda önemli ölçüde genişlemiş olsa da, birçok klinik konuda yöntemsel farklılıklar ve sınırlı uzun dönem veri nedeniyle kesin sonuçlara ulaşmak zor olmaktadır. Bu durum özellikle dekontaminasyon yöntemleri, rejeneratif tedavilerin gerçek biyolojik etkileri, lazer uygulamalarının rolü ve tanı kriterlerinin standardizasyonu gibi alanlarda belirgindir.

## **Dekontaminasyonda “En İyi Yöntem” Sorunu**

Peri-implantitis tedavisinde implant yüzeyinin dekontaminasyonu temel hedeflerden biridir. Ancak kullanılan yöntemler oldukça farklılık gösterir ve şu kategorileri içerebilir:

- Mekanik yöntemler (küretler, ultrasonik cihazlar, titanyum fırçalar)
- Kimyasal ajanlar (klorheksidin, sitrik asit vb.)
- Fiziksel yöntemler (air-polishing, lazer sistemleri)

Bu yöntemlerin farklı implant yüzeyleri ve farklı cerrahi tekniklerle birlikte kullanılması çalışmalar arası karşılaştırmayı güçleştirmektedir. Bu nedenle mevcut kanıtlar çoğu durumda tek bir dekontaminasyon yönteminin diğerlerine açık biçimde üstün olduğunu göstermemektedir (Mojaver et al., 2026).

## **Rejenerasyonun Sınırları ve Yeniden Osseointegrasyon**

Yeniden osseointegrasyon(re-osseointegrasyon), peri-implantitis tedavisi sonrasında implant yüzeyinde yeniden kemik-implant temasının oluşmasını ifade eder. Peri-implantitis tedavisinde rejeneratif cerrahi yaklaşımlar klinik ve radyografik kemik dolumu sağlayabilse de, bu bulguların her zaman gerçek histolojik rejenerasyonu temsil etmediği bilinmektedir. Başka bir deyişle, radyografik olarak gözlenen kemik dolumu her zaman re-osseointegrasyon anlamına gelmez.

Histolojik olarak yeni kemik oluşumu, yeni sement benzeri yapı veya implant yüzeyi ile gerçek kemik temasının gösterilmesi klinik çalışmalarda çoğu zaman mümkün

değildir. Bu nedenle klinik/radyografik iyileşme ile biyolojik rejenerasyon arasındaki ayırım, özellikle cerrahi sonrası başarı kriterlerinin yorumlanmasında kritik öneme sahiptir. Bu durum, peri-implantitis tedavilerinde standardize başarı kriterlerinin geliştirilmesi gerektiğini ortaya koymaktadır (Mojaver et al., 2026; Renvert et al., 2018).

### **Lazer Uygulamalarının Yeri**

Lazer teknolojileri peri-implantitis tedavisinde dekontaminasyon amacıyla giderek daha fazla araştırılmaktadır. Ancak lazer sistemleri arasında önemli teknik farklılıklar bulunmaktadır:

- Dalga boyu
- Enerji yoğunluğu
- Uygulama süresi
- Hedef yüzey özellikleri

Bu parametrelerdeki farklılıklar klinik sonuçların karşılaştırılmasını zorlaştırmaktadır. Mevcut kanıtlar, lazer uygulamalarının bazı seçilmiş olgularda adjunktif bir rol oynayabileceğini; ancak tek başına primer tedavi yöntemi olarak kullanılmasının yeterli bilimsel destekten yoksun olduğunu göstermektedir (Heitz-Mayfield & Salvi 2018b)

### **Tanı Eşikleri ve Prevalans Farklılıkları**

Peri-implantitis prevalansı literatürde geniş bir aralıkta bildirilmektedir. Bu durumun başlıca nedeni çalışmalarda kullanılan tanı kriterlerinin farklı olmasıdır. Özellikle radyografik kemik kaybı için kullanılan eşik değerleri 0.5 mm ile 5 mm arasında değişebilmektedir. Tanı eşiklerindeki bu farklılıklar epidemiyolojik verilerin doğrudan

karşılaştırılmasını güçleştirmektedir. Bu nedenle klinik karar verme sürecinde yalnız mutlak kemik kaybı miktarına değil;

- Kemik kaybının progresyonuna
- Sondlamada kanama veya supürasyon varlığına
- Başlangıç radyografik kayıtlarına

birlikte bakılması önerilmektedir (Renvert et al., 2018).

## **SONUÇ**

Dental implant tedavisinde komplikasyonlar, implantların yüksek sağkalım oranlarına rağmen klinik pratiğin önemli bir parçasını oluşturmaktadır. Bu nedenle implant rehabilitasyonunun başarısı yalnızca osseointegrasyonun varlığı ile değerlendirilemez. Güncel yaklaşımda başarı; peri-implant dokuların biyolojik stabilitesi, protetik sistemin mekanik güvenilirliği, estetik uyum ve hastaya özgü risk faktörlerinin uzun dönem kontrolü ile birlikte ele alınmaktadır (Herrera et al., 2023; Law et al., 2017; Romanos et al., 2019; Thoma et al., 2022).

Peri-implant hastalıkların tanı ve tedavisinde özellikle 2017 Dünya Workshop sınıflaması ve bunu takip eden EFP S3 klinik rehberleri, klinik karar süreçlerini önemli ölçüde standartlaştırmıştır. Bu yaklaşım, peri-implant dokuların doğru sınıflandırılması ile başlar ve ardından defekt morfolojisinin değerlendirilmesi ile hasta bazlı risk faktörlerinin analizini içerir. Bu basamaklar dikkate alınmadan yapılan müdahalelerin uzun dönem başarısı sınırlı kalmaktadır (Herrera et al., 2023; Monje & Nart, 2022; Renvert et al., 2018).

Peri-implant mukozitis, biyofilm kaynaklı inflamasyonun reversibl bir formu olarak erken müdahale

açısından önemli bir fırsat sunar. Buna karşılık peri-implantitis, progresif kemik kaybı ile karakterize olup tedavinin çoğu zaman yalnız yüzey dekontaminasyonu ile sınırlı kalmamasını gerektirir. Defekt morfolojisine bağlı olarak rezektif veya rejeneratif cerrahi yaklaşımlar gündeme gelebilir (Herrera et al., 2023; Mojaver et al., 2026). Bununla birlikte, rejeneratif cerrahi sonrasında gözlenen radyografik kemik dolumunun her zaman histolojik anlamda re-osseointegrasyonu temsil etmediği unutulmamalıdır. Bu durum, literatürde raporlanan “başarı” kriterlerinin eleştirel biçimde değerlendirilmesi gerektiğini göstermektedir (Mojaver et al., 2026).

Peri-implant doku yıkımının yalnız bakteriyel biyofilm ile değil, konak yanıtının şiddeti ile de ilişkili olduğu giderek daha iyi anlaşılmaktadır. Özellikle IL-1 ve TNF gibi proinflamatuvar sitokinlerin periodontal ve peri-implant dokulardaki yıkım süreçlerinde merkezi rol oynadığı gösterilmiştir. Bu biyolojik mekanizmalar, gelecekte konak yanıtını hedefleyen biyomodülasyon stratejilerinin implantolojide daha geniş yer bulabileceğini düşündürmektedir (Sailer et al., 2018).

Bununla birlikte güncel klinik pratiğin temelini oluşturan yaklaşım hâlen klasik biyolojik prensiplere dayanmaktadır: risk faktörlerinin modifikasyonu, etkin mekanik dekontaminasyon, uygun cerrahi teknik ve düzenli destekleyici bakım programı (Herrera et al., 2023). Komplikasyonların önlenmesi çoğu zaman tedaviden daha etkili bir stratejidir. Cerrahi travmanın minimize edilmesi, implantın doğru üç boyutlu pozisyonlandırılması, implant-

abutment mikroaralığının yönetimi ve yumuşak doku fenotipinin zamanında optimize edilmesi; hem biyolojik hem de estetik komplikasyon riskini anlamlı ölçüde azaltabilir (Heitz-Mayfield et al., 2018a; Romanos et al., 2019; Thoma et al., 2022). Bunun yanında osteotomi sırasında oluşabilecek termal hasarın önlenmesi ve anatomik yapıların korunması için uygun cerrahi protokol ve preoperatif görüntüleme büyük önem taşımaktadır (Annibali et al., 2008; Araújo et al., 2019; Sailer et al., 2018).

CBCT, özellikle kompleks komplikasyonların değerlendirilmesi ve peri-implant defekt morfolojisinin belirlenmesi açısından önemli bir görüntüleme yöntemidir. Bununla birlikte metal artefaktları ve radyasyon dozu gibi sınırlılıkları nedeniyle seçilmiş olgularda ve endikasyon temelli kullanılmalıdır (Schwarz et al., 2018).

Sonuç olarak implant komplikasyonlarının yönetimi, tek bir müdahale veya teknik ile açıklanabilecek bir süreç değildir. Klinik başarı; tanı, morfoloji, risk değerlendirmesi, uygun tedavi ve uzun dönem bakım basamaklarının bir bütün olarak ele alındığı sistematik bir klinik yaklaşım ile sağlanabilir. Bu yaklaşımın merkezinde ise hastaya özgü risk profilinin doğru değerlendirilmesi ve düzenli destekleyici bakım programlarının uygulanması yer almaktadır (Herrera et al., 2023; Romanos et al., 2019; Thoma et al., 2022).

Bilimsel açıdan değerlendirildiğinde implant tedavisinin başarısı yalnızca cerrahi yerleştirme aşamasıyla sınırlı değildir. Başarı, implantın osseointegrasyonu ile başlayan ve peri-implant dokuların biyolojik stabilitesinin uzun dönem korunmasını içeren dinamik bir süreç olarak

kabul edilmektedir. Bu nedenle implantın kemiğe entegrasyonu tedavinin başlangıç aşamasını temsil ederken, gerçek klinik başarı peri-implant dokuların sağlığının uzun dönem sürdürülebilmesine bağlıdır.

*Tablo 3. Dental İmplant Komplikasyonları, Klinik Bulgular ve Tedavi Yaklaşımı*

| <b>Komplikasyon Tipi</b> | <b>Klinik Bulgular</b>            | <b>İlk Basamak Tedavi</b>        | <b>İleri Tedavi</b>               |
|--------------------------|-----------------------------------|----------------------------------|-----------------------------------|
| Peri-implant mukozitis   | BOP, inflamasyon, kemik kaybı yok | Mekanik debridman, plak kontrolü | Adjunktif antiseptik tedavi       |
| Peri-implantitis         | BOP, süpürasyon, kemik kaybı      | Dekontaminasyon                  | Rezektif veya rejeneratif cerrahi |
| Vida gevşemesi           | Protetik mobilite                 | Vida sıkılması                   | Vida değişimi                     |
| Abutment kırığı          | Protetik stabilite kaybı          | Abutment değişimi                | Yeniden protetik planlama         |

Annibali, S., Ripari, M., LA Monaca, G., Tonoli, F., & Cristalli, M. P. (2008). Local complications in dental implant surgery: prevention and treatment. *ORAL & implantology*, 1(1), 21–33.

<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3476500/>

Herrera, D., Berglundh, T., Schwarz, F., Chapple, I., Jepsen, S., Sculean, A., Kebschull, M., Papapanou, P. N., Tonetti, M. S., Sanz, M., & EFP workshop participants and methodological consultant (2023). Prevention and treatment of peri-implant diseases-The EFP S3 level clinical practice guideline. *Journal of clinical periodontology*, 50 Suppl 26, 4–76.

<https://doi.org/10.1111/jcpe.13823>

Romanos, G. E., Delgado-Ruiz, R., & Sculean, A. (2019). Concepts for prevention of complications in implant therapy. *Periodontology 2000*, 81(1), 7–17. <https://doi.org/10.1111/prd.12278>

**Anahtar Kelimeler:** implantoloji; implant komplikasyonları; implant komplikasyonlarında tedavi

## Kaynakça/References

- Annibali, S., Ripari, M., LA Monaca, G., Tonoli, F., & Cristalli, M. P. (2008). Local complications in dental implant surgery: prevention and treatment. *ORAL & implantology*, 1(1), 21–33.  
<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC3476500/>
- Araújo, M. G., Silva, C. O., Souza, A. B., & Sukekava, F. (2019). Socket healing with and without immediate implant placement. *Periodontology 2000*, 79(1), 168–177.  
<https://doi.org/10.1111/prd.12252>
- Bressan, E., Zucchelli, G., Tommasato, G., Pesce, P., Canullo, L., Consensus Meeting Group Iao, & Grusovin, M. G. (2024). Consensus Report by the Italian Academy of Osseointegration on the Importance of Peri-Implant Soft Tissues. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 60(9), 1393.  
<https://doi.org/10.3390/medicina60091393>
- Camargo, I. B., & Van Sickels, J. E. (2015). Surgical complications after implant placement. *Dental clinics of North America*, 59(1), 57–72.  
<https://doi.org/10.1016/j.cden.2014.08.003>
- Chackartchi, T., Romanos, G. E., & Sculean, A. (2019). Soft tissue-related complications and management around dental implants. *Periodontology 2000*, 81(1), 124–138.  
<https://doi.org/10.1111/prd.12287>
- Heitz-Mayfield, L. J., Aaboe, M., Araujo, M., Carrión, J. B., Cavalcanti, R., Cionca, N., Cochran, D., Darby, I., Funakoshi, E., Gierthmuehlen, P. C., Hashim, D., Jahangiri, L., Kwon, Y., Lambert, F., Layton, D. M., Lorenzana, E. R., McKenna, G., Mombelli, A., Müller, F., Roccuzzo, M., ...

