



Bütün Yayın Hakları Saklıdır

Kaynak gösterilerek tanıtım için yapılacak kısa alıntılar dışında yayıncının ve editörün yazılı izni olmaksızın hiçbir yolla çoğaltılamaz.

ISBN: 978-625-7799-75-1

1.Baskı

25 Aralık 2022

Dış Hekimliği Bilimlerinde Güncel Tartışmalar 1

Türkçe ve İngilizce yayın hakları Bilgin Kültür Sanat Yayın Dağıtım Pazarlama Ltd. Şti.'e aittir. Fikir ve sanat eserleri yasası gereğince yazılı izin alınmadan kısmen ya da tamamen alıntı yapılamaz, hiçbir şekilde kopya edilemez, çoğaltılamaz ve yayımlanamaz.

#### **Editörler**

Hikmet Y. ÇOĞUN

#### **Yayınlayan**

Engin DEVREZ

Bilgin Kültür Sanat Yayınları

Sertifika No: 20193

Selanik Cd. No: 68/10 06640 Kızılay / Ankara

Telefon: 0 (312) 419 85 67 – Fax: 0 (312) 419 85 68

<https://www.bilginyayinevi.com>



## Contents

Kök Hücre Kavramı ve Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları .....	5
Banu Çiçek TEZ .....	5
Başak KIZILTAN ELİAÇIK <sup>2</sup> .....	5
İnfectif Endokardit Profilaksisinde Güncel Yaklaşımlar .....	18
Dinemis Alev ALTUNTAŞ .....	18
Temporomandibuler Eklem Morfolojik ve Morfometrik Özelliklerini Değiştiren Faktörler .....	33
Esin BOZDEMİR .....	33
Sinem SIRLI YILMAZTÜRK .....	33
Dental Anterior Çapraz Kapanışın Tedavisi .....	50
Gamze KILIÇ .....	50
Melek BELEVCİKLİ .....	50
Diş Hekimliğinde Kullanılan Ağartma Yöntemleri .....	55
Günseli KATIRCI .....	55
Çilem BULUT .....	55
Diş Renklenmeleri .....	62
Günseli KATIRCI .....	62
Çilem BULUT .....	62
D Vitamininin Diabetes Mellitus Üzerine Etkisi .....	70
Nichal SALI .....	70
Hakan ÖZDEMİR .....	70
Çene Cerrahisi ve Ağız Sağlığında D Vitamininin Etkisinin Toplumsal Cinsiyet Şeması Çerçevesinde İncelenmesi .....	81
İlhami Sancar ŞİMŞEK .....	81
Dişeti Çekilmelerinin Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar .....	90
Makbule CAN .....	90
Gizem TORUMTAY CİN .....	90
Psikiyatri ve Diş Hekimliği İlişkisi .....	104
Mehmet Meriç ERSÖZ .....	104
Çocuk Diş Hekimliğinde Yer Tutucu Uygulamaları .....	110
Deniz Sıla ÖZDEMİR .....	110
Melek BELEVCİKLİ .....	110
Immediate Dentin Sealing" Protokolü .....	119
Musa Kazım ÜÇÜNCÜ .....	119
Nekrotizan Periodontal Hastalıkların Tanı ve Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar .....	123
Özlem SARAÇ ATAGÜN .....	123
Pedodontide Yer Tutucular .....	131
Beyza SANDAL .....	131

---

Pınar DEMİR .....	131
Rüveyda Nur Culfa.....	131
Diş Hekimliğinde Lateks Kullanımı.....	143
Sümeyye Tuğçe KURAL.....	143
Özgür DOĞAN .....	143
Çürük Riskinin Değerlendirilmesi: Uluslararası Çürük Sınıflandırması ve Yönetim Sistemi (Iccms ) ...	158
Esra GÜNGÖR .....	158
Sacide DUMAN .....	158

## Kök Hücre Kavramı ve Diş Hekimliğinde Kullanım Alanları

Banu Çiçek TEZ<sup>1</sup>  
Başak KIZILTAN ELİAÇIK<sup>2</sup>

### Giriş

Son yıllarda kök hücre doku mühendisliği çalışmaları, tıp biliminde dikkat çeken alanların başında gelmekte olup konu ile ilgili araştırmalar 40 yıl önce başlamıştır. Kök hücre kavramını oluşturan hücreler; bölünebilme, çoğalabilme, çeşitli hücre ve dokulara farklılaşabilmekte olup aynı zamanda kendini yenileyebilme özelliğine sahiptir. Kök hücreler insan vücudunda kordon kanı, kemik iliği, yağ dokusu, plasenta gibi çeşitli dokulardan üretilebilmekte; dental dokulardan periodontal ligament, dental folikül, süt dişi, dental pulpa ve apikal papilladan da izole edilebilmektedir. Dental dokulardan elde edilen kök hücreler kolay ulaşımı ve yüksek osteojenik farklılaşma kapasiteleriyle araştırmalarda önemli bir kaynak rezervi oluşturmaktadır (Chai & Slavkin, 2003).

Diş hekimliği kliniklerinde tıbbi atık olarak çekilen dişlerin kök hücre kaynağı olarak kullanılması ve yapılan araştırmaların artmasıyla birlikte, dental kök hücre bankası fikri yaygınlaşacak ve maliyetlerinin ucuzlaması mümkün olabilecektir. Teknolojinin gelişmesi ve araştırmaların artması doku mühendisliği kavramını ortaya çıkarmıştır. Kök hücre tedavisi, kişinin kendi hücrelerinin hasarlı bölgeye enjekte edilmesi ile kök hücre nakline imkân sunmaktadır (Rao, 2004).

### Doku Mühendisliği

Yeni doku veya organ oluşumunu indüklemek amacı ile biyoloji, mühendislik ve klinik bilimlerin bir arada multidisipliner çalıştığı bir alan olan doku mühendisliği, uyarılmış hücrelerin ihtiyaç duyduğu bir iskelet, morfolojik sinyaller ve uygun hücre gruplarını içeren bir sistematiğe dayanmaktadır (Arien-Zakay & ark, 2010), (Türkiye Bilimler Akademisi, 2009).

Doku mühendisliğinde, sağlıklı dokunun yeniden oluşturulabilmesi için gerekli olan ortam koşullarının başında, hücrelerin tutunması ve fonksiyonlarını sürdürmesini destekleyecek bir iskelet, yeniden oluşturulması istenen hedef dokuya uygun hücre kaynağı ve bu hücrelerin büyüüp gelişmesi için büyüme faktörleri gerekmektedir (Huri & ark, 2010). Hücrelerin tutunması ve fonksiyonlarını koruyup destekleyecek olan taşıyıcı iskeleler, in vitro olarak hazırlanan materyallerin canlı dokuya transferi veya doğrudan in vivo uygulama yoluyla sağlanmaktadır (O'Keefe & R.J. & Mao, 2011).

Gelişen teknoloji ve yapılan araştırmalar ile doku mühendisliği alanındaki beklentiler artış göstermektedir. Hastalıklı ve fonksiyonunu kaybetmiş organlar üzerinde yoğunlaşan doku mühendisliğinde, büyük ve kompleks organların oluşturulması şu anki güncel gelişmelerle pek çok zorluğu da içerisinde barındırmaktadır. Büyük yapılarda kullanılan iskeleler için beslenme sıkıntısı, kemik dokuda olduğu gibi mekanik fonksiyonlara ihtiyaç duyulması ve neovaskülarizasyon günümüzde hala ciddi bir sorun olarak bildirilmektedir. Doku ve organların büyüme ve gelişme

---

<sup>1</sup> Doktora Programı, Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı,

<sup>2</sup> Doçent. Dr., Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı,

döneminin erken safhalarında kültür ortamında geliştirilmesi ve daha sonra in vivo ortamda kullanılması kabul gören ve ilerisi için umut vaat eden bir yöntemdir (Türkiye Bilimler Akademisi, 2009).

### **Doku Mühendisliğinde Kullanılan Biyo-materyaller**

Doku mühendisliğinde istenilen hasarlı bölgede iyileşme sağlanabilmesi için ilgili dokuyu taklit edebilen, hücreler için taşıyıcı görevi gören ve istenilen progenitör hücrelerin taşınmasına yardımcı olan iskele malzemelerine ihtiyaç duyulmaktadır (Şimşek & ark, 2004).

Kullanılan bu iskele materyalleri, polimer yapıda olup sentetik polimerler ve doğal polimerler olmak üzere iki gruba ayrılmaktadır. Sentetik polimerler; mekanik yapısı, çözünme hızı, geçirgenliği gibi özelliklerinin üretim sırasında değiştirilebilmesi ve ayarlanması en önemli avantajları arasında yer almaktadır. Doğal polimerler ise hücrelerin tutunması, çoğalıp farklılaşması için daha iyi bir ortam sunmaktadır (Horst & ark, 2012).

Son yıllarda, kök hücre büyümesi ve farklılaşması için kullanılan iskele malzemelerinden olan grafen (karbon) ve türevleri daha fazla tercih edilmeye başlanmıştır. Grafen, hücreler için biyouyumludur ve hücre adezyonunu için uygun ortam sağlamaktadır (Nayak & ark, 2011). Yapılan bir çalışmada kök hücre proliferasyonu ve farklılaşmasında, grafen kullanımının kök hücre farklılaşmasını indüklediği, rejeneratif tıp için umut vaat eden bir materyal olduğu söylenmiş ve hMSC'lerin naklinde başarıyla kullanılmıştır (Lee & ark, 2011).

### **Kök Hücre Nedir?**

Hücrelerin başka hücrelere farklılaşacağı fikri ilk kez 1800'lerin ortalarında düşünülmüş ve kök hücrelerin varlığına vurgu yapılmıştır. 1978'de ise insan kordon kanında kök hücreler keşfedilmiştir. Yapılan araştırmaların artması ve gelişmelerin kaydedilmesi en çok kanser araştırmalarıyla ilerlemekte, kök hücreler vücuttaki tüm doku ve organlar için umut kaynağı olmaktadır (TÜBA, 2004).

Yumurta ile sperm birleşip fertilizasyonunun gerçekleşmesi ile başlayan ve bu hücrelerin temel biyolojik mekanizmalarını anlatırken bilinmesi gereken kök hücre kavramları bulunmaktadır. Kendini yenileme (self-renewal), kök hücrelerin farklı bir hücre tipine farklılaşmadan aynı genetik özelliklerde kendini yenilemesi için kullanılan bir terimdir. Farklılaşma (diferansiyasyon), hücrelerin farklı görev ve fonksiyonlar için farklı bir hücre grubuna dönüşmesidir ve her hücrenin farklılaşma (diferansiyasyon) kapasitesi değişkenlik göstermektedir (TÜBA, 2004).

### **Kök Hücre Çeşitleri**

Kök hücreler, plastisite özelliklerine ve elde edildikleri kaynağa ve gelişimlerine göre sınıflandırılmaktadırlar (Liang & Bickenbach, 2002), (Sartaj & Sharpe, 2006). Kök hücreler, plastisite özelliklerine göre; totipotent, pluripotent, multipotent, oligopotent ve unipotent olmak üzere 5 alt gruba ayrılmaktadır. Plastisite kavramı hücre grubunun diğer dokulara farklılaşma yeteneği olarak tanımlanmaktadır (Liang & Bickenbach, 2002), (Sartaj & Sharpe, 2006).

**Totipotent kök hücreler;** tüm doku ve organlara dönüşebilme potansiyeline sahip olan, sperm ile yumurtanın birleşmesinden sonra oluşan, embriyonel hücredir. Her hücre tipine farklılaşabilen ve totipotent hücre özelliği taşıyan tek kök hücre tipi fertilize yumurta hücresidir (Sloan & Smith, 2007).

**Pluripotent kök hücreler;** farklı hücre tiplerine dönüşebildikleri gibi tek başına organizma ve organ oluşturamamaktadır. Mezodermal, ektodermal ve endodermal kökenli birçok hücre tipini oluşturabilme kapasitesine sahiptir (Martin-Rendon & Watt, 2003).

**Multipotent kök hücreler;** doku tamir özelliği göstermekte olup erişkin bireylerin dokularında bulunmaktadır.

**Oligopotent kök hücreler;** birkaç hücre grubuna farklılaşabilen hücrelerdir. Örnek olarak miyeloid kök hücreler bu grupta yer almaktadır.

**Unipotent kök hücreler** ise çok hızlı proliferasyon potansiyeline sahip olup farklılaşma kapasitesi en dar olan hücre grubudur. Rejeneratif tedavi protokollerinde terapötik kullanım için umut vaat etmektedir (Kansu, 2005), (Gardner, 2002), (Verfaillie, Pera & Lansdorp, 2002).

Kök hücreler elde edildikleri kaynağa ve gelişimlerine göre, embriyonel kök hücreler, fetal kök hücreler, erişkin kök hücreler, mezenkimal kök hücreler olarak ayrı bir başlıkta da değerlendirilmektedir.

**Embriyonel kök hücreler,** sperm ve yumurtanın fertilizasyonu sonucunda gerçekleşen zigot bölünme ile iki hücreli embriyo oluşmaktadır. Blastosist evresindeki insan embriyosunun iç hücre kitlesinden izole edilen ve 3 ayrı embriyonik germ tabakasına farklılaşabilen yüksek potansiyelli hücrelere embriyonel kök hücre denilmektedir. Bu hücreler totipotent hücreler olup in vitro ortamda somatik hücrelere farklılaşma potansiyeline sahiptir. Sınırsız farklılaşma ve bölünme yeteneği olan embriyonel kök hücreler kök hücre araştırmalarının en tartışmalı ve etik sorunların yaşandığı konuların başında gelmektedir. Klonlama teknolojisinin temelini de bu hücreler oluşturmaktadır. Tüp bebek yöntemi olarak bilinen ve in vitro koşullarda döllenmenin gerçekleştiği hücrelerden de elde edilmesi mümkündür. Embriyonik kök hücrelerin kullanılması etik problemler yaratması sebebiyle bazı ülkelerde yasak iken bazı ülkelerde ise sınırlı çalışma izni verilmektedir. Aynı zamanda embriyonik kök hücreler, yüksek farklılaşma ve bölünme potansiyelleri nedeniyle 3 katmanlı germ tabakasını içeren teratoma denilen tümöral kitle oluşumuna sebep olabilmektedir. (Yamanaka, 2007).

**Erişkin kök hücreler** ise multipotent hücre grubunda olup belirli hücre tiplerine farklılaşabilmektedir. Doku defektlerinde rejenerasyon ve tamir doku oluşumuna katılmaktadır (Ulmer, 2010).

**Fetal kök hücreler,** fetus dokusundan elde edilir, pluripotent hücre grubudur. Fetal kök hücreler yumurta ve sperme farklılaşabildiği gibi tek başına organizma oluşturamazlar (Campagnoli, Roberts & Kumar, 2001).

**Mezenkimal kök hücreler,** erişkin dokularda bulunan (kemik iliği, iskelet kası, kalp kası, dental ve çevre dokular, overler, testis, deri, akciğer, karaciğer, beyin, kan vs.) ve bağ dokusundan izole edilen temel kök hücre grubudur. Uygun şartlar altında osteojenik, kondrojenik, adipojenik ve nörojenik farklılaşma kapasiteleri gösterebilmektedir (Ding, 2011). Hücre kültürü ortamında arka arkaya kültüre edilip pasajlanmalarından dolayı telomeraz aktiviteyi ve farklılaşma potansiyelleri daha azdır. Çok geniş kullanım alanları olan mezenkimal kök hücreler teratoma oluşturmamakla birlikte her dokudan izole edilebilmeleriyle avantajlı kök hücre kaynak grubunu oluşturmaktadır (İnan & Özbilgin, 2009). İlk kez kordon kanından alınan örneklerle geliştirilen, periferik kan ve kemik iliği gibi kaynaklardan izole edilebilen, tüm olgun kan hücrelerine farklılaşabilen hematopoietik mezenkimal kök hücreler, en çok çalışılan kök hücre kaynaklarının başında gelmektedir (Ural, 2012).

### **Kök Hücre Terapisinde İndüklenmiş Pluripotent Kök Hücre (iPSC)**

Takahashi ve arkadaşları 2007 yılında yaptıkları bir çalışmada erişkin kök hücreleri indükleyerek embriyonik kök hücre benzeri bir hücre grubu elde etmişlerdir. İndüklenmiş pluripotent kök hücre (iPSC), adını verdikleri bu hücreler, telomeraz aktivitesi, antijen yüzeyleri, gen ekspresyonları ve morfolojik olarak embriyonik kök hücrelere benzemekte olup yeni alternatif bir kök hücre kaynağı olmaktadır (Takahashi, 2007). Daha sonra yapılan başka bir çalışmada iPSC'ler insan hücrelerinde denenmiş ve başarılı sonuçlar kaydedilmiştir (Shi & ark, 2007).

iPSC'nin keşfinde ilk adımlar 1962 yılında Jhon Gurdon'un kurbağa somatik hücre çekirdeğini, bir oosit içerisine yerleştirerek kurbağaları klonlamasıyla başlamıştır. Klonlama çalışmaları ile

hücrelerin farklılaşmış olmasına rağmen oositlerin, somatik hücre çekirdeklerini yeniden programlayabileceğini ve gerekli faktörleri sağlayabileceğini göstermiştir. Bu verilerle somatik hücre gelişimi ve biyolojik mekanizmaların ters yönde işleyebileceği sonucuna varılmıştır (Gurdon, 1962).

Hücre terapisinde embriyonik kök hücrelere olan ihtiyacı azaltması ve etik sorunların önüne geçilmesine yardımcı olan iPSC'ler, hastanın kendi hücreleri kaynak olarak kullanıldığı için otolog olup herhangi bir immün reddi riskini barındırmamaktadır. İPSC kaynağı olarak ilk başta fibroblastlar kullanılmış olup bu hücre gruplarına ulaşmak biyopsi gibi teknik işlemler gerektirdiğinden, araştırmacılar daha sonra periferik kan hücreleri, keratinositler ve idrarda bulunan renal epitel hücreleri de kullanılmışlardır. Sonuç olarak, fibroblastların en iyi iPSC hücre kaynağı olduğu, daha hızlı indüklenebildiği ve daha iyi kontrol altına alınabildiği bildirilmiştir (Hilfiker & ark, 2011).

### **Teratoma Oluşumu Deneyi**

Teratomalar iyi huylu tümörler olup in vivo ortamda daha hızlı büyüme yeteneğine sahiptir. Teratomalar in vivo olarak hızlı büyüme yeteneğine sahip olup aynı anda her üç germ tabakası (ektoderm, mezoderm ve endoderm) dokularında gelişebilmeleri nedeniyle karakteristiktir. Ayırıcı tanı oluşturmakla birlikte hücre karakterizasyonunda kullanılır. Teratoma oluşumu deneyleri, fizyolojik koşullar altında altın standart olarak değerlendirilir ve iPSC'lerinin verimliliğini göstermek amacıyla kullanılmaktadır (Tannenbaum & ark, 2012).

### **Tıpta Hematopoetik Kök Hücre Nakli**

50 yıldan uzun bir süredir üzerinde çalışılan ve en çok tercih edilen kök hücre kaynaklarından biri olan multipotent hematopoetik kök hücreler (HSC), kemik iliğinden, göbek kordonundan veya periferik kandan izole edilmektedir. Bu kök hücreler kandaki tüm hücrelerin gelişiminden ve fonksiyonlarından sorumludur. Hematopoetik kök hücre transplantasyonu ile kan hastalıklarının başında gelen anemi, lösemi gibi rahatsızlıkların tedavisi gerçekleştirilmektedir. Bununla birlikte nakil ve transplantasyon için uyumlu bir donör ve uygun antijen gibi kısıtlamalar nedeniyle iPSC kullanımı daha çok tercih edilmektedir (Rocha & ark, 2006).

### **Diş Hekimliği Alanında Kök Hücrelerin Önemi**

Çiğneme, estetik, artikülasyon, mastikasyon ve fonasyon gibi fonksiyonları olan dişlerin karmaşık biyolojileri nedeniyle kendi dokusunu yenilemesi zor iken bu karmaşık yapı tıp biliminde ilgi çekici bir alan olarak göze çarpmaktadır. Günümüzde sentetik materyaller yerine dişlerden izole edilen kök hücreler; etik problemler oluşturmaması, ulaşılmasının daha doğal, kolay ve non-inaziv olması sebebiyle tercih edilmektedir. Kök hücre çalışmalarında en çok yirmi yaş dişleri olan üçüncü büyük azı dişleri, değişim zamanına yakın süt dişleri, ortodontik yer darlığı nedeniyle çekim endikasyonu koyulan dişler ve geniş kapsamlı cerrahi operasyonlarda (ortognatik cerrahi vs.) alınan alveol kemik parçaları kullanılmaktadır (Weathersbee, Pool & Ord, 2006), (Gurdon, 1962), (Kain, 2009).

Diş pulpasından elde edilen dental pulpa kök hücreleri yüksek farklılaşma kapasitesine sahip olup, sağ kalımı yüksek ve aynı zamanda dondurularak saklanabilen kaynaklardandır. Dental pulpanın elde edilmesi kolay olup herhangi bir etik problem taşımamaktadır. Gerekli tüm şartları sağlayabilen diş pulpasının kök hücre çalışmalarında; odontoblastlara, osteoblastlara, endotel hücrelerine, kıkırdak hücrelerine, sinir hücrelerine, yağ hücrelerine, iskelete ve düz kas hücrelerine diferansiye olduğu gösterilmiştir (Todorović & ark., 2008), (Özcan E & Özcan SSA, 2010).

Periodontal tedavilerde büyüme faktörleri, greftler veya cerrahi tedaviler tercih edilmediğinde kök hücre terapisi de tedavi seçenekleri arasında yer almaktadır. Osteoblastlara veya sementoblastlara farklılaşabilen kök hücrelerin periodontal ligamentte bulunduğu ve doku mühendisliğinin periodontal defektlerin ve hastalıkların tedavisinde başarılı bir yöntem olduğu bildirilmektedir (Lin & Gronthos & Bartold, 2008), (Seo & ark, 2004). Adenovirüs içeren büyüme



faktörleri kullanılarak uygulanan gen terapisi de periodontolojide alanında yapılan doku mühendisliği uygulama tekniklerinden olduğu bildirilmiştir (Ramseier CA & ark., 2006).

Ameloblast hücrelerinin mine oluşumunu sağladıktan sonra kaybolması ve minenin daha sonra yenilenememesinin aksine dentin dokusunda dentin rejenerasyonu gerçekleşip dentin köprüsü oluşumunu devam edebilmektedir. Yapılan bir çalışmada ise kemik iliği hematopoetik kök hücrelerden ameloblast hücrelerinin izole edildiği bildirilmiştir (Hu & ark., 2006).

Diş ve çevre dokuların kök hücre kaynağı olarak kullanıldığı araştırmalarda hem diş dokuları hem de vücudun diğer dokularının rejenerasyonundaki çalışmalar ve ilerlemeler kaydedilmektedir (Ulmer & ark., 2010).

### **Dental Kök Hücre Kaynakları ve Kullanım Alanları**

İnsan dişlerinde, dental epitelyal dokulardan izole edilebilen ve sürme dönemi sonrasında ortadan kalkan, mezenkimal kök hücrelerle de ilişkili olan, farklılaşmamış hücre gruplarına **dental epitelyal kök hücre** ismi verilmektedir (Ulmer & ark., 2010), (Bluteau, Luder & Bari, 2008).

Dental kökenli mezenkimal kök hücreler; dental pulpa hücreleri, apikal papilla kök hücreleri, periodontal ligament kök hücreleri, eksfoliyasyon dişlerinden elde edilen kök hücreler ve dental folikülden izole edilen kök hücreler olarak sıralanabilir (Büyükakyüz & Kuru, 2013).

### **Dental Pulpa Kök Hücreleri (DPSCs)**

İlk kez 2000 yılında Gronthos ve arkadaşları tarafından izole edilmiştir. Pulpa bağ dokusu içeriğinin %1'inden daha az sayıda bulunan dental pulpa kök hücreleri, en fazla çalışılan dental kök hücre kaynağıdır (Gronthos & ark., 2000). Pulpa dokusu dışarıdan dentin dokusuyla çevrili olup dentinde rejenerasyon basamaklarında görev alırken, dentin dokusu ise pulpanın doku bütünlüğünü sağlamaktadır (Estrela & ark., 2011). Yapılan çalışmalarda araştırmacılar, dentin dokusunda meydana gelen hasar sonucu pulpa dokusunun tamir dentini oluşturarak o bölgedeki kök hücrelerini indüklediğini ve bu kök hücrelerin odontoblastik bir farklılaşma gösterdiğini bildirmişlerdir (Waddington & ark., 2009), (Almushayt & ark., 2006).

İnsan dişi pulpasından elde edilen kök hücrelerin, odontoblast, osteoblast, nöresit, adipozit, kondrosit, kornea epiteli ve iPS hücrelerine diferansiye olabildiği belirtilirken yapılan bir çalışmada dentin üzerine yerleştirilen diş pulpası kök hücrelerinin dentin tübüllerine uzantılar yapıp odontoblast- benzeri hücreler oluşturduğu bildirilmiştir (Huang, Shagramanova & Chan, 2006). İnsan dişi pulpası kök hücrelerinin izole edildiği kaynaklar içerisinde yirmi yaş dişleri (üçüncü büyük azı), ortodontik yer darlığı nedeni ile çekim endikasyonu koyulan dişler bulunurken supernumerer dişler de araştırmalara dahil edilmiş ve süpernumerer dişlerin osteojenik, adipojenik farklılaşma gösterdiği belirtilmiştir (Huang & ark., 2008). Ayrıca yapılan son çalışmalarda, hematopoetik kemik iliği kök hücreleri ile dental pulpa kök hücreleri kıyaslandığında, dental pulpa kök hücrelerinin daha fazla proliferasyon ve farklılaşma kapasitesi gösterdiği rapor edilmiştir (Alge & ark., 2010), (Karaoz & ark., 2011).

İnsan dişi pulpasından elde edilen dental pulpa kök hücreleri uygun şartlar sağladığında tranplante edildiği dokuda herhangi bir immün red cevabı oluşturmadığı ve bunun birlikte yapılan bir hayvan deneyi çalışmasında, oluşturulan myokardiyal enfarktüs alanında küçülme ve iyileşme sağladığı rapor edilmiştir (Pierdomenico & ark., 2005), (Gandia & ark., 2008).