- Yeo, A. (2018a). Group 4 ITI Consensus Report: Risks and biologic complications associated with implant dentistry. *Clinical oral implants research*, 29 Suppl 16, 351–358. <https://doi.org/10.1111/clr.13307>
- Heitz-Mayfield, L. J. A., & Salvi, G. E. (2018b). Peri-implant mucositis. *Journal of periodontology*, 89 Suppl 1, S257–S266. <https://doi.org/10.1002/JPER.16-0488>
- Herrera, D., Berglundh, T., Schwarz, F., Chapple, I., Jepsen, S., Sculean, A., Kebschull, M., Papapanou, P. N., Tonetti, M. S., Sanz, M., & EFP workshop participants and methodological consultant (2023). Prevention and treatment of peri-implant diseases-The EFP S3 level clinical practice guideline. *Journal of clinical periodontology*, 50 Suppl 26, 4–76. <https://doi.org/10.1111/jcpe.13823>
- Howe, M. S., Keys, W., & Richards, D. (2019). Long-term (10-year) dental implant survival: A systematic review and sensitivity meta-analysis. *Journal of dentistry*, 84, 9–21. <https://doi.org/10.1016/j.jdent.2019.03.008>
- Jose, E. P., Paul, P., & Reche, A. (2023). Soft Tissue Management Around the Dental Implant: A Comprehensive Review. *Cureus*, 15(10), e48042. <https://doi.org/10.7759/cureus.48042>
- Law, C., Alam, P., & Borumandi, F. (2017). Floor-of-Mouth Hematoma Following Dental Implant Placement: Literature Review and Case Presentation. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 75(11), 2340–2346. <https://doi.org/10.1016/j.joms.2017.07.152>

Liaw, K., Delfini, R. H., & Abrahams, J. J. (2015). Dental Implant Complications. *Seminars in ultrasound, CT, and MR*, 36(5), 427–433. <https://doi.org/10.1053/j.sult.2015.09.007>

Manfredini, M., Poli, P. P., Giboli, L., Beretta, M., Maiorana, C., & Pellegrini, M. (2024). Clinical Factors on Dental Implant Fractures: A Systematic Review. *Dentistry journal*, 12(7), 200. <https://doi.org/10.3390/dj12070200>

Mojaver, S., Zad, A., Sarmiento, H., & Fiorellini, J. P. (2026). Efficacy of supportive peri-implant therapy in the management of peri-implant mucositis and peri-implantitis: A systematic review. *Journal of the American Dental Association* (1939), 157(2), 141–152.e4. <https://doi.org/10.1016/j.adaj.2025.08.015>

Monje, A., & Nart, J. (2022). Management and sequelae of dental implant removal. *Periodontology 2000*, 88(1), 182–200. <https://doi.org/10.1111/prd.12418>

Renvert, S., Persson, G. R., Pirih, F. Q., & Camargo, P. M. (2018). Peri-implant health, peri-implant mucositis, and peri-implantitis: Case definitions and diagnostic considerations. *Journal of periodontology*, 89 Suppl 1, S304–S312. <https://doi.org/10.1002/JPER.17-0588>

Romanos, G. E., Delgado-Ruiz, R., & Sculean, A. (2019). Concepts for prevention of complications in implant therapy. *Periodontology* 2000, 81(1), 7–17. <https://doi.org/10.1111/prd.12278>

Sailer, I., Strasding, M., Valente, N. A., Zwahlen, M., Liu, S., & Pjetursson, B. E. (2018). A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. *Clinical oral implants*

*research*, 29 *Suppl* 16, 184–198.  
<https://doi.org/10.1111/clr.13277>

Schwarz, F., Derks, J., Monje, A., & Wang, H. L. (2018). Peri-implantitis. *Journal of clinical periodontology*, 45 *Suppl* 20, S246–S266. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12954>

Thoma, D. S., Gil, A., Hämmerle, C. H. F., & Jung, R. E. (2022). Management and prevention of soft tissue complications in implant dentistry. *Periodontology* 2000, 88(1), 116–129. <https://doi.org/10.1111/prd.12415>

## BÖLÜM 10

### YAŞLILARDA AĞIZ BAKIMI

İZZET MELİH GÜRKAN<sup>1</sup>  
SİBEL ÖZDEMİR<sup>2</sup>

#### Giriş

Yaşlanma, tüm bireyleri etkileyen doğal ve kaçınılmaz bir biyolojik süreçtir. Son yıllarda tıp ve halk sağlığı alanındaki ilerlemeler sayesinde yaşam süresi belirgin şekilde uzamış ve buna paralel olarak yaşlı nüfus oranı artmıştır. (Gil-Montoya et al., 2015) Bu demografik değişim, sağlık hizmetlerinin planlanmasını önemli ölçüde etkilemekte olup özellikle ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin yeniden yapılandırılmasını gerekli kılmaktadır.

Ağız sağlığı, bireylerin genel sağlığını, beslenme durumunu, sosyal yaşamını ve yaşam kalitesini doğrudan etkileyen temel bir bileşen olarak kabul edilmektedir (Peres et al., 2019; Tonetti et al.,

---

<sup>1</sup> Arş. Gör. Dr. Eskişehir Osmangazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji Anabilim Dalı Eskişehir, Türkiye, Orcid: 0000-0002-7267-4798

<sup>2</sup> Uzman Doktor, Yunus Emre Devlet Hastanesi, Eskişehir, Orcid:0009-0003-4671-0964

2017). Yaşlı bireylerde diş çürüğü, periodontal hastalıklar, diş kaybı, ağız kuruluğu ve oral maligniteler gibi durumlar yüksek prevalans göstermektedir. (Kassebaum et al., 2014; Genco & Sanz, 2020)

Bununla birlikte ağız sağlığı ile sistemik sağlık arasındaki ilişki giderek daha fazla önem kazanmaktadır. Özellikle periodontal hastalıkların kardiyovasküler ve serebrovasküler hastalıklarla ilişkili olduğu gösterilmiştir. (Holmstrup et al., 2017) Bu çift yönlü ilişki, ağız sağlığının yalnızca lokal bir durum olmadığını, aynı zamanda sistemik sağlığın önemli bir bileşeni olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu nedenle yaşlı bireylerin ağız sağlığının korunması ve iyileştirilmesi multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir. Diş hekimleri, tıp hekimleri ve diğer sağlık profesyonellerinin iş birliği içinde çalışması, yaşlı bireylerde optimal sağlık sonuçlarının elde edilmesi açısından büyük önem taşımaktadır.

## **Genel Bilgiler**

### **Yaşlılarda Ağız Sağlığı Sorunları**

Yaşlanma, kaçınılmaz bir biyolojik süreç olup, son yıllarda yaşam süresinin uzamasıyla birlikte yaşlı nüfus oranı belirgin şekilde artmıştır. (Razak et al., 2014; Gil-Montoya et al., 2015) Bu demografik değişim, sağlık hizmetlerinin sunumunu etkilemekte ve özellikle ağız ve diş sağlığı hizmetlerinin önemini artırmaktadır. (Gil-Montoya et al., 2015)

Ağız sağlığı, bireylerin genel sağlığı ve yaşam kalitesi ile doğrudan ilişkilidir. (Peres et al., 2019) Yaşlı bireylerde diş çürüğü, periodontal hastalıklar, diş kaybı ve kserostomi gibi durumlar yaygın olarak görülmektedir. (Kassebaum et al., 2014; Genco & Sanz, 2020)

Bununla birlikte, periodontal hastalıkların kardiyovasküler ve serebrovasküler hastalıklarla ilişkili olduğu gösterilmiş olup, ağız sağlığı ile sistemik sağlık arasında güçlü bir ilişki bulunmaktadır. (Holmstrup et al., 2017)

Bu nedenle yaşlı bireylerde ağız sağlığının korunması ve iyileştirilmesi, multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir. (Lamster et al., 2016)

### **Beslenme ve Oral Sağlık**

Yeterli ve dengeli beslenme, yaşlı bireylerin genel sağlığını ve yaşam kalitesini sürdürmede temel bir faktördür. Yetersiz beslenme, fiziksel ve zihinsel fonksiyonlarda bozulmaya yol açarak yaşlanma sürecinin olumsuz etkilerini artırabilmektedir. (Soini et al., 2003)

Ağız sağlığı ile beslenme durumu arasında çift yönlü bir ilişki bulunmaktadır. Kötü ağız sağlığı, beslenme alışkanlıklarını olumsuz yönde etkileyebilirken; yetersiz beslenme de ağız dokularının bütünlüğünü bozarak oral hastalıklara yatkınlığı artırmaktadır. (Soini et al., 2003) Özellikle gevşek veya ağırlı dişler ile uyumsuz protezler, bireylerin besin tüketimini kısıtlayarak malnütrisyonu katkıda bulunabilmektedir.

Yaşlanma ile birlikte bazal metabolizma hızının azalması ve fiziksel aktivitenin düşmesi nedeniyle enerji gereksinimi genellikle azalır. Bununla birlikte, protein, vitamin ve mineral ihtiyacı devam etmektedir. Özellikle kalsiyum, demir, çinko ve D vitamini gibi mikro besin öğelerinin yetersiz alımı yaşlı bireylerde sık görülmektedir. (Razak et al., 2014)

Çiğneme fonksiyonunun bozulması, eksik dişler ve uyumsuz protezler nedeniyle besin seçiminde değişikliklere yol açabilmektedir. Bu durum, daha yumuşak ve genellikle karbonhidrat

açısından zengin gıdaların tercih edilmesine neden olarak kök çürüğü riskini artırabilmektedir. (Soini et al., 2003)

### **Yaşlanmayla Görülen Bilişsel Değışimler**

Yaşlanma süreci ile birlikte bilişsel fonksiyonlarda azalma ve işlev kaybı sık gözlenen durumlardır. (Yellowitz, 2005) Bilişsel yetilerdeki bu değışimler, bireylerin sağlık kararlarını verme ve tedavi süreçlerini anlama kapasitesini doğrudan etkileyebilmektedir. (Berkey et al., 1996)

Yaşlı bireylerde tedavi planlaması yapılırken, iletişimin açık ve anlaşılır olması büyük önem taşımaktadır. Tedaviye ilişkin bilgilerin sade bir dil ile açıklanması ve gerektiğinde tekrar edilmesi önerilmektedir. Bununla birlikte, bilişsel fonksiyonları azalmış bireylerde verilen bilgilerin unutulma olasılığı yüksek olduğundan, klinik kayıtların eksiksiz tutulması gerekmektedir. (Meskin & Berg, 2000)

İleri derecede bilişsel bozukluğu bulunan bireylerde tedavi süreçleri daha karmaşık hale gelmektedir. Bu durumlarda hasta onamı, etik açıdan dikkatle değerlendirilmesi gereken önemli bir konudur. Ancak bilişsel yetersizlik, ağız sağlığı bakımının ihmal edilmesi için bir gerekçe oluşturmamalıdır. Bu bireylerde de uygun ve sürdürülebilir ağız sağlığı hizmetlerinin sağlanması gerekmektedir. (Berkey et al., 1996)

### **Yaşlanmayla Görülen Periodontitis**

Periodontal hastalıklar, yaşlı bireylerde en sık görülen kronik inflamatuvar hastalıklar arasında yer almakta olup, diş kaybının başlıca nedenlerinden biridir. (Kassebaum et al., 2014; Genco & Sanz, 2020)

Yaşlanma ile birlikte periodontal dokularda meydana gelen yapısal ve fonksiyonel değişiklikler, periodontal hastalıklara yatkınlığı artırmaktadır.

Periodontitis, dental plak kaynaklı mikroorganizmalar ile konak bağışıklık yanıtı arasındaki etkileşim sonucu gelişen kronik inflamatuvar bir hastalıktır. Yaşlı bireylerde immün yanıtın değişmesi, inflamatuvar süreçlerin daha belirgin hale gelmesine neden olabilmektedir. (Genco & Sanz, 2020)

Epidemiyolojik çalışmalar, ileri yaş ile birlikte periodontal hastalık prevalansının arttığını göstermektedir. Özellikle ataşman kaybı ve alveolar kemik rezorpsiyonu yaşlı bireylerde daha yaygın olarak gözlenmektedir. (Kassebaum et al., 2014) Bununla birlikte, bu durumun yalnızca yaşlanmaya bağlı olmadığı; yaşam boyu biriken plak kontrol yetersizliği ve çevresel faktörlerin de önemli rol oynadığı bilinmektedir.

Ayrıca periodontal hastalıkların diyabet, kardiyovasküler hastalıklar ve serebrovasküler hastalıklar gibi sistemik hastalıklarla ilişkili olduğu gösterilmiştir. (Holmstrup et al., 2017) Bu durum, periodontal hastalıkların yalnızca lokal bir enfeksiyon değil, aynı zamanda sistemik sağlığı etkileyen önemli bir inflamatuvar durum olduğunu ortaya koymaktadır.

Bu nedenle yaşlı bireylerde periodontal hastalıkların erken tanısı, etkin tedavisi ve düzenli takibi büyük önem taşımaktadır. Koruyucu periodontal yaklaşımlar ve bireyselleştirilmiş tedavi planları, hastalığın ilerlemesini önlemede temel stratejilerdir.