### **Periodontal Ligament Kök Hücreleri (PDLSCs)**

Diş çekiminden sonra kök yüzeyinin kürete edilmesiyle izole edilen periodontal ligament kök hücreleri, diğer kök hücre kaynakları gibi kendini yenileme ve farklılaşma kapasitesi bulunmaktadır. Periodontal tedaviler için önemli bir kaynak olarak görülen bu hücrelerin, Sonoyama ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmanın sonucuna göre, diş oluşumunun her aşamasında alternatif ve önemli bir seçenek olabileceği belirtilmiştir (Sonoyama & ark., 2006).

### **Apikal Papilla Kök Hücreleri (SCAP)**

İlk kez 2006 yılında yüzey işaretleyicileri işaretlenerek izole edilen apikal papilla kök hücrelerinin hem in vitro hem de vivo olarak odontoblast, adiposit ve dentin benzeri dokulara farklılaşabildiği gösterilmiştir (Sonoyama & ark., 2006). Apikal papilla kök hücreleri yüksek proliferasyon ve farklılaşma potansiyelleri bulunan bir kök hücre kaynağıdır. Kök gelişim süreci devam eden dişlerde apikal bölgeden izole edilir ve nörolojik yüzey belirteçleri içermektedir (Giordano & ark., 2011).

Apikal papilla kök hücreleri (SCAP), dental pulpa kök hücreleri (DPSC)'ne kıyasla daha fazla proliferasyon kapasitesine sahiptir ve bu kök hücreler odontoblast rezervi gibi davranıp apeksogenezisi gerçekleştirir ve ortodontik amaçlı çekilen dişler ve yirmi yaş dişlerinden izole edilebilir (Brar, 2012).

### **Dental Folikül Kök Hücreleri (DFSCs)**

Nöral krestten köken alan, ektomezenşim hücreleri içeren dental folikül kök hücreleri hem diş gelişiminde hem de diş çevre dokuları için öncü hücreler barındırmaktadır. Dental folikül kök hücreleri kemik iliği kök hücreleri gibi hücreler arası bağlantı, hücre adezyonu özelliklerini taşır ve periodontal ligament, osteoblast ve sementoblastlara diferansiyene olabilmektedir (Morsczeck & ark., 2010).

Çekilmiş yirmi yaş dişlerinden izole edilebilen ve hertwig epitel kını hücreleri tarafından indüklenebilen dental folikül kök hücreleri, periodontal dokularda rejenerasyon sağlayabilir ve ilerisi için umut vaat etmektedir (Bai & Yudi, 2011), (Huang & ark., 2008).

### **ksfoliye Süt Dişlerinden Elde Edilen Kök Hücreler (SHEDs)**

Düşme zamanı yaklaşmış süt dişlerinde bulunan ve literatürde eksfoliye süt dişlerinden elde edilen kök hücreler (SHED) olarak bilinen bu hücre grubu, yakın zamanda izole edilmiş olmasına karşın kolay bulunabilirliği, embriyonik kök hücreler gibi etik kaygılar taşımaması, biyolojik tıbbi atık olarak değerlendirilmesi ile potansiyeli yüksek bir dental kök hücre kaynağı olarak kabul edilmektedir (Alipour & ark., 2013). İn vivo olarak dentin-pulpa benzeri kompleks bir yapı oluşturmasına rağmen dental pulpa kök hücrelerine kıyasla daha hızlı proliferasyon göstermekte ve daha fazla hücre grubuna farklılaşabilmektedirler (Miura & ark., 2003).

Yapılan bir araştırmada SHED kaynak hücre olarak kullanılmış, tetrasiklin boyama ve konfokal mikroskop ile tübüler dentin oluşturan fonksiyonel odontoblastlara farklılaşabildiği ayırt edilmiştir. Aynı zamanda beta-galaktosidaz boyaması ile belirlenen vasküler endotelial hücrelere farklılaşabildiği de rapor edilmiştir. Bu çalışma SHED'in tübüler dentin üretebilen anjiyojenik endotelial hücrelere ve odontoblastlara farklılaşabileceğini göstermektedir (Sakai & ark., 2010). SHED'in yüksek farklılaşma kapasitesi sayesinde kemik rejenerasyonunda, nöronal defektlerinden tedavisinde alternatif bir kaynak olabileceği bildirilmiştir (Özcan & Altuğ Özcan, 2010).

### **Kök Hücre Terapisinde Pulpa Doku Mühendisliği**

Çürük, travma veya iatrojenik sebeplerle doku kaybı olan dişlerde; kompozit rezin, amalgam, cam iyonomer gibi restoratif işlemlerin ömürleri sınırlı olup bir süre sonra yeni bir tedavi seçeneği gerektirebilmektedir. Restoratif işlem görmüş dişlerde ileri dönemde pulpa enflamasyonu, nekroz riski ve buna bağlı olarak endodontik tedavi ihtiyacı gerekebilme veya en radikal tedavi seçeneği olan çekimle sonuçlanabilmektedir. Günümüzde minimal invaziv tedavi seçenekleri ve gelişen teknoloji ile doku mühendisliği alanında doku rejenerasyonu önemli bir umut ışığı oluşturmaktadır (Dualibi & ark., 2004).

Mühendislik, biyoloji ve klinik bilimlerin bir araya geldiği pulpa doku mühendisliğinin temel hedefi, inflamasyon belirtileri gösteren enflame pulpada veya nekrotik bir dişte sağlıklı ve fonksiyonel pulpa benzeri doku oluşumunu indüklemek veya yer değiştirmesini sağlamaktır. Bu

yapı, in vivo olarak implante edilip dentin rejenerasyonunu sağlaması istenmektedir. Hücrelerin proliferasyonu, migrasyonu ve farklılaşması indüklenerek sinyallerin analiz edilmesi ve buna uygun iskele ve hücre grubu belirlenmesi gerekmektedir (Morsczeck, Frerich & Driemel, 2009), (Harumi Miyagi & ark., 2010).

Yapılan çalışmalarda immün sistemi baskılanmış farelere, eksfoliyeye süt dişlerden elde edilen kök hücre olan SHED ve dental pulpa kök hücrelerinin (DPSC) karıştırılarak tranplante edildiği deneyde altı hafta içerisinde dentin-pulpa benzeri dokunun oluştuğu rapor edilmiştir. Ayrıca alınan histolojik kesitlerde kollajen fibril benzeri yapıların odontoblast tabakasının içerisine doğru uzantılar oluşturduğu ve dentini taklit ettiği vurgulanmıştır (Miura & ark., 2003), (Gronthos & ark., 2000). Buna benzer başka bir çalışmada eksfoliyeye süt dişlerinden elde edilen kök hücreleri (SHED iskeleler üzerine ekilmiş, diş pulpası benzeri bir yapı oluşturduğu bildirilmiştir (Cordeiro & ark., 2008). Yapılan bir çalışmada ex vivo ortamda, dental pulpa kök hücreleri dentin yüzeyine ekilmiş ve dentin yüzeyinde düzensiz bir reperatif dentin tabakası oluştuğu rapor edilmiştir. (Gronthos & ark., 2000).

Hayvan deneyleri ile ilerlemelerin kaydedildiği kök hücre doku mühendisliği çalışmalarından sonra klinikte pulpa rejenerasyonu olasılığını araştırmak için birkaç öncü çalışma yapılmıştır. 2017'de Nakashima ve ark., geri dönüşümsüz pulpa hasarına uğramış 5 dişte DPSC transplantasyonu gerçekleştirmiş ve bu dişleri 24 hafta kadar izlemiştir. Konik ışınli bilgisayarlı tomografi ve manyetik rezonans görüntüleme yönteminin kullanıldığı bu çalışmada, 5 diştin 3'ünde tam pulpa rejenerasyonu ve dentin oluşumu gösterdiği kaydedilmiştir. Ayrıca beş diştin dördünde, 24. haftada, elektrikli pulpa testine (EPT) pozitif cevap verdiği belirlenmiştir. Bu cevap takip edilen dişlerde, rejenere pulpanın sinir aktivitesini geri kazandığını göstermektedir (Nakashima M & ark., 2017)

2018 yılında yapılan başka bir randomize klinik çalışmada, travmaya uğramış 7 ila 12 yaş arası çocuklara otolog SHED agregalarının transplantasyonu yapılmıştır. Çalışmaya 26'sı tedavi grubu ve 10'u kontrol grubu olmak üzere pulpa nekrozu bulunan 36 diş dahil edilmiştir. Tüm hastalar ve diş grupları 12 ay boyunca takip edilmiştir. Xuan ve ark. yaptığı bu çalışmada, lazer Doppler flowmetri ve histolojik/radyolojik incelemeler yapılarak kan ve sınırlar ile tüm pulpa dokusunun yenilendiği vurgulanmıştır. Diğer önemli klinik bulgu ise SHED implantasyonundan sonra, olgunlaşmamış daimî dişlerin kök uzunluğunun arttığı, apikal foramen genişliğinin azaldığı ve pulpa rejenerasyonu kök gelişiminin fonksiyonel olarak devam ettiği rapor edilmiştir (Xuan & ark., 2018).

Nakashima, Xuan ve diğer araştırmacıların bu çalışmalarla, klinikte pulpa kök hücre uygulamalarının hiçbir yan etki ve toksisitesinin bulunmadığını rapor etmişlerdir (Xuan & ark., 2018), (Yang J, Yuan G & Chen Z, 2016). Bu sonuçlar, pulpa kök hücre transplantasyonunun fizyolojik ve nörovasküler fonksiyonlarla tam pulpa dokusunu yenileyebileceğine dair ilk klinik bulguları sağlamaktadır (Lee & ark., 2021)

Yapılan bir klinik çalışmasında, 50 yaşında sağlıklı bir erkek hastanın semptomatik irreversibl pulpitis tanısı ile 28 numaralı dişine hastanın kanından alınan L-PRF ve DPSC'ler nakledilmiştir. 3 yıllık bir takip sürecinin ardından klinik ve radyografik muayenede değerlendirmeler normal bulunurken gecikmiş elektrikli pulpa testi cevabı kaydedilmiştir. Bu çalışmada DPSC'lerin ve PRF'nin olgun daimî dişlerde pulpa tedavisi için alternatif bir prosedür olarak kullanılabileceğini ortaya koymaktadır (Meza & ark., 2019)

### **Kök Hücre Terapisinde Kemik ve Kıkırdak Rejenerasyonu**

Çürük, travma, sistemik rahatsızlık veya iatrojenik sebeplerle kaybedilen dişlerin çevre dokuları da çekim sürecinden sonra rezorbe olmakta ve protetik işlemler planlanan hastalarda işlem öncesi çevre dokuların da rehabilite edilmesi gerekmektedir. Doku mühendisliği çalışmaları ile implante

edilen otojen mezenkimal kök hücreler, iyileşme sürecini hızlandırmakta ve yapılacak implanta destek alveoler kemiği oluşturduğu bildirilmektedir (Yao & ark., 2008), (Sauerbier & ark., 2010).

Miura ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada SHED'in yeni kemik oluşumunda etkili olduğu rapor edilmiştir (Miura & ark., 2003). Temporomandibular eklem üzerinde de yapılan çalışmalarda kök hücrelerin tedavi seçeneği olarak görüldüğü ve bazı büyüme faktörlerinin kemik iliği mezenkimal kök hücrelerinin farklılaşmasını indükleyerek temporomandibular eklem diskinin yenilenmesini sağlayabileceği fikrini savunulmuştur (Pierdomenico & ark., 2005), (Bailey & ark., 2007), (Wang, Lazebnik & Detamore, 2009).

2018 yılında yapılan bir klinik çalışmada, kemik içi defektlerin bulunduğu, 29 tane kronik periodontitisli diş seçilmiş ve kollajen yapı iskelesi üzerine dental pulpa kök hücrelerinin (DPSC) transplantasyonu gerçekleştirilmiştir. Periodontal doku iyileşmesinin takibi klinik ve radyografik parametreler incelenerek yapılmıştır. 12 ay takip edilen bu dişlerde periodontal cep derinliğinin azaldığı, klinik ataçman seviyesinde ve kemik defektinde iyileşme kaydedilmiştir. DPSC'lerin klinik çalışmalarda uygulanabilirliği mevcut literatürlere önemli katkılar sağlamaktadır (Ferrarotti & ark., 2018).

## SONUÇ

Güncel materyaller, genetik çalışmalar, moleküler ve hücre biyolojisindeki gelişmeler; geleneksel tedavi protokollerinin yerini doku rejenerasyonlarına imkân tanıyan yeni tedavi seçeneklerine bırakmaktadır. Doku mühendisliği, tıp ve diş hekimliği alanındaki çalışmalar ile gelecek için çok güzel sonuçlar vaat etmektedir. Ancak tedavi maliyetlerinin çok yüksek olması ve kök hücre izolasyonunda yaşanan sıkıntılar sınırlayıcı faktörler arasında yer almaktadır. Kök hücre bilimi; hücre kültürü, hayvan deneylerinden sonra yavaş yavaş klinik kullanım ve pratiğine dahil olmaktadır. Gelecekte doku mühendisliği çalışmalarının, daha kabul edilebilir maliyetlerle, ulaşılabilir bir tedavi protokolü olarak klinik uygulamada yerini alması için pratik çözümler önerileri gereklidir.

## KAYNAKÇA

- Alge D.L., Zhou D., Adams L.L., Wyss B.K., Shadday M.D.. (2010) Donor matched comparison of dental pulp stem cells and bone marrow-derived mesenchymal stem cells in a rat model. *J Tissue Eng Regen Med*, 4: 73–81.
- Alipour, R., Adib, M., Karimi, M.M., Hashemi-Beni, B., Sereshki, N.. (2013). Comparing the Immunoregulatory Effects of Stem Cells from Human Exfoliated Deciduous Teeth and Bone Marrow-derived Mesenchymal Stem Cells. *Iran J Allergy Asthma Immunol*, 28;12(4), 331-44.
- Almushayt, A., Narayanan, K., Zaki, A.E., George, A.. (2006). Dentin matrix protein 1 induces cytodifferentiation of dental pulp stem cells into odontoblasts. *Gene Ther*, 13, 611-620.
- Arien-Zakay, H., Lazarovici, P., & Nagler, A. (2010). Tissue regeneration potential in human umbilical cord blood. *Best practice & research. Clinical haematology*, 23(2), 291–303. <https://doi.org/10.1016/j.beha.2010.04.001>
- Bai, Y., Bai, Y., Matsuzaka, K., Hashimoto, S., Fukuyama, T., Wu, L., Miwa, T., Liu, X., Wang, X., & Inoue, T. (2011). Cementum- and periodontal ligament-like tissue formation by dental follicle cell sheets co-cultured with Hertwig's epithelial root sheath cells. *Bone*, 48(6), 1417–1426. <https://doi.org/10.1016/j.bone.2011.02.016>
- Bailey, M. M., Wang, L., Bode, C. J., Mitchell, K. E., & Detamore, M. S. (2007). A comparison of human umbilical cord matrix stem cells and temporomandibular joint condylar chondrocytes for tissue engineering temporomandibular joint condylar cartilage. *Tissue engineering*, 13(8), 2003–2010. <https://doi.org/10.1089/ten.2006.0150>
- Bluteau, G., Luder, H. U., De Bari, C., & Mitsiadis, T. A. (2008). Stem cells for tooth engineering. *European cells & materials*, 16, 1–9. <https://doi.org/10.22203/ecm.v016a01>
- Brar, G. S., & Toor, R. S. (2012). Dental stem cells: dentinogenic, osteogenic, and neurogenic differentiation and its clinical cell based therapies. *Indian journal of dental research : official publication of Indian Society for Dental Research*, 23(3), 393–397. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.102239>
- Büyükakyüz, N., KURU, E.İ.. (2013). Diş ve Diş Çevre Dokuları Kaynaklı Mezenkimal Kök Hücreler. *İDO Dergisi Kasım/Aralık*
- Campagnoli, C., Roberts, I. A., Kumar, S., Bennett, P. R., Bellantuono, I., & Fisk, N. M. (2001). Identification of mesenchymal stem/progenitor cells in human first-trimester fetal blood, liver, and bone marrow. *Blood*, 98(8), 2396–2402. <https://doi.org/10.1182/blood.v98.8.2396>
- Chai, Y., & Slavkin, H. C. (2003). Prospects for tooth regeneration in the 21st century: a perspective. *Microscopy research and technique*, 60(5), 469–479. <https://doi.org/10.1002/jemt.10287>
- Cordeiro, M. M., Dong, Z., Kaneko, T., Zhang, Z., Miyazawa, M., Shi, S., Smith, A. J., & Nör, J. E. (2008). Dental pulp tissue engineering with stem cells from exfoliated deciduous teeth. *Journal of endodontics*, 34(8), 962–969. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2008.04.009>
- Ding, D.C., Shyu, W.C., Lin, S.Z.. (2011). Mesenchymal stem cells. *Cell Transplant*, 20(1), 5-14
- Duailibi, M. T., Duailibi, S. E., Young, C. S., Bartlett, J. D., Vacanti, J. P., & Yelick, P. C. (2004). Bioengineered teeth from cultured rat tooth bud cells. *Journal of dental research*, 83(7), 523–528. <https://doi.org/10.1177/154405910408300703>

Ferrarotti, F, Romano, F, Gamba, MN, et al. Human intrabony defect regeneration with micrografts containing dental pulp stem cells: A randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol.* 2018; 45: 841– 850. <https://doi.org/10.1111/jcpe.12931>

Estrela, C., de Alencar, A. H. G., Kitten, G. T., Vencio, E. F., Gava, E.. (2011). Mesenchymal Stem Cells in the Dental Tissues: Perspectives for Tissue Regeneration. *Braz Dent J*, 22(2), 91-98.

Gandia C., Armiñan A., García-Verdugo J.M., Lledó E., Ruiz A., Miñana M.D., Sanchez-Torrijos J., Payá R., Mirabet V., Carbonell-Uberos .F, Llop M., Montero J.A., Sepúlveda P.. (2008). Human dental pulp stem cells improve left ventricular function, induce angiogenesis, and reduce infarct size in rats with acute myocardial infarction. *Stem Cells*, 26(3), 638-45

Gardner R. L. (2002). Stem cells: potency, plasticity and public perception. *Journal of anatomy*, 200(Pt 3), 277–282. <https://doi.org/10.1046/j.1469-7580.2002.00029.x>

Giordano, G., La Monaca, G., Annibali, S., Cicconetti, A., Ottolenghi, L.. (2011). Stem cells from oral niches: a review. *Annali di Stomatologia*, II (1-2), 3-8.

Gronthos, S., Mankani, M., Brahimi, J., Robey, P.G., Shi, S.. (2000). Postnatal human dental pulp stem cells (DPSCs) in vitro and in vivo. *Proc Natl Acad Sci U S A*, 5;97(25), 13625-30.

GURDON J. B. (1962). The developmental capacity of nuclei taken from intestinal epithelium cells of feeding tadpoles. *Journal of embryology and experimental morphology*, 10, 622–640.

Gurdon J. (2009). The birth of cloning: an interview with John Gurdon. [Interview by Kristin Kain]. *Disease models & mechanisms*, 2(1-2), 9–10. <https://doi.org/10.1242/dmm.002014>

Harumi Miyagi, S. P., Kerkis, I., da Costa Maranduba, C. M., Gomes, C. M., Martins, M. D., & Marques, M. M. (2010). Expression of extracellular matrix proteins in human dental pulp stem cells depends on the donor tooth conditions. *Journal of endodontics*, 36(5), 826–831. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2010.02.020>

Hilfiker, A., Kasper, C., Hass, R., & Haverich, A. (2011). Mesenchymal stem cells and progenitor cells in connective tissue engineering and regenerative medicine: is there a future for transplantation?. *Langenbeck's archives of surgery*, 396(4), 489–497. <https://doi.org/10.1007/s00423-011-0762-2>

Horst, O.V., Chavez, M.G., Jheon, A.H., Desai, T., Klein, O.D.. (2012). Stem cell and biomaterials research in dental tissue engineering and regeneration. *Dent Clin North Am*, Jul;56(3), 495-520.

Hu, B., Unda, F., Bopp-Kuchler, S., Jimenez, L., Wang, X. J., Haikel, Y., Wang, S. L., & Lesot, H. (2006). Bone marrow cells can give rise to ameloblast-like cells. *Journal of dental research*, 85(5), 416–421. <https://doi.org/10.1177/154405910608500504>

Huang, A. H., Chen, Y. K., Lin, L. M., Shieh, T. Y., & Chan, A. W. (2008). Isolation and characterization of dental pulp stem cells from a supernumerary tooth. *Journal of oral pathology & medicine* : official publication of the International Association of Oral Pathologists and the American Academy of Oral Pathology, 37(9), 571–574. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0714.2008.00654.x>

Huang, G. T., Shagramanova, K., & Chan, S. W. (2006). Formation of odontoblast-like cells from cultured human dental pulp cells on dentin in vitro. *Journal of endodontics*, 32(11), 1066–1073. <https://doi.org/10.1016/j.joen.2006.05.009>

Huri, P.Y., Hasırcı, N., Hasırcı, V.. (2010). Bone Tissue Engineering. *Archives Medical Review Journal*, 19(4), 206-219.

- İnan, S., Özbilgin, K.. (2009). Kök Hücre Biyolojisi. Sağlıkta Birikim Dergisi, 1(5), 11-23.
- Kansu E.. (2005). Current Concepts in Stem Cell Biology and Plasticity. Hacettepe Med J 2005;36:191-197.
- Karaoz E., Demircan P.C., Sağlam O., Aksoy A., Kaymaz F.. (2011). Human dental pulp stem cells demonstrate better neural and epithelial stem cell properties than bone marrow-derived mesenchymal stem cells. Histochem Cell Biol, 136, 455–473
- Lee, H. N., Liang, C., Liao, L., & Tian, W. D. (2021). Advances in Research on Stem Cell-Based Pulp Regeneration. Tissue engineering and regenerative medicine, 18(6), 931–940. <https://doi.org/10.1007/s13770-021-00389-2>
- Lee, W. C., Lim, C. H., Shi, H., Tang, L. A., Wang, Y., Lim, C. T., & Loh, K. P. (2011). Origin of enhanced stem cell growth and differentiation on graphene and graphene oxide. ACS nano, 5(9), 7334–7341. <https://doi.org/10.1021/nn202190c>
- Liang, L., & Bickenbach, J. R. (2002). Somatic epidermal stem cells can produce multiple cell lineages during development. Stem cells (Dayton, Ohio), 20(1), 21–31. <https://doi.org/10.1634/stemcells.20-1-21>
- Lin, N. H., Gronthos, S., & Bartold, P. M. (2008). Stem cells and periodontal regeneration. Australian dental journal, 53(2), 108–121. <https://doi.org/10.1111/j.1834-7819.2008.00019.x>
- Martin-Rendon, E., & Watt, S. M. (2003). Exploitation of stem cell plasticity. Transfusion medicine (Oxford, England), 13(6), 325–349. <https://doi.org/10.1111/j.1365-3148.2003.00462.x>
- Meza, G., Urrejola, D., Saint Jean, N., Inostroza, C., López, V., Khoury, M., & Brizuela, C. (2019). Personalized Cell Therapy for Pulpitis Using Autologous Dental Pulp Stem Cells and Leukocyte Platelet-rich Fibrin: A Case Report. Journal of endodontics, 45(2), 144–149
- Miura, M., Gronthos, S., Zhao, M., Lu, B., Fisher, L. W., Robey, P. G., & Shi, S. (2003). SHED: stem cells from human exfoliated deciduous teeth. Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, 100(10), 5807–5812. <https://doi.org/10.1073/pnas.0937635100>
- Morsczeck, C., Frerich, B., & Driemel, O. (2009). Dental stem cell patents. Recent patents on DNA & gene sequences, 3(1), 39–43. <https://doi.org/10.2174/187221509787236200>
- Morsczeck, C., Völlner, F., Saugspier, M., Brandl, C., Reichert, T. E., Driemel, O., & Schmalz, G. (2010). Comparison of human dental follicle cells (DFCs) and stem cells from human exfoliated deciduous teeth (SHED) after neural differentiation in vitro. Clinical oral investigations, 14(4), 433–440. <https://doi.org/10.1007/s00784-009-0310-4>
- Nakashima, M., Iohara, K., Murakami, M., Nakamura, H., Sato, Y., Ariji, Y., & Matsushita, K. (2017). Pulp regeneration by transplantation of dental pulp stem cells in pulpitis: a pilot clinical study. Stem cell research & therapy, 8(1), 61. <https://doi.org/10.1186/s13287-017-0506-5>
- O’Keefe, R.J., Mao, J.. (2011). Bone tissue engineering and regeneration: from discovery to the clinic-An overview. Tissue Eng Part B Rev, 17(6), 389–392.).
- Özcan, D. E. & Özcan, D. S. S. A. (2010). PERİODONTAL REJENERASYONDA KÖK HÜCRENİN YERİ . Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi , 2010 (2) , 123-130 .
- Pierdomenico, L., Bonsi, L., Calvitti, M., Rondelli, D., Arpinati, M., Chirumbolo, G., Becchetti, E., Marchionni, C., Alviano, F., Fossati, V., Staffolani, N., Franchina, M., Grossi, A., Bagnara, G.P.. (2005). Multipotent mesenchymal stem cells with immunosuppressive activity can be easily isolated from dental pulp. Transplantation, 80, 836–842

Ramseier, C. A., Abramson, Z. R., Jin, Q., & Giannobile, W. V. (2006). Gene therapeutics for periodontal regenerative medicine. *Dental clinics of North America*, 50(2), 245–ix. <https://doi.org/10.1016/j.cden.2005.12.001>

Rao M. S. (2004). Stem sense: a proposal for the classification of stem cells. *Stem cells and development*, 13(5), 452–455. <https://doi.org/10.1089/scd.2004.13.452>

Rocha, V., Gluckman, E., & Eurocord and European Blood and Marrow Transplant Group (2006). Clinical use of umbilical cord blood hematopoietic stem cells. *Biology of blood and marrow transplantation : journal of the American Society for Blood and Marrow Transplantation*, 12(1 Suppl 1), 34–41.