### **Yaşlanmayla Görülen Hiposalivasyon ve Kserestomia**

Kserostomi, tükürük bezlerinin fonksiyonunda azalma sonucu ortaya çıkan ve yaşlı bireylerde sık görülen önemli bir oral sağlık

sorunudur. (Aliko et al., 2015) Tükürük; ağız mukozasının korunması, dişlerin remineralizasyonu, çiğneme ve yutma fonksiyonları ile antimikrobiyal savunma açısından kritik rol oynamaktadır. Bu nedenle tükürük akışındaki azalma, ağız sağlığı üzerinde çok yönlü olumsuz etkilere yol açmaktadır.

Yaşlanmanın kendisi sınırlı düzeyde tükürük azalmasına neden olsa da, kserostominin en önemli nedenleri arasında polifarmasi ve sistemik hastalıklar yer almaktadır. Özellikle antihipertansifler, antidepresanlar ve antihistaminikler gibi ilaçlar tükürük akışını azaltarak kserostomi gelişimine katkıda bulunmaktadır. (Turner & Ship, 2007)

Kserostomi; kök çürüklerinde artış, oral kandidiyazis, mukozal irritasyon, yutma güçlüğü ve konuşma problemleri gibi birçok klinik duruma neden olabilmektedir. Ayrıca protez kullanımında zorluklara yol açarak yaşam kalitesini olumsuz yönde etkileyebilmektedir. (Aliko et al., 2015)

Kserostomi yönetiminde temel yaklaşım, altta yatan nedenin belirlenmesi ve mümkünse ortadan kaldırılmasıdır. Tükürük akışını artırmaya yönelik farmakolojik ajanlar, yapay tükürük preparatları ve semptomatik tedaviler uygulanabilmektedir. Bunun yanı sıra hastalara sık su tüketimi, şekersiz sakız kullanımı ve uygun ağız hijyeni alışkanlıkları önerilmektedir.

### **Ağız Mukozasında Yaşa Bağlı Değişiklikler**

Yaşlanma süreci ile birlikte ağız mukozasında çeşitli yapısal ve fonksiyonel değişiklikler meydana gelmektedir. Epitel dokuda incelme, keratinizasyon değişiklikleri ve hücresel yenilenme hızında azalma, yaşlı bireylerde sık gözlenen bulgular arasındadır. (Lamster et al., 2016)

Bağ dokusunda kollajen liflerin yapısında değişiklikler meydana gelirken, elastikiyet azalmakta ve doku direnci zayıflamaktadır. Bu durum, travmaya karşı duyarlılığın artmasına ve yara iyileşmesinin gecikmesine neden olabilmektedir. (Gil-Montoya et al., 2015)

Ayrıca yaşlanma ile birlikte tükürük bezlerinin fonksiyonunda azalma ve mukozal kuruluk gelişimi gözlenebilmektedir. Bu durum, mukozanın korunma kapasitesini azaltarak enfeksiyonlara ve irritasyonlara yatkınlığı artırmaktadır. (Aliko et al., 2015)

Yaşlı bireylerde protez kullanımı da mukozal değişiklikler üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Uyumlu olmayan protezler, kronik travmaya bağlı olarak ülserasyon, epulis fissuratum ve protez stomatiti gibi lezyonların gelişimine neden olabilmektedir.

Bu nedenle yaşlı bireylerde ağız mukozasının düzenli olarak değerlendirilmesi, erken lezyonların tanınması ve uygun tedavi yaklaşımlarının planlanması büyük önem taşımaktadır.

### **Yaşlanmayla Birlikte Dişlerde Görülen Değişimler**

Yaşlanma süreci ile birlikte diş dokularında hem yapısal hem de fonksiyonel değişiklikler meydana gelmektedir. Dişler zamanla uzun süreli mekanik kuvvetler ve kimyasal ajanlara maruz kalmanın etkisiyle morfolojik ve histolojik değişiklikler gösterir. Bu süreçte dişlerin makroskopik yapısında aşınma ve şekil değişiklikleri belirgin hale gelmektedir. (Carvalho & Lussi, 2017)

Mine dokusunda yaşla birlikte attrisyon, abrazyon ve erozyon gibi aşınma türleri gözlenmekte olup, bu durum diş yüzeyinde düzleşme, mine kalınlığında azalma ve renk değişikliklerine yol açmaktadır. Ayrıca mine tabakasının incilmesi ile birlikte alttaki dentin dokusunun daha fazla görünür hale gelmesi, dişlerin daha

koyu ve mat bir renk almasına neden olmaktadır. (Papaz et al., 1991; Carvalho & Lussi, 2017)

Dentin dokusunda ise sekonder ve tersiyer dentin oluşumu artmakta, buna bağlı olarak pulpa odası daralmakta ve dentin tübülllerinde skleroz gelişmektedir. Bu değişiklikler dentinin geçirgenliğini azaltarak dış uyaranlara karşı duyarlılığı azaltırken, aynı zamanda restoratif ve endodontik işlemleri zorlaştırabilmektedir. (Chan et al., 2021)

Pulpa dokusunda yaşlanmaya bağlı olarak hücresel yoğunlukta azalma, vaskülaritede gerileme ve sinir liflerinde dejeneratif değişiklikler meydana gelmektedir. Bu durum pulpanın rejeneratif kapasitesinin azalmasına ve travma veya enfeksiyonlara karşı verdiği yanıtın zayıflamasına neden olmaktadır. (Gil-Montoya et al., 2015)

Yaşlanma ile birlikte diş aşınmasının prevalansı da artmaktadır. Diş aşınması atrizyon, abrazyon ve erozyon gibi farklı mekanizmalar sonucu gelişebilir. Atrizyon fizyolojik bir süreç olup dişler arası temasla meydana gelirken, abrazyon dış mekanik kuvvetlere bağlı olarak oluşur ve genellikle servikal bölgede gözlenir. Erozyon ise kimyasal çözünme sonucu oluşmakta ve diş yüzeyinde parlak, yuvarlak kenarlı lezyonlarla karakterize edilmektedir. (Liu et al., 2014; Burke & McKenna, 2011)

Ayrıca yaşlanma sürecinde diş renginde koyulaşma, translüsenside azalma ve diş dokularında kırılabilirlik artışı gibi estetik ve mekanik değişiklikler de görülmektedir. Bu değişiklikler, yaşlı bireylerde hem estetik beklentiler hem de fonksiyonel gereksinimler açısından tedavi planlamasında dikkate alınması gereken önemli klinik faktörlerdir.

## **Yaşlanmayla Görülen Dişsizlik**

Diş kaybı, ileri düzey diş çürüğü ve periodontitisin son aşamasını temsil etmekte olup zamanla parsiyel veya tam dişsizliğe yol açarak genel ağız sağlığını olumsuz etkilemektedir. (Gil-Montoya et al., 2015; Chan et al., 2021)

Diş çekimini takiben komşu dişlerde devrilme veya yer değiştirme, karşıt dişlerde ise dişsiz boşluğa doğru aşırı uzama (supraerupsiyon) görülebilmektedir. (Craddock et al., 2007) Proksimal temasların kaybı ve interproksimal boşlukların artması, yiyecek retansiyonuna neden olarak çürük oluşumu ve periodontal hastalık gelişme riskini artırmaktadır. Ön dişlerin kaybı estetik görünüm ve konuşma fonksiyonunu etkilerken, çoklu diş eksiklikleri çiğneme fonksiyonunda belirgin bozulmalara yol açmaktadır. (Chan et al., 2021)

Diş kaybına bağlı gelişen dişsizlik veya fonksiyonel diş eksikliği, yaşlı bireylerin beslenme alışkanlıklarını olumsuz etkileyerek yetersiz beslenme riskini artırmaktadır. Yapılan sistematik derleme ve meta-analizlerde bu riskin yaklaşık %21 oranında arttığı bildirilmiştir. (Zelig et al., 2022)

Bunun yanı sıra diş kaybı; sosyal statü, öz saygı ve ağız sağlığıyla ilişkili yaşam kalitesi üzerinde de olumsuz etkilere yol açmaktadır. (Nordenram et al., 2013) Psikososyal açıdan değerlendirildiğinde, diş kaybı bulunan bireylerde depresyon gelişme riskinin arttığı ve bu artışın yaklaşık %28 düzeyinde olduğu rapor edilmiştir. (Cademartori et al., 2018)

Ayrıca, diş kaybı ile bilişsel fonksiyonlar arasında anlamlı bir ilişki bulunmaktadır. Birden fazla diş eksik olan yaşlı bireylerde demans riskinin daha yüksek olduğu, buna karşılık daha fazla doğal dişe sahip bireylerde bu riskin daha düşük olduğu gösterilmiştir. (Fang et al., 2018)

## **Bakım Stratejileri**

Yaşlı bireylerde görülen ağız sağlığı sorunlarının yönetimi, çok boyutlu ve multidisipliner bir yaklaşım gerektirmektedir. Bu süreçte bireyin sistemik durumu, fonksiyonel kapasitesi, bilişsel durumu ve sosyal koşulları birlikte değerlendirilmelidir.

### **Koruyucu Tedavi Yaklaşımları**

#### **Mekanik plak temizliği**

Dünya genelinde yapılan çalışmalar, özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük yaşlı bireylerde profesyonel diş sağlığı hizmetlerinden yararlanma oranının düşük olduğunu göstermektedir. (Genco & Sanz, 2020)

Yaşlı bireylerde en yaygın önerilen fırçalama yöntemi, yumuşak kıllı diş fırçası ile uygulanan Bass tekniğidir. Diş eti çekilmesi bulunan bireylerde, sement aşınmasını ve daha fazla çekilmeyi önlemek amacıyla ekstra yumuşak diş fırçası kullanımı, düşük basınç uygulanması ve uygun fırçalama tekniklerinin öğretilmesi önemlidir. (van der Weijden & Slot, 2011; Slot et al., 2012; Tonetti et al., 2017)

Plak birikimi; mevcut restorasyonlar, eksik dişler ve gingival çekilme varlığında daha da artmaktadır. Ayrıca hareketli protez kullanımı da plak retansiyonunu artırabilmektedir. Yaşlı bireylerde el becerisinin azalması, görme problemleri ve Parkinson hastalığı, felç veya ileri derecede artrit gibi sistemik durumlara bağlı fiziksel kısıtlılıklar, mekanik plak kontrolünü zorlaştırmaktadır. (Razak et al., 2014; Delwel et al., 2018)

Bu nedenle yaşlı bireylerin etkili ağız hijyeni alışkanlıkları kazanmasına destek olunmalıdır. El becerisi azalmış bireylerde

elektrikli diş fırçaları, modifiye edilmiş tutacaklara sahip manuel fırçalar veya bireye özel adapte edilmiş yardımcı araçlar kullanılabilir. (Slot et al., 2012)

### **Ağız Gargaraları**

Terapötik ağız gargaraları, diş yüzeyi ve ağız dokuları üzerinde koruyucu ve tedavi edici etkilere sahip olup çeşitli aktif bileşenler içermektedir. Bu ürünler klorheksidin, sodyum benzoat, sanguinaria, florür ve diğer remineralize edici ajanları içerebilir ve uygun endikasyonlarda yaşlı bireylerde kullanılabilir. (Persson et al., 1991)

Klorheksidin içeren gargaralar, özellikle gingivitis tedavisinde etkili olup plak bakterilerine karşı güçlü antibakteriyel etki gösterir. Bu sayede mekanik plak kontrolünün yetersiz olduğu bireylerde önemli bir destek sağlar. Özellikle fiziksel veya bilişsel kısıtlılığı bulunan hastalarda ve bağışıklık sistemi baskılanmış bireylerde oral mukozit ve kandidiyazis riskinin azaltılmasında yararlı olduğu bildirilmektedir. (Persson et al., 1991; van der Weijden & Slot, 2011)

Florürün çürük önleyici etkisi üç temel mekanizmaya dayanmaktadır: mine yapısına florapatit şeklinde katılarak demineralizasyona direnci artırması, erken çürük lezyonlarının remineralizasyonunu desteklemesi ve antibakteriyel etki göstermesi. Bu nedenle florür içeren jeller, vernikler, gargaralar ve diş macunları, çürük riski yüksek yaşlı bireylerde önemli koruyucu ajanlardır. (Marinho et al., 2013; Petersen & Yamamoto, 2005)

Remineralize edici ağız gargaraları, özellikle kserostomiye bağlı olarak sürekli yeni çürük lezyonları gelişen bireylerde tercih edilmektedir. Bu ajanlar, mine ve sementten kaybedilen kalsiyum ve fosfatın yeniden kazanılmasını sağlar. Topikal florürlerle birlikte kullanıldığında etkinliklerinin arttığı bildirilmektedir. (Chan et al., 2021)

## Hasta Eğitimi ve Motivasyonu

Yaşı bireyler için koruyucu diş hekimliği danışmanlığı, iki temel bileşenden oluşmaktadır: eğitim ve motivasyon. Hasta eğitimi; mevcut ve geçmiş ağız hastalıklarının nedenleri, uygulanan tedavilerin gerekliliği ve yeni hastalıkların önlenmesine yönelik yaklaşımlar hakkında hastaya verilen sistematik bilgileri kapsamaktadır. Bu süreçte, hastanın bilgi düzeyi ve bilişsel kapasitesi dikkate alınarak etiyoolojiye ilişkin anlaşılır ve kapsamlı açıklamalar yapılmalıdır. (Petersen & Yamamoto, 2005)

Diş hekimi, evde bakım uygulamalarına yönelik eğitim verirken yaş faktöründen bağımsız olarak yapılandırılmış bir eğitim modeli izlemelidir. Danışmanlık sürecinde temel yaklaşım; uygulanacak adımların açıklanması, uygulamanın gösterilmesi ve hastanın bu becerileri yeterli düzeyde kazanana kadar tekrar etmesinin sağlanmasıdır. (Petersen & Yamamoto, 2005)

Bununla birlikte, yalnızca bilgi ve beceri kazandırılması, ağız sağlığının sürdürülebilir şekilde korunması için yeterli değildir. Etkin bir koruyucu yaklaşım için hasta ile diş hekimi arasında karşılıklı sorumlulukların paylaşıldığı bir tedavi iş birliği oluşturulmalıdır. Hastanın önerilen koruyucu önlemleri benimsemesi ve uygulaması konusunda motive edilmesi, uzun dönem başarının temelini oluşturmaktadır. (Gil-Montoya et al., 2015)

Ayrıca, ağız hastalıklarının yaşlanmanın kaçınılmaz bir sonucu olduğu yönündeki yanlış inanışların düzeltilmesi, hasta motivasyonu açısından büyük önem taşımaktadır. Bu bağlamda diş hekimleri, yaşı bireylerde koruyucu yaklaşımların etkinliğini vurgulamalı ve bireylerin ağız sağlığını koruyabileceği konusunda farkındalık oluşturmalıdır. (Chan et al., 2021)

İster evde ister sağlık kuruluşlarında yaşayan yaşlı bireyler için ağız sağlığı hizmetlerinin erken tanı, nleme ve tedaviyi kapsayacak şekilde planlanması gerekmektedir. Bu hizmetlerin etkin şekilde yürütülebilmesi, yalnızca diş hekimlerinin değil, farklı sağlık disiplinlerinden profesyonellerin de sürece dahil olduğu multidisipliner bir yaklaşımı zorunlu kılmaktadır. (Vasthare et al., 2019)

### **Protetik Bakım ve Kserostomi Yönetimi**

Yaşlı bireylerde protetik rehabilitasyon ve tükürük fonksiyonlarının yönetimi, ağız sağlığının korunmasında önemli bir yer tutmaktadır. Protez kullanımı sırasında ortaya çıkan rahatsızlıklar, uygun klinik yaklaşımlar ile azaltılabilir. Bu kapsamda, yumuşak astar materyalleri özellikle geleneksel protez tabanını tolere edemeyen hastalarda tercih edilmekte olup, keskin alveoler kretler veya ince ve elastikiyeti azalmış submukozal dokulardan kaynaklanan ağrının azaltılmasında etkili olmaktadır. (Sinclair et al., 1996)

Doku düzenleyiciler, protez uyumunu artırarak irritasyon göstermiş dokuların iyileşmesini desteklemekte ve protez taşıyıcı dokuların sağlığının yeniden kazanılmasına katkı sağlamaktadır. (Müller et al., 2007) Ayrıca, overdenture protezler mevcut dişler veya kökler üzerine uygulanabilmekte olup, doğal destek sağlamaları sayesinde oklüzyon ve çiğneme sırasında stabiliteyi artırmakta ve mukozal dokular üzerindeki travmayı azaltmaktadır. (Müller et al., 2007)

Yaşlı bireylerde sıklıkla görülen kserostomi, hem protez konforunu hem de genel ağız sağlığını olumsuz etkileyen önemli bir durumdur. Tükürük sekresyonunun azalması, mukozal kuruluk, rk riskinde artış ve protez kullanımında güçlük gibi sorunlara yol açmaktadır. Bu nedenle kserostomi yönetimi, protetik tedavinin

ayrılmaz bir parçası olarak değerlendirilmelidir. (Turner & Ship, 2007)

Tükürük akışını artırmak amacıyla ksilitol içeren sakız çiğneme veya şekersiz sert şekerlerin kullanımı gibi mekanik ve gustatuar uyarılar önerilmektedir. Ayrıca çiğneme fonksiyonu gerektiren besinlerin tüketimi tükürük bezlerini fizyolojik olarak uyararak sekresyonu artırabilmektedir. (Daniels & Wu, 2000)

Şiddetli kserostomi vakalarında pilokarpin hidroklorür gibi kolinerjik ajanlar kullanılabilmekte olup, özellikle radyoterapiye bağlı tükürük bezi disfonksiyonu, Sjögren sendromu ve ilaç kaynaklı kserostomi durumlarında etkinliği gösterilmiştir. (Johnson et al., 1993; Vivino et al., 1999)

Tükürük ikame ürünleri; pastil, sprej, gargara (alkolsüz) veya protezlerde rezervuar sistemleri şeklinde uygulanabilmekte olup, oral mukozanın nemlendirilmesine katkı sağlamaktadır. Bu ürünler arasında keten tohumu bazlı preparatlar gibi biyouyumlu ajanların kayganlaştırıcı ve nemlendirici etkileri bulunmaktadır. (Petersen & Yamamoto, 2005) Bununla birlikte, limon bazlı ürünlerin sık kullanımı mine üzerinde aşındırıcı etki oluşturabileceğinden kaçınılmalıdır.

Ayrıca kserostomiye bağlı artan çürük riskini azaltmak amacıyla florür uygulamaları önerilmektedir. Düşük riskli bireylerde günlük düşük doz florürlü gargara yeterli olabilirken, yüksek risk grubunda topikal florür jelleri veya vernik uygulamaları ile koruyucu etki artırılabilir. (Petersen & Yamamoto, 2005)

### **Dental Tedavi Yaklaşımları**

Yaşlı bireylerde dental tedavi planlaması; sistemik hastalıklar, kognitif durum, ilaç kullanımı, fonksiyonel kapasite ve bireyin ağız

hijyeni alışkanlıkları gibi çok sayıda faktörden etkilenmektedir. Bu nedenle tedavi öncesinde hastanın ağız hijyenini sürdürebilme kapasitesi ve tedaviye uyumu dikkatle değerlendirilmelidir. (Müller et al., 2007)

Periodontal tedavide öncelikli yaklaşım cerrahi olmayan yöntemler olup, uygun olgularda cerrahi tedaviler de uygulanabilmektedir. Yaş tek başına cerrahi için bir kontrendikasyon oluşturmaz; ancak fonksiyonel olarak bağımlı bireylerde palyatif ve destekleyici periodontal bakım daha uygun bir yaklaşım olabilir. (Petersen & Yamamoto, 2005)

Endodontik tedaviler yaşlı bireylerde daha kompleks hale gelebilmektedir. Uzun süre ağızda kalan dişlerde sekonder dentin oluşumu ve pulpa kalsifikasyonları artmakta, bu durum kök kanal tedavisini zorlaştırmaktadır. Ayrıca restoratif ve anatomik değişiklikler de tedavi sürecini karmaşıktırmaktadır. Buna rağmen, uygun endikasyonlarda diş çekimi yerine konservatif yaklaşımlar ve kök kanal tedavisi tercih edilmelidir. (Müller et al., 2007)

Restoratif ve konservatif tedavilerde, çürük lezyonlarının erken dönemde tedavisi ve diş aşınmasının kontrolü büyük önem taşımaktadır. Diş aşınmasının yönetimi; etiyolojik faktörlerin belirlenmesi, aşınmanın önlenmesi ve gerekli durumlarda sabit veya hareketli restorasyonlarla fonksiyonun yeniden sağlanmasını içermektedir. Ayrıca Japonya’da uygulanan “8020” hedefi, bireylerin ileri yaşta en az 20 doğal dişe sahip olmalarının yaşam kalitesi ve fonksiyonel yeterlilik açısından önemli olduğunu vurgulamaktadır. (Akifusa et al., 2005)

## **Sonuç ve Öneriler**

Dünyada, yaşlı nüfus çarpıcı bir hızla artmaktadır. Ağız ve genel sağlık birbiriyle ilişkilidir ve bazen çift yönlü bir ilişki içindedir.

Yaşlıların yaşadığı ağız hastalıklarının birçoğu önlenabilir veya tedavi edilebilir olmasına rağmen, bu kişilerin çoğu gerekli tedaviden faydalanamamaktadır. Yaşlıların bakımının ihmal edilmemesini sağlamak için, sağlık hizmeti sağlayıcılarının sağlıklı yaşlanmayı teşvik etme ve yaşam kalitesini koruma yöntemlerinin geliştirilmesi ve iyileştirilmesi konusunda eğitilmesi gerekmektedir. Diş hekimliği mesleği, yaşlılar tarafından koruyucu diş hizmetlerinden yararlanma oranını artırmaya çalışmalıdır. Yaşlıların koruyucu diş sağlığı bilincini artırmalı ve hem koruyucu hem de tedavi hizmetlerini yaşlı nüfus için daha erişilebilir hale getirmelidir. Diş hekimleri, yaşlı diş bakımının artan ihtiyacını karşılamak için geriatric diş hekimliğindeki güncel bilgi ve becerilerini güncellemelidir.

## Kaynakça

Akifusa, S., Soh, I., Ansai, T., Hamasaki, T., Takata, Y., Yohida, A.,...Takehara, T. (2005). Relationship of number of remaining teeth to health-related quality of life in community-dwelling elderly. *Gerodontology*, 22(2), 91-97. <https://doi.org/10.1111/j.1741-2358.2005.00059.x>

Aliko, A., Wolff, A., Dawes, C., Aframian, D., Proctor, G., Ekström, J.,...Vissink, A. (2015). World Workshop on Oral Medicine VI: clinical implications of medication-induced salivary gland dysfunction. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 120(2), 185-206. <https://doi.org/10.1016/j.oooo.2014.10.027>

Cademartori, M. G., Gastal, M. T., Nascimento, G. G., Demarco, F. F., & Corrêa, M. B. (2018). Is depression associated with oral health outcomes in adults and elders? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*, 22(8), 2685-2702. <https://doi.org/10.1007/s00784-018-2611-y>

Chalmers, J., Carter, K., & Spencer, A. (2002). Caries incidence and increments in community-living older adults with and without dementia. *Gerodontology*, 19(2), 80-94

Carvalho, T. S., & Lussi, A. (2017). Age-related morphological, histological and functional changes in teeth. *Journal of oral rehabilitation*, 44(4), 291-298.

Chan, A. K. Y., Tamrakar, M., Jiang, C. M., Lo, E. C. M., Leung, K. C. M., & Chu, C.-H. (2021). Common Medical and Dental Problems of Older Adults: A Narrative Review. *Geriatrics*, 6(3), 76.

Craddock, H. L., Youngson, C. C., Manogue, M., & Blance, A. (2007). Occlusal changes following posterior tooth loss in adults.

Part 1: a study of clinical parameters associated with the extent and type of supraeruption in unopposed posterior teeth. *J Prosthodont*, 16(6), 485-494. <https://doi.org/10.1111/j.1532-849X.2007.00212.x>

Delwel, S., Binnekade, T. T., Perez, R., Hertogh, C., Scherder, E. J. A., & Lobbezoo, F. (2018). Oral hygiene and oral health in older people with dementia: a comprehensive review with focus on oral soft tissues. *Clin Oral Investig*, 22(1), 93-108. <https://doi.org/10.1007/s00784-017-2264-2>

Fang, W. L., Jiang, M. J., Gu, B. B., Wei, Y. M., Fan, S. N., Liao, W.,...Liu, J. (2018). Tooth loss as a risk factor for dementia: systematic review and meta-analysis of 21 observational studies. *BMC Psychiatry*, 18(1), 345. <https://doi.org/10.1186/s12888-018-1927-0>

Genco, R. J., & Sanz, M. (2020). Clinical and public health implications of periodontal and systemic diseases: An overview. *Periodontology 2000*, 83(1), 7-13.

Gil-Montoya, J. A., Ferreira de Mello, A. L., Barrios, R., Gonzalez-Moles, M. A., & Bravo, M. (2015). Oral health in the elderly patient and its impact on general well-being: a nonsystematic review. *Clinical interventions in aging*, 461-467.

Holmstrup, P., Damgaard, C., Olsen, I., Klinge, B., Flyvbjerg, A., Nielsen, C. H., & Hansen, P. R. (2017). Comorbidity of periodontal disease: two sides of the same coin? An introduction for the clinician. *Journal of oral microbiology*, 9(1), 1332710

Kassebaum, N., Bernabé, E., Dahiya, M., Bhandari, B., Murray, C., & Marcenes, W. (2014). Global burden of severe periodontitis in 1990-2010: a systematic review and meta-regression. *Journal of dental research*, 93(11), 1045-1053.

Lamster, I. B. (2016). Geriatric periodontology: how the need to care for the aging population can influence the future of the dental profession. *Periodontology* 2000, 72(1), 7-12.

López, R., Smith, P. C., Göstemeyer, G., & Schwendicke, F. (2017). Ageing, dental caries and periodontal diseases. *Journal of clinical periodontology*, 44, S145-S152.

Marinho, V. C., Worthington, H. V., Walsh, T., & Clarkson, J. E. (2013). Fluoride varnishes for preventing dental caries in children and adolescents. *Cochrane Database Syst Rev*, 2013(7), Cd002279. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD002279.pub2>

Müller, F., Naharro, M., & Carlsson, G. E. (2007). What are the prevalence and incidence of tooth loss in the adult and elderly population in Europe? *Clin Oral Implants Res*, 18 Suppl 3, 2-14. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0501.2007.01459.x>

Nordenram, G., Davidson, T., Gynther, G., Helgesson, G., Hultin, M., Jemt, T.,...Tranæus, S. (2013). Qualitative studies of patients' perceptions of loss of teeth, the edentulous state and prosthetic rehabilitation: a systematic review with meta-synthesis. *Acta Odontol Scand*, 71(3-4), 937-951. <https://doi.org/10.3109/00016357.2012.734421>

Peres, M. A., Macpherson, L. M., Weyant, R. J., Daly, B., Venturelli, R., Mathur, M. R.,...Kearns, C. (2019). Oral diseases: a global public health challenge. *The Lancet*, 394(10194), 249-260.