Sakai, V. T., Zhang, Z., Dong, Z., Neiva, K. G., Machado, M. A., Shi, S., Santos, C. F., & Nör, J. E. (2010). SHED differentiate into functional odontoblasts and endothelium. *Journal of dental research*, 89(8), 791–796. <https://doi.org/10.1177/0022034510368647>

Sartaj, R., & Sharpe, P. (2006). Biological tooth replacement. *Journal of anatomy*, 209(4), 503–509. <https://doi.org/10.1111/j.1469-7580.2006.00622.x>

Sauerbier, S., Stricker, A., Kuschnierz, J., Bühler, F., Oshima, T., Xavier, S. P., Schmelzeisen, R., & Gutwald, R. (2010). In vivo comparison of hard tissue regeneration with human mesenchymal stem cells processed with either the FICOLL method or the BMAC method. *Tissue engineering. Part C, Methods*, 16(2), 215–223. <https://doi.org/10.1089/ten.TEC.2009.0269>

Seo, B. M., Miura, M., Gronthos, S., Bartold, P. M., Batouli, S., Brahimi, J., Young, M., Robey, P. G., Wang, C. Y., & Shi, S. (2004). Investigation of multipotent postnatal stem cells from human periodontal ligament. *Lancet (London, England)*, 364(9429), 149–155. [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(04\)16627-0](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(04)16627-0)

Shi, D., Lu, F., Wei, Y., Cui, K., Yang, S., Wei, J., & Liu, Q. (2007). Buffaloes (*Bubalus bubalis*) cloned by nuclear transfer of somatic cells. *Biology of reproduction*, 77(2), 285–291. <https://doi.org/10.1095/biolreprod.107.060210>

Şimşek, A., Çakmak, G., Cila, E.. (2004). Kemik Greftleri ve Kemik Greftlerinin Yerini Tutabilecek Maddeler. *TOTBİD (Türk Ortopedi ve Travmatoloji Birliği Derneği) Dergisi*, Cilt: 3, Sayı: 3-4

Sloan, A. J., & Smith, A. J. (2007). Stem cells and the dental pulp: potential roles in dentine regeneration and repair. *Oral diseases*, 13(2), 151–157. <https://doi.org/10.1111/j.1601-0825.2006.01346.x>

Sonoyama, W., Liu, Y., Fang, D., Yamaza, T., Seo, B.M., Zhang, C., Liu, H., Gronthos, S., Wang, C.Y., Shi, S., Wang, S.. (2006) Mesenchymal stem cell-mediated functional tooth regeneration in swine. *PLoS One*, 20(1), 79

Takahashi, K., Tanabe, K., Ohnuki, M., Narita, M., Ichisaka, T., Tomoda, K., Yamanaka, S.. (2007). Induction of Pluripotent Stem Cells from Adult Human Fibroblasts by Defined Factors. *Cell*, 131(5), 861–872

Tannenbaum, S. E., Turetsky, T. T., Singer, O., Aizenman, E., Kirshberg, S., Ilouz, N., Gil, Y., Berman-Zaken, Y., Perlman, T. S., Geva, N., Levy, O., Arbell, D., Simon, A., Ben-Meir, A., Shufaro, Y., Laufer, N., & Reubinoff, B. E. (2012). Derivation of xeno-free and GMP-grade human embryonic stem cells--platforms for future clinical applications. *PloS one*, 7(6), e35325. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0035325>



Todorović V, Marković D, Milošević-Jovčić N, Petakov M, Balint B, Čolić M, Milenković A, Čolak I, Jokanović V, Nikolić N.. (2008). Dental pulp stem cells-potential signifiacnce in regenerative medicine. *Stom Glas* 2008; 55:170-8.

T.R. Nayak, H. Andersen, V.S. Makam, C. Khaw, S. Bae, X.F. Xu, P.L.R. Ee, J.H. Ahn, B.H. Hong, G. Pastorin, B. Ozyilmaz, *ACS Nano*, 5 (6) (2011), pp. 4. Graphene for controlled and accelerated osteogenic differentiation of human mesenchymal stem cells, *ACS Nano*. 2011, pp. 4670–4678

TÜBA Kök Hücre Araştırmaları Çalışma Grubu. (2004) Kök Hücre Araştırmalarında Güncel Kavramlar – Türkiye Bilimler Akademisi Raporları Ankara: Türkiye Bilimler Akademisi.).

Türkiye Bilimler Akademisi. (2009). Kök Hücre Biyolojisi ve Klinik Uygulamalar. Ankara: TÜBA

Ulmer, F. L., Winkel, A., Kohorst, P., & Stiesch, M. (2010). Stem cells--prospects in dentistry. *Schweizer Monatsschrift fur Zahnmedizin = Revue mensuelle suisse d'odonto-stomatologie = Rivista mensile svizzera di odontologia e stomatologia*, 120(10), 860–883.

Ural, A.U.. (2012). Hematopoetik Kök Hücre. (T. SOYSAL) 7. Ulusal Kemik İliği Transplantasyonu ve Kök Hücre Tedavileri Kongresi 08-10 Mart 2012, Antalya (s.1-4).

Waddington, R.J., Youde, S.J., Chi, P.L., Sloan, A.J.. (2009). Isolation of distinct progenitor stem cell populations from dental pulp. *Cells Tissues Organs*, 189, 268-274.

Wang, L., Lazebnik, M., & Detamore, M. S. (2009). Hyaline cartilage cells outperform mandibular condylar cartilage cells in a TMJ fibrocartilage tissue engineering application. *Osteoarthritis and cartilage*, 17(3), 346–353. <https://doi.org/10.1016/j.joca.2008.07.004>

Weathersbee, P. S., Pool, T. B., & Ord, T. (1995). Synthetic serum substitute (SSS): a globulin-enriched protein supplement for human embryo culture. *Journal of assisted reproduction and genetics*, 12(6), 354–360. <https://doi.org/10.1007/BF02215726>

Verfaillie, C. M., Pera, M. F., & Lansdorp, P. M. (2002). Stem cells: hype and reality. *Hematology. American Society of Hematology. Education Program*, 369–391. <https://doi.org/10.1182/asheducation-2002.1.369>

Xuan, K., Li, B., Guo, H., Sun, W., Kou, X., He, X., Zhang, Y., Sun, J., Liu, A., Liao, L., Liu, S., Liu, W., Hu, C., Shi, S., & Jin, Y. (2018). Deciduous autologous tooth stem cells regenerate dental pulp after implantation into injured teeth. *Science translational medicine*, 10(455), eaaf3227. <https://doi.org/10.1126/scitranslmed.aaf3227>

Yamanaka, S.. (2007). Strategies and new developments in the generation of patient-specific pluripotent stem cells. *Cell Stem Cell*, 7;1(1), 39-49.

Yang, J., Yuan, G., & Chen, Z. (2016). Pulp Regeneration: Current Approaches and Future Challenges. *Frontiers in physiology*, 7, 58. <https://doi.org/10.3389/fphys.2016.00058>

Yao, S., Pan, F., Prpic, V., & Wise, G. E. (2008). Differentiation of stem cells in the dental follicle. *Journal of dental research*, 87(8), 767–771. <https://doi.org/10.1177/154405910808700801>

## İnfektif Endokardit Profilaksisinde Güncel Yaklaşımlar

Dinemis Alev ALTUNTAŞ

### Endokardit

Kalbin endokardiyal yüzeyinde ortaya çıkan infektif endokardit (İE), nadir görülmesine karşın, yol açtığı morbiditeler ve yüksek mortalite hızı nedeniyle halen önemini koruyan bir enfeksiyon hastalığıdır (Şimşek-Yavuz&ark., 2019).

Bu hastalık endotel zarının mikrobiyal enfeksiyonu sonucu oluşur (Lockhart, 2000) (Michael&ark., 2005)(Orafiasial enfeksiyonlar, 2020)(Oliver,Roberts&Hooper, 2004). İntrakardiyak kan akımı, yüzey endokardiyumunda kayba ve kollejen tabakanın açığa çıkmasına yol açar (Er & Çakacı, 2003). Bu alan üzerine; trombosit ve fibrinin çökmesi ile karakteristik lezyon yani vejetasyon adı verilen steril pıhtı meydana gelir (Lockhart, 2000) (Er & Çakacı, 2003) (Horstkotte & ark., 2004). Bakteriyemi sonucu steril vejetasyon enfekte olur ve endokardit oluşur (Oliver,Roberts&Hooper, 2004) (Er & Çakacı, 2003). İnfektif endokarditin oluşması kan dolaşımındaki patojen ile matriks molekülleri arasındaki karmaşık ilişkinin ve hasarlı hücre bölgesindeki trombositlerin sonucudur (Wilson&ark., 2007). İnfektif endokardite neden olan mikroorganizmalar çoğunlukla staphylococcus aureus, viridans streptococi, streptococcus bovis ve enterococci'dir. Gram-negatif bakteri ve anaerob'lar nadiren infektif endokardite sebep olmasına rağmen, ilerlemiş kültür teknikleri ile bazı HACEK grup organizmaların (Haemophilus influenzae, Actinobacillus actinomycetemcomitans, Cardiobacterium hominis, Eikenella corrodens ve kingella kingae) neden olduğu endokarditte de artış olduğu belirlenmiştir (Lockhart, 2000).

İnfektif endokardit toplumda 11-50/1000000 oranında olup, erkeklerde ve özellikle 40 yaş üstü insanlarda daha fazla raslanılmaktadır. İnfektif endokarditin klinik bulguları çok sayıdadır (Lockhart, 2000). Bu bulgular konakçının infektif mikroorganizmaya immün cevabı olarak ortaya çıkar (Wilson&ark., 2007). Genellikle belirgin değildir ve ateş, yorgunluk, kalp üfürümünün ilk kez oluşması veya değişmesi, pozitif kan kültürü (Lockhart, 2000) (Horstkotte & ark., 2004), peteşi ve emboliyi içerir (Lockhart, 2000). İnfektif endokardit teşhisi zor olabilir, belirtileri ve semptomları influenza, rheumatic fever, malignansi, osteomyelit ve menenjit gibi hastalıklara benzerlik gösterebilir.

Endokardit tedavisi; neden olan organizmaya, kalpteki lokalizasyonuna, klinik bulgulara, semptomların süresine ve sonradan oluşan komplikasyonlara bağlıdır (Lockhart, 2000). Bakteriyel endokardit hastane şartlarında uzun peryotlarla yüksek doz intravenöz antibiyotik tedavisi gerektiren bir enfeksiyondur. Zamanında müdahale edilirse ilk geçirilen endokarditin iyileşme şansı % 100 iken geç teşhis edilen olgularda mortalite riski yüksektir (Er & Çakacı, 2003)(Erten & ark., 2000). İE eğer tedavi edilmezse evrensel olarak ölümcül olan birkaç enfeksiyon hastalığından birisidir (Lockhart, 2000) (Horstkotte & ark., 2004) (Erten & ark., 2000).

Günümüzde antimikrobiyal tedavi ve cerrahi tekniklerdeki ilerlemelere rağmen İE'nin meydana gelmesiyle söz konusu olan mortalite ve morbidite halen önemini korumaktadır (Oliver,Roberts&Hooper, 2004) (Wilson&ark., 2007)(Keçeli, Hatipoğlu & Aydemir, 2013).

## Ağız Boşluğunun Endokardit'teki Rolü

Normal ağız florası, mikroorganizmalar bakımından oldukça zengin bir ortamdır. Son dönemde inceleme metotlarının gelişmesi ile ağız florasında 1 milyardan fazla bakteri olduğu ve 700'den fazla bakteri türü veya suşu bulunduğu saptanmıştır (Keçeli, Hatipoğlu & Aydemir, 2013).

İnfektif endokardit (İE) vakalarının yaklaşık % 25'ine ağız ortamında yaşayan viridans grubu streptokoklar sebep olmaktadır (Lockhart, 2000). Viridans grubu streptokoklar; hemolitik streptokoklar içinde heterojen bir grup bakteri olup ağız, üst gastrointestinal sistem ve orofarinksin normal florası içinde yer alır. Viridans grubu streptokok türleri içinde *S. salivarius*, *S. sanguis* ve *S. mitis* bulunmaktadır. İnfektif endokarditin etkin bir tedavisi için spesifik patojenin tanımlanması ve antimikrobiyal ajanlara karşı duyarlılığının belirlenmesi gerekir (Erten & ark., 2000).

Gingival sulkus endokardit için özel risk alanıdır. Gingival sulkusun sağlıklı olduğu durumda mukoza hücreleri ince bir tabaka ile bakteriyel mikroorganizmaları genel döngüden ayırır. Ancak gingivitisli veya periodontal hastalıklı bireylerde gingival sulkus yüzey alanı 10 cm<sup>2</sup>'ye kadar çıkabilir ve bu durum mikroorganizmaların çoğalarak, ülserli ve damardan zengin dokuya girip kana karışmalarına fırsat tanır. Viridans grup streptokoklar ve floranın diğer elemanlarının neden olduğu geçici bakteriyemi; diş çekimi, diğer dental işlemler, rutin günlük aktivitelerle de oluşur (Lockhart, 2000) (Baddour, 2007). Fakat rutin günlük aktivitelerle oluşan bakteriyeminin süresi kısa ve şiddeti düşüktür (Keçeli, Hatipoğlu & Aydemir, 2013).

Dental uygulamaların infektif endokardite neden olmadaki rolü 20. yüzyılın başından beri tıp ve diş hekimliği alanlarında tartışılmaktadır (Lockhart, 2000). İnvaziv dental uygulamaların bakteriyemi ile sonuçlandığı kesin olmasına rağmen, diş fırçalamak ve çiğnemek gibi aktiviteler sonrasında doğal olarak oluşan bakteriyeminin endokardit oluşturmaktaki riski konusunda tartışmalı sorular vardır (Şimşek-Yavuz&ark., 2019) (Lockhart, 2000).

Dental işlemler (diş çekimi, periodontal tedavi vb.) ve günlük oral aktiviteler (çiğneme, diş fırçalama, diş ipi kullanma vb.) sonrasında izlenen bakteriyemi oranları birçok durumda karşılaştırılabilir oranlardadır. Örneğin tek diş çekiminde %51'lik bir bakteriyemi oranına rastlanırken, çiğneme sırasında % 17–51 ve diş ipi uygulamalarında ise % 20–58 gibi bakteriyemi oranlarına rastlamak mümkün olduğu bildirilmiştir. Dolayısıyla iyi bir ağız bakımı ve düzenli dental muayenenin bakteriyemi ve İE'i önlemede önemli bir yeri bulunmaktadır (Keçeli, Hatipoğlu & Aydemir, 2013).

## Amerikan Kardiyoloji Birliği (AHA)'nin İnfektif Endokardit'ten Korunma Raporunun Tarihçesi

50 yıldan daha uzun süredir AHA İE'den korunmak için gerekli önlemleri gözden geçirerek belirli dönemlerde önerilerde bulunmaktadır. İlk rapor 1955'te yayınlanmıştır.

AHA, raporlarında

1. İE'in yaygın olmayan fakat hayatı tehdit eden bir hastalık olduğu ve tesbit edilen enfeksiyonun tedavisi için önlemler alınması gerektiğini,
2. İE oluşumunda ciddi kalp koşullarının predispozan faktör olarak bulunduğunu,
3. İE sebebi olarak bilinen mikroorganizmaların oluşturduğu bakteriyeminin, genellikle invaziv dental uygulamalar, Genitoüriner Sistem (GU), Gastrointestinal Sistem (GI) prosedürleriyle ilişkili oluştuğunu,
4. Antibiyotik profilaksisinin etkinliğinin hayvan çalışmaları ile denendiğini,
5. Antibiyotik profilaksisinin GI, GU ve dental uygulamalarla ilişkili olarak İE'den korunmak için insanlardaki etkinliğini bildirmektir.

Bu maddelerin ilk 4'ü 30 yıldır değişmemiştir. Her yeni hazırlanan rapor bu 5 prensibin ve önerinin gözden geçirilerek sorgulanmasından sonra ortaya çıkmıştır.

1960 dökümanında İE'yi önlemek için uzun süreli tedavi sonrası oral floranın penisiline rezistans geliştirdiğine dikkat çekilmiştir. Penisiline allerjisi olan hastalara kloramfenikol önerilmiştir.

1965'te ilk kez profilaksiye yönelik yayın yapılmıştır (GI ve GU girişimlerden sonra enterekokların önemi vurgulanmıştır).

1972'de AHA ilk kez oral hijyenin devam ettirilmesinin önemini onaylamış ve GU, GI girişimde bulunulacak hastalar için ampisilin önerisinde bulunulmuştur.

1977'de prosedürler ve hastalar yüksek ve düşük risk gruplu olarak sınıflandırılmış, kompleks tablolar oluşturulmuştur. Prosedür sonrası antibiyotik terapisi 2 günden 2 doza indirilmiştir.

1984'te öneri profilaktik rejimin basitleştirilmesi, prosedürlerin kesinleştirilmesi ve endikasyonların belirlenmesidir. Ayrıca dental, GU, GI girişimler sonrası profilaksinin azaltılması, yalnızca bir oral doz veya parantral doza düşmesi planlanmıştır.

1990'da diş hekimliği ve cerrahi prosedürler için oldukça kompleks bir liste hazırlanmıştır.

1997'de hastalar; yüksek, orta, düşük risk grupları şeklinde sınıflandırılmıştır(Wilson&ark., 2007). Şöyleki:

Yüksek risk grubu hastalar:

- Protetik kalp kapağı taşıyanlar
- Önceden geçirilmiş bakteriyel endokardit hikayesi olanlar
- Kompleks siyanotik konjenital kalp hastalıkları (fallot tetralojisi, büyük arterlerin transpozisyonları)
- Cerrahi olarak yerleştirilen sistemik shunt taşıyanlar
- Orta Risk Grubu Hastalar
- Cerrahi olarak düzeltilmemiş konjenital kardiyak malformasyonlar [PDA (Patent Ductus Arteriosus), ASD (Atrial Septal Defekt), VSD (Ventriküler Septal Defekt), aort koarktasyonu, biküspid aortik kapak]
- Kazanılmış kapak disfonksiyonları (romatizmal ateş, Kawasaki hastalığı ve vasküler kollejen hastalıklar nedeniyle )
- Hipertofik kardiyomyopati
- Mitral valve prolapsusu (yapısal ve fonksiyonel bozukluk görülen durumlarda)

Düşük risk grubu hastalar:

- Cerrahi olarak düzeltilmiş ASD, VSD, PDA
- Geçirilmiş koroner bypass cerrahisi (Kardiyak cerrahinin ilk 6 ayından sonra yüksek ve orta risk grubuna giren tüm hastalar dental ve oral işlemler sırasında mutlak antibiyotik profilaksisi gerektirirler).
- Yapısal fonksiyonel hasar olmayan MVP (Mitral Valve Prolapsusu)
- Fizyolojik, fonksiyonel veya masum kalp üfürümleri

- Kapak disfonksiyonu yaratmamış Kawasaki hastalığı
- Kapak disfonksiyonu yaratmamış romatizmal ateş
- Kardiyak pacemaker ve implante defibrilatör taşıyanlar (Er & Çakacı, 2003)

Düşük risk grubuna antibiyotik profilaksisi önerilmemiştir. Dental, solunum, GI, GU işlemlerde profilaksi için endikasyonlar belirlenmiştir. Ayrıca kalp hastalıkları dışında profilaksi gerektiren hastalıklar belirtilmiştir; bu hastalıklar:

- Kontrol altına alınmamış tip 1 diabet,
- İmmünoşüpresyona neden olan hastalıklar (lösemi, multiplemyeloma, sistemik lupus eritematosus, vs.),
- İmmünoşüpresif ilaç tedavisi görenler,
- Kemoterapi, radyoterapi alan hastalar,
- Eklem protezi taşıyanlar (pin, plak vida dışında) (operasyondan sonraki ilk iki yıl süresince),
- Daha önce protetik eklem infeksiyonu geçirmiş hastalardır (Er&Çakacı, 2003)(Roda &ark., 2007).

1997 yılında önerilen profilaksi rejiminde başlangıç oral amoksisilin dozu 2 gr'a düşürülmüştür, 6 saat sonraki takip dozu kaldırılmıştır. Penisiline alerjisi olanlara eritromisin yerine klindamisin ve diğer alternatif ilaçlar önerilmiştir. Mitral kapak prolapsusu olan hastalarda yapılan doppler ve ekokardiyografik incelemelerde, mitral kapakta kalınlaşma, miksamatöz değişiklikler ve yetmezlik varsa profilaksi önerilmiş, yapısal bozulma olmayan Mitral Valve Prolapsusu'na profilaksi önerilmemiştir.

1997'deki dökümanlar İE'li birçok vakanın invaziv prosedürlerden çok günlük aktivitelerden ve muhtemel İE profilaksi hatalarından meydana gelen ve rastgele ortaya çıkan bakteriyemilerden oluştuğunu belirtmektedir (Er & Çakacı, 2003).

1997 de yayınlanan raporu komitenin tekrar gözden geçirmesinin bir başka nedeni de son 50 yıldır İE'yi önleme üzerine yazılmış AHA yönergelerinin çok fazla komplike hale gelmesidir. Bu durum hastaların ve doktorların spesifik detayları hatırlamalarını veya yorumlamalarını zorlaştırmaktadır. Ayrıca bu yönergeler, tavsiye ettiği konular üzerinde belirsizlikler ve tutarsızlıklar da içermektedir. 1997 raporunu değiştirme kararı çok kolay alınmamıştır. Revize edilen döküman tek bir çalışmanın sonucuna değil 20 yılda yayınlanmış birçok çalışmanın sonuçlarına dayanmaktadır(Wilson&ark., 2007).

### **Bakteriyemiye Neden Olan Dental Uygulamalar**

Yayınlanan çalışmaların büyük çoğunluğu infektif endokardite neden olan dental uygulamalar ve risk altındaki hastalarda infektif endokarditi önlemek için uygulanan antibiyotik profilaksisi üzerine odaklanmıştır. GU ve GI sistem prosedürleri ile ilişkili infektif endokardit riski ve önlenmesi ile ilgili çok az veri bulunmaktadır. Bu yüzden AHA dental uygulamalar öncesi İE için antibiyotik profilaksisi önerilerini inceleme altına almış ve 2007 yılında yayınladığı raporda şu noktalara dikkat çekmiştir:

1. Dental uygulamaların bakteriyeminin sıklığı, doğası, şiddeti ve süresi üzerine etkileri,
2. Dental uygulama tipinin oral hijyenin ve dental hastalıkların bakteriyemi üzerine etkisi,
3. Antibiyotik profilaksisinin dental uygulamalardaki bakteriyemi üzerine etkisi,

4. Rutin günlük aktiviteler sonucu sıklıkla oluşan bakteriyemi ile dental uygulamalardan oluşan bakteriyeminin kıyaslanmasıdır (Wilson&ark., 2007).

### **Dental Uygulamaların Bakteriyeminin Sıklığı, Doğası Ve Süresi Üzerine Etkileri**

Ağız içi, orofarenks, GI sistem, üretra veya vajina mukozasında yüzeysel olarak oluşan travmalar birçok mikroorganizmayı kan dolaşımına geçici olarak yaymaktadır. Bu durum geçici bakteriyemi olarak tanımlanır.

Bakteriyemilerin sıklığı ve yaygınlığı dokuya gelen travmanın türüne ve büyüklüğüne, mikrobiyal floranın yoğunluğuna, inflamasyonun derecesine veya travma bölgesindeki enfeksiyona bağlıdır. Dolaşıma giren mikroorganizmalar çoğunlukla staphylococcus aureus, viridans streptococi, streptococcus bovis ve enterokok türleridir, fakat bu durum özel travma alanına kolonize olan mikrofloraya bağlıdır (Wilson&ark., 2007).

Ağız boşluğunda kanamaya neden olan dişsel ve oral girişimlerde, bakteriyemi olarak adlandırılan, mikroorganizmaların kana ve oradan da enfeksiyon etkeni olabileceği diğer dokulara taşınması olayı gerçekleşebilir (Çadır& Kömerik, 2004)(Forner&ark., 2006). Sağlıklı olan bireylerde geçici olan bu durum risk oluşturmaz (Çadır& Kömerik, 2004).

Geçici bakteriyemi dişlere ve periodontal dokuya yapılan uygulamalarla yayılım gösterir. Dental uygulamalar sonrası oluşan bakteriyeminin sıklığıyla ilgili raporlarda geniş bir varyasyon vardır. Örneğin: Diş çekimi (% 10-100), periodontal cerrahi (% 36-88), diş taşı temizliği ve kök düzeltilmesi (% 8-80), diş temizliği (% 40'a kadar), rubber dam matrisi/kama yerleştirilmesi (% 9-32) ve endodontik uygulamalar (% 20'ye kadar) bakteriyemiye yol açmaktadır (Orafasial enfeksiyonlar,2020) (Wilson&ark., 2007).

Geçici bakteriyemi diş fırçalama ve diş ipi kullanımı (% 20-68), kürdan kullanmak (% 20-40), suyla irrigasyon aletleri kullanımı (% 7-50) ve çiğneme (% 7-51) gibi rutin günlük aktiviteler sırasında da oluşur (Wilson&ark., 2007). Dolaşıma giren mikroorganizmaların tür ve miktarı bakteriyemi süresini etkilemesine rağmen, bu sürenin kalp kapakçığında yerleşme riski üzerine rolü açık değildir. Ayrıca, bu süre dental uygulamanın cinsi ve konakçının savunma durumuna göre de değişebilir (Lockhart, 2000).

Dental uygulamalarla ilişkili olarak oluşan bakteriyemi sıklığına karşı, kan kültürlerinde bulunan bakteri türlerinde orantısızlık vardır. Ağızda, özellikle diş ve gingival sulkus'ta, aerobik ve anaerobik gram-pozitif ve gram-negatif mikroorganizmaları içeren 700'den daha fazla bakteri türü bulunmuştur. Gingival sulkus'taki floranın yaklaşık % 30'u streptokok'tur. Ağız içerisinde dişlere uygulanan işlemler sonrasında kan kültüründe 100'den daha fazla bulunan bakteri türlerinden en yaygın olanı viridans grubu streptokoklardır. Anaerobik mikroorganizmalar genellikle periodontal hastalıkların sorumlusudur ve sıklıkla kan dolaşımına katılırlar, ama nadiren İE'e sebep olurlar (Wilson&ark., 2007)(Forner&ark., 2006). Periodontal hastalık bireylerdeki bakteriyeminin yaygınlığı, büyüklüğü ve süresinden sorumludur (Forner&ark., 2006). Viridans grup streptokok'lar periodontal patojenlere antagonisttir, sağlıklı ve temiz ağızda predominanttır (Wilson&ark., 2007).