Persson, R. E., Truelove, E. L., LeResche, L., & Robinovitch, M. R. (1991). Therapeutic effects of daily or weekly chlorhexidine rinsing on oral health of a geriatric population. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol*, 72(2), 184-191. [https://doi.org/10.1016/0030-4220\(91\)90161-5](https://doi.org/10.1016/0030-4220(91)90161-5)

Petersen, P. E., & Yamamoto, T. (2005). Improving the oral health of older people: the approach of the WHO Global Oral Health Programme. *Community Dent Oral Epidemiol*, 33(2), 81-92. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0528.2004.00219.x>

Razak, P. A., Richard, K. J., Thankachan, R. P., Hafiz, K. A., Kumar, K. N., & Sameer, K. (2014). Geriatric oral health: a review article. *Journal of international oral health: JIOH*, 6(6), 110.

Slot, D. E., Wiggelinkhuizen, L., Rosema, N. A., & Van der Weijden, G. A. (2012). The efficacy of manual toothbrushes following a brushing exercise: a systematic review. *Int J Dent Hyg*, 10(3), 187-197. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2012.00557.x>

Tonetti MS, Bottenberg P, Conrads G, et al. Dental caries and periodontal diseases in ageing populations. *Journal of Clinical Periodontology*. 2017;44(Suppl 18):S135–S144.

Turner, M. D., & Ship, J. A. (2007). Dry mouth and its effects on the oral health of elderly people. *The Journal of the American Dental Association*, 138, S15-S20.

van der Weijden, F., & Slot, D. E. (2011). Oral hygiene in the prevention of periodontal diseases: the evidence. *Periodontol 2000*, 55(1), 104-123. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2009.00337.x>

Vasthare, R., Ankola, A. V., Lim, A., Ran, Y., & Mansingh, P. (2019). Geriatric oral health concerns, a dental public health narrative. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*, 6(2), 883-888.

Zelig, R., Goldstein, S., Touger-Decker, R., Firestone, E., Golden, A., Johnson, Z.,...Parrott, J. S. (2022). Tooth Loss and Nutritional Status in Older Adults: A Systematic Review and Meta-

analysis. JDR Clin Trans Res, 7(1), 4-15.  
<https://doi.org/10.1177/2380084420981016>

## BÖLÜM 11

# DIŞ HEKİMLİĞİNDE BEYİN GÖÇÜ: KÜRESEL İŞGÜCÜ HAREKETLİLİĞİ, BELİRLEYİCİLER, ETKİLER VE POLİTİKA SEÇENEKLERİ

**Pınar Güleç<sup>1</sup>**  
**Fatih Karaaslan<sup>2</sup>**

### Giriş

Sağlık işgücünün uluslararası hareketliliği, yalnızca bireysel kariyer tercihlerinin sonucu değildir; eğitim kapasitesi, düzenleyici çerçeveler, istihdam politikaları, ücret ve çalışma koşulları, yaşam kalitesi ve küresel eşitsizliklerin kesişiminde biçimlenen sistem düzeyinde bir olgudur (Balasubramanian et al., 2016).

Bu hareketlilik bazı bağlamlarda “beyin göçü” olarak, kaynak ülkeler açısından nitelikli insan kaynağının kalıcı kaybını

---

<sup>1</sup>Araştırma Görevlisi, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, 0009-0004-8105-9406

<sup>2</sup>Doçent Doktor, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Periodontoloji Anabilim Dalı, 0000-0002-9899-3316

ima ederken; bazı yaklaşımlar göçü “bilgi dolaşımı” veya “beyin kazanımı” perspektifinden iki yönlü ve dinamik bir süreç olarak ele alır (Solimano, 2013; Dodani & LaPorte, 2005).

Yüksek vasıflı göçün “her koşulda kazanç” ürettiği varsayımı, kanıtların bağlama göre değişmesi nedeniyle temkinli değerlendirilmelidir; özellikle düşük ve orta gelirli ülkelerden sağlık profesyoneli çıkışının, hizmete erişimde ve eşitsizliklerde belirgin olumsuz sonuçlar doğurabileceği vurgulanmaktadır (Solimano, 2013).

Diş hekimliği alanında göç olgusu, mesleğin lisanslanma, dil yeterliliği, klinik yetkinlik ve ülkeye özgü düzenleyici koşulları nedeniyle “tam serbest” bir hareketlilik alanı değildir. Bu nedenle sınavlar, kayıt süreçleri ve çalışma yetkisi gibi düzenleyici “kapılar”, göçün yönünü ve hızını güçlü biçimde etkiler (Davda et al., 2020).

Diş hekimliğinde beyin göçünü tartışmak, yalnızca ülkeler arası akımlarla sınırlı kalmamalı; aynı zamanda ülke içi dağılım (kırsal-kentsel fark), kamu-özel sektör dengesi ve yardımcı ağız ve diş sağlığı personeli kompozisyonu gibi işgücü planlama bileşenleriyle birlikte okunmalıdır (Yamalik et al., 2014).

Bu bölüm, sınırlı sayıda çekirdek kaynaktan hareketle (kayıt verileri, öğrenci niyeti anketleri, nitel görüşmeler ve derleme/protokoller) diş hekimliğinde beyin göçünü kavramsal çerçevesiyle ele almak, niyet ile gerçekleşen hareketlilik arasındaki boşluğu görünür kılmak ve kaynak ile hedef ülkeler açısından uygulanabilir politika seçeneklerini kanıtların sınırlarıyla birlikte tartışmak üzere yapılandırılmıştır (Balasubramanian et al., 2016; Ram & Morse, 2023; Veerasamy et al., 2019).

Bölümde kullanılan kanıtların önemli bir kısmı kesitsel tasarımlardan ve belirli ülke örneklerinden geldiği için genellenebilirlik sınırlıdır; buna rağmen çalışmalar birlikte okunduğunda, dış hekimliğinde göçün izlenmesi ve yönetimi için ortak temalar ortaya çıkmaktadır: veri standardizasyonu, düzenleyici kapasite, elde tutma ve adil dağılım politikaları ile etik istihdam ilkeleri (Balasubramanian et al., 2016; Davda et al., 2020; Yamalik et al., 2014).

### **Kavramsal çerçeve ve terminoloji**

“Beyin göçü” genellikle daha iyi yaşam standartları, ücret, eğitim ve teknolojik olanaklara erişim veya daha istikrarlı sosyo-politik koşullar arayışıyla nitelikli insan kaynağının ülke dışına yönelmesi olarak tanımlanır (Afzal et al., 2012).

“Beyin dolaşımı” ve “beyin kazanımı” yaklaşımları ise göçün tek yönlü kayıp olmadığını; geri dönüş, geçici hareketlilik, ulusötesi ağlar ve uzaktan katkı mekanizmaları üzerinden kaynak ülkeye de bilgi ve kapasite aktarımı sağlayabileceğini savunur (Dodani & LaPorte, 2005).

Bununla birlikte, seçici göç politikaları ve ücret farklarının yüksek vasıflı göçü güçlü biçimde yönlendirdiği; “kazanç kanalları”na ilişkin iddiaların her bağlamda aynı güçte desteklenmediği ve özellikle sağlık alanında kaynak ülke kaybının belirgin olabildiği belirtilmektedir (Solimano, 2013).

Dış hekimliği bağlamında terminoloji, yalnızca dış hekimlerini değil; dış hijyeni gibi diğer ağız ve dış sağlığı meslek gruplarını ve yardımcı personeli de kapsadığında, işgücü dinamikleri ve planlama gereksinimleri daha doğru yansıtılabilir (Knevel et al., 2015; Zillén & Mindak, 2000).

## **Ölçüm, veri altyapısı ve karşılaştırılabilirlik sorunu**

Diş hekimi göçünün politika açısından izlenebilir hâle gelmesi için akım (giriş-çıkış), stok (kayıtlı/aktif çalışan sayısı) ve dağılım göstergelerinin düzenli ve karşılaştırılabilir biçimde üretilmesi gerekir (Balasubramanian et al., 2016).

Küresel ölçekte veri üretimi erken dönemden beri güçlük taşımaktadır. Dünya Diş Hekimleri Federasyonu kaynaklı bir posta anketinde 73 ülkeden yanıt alınmış; bu ülkelerde toplam 703.947 diş hekimi raporlanmış ve 1990’a kıyasla toplam diş hekimi sayısında yüzde 27,8 artış bildirilmiştir (Zillén & Mindak, 2000).

Aynı veri setinde 550 diş hekimliği okulunun varlığı, diş hijyeni personeli (181.336) ve diş teknisyeni (252.004) sayıları da raporlanmış; bu bulgular işgücü planlamasının yalnızca “diş hekimi sayısı” üzerinden okunamayacağını göstermiştir (Zillén & Mindak, 2000).

Dünya Diş Hekimleri Federasyonu üyesi ülkelerden toplanan daha güncel bir örnekleme ise işgücü planlamasında toplam stok büyüklüğünün yanında, hizmet modeli, kamu-özel bileşimi ve coğrafi dağılım gibi belirleyicilerin de kritik olduğu vurgulanmıştır (Yamalik et al., 2014).

Bu kısıtlar, diş hekimliğinde göç çalışırken ülke ölçeğinde kayıt verileri ile birey ölçeğinde niyet verilerini birlikte yorumlamayı; mümkün olduğunda nitel bulgularla desteklemeyi gerekli kılar (Balasubramanian et al., 2016; Veerasamy et al., 2019; Balasubramanian et al., 2015).

## **Göçün belirleyicileri: itici-çekici etmenler ve mesleki motivasyonlar**

Sağlık çalışanı göçü literatüründe itici etmenler arasında düşük ücret, yetersiz çalışma koşulları, sınırlı terfi olanakları ve yaşam koşullarına ilişkin sorunlar öne çıkmaktadır (Afzal et al., 2012).

Diş hekimliğine özgü bağlamda, Avustralya’da uluslararası diş hekimleriyle yapılan nitel bir çalışma; ileri teknolojiye erişim, uzmanlaşma ve mesleki mükemmeliyet arayışı, sistemsel hayal kırıklığı, yeni deneyim arayışı ve sosyal çevrenin etkisi gibi temaların göç arzusunu birlikte besleyebildiğini göstermiştir (Balasubramanian et al., 2015).

Mesleğe giriş motivasyonları da dolaylı biçimde göç kararlarını etkileyebilir. Arap diş hekimliği öğrencileriyle yapılan geniş ölçekli bir çalışmada prestij, insanlara yardım etme ve esnek çalışma gibi motivasyon kümeleri raporlanmıştır (Al-Bitar et al., 2008).

Bu bulgular birlikte değerlendirildiğinde, göç kararlarının mikro düzeyde bireysel anlam ve yaşam kalitesi; mezo düzeyde eğitim ve mesleki gelişim altyapısı; makro düzeyde ise göç ve lisanslama politikalarıyla birlikte okunması gerektiği ortaya çıkmaktadır (Balasubramanian et al., 2016).

### **Öğrenci ve yeni mezun hareketliliği: niyet-gerçekleşme boşluğu**

Öğrenci ve yeni mezun düzeyindeki yurtdışı niyetleri, geleceğin işgücü arzını öngörmek için önemli bir sinyal olsa da, tek başına “gerçek göç” ile eşdeğer değildir; niyetler ekonomik koşullar, burs/geri ödeme yükümlülüğü, aile faktörleri ve düzenleyici engellerle zaman içinde değişebilir (Veerasamy et al., 2019).

Yeni Zelanda’da 510 diş hekimliği öğrencisine gönderilen ankete 294 öğrenci yanıt vermiş; uluslararası öğrencilerin önemli bir

kısmı mezuniyet sonrası ülkede kalmayı planladığını belirtmiştir. Buna karşın 2001'den itibaren mezun olan uluslararasıların yalnızca yaklaşık yüzde 22'sinin ülkede aktif pratik sertifikasına sahip olduğu bildirilmiştir (Veerasamy et al., 2019).

Nepal'de 200 öğrenciye dağıtılan anketin 171'i tamamlanmış (katılım oranı yüzde 86) ve öğrencilerin yüzde 57,9'u mezuniyet sonrası uygun iş bulma konusunda endişe bildirmiştir (Knevel et al., 2015). Aynı çalışmada mezuniyet sonrası yaşam yeri tercihlerinde yurtdışı seçeneği toplam örnekleme yüzde 36,3 olarak raporlanmıştır (Knevel et al., 2015).

İrlanda'da son sınıf öğrencileriyle yapılan çalışmada örneklem 50 öğrenciden oluşmuş (25 yerli, 25 uluslararası) ve mezuniyet sonrası hemen yurtdışına gitme niyeti yerli öğrencilerde yüzde 8 iken uluslararası öğrencilerde yüzde 68 bulunmuştur (Islam et al., 2026).

Bu üç örnek, eğitim piyasası ile istihdam kapasitesi arasındaki uyumsuzluğun ve düzenleyici/ekonomik koşulların, niyet-gerçekleşme boşluğunu büyütebileceğine işaret eder; planlamada niyet verilerinin uzunlamasına izlemle tamamlanması bu nedenle kritiktir (Veerasamy et al., 2019; Knevel et al., 2015).

### **Düzenleyici kapılar ve lisanslama rotaları: göçün hızını ve yönünü belirleyen mekanizmalar**

Diş hekimliğinde göç, hedef ülkenin lisanslama rejimi tarafından güçlü biçimde şekillenir; sınavlar, dil yeterliliği, kayıt prosedürleri ve çalışma yetkisi hem çekiciliği artıran hem de giriş bariyeri oluşturan çift yönlü araçlardır (Davda et al., 2020).