İE olma riski üzerine bakteriyemi süresinin rolü kesin değildir. Yapılan ilk araştırmalarda, diş çekiminden sonraki 10 dakika içinde kan kültürü pozitif bulunmuş ve pozitif kan kültürü 10 ile 30 dakika sonrasında hızlı bir şekilde düşmüştür (Lockhart, 2000)(Wilson&ark., 2007). Sonraki çalışmalar da, bu bilgileri doğrulamakta, ayrıca diş çekiminden sonraki 30 ile 60 dakikada çok az bir oranda pozitif kan kültürü olduğu bildirilmektedir. Bakteriyemi süresi ne kadar uzun olursa İE riski o kadar fazladır; fakat yayınlanan çalışmalar bu varsayımı desteklememektedir. Yayınlanmış verilere

göre dental uygulamalardan oluşan bakteriyeminin sıklığı, doğası, şiddeti ve süresi günlük aktivitelerden oluşan bakteriyemilere göre kliniksel olarak çok farklı değildir (Wilson&ark., 2007) (Elliott&ark., 2006). Bundan dolayı dental uygulamalarda İE için antibiyotik profilaksisi kullanımının, günlük aktivitelerde İE riski için antibiyotik profilaksisi uygulamamaya göre tutarsızlık gösterdiği de ileri sürülmektedir (Wilson&ark., 2007).

2007 ve daha sonrasında yapılan AHA'nın bildirilerinde en yüksek riskli kardiyak durumlarda oral mukoza perforasyonu olan veya gingival dokusunu veya dişin periapikal bölgesini içeren dental işlemlerde 30-60 dakika önce antimikrobik profilaksi önerisiyle gelmektedir(Şimşek-Yavuz&ark., 2019)(Wilson&ark., 2021). Böylece daha önceki bildirilere oranla yaklaşık %90 daha az hastaya dental uygulamalar sırasında antibiyotik profilaksisi uygulamaya gerek duyulmuştur (Wilson&ark., 2021).

### **Dental Uygulama Tipinin, Oral Hijyenin Ve Dental Hastalıkların Bakteriyemi Üzerine Etkisi**

Kötü oral hijyen, diş çürüğü, periodontal hastalıklar ve dental uygulamaların tipi ile, bakteriyeminin sıklığı, büyüklüğü, doğası ve süresi arasında bir ilişki olduğu varsayılmaktadır; ama tahmin edilen ilişki tartışmalıdır (Lockhart, 2000) (Wilson&ark., 2007). Mevcut bulgular, rutin günlük aktivitelerdeki bakteriyeminin sıklığını azaltmak için dental hastalıkların tedavisi ve iyi oral hijyenin devam ettirilmesini desteklemektedir (Şimşek-Yavuz&ark., 2019) (Lockhart, 2000) (Horstkotte & ark., 2004) (Wilson&ark., 2021) (Elliott&ark., 2006). Oral hijyeni yetersiz olan hastalarda pozitif kan kültürü miktarının diş çekimi öncesi ve sonrasında aynı olabileceği de ileri sürülmüştür (Lockhart,2000). Kötü oral hijyenin infektif endokardit oluşma riskini artırdığı yapılan çalışmalarla bildirilmektedir (Şimşek-Yavuz&ark., 2019)(Wilson&ark., 2021) (Elliott&ark., 2006)(Epstein, 1999)

Bugüne kadar yapılan çalışmalarda dental uygulamalara göre kötü oral hijyen ve dental hastalıkların; vakalarda %10 ile % 100 arasında bakteriyemiye neden olduğu düşünülmektedir (Lockhart, 2000) (Wilson&ark., 2007)(Roberts&ark., 1997). Fakat bir çok diş çekimi dışındaki dental uygulamanın da, diş çekimiyle oluşan bakteriyemiye yakın oranda bakteriyemi oluşturduğu görülmektedir. Diş çürüğü ve periodontal hastalığı olan bireylerdeki dental uygulamalar sonucu bakteriyeminin oluşma riskinin kesin olarak belirlenmesi muhtemelen imkansızdır (Wilson&ark., 2007).

Gingivektomi ve kök düzeltilmesi vakalarının % 55 ile % 80 arasında bakteriyemiye sebep olduğu belirtilmiştir. Diş taşı temizliği, diş çekimine göre gingival dokunun daha geniş alanının bozulmasına neden olduğu için daha çok sayıda hastada daha şiddetli ve daha uzun süre bakteriyemiye sebep olmaktadır (Lockhart, 2000).

Periodontal hastalığı olan veya olmayan hastalarda dental uygulamalar sırasında sıklıkla kanama oluşmaktadır. 2007'den önceki AHA yönergelerinde kanama olması beklenen tüm dental uygulamalarda antibiyotik profilaksisi önerilirken, kanama olması beklenmeyen dental uygulamalarda ise antibiyotik profilaksisi önerilmiyordu (Wilson&ark., 2007).

Ortaklaşa yayınlanan bir çok veride, dental uygulamalar sonucu bakteriyemi oluştuğu bilinmektedir (Lockhart, 2000)(Wilson&ark., 2007), 1997'de yapılan bir çalışmada 2 ile 16 yaş arasındaki 735 çocukta genel anestezi altında 13 değişik dental uygulamadan 30 dakika sonra alınan kan kültüründeki bakteri miktarı belirlenmiştir<sup>15</sup>. Buna göre, gingivaya dokunmadan diş marjinine kadar olan plağın ayna ve sond yardımıyla kaldırılması % 17, diş fırçalama % 38.5, dişin polisajı % 24.5, diş taşı temizliği % 40, intraligamenter enjeksiyon % 96.6, nasotrakial tüp yerleştirilmesi % 9.7, rubber dam yerleştirilmesi % 29.4, yavaş tur % 12.8, hızlı tur % 4.3, matriks bandı yerleştirilmesi %

32.1, tek diş çekimi % 38.7, çoklu diş çekimi % 50.9, mukoperiosteal flap kaldırılması % 39.2, tüm dental işlemleri antibiyotik profilaksisi altında yapılan kalp hastalarında % 10.2 şeklinde bakteriyemi yüzdeleri belirlenmiştir. Fakat bu sonuçlar şaşırtıcı olmuştur ve hangi prosedürlerin profilaksi gerektirdiğine dair verilere dayalı bir metod yoktur (Lockhart, 2000) (Wilson&ark., 2007). Çünkü hiç bir veri, dental uygulamalardan oluşan bakteriyeminin vaka sayısının, şiddetinin veya süresinin İE riskini artırdığını gösterememektedir. Bu nedenle dental uygulamalar sonucu oluşan bakteriyemi riski, günlük aktivitelerden olan bakteriyemi riskine göre daha fazladır veya daha azdır denilememektedir (Wilson&ark., 2007). Fakat yapılan bir çalışmada; rutin günlük aktiviteler sonucunda bazı bireylerin ayda 90 saat bakteriyemiye maruz kalabileceği bildirilirken, bakteriyeminin diş çekimlerinden sonra ortalama 6 dakika süreyle olduğu belirtilmiştir. Bu durum tartışma yaratmaktadır; çünkü rutin günlük aktivitelerin oluşturduğu bakteriyeminin miktarı dental uygulamalar sonucu oluşana göre yadsınamayacak kadar fazladır, bu nedenle dental uygulamalar için önerilen antibiyotik profilaksisinin yeniden gözden geçirilmesi konusu ortaya atılmaktadır (Şimşek-Yavuz&ark., 2019)(Lockhart, 2000). Öte yandan kalp hastalığı olan hastalara, günlük aktiviteleriyle ilişkili olarak bakteriyemi sonucu oluşabilecek İE'den korunmak için hayatları boyunca antibiyotik profilaksisi önerilemez. 2007'den önceki AHA yönergeleri bu hastalara dental uygulamalarda antibiyotik profilaksisini önerirken, ağız hijyenine yeterince vurgu yapılmamasıda daha önceki raporların eksikliği olarak ortaya çıkmaktadır (Wilson&ark., 2007).

Var olan kanıtlar ağız boşluğundan kaynaklanan İE olgularının büyük çoğunluğundan diş hekimliği işlemlerinin değil, kötü ağız hijyeni ve periodontal hastalıkların sorumlu olması olasılığının yüksek olduğunu göstermektedir.

2007 ve sonrası yayınlanan tüm AHA kılavuzları, İE'yi önlemede ağız sağlığının önemli olabileceğini vurgulayarak, İE riski altındaki bireyler için diş ve dişeti hastalıklarından korunmaya ve rutin diş bakımıyla ağız ve diş sağlığının sağlanmasına odaklanmanın önemini desteklemektedir (Şimşek-Yavuz&ark., 2019) (Wilson&ark., 2007) (Wilson&ark., 2021).

Gerek günlük gerekse invazif işleme bağlı bakteriyemi insidansını ve miktarını azaltmak amacıyla güncel AHA kılavuzlarındaki öneriler aşağıdaki gibi belirtilmiştir:

- Kalp kapağı değiştirilecek hastalar: Kısa dönemde, kapsamlı bir diş hekimi muayenesiyle tüm aktif ağız ve diş enfeksiyon kaynakları ortadan kaldırılmalıdır. Uzun dönemde, bu hasta popülasyonunu bilen bir diş hekimi tarafından günlük ağız ve diş bakımının önemine vurgu yapılmalıdır.
- İnfektif endokardit nedeniyle yatan hastalar: Enfeksiyon kaynağı göz ardı edilerek, bakteriyemiye yatkınlık kazandıran ve bu nedenle reküran İE riskine katkıda bulunan ağız ve diş hastalıklarını tanılamak ve elimine etmek için, hastalar ağız sağlığının bu olgulardaki potansiyel rolünü bilen bir diş hekimi tarafından dikkatlice değerlendirilmelidir. Bu muayene için en uygun zaman, hastanın kardiyak durumu stabil hale geldikten sonra ve olası invazif diş hekimliği işlemleri yapılabileceği öngörülerek İV antibiyotik tedavisi sonlanmadan öncesidir.
- İnfektif endokardit açısından riskli tüm hastalar: Yüksek riskli hastalar yılda iki kez, orta riskli hastalar ise yılda bir kez düzenli diş hekimi muayenesi yaptırmalıdır (Şimşek-Yavuz&ark., 2019)

### **Antibiyotik Profilaksisinin Dental Uygulamalardeki Bakteriyemi Üzerine Etkisi**

Günümüzde görülme sıklığı artan infektif endokardit nedeniyle antibiyotiklerin profilaktik amaçlı kullanımı büyük önem kazanmıştır (Çadır& Kömerik, 2004). Bu amaçla bir dental uygulamayla ilişkili bakteriyeminin süresini, büyüklüğünü veya sıklığını azaltmak veya önlemek için antibiyotik



tedavisi önerilmektedir. Son yıllarda yapılan çalışmalar, amoksisilin tedavisinin dental uygulamalardan oluşan bakteriyeminin süresini, yaygınlığını, doğasını azaltmada etkili olduğunu, fakat bakteriyemi yok etmediğini bildirmektedir. Ama hiç bir veri amoksisilin tedavisinin sonucu olarak bakteriyeminin azalmasının, İE riskini azalttığını veya önlediğini göstermemektedir (Lockhart, 2000) (Wilson&ark., 2007). Ayrıca tekrarlanan antibiyotik profilaksisine rezistans gelişimi söz konusudur (Şimşek-Yavuz&ark., 2019) (Lockhart, 2000).

Diş çekimi uygulanmış hastalarda, penisilin veya ampisilin tedavisinin placeboya kıyasla, kültürdeki viridans grubu streptokokları ve anaeroblari azalttığı, fakat diş çekiminden sonraki 10 dakikada pozitif kültürü hastaların yüzdesinde önemli bir fark oluşturmadığı belirtilmiştir. Rutin günlük aktivitelerden bir yıldaki bakteriyemi oluşma riskinin, tek bir diş çekimi sonucu bakteriyemi oluşma riskinden 5.6 milyon kez daha fazla olduğu ileri sürülmüştür (Wilson&ark., 2007).

Dental uygulamaları takiben alınan kan kültüründe saptanan patojenik mikroorganizmaların hepsi için tek bir antibiyotığın yeterli olmayabileceği, ayrıca infektif endokardit vaka sayısının, antibotik çağının başlamasından sonra düşmediği de belirtilmiştir (Lockhart, 2000).

Wilson'a göre Van der Meer ve arkadaşları dişlere ve ağız içerisindeki dokulara uygulanan işlemlerin yol açtığı İE vakalarının tüm İE vakaları içerisinde küçük bir yüzdeyi oluşturduğunu ve antibiyotik profilaksisinin % 100 yararlı olsa bile bu vakaların çok küçük bir bölümünü engellediğini belirtmişlerdir. Yaptıkları iki yıllık vaka-kontrollü çalışmalarında antibiyotik profilaksisi tavsiye edilen hastaların 20 tanesinin 5'inde antibiyotik profilaksisi uygulanmasına rağmen İE oluştuğunu gözlemlemişlerdir. Bu yüzden antibiyotik profilaksisinin etkili olmadığını ileri sürmüşlerdir (Wilson&ark., 2007).

Dental uygulamalar sonucu oluşan İE için çok az sayıda vaka bildirilmiştir. Üstelik dental uygulamalar sonucu İE oluşma riski olan vakalarda İE'nin dental uygulamalar sonrası mı yoksa aynı dönemde rutin günlük aktiviteler sonucu mu oluştuğu tam olarak bilinmemektedir. Birçok vaka raporunda İE'nin teşhisinden önce ki 3 ila 6 ayda vakaların bir diş tedavisi geçirdiği saptanmıştır. İE'nin semptomlarının başlaması ve bakteriyemi ile ilişkili alevlenme zamanı viridans grubu streptokoklar ve enterekoklar için 7 ile 14 gün olduğu çalışmalarda gösterilmiştir. İE'li vakaların % 78'inde 7 günde, % 85'inde de 14 günde bakteriyemi geliştiği bildirilmiştir. Üst zaman sınırı bilinmemesine rağmen İE'li birçok vakada inkübasyon periyodunun dental uygulamadan sonraki 2 haftadan daha uzun olabileceği öne sürülmüştür (Wilson&ark., 2007).

AHA, İE için dental profilaksi amaçlı penisilin kullanmayı önermektedir. Komite, tek doz amoksisilin veya ampisilin güvenli olduğunu ve penisiline karşı tip 1 hipersensivite reaksiyonu (anafilaksi, ürtiker veya anjiyoödem) olmayan hastalar için penisilini profilaktik ajan olarak kullanmayı önermektedir. Sephalosporine bağlı ölümcül anafilaksi reaksiyonları 1 milyon hastada bir iken penisiline bağlı ölümcül anafilaksi reaksiyonları 1 milyon hastada 15-25 arasındadır. Tek doz makrolit veya klindamisinden ölümcül reaksiyon ise oldukça nadirdir (Wilson&ark., 2007).

İE olma riski taşıyan kalp hastalarında dental uygulama ve antibiyotik profilaksisi üzerine odaklanmaktan çok, ağız ve diş sağlığı korunmasına doğru bir odaklanmaya geçilmesi fikri önem kazanmıştır (Wilson&ark., 2007).

### **Risk Altındaki Hastalar**

İE korunma standardı, bir çok insanın infektif endokardit için potansiyel risk altında olduğunu ve kanamaya neden olan dental uygulamalardan önce insanlara antibiyotik verilmesini önermektedir. Bakteriyemi sadece sınırlı sayıdaki spesifik kalp hastalıkları için doğrulanmış olmasına rağmen, risk

oluşturan bazı durumlar için de antibiyotik profilaksisi gereksinimi tartışılmaktadır. Örneğin 1996'da ABD'de kalça ve diz protezi uygulanmış hastalarda dental uygulamalar için antibiyotik kullanmak standart haline gelmesine rağmen, daha sonra bunun için açık bir risk olmadığı bildirilerek antibiyotik kullanımının gereksiz olduğu belirtilmiştir (Lockhart, 2000) (Horstkotte & ark., 2004). İE oluşmasında risk taşıyan kalp hastalıkları Tablo 1 de gösterilmiştir (Şimşek-Yavuz&ark., 2019) (Wilson&ark., 2021).

Tablo 1. İnfektif endokardit oluşmasına neden olan kalp hastalıkları

Protetik kalp kapakçığı veya materyal taşıyanlar <ul style="list-style-type: none"><li>○ Protetik kalp kapağı bulunanlar</li><li>○ Transkatater protetik kapak implantasyonu</li><li>○ Anuloplasti, halkalar veya klipsler dahil olmak üzere cihazlarla kalp kapağı onarımı</li><li>○ Sol ventrikülü destekleyici cihazlar veya kalp implantasyonu</li></ul>
Geçirilmiş İE
Konjenital Kalp Hastalığı* <ul style="list-style-type: none"><li>○ Tedavi edilemeyen siyanotik konjenital kalp hastalığı</li><li>○ Cerrahi veya kateter ile müdahale edilerek protetik materyal veya aletlerle, tamamen tedavi edilmiş konjenital kalp hastalığından sonraki ilk altı ay**</li><li>○ Protetik yama veya protetik aletlerin alanında veya bu alanın komşuluğunda (bu durum endotel yapımını engeller) arda kalan hasarla tedavi edilmiş konjenital kalp hastalığında ömür boyu</li></ul>
Valvülopati gelişmiş kalp transplantasyonu yapılan hastalar

\* Yukarıda listelenen durumlardan başka antibiyotik profilaksisi artık konjenital kalp hastalığı vakalarına önerilmez.

\*\* Prosedürden sonraki altı ay içerisinde protetik materyallerin endotel yapımı olduğu için profilaksisi önerilir.

Kalp hastaları spektrumunun diğer tarafında endokardit geçmişi olan, kalp kapağı protezi olan (Lockhart, 2000) (Horstkotte & ark., 2004) veya protetik materyaller bulunan, cerrahi girişimde bulunmuş veya siyanotik konjenital anormalliği olan hastalar artmış bir riskle karşı karşıyadır (Horstkotte & ark., 2004). Risk altında olan hastalar için, doğal mitral valfin aortik valfa göre, mekanik valfların, domuz protez valfina göre enfekte olma olasılığı daha fazladır.

Bu güncel yönergeler, spesifik kalp rahatsızlıkları ve spesifik dental uygulamalar arasındaki ilişki derecesini çok açık tanımlamasına rağmen, halen kanıta dayalı değildir. Bu durum dental hastalıklar arasındaki ilişkiyi, bakteriyeminin niceliksel ve niteliksel doğasını, bakteriyeminin süresini ve endokardit riskine ait artan sorulara neden olmaktadır. Risk altındaki hastaların tanımlanması tıbbi hikayesinin alınmasıyla başlar ve kardiyovasküler anormallik öyküsü, hastalık veya ameliyat geçmişi olan hastalar, problemin doğasına, yapılan tedaviye ve şimdiki tıp uygulamalarına göre sorgulanmalıdır. Eğer gerekliyse hastaların doktorlarıyla irtibata geçilmelidir. İnfektif endokardit patagonezinin hepsini anlamak risk altında olan hastaları ve profilaksi seçeneğini belirlemek için önemlidir. Bu bilgiler doğrultusunda, diş hekimi; antibiyotik profilaksisi için gereksinime yönelik kararını vermelidir (Lockhart, 2000). Antibiyotik işlem sonrası ortaya çıkacak enfeksiyondan hastayı korur, bu yüzden hekim antibiyotiği işlem öncesi mi yoksa işlem sonrası mı, hangi antibiyotiği hangi dozda vermesi gerektiğini bilmelidir (Schwartz&Larson, 2007) (Lochart&ark., 2004).

## Rejim Önerileri

Antibiyotik profilaksisi prosedür öncesi tek doz antibiyotik verilmesidir (Wilson&ark., 2007). Antibiyotiğin belirlenmesinde en düşük doz, en az yan etki ile en kısa zamanda, en düşük maliyetle tedavi planının hazırlanması amaç edinilir (Çadır& Kömerik, 2004). Eğer prosedür öncesi antibiyotik dikkatsizlik sonucu alınmamışsa prosedürden sonraki iki saat içinde antibiyotik verilmelidir(Wilson&ark., 2007) (Keçeli, Hatipoğlu & Aydemir, 2013). Hiç şüphesiz başarılı bir profilaksi, antibiyotiğin bakteriyemi öncesi alınması ile gerçekleşecektir. Dental ve oral girişim öncesi verilen, kan ve dokularda etkili antibiyotik konsantrasyonu oluşturacak antibiyotik türü ve dozu bu amaç için idealdir (Çadır& Kömerik, 2004).

Sağlıklı görünen ağızın veya minimal invaziv dental uygulamanın manipülasyonunun bakteriyemi riskini azalttığı düşünülemez. Bu yüzden diş etinin veya dişin periapikal bölgesinin manipülasyonunu veya oral mukoza perforasyonunu içeren dental uygulamalarda Tablo 1’de belirtilen hastalar için antibiyotik profilaksisi önerilmiştir (Orafasial enfeksiyonlar, 2020).

Profilaksi önerilen dental işlemler;

- Diş çekimi
- Sert ve yumuşak dokuda ciddi kanamaya neden olacak cerrahi işlemler
- Periodontal tedaviler
- Endodontik tedaviler ve apikal rezeksiyon
- Dental implant yerleştirilmesi ve avülse dişlerin reimplantasyonu
- Endodontik olarak kök kanalı şekillendirilmesi ve apikal rezeksiyon
- Subgingival strip yerleştirilmesi
- Ortodontik bant yerleştirilmesi
- İntraligamenter lokal anestezi enjeksiyonu
- Profilaktik olarak dişlerin ve implantların temizliği sırasında beklenmeyen bir kanama ile karşılaşılması(Orafasial enfeksiyonlar, 2020) (Wilson&ark., 2007)

Profilaksi gerekmeyen dental işlemler;

- İnfekte olmayan doku çevresindeki rutin lokal anestezi enjeksiyon (intraligamenter dışında)
- Restoratif dental işlemler
- Kanal içi post yerleştirilmesi
- Rubber dam yerleştirilmesi
- Suturların alınması
- Topikal florid uygulanması
- Ölçü alınması
- Ortodontik aparey ve braketlerin yerleştirilmesi
- Oral radyografların alınması
- Protezle ilgili veya ortodonti ile ilgili çıkarılabilir apereylerin yerleştirilmesi

- Ortodontik apereylerin ayarlanması
- Ortodontik braketlerin yerleştirilmesi
- Süt dişlerinin düşmesi
- Oral mukozadaki veya dildeki travma nedeniyle kanama (Orafasial enfeksiyonlar, 2020) (Wilson&ark., 2007)

Gereksiz antibiyotik kullanılması viridans grubu streptokokların ve diğer mikroorganizmaların bu antibiyotiğe karşı direncini artırmaktadır (Michael&ark., 2005) (Wilson&ark., 2007) (Çadır& Kömerik, 2004) (Schwartz&Larson, 2007). Oral tedavi için tercih edilen amoksisilin GI sistemde iyi absorbe edilir ve yüksek serum konsantrasyonu sağlar (Michael&ark., 2005)(Wilson&ark., 2007). Penisiline veya amoksisiline alerjisi olan hastalara sefaloksin veya diğer birinci jenerasyon oral sefalosporin, klindamisin, azitromisin veya klaritromisin önerilir. Sefaloksin, viridans grubu streptokoklara birinci jenerasyon oral sefalosporin'e göre daha az etkilidir. Ampisilin veya amoksisilin içeren penisilinlerle tedavi sonrası döküntü, anjiyoödem ve anafilaksi hikayesi olan hastalar için sefalosporin önerilmesi çarpaz reaksiyon oluşturabilir. Oral antibiyotik kullanamayan hastalara ampisilin, Seftriakson veya sefazolin intramuskular veya intravenöz olarak verilir. Hem ampisiline alerjisi olan hem de oral antibiyotik kullanamayan hastalara parenteral sefazolin, seftriakson veya klindamisin önerilir. Bu durumun özeti Tablo 2'de verilmiştir (Wilson&ark., 2007) (Wilson&ark., 2021).

Tablo 2. Dental Uygulamalarda Antibiyotik Profilaksisi İçin Rejimler (Wilson&ark., 2007)

Durum	Ajan	Rejim: prosedürden önceki 30-60 dakika içerisinde tek doz	
		Yetişkin	Çocuklar
Oral yoldan	Amoksisilin	2 gram	50 mg/kg
Oral ilaç alamayanlar	Ampisilin VEYA	2 g IM* veya IV**	50 mg/kg IM veya IV
	Sefazolin Seftriakson	- 1 g IM veya IV	50 mg/kg IM veya IV
Penisilin veya Ampisiline Alerjisi Olanlarda Oral yoldan	Sefaleksin*** /****	2 g	50 mg/kg
	VEYA Klindamisin	600 mg	20 mg/kg
	VEYA Azitromisin - Klaritromisin	500 mg	15 mg/kg
Penisilin veya Ampisilin Alerjisi Olanlar ve Oral İlaç alamayanlar	Sefazolin Seftriakson****	- 1 g IM veya IV	50 mg/kg IM veya IV
	VEYA Klindamisin	600 mg IM veya IV	20 mg/kg IM veya IV

\* IM: Intramuskuler

\*\* IV: Intravenöz

\*\*\* ya da eşdeğer dozda yetişkin veya pediatrik dozdaki diğer birinci veya ikinci jenerasyon oral sefalosporin

\*\*\*\* Sephalosporin, ampisilin veya penisilin ile döküntü anjiyoödem ve anafilaksi hikayeli hastalarda kullanılmamalıdır

Eğer hasta kronik antibiyotik tedavisi alıyorsa ve bu da İE profilaksisi için önerilen bir antibiyotik ise, başka bir sınıf antibiyotik seçmek dozajı artırmaya göre daha iyidir (Wilson&ark.,2007) (Çadır& Kömerik, 2004). Eğer mümkünse antibiyotik tedavisi tamamlandıktan sonraki 10 güne kadar dental uygulamanın ertelenmesi tercih edilir. Bu süre içinde genellikle oral flora kendini yeniler (Er & Çakacı, 2003) (Wilson&ark., 2007).

Antikuagülan kullanan hastalarda, İE profilaksisi için intramuskuler injeksiyondan kaçınılmalıdır. Bu durumda mümkün olduğu sürece oral yoldan antibiyotik verilmelidir. Eğer hasta oral yoldan antibiyotik alamıyorsa, intravenöz yoldan antibiyotik verilmelidir (Michael&ark., 2005).