Birleşik Krallık Genel Diş Hekimliği Konseyinin kayıt verilerine dayanan ekolojik bir analizde, 2000–2019 döneminde

kayıtlı diş hekimi sayısının 31.325'ten 42.469'a yükseldiği; net artışın yüzde 58'inin uluslararası mezunlardan kaynaklandığı ve Aralık 2019 itibarıyla kayıtlıların yüzde 28'inin Birleşik Krallık dışı mezun olduğu bildirilmiştir (Davda et al., 2020).

Aynı çalışmada yeni kayıtlar içinde Birleşik Krallık mezunlarında yüzde 18, Avrupa Ekonomik Alanı mezunlarında yüzde 214 artış ve denizaşırı kayıt sınavı rotasında yüzde 621 artış raporlanmıştır; buna karşılık ikili anlaşma ülkelerinden gelenlerde yüzde 43 azalma bildirilmiştir (Davda et al., 2020).

Çalışma, Avrupa Birliği genişlemesi, ekonomik kriz ve Birleşik Krallık'ın Avrupa Birliğinden ayrılması gibi olayların; ayrıca performans listesi düzenlemeleri ve dil şartı gibi politika bileşenlerinin göç akımlarını etkileyebileceğini vurgulamaktadır (Davda et al., 2020).

Bu bulgular, göçün yalnızca "itici-çekici" etmenlerle değil, düzenleyici tasarım ve kapasiteyle de yönetildiğini; dolayısıyla lisanslama süreçlerinin şeffaflığı, öngörülebilirliği ve zamanlamasının işgücü arzı üzerinde belirleyici olduğunu göstermektedir (Davda et al., 2020).

### **Kaynak ve hedef ülkeler açısından olası etkiler: erişim, dağılım ve eşitsizlikler**

Hedef ülkeler açısından uluslararası mezunlar kısa vadede işgücü açığına azaltıcı bir tampon işlevi görebilir; ancak uzun vadede sürdürülebilir planlama için elde tutma ve hizmetin coğrafi dağılımı kritik olmaya devam eder (Davda et al., 2020; Yamalik et al., 2014).

Kaynak ülkelerde ise diş hekimi çıkışı, toplam stok büyüse bile belirli bölgelere yığılmayı artırabilir ve ağız ve diş sağlığı eşitsizliklerini derinleştirebilir; bu nedenle uluslararası göç ile ülke

içi dağılım dinamiklerinin birlikte modellenmesi gerekir (Yamalík et al., 2014).

Sağlık profesyonellerinin mekânsal dağılımını inceleyen çalışmalar, hekim alt tipleri arasında belirgin bölgesel kümelenmelerin ve eşitsizliklerin sürebildiğini göstermektedir; dış hekimleri için de benzer dağılım sorunlarının sistem düzeyinde izlenmesi gereklidir (Zhu et al., 2020).

Göç sonrası uyum, entegrasyon engelleri ve mesleki yeniden yeterlilik süreçleri de “nicelik” kadar “nitelik” boyutunu belirler; bu nedenle göçün yalnızca sayısal akımlar üzerinden değil, hizmet kalitesi ve profesyonel uyum çıktıları üzerinden de değerlendirilmesi önerilmektedir (Ram & Morse, 2023).

### **Etik çerçeve ve küresel yönetim: adalet, karşılıklılık ve sorumluluk paylaşımı**

Dış hekimliği işgücünün uluslararası hareketliliği, etik ve yönetim tartışmalarını kaçınılmaz kılar. Uluslararası sağlık personeli istihdamına ilişkin etik çerçeveler, kaynak ülkelerdeki hizmet açığının derinleşmemesi için alım politikalarının şeffaflık ve karşılıklılık ilkeleriyle uyumlu olmasını hedefler (Balasubramanian et al., 2016).

Yüksek vasıflı göçte seçici politikalar ve ücret farklılıkları “yetenek rekabeti” yaratabilir; bu rekabetin bazı alanlarda küresel dağılımı olumsuz etkileyebileceği, özellikle sağlık profesyonelleri bağlamında tartışılmaktadır (Solimano, 2013).

Etik tartışmanın yalnızca hedef ülkelerin alım politikalarına indirgenmemesi; kaynak ülkelerde elde tutma, eğitim-istihdam uyumu ve ülke içi adil dağılım mekanizmalarıyla birlikte ele alınması gerekir (Yamalík et al., 2014; Afzal et al., 2012).

“Beyin kazanımı” perspektifi, diaspora ağlarının akademik işbirlikleri, kısa süreli geri dönüş programları ve uzaktan katkı mekanizmalarıyla kaynak ülkeye katkı sunmasını hedefler; ancak bu mekanizmaların etkinliği bağlama göre değişebileceğinden, program tasarımı kanıt temelli yapılmalıdır (Dodani & LaPorte, 2005).

### **Politika seçenekleri: elde tutma, adil dağılım ve diaspora mekanizmaları**

Diş hekimliği beyin göçünü tek bir araçla yönetmek mümkün değildir; elde tutma, adil dağılım ve ulusötesi işbirliğini birlikte ele alan paket yaklaşımlar daha gerçekçidir (Balasubramanian et al., 2016).

Balasubramanian ve ark. diş hekimi göçünün politika analizi için asgari veri gereksinimlerinin (giriş-çıkış ve stok, göç nedenleri, iş doyumu, kültürel uyum ve çalışma örüntüleri gibi) netleştirilmesini; uygulamada ise paydaş koordinasyonu ve entegre veri eksikliği gibi zorlukların aşılmasını önermektedir (Balasubramanian et al., 2016).

Elde tutma ve çalışma koşulları açısından, ücret, ekipman, kariyer basamakları ve mesleki özerklik gibi başlıkların iyileştirilmesi göç baskısını azaltan temel kaldıraçlar arasında görülmektedir (Afzal et al., 2012).

Eğitim-istihdam eşleştirmesi, mezun üretimi ile istihdam kapasitesi arasındaki uyumsuzlukların göç baskısını artırabileceğini göstermektedir; bu nedenle kontenjan politikaları yalnızca toplam sayı hedefiyle değil, coğrafi ihtiyaç ve hizmet modeliyle uyumlu biçimde tasarlanmalıdır (Yamalick et al., 2014; Knevel et al., 2015).

Kırsal ve dezavantajlı bölgelere yönlendirmede yalnızca finansal teşviklerin yeterli olmayabileceği; işin niteliği, kariyer fırsatları ve mesleki destek ağlarının kırsalda kalmayı etkileyebileceği gösterilmiştir (Schofield et al., 2009).

Düzenleyici süreçlerin şeffaf ve öngörülebilir olması, hedef ülkeler için erişimi kolaylaştırırken kaynak ülkeler için beyin göçünü hızlandırma riski de taşıyabilir; bu nedenle etik istihdam ilkeleriyle birlikte ele alınmalıdır (Balasubramanian et al., 2016; Davda et al., 2020).

Diaspora ve döngüsel hareketlilik mekanizmaları, tamamen engelleme yerine, kontrollü geri dönüş ve uzaktan katkı yoluyla kapasite aktarımını hedefleyebilir; burada amaç, “kayıp” ile “kazanç” arasında gerçekçi bir denge kurmaktır (Dodani & LaPorte, 2005).

### **Araştırma gündemi ve izleme önerileri**

Diş hekimliği beyin göçüne ilişkin kanıt tabanı hâlen parçalıdır; bu nedenle araştırma gündeminin, veri standardizasyonu ve çok düzeyli analizler etrafında güçlendirilmesi gerekir (Balasubramanian et al., 2016; Ram & Morse, 2023).

Birinci öncelik, ülkeler arası karşılaştırılabilir asgari veri setinin tanımlanmasıdır: giriş-çıkış akımları, kayıtlı ve aktif çalışan stok, coğrafi dağılım, kamu-özel sektör bileşimi ve yardımcı personel kompozisyonu bu setin temel bileşenleri arasında yer alabilir (Yamalik et al., 2014; Zillén & Mindak, 2000).

İkinci öncelik, niyet verilerinin uzunlamasına izleme tamamlanmasıdır. Öğrenci anketleri erken uyarı sağlayabilse de, Yeni Zelanda örneğinde görülen niyet-gerçekleşme boşluğu, karar

vericilerin bu verileri kayıt ve çalışma izni verileriyle bütünleştirmesini gerektirir (Veerasamy et al., 2019).

Üçüncü öncelik, politika müdahalelerinin etkisini değerlendirecek tasarımlardır. Sağlık ve göç politikalarındaki değişimlerin (örneğin düzenleyici rotalar, sınav kapasitesi, dil şartları) işgücü bileşimini nasıl etkilediği, doğal deney yaklaşımıyla incelenebilir (Davda et al., 2020).

Son olarak, göç sonrası entegrasyon engelleri ve mesleki yeniden yeterlilik süreçleri, yalnızca niceliksel akımların değil, hizmet kalitesi ve profesyonel tatminin de analiz edilmesini gerektirir; kapsam belirleme derlemeleri bu alanda araştırma boşluklarını haritalamada yararlı bir başlangıç sunabilir (Ram & Morse, 2023).

### **İşgücü bileşimi: dış hekimi sayıları, yardımcı personel ve eğitim kapasitesi**

Dış hekimi göçünü değerlendirirken, yalnız dış hekimi sayısı değil; yardımcı personel (dış hijyeni, dış teknisyenliği gibi) ve eğitim kapasitesi de dikkate alınmalıdır. Bu bileşenler, hizmet üretim kapasitesini ve ülkelerin dış kaynak ihtiyacını doğrudan etkileyebilir (Zillén & Mindak, 2000).

Zillén ve Mindak'ın 73 ülkeden derlediği veriler, dış hekimi stokunun on yıllık dönemde artmasına rağmen (yüzde 27,8), ülkeler arasında nüfus başına dış hekimi göstergesinin geniş bir dağılım sergilediğini ve ekonomik göstergelerle basit doğrusal ilişkiler kurmanın sınırlı olabileceğini göstermiştir (Zillén & Mindak, 2000).

Aynı çalışmada 550 dış hekimliği okulunun raporlanmış olması ve dış hijyeni ile dış teknisyeni sayılarına ilişkin veriler,

planlamanın eğitim arzı ve ekip kompozisyonu üzerinden yapılması gerektiğine işaret eder (Zillén & Mindak, 2000).

Bu çerçeve, diş hekimi beyin göçünü yönetirken tek meslek grubu odaklı yaklaşımların yetersiz kalabileceğini; ülke ölçeğinde “ağız ve diş sağlığı ekibi” yaklaşımının daha işlevsel olabileceğini düşündürmektedir (Yamalík et al., 2014; Zillén & Mindak, 2000).

### **Uygulama için kavramsal model: niyet–kapı–entegrasyon–döngüsellik**

Bu bölümdeki kanıtlar, diş hekimi göçünün “tek aşamalı” bir karar değil; zaman içinde olgunlaşan niyetin, düzenleyici kapıların ve göç sonrası entegrasyon süreçlerinin birbirini etkilediği döngüsel bir mekanizma olduğunu düşündürmektedir (Balasubramanian et al., 2016; Ram & Morse, 2023). Uygulamada bu mekanizmayı görünür kılmak, hangi politika aracının karar zincirinin hangi halkasına etki ettiğini ayırtırmayı sağlar; böylece yalnız göçü azaltmaya odaklanan yaklaşımlar yerine, adil dağılım ve kapasite aktarımını da içeren daha gerçekçi stratejiler tasarlanabilir (Yamalík et al., 2014).

Birinci halka “niyetin oluşumu”dur. Öğrenci ve yeni mezun düzeyindeki veriler, istihdam kaygısı, mezuniyet sonrası eğitim olanakları ve yaşam tarzı gibi unsurların niyetleri şekillendirebildiğini göstermektedir (Knevel et al., 2015; İslam et al., 2026). Nitel bulgular ise niyetin yalnız ekonomik gerekçelerle değil; ileri teknolojiye erişim, profesyonel gelişim, hayal kırıklığı ve sosyal ağ etkisi gibi temalarla birikimli biçimde güçlendiğini ortaya koymaktadır (Balasubramanian et al., 2015). Mesleğe giriş motivasyonlarının (prestij, yardım etme, esneklik ve finansal güvence gibi) eğitim süreci boyunca yeniden değerlendirilmesi, bu

niyet halkasının dinamik olduğunu düşündürür (Al-Bitar et al., 2008).

İkinci halka “düzenleyici kapılar”dır. Dış hekimliği, lisanslama rejimleri nedeniyle göçte belirgin bir seçiciliğe sahiptir; sınavlar, dil koşulları, kayıt rotaları ve idari kapasite göçün hızını ve yönünü belirleyebilir (Davda et al., 2020). Yeni Zelanda örneğinde uluslararası öğrencilerin ülkede kalma niyeti ile aktif pratikte kalma oranı arasındaki fark, niyetin tek başına yeterli olmadığını ve düzenleyici/kurumsal koşulların gerçekleşmeyi filtrelediğini göstermektedir (Veerasamy et al., 2019). Bu halka, hedef ülkelerin işgücü açığını kısa vadede kapatma motivasyonu ile kalite güvencesi ve hasta güvenliği gereksinimleri arasındaki dengeyi kurmak zorunda olduğu alan olarak da okunabilir (Davda et al., 2020).

Üçüncü halka “entegrasyon ve çalışma örüntüsü”dür. Göç sonrası uyum, mesleki yeniden yeterlilik, kültürel ve kurumsal adaptasyon gibi süreçler, yalnız niceliksel akımların değil nitel çıktının da belirleyicisidir (Ram & Morse, 2023). Kapsam belirleme derleme protokolü, göç eden ağız ve diş sağlığı profesyonellerinin entegrasyon engellerini ve göç sonrası zorluklarını sistematik biçimde haritalama ihtiyacını vurgulayarak, bu halkada kanıt açığı bulunduğunu ima etmektedir (Ram & Morse, 2023). Bu nedenle, kayıt verileriyle sınırlı değerlendirmeler, göçün hizmet kalitesi ve erişim üzerindeki “nasıl” etkisini açıklamakta yetersiz kalabilir.

Dördüncü halka “geri besleme ve döngüsellik”tir. Hedef ülkelerde uluslararası mezunların işgücü stokuna katkısı, kaynak ülkelerde bölgesel eşitsizlikleri artırabilecek bir çekim yaratabilir; ülke içi büyük şehirlere yığılma ve dezavantajlı bölgelerde yetersizlik gibi örüntüler, bu geri besleme mekanizmasının görünen yüzüdür (Yamalik et al., 2014). Mekânsal kümelenmelerin

sürdüğünü gösteren bulgular, stok artışının tek başına dağılım adaletini sağlamadığını desteklemektedir (Zhu et al., 2020). Kırsal yerleştirme deneyiminin yer tercihlerini etkileyebildiği bulgusu, geri besleme halkasının politika ile tersine çevrilebileceğini düşündürür (Schofield et al., 2009).

Son halka, kaybın “bilgelik kazanımına” dönüştürülmesi olasılığıdır. Diaspora ağları, kısa süreli geri dönüş programları ve uzaktan katkı mekanizmaları, tamamen engelleme yaklaşımının gerçekçi olmadığı koşullarda kapasite aktarımını artırabilir (Dodani & LaPorte, 2005). Avustralya’da uluslararası dış hekimlerinin yaşam öykülerinde görülen küresel bağlantılılık, diaspora ile bağlantı kurmanın yalnız teknik değil aynı zamanda sosyal bir altyapı gerektirdiğini göstermektedir (Balasubramanian et al., 2015). Bu kavramsal model, göçün yönetimini “azaltma” hedefinden, “izleme–denge–döngüsellik” eksenine genişleterek daha uygulanabilir bir çerçeve sunar.

### **Politika paketleri ve performans göstergeleri: kanıta dayalı bir öneri çerçevesi**

Politika düzeyinde en sık hata, dış hekimi göçünü tekil bir araçla (örneğin yalnız ücret artışı veya yalnız bağlanma yükümlülüğü) kontrol edilebilir varsaymaktır. Kanıtlar, göç kararlarının eşzamanlı olarak eğitim kapasitesi, iş piyasası rekabeti, düzenleyici süreçler, mesleki motivasyonlar ve yaşam kalitesi bileşenleri tarafından şekillendiğini göstermektedir (Balasubramanian et al., 2016). Bu nedenle uygulamada “politika paketi” yaklaşımı, hem kaynak ülkelerde elde tutmayı hem de hedef ülkelerde etik ve öngörülebilir işe alım düzenini birlikte ele alan, izlenebilir hedefler ve göstergeler üzerinden yürütülen bir çerçeve olarak önerilebilir (Yamalick et al., 2014).

**Tablo 1. Dış hekimliğinde beyin göçünü yönetmeye yönelik politika paketleri ve örnek izleme göstergeleri**

| <b>Politika hedefi</b>          | <b>Gerekçe/kanıt</b>                                                                                                                                              | <b>Örnek uygulama aracı</b>                                                                                        | <b>Örnek izleme göstergesi</b>                                                                                              |
|---------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Veri ve izleme altyapısı        | Akım-stok ve dağılım göstergeleri olmadan göçün izlenmesi ve kıyaslanması sınırlıdır (Balasubramanian et al., 2016; Yamalik et al., 2014; Zillén & Mindak, 2000). | Ulusal kayıt sistemlerinin entegrasyonu; standart değişken seti; düzenli raporlama (Balasubramanian et al., 2016). | Yıllık giriş-çıkış; aktif çalışma oranı; bölgesel dış hekim yoğunluğu (Balasubramanian et al., 2016; Yamalik et al., 2014). |
| Elde tutma ve çalışma koşulları | İstihdam kaygısı ve mezuniyet sonrası eğitim erişimi niyetleri etkileyebilir (Knevel et al., 2015; Islam et al., 2026).                                           | Kariyer basamakları; mezuniyet sonrası eğitim kapasitesi; klinik altyapı iyileştirmesi (Islam et al., 2026).       | Ülkede kalma oranı; iş doyumu; mezunların ilk 5 yılda iş değişimi (Knevel et al., 2015).                                    |
| Eğitim-istihdam uyumu           | Mezun üretimi ile istihdam kapasitesi uyumsuzluğu göç baskısını artırabilir (Balasubramanian et al., 2016; Knevel et al., 2015).                                  | Kontenjan planlama; kamu-özel istihdam projeksiyonu; burs/teşvik tasarımı (Balasubramanian et al., 2016).          | Mezun başına açık pozisyon; işsizlik/yarı-zamanlı çalışma oranı (Knevel et al., 2015).                                      |
| Düzenleyici kapılar ve rotalar  | Lisanslama rejimleri göçün hızını ve yönünü belirleyen temel filtredir (Davda                                                                                     | Şeffaf kayıt rotaları; sınav kapasitesi; süreç sürelerinin izlenmesi (Davda                                        | Kayıt süresi (ay); sınav başarı oranı; aktif pratik izni oranı (Veerasamy et                                                |

|                                       |                                                                                                                    |                                                                                                     |                                                                                                              |
|---------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|                                       | et al., 2020; Veerasamy et al., 2019).                                                                             | et al., 2020).                                                                                      | al., 2019).                                                                                                  |
| Adil dağılım ve kırsal tutundurma     | Stok artışı dağılım adaletini garanti etmez; kırsal-kentsel fark sürer (Zhu et al., 2020; Schofield et al., 2009). | Kırsal yerleştirme; destek ağları; iş tanımı ve ekipman standardı (Schofield et al., 2009).         | Kırsal dış hekimi yoğunluğu; kırsalda kalıcılık (yıl); hizmete erişim göstergeleri (Schofield et al., 2009). |
| Diaspora ve döngüsellik (wisdom gain) | Tam engelleme yerine döngüsel hareketlilik kapasite aktarımı sağlayabilir (Dodani & LaPorte, 2005).                | Kısa süreli geri dönüş; uzaktan eğitim/mentorluk ; ortak araştırma ağları (Dodani & LaPorte, 2005). | Dönen uzman sayısı; ortak yayın/ eğitim modülü; kısa süreli görev sayısı (Dodani & LaPorte, 2005).           |

Bu çerçevede performans izlemi iki düzeyde kurgulanabilir. Birinci düzey “çıktı göstergeleri”dir: kayıt süreci süresi, sınav kapasitesi, mezuniyet sonrası eğitim erişimi veya kırsal bölgelerdeki kadro doluluk oranı gibi kısa vadede değişmesi beklenen ölçütler. İkinci düzey “sonuç göstergeleri”dir: belirli bir dönemde yurtdışına giden veya ülkeye dönen dış hekimi sayısı, aktif çalışma oranı ve bölgesel yoğunluktaki eşitsizlikler gibi daha yavaş değişen ölçütler (Balasubramanian et al., 2016; Yamalik et al., 2014; Zillén & Mindak, 2000).

Etki değerlendirmesinde, yalnız kesitsel karşılaştırmalar yerine zaman içinde izleme ve politika değişikliklerini doğal deney mantığıyla analiz eden tasarımlar önerilmektedir. Örneğin hedef ülkelerde lisanslama rotalarında yapılan bir düzenlemenin kayıt süreci süresi, başvuru sayısı ve aktif çalışma oranı üzerindeki etkisi; kayıt verileriyle izlenebilir ve diğer ülkelerle kıyaslanabilir (Davda et al., 2020). Benzer biçimde kaynak ülkelerde mezuniyet sonrası

eğitim kapasitesinin artırılmasının, öğrencilerin yurtdışına gitme niyetini ve gerçekleşen göçü ne ölçüde etkilediği, niyet verilerinin uzunlamasına takibiyle daha güvenilir biçimde sınanabilir (Veerasamy et al., 2019).

Son olarak, politika paketlerinin kabul edilebilirliği ve sürdürülebilirliği için etik boyutun görünür kılınması gerekir. Seçici işe alım stratejileri kısa vadede iřđc açığını azaltabilse de, bazı bağıamlarda kaynak ülkelerin hizmet kapasitesini zayıflatma riski nedeniyle uluslararası etik istihdam ilkeleriyle uyumlu yürütülmelidir (Balasubramanian et al., 2016; Solimano, 2013). Bu nedenle hedef ülkelerde alım politikaları, kaynak ülkelerde elde tutma ve diaspora katkısı mekanizmalarıyla eşzamanlı dşnlmeli; başarı yalnız “kaç kişinin geldiği” ile değil, hizmete erişim ve eşişsizlik göstergelerindeki iyileşme ile değerlendirilmelidir (Yamalik et al., 2014).

### **Uygulama yol haritası: orta gelirli ülkeler için stratejik ıkarımlar**

Bu bölümde sunulan kanıtlar farklı ülke bağıamlarından gelse de, dış hekimi göçünü yönetmek isteyen pek çok orta gelirli ülke için tekrarlayan bazı “uygulama ilkeleri” ortaya çıkmaktadır. Birinci ilke, gn yalnız bireysel tercihlerin toplamı olarak değil; eğitim-istihdam dengesi, düzenleyici kapasite ve coğrafi dağılım sorunlarıyla i ie bir iřđc yönetişimi meselesi olarak ele alınmasıdır (Balasubramanian et al., 2016; Yamalik et al., 2014). İkinci ilke, müdahalelerin “niyet” verileriyle erken uyarı sağlayacak şekilde tasarlanmasıdır; çünkü niyetler, gerçekleşen hareketliliğin öncül sinyali olsa da, düzenleyici kapılar ve mezuniyet sonrası fırsatlar nedeniyle niyet-gerçekleşme boşluğu sık görülmektedir (Veerasamy et al., 2019).

Erken uyarı ve izleme açısından, öğrenci ve yeni mezun anketleri tek başına yeterli değildir; ancak kayıt verileriyle birlikte okunduğunda politika tasarımıda önemli bir avantaj sağlar. Nepal’de öğrencilerin önemli bir kısmının yurtdışı planı bildirmesi ve uygun iş bulma endişesinin yüksek olması, iş piyasası sinyallerinin niyetleri nasıl etkileyebileceğini göstermektedir (Knevel et al., 2015). İrlanda’da yerli ve uluslararası öğrenciler arasında “hemen mezuniyet sonrası” hareketlilik niyetlerinin farklılaşması, uluslararası tanıma ve mezuniyet sonrası eğitim erişiminin niyetleri yönlendirebileceğini düşündürür (Islam et al., 2026). Bu tür niyet verileri, ulusal kayıt sistemi verileriyle (giriş-çıkış, aktif çalışma, bölgesel dağılım) düzenli olarak eşleştirildiğinde, hangi kohortların hangi aşamada sistemden ayrıldığını daha görünür kılar (Balasubramanian et al., 2016).

Eğitim-istihdam uyumunda temel adım, dış hekimi sayısına odaklanan dar bir yaklaşım yerine işgücünün bütün bileşenlerini birlikte planlamaktır. Dünya ölçeğinde derlenmiş demografik veriler, dış hekimi stokunun yanı sıra dış hijyeni ve dış teknisyenliği gibi yardımcı mesleklerde de büyük sayısal hacimlerin bulunduğunu; ayrıca dış hekimliği okullarının sayısının yüksek olduğunu göstermektedir (Zillén & Mindak, 2000). Bu durum, mezun üretimi ile hizmet modeli arasındaki uyumsuzlukların göç baskısını artırabileceğine işaret eder. Bu nedenle kontenjan planlaması, mezuniyet sonrası eğitim kapasitesi, kamu-özel istihdam dengesi ve yardımcı personel görev tanımları birlikte ele alınmalıdır (Yamalik et al., 2014).

Düzenleyici kapasite ve kalite güvencesi, hem kaynak hem hedef ülkeler açısından kritik bir denge alanıdır. Birleşik Krallık kayıt verilerinde farklı lisanslama rotalarının zaman içinde

değişmesi ve uluslararası mezunların stok artışına belirgin katkısı, düzenleyici tasarımın işgücü akımlarını nasıl hızla etkileyebileceğini göstermektedir (Davda et al., 2020). Yeni Zelanda’da uluslararası mezunların önemli bir kısmının aktif pratikte kalmaması ise, düzenleyici süreçlerin yanı sıra mezunların çalışma izni, kariyer planı ve aile gibi etkenlerin “kalma” davranışını etkileyebileceğini düşündürür (Veerasamy et al., 2019). Bu nedenle hedef ülkelerde şeffaf ve öngörülebilir lisanslama, hasta güvenliği ve mesleki yeterlilikten ödün vermeden yürütülmeli; kaynak ülkelerde ise mezuniyet sonrası eğitim ve kariyer basamaklarıyla elde tutma desteklenmelidir (Ram & Morse, 2023; Islam et al., 2026).