Kalp ameliyatı geçirecek hastalarda, dikkatli bir dental değerlendirme önerilir. Eğer mümkünse kalp kapakçığının ameliyatla değiştirilmesinden veya konjenital kalp hastalığı'nın tedavisinden önce bütün diş tedavileri bitirilmelidir.

Kroner arter bypass greft ameliyatının uzun süreli infeksiyon riski ile ilişkili olduğunu gösteren delil yoktur. Bu yüzden dental uygulamalar için antibiyotik profilaksisi bu tip hastalar için gerekli değildir. Ayrıca, kroner arter stentli hastalar için dental uygulamalarda antibiyotik profilaksisi tavsiye edilmez (Wilson&ark., 2007).

2 yıldan daha az süredir eklem protezi taşıyan hastalarda invaziv dental uygulamalarda antibiyotik profilaksisi önerilir (Wilson&ark., 2021).

### **Klinisyen Ve Hasta Uygunluğu**

Amerikan Kalp Birliği, tüm uyarılara rağmen bazı diş hekimlerinin bildirilen bu prosedürlere uymadığını, bazı hastaların da tavsiye edilen ilaçları almadıklarını belirtmektedir (Lockhart, 2000).

AHA'nın 2007 yılında revize ettiği doküman da temel vurgulanan noktalar kısaca özetleyecek olursak:

- Günlük aktivitelerden İE oluşma riski; dental uygulamalardan İE oluşma riskine göre çok daha fazladır. Ancak, İE olma riski artan hastalara sırf bu nedenle antibiyotik profilaksisi önerilmez.
- Antibiyotik profilaksisi, % 100 yararlı olsa bile, antibiyotik profilaksisi ile İE vakalarının çok az bir miktarı engellenebilmektedir.
- İE profilaksisi Tablo 1'de listelenen hastalar için uygulanmalıdır.
- Tablo 1'de listelenen durumlar hariç konjenital kalp hastalıklarının herhangi biri için antibiotik profilaksisi önerilmemektedir.
- Gingival dokunun veya dişin periapikal bölgesinin manipulasyonunu veya oral mukoza perforasyonunu içeren dental uygulamalar yapılacak Tablo 1'deki hastalar için antibiyotik profilaksisi önerilmiştir.
- Solunum sistemi; infekte olmuş deri, deri yapıları veya muskuloskeletal dokuyu ilgilendiren uygulamalar için Tablo 1'deki hastalara antibiyotik profilaksisi önerilmiştir.

- GI veya GU sistem presedürleri için yalnızca İE'yi önlemek amaçlı antibiyotik profilaksisi önerilmez.
- Endokardit profilaksisi kulak delmek, vücut piercingi, dövme, normal doğum ve rahim ameliyatı gibi diğer genel prosedürler için de önerilmemektedir (Wilson&ark., 2007).

## KAYNAKLAR

1. Baddour LM. Prophylaxis of infective endocarditis: prevention of the perfect storm. *Int J Antimicrob Agents* 2007;30:37-41.
2. Çadır B, Kömerik N. Dental ve oral girişimler öncesi enfektif endokardit profilaksisi uygulamaları: retrospektif çalışma . *Türkiye Klinikleri J Dental Sci* 2004;10:62-68.
3. Elliott TSJ, Foweraker J, Fulford M, Gould FK, Perry JD, Roberts GJ, et al. British society for antimicrobial chemotherapy guidelines for the prevention of endocarditis draft for consultation. *Journal of Antimicrobial Chemotherapy* 2006;57:1035–1042.
4. Er N, Çakacı M.(2003) Antibiyotik profilaksisi ve güncel uygulamalar. *ADO dergisi*,5,29-31.
5. Erten N,Karan MA, Taşçıoğlu C, Dilminer M, Kaysı A. Penisiline dirençli viridans streptokok endokarditi: olgu sunumu. *Klinik Dergisi* 2000;13:79-80.
6. Epstein JB. Infective endocarditis and dentistry: outcome-based research. *J Can Dent Assoc* 1999;65:95-96.
7. Forner L, Larsen T, Kilian M, Holmstrup P. Incidence of bacteremia after chewing, tooth brushing and scaling in individuals with periodontal inflammation. *J Clin Periodontol* 2006;33:401-407.
8. Horstkotte D, Follath F, Gutschik E, Lengyel M, Oto A, Pavie A, et al. (2004) Guidelines on prevention, diagnosis and treatment of infective endocarditis. *Eur Heart J*,25,267-276.
9. Keçeli HG, Hatipoğlu H, Aydemir H. Diş hekimliği ve enfektif endokardit. Güncel bir bakış. *EÜ Dişhek Fak Derg* 2013; 34 (1): 17-26.
10. Lockhart PB.(2000). The risk for endokarditis in dental practice. *Periodontol* 2000,23,127-135. DOI: 10.1034/j.1600-0757.2000.2230113.x
11. Lochart PT, Brennan MT, Kent ML, Norton HJ, Weinrib DA. Impact of amoxicillin prophylaxis on the incidence, nature, and duration of bacteremia in children after intubation and dental procedures. *Circulation* 2004;109:2878-2884.
12. Michael WR, Belhorn R, Belhorn TH. (2005). Antimicrobials in pediatric dentistry. Pinkham JR, Casamassimo PS, Fields HW, McTigue DJ, Nowak AJ (Ed.), *Fundamentals of pediatric dentistry içinde* (130-139). St Louis, Missouri: Elsevier Saunders.
13. Orafasial Enfeksiyonlar (2020). Orafasial girişimlerde infektif endokardit profilaksisi. (9-12-2022 tarihinde [https://www.researchgate.net/publication/341914444\\_OROFASIYALENFESİYONLAR\\_BOLUM-25\\_OROFASIAL\\_GIRISIMLERDE\\_INFEKTIF\\_ENDOKARDIT\\_PROFILAKSISI](https://www.researchgate.net/publication/341914444_OROFASIYALENFESİYONLAR_BOLUM-25_OROFASIAL_GIRISIMLERDE_INFEKTIF_ENDOKARDIT_PROFILAKSISI))
14. Oliver R, Roberts GJ, Hooper L. (2004) Penicillins for the prophylaxis of bacterial endocarditis in dentistry. *Cochrane Database Syst Rev*, 2,1-9. DOI: 10.1002/14651858.CD003813.pub2
15. Roda RP, Began VJ, Bielsa JMS, Pastor EC. Antibiotic use in dental practice. A review. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2007;12:186-192.
16. Roberts GJ, Holzel HS, Sury MR, Simmons NA, Gardner P, Longhurst P. Dental bacteremia in children. *Pediatr Cardiol* 1997;18:24-27.
17. Schwartz AB, Larson EL. Antibiotic prophylaxis and postoperative complications after tooth extraction and implant placement: A review of the literature. *J Dent* 2007;35:881-888.

18. Şimşek-Yavuz S, Akar AR, Aydoğdu S, Berzeg-Deniz D, et al.(2019) İnfektif endokarditin tanısı,tedavisi ve önlenmesi: ulusal uzlaşı raporu. Klimik Derg, 32(Suppl. 1), 2-116.
19. Wilson W, Taubert KA, Gewitz M, Lockhart PB, Baddour LM, Levison M, et al. (2007) Prevention of infective endocarditis: guidelines from the American Heart Association. JADA,138,739-760. Doi: 10.1161/CIRCULATIONAHA.106.183095.
20. Wilson WR, Gewitz M, Lockhart PB, et al. Prevention of viridans group streptococcal infective endocarditis. Circulation 2021;143:963-978.



## Temporomandibuler Eklem Morfolojik ve Morfometrik Özelliklerini Değiştiren Faktörler

Esin BOZDEMİR<sup>1</sup>  
Sinem SIRLI YILMAZTÜRK<sup>2</sup>

### Giriş

Stomatognatik sistem çiğneme, yutkunma, solunum ve konuşma işlevleri sırasında görev yapan çeşitli organ ve dokuların birleşiminden oluşan bir yapıdır. Temporomandibular eklem (TME) bu sistemin anatomik ve işlevsel olarak en karmaşık yapısıdır ( Bermejo-Fenoll&ark., 2002).

TME dış kulak yolunun hemen önünde, kaput mandibula ve kollum mandibula ile temporal kemikteki mandibular fossa ve artiküler tüberkül arasında yer alan başın tek hareketli eklemidir. Eklem sert doku bileşenleri mandibular kondil ve fossa articularis ile eminensia articularisten oluşan fossa mandibularisten oluşurken; yumuşak doku bileşenleri artikuler disk, sinoviyal sıvı, retrodiskal doku, ligamentler ve çiğneme kaslarından meydana gelir (Okeson, 2020).

Kraniyofasiyal sistem birbirleriyle uyumlu fonksiyon gösteren farklı iskeletsel yapıların oluşturduğu bir sistemdir. Bu sistemde yer alan yapılar büyüme ve gelişim dönemi boyunca karşılıklı etkileşim içerisinde ideal boyut ve konumlarına ulaşırlar (Enlow & Hans, 1996, Rakosi, Jonas & Graber, 1993).

TME’de görülen anatomik ve nörofizyolojik farklılıklar nöromusküler dengenin değişmesine ve yaş ilerledikçe temporomandibular bozukluklara neden olur. TME’deki patolojik değişikliklerin değerlendirilmesi için TME’nin morfolojik ve morfometrik özelliklerinin bilinmesi ve bunları etkileyen faktörler hakkında detaylı bilgi sahibi olmak gereklidir. TME morfolojisinin anlaşılması, asemptomatik bireylerdeki normal değişkenlerin ve tedavi ihtiyacı olan patolojik durumların belirlenebilmesini sağlarken, erken dönemde önleyici tedbirlerin alınmasında da yol gösterici olur (Yasa & Akgül, 2018, Singh & Chakrabarty, 2015).

“Bu yazıda demografik özellikler, oklüzyon ve maloklüzyon, farklı ortodontik ve ortopedik tedaviler, temporomandibular eklemi etkileyen sistemik hastalıklar, temporomandibular eklem bozuklukları (TMB), travma, psikolojik faktörler, parafonksiyonel alışkanlıklar ve gelişimsel bozukluklar gibi faktörlerin TME’nin morfolojik ve morfometrik özelliklerine etkisi hakkında bilgi verilmiştir.”

### Temporomandibuler Eklem Morfolojik ve Morfometrik Özelliklerini Değiştiren Faktörler

#### Yaş

Çocuklarda ve erişkinlerde TME yapısında farklılıklar görülür. Bebeklikten 2-3 yaşına kadar kortikal kemik ince ve kemik iliği yoğundur. Kondil boynu kısa ve kalınken, mandibular fossa sığdır. Çocuklarda TME yapısının erişkin forma ulaşması için bu bölgede büyüme ve gelişim 7-8 yaşlarında

---

<sup>1</sup> Doç. Dr. , Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi A.D., Isparta

<sup>2</sup> Ağız, Diş ve Çene Radyolojisi Uzmanı, Serbest Diş Hekimi, Fethiye, Muğla

başlar. Kondil mandibular fossa ile ilişkisi kaybolmadan kemik apozisyonu ile büyümeye devam eder (Kuvvetli&Sandallı, 2007).

Temporomandibuler eklemde sert doku bileşenlerinden biri olan mandibular kondil genellikle elipsoid şekle sahip olmasına rağmen anatomik formu bireye ve yaşa göre farklılıklar gösterir (Costa, 1986). Çocukluk döneminde mandibular kondil, boyut ve şekilde önemli değişikliklere uğrar. Bu şekil değişiklikleri patolojik durumlar varlığında çok daha fazla olabilir. Kondiller konveks, düz, açılı ve yuvarlak şekillerde görülebilir (Shaffer & ark.,2014). Gençlerde daha yuvarlak görülen kondiller, yaşın ilerlemesiyle şekil değişiklikleri gösterir (Tanaka & ark., 2012).

Doğumda düz olan eminensin dikliği, büyüme ve gelişim sırasında kemik depozisyonu ile artar ve daha belirgin bir hal alır. 2 yaşına kadar eminens hızlı bir şekilde gelişerek, erişkin formunun yaklaşık olarak yarısına ulaşır (Dibbets & Dijkman, 1997, Katsavrias, 2002). 7 yaşına kadar olan süreçte de eminens yüksekliğindeki artış çok hızlı ilerler (Estomaguio & ark., 2005). 7-11 yaşları arasında ise oldukça yavaşlar. 11 yaşından 30 yaşına kadar eminens yüksekliğindeki artış düşük bir hızla da olsa devam eder (Katsavrias & Dibbets, 2001). Artiküler eminensin dik olmasının, TMB için predispozan faktör olabileceğini bildiren çalışmaların yanı sıra, asemptomatik bireylerde daha dik eminensin olabileceğini iddia eden çalışmalar da bulunmaktadır (Okeson, 2020).

Mandibular fossa çocukluk döneminde sığken, adolesan devreye doğru başta hızlı, daha sonra yavaş seyreden bir büyüme gösterir ve bu büyüme mandibular kondille yakın ilişki içerisinde (Nickel & McLachlan & Smith, 1988, Pirttiniemi & Kantomaa & Rönning, 1990).

Normal sağlıklı bir eklemde, fibrokartilaj yapıdaki eklem diski fonksiyondan doğan baskı kuvvetlerini dengeli bir biçimde dağıtır. Eklemde bu kuvvetlere maruz kalan kemik konturları, kondilin ön üst yüzeyi ve artiküler eminensin arka yüzey eğimidir. Temporomandibular eklemde meydana gelen düzensizlikler, eklem içindeki kuvvet dağılımının değişmesine, dengelerin bozulmasına neden olur (Major & ark., 2002). Bu durum yaşın ilerlemesiyle uzun dönemde kemik konturlarında farklılaşmalara, şekil değişikliklerine ve düzleşmelere yol açar. (Sulun & ark., 2001, Caglayan & Sumbullu & Akgul, 2014). Yaşın ilerlemesiyle birlikte mandibular kondil ve fossada dejeneratif kemiksel değişiklikler artar. Yaşlı hasta grubunda genç hastalara göre daha şiddetli kemiksel değişikliklerin görülmesi yaygındır (Alexiou & Stamatakis & Tsiklakis, 2009).

## **Cinsiyet**

Kraniyofasiyal yapılarda, kadın ve erkek bireyler arasında adolesan dönemden itibaren cinsiyet hormonları ve metabolik aktivite farklılıkları nedeniyle morfolojik farklılıklar belirgin hale gelmeye başlamaktadır (Siriwat & Jarabak, 1985). Ayrıca çiğneme gibi fonksiyonel aktiviteler esnasında temporomandibular eklemde gelen fonksiyonel kuvvetlerin büyüklüğü, kadın ve erkek bireylerde farklılık göstermekte ve cinsiyetler arasında morfolojik farklılıkların oluşmasına neden olabilmektedir (Zivko-Babic & ark, 1985). Yapılan birçok çalışmada eminens yüksekliğinin kadınlarda erkeklere nazaran daha düşük seviyede olduğu tespit edilmiştir (Sumbullu & ark., 2012, Wu & ark., 2012, Ilguy & ark., 2014). Cholmia ve ark. yaptıkları çalışmada, erkeklerin daha dik artiküler eğime ve daha yüksek fossaya sahip olduklarını tespit etmişlerdir (Cohlma & ark., 1996). Fakat bazı araştırmalarda eminens eğiminin veya yüksekliğinin cinsiyete göre bir farklılık göstermediği ortaya konmuştur (Meng & ark., 2008).

Kinniburgh ve ark. (Kinniburgh & ark., 2000) adolesan bireylerde TME morfolojisini inceledikleri bir çalışmada, üst eklem boşluğunun kız çocuklarda erkeklere göre daha az olduğunu bulmuşlardır. Kondilin glenoid fossa içerisinde konumlanmasından kaynaklanan bu fark nedeniyle, artiküler eminens üzerindeki yüklenmenin kızlarda daha fazla olacağını öne sürmüşlerdir.

Solberg ve ark. (Solberg & Hansson & Nordstrom, 1985) kondil boyutları ile ilgili olarak otopsi materyalleri üzerinde yaptıkları çalışmada kadın ve erkeklerde ölçülen kondil genişlikleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık olduğunu ortaya koymuşlardır. Benzer şekilde

AlKoshab ve ark. (Al-Koshab & Nambiar & John , 2015) KIBT ile yaptıkları çalışmada, kondil genişliğini koronal kesit üzerinde ölçmüşler ve erkeklerde ölçümlerin daha fazla olduğunu bulmuşlardır.

### **Oklüzyon ve Maloklüzyonlar**

Kemik yapılar da ‘remodelling’, iskeletin mekanik dengesindeki ve kas yapısındaki değişikliklere ve metabolizmaya cevap olarak hayat boyu devam etmektedir. İskelet yapıdaki değişiklikler kaçınılmaz olarak eklemlere yansımakta, artiküler yapıların remodellingi ile sonuçlanmaktadır. Artiküler yapıların değişen fonksiyonel ihtiyaçlara göz ardı edilemez bir adaptasyon potansiyeli vardır ve bu durum, tedavi planlanması yapılırken dikkate alınmalıdır (Blackwood, 1966).

Hayvanlarda yapılan histolojik çalışmalar, ortodontik tedavinin etkisinin alveolar prosesle sınırlı olmadığını, temporomandibular eklem, mandibular gövde, ramus ve açıda kemikte değişikliklere neden olduğunu göstermiştir. Alt çenenin fonksiyonel pozisyonu değiştirildiğinde juvenil maymunların kondilinde anlamlı adaptif cevaplar oluşabildiği gösterilmiştir (Woodside & Metaxas & Altuna, 1987).

Kondil remodellingi, kondillerin fonksiyonel aktivite sırasında maruz kaldığı kuvvetlerin bir sonucudur ve belli bir orana kadar, eklem yeni okluzal duruma fonksiyonel adaptasyonu olarak düşünülebilir (Vital & ark., 2007). Ancak tüm bu sonuçlara rağmen; temporomandibular eklem şekli, fonksiyonu ve okluzyon arasındaki ilişki net olarak ortaya konamamıştır. Okluzyonun eklem morfolojisine etkisi tam olarak anlaşılamamıştır. Birçok çalışma okluzal faktörler ve eklem morfolojisi arasında ilişki gösterirken (Wedel & Carlsson & Sagne, 1978) bazıları bu ilişkiyi gösterememiştir (Matsumoto & Bolognese, 1995). Oklüzyonun mandibular fossa-kondil ilişkisindeki rolü hakkında da çelişkili görüşler mevcuttur. Myers ve ark. (Myers & ark., 1980), Mongini (Mongini, 1983), Mongini ve Schmid (Mongini & Schmid, 1987), O’Byrn ve ark. (O’Byrn & ark., 1995 ) ve Schudy (Schudy, 1996) bu değişkenler arasında anlamlı ilişki bulmuştur. Ancak Cohlmia ve ark. (Cohlmia, 1996) bu ilişkiyi doğrulamamıştır.

Vital ve ark. (Vital & ark., 2011), 15-32 yaşlar arasında normal okluzyonlu 30 bireyde kondil fossa ilişkisini, mandibular fossada kondil pozisyonunu, sağ ve sol kondiller arasındaki simetriyi incelemişlerdir. Sonuç olarak normal okluzyonlu bireylerde sağ ve sol eklemlerde kondillerin en geniş mediolateral boyutu ile posterior eklem boşlukları arasında istatistiksel anlamlı farklılık bulunmuştur. Her iki tarafta da kondiller daha anteriorda pozisyonlanmıştır.

Sınıf I maloklüzyonlu bireylerin kondil fossa ilişkisi, kondil pozisyonu ile sağ ve sol kondillerdeki pozisyonel simetrisinin değerlendirildiği bir çalışmada 30 bireyin bilgisayarlı tomografi görüntüleri incelenmiştir (Rodrigues & Fraga & Vital, 2009). Bireylerin 3. molar dışında tüm daimi dişleri sürmüştür ve bireylerde fonksiyonel mandibular deviasyon, çapraz kapanış, açık kapanış, belirgin fasial asimetri veya temporomandibular eklem rahatsızlığı bulunmamaktadır. Bütün ölçümler içinde sadece sağ ve sol posterior artiküler boşluk arasında farklılık bulunmuştur. Her iki kondilin de mandibular fossada merkezi pozisyonda olmadığı belirlenmiştir.

Karma dentisyonda, alt çenenin sola fonksiyonel deviasyonuyla birlikte unilateral posterior çapraz kapanışı olan 8,5 yaşındaki bir çocuğun temporomandibular eklem pozisyonları bilgisayarlı tomografi ile incelenmiştir. Maksimum interkaspasyonda alınmış görüntülerde sağ kondilin mandibular fossada merkezi konumlandığı; fakat sol kondilin daha ön ve aşağıda konumlandığı görülmüştür. Aksiyal kesitte sol kondil, sağın 3,8 mm önünde konumlanmıştır. Çapraz kapanışın düzeltilmesini takiben alınan tomografi görüntülerinde mandibular kondiller merkezi pozisyonlanmış ve aksiyal kesitte sağ ve sol kondillerin anteroposterior pozisyonları arasında fark bulunmamıştır (Vital & ark., 2007).

Rodrigues ve ark. (Rodrigues & Fraga & Vitral, 2009) yaptıkları bir çalışmada Sınıf II bölüm 1 ve Sınıf III malokluzyonlu bireylerde kondil fossa ilişkisi, kondil pozisyonu, sağ ve sol kondilin boyutsal ve pozisyonel simetrisini bilgisayarlı tomografi görüntülerinde değerlendirmişlerdir. Bireylerin dahil edilme kriterleri 3. azılar dışında bütün daimi dişlerin sürmüştü olması, fonksiyonel mandibular deviasyon, çapraz kapanış, açık kapanış, fasyal asimetri veya temporomandibular eklem bozukluğu olmamasıdır. Sınıf II bölüm 1 malokluzyon grubunda sağ ve sol kondiller için posterior artiküler boşluk ve kondil midsagittal düzlem arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmuştur. Sınıf III grupta 2 kondil arasında istatistiksel anlamlı fark bulunmamıştır. Hem Sınıf II hem Sınıf III malokluzyon grubunda kondiller daha anteriorda pozisyonlanmıştır. Birçok çalışmada farklı malokluzyonlarda anterior eklem boşluğunun posterior eklem boşluğundan daha küçük olmasıyla beraber kondilin merkezi konumlanmaması ortak bulgudur (Rodrigues & Fraga & Vitral, 2009, Vitral & ark., 2004, Katsavria & Halazonetis, 2005).

Seren ve ark. (Seren & ark., 1994) Sınıf III malokluzyonlu bireylerin kondil pozisyonunu normal okluzyonlu bireylerle karşılaştırmıştır. Sınıf III ve normal okluzyonlu yetişkin bireylerin bilgisayarlı tomografi görüntüleri karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak Sınıf III bireylerde glenoid fossanın daha küçük olduğu ve kondilin daha önde pozisyonlandığı bulunmuştur.

Katsavrias ve ark. (Katsavria & Halazonetis, 2005) farklı kraniofasial özelliklerde 189 bireyin temporomandibular eklem şekil ve boyutunu incelemişlerdir. Bireyler 109 Sınıf II bölüm 1, 47 Sınıf II bölüm 2 ve 33 Sınıf III bireyden oluşmaktadır. Kondil boyutu hiçbir grupta cinsiyetler arasında fark göstermemiştir ve 3 malokluzyon grubu arasında da farklılık bulunmamıştır. Kondil boyutu, Sınıf III grubu dışında yaşla ilişkili bulunmamıştır. Sınıf III grubunda yaş ve kondil boyutu arasında korelasyon mevcuttur. Fossa boyutu cinsiyetler arasında farklı bulunmamıştır. Sınıf III grubunda fossa boyutu diğer 2 gruptan fazla bulunmuştur. Fossa boyutu sadece Sınıf III grubunda yaşla orantılı bulunmuştur. Sınıf III grupta kondil şekli Sınıf II gruba göre daha uzun ve öne eğimlidir, fossa şekli ise daha sığ ve geniştir. Kondil Sınıf II bölüm 1 grubunda daha önde, Sınıf II bölüm 2 grubunda daha geride konumlanmıştır. Sınıf II bölüm 1 ve 2 gruplarında kondil ve fossa şekli açısından anlamlı fark bulunmamıştır. Sınıf III grupta kondil anteroposterior olarak ortada ancak vertikal yönde fossaya daha yakın bulunmuştur.

Katsavrias (Katsavrias, 2006) yaptığı başka bir çalışmada Sınıf II bölüm 2 malokluzyonlu bireyin temporomandibular eklemlerini incelemiştir. Bütün bireylerin ağız kapalı pozisyonda alınan tomografilerinde noktalar ve düzlemler oluşturularak kondil fossa morfolojisi incelenmiştir. Elde edilen bulgulara göre fossa morfolojisi yetişkin boyutlarına 8 yaşından önce ulaşmaktadır. Artiküler eminens ve ramus morfolojisi çok değişken bulunmuştur. En baskın anteroposterior şekil kondil için oval ve yuvarlak; fossa için oval ve üçgendir.

Wohlberg ve ark. (Wohlberg & ark., 2012) hastaların MR görüntüleri üzerinde bir çalışma yapmıştır. Bu hastaları derin örtülü kapanış ve anterior başbaşa kapanış veya anterior çapraz kapanışa sahip olmak üzere 2 gruba ayırmışlardır. Sonuç olarak anterior başbaşa kapanış veya anterior çapraz kapanış grubunda azalmış eminens yüksekliği, derin örtülü kapanış grubunda ise artmış eminens yüksekliği bulunmuştur. Her iki grupta da sağ ve sol temporomandibular eklem arasında pozisyon farklılığı bulunmuştur.

Artiküler eminens yüksekliği ve eğimi arasında anlamlı korelasyon bulunmaktadır (Wohlberg & ark., 2012). Ayrıca Motoyoshi ve ark. (Motoyoshi & ark., 1993) da overbite azaldıkça kondil yolu açısının da azaldığını göstermişlerdir.

Koak ve ark. (Koak & Kim & Heo, 2000) yaptığı bir çalışmada normal okluzyona sahip bireyler ve anterior açık kapanışı olan bireyler incelenmiştir. Sonuç olarak açık kapanışı olan bireylerin kondil eğimi daha düz bulunmuştur.

Darendeliler ve ark. (Darendeliler, Dincer, Soylu 2004) yaptığı bir çalışmada derin örtülü kapanışa sahip bireylerde kondil ve kesici rehberliği arasında ilişki incelenmiştir. Derin örtülü

kapanışı olan bireylerde normal okluzyona sahip bireylere göre kapanış sırasında daha fazla kondil rotasyonu izlenmiştir.

### **Farklı Ortodontik ve Ortopedik Tedaviler**

TME ile ilgili literatürler incelendiğinde maloklüzyonu bulunan bireylerde nöromusküler sistemin, stomatognatik sistemi yönlendirici etkisinden dolayı dental arkı maksimum interkuspantasyona getirmeye çalışmasının kararlı olan eklem konumunu etkileyebileceği böylece TME disfonksiyonuna neden olabileceği bildirilmiştir (Moon & Lee, 2011). Thompson, sadece mükemmel statik oklüzyon ile mükemmel bir fonksiyonun elde edilemeyeceğini belirtmiştir (Thompson, 1962). Bu nedenle erken dönemde tedavi stabilitesi ve kararlı eklem pozisyonu için bu durumun rehabilitasyonu ve tedavisini sağlayan uygulamalar yapılmasının gerekliliği hala araştırılmaktadır ve daha fazla sayıda çalışmalara ihtiyaç vardır.

Yapılan bir çalışmada kapsamlı bir ortodontik tedavide, hastalarda ideal kondil konumu ile ortopedik stabiliteyi sağlamanın çok önemli olduğunu; ortopedik stabilitenin, kondillerin oklüzyon ile olduğu kadar artiküler fossa ile de uyumlu bir ilişkide olması gerektiğini, kondillerin ideal konumundayken böylece üzerine gelen yüklerin daha eşit olarak dağılmasını sağlayacağını belirtmiştir. Bu durum sağlanamadığında ise bu tarz yükler karşısında kondilin tekrar kararlı durumu sağlaması için istenmeyen konum değişikliklerinin meydana geldiği, bu durumun disk-kondil kompleksi arasında uyumsuzluklarla sonuçlandığı bildirilmiştir (Martin & Cocconi, 2012).

### **Fonksiyonel tedavilerin TME üzerindeki etkileri**

Bimaksiller fonksiyonel ortopedik tedavi yöntemlerinin kullanımı günümüzde de devam etmektedir. Bu tedavi yaklaşımları, fonksiyonel kas uyarılarının kullanılan apareyler aracılığıyla periodontal dokulara aktarılacağını; bu arada TME bölgesinde glenoid fossa ve kondil remodelasyonunun tetiklendiğini varsayar ki, bu düşünce mandibular büyümenin tamamen genetik kontrol altında olduğu ve tedaviye açık olmadığını savunan 1970 lerdeki Amerikan ekolüyle zıtlaşmaktadır (Watted & Witt & Kenn, 2001). Bugün kondiler büyümenin büyüme hormonu gibi epigenetik faktörlerle birlikte, lateral pterygoid kasın kesilip bir bölümünün çıkarılmasından ve protrüzyon aygıtlarının kullanımından etkilendiği yapılan çalışmalarla kanıtlanmış ve fonksiyonel tedavilerin TME üzerinde etkili olabileceği ortaya çıkmıştır.

Fonksiyonel tedavilerin temel felsefesi, kullanılan apareyler aracılığıyla istenilen çeneler arası ilişkiyi düzeltmek, tedavi etmektir. Bu bağlamda kullanılan aygıtlar mandibulayı olduğundan daha protrüzyon konumunda tutarak, kondiller ve mandibular büyümeyi teşvik etmek ve böylece mandibulanın yeniden konumlandırılmasını sağlamaktadır (Shen & Hagg & Darendeliler, 2005). Bu tedaviler sırasında oluşturulan terapötik kapanış pozisyonu, TME bölgesindeki remodelasyon için gereklidir. Fonksiyonel tedavi ile ortodontik maloklüzyonlar hem dental hem de iskeletsel düzeyde ortadan kaldırılmaya çalışılmaktadır. Tedavi sırasında ortaya çıkacak iskeletsel yanıtın miktarı ve şekli ise bireyin fasiyal iskeletinin morfolojisine ve mandibular büyüme yönüne bağlı olarak değişebilmektedir (Watted & Witt & Kenn, 2001). Örneğin, mandibulanın posterior büyüme rotasyonu gösterdiği bireylerde protrüzyon aygıtlarının etkili bir tedavi verme şansının düşük olması.

Mandibular protrüzyonu sağlayan aygıtlar diski yeniden konumlandırıcı olarak da görev yapabilirler. Bu aygıtlar disk deplasmanı bulunan hastalarda kondil başının diski yeniden yakalayabilmesi için kondilin ileri aşağı konumlanmasını sağlayacaktır. Bununla birlikte diskin normal konumuna gelemeyeceğini bildiren çalışmalar da mevcuttur (Cacho & Marti, 2007). Yapılan klinik çalışmalar ve hayvan çalışmaları, temporomandibular eklemin fonksiyonel tedavilere verdiği yanıtın, TME kompleksinde morfolojik etkilerle birlikte bir bütün olarak yarattığı değişiklikleri ortaya koymuştur. Buna göre; kondil kırıkdağında remodeling meydana gelebilir, kondilin eklem

içerisindeki pozisyonu değişebilir veya eklem diskinin kondile göre konumunda değişiklikler meydana gelebilmektedir (Cozza & ark., 2006).

Katsavrias (Katsavrias, 2003), yaptığı çalışmalardan hareketle; iskeletsel sınıf 2 maloklüzyonların mandibular protrüzyon aygıtları ile tedavisinde farklı mekanizmalar devreye girdiğini; ancak tedavide artiküler fossadaki değişikliklerin önemli rol oynadığını bildirmiştir. Artiküler fossa, temporal kemiğin mandibulanın kondiller süreciyle eklem yaptığı bölgedir. Fossanın anteriorunda yer alan artiküler eminens fonksiyonel tedaviler sırasında morfolojik değişikliklerin gözlemlenmesi bu tedaviler için çok önemli olmaktadır. Çünkü artiküler eminens aşağı-ileri yönde yer değiştiriyorsa, kondil ve buna bağlı olarak da mandibula da bu yönde hareket edecek ve böylece sınıf 2 maloklüzyonun tedavi edilebileceği belirtilmiştir. Bununla birlikte Katsavrias (Katsavrias, 2003), aktivatör kullanan bireylerde artiküler eminensdeki değişiklikleri MR ile değerlendirmiş istatistiksel olarak önemsiz olsa da artiküler eminens eğim ve yüksekliğinde birtakım değişimler olduğunu ortaya koymuştur. Voudouris ise aktivatör kullanılarak kondiller bölgedeki değişimi inceledikleri çalışmasında artiküler fossada herhangi bir değişiklik gözlemlenmediğini ve bu sonuçların fossa dışındaki bir faktöre bağlı olduğunu bildirmiştir (Voudouris & ark., 2006).

Bu görüşlerden farklı olarak bir grup araştırmacı, günümüzde uygulanan ortodontik tedavi yöntemleriyle kondiller büyümeyi arttıramayacağımızı ve sadece büyüme yönünü değiştirebileceğimizi savunmuştur (Kanavakis & Mehta, 2014). Diğer grup ise kondilin bazı tedavi yöntemlerine yanıt verme kapasitesinin olduğunu, kondil ve artiküler fossada efektif bir büyüme elde edilebileceğine ve mandibular uzunluğun artabileceğine vurgu yapmıştır (Papadopoulos, 2006).

Cacho ve Martin'in (Cacho & Martin, 2007), Teuscher aktivatörü ile yaptıkları kinesiografi ve sonografi yöntemleriyle değerlendirdikleri çalışmalarında, tedavi sonrası ağız açıklığı miktarının arttığı, bireyin normal büyüme paternine yaklaştığı, lateral hareketlerde kısıtlama meydana geldiğini rapor etmişlerdir. Ruf ve Pancherz (Ruf & Pancherz, 1998), Herbst aygıtı ile yaptıkları çalışmalarında artiküler fossa, kondil, kondil ve disk pozisyonunu etkilediğini tedavi sonunda kondilin anteriorda konumlandığını, tedavi bittikten bir süre sonra kondilin daha posteriora konumlandığını belirtmişlerdir. Günümüzde Herbst aygıtının TME üzerindeki etkileri ile ilgili hala tartışmalar sürmektedir.

Chintakanon ve ark.'nın Twin blok aparatının TME üzerindeki etkilerini MR yöntemiyle değerlendirdikleri çalışmalarında, tedavi başında kondilin ön arka yönde eminensin en üst ön noktasında konumlandığı, tedavi sonunda ise sınıf 1 oklüzyon elde edilmiş olmasına rağmen kondillerin posteriora hareketi görülmüştür. Aynı çalışmada disk pozisyonunun ideale yaklaştığı bildirilmiştir (Chintakanon & ark., 1976). Franco ve ark., Frankel aparatının TME üzerindeki etkilerini MR ile inceledikleri çalışmada tedavi gören bireylerde disk pozisyonlarının ideal pozisyonlarını koruduğu ancak disk morfolojisinin belirgin şekilde değiştiğini gözlemlenmiştir (Franco & ark., 2002).

### **Ağız Dışı Ortopedik Uygulamalar**

Wyatt (Wyatt, 1987), 1987 yılında yaptığı çalışmada alt çene üzerine posteriora doğru kuvvet uygulayan mandibular ve reverse headgearlerin kullanımı sırasında dikkatli olunması gerektiğini söylemiştir. Mandibular ve reverse headgearlerin kullanımı sırasında bir eklem problemi gelişmekte olduğu saptanırsa, bu aparatların sadece hastanın uyanık kaldığı süre boyunca kullanılmasını, uyku saatlerinde kas aktivitesinin ve tonusunun daha az olmasından dolayı kondil üzerinde posteriora doğru daha fazla kuvvet oluştuğunu belirtmektedir. Hastanın uyanık olduğu sürede ağrı gibi semptomları varsa ve uyum göstermezse de bu tedavinin terk edilerek, alternatif bir tedavi yöntemi veya ortognatik cerrahi seçeneğinin değerlendirilmesi gerektiğini belirtmektedir.

Koski (Koski, 1968 ), mandibular kondil başının birincil büyüme merkezi olmadığını, ancak büyüme alanı olarak mekanik strese çok duyarlı olduğunu, çenelik tedavisinin temporomandibular eklem üzerinde baskı uygulayarak kondil büyümesini inhibe ettiğini ve yönlendirdiğini bildirmiştir. Mimura ve Deguchi, çeneliğin TME'deki morfolojik değişiklikleri incelemek amacıyla yaptıkları çalışmada, prepubertal dönemde hafif şiddette iskeletsel sınıf III maloklüzyona sahip kontrol grubu kullanmışlardır. Çenelik tedavisinden sonra; kondil başı eğimi, fossa derinliği ve genişliği, kondil başının anteriora rotasyonu, mandibulanın büyüme yönünün değiştiği, özellikle ramus büyümesinin posteriora döndüğü, uygulanan kuvvet miktarına bağlı olarak kondil ve fossa arasındaki aralığın azaldığı yani temporomandibular eklemden anlamlı değişiklikler gözlemlendiği bildirilmiştir, ramus eğiminde değişiklik olmamıştır (Mimura & Deguchi , 1996).

Bir sistematik derlemede protraksiyon yüz maskesinin neden olduğu TME' nin morfolojik adaptasyonunu ve mandibular kondilin yer değiştirdiğini göstermiştir. Bununla birlikte protraksiyon yüz maskesinin, temporomandibular rahatsızlıklarla ile ilişkili olduğunu gösteren hiçbir kanıt bulunamamıştır. TME üzerindeki etkiyi belirleyebilmek için daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulduğu, gelecekte yumuşak doku üzerinde de değerlendirme yapılması gerektiği belirtilmiştir (Huang & Cen & Lü 2018).

Çenelik tedavisinin TME üzerindeki etkilerini araştırıldığı sistematik bir derlemede Sınıf III ortodontik anomaliye yönelik uygulanan çenelik tedavisinin, kraniyofasiyal adaptasyonları tetiklediği belirtilmiştir. Çenelik tedavisinin TME üzerindeki etkisine ilişkin net kanıtlar bulunamamıştır (Zurfluh & ark., 2015).

### **Sabit Ortodontik Tedavi**

Disk deplasmanı adölesan ve erişkin dönemde sıklıkla görülebilecek bir durumdur. Bugün varolan düşünce, klik gözlenen TMB tedavi gerektirmediği yönündedir. Yapılacak olan sabit ortodontik tedavi sonucunda oklüzyon ve dolayısıyla çenelerin birbirleriyle olan ilişkisi sabit kalacaksa, temporomandibular eklemde herhangi bir tedavi uygulanmamalıdır. Ortodontik tedavilerdeki gibi oklüzyonun değişeceği tedaviler sonrasında ise planlanan tedavi sonucunda fonksiyonel bir problem açığa çıkabilir veya anomali sırasında oluşan denge durumu bozulabilir. Bu nedenle herhangi bir eklem rahatsızlığı bulgusu varlığında ortodontistin tedavi planlaması ve sürecine eklemi dahil etmesi tedavi sonuçları açısından önem kazanır (Luther, 2007).

Tagkli ve ark. (Tagkli & ark., 2017), ortodonti ve TMB ilişkisini incelediği çalışmada TMB'nin belirti ve semptomlarının, özellikle ergenlik döneminde yaşla birlikte arttığı, normal oklüzyonu olan hastalarda, tedavi edilen veya tedavi edilmeyen hastalardan daha az görüldüğünü, ortodontik tedavinin temporomandibular eklem disfonksiyonu için predispozan bir faktör olduğuna dair çok az kanıt olduğunu belirtmişlerdir. Dişlerin oklüzal pozisyonu ile eklem pozisyonu arasında stabil bir ilişki kurulmasının, uygun çiğneme fonksiyonu için önemli olduğunu ve ortodontistlerin tedavi hedefi olması gerektiğini vurgulamışlardır.

Fallbericht (Fallbericht, 2002), ortodontik tedavilerin eklem rahatsızlıkları üzerine olan etkisini incelediği çalışmada ortodontik tedavi gören bireylerde semptomların azaldığını bazılarında ise tedavi yapılması ya da yapılmaması arasında bir fark gözlemlenmediği bildirmiştir.

Sınıf II maloklüzyonu, maksiller iki premolar diş çekimi ile tedavi ettikleri ve sınıf I maloklüzyonu çekimsiz tedavi ettikleri iki hasta grubunu karşılaştırdıkları bir çalışmada, diş çekimi olan veya olmayan gruplarda ortodontik tedavinin temporomandibular rahatsızlık riskini arttırmadığı veya tedavi öncesi belirtileri kötüleştirmediğini bildirmişlerdir (Artun & Hollender & Truelove, 1992).

Wani ve ark. (Wani & ark., 2019), TMB (miyozit, kapsülit, fibromiyalji, disk deplasmanı, MPDS vb.) olan bireyler üzerinde yaptıkları çalışmalarında ortodontik tedavinin rolünü araştırmışlardır. 6 Ay 8 saat süreyle oklüzyonunda sapma olan bireylere stabilizasyon splinti

kullanılmış ve ortodontik tedavi uygulanmıştır. Hastalar düzenli olarak kontrole çağrıldıklarında şikayetleri değerlendirilmiş ve azaldığı gözlemlenmiştir.

Maruo'nun 2017 yılında sunduğu vaka raporunda, TME şikayetiyle başvuran sınıf II divizyon 2 derin kapanışlı yetişkin bireye ortodontik tedavi uygulanmış ve bu tedavinin sonucunda dengeli bir fasial profil, oklüzyon sağlanmış ve tempromandibular eklem şikayetlerinin azaldığı bildirilmiştir (Maruo, 2017).

Conti ve ark. (Conti & ark., 2003), ortodontik tedavi öncesi ve sonrası 200 bireyi maloklüzyon tipine göre sınıflandırdıkları, temporomandibular rahatsızlıkların prevalansını değerlendirdikleri çalışmalarında; anamnez içerikli bir anket ve bununla birlikte TME, kas palpasyonu, mandibular hareket açıklığı ve eklem sesleri analizini içeren bir klinik muayene yapmıştır. Çalışmaya göre, temporomandibular rahatsızlıkların varlığı ve şiddeti, ortodontik mekanizmanın türü veya çekimli tedavi protokolleri ile herhangi bir ilişki göstermemiştir. Öte yandan, temporomandibular rahatsızlıklar ile emosyonel stres ve parafonksiyonel alışkanlıklar arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur.

Akan ve ark., anterior açık kapanışa sahip 19 hastada zigoma ankrajı kullanılarak molar dişleri intrüze etmiş, tedavi sonrası TME'deki etkilerini incelemiştir ve herhangi bir farklılık bulamamışlardır (108). Bazı araştırmacılar ise vertikal oklüzal boyutun azalması sonucunda kas boylarının farklılaşması düşüncesiyle temporomandibular eklemde rahatsızlık oluşturabileceğini belirtmişlerdir (Olsson & Lindqvist, 1995).

### Temporomandibular Eklemi Etkileyen Hastalıklar

**Juvenil İdiopatik Artrit:** Juvenil idiyopatik artrit (JİA), kalıcı eklem iltihabı ile karakterize kronik bir hastalıktır. Eklem iltihabına bağlı görülen ağrı, şişme ve hareket kısıtlılığı tipik bulgularıdır. Hastalığın başlangıcı 16 yaş öncesinde olup, her 100.000 çocuktan ortalama 80-90'ı bu hastalıktan etkilenmektedir. En az 6 hafta süren ve en az bir eklem kalıcı iltihabı ile karakterizedir (Niibo & ark., 2016). Bu hastalığın asıl tutulum yeri eklemlerdir. Eklem içi sinoviyal sıvı miktarı artar, sinoviyal zar kalınlaşır ve iltihabi hücreler ile dolar. Bu durum şişkinlik, ağrı ve hareket kısıtlılığına yol açar. Uzun süreli dinlemede, özellikle sabah saatlerinde, eklem sertliği görülür. Tedavi edilmemesi durumunda ise eklem kıkırdığında ve kemikte aşınmaya yol açabilir (Niibo & ark., 2016, Carrasco, 2015).

Hastalığın ilk belirtileri çocuk yaşlarda görülmekle beraber, doğrudan TME tutulumu gözlenmeyebilir. JİA'si olan çocukların yaklaşık %80'inde TME tutulumu meydana gelir ve bu hastaların çoğunda başlangıç aşamasında eklem tutulumu asemptomatik seyir gösterir (Niibo & ark., 2016, Carrasco, 2015).

JİA'da kondilde oluşan erozyon, fossa-kondil ilişkisinde bozulma ve azalmış dikey büyüme, mandibulanın prognatik gelişimi ve bununla birlikte mandibulanın posterior rotasyonu görülür. Gelişim geriliği ve azalmış arka yüz yüksekliğine ek olarak çiğneme kaslarının da alt çeneyi geriye rotasyona zorlamasıyla, bireyde daha dışbükey bir profil ve azalmış mandibular çıkıntı ortaya çıkar. Bu da bireyde aynı zamanda ön açık kapanışı ortaya çıkarır ve zamanla arka işlerde ve çiğneme kaslarında stres birikimiyle beraber, TME'de intrakapsüler problemlere yol açabilir (Niibo & ark., 2016, Carrasco, 2015, Stoll & ark., 2018).

**Osteoartrit:** Osteoartrit (OA) tanım olarak, yük taşıyan eklemlerde görülen kıkırdak yıkımı, osteofit oluşumu ve subkondral skleroz ile karakterize bir dejeneratif eklem hastalığıdır. 50 yaşın üstündeki bireylerde sıkça karşımıza çıkar. Primer ve sekonder olmak üzere iki tipi vardır. Kronik bir romatizmal hastalık olan OA, başta kıkırdak ve kemik doku olmak üzere tüm eklem yapılarını etkiler (Doral & ark., 2007, Tanaka & Mercui & Detamore, 2008).

OA'lar çene eklemlerinde unilaterale olarak görülen bir hastalıktır. Eklemde rol alan kıkırdak, kemik ve sinoviyal dokularda meydana gelen değişiklikler sonucu kondilde düzleşme, erozyon,



osteofit oluşumu, kondiller arası asimetri ve etkilenen eklemde olduğu taraftaki 2. molar dişlerde aşırı oklüzyon yük meydana gelir (Doral & ark., 2007).

**Romatoid Artrit:** Romatoid artrit (RA) genel tanım olarak, etiyojisi bilinmemekle beraber genellikle küçük eklemlerde simetrik tutulum şeklinde seyir eden, bununla birlikte sistemik bulguların da görüldüğü iltihaplı, otoimmün bir romatizmal hastalıktır. Hastalarda poliartrpati durumu söz konusudur. Bu hastaların yaklaşık %80'inin kan serumunda romatoid faktör pozitifliği de söz konusudur. Başlangıçta daha az görülen hareket kısıtlılığı ve hafif derecede eklem hasarı görülmekte olup, zamanla eklemde ileri düzeyde sertleşme ve kas spazmları görülür. RA, poliartrpatik bir hastalık olup TME'yi de etkileyebilir. Hastalıkla beraber etkilenen eklemde dejeneratif değişiklikler görülme başlar. Zamanla sinoviyal dokuda makrofaj, granülosit ve plazma hücrelerinin infiltrasyonu görülür. Buna bağlı olarak sinoviyal doku kalınlaşır, inflamatuvar hücrelerinin saldıdığı enzimler sonucunda da kondil başı ve temporal kemikte erozyonlar meydana gelir. RA hastalarında genel tanı olarak eklem boşluğunda daralma, kondilde erozyon, osteofitler, disk perforasyonu, glenoid fossada şekil değişiklikleri gibi değişiklikler görülür (Savtekin & Şehirli, 2018)

**Ankilozan Spondilit:** Ankilozan spondilit (AS), etiyojisi bilinmeyen, primer olarak omurga ve sakroiliak eklemlerde tutulum gösteren kronik, inflamatuvar bir hastalıktır. Hastalık daha çok genç erişkin bireylerde görülmekle beraber, semptomların yaklaşık %80'i 30 yaş sonrasında ortaya çıkar. İlerleyen dönemlerde periferik eklem tutulumları da görülebilir (Arora & ark., 2013, Sarı & Öztürk & Akkoç, 2015). AS, omurga ve sakroiliak eklemler haricinde birçok eklemi de beraberinde etkiler. Bu hastaların yaklaşık %4-35'inde TME tutulumu da görülür. Eklem boşluğunda daralma, erozyonlar, azalmış hareketlilik, osteofit oluşumu, aşırı skleroz ve geniş eroziv alanlar en sık karşımıza çıkan bulgulardır. Ancak vakanın derecesine göre ilerleme durumu değişiklik gösterir. Bununla birlikte bazı hatalarda ilerlemiş eklem hasarının sonucunda kondilin ankilozu durumu da görülebilir. Hipermobilité bu vakalarda yaygın olarak görülür. Özellikle bağlanma bölgelerinin etkilenmesinden kaynaklı hipermobilité ortaya çıkar. Bu durum ayrıca disk düzensizliği veya kapsülün fibrozu sonucu da görülebilir (Arora & ark., 2013).

**Psöriatik Artrit:** Psöriatik artrit (PA), genellikle sedef hastalığı ile ilişkili bireylerde ortaya çıkan heterojen, kronik bir inflamatuvar hastalıktır. Ancak sedef hastalığı geçiren bireylerin yaklaşık 1/3'ünde vakaların görüldüğü söylenmektedir (Olivieri & ark., 2014). PA hastalarında TME tutulumu nadir görülmektedir. PA hastalarında, kemik dokularda erozyon, kondil başında düzleşme ve kondil başlarının fonksiyon gören yüzeylerindeki kortikal kenarlarda kayıp gözlenir. Bunlarla beraber subkondral kemikte ve temporal kemik yüzeyinde eroziv ve osteoporotik değişiklikler görülebilir. Yumuşak dokuda ise artiküler diskin anteriora deplasmanının yanı sıra bazı durumlarda diskin perforasyonu da söz konusu olabilir. Eklem boşluğu zamanla daralır. Bazı durumlarda ise eklem boşluğu tamamen kaybolmakla beraber ankiloz meydana gelebilir (Badel & ark., 2014).

**Sistemik Lupus Eritematozus:** Sistemik lupus eritematozus (SLE), etiyojisi kesin olarak bilinmeyen ve deri, iskeletkas sistemi ve böbrek, beyin, akciğer gibi birçok organı etkileyen otoimmün bir hastalıktır. SLE hastalarının bir bölümünde, diğer bulgulara ek olarak TME ve yardımcı kaslarda çeşitli problemler ortaya çıkar. SLE ile birlikte hastaların TME'lerinde kortikal erozyonlar, kondillerde düzleşme, osteofitler, kistik oluşumlar, skleroz ve eklem boşluğunda azalma gibi durumlar ortaya çıkar. Özellikle kondilde oluşan düzleşmeler en sık görülen TME bulgusudur. Ek olarak kaslarda miyopati, atrofi ve güç kaybı görülür (Johnson & Lindval & Nyberg, 1983).

**Reaktif Artritler:** Reaktif artritler (RA), steril sinovitler ile karakterize olmakla birlikte, sekonder olarak uzak doku ve organ tutulumunun da görüldüğü spondiloartrit sınıfından bir hastalıktır. Eskiden Reiter Sendromu olarak adlandırılmaktaydı. Hastalığın bazı durumlarda tek bir eklemi etkilemekle kalmayıp çok sayıda eklemi de etkileyebildiği görülmüştür. RA hastalarının yaklaşık %20'sinde TME tutulumu görülmektedir. Hastalığın görülme sıklığı erkek bireylerde

fazlayken, TME tutulumu kadınlarda daha fazla görülmüştür. MR görüntüleme yöntemiyle incelenen bireylerde, TME'de efüzyon tespit edilir (Lund & ark., 2015).

**Gut:** Gut, monosodyum urat kristallerinin eklem içinde veya yumuşak dokuda depo edildiği, benign karakterli bir inflamatuvar hastalıktır. Gut artriti, baş ve boyun bölgesinde de etkili olan bir hastalıktır. Hastalık genellikle dirsek, diz ve diğer uzuv eklemlerini etkilerken nadir de olsa TME de hastalıktan etkilenmektedir. Hastaların kondil bölgesinde dokularında bozulmalar ve kortikal tabakanın kaybolduğu gözlenir. Buna ek olarak glenoid fossada perforasyon görülebilir. Yumuşak dokuların yıkımı ve perforasyonu da söz konusudur. Eklem içinde diffüz, homojen bazı yapılar gözlenebilir. Bu homojen karakterli kalsifiye odaklar, yıkımı uğramış eklem bölgesiyle sınırlı kalmayıp, çevre dokulara yayılım gösterebilir (Bhattacharyya & ark., 2010).