Coğrafi dağılım açısından, toplam stok artışı tek başına yeterli değildir; mekânsal eşitsizlikler kalıcı olabilir. Sağlık profesyonellerinin dağılımındaki kümelenmeler, dezavantajlı bölgelerde yetersizliğin sürdüğünü göstermekte; bu durum, dış hekimliği işgücünde de adil dağılım politikalarının önemini güçlendirmektedir (Zhu et al., 2020). Kırsal klinik yerleştirme deneyiminin ilerleyen yıllarda daha kırsal bölgeleri düşünmeyi teşvik edebildiğine ilişkin bulgular, yalnız finansal teşviklere değil, deneyim, destek ve kariyer yoluna dayalı çok bileşenli stratejilere ihtiyaç olduğunu ima eder (Schofield et al., 2009). Bu stratejilerin başarısı, kırsalda kalıcılık ve hizmete erişim göstergeleriyle izlenmelidir (Schofield et al., 2009).

Son olarak, göçün kaçınılmaz olduğu bağlamlarda “döngüsellik” ve diaspora katkısı, kayıp-etki dengesini iyileştirebilecek bir seçenek olarak görülebilir. Beyin göçünün “bilgelik kazanımına” dönüştürülebilmesi için diaspora ağları, kısa süreli geri dönüşler ve uzaktan katkı mekanizmaları önerilmektedir (Dodani & LaPorte, 2005). Nitel yaşam öyküsü bulguları, diaspora

ile bağ kurmanın yalnız teknik program tasarımıyla değil, sosyal ağlar ve mesleki kimlik üzerinden ilerleyen bir süreçle ilişkilendiğini düşündürür (Balasubramanian et al., 2015). Bu nedenle diaspora stratejileri, araştırma işbirlikleri, eğitim modülleri ve mentorluk gibi somut çıktılara bağlanmalı ve ölçülebilir hedefler üzerinden yürütülmelidir (Dodani & LaPorte, 2005).

### **Önerilen kısa yol haritası:**

1. Ulusal düzeyde sorumluluk ve koordinasyon mekanizmasını tanımlayın (işgücü planlaması, eğitim otoriteleri ve düzenleyici kurumlar arasında).
2. Asgari veri setini belirleyin ve kayıt sistemleri ile öğrenci/mezun niyet anketlerini aynı izleme çerçevesine bağlayın (Balasubramanian et al., 2016).
3. Elde tutma ve mezuniyet sonrası eğitim kapasitesi için ölçülebilir hedefler koyun; hedefleri düzenli raporlayın (Knevel et al., 2015; İslam et al., 2026).
4. Kırsal ve dezavantajlı bölgeler için çok bileşenli dağılım stratejileri geliştirin; kalıcılığı izleyin (Schofield et al., 2009).
5. Hedef ülkelere yönelik lisanslama ve işe alım düzeninin şeffaflığını artıracak karşılıklı iletişim kanalları ve etik istihdam ilkeleri üzerinde çalışın (Balasubramanian et al., 2016; Davda et al., 2020).
6. Diaspora ve döngüsel hareketlilik programlarını (kısa süreli geri dönüş, uzaktan

eğitim/mentorluk) somut çıktı göstergeleriyle yapılandırın (Dodani & LaPorte, 2005).

7. Politika değişikliklerini zaman serisiyle izleyin; mümkünse doğal deney tasarımlarıyla etki değerlendirmesi yapın (Davda et al., 2020; Veerasamy et al., 2019).

Yol haritası uygulanırken istenmeyen sonuç riski taşıyan iki alan özellikle dikkate alınmalıdır. Birincisi, aşırı kısıtlayıcı veya cezalandırıcı elde tutma yaklaşımları (örneğin yalnız zorunlu hizmete dayalı modeller), kısa vadede “kalma” görünümü üretse bile uzun vadede motivasyonu zayıflatabilir ve kayıt dışı/alternatif hareketlilik biçimlerini teşvik edebilir. İkincisi, “beyin kazanımı” veya “brain gain” argümanının otomatik bir kazanım olarak kabul edilmesidir; yüksek vasıflı göçün ağ etkisi, eğitim getirisi artışı veya döngüsel hareketlilik yoluyla kazanca dönüşebileceği öne sürülse de, kanıtların bağlama göre değiştiği ve bazı alanlarda net olumsuz etkilerin baskın olabileceği belirtilmektedir (Solimano, 2013). Bu nedenle politika tasarımı, kazanım varsayımı yerine, diaspora mekanizmaları için somut hedefler ve ölçülebilir çıktılar (örneğin ortak eğitim modülleri, kısa süreli görevler, geri dönüş programları) tanımlanmalı; programlar düzenli değerlendirme ile güncellenmelidir (Dodani & LaPorte, 2005).

Uygulama başarısının belirleyicilerinden biri de paydaş koordinasyonudur. Dış hekimi göçü; sağlık, eğitim, çalışma hayatı ve göç politikalarının kesişiminde yer aldığı için tek bir kurumun veri üretmesi veya müdahale etmesi genellikle yeterli olmaz. Politika analizi için önerilen asgari veri seti, ancak kayıt otoriteleri, eğitim kurumları ve hizmet sunum sistemleri arasında tanımlı veri akışı olduğunda sürdürülebilir şekilde üretilebilir (Balasubramanian

et al., 2016). Benzer biçimde, göç sonrası entegrasyon engellerini ve kolaylaştırıcılarını sistematik biçimde haritalama hedefi, düzenleyici kurumlar ve işveren düzeyindeki pratiklerin de araştırma tasarımına dâhil edilmesini gerektirir (Ram & Morse, 2023). Bu nedenle, kitap bölümü düzeyinde önerilen çerçeveler, ulusal çalışma grupları ve standart raporlama şablonlarıyla kurumsallaştırıldığında, hem bilimsel kanıt üretimi hem de politika öğrenmesi açısından daha yüksek değer üretecektir (Balasubramanian et al., 2016; Ram & Morse, 2023).

### **Sonuç**

Diş hekimliğinde beyin göçü, tek başına “ölkeler arası hareketlilik” değıl; işgücü planlaması, coğrafi dağılım, düzenleyici rotalar ve küresel eşitsizliklerle birlikte ele alınması gereken çok katmanlı bir olgudur (Balasubramanian et al., 2016).

Öğrenci ve mezun düzeyinde yurtdışı niyetleri ile gerçekleşen hareketlilik arasında belirgin bir boşluk bulunması, yalnızca niyet anketlerine dayalı planlamanın yanıltıcı olabileceğini göstermektedir (Veerasamy et al., 2019).

Hedef ölkelerde uluslararası mezunlara dayalı işgücü artışı kısa vadeli çözüm sağlayabilse de, etik istihdam ilkeleri ve kaynak ölkelerdeki hizmet açığı dikkate alınmadığında küresel adaletsizlikleri derinleştirme riski taşır (Balasubramanian et al., 2016; Solimano, 2013).

Bu nedenle, diş hekimliği beyin göçünü yönetmede “izleme–elde tutma–adil dağılım–etik istihdam–diaspora katkısı” bileşenlerini birlikte içeren bütüncül bir çerçeveye ihtiyaç vardır (Balasubramanian et al., 2016; Dodani & LaPorte, 2005; Yamalik et al., 2014).

Bu çerçevede öncelikli uygulama önerileri aşağıdaki şekilde özetlenebilir:

- Karşılaştırılabilir veri standartlarının güçlendirilmesi ve akım-stok-dağılım göstergelerinin düzenli üretilmesi (Balasubramanian et al., 2016; Yamalik et al., 2014; Zillén & Mindak, 2000).
- Kaynak ülkelerde elde tutma politikalarının (çalışma koşulları, ekipman, kariyer ve mesleki özerklik) iyileştirilmesi ve eğitim-istihdam uyumunun sağlanması (Afzal et al., 2012; Knevel et al., 2015).
- Kırsal ve dezavantajlı bölgeler için yalnız finansal değil; işin niteliği, kariyer yolu ve mesleki destek ağlarını içeren çok bileşenli dağılım stratejilerinin geliştirilmesi (Schofield et al., 2009).
- Hedef ülkelerde lisanslama ve kayıt süreçlerinin şeffaflaştırılmasıyla birlikte, etik uluslararası istihdam ilkelerine uygun alım politikalarının benimsenmesi (Balasubramanian et al., 2016; Davda et al., 2020).
- Diaspora ve döngüsel hareketlilik mekanizmalarıyla kapasite aktarımını destekleyen, kanıt temelli programların tasarlanması (Dodani & LaPorte, 2005).

Bu politika önerilerinin pratikte etkili olabilmesi, sorumluluk paylaşımının açık biçimde tanımlanmasına bağlıdır. Kaynak ülkelerde elde tutma, dağılım ve eğitim-istihdam uyumu “iç politika” alanı gibi görünse de, hedef ülkelerin lisanslama rotaları ve işe alım stratejileri bu alanı doğrudan etkileyen dışsal belirleyiciler

olarak işlev görmektedir (Davda et al., 2020). Bu nedenle ikili tanıma anlaşmaları, sınav kapasitesi ve göç politikalarının işgücü planlamasıyla eşgüdümü, yalnız yönetsel bir tercih değil; erişim eşitsizliklerini azaltma hedefinin parçasıdır (Yamalík et al., 2014).

Ayrıca “başarı” ölçütü yalnız toplam dış hekimi sayısındaki artış olmamalıdır. Mekânsal yoğunlaşma ve hizmete erişimdeki farklılıklar, göç ve iç hareketlilik süreçlerinin birlikte okunmasını zorunlu kılar; dezavantajlı bölgelerde kalıcılığı artıran bileşenlerin (işin niteliği, kariyer yolu ve destek ağları) ihmal edilmesi, kısa vadeli kazanımların uzun vadede eşitsizliğe dönüşmesine yol açabilir (Schofield et al., 2009). Bu nedenle ulusal raporlama sistemleri, toplam stok yanında bölgesel dağılım ve çalışma örüntüsü göstergelerini birlikte sunmalıdır (Balasubramanian et al., 2016; Yamalik et al., 2014).

Bilimsel açıdan öncelik ise; niyet verilerini uzunlamasına izleme birleştiren tasarımlar, düzenleyici/politika değişimlerinin doğal deney mantığıyla değerlendirilmesi ve göç sonrası entegrasyon/uyum çıktılarının sistematik biçimde ölçülmesidir (Davda et al., 2020; Ram & Morse, 2023; Veerasamy et al., 2019).

**Anahtar Kelimeler:** dış hekimi göçü; ağız ve dış sağlığı işgücü; beyin göçü.

## **Kaynakça/References**

- Afzal, S., Masroor, I., & Shafqat, G. (2012). Migration of health workers: a challenge for health care system. *Journal of the College of Physicians and Surgeons Pakistan*, 22(9), 586–587.
- Al-Bitar, Z. B., Sonbol, H. N., & Al-Omari, I. K. (2008). Reasons for choosing dentistry as a career by Arab dental students. *European Journal of Dental Education*, 12, 247–251.
- Balasubramanian, M., Brennan, D. S., Spencer, A. J., & Short, S. D. (2015). The ‘global interconnectedness’ of dentist migration: a qualitative study of the life-stories of international dental graduates in Australia. *Health Policy and Planning*, 30(4), 442–450.
- Balasubramanian, M., Brennan, D. S., Spencer, A. J., & Short, S. D. (2016). The international migration of dentists: directions for research and policy. *Community Dentistry and Oral Epidemiology*, 44, 301–312.
- Davda, L. S., Radford, D. R., Scambler, S., & Gallagher, J. E. (2020). Profiles of registrant dentists and policy directions from 2000 to 2020. *BDJ Open*, 6, 26.
- Dodani, S., & LaPorte, R. E. (2005). Brain drain from developing countries: how can brain drain be converted into wisdom gain? *Journal of the Royal Society of Medicine*. 2005;98:487-491.
- Islam, M. M., Pöld, A., Janssen, J., Németh, O., Listl, S., Grytten, J., Burke, F., & Woods, N. (2026). Factors Influencing the Inter-Country Movement Intentions of Future Dentists in

- Ireland: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Dentistry*, 2026, 6636193.
- Knevel, R. J. M., Gussy, M. G., Farmer, J., & Karimi, L. (2015). Nepalese dental hygiene and dental students' career choice motivation and plans after graduation: a descriptive cross-sectional comparison. *BMC Medical Education*, 15, 219.
- Ram, A., & Morse, Z. (2023). Migration of oral health professionals: a scoping review protocol. *BMJ Open*, 13, e069954.
- Schofield, D., Fletcher, S., Fuller, J., Birden, H., & Page, S. (2009). Where do students in the health professions want to work? *Human Resources for Health*. 2009;7:74.
- Solimano, A. (2013). Brain Drain and Brain Gain: The Global Competition to Attract High-Skilled Migrants (Book Review). *The Developing Economies*, 51(4), 408–410. <https://doi.org/10.1111/deve.12030>
- Veerasamy, A., Loch, C., Adam, L., & Brunton, P. A. (2019). Graduate mobility: Where do dentistry graduates choose to practise? *European Journal of Dental Education*. 2019;23:424-430.
- Yamalik, N., Enseldo-Carrasco, E., Cavalle, E., & Kell, K. (2014). Oral health workforce planning part 2: figures, determinants and trends in a sample of World Dental Federation member countries. *International Dental Journal*, 64(3), 117–126.
- Zhu, B., Hsieh, C.-W., & Mao, Y. (2020). Spatio-temporal variations of licensed doctor distribution in China:

measuring and mapping disparities. *BMC Health Services Research*, 20, 159.

Zillén, P. Å., & Mindak, M. (2000). World Dental Demographics. *International Dental Journal*, 50, 194–197.