**Psödogut:** Psödogut, genellikle birden fazla hastalığı olan yaşlı ilerlemiş bireyleri etkileyen ve kalsiyum pirofosfat dihidrat kristalleriyle (CPPD) ilişkili artropatilerin görüldüğü bir hastalıktır. Klinik olarak, diğer bir kristal artropati olan gut hastalığı ile benzerlik gösterir. Ancak guttan farklı olarak hem kesin tanı koymak zordur hem de tedavide genellikle zorluk yaşanır. Hastalıkta büyük eklemler daha sık etkilenir. Psödogut, TME'yi nadir etkileyen bir hastalıktır. Hastalıkla birlikte bireyin eklem boşluğunda kristal birikimi başlar. Etkilenen eklemde radyoopasite gözlenir. Kondil başı genişlemiş, eklem boşluğu azalmıştır. Kondil başında genişlemeye ek olarak erozyona bağlı düzensizlikler gözlenir (Sklenick & ark., 2011).

### **Temporomandibular Eklemde Bozukluk (TMB)**

TMB; TME, çiğneme kasları ve ilişkili yapıları ilgilendiren, ağrı ve ağız hareketlerinde kısıtlılıkla seyreden sık rastlanan ve hastaların yaşam kalitesini bozan somatik ağrı bozukluğudur. TMB nedeni ile TME yapılarında değişiklikler meydana gelebilir. Deplase olmuş bir diskle birlikte zamanla retrodiskal dokularda perforasyon, kondilde ve diskte büyük anatomik deformasyonlar oluşabilir. TME'de içsel düzensizliklerin ilerlemesiyle kondil yapısında değişiklikler oluşabilir. TME'ye ait internal düzensizlikler ile kondile ait kemik değişiklikleri arasındaki mevcut ilişkiden bahsetmişler, internal düzensizliğe sahip eklemlerdeki anormal kuvvetlerin dejeneratif değişiklikler ve sekonder remodeling aktiviteleri ile ilişkili olabileceğini vurgulamışlardır (Ahn & ark., 2018).

Vücuttaki tüm eklemlerde olduğu gibi TME'de sürekli bir remodeling varlığı söz konusudur. Remodelingde temel fonksiyon eklemdeki artiküler yüzeyleri arasındaki mekanik ve fonksiyonel ilişkiyi devam ettirmektir. Remodeling; eklem formunun korunmasına ve normal fonksiyonel gereksinimlerine verilen esansiyel bir biyolojik cevaptır. TME'de iki tür remodeling aktivitesinin gerçekleştiği düşünülmektedir. Fonksiyonel remodeling oklüzyon veya eklemdeki mekanik fonksiyonlarında herhangi bir anlamlı değişiklik ile ilişkisi olmayan remodelingdir. Disfonksiyonel remodeling ise oklüzyon ve eklemdeki mekanik fonksiyonlarını kötü şekilde etkileyen remodelingdir. Fonksiyonel ve disfonksiyonel remodeling benzer şekildeki mekanizmaların ürünü değildir. Disfonksiyonel remodeling geniş kapsamlıdır ve dejeneratif eklem hastalığı, osteoartröz ve osteoartrit gibi geleneksel hastalık türlerini ihtiva etmektedir. Mandibular kondil de hem fonksiyonel hem de disfonksiyonel remodelingden hayat boyunca etkilenir. Literatürde, oluşan bu kemik değişikliklerine ait farklı sınıflamalar vardır (Westesson & ark.,1987).

Koyama ve ark. (Koyama & Nishiyama & Hayashi, 2007) TMB'li kişilerde kondiler kemik değişikliğindeki farklılaşmanın ana yönünün sklerotik kemik değişikliklerine doğru olduğunu göstermiştir.

### **Travma**

Travma pek çok yolla TME'nin adaptasyonu bozar ve sistemi açık hale getirir. Fizyolojik sınırları aşan kuvvetler dokularda hasara yol açabilmektedir. Eklem bölgesine ve yüze direkt ya da indirekt olarak gelen travmalar, kırık oluşumuna, diskin yer değiştirmesine, dokuların

ligamanetlerinin gerilip yırtılmasına, dolaylı olarak eklem seslerinin oluşmasına neden olabilir (Okeson, 2020).

### **Psikolojik Faktörler**

Hastanın psikolojik durumu TMB'ye zemin hazırlayan bir faktör olarak kabul edilir. Anksiyete, stres ve duygusal problemler genel sağlıkla birlikte TME'yi de etkiler. Emosyonel problemler kas tonusitesini artırarak, kas ağrılarının oluşmasına ve mandibula pozisyonunun değişmesine sebep olur.

Hastanın yaşadığı psikolojik durum sadece baş ve boyun kaslarının tonusitesini artırmakla kalmaz, aynı zamanda bruksizm ve diş sıkma gibi fonksiyon dışı kas aktivitelerinin seviyesini de yükseltir. Bu durum da kas yorgunluğu ve spazma neden olarak, ağrı ve disfonksiyonu beraberinde getirir. Bruksizm de ilk önce diskte şekil bozukluğu ve diskal kollateral ligamentlerde uzama meydana gelir. Bu durum artiküler diskin anteriora yer değiştirmesine neden olur. Oluşan aşırı kuvvet diskte patoloji gelişmesine sebep olur ve eklem zarar görür (Carlson & ark., 1993).

### **Parafonksiyonel Alışkanlıklar**

Parafonksiyonel aktivite fonksiyonel olarak kabul edilmeyen (yutkunma, çiğneme ve konuşma) her türlü aktiviteyi içerisine alır. Bunlar arasında diş sıkma, diş gıcırdatma, tırnak-dudak-yanak ısırma, omuzda ağır çanta taşıma, okurken çalışırken çeneye dengesiz kuvvet uygulama, ağız solunumu, parmak emme, kalem ısırma gibi belli oral alışkanlıklar sayılabilir. Bu aktivite lerin bir kısmı oluşan TMB semptomlarından sorumlu olabilir. Bir çalışmada diş sıkma ve gıcırdatma alışkanlığı ile kondile ait kemik değişiklikleri arasında ilişki olduğunu ve 3 veya daha fazla parafonksiyonel aktiviteye sahip bireylerin yüksek oranda bilateral kondile ait kemik değişikliklerini sergilediğini tespit etmişlerdir (Rammelsberg & ark., ).

### **Gelişimsel Bozukluklar**

Gelişimsel ve yapısal anomaliler, biyomekanik açıdan eklem fonksiyonun değerlendirilmesi açısından önemlidir. Gelişimsel bozukluklar, genetik veya sonradan kazanılmış olabilir. Diş arkları veya çene ilişkilerindeki uyumsuzluklar, kondildeki malformasyonlar, geçirilmiş kazalara bağlı olarak dişlerde, eklemlerde veya yumuşak dokulardaki yapısal anomaliler, TMB için alt yapı oluşturur (Solberg, 1986).

### **Sonuç**

TME, insan vücudundaki en karmaşık ve önemli eklemlerden biridir. TME morfolojisi ve mandibular fonksiyonun anlaşılması, klinisyenlere asemptomatik popülasyondaki normal değişkenleri ve tedavi ihtiyacı olan patolojik durumları tanımlayabilmeleri açısından ışık tutmaktadır. TME yapılarında görülen morfolojik ve morfometrik farklılıklar nöromüsküler dengenin değişmesine ve yaş ilerledikçe TME'de patolojik değişikliklerin görülmesine neden olur. Bu değişikliklerin değerlendirilmesi için TME'nin normal anatomisi hakkında detaylı bilgi sahibi olmak gereklidir. TME morfolojisinin erken dönemlerde anlaşılması, asemptomatik bireylerdeki normal değişkenlerin ve tedavi ihtiyacı olan patolojik durumların belirlenebilmesini sağlarken, önleyici tedbirlerin alınmasında da yol gösterici olur.

## Kaynaklar

Ahn SJ, Chang MS, Choi JH, Yang IH, An JS, Heo MS. (2018) Relationships between temporomandibular joint disk displacements and condylar volume. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol*, 125(2):192-198.

Al-Koshab M, Nambiar P, John J. (2015) Assessment of Condyle and Glenoid Fossa Morphology Using CBCT in South-East Asians. *PLoS One*, 10, e0121682.

Alexiou K, Stamatakis H, Tsiklakis K. (2009) Evaluation of the severity of temporomandibular joint osteoarthritic changes related to age using cone beam computed tomography. *Dentomaxillofac Radiol*. 38(3), 141-7.

Arora, P., Amarnath, J., Ravindra, S., & Rallan, M. (2013). Temporomandibular joint involvement in ankylosing spondylitis. *BMJ Case Reports*.

Artun J, Hollender LG, Truelove EL. (1992) Relationship between orthodontic treatment, condylar position and internal derangement in the temporomandibular joint. *Am J Orthod*, 101(1),48-53.

Badel, T., Pavičin, I., Krapac, L., Zadavec, D., & Rosić, D. (2014). Psoriatic arthritis and temporomandibular joint involvement - Literature review with a reported case. *Acta Dermatovenerologica Croatica*, 22(2), 114-121.

Bermejo-Fenoll A, Panchón-Ruiz A, González- González JM, González-Sequeros O. (2002) A study of the movements of the human temporomandibular joint complex in the cadaver. *Cranio*, 20, 181-191.

Bhattacharyya, I., Chehal, H., Gremillion, H., & Nair, M. (2010). Gout of the temporomandibular joint: A review of the literature. *Journal of the American Dental Association*, 141(8), 979-985.

Blackwood HJJ. (1966) Cellular remodelling in articular tissue. *J Dent Res*, 45,480-9.

Cacho A, Martin C. (2007) Kinesiographic and sonographic changes in young Class II patients treated with functional appliances. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 131(2),196-201.

Caglayan F, Sumbullu MA, Akgul HM. (2014) Associations between the articular eminence inclination and condylar bone changes, condylar movements, and condyle and fossa shapes. *Oral Radiology*, 30, 84-91.

Carlson CR, Okeson JP, Falace DA, Nitz AJ, Curran SL, Anderson D. (1993) Comparison of psychologic and physiologic functioning between patients with masticatory muscle pain and matched controls. *Journal of Orofacial Pain*, 7, 15-22.

Carrasco, R. (2015). Juvenile Idiopathic Arthritis Overview and Involvement of the Temporomandibular Joint Prevalence, Systemic Therapy. *Oral and Maxillofacial Surgery Clinics of North America*, 27(1), 1-10.

Chintakanon K, Sampson W, Wilkinson T, Townsend G. (1976) A prospective study of Twin block appliance therapy assessed by Roth RH. The maintenance system and occlusal dynamics. *Dent Clin North Am*, 20(4),761-88.

Cohlmiä JT, Ghosh J, Sinha PK, Nanda RS, Currier GF. (1996) Tomographic assessment of temporomandibular joints in patients with malocclusion. *The Angle Orthodontist*, 66: 27-35.

Conti A, Freitas M, Conti P, Henriques J, Janson G. (2003) Relationship Between Signs and Symptoms of Temporomandibular Disorders and Orthodontic Treatment: A Cross-sectional Study. *Angle Orthod*, 73(4),411–417.

Costa Jr RL. (1986) Asymmetry of the mandibular condyle in Haida Indians. *American Journal of Physical Anthropology*. 70(1),119–123.

Cozza P, Baccetti T, Franchi L, De Toffol, McNamara J. (2006) Mandibular changes produced by functional appliances in Class II malocclusion: A systematic review. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 129(5):599.

Darendeliler N, Dincer M, Soylu R. (2004) The biomechanical relationship between incisor and condylar guidances in deep bite and normal cases. *J Oral Rehabil*, 31,430-7.

Dibbets JM, Dijkman GE. (1997) The postnatal development of the temporal part of the human temporomandibular joint. A quantitative study on skulls. *Annals of Anatomy-Anatomischer Anzeiger*. 179(6), 569-572.

Doral, M., Dönmez, G., Atay, Ö., Bozkurt, M., Leblebicioğlu, G., Üzümcügil, A., & Aydoğ, T. (2007). *Dejeneratif Eklemler Hastalıkları Tıbbi Dergisi*, 6(1-2), 56-65.

Enlow DH, Hans MG. (1996) Essentials of facial growth. Philadelphia: WB Saunders Company.

Estomaguio GA, Yamada K, Ochi K, Hayashi T, Hanada K. (2005) Craniofacial morphology and inclination of the posterior slope of the articular eminence in female patients with and without condylar bone change. *Cranio*, 23(4), 257-263.

Fallbericht E. (2002) Orthodontic diagnostics and treatment planning in adults with temporomandibular disorders. *J Orofac Orthop*, 63(5),435-45.

Franco AA, Yamashita HK, Lederman HM, Cevdanes LHS, Proffit WR, Vigorito JW. (2002) Frankel appliance therapy and the temporomandibular disc: A prospective magnetic resonance imaging study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 121(5),447-57.

Huang X, Cen X, Liu J. (2018) Effect of protraction facemask on the temporomandibular joint: a systematic review. *BMC oral health*, 18, 38.

İlgüy D, İlgüy M, Fisekcioglu E, Dolekoglu S, Ersan N. (2014) Articular eminence inclination, height, and condyle morphology on cone beam computed tomography. *Scientific World Journal*, 2014: 761714.

Johnson, R., Lindvall, A.-M., & Nyberg, G. (1983). Temporomandibular joint involvement in systemic lupus erythematosus. *Arthritis & Rheumatism*, 26(12), 1506-1510.

Kanavakis G, Mehta N. (2014) The role of occlusal curvatures and maxillary arch dimensions in patients with signs and symptoms of temporomandibular disorders. *Angle Orthod*, 84(1),96-101.

Katsavrias EG, Dibbets JM. (2001) The growth of articular eminence height during craniofacial growth period. *Cranio*, 19(1), 13-20.

Katsavrias EG, Halazonetis DJ. (2005) Condyle and fossa shape in Class II and Class III skeletal patterns: a morphometric tomographic study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 128,337-46.

Katsavrias EG. (2002) Changes in articular eminence inclination during the craniofacial growth period. *The Angle Orthodontist*.72(3),258-264.

Katsavrias EG. (2003) The effect of mandibular protrusive (activator) appliances on articular eminence morphology. *Angle Orthod*, 73(6),647-53.

Katsavrias EG. (2006) Morphology of the temporomandibular joint in subjects with Class II division 2 malocclusions. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 129,470-8.

Kinniburgh RD, Major PW, Nebbe B, West K, Glover KE. (2000) Osseous morphology and spatial relationships of the temporomandibular joint: comparisons of normal and anterior disc positions. *The Angle Orthodontist*, 70(1),70-80.

Koak JY, Kim KN, Heo SJ. (2000) A study on the mandibular movement of anterior openbite patients. *J Oral Rehabil*, 27:817-22.

Koski K. (1968) Cranial growth centers; fact or fallacies? *Am J Orthod*, 54(8):566-83.

Koyama J, Nishiyama H, Hayashi T. (2007) Follow-up study of condylar bony changes using helical computed tomography in patients with temporomandibular disorder. *Dentomaxillofac Radiol*,36,472-77.

Kuvvetli SS, Sandallı N. (2007) Çocuklarda Ve Genç Erişkinlerde Temporomandibular Rahatsızlıklar: Literatür Derlemesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*. (2),1-9.

Lund, B., Holmlund, A., Wretling, B., Jalal, S., & Rosén, A. (2015). Reactive arthritis in relation to internal derangements of the temporomandibular joint: a case control study. *British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 53(7), 627-632.

Luther, F. (2007) TMD and occlusion part I. Damned if we do? Occlusion: the interface of dentistry and orthodontics. *Br Dent J*, 202(1),E2-E2.

Major PW, Kinniburgh RD, Nebbe B, Prasad NG, Glover KE. (2002) Tomographic assessment of temporomandibular joint osseous articular surface contour and spatial relationships associated with disc displacement and disc length. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121, 152-161.

Martin D, Cocconi R. (2012) Orthodontic dental casts: the case for routine articulator mounting. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 141(1), 8-10.

Maruo IT. (2017) Class II Division 2 subdivision left malocclusion associated with anterior deep overbite in an adult patient with temporomandibular disorder. *Dental Press J Orthod*, 22(4):102-112.

Matsumoto MA, Bolognese AM. (1995) Bone morphology of the temporomandibular joint and its relation to dental occlusion. *Braz Dent J*, 6,115-22.

Meng F, Liu Y, Hu K, Zhao Y, Kong L, Zhou S. (2008) A comparative study of the skeletal morphology of the temporo-mandibular joint of children and adults. *Journal of Postgraduate Medicine*, 54, 191.

Mimura H, Deguchi T. (1996) Morphologic adaptation of temporomandibular joint after chincup therapy. *Am J Orthod*;110(5):541-546.

Mongini F, SchmidW. (1987) Treatment of mandibular asymmetries during growth. A longitudinal study. *Eur J Orthod*, 9:51-67.

Mongini F. (1983)Influence of function on temporomandibular joint remodeling and degenerative disease. *Dent Clin North Am*, 27:479-94.

Moon HJ, Lee YK. (2011) The relationship between dental occlusion/temporomandibular joint status and general body health: part 1. Dental occlusion and TMJ status exert an influence on general body health. *J Altern Complement Med*, 17(11):995-1000.

Motoyoshi M, Inoue K, Kiuchi K, Ohya M, Nakajima A, Aramoto T, et al. (1993) Relationships of condylar path angle with malocclusion and temporomandibular joint disturbances. *J Nihon Univ Sch Dent*, 35,43- 8.

Myers DR, Barenie JT, Bell RA,Williamson EH. (1980) Condylar position in children with functional posterior crossbites: before and after crossbite correction. *Pediatr Dent* 2:190-4.

Nickel JC, McLachlan KR, Smith DM. (1988) Eminence development of the postnatal human temporomandibular joint. *Journal of Dental Research*, 67(6),896-902.

Niibo, P., Pruunsild, C., Voog-Oras, Ü., Nikopensius, T., Jagomägi, T., & Saag, M. (2016). Contemporary management of TMJ involvement in JIA patients and its orofacial consequences. *The EPMA Journal*, 7(1), 1-9.

O'Byrn BL, Sadowsky C, Schneider B, BeGole EA. (1995) An evaluation of mandibular asymmetry in adults with unilateral posterior crossbite. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 107,394-400.

Okeson JP. (2020) Management of Temporomandibular Disorders and Occlusion. Missouri: Elsevier Health Sciences.

Olivieri, I., D'Angelo, S., Palazzi, C., & Padula, A. (2014). Advances in the management of psoriatic arthritis. *Nature Reviews Rheumatology*, 10(9), 531-542.

Olsson M, Lindqvist B. (1995) Mandibular function before and after orth. treatment. *Eur. J. Orth*, 17(3),205-214.

Papadopoulos MA. (2006) Orthodontic treatment of the class II noncompliant patient current principles and techniques. China: Mosby Elsevier.

Pirttiniemi P, Kantomaa T, Rönning O. (1990) Relation of the glenoid fossa to craniofacial morphology, studied on dry human skulls. *Acta Odontologica Scandinavica*, 48(6),359-364.

Pospiech PR, Jager L, Pho Duc JM, Bohm AO, Gernet W. (1997) Variability of disk position in asymptomatic volunteers and patients with internal derangements of the TMJ. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 83,393-399.

Rakosi T, Jonas I, Graber TM. (1993) Color atlas of Medicine: Orthodontic-Diagnosis. New York: Thieme Medical Publishers Inc.

Rodrigues AF, Fraga MR, Vitral RW. (2009) Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class I malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136,192-8.

Rodrigues AF, Fraga MR, Vitral RW. (2009) Computed tomography evaluation of the temporomandibular joint in Class II Division 1 and Class III malocclusion patients: condylar symmetry and condyle-fossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 136,199-206.

Ruf S, Pancherz H. (1998) Temporomandibular joint growth adaptation in Herbst treatment: a prospective magnetic resonance imaging and cephalometric roentgenographic study. *Eur J Orthod*, 20(4),375-88.

Sarı, İ., Öztürk, M., & Akkoç, N. (2015). Treatment of ankylosing spondylitis. *Turkish Journal Of Medical Sciences*, 45(2), 416-430.

Savtekin, G., Şehirli, A. (2018) Rheumatoid Arthritis in Temporo-Mandibular Joint: A Review. *Nigerian Journal of Clinical Practice*. 21(10), 1243-1246.

Schudy FF. (1996) Treatment of adult midline deviation by condylar repositioning. *J Clin Orthod*, 30,343-7.

Seren E, Akan H, Toller MO, Akyar S. (1994) An evaluation of the condylar position of the temporomandibular joint by computerized tomography in Class III malocclusions: a preliminary study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*. 105:483-8.

Shaffer SM, Brismée JM, Sizer PS, Courtney CA. (2014) Temporomandibular disorders. Part 1: anatomy and examination/diagnosis. *Journal of Manual & Manipulative Therapy*. 22(1):2-12.

Shen G, Hagg U, Darendeliler MA. (2005) Skeletal effects of bite jumping therapy on the mandible removable vs. fixed functional appliances. *Orthod Craniofacial Res*, 8(1); -10.

Singh M, Chakrabarty A. (2015) Anatomical Variations in Condylar Shape and Symmetry: Study of 100 Patients. *Int J Sci Res.*,4(12),933-935.

Siriwat PP, Jarabak JR. (1985) Malocclusion and facial morphology is there a relationship? An epidemiologic study. *The Angle Orthodontist*, 55, 127-138.

Sklenicka, S., Dierks, E., Jarmin, J., & Miles, C. (2011). Pseudogout of the temporomandibular joint: An uncommon cause of temporomandibular joint pain and swelling. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology and Endodontology*, 111(6), 709-714.

Solberg WK, Hansson TL, Nordstrom B. (1985) The temporomandibular joint in young adults at autopsy: a morphologic classification and evaluation. *Journal of Oral Rehabilitation*, 12, 303-321.

Solberg WK. (1986) Temporomandibular disorders: background and the clinical problems. *British Dental Journal*, 160, 157-161.

Stoll, M., Kau, C., Waite, P., & Cron, R. (2018). Temporomandibular joint arthritis in juvenile idiopathic arthritis, now what? *Pediatr Rheumatol Online J*, 16(1), 1-14.

Sulun T, Cemgil T, Duc JM, Rammelsberg P, Jager L, Gernet W. (2001) Morphology of the mandibular fossa and inclination of the articular eminence in patients with internal derangement and in symptom-free volunteers. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 92, 98-107.

Sumbullu MA, Caglayan F, Akgul HM, Yilmaz AB. (2012) Radiological examination of the articular eminence morphology using cone beam CT. *Dentomaxillofacial Radiology*, 41, 234-240.

Tagkli, A, Paschalidi, P, Katsadouris A, Tsolakis AI. (2017) Relationship between orthodontics and temporomandibular disorders. *Balkan Med J*, 21(3),127-132.

Tanaka T, Konoo T, Habu M, Oda M, Kito S, Kodama M, et al. (2012) Alterations of the temporomandibular joint on magnetic resonance imaging according to growth and development in schoolchildren. *International Journal of Dentistry*. 2012,695136.

Tanaka, E., Mercuri, L., & Detamore, M. (2008). Degenerative disorders of the Temporomandibular joint: etiology, diagnosis, and treatment. *Journal of Dental Research*, 87(4), 296-307.

Thompson, JR. (1962) Abnormal function of the stomatognathic system and its orthodontic implications. *Am J Orthod.*, 48(10),758-765.

Vitral RW, da Silva Campos MJ, Rodrigues AF, Fraga MR. (2011) Temporomandibular joint and normal occlusion: Is there anything singular about it? A computed tomographic evaluation. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 140,18-24.

Vitral RW, Fraga MR, de Oliveira RS, de Andrade Vitral JC. (2007) Temporomandibular joint alterations after correction of a unilateral posterior crossbite in a mixed-dentition patient: a computed tomography study. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 132,395-9.

Vitral RW, Telles Cde S, Fraga MR, de Oliveira RS, Tanaka OM. (2004)Computed tomography evaluation of temporomandibular joint alterations in patients with class II division 1 subdivision malocclusions: condylefossa relationship. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*,126,48-52.

Voudouris JC, Woodside DG, Altuna G, Kuftinec MM, Angelopoulos G, Bourgue PJ. (2006) Condyle fossa modifications and muscle interactions during Herbst treatment, Part 1. New technological methods. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 123(6),604-13.



Wani N, Nazir U, Bashir U, Safedabad B, Pradesh U. (2019) Assessment of role of Orthodontics in TMJ disorders. *Journal of Advanced Medical and Dental Sciences Research*, 7(12): 33-36.

Watted N, Witt E, Kenn W. (2001) The temporomandibular joint and the disc condyle relationship after functional orthopaedic treatment: a magnetic resonance imaging study. *Eur J Orthod*, 23(6), 683-93.

Wedel A, Carlsson GE, Sagne S. (1978) Temporomandibular joint morphology in a medieval skull material. *Swed Dent J*, 2,177-87.

Westesson PL, Katzberg RW, Tallents RH, Sanchez-Woodworth RE, Svensson SA. (1987) CT and MR of the temporomandibular joint: comparison with autopsy specimens. *AJR Am J Roentgenol* 148,1165-71.

Wohlberg V, Schwahn C, Gesch D, Meyer G, Kocher T, Bernhardt O. (2012) The association between anterior crossbite, deep bite and temporomandibular joint morphology validated by magnetic resonance imaging in an adult non-patient group. *Ann Anat*, 194,339-44.

Woodside DG, Metaxas A, Altuna G. (1987) The Influence of functional appliance therapy on glenoid fossa remodeling. *Am J Orthod Dentofacial Orthop*, 92,181-98.

Wu CK, Hsu JT, Shen YW, Chen JH, Shen WC, Fuh LJ. (2012) Assessments of inclinations of the mandibular fossa by computed tomography in an Asian population. *Clinical Oral Investigation*, 16, 443-450.

Wyatt WE. (1987) Preventing adverse effects on the temporomandibular joint through orthodontic treatment. *Am J Orthod*, 91(6), 493-499.

Yasa Y, Akgül HM. (2018) Comparative cone-beam computed tomography evaluation of the osseous morphology of the temporomandibular joint in temporomandibular dysfunction patients and asymptomatic individuals. *Oral Radiology*, 34(1),31-39.

Zivko-Babic J, Panduric J, Jerolimov V, Mioc M, Pizeta I, Jakovac M. (2002) Bite force in subjects with complete dentition. *Collegium Antropologicum*, 26, 293-302.

Zurfluh MA, Kloukos D, Patcas R, Eliades T. (2015) Effect of chin-cup treatment on the temporomandibular joint: a systematic review. *Eur J Orthod*, 37(3),314-24.

## Dental Anterior Çapraz Kapanışın Tedavisi

Gamze KILIÇ<sup>1</sup>  
Melek BELEVCİKLİ<sup>2</sup>

### Giriş

Anterior çapraz kapanış, maksiller ön grup dişlerin, mandibular ön grup dişlere göre daha lingualde konumlanmaları ile tanımlanan bir maloklüzyon türüdür ve dental, fonksiyonel, iskeletsel anterior çapraz kapanış olmak üzere üç grupta incelenir (COŞGUN, 2020:61-64). Bir veya iki maksiller anterior dişin mandibular dişlere göre daha lingual pozisyonda sürmesiyle meydana gelen duruma dental anterior çapraz kapanış adı verilir (DEMİR, EVREN, 2021:155-161). Fonksiyonel anterior çapraz kapanış dişlerde erken temas varlığında maksimum interküspidasyonun sağlanabilmesi için mandibulanın daha anterior bir konuma kaydırılmasıyla meydana gelen kapanışa denir (DEMİR, EVREN, 2021:155-161). İskeletsel anterior çapraz kapanış ise maksilla ve mandibula arasındaki anormal sagittal iskeletsel ilişkiye bağlı olarak, maksillanın mandibuladan daha geride konumlandığı maloklüzyon türüdür (KOTHARİ, GANESH, 2020:378-382). Anterior çapraz kapanışın insidansı %13,8 dir. Dental anterior çapraz kapanışın insidansı ise %4,5'tir (SUNİL vd, 2017:88-89). Genellikle erken karışık dişlenme döneminde görülür. Etiyolojisinde daimi diş germlerinin pozisyonlarının ve sürme yönlerinin değişmesine sebep olan travmalar, süt dişlerinin normal zamanlarından daha geç düşmesi, süpernümerer dişler, odontomalar, daimi dişlerin düzensiz sürme paterni ve malpozisyonları gibi faktörler rol oynamaktadır (BORRIE, BEARN, 2011:175-184). Dental anterior çapraz kapanışlar, mandibular kesici dişlerin maksiller kesici dişlerin hareketini engellemesi sebebi ile kendiliğinden düzelme göstermez ve bu durum tedavi ihtiyacını ortaya çıkarır. İdeal tedavi yaşı, kök gelişimi ve diş sürmesi devam ettiği için 8-11 yaş olarak belirtilmektedir (KÜÇÜK vd, 2022: 709-12 ). Anterior çapraz kapanış, alt kesici dişlerde anormal mine aşınmasına, alt çene kesici dişlerin dental kompanzasyonuna yol açarak labial alveolar kemikte incelmeye ve diş eti çekilmesine anterior dişlerin mobilitesine ve kırılmasını, temporomandibular eklem rahatsızlıklarına neden olabilir. Eğer yeterince erken tedavi edilmezse, başlangıçta dental kökenli olan bu anomali iskeletsel anomaliye dönüşebilir ve tedavisi çok daha zor ve karmaşık hale gelebilir (PAUL vd, 2019:54-59). Karma dentisyon döneminde kısa süreli ve basit tedavi mekanikleri ile çözümleri mümkündür (SİNHA vd, 2020: 8637-8640). Dental anterior çapraz kapanış tedavisinde sabit veya hareketli ortodontik apareyler kullanılabilir. Sabit ortodontik tedavide genellikle bant, braket ve ark telleri kullanılmaktadır. Hareketli tedavide ise çapraz kapanıştaki diş sayısına bağlı olarak labiolingual zemberek (z zemberek) ve posterior ısırma düzlemleri içeren Hawley apareyi, anterior vidalı apareyler veya ön eğik düzlemlerli apareyler kullanılabilir (SİNHA vd, 2020:8637-8640). Anterior çapraz kapanış, bir çocuğun gelişim aşamasında ebeveynler ve çocuk için önemli bir estetik ve fonksiyonel endişe ve probleme sebep olabilir. Bu maloklüzyonu erken dönemde fark etmek, gelişmekte olan dentisyonun ağız-yüz büyüme ve gelişim evresine uygun olarak normal bir duruma gelmesine rehberlik etmek çocuk diş

---

<sup>1</sup> Research Assistant, Zonguldak Bulent Ecevit University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, dt. 0000-0001-5624-298X

<sup>2</sup> Assistant Professor, Zonguldak Bulent Ecevit University, Faculty of Dentistry, Department of Pediatric Dentistry, 0000-0002-9745-0360

hekimlerinin en önemli sorumluluklarından biridir (PRAKASH, DURGESH, 2011:1-5). Karışık dişlenme döneminde yapılan erken dönem koruyucu ve durdurucu müdahaleler ile hastanın maloklüzyon oluşumu buna bağlı olarak oluşacak fonksiyonel bozukluklar engellenerek daimi dişlenme döneminde gerekecek daha zor ve maliyetli tedavilerin önüne geçilebilir.

## Yöntem

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı'na ön dişlerinde çapraşıklık şikayetiyle başvuran 9 yaşındaki kız hastanın alınan anamnezinde hastanın herhangi bir sistemik hastalığı sahip olmadığı tespit edildi. Yapılan klinik muayenede hastanın Angle sınıf I molar ilişkiye sahip olduğu ve sağ maksiller santral dişinin sağ mandibular santral dişinin lingualinde konumlandığı, hastanın dental anterior çapraz kapanışa sahip olduğu belirlendi. (Resim 1) Maksiller lateral dişleri henüz tam olarak sürmeyen hastanın erken karışık dişlenme döneminde olduğu tespit edildi. Radyolojik inceleme için alınan panoramik röntgende eksik daimi diş ve herhangi bir patolojiye rastlanmadı. Hastamız için planlanan tedavi hedefleri, anterior çapraz kapanışı düzeltmek, normal overbite ve overjet oluşturmak, hastanın yüz ve diş estetiğinin iyileştirmektir. Bu hedefler doğrultusunda hastanın, sağ maksiller santral dişin palatinaline denk gelecek şekilde vida içeren 2 mm oklüzyon yükseltmesi bulunan hareketli aparey kullanması planlandı. İlk seansta hasta ve velisine oral hijyen eğitimi verildi ve iyi bir ağız hijyeni sağlaması için çocuk motive edildi. Hastanın alt ve üst çenesinden dişlerinin ölçüsü ve kapanış kaydı alındı. Alçı model elde edildi ve elde edilen modellerde maksiller santral dişin mandibular dişi atlamasına izin verecek şekilde oklüzyon yükseltmesi olan vestibül ark ve adams kroşe ile tutuculuğu sağlayan vidalı hareketli aparey tasarlandı. (Resim 2) Tesviye ve cilası yapılan hareketli aparey hasta ağızına uyumlandı. Hasta velisine apareyde bulunan vidayı aktive etmek için her 3 günde bir çevirmesi gerektiği anlatıldı. 2 şer hafta arayla apareylerin kontrolleri yapıldı. 6 hafta sonra dental anterior çapraz kapanışın düzeldiği tespit edildi. (Resim 3)

8 yaşında kız bir çocuğu olan ikinci hastamız Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilim Dalı'na dental estetik şikayetleri için başvurdu. Alınan anamnezde hastanın herhangi bir sistemik hastalığı bulunmadığı, ailesinde Sınıf III maloklüzyon öyküsünün olmadığı tespit edildi. Velisi dental çapraz kapanışa bağlı oluşan diş eti çekilmesinden şikayetçiydi ve ablasında da aynı problemle karşılaştığını belirtti. Yapılan incelemede hastanın Angle sınıf I molar ilişkiye sahip olduğu sağ maksiller santral dişinin sağ mandibular santral dişinin lingualinde konumlandığı, dental anterior çapraz kapanışa sahip olduğu tespit edildi. (Resim 4) Maksiller lateral dişleri henüz sürmeyen hastanın erken karışık dişlenme döneminde olduğu belirlendi. Hastanın üst daimi laterallerinin daha sürmediği ancak dental arkta lateraller için yeterli yerin olmadığı görüldü. Radyolojik inceleme için alınan panoramik röntgende eksik daimi diş, herhangi bir patoloji ve iskeletsel maloklüzyona rastlanmadı. Dental çapraz kapanışın tedavisi için hastanın oklüzyon yükseltmeli vidalı aparey kullanmasına karar verildi. İlk seansta hasta ve velisine oral hijyen eğitimi verildi, üst çenenin ölçüsü alınıp alçı model elde edildi. Elde edilen modellerde maksiller santral dişin mandibular dişi atlamasına izin verecek şekilde oklüzyon yükseltmesi olan vestibül ark ve adams kroşe ile tutuculuğu sağlayan, orta hatta genişletme vidası içeren, z zemberekli hareketli aparey tasarlandı. (Resim 5) İkinci seansta tesviye ve cilası tamamlanan aparey hasta ağızına uyumlandı. (Resim 6) Veliye apareyin nasıl kullanılacağı ve apareyde bulunan vidayı her 3 günde bir çevirmesi gerektiği anlatıldı. 2 şer hafta arayla kontrollere çağrılan hastanın 6 hafta sonra dental anterior çapraz kapanışının düzeldiği tespit edildi. (Resim 7) Bu aparey sayesinde hem daimi lateraller için yer kazanıldı hem de çapraz kapanışta olan maksiller santral diş normal konumuna geldi ve diş eti çekilmesinin önüne geçilmiş oldu.

Durdurucu tedavi, gelişmekte olan bir maloklüzyonu önlemeye veya şiddetini azaltmaya yarayan tedavi olarak tanımlanmaktadır. Erken dönem tedaviler ile anormal gelişen maloklüzyonun potansiyel zararlı sonuçları önlenilmekte ve bu sayede kapsamlı tedavi ihtiyacı da ortadan kalkabilmektedir. Dental anterior çapraz kapanış tedavi edilmediğinde dişlerde aşınmalara, diş eti

çekilmelerine, alveolar kemik kaybına ve mobiliteye sebep olabilir. Bu nedenle erken müdahale çok önemlidir (DEMİR, EVREN, 2021:155-161).

Dental anterior çapraz kapanışın bugüne kadar tedavisinde abeslang(dil çubuğu), kompozit eğimli düzlemler, ters paslanmaz çelik kronlar, lingual yaylı çıkarılabilir akrilik apareyler, bant, braket ve ark telleri gibi sabit ve hareketli apareyler kullanılmıştır. Tedavi planı yapılırken çocuğun yaşı, yeniden konumlandırılması gereken diş sayısı, çapraz kapanışın derecesi, çocuğun ve ebeveynlerin tedavi motivasyonu da dikkate alınmalıdır (ULUSOY, BODRUMLU, 2013:223-226).

Anterior çapraz kapanış için en temel tedavi şekli, hastaya boş saatlerde ısırması talimatı verilen abeslang (dil çubuğu)dır. (Resim 8) Ancak birden fazla diş söz konusu olduğunda bu teknik yeterli olmamaktadır (ULUSOY, BODRUMLU, 2013:223-226).

Çapraz kapanış ayrıca ters çevrilmiş, önceden imal edilmiş bir paslanmaz çelik kuron kullanılarak da düzeltilebilir. Bu tedavinin başlıca dezavantajı, önceden oluşturulmuş bir kronu dişe çapraz kapanışta uyacak şekilde uyarılmanın zorluğudur. Ayrıca estetik olmayan görünümü nedeniyle bu tedavi şekli çocuklar ve velileri tarafından sıklıkla reddedilmektedir (CROLL, 1992:7-10).

Kompozit eğimli ısırma düzlemi, basit ve non-invaziv olan başka bir etkili tedavi yöntemidir. (Resim 9) Ancak anterior çapraz kapanışın kron uzunluğunun 1/3'ünü geçtiği durumlarda bu tedavi şekli kullanılamaz (SARI vd, 2001:201-208).

Sabit apareyler özellikle küçük çocuklarda uyum açısından hareketli apareylere göre daha avantajlıdır (PAUL vd, 2019:54-59). Fakat sabit apareylerin kullanılabilmesi için ağızda bütün dişlerin sürmüş olması gerekmektedir. (Resim 10) Sabit apareyler ile yapılan tedaviler hasta için estetik açıdan daha zayıf, koltuk başında geçirilen süre daha uzun ve daha maliyetlidir. Ayrıca sabit apareylerde görülen plak tutulumu sebebiyle oral hijyenin sağlanması da güçtür (GÜRAY, DORUK, 1992:172-175). Sabit apareyler ile dişe daha fazla kuvvet iletildiğinden tedavi dönemi boyunca özellikle yemek yerken daha fazla ağrıya sebep olması hastanın tedavi için motivasyonunu azaltmaktadır (KHALAF , MANDO, 2020:118-125).

Hareketli apareyler ile yapılan tedavide labiolingual zemberek ve posterior ısırma düzlemleri içeren Hawley tarzı aparey, anterior vidalı aparey veya ön eğik düzlemlerli aparey kullanılabilir (DEMİR, EVREN, 2012:155-161). Hareketli apareylerin en büyük dezavantajı hasta kooperasyonu gerektirmesidir (ULUSOY, BODRUMLU, 2013:223-226). Ancak posterior ısırma düzlemi olan veya olmayan genişletme vidalı hareketli aparey, anterior çapraz kapanışın düzeltilmesi için kullanılan literatürde bildirilen en yaygın apareydir (PAUL vd, 2019:54-59). Bu apareylerin tercih edilmesindeki başlıca sebepler şunlardır: doğrudan hastanın ağzında değil, laboratuvarında üretilir, böylece koltukta geçirilen süre azalır; sosyal olarak hassas durumlarda (dişlerin yüz kısmındaki görünür tellerin istenmediği durumlarda) çıkarılabilirler ve iyi bir ağız hijyeni sağlayarak kolayca temizlenirler; dişlerin istenilen hareket miktarı vida ile kontrol edilebilir (ULUSOY, BODRUMLU, 2013:223-226).

Hastalarımızın anterior çapraz kapanışın dental kaynaklı olması, oral hijyenin daha kolay sağlanması, daha estetik olması, uygulama kolaylığı ve kron uzunluğuna bağlı olmaması gibi nedenlerle hastaların yaşı ve kooperasyon derecelerini göz önünde bulundurarak oklüzyon yükseltmeli vidalı hareketli aparey tercih edildi. Yaptığımız durdurucu tedavi sonucunda dişlerde meydana gelebilecek aşınmaların, diş eti çekilmelerinin, alveolar kemik kayıplarının ve mobilitenin önüne geçilerek dental sağlık ve estetik açıdan başarılı sonuçlar kısa sürede elde edildi.



Resim 1: Dental anterior çapraz kapanışa sahip 1. hastanın başlangıç ağız içi fotoğrafı



Resim 1: Oklüzyon yükseltmeli vidalı apareyin görüntüsü



Resim 3: Hastanın tedavi sonrası ağız içi fotoğrafı



Resim 4 : Dental anterior çapraz kapanışa sahip 2. hastanın başlangıç ağız içi fotoğrafı



Resim 5: 2.hastanın tedavisinde kullanılan hareketli apareyin görüntüsü



Resim 6: 2. Hastanın dental anterior çapraz kapanışının tedavisinde kullanılan hareketli apareyin ağız içi görüntüsü



Resim 7: Hastanın tedavi sonrası ağız içi fotoğrafı



Resim 8: Abeslang (dil çubuğu)(Bhateja S, Arora G, 2013)



Resim 9: Kompozit eğimli ısırma düzlemi (Ulusoy, Bodrumlu, (2013)



Resim 10: Sabit aparey (Asher vd, (1986)

## Kaynakça

- Asher, R. S., Kuster, C. G., & Erickson, L. (1986). Anterior dental crossbite correction using a simple fixed appliance: case report. *Pediatric Dentistry*, 8(1), 53-55.
- Bhateja, S. Arora, G. (2013). Early Interception Of Anterior Crossbite In Mixed Dentition Period: Two Case Reports, *Indian Journal of Dental Sciences.*, 5(3), 24–25.
- Borrie, F., Bearn, D. (2011). Early correction of anterior crossbites: A systematic review. *In Journal of Orthodontics* (Vol. 38, Issue 3, pp. 175–184).
- Cosgun, A. (2020). Treatment of Anterior Dental Crossbite with Different Methods in the Early Mixed Dentition Period: Report of Two Cases. *Journal of Pediatric Dentistry*, ;6(2):61-64. doi:10.14744/jpd.2020.10\_27.
- Croll T. P. (1996). Correction of anterior tooth crossbite with bonded resin-composite slopes. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*, 27(1), 7–10.
- Demir P., Evren A, (2021), Koruyucu ve Durudurucu Pedodonti ve Ortodonti Uygulamaları. Lyon France, Livre de Lyon
- Esenlik, E. Akçam, O. (2004). Çapraz Kapanışın Erken Tedavisi : Olgu Sunumu, *Türk Ortodonti Dergisi*, 17(1); 108-115.
- Güray, E. Doruk, C. (1992). Dental Kökenli Teleskopik Kapanışların Tedavisinde Yeni Bir Spring Tasarımı, *Türk Ortodonti Dergisi*, 5(2);172-175
- Khalaf, K.,& Mando, M. (2020). Removable appliances to correct anterior crossbites in the mixed dentition: a systematic review. *Acta Odontologica Scandinavica*, 78(2), 118–125.
- Kothari, S., & Ganesh, B. (2020). TO CITE THIS ARTICLE: Shreya Kothari, Balaji Ganesh S, Nivethigaa B, Gender Variations of Patients with Anterior Crossbites. *Journal of Research in Medical and Dental Science*, 8(7), 378–382.
- Küçük, S., Sari, A. H., & Tatlı, E. C. (2022). Erken Karma Dişlenme Döneminde Anterior Dental Çapraz Kapanışın Kompomer ile Okluzal Yükseltme Yapılarak Tedavi Edilmesi. *Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 28(3), 709-12
- Paul, D. T., & DrSmitha, M. (2019). Early correction of anterior crossbite in deciduous dentition. *RGUHS Journal of Dental Sciences*, 11(2),54-59.
- Prakash, P., & Durgesh, B. H. (2011). Anterior Crossbite Correction in Early Mixed Dentition Period Using Catlan's Appliance: A Case Report. *ISRN Dentistry*, 2011, 1–5. doi:10.5402/2011/298931
- Sari, S., Gokalp, H., & Aras, S. (2001). Correction of anterior dental crossbite with composite as an inclined plane. *International journal of paediatric dentistry*, 11(3), 201–208. <https://doi.org/10.1046/j.1365-263x.2001.00256.x>
- Sinha, A., Mohanty, S., & Acharya, S. (n.d.). Single Anterior Crossbite Correction in Mixed Dentition Using Z'spring Along with Posterior Bite Plane: A Case Report. *In Indian Journal of Forensic Medicine & Toxicology* (Vol. 14, Issue 4), 86.37-8640
- Sunil, M. M., Zareena, M. A., Ratheesh, M. S., & Anjana, G. (2017). Early orthodontic interception of anterior crossbite in mixed dentition. *Journal of International Oral Health*, 9(2), 88–90.
- Ulusoy, A. T., & Bodrumlu, E. H. (2013). Management of anterior dental crossbite with removable appliances. *Contemporary Clinical Dentistry*, 4(2), 223–226.

## Diş Hekimliğinde Kullanılan Ağartma Yöntemleri

Günseli KATIRCI<sup>1</sup>  
Çilem BULUT<sup>2</sup>

### Giriş

Günümüzde çağdaş toplumlarda insanlar için estetik görünüm büyük bir önem kazanmıştır ve bu nedenle diş ağartma tedavilerinin toplumdaki popülaritesi artmıştır. Üreticiler toplumda artan bu talebi karşılamak amacıyla ağartma tedavisinde kullanılan ürün seçeneklerini ve teknikleri geliştirmişlerdir ve böylece hastalar için tedavi seçenekleri arttırmışlardır (Godinho & ark, 2004).

Diş ağartma tedavileri ile ilgili kaydedilen ilk bilgiler 1799 yılında, klorid içeren ağartma ajanı kullanılarak yapılan çalışmalardır (Greenwall, 2001). Daha sonra, 1848 yılında klorid kullanılarak devital dişlerde ağartma yapılmıştır (Haywood, 1992). 1860 yılında, devital dişlerin beyazlatılmasında, kalsiyum hidroklorit, asetik asit çözeltisi ve klorür kullanılmasının iyi sonuçlar verebileceği bildirilmiştir. Daha sonra 'Labarraque' solüsyonu olarak adlandırılan ilk ticari ağartma ürününün üretimine başlanmıştır (Haywood, 1992). 1970 yılında ilk kez tetrasiklin renklenmesi olan dişlerin beyazlatılmasında %35 hidrojen peroksit içeren bir ajan kullanılmıştır (Fasanaro, 1992). 1976 yılında, pulpa odasına %35 hidrojen peroksit ve sodyum perborat yerleştirilerek devital dişte ağartma yapmış ve 'walking bleach' tekniğini tanıtmıştır (Goldstein 1997). 1877 yılında, bir başka araştırmacı oksalik asit ile diş ağartma tedavisi gerçekleştirmiştir (Goldstein 1997). 1884 yılında hidrojen peroksit ağartma tedavisinde kullanılmıştır (Hegedüs & ark, 1999). 1989 yılında %10' luk karbamid peroksit jel, bir kişisel kaşık ile birlikte ağartma tedavisinde kullanılmıştır (Sasaki & ark., 2009).

1989 yılında bir araştırmacı, minede yüzeysel renk değişikliği oluşturulmasında hidroklorik asit içeren diş macunlarının etkili olduğunu bildirmiştir (Fasanaro, 1992). Günümüzde, diş ağartma tedavilerinde, kimyasal olarak veya halojen ışık, lazer veya plazma ark gibi farklı ışık kaynakları ile aktive olan konsantrasyonu %10-40 arasında değişen hidrojen peroksit ve karbamid peroksit jelleri kullanılmaktadır (Féliz-Matos, Hernández & Abreu, 2014).

### Dişlerde Ağartmanın Etki Mekanizması

Diş hekimliğinde ağartma tedavisinde kullanılan çeşitli teknikler bulunmaktadır. Bu teknikler iç ve dış renklenmelere sahip vital veya devital dişlere uygulanabilmektedir. Piyasada, konsantre hidrojen peroksit çözeltisi renklenmiş vital ve devital dişler için en yaygın kullanılan ajan olmasına rağmen, farklı konsantrasyonlarda karbamid peroksit de bu dişlerin tedavisinde kullanılmaktadır (Gökay, Tunçbilek & Ertan, 2000). Beyazlatma ajanları esasında okside edici ajanlardır. Diş sert dokularının organik yapısını değiştirmektedirler ve böylece diş rengi daha açık hale gelmektedir (Yaman & Tepe, 2020).

Hidrojen peroksidin beyazlatma etkisi, aktif hidrojen peroksidin, su (H<sub>2</sub>O) ve oksijene (O<sub>2</sub>) parçalanmasıyla başlamaktadır. Bu parçalanma sonucunda, kısa bir sürede, serbest hidroksil radikalleri (-OH) oluşmaktadır. Serbest radikallerin oksidatif gücü, pigment moleküllerinin çift bağlarını yıkararak veya azaltarak küçük pigmentlere parçalamaktadır. Böylece ışığı daha az absorbe

---

<sup>1</sup> Doktor Öğretim Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Isparta,

<sup>2</sup> Restoratif Diş Tedavisi Uzmanı Diş Hekimi, Serbest Diş Hekimi, Antalya

eden ve daha fazla yansıtan pigmentler meydana gelmektedir. Bu sayede dişin daha açık renkte görülmesi sağlanmaktadır (Karadaş & Seven, 2014).

Ağartma yöntemi ile, diş üzerinde bir redoks (oksidasyon-redüksiyon) reaksiyonu meydana gelmektedir. Ağartma ajanı olan hidrojen peroksitin parçalanması sonucu oluşan serbest radikaller minenin interprizmatik aralıklarına diffüze olmaktadır. Bu serbest radikaller minede inorganik tuzlar arasında renklenmeye sebep olan organik moleküller ile reaksiyona girmektedir. Bunun sonucunda ışığı daha az yansıtan basit moleküller oluşmaktadır. Ağartma işlemine devam edildikçe sadece hidrofilik renksiz yapıların kaldığı bir sürece girilmektedir ve süreç materyalin satürasyon noktası olarak adlandırılmaktadır. Ağartma olayı, bu noktada bir anda yavaşlamaktadır, bu noktada ağartmaya devam edilmesi karbon içeren materyallerin ve proteinlerin karbon bağlarının yıkılmasına yol açmaktadır. Sonuç olarak, dişlerde gereğinden fazla oranda ağartma yapılmasının beyazlık sağlamadığı, dişlerdeki mine dokusunun yapısının bozulmasına ve madde kaybına yol açtığı gözlenmiştir (Karadaş & Seven, 2014).

### **Vital Dişlerde Ağartma**

Vital dişlerde ağartma tedavisi, yaşlanma, travma veya ilaç kullanımına bağlı olarak renklenmiş dişlerde veya hastanın kendi isteği doğrultusunda yapılmaktadır. Tedavinin maliyeti, vaka için uygunluğu ve hasta tercihi ağartma tedavisine ait protokolde etkilidir. Vital dişlerde ağartma ayrıca restoratif materyallerin renk tonlarını doğal dişlerle uyumlu hale getirmek için restoratif tedavilerden önce veya sonra yapılabilmektedir. Vital ağartma yöntemleri, ofis tipi ağartma, ev tipi ağartma ve hekim kontrolü olmadan hastalar tarafından satın alınıp kullanılabilen tezgah üstü (over-the-counter) ürünlerle yapılan ağartma tedavisi olarak 3 ana başlıkta sınıflandırılmaktadır. Tüm bu teknikler, tek başına uygulanabildiği gibi kombine olarak da uygulanabilmektedir (Heymann 2002).

### **Ofis Tipi Ağartma Yöntemi**

Ofis tipi ağartma yöntemleri, yüksek konsantrasyondaki ağartma ajanlarının klinikte diş hekimleri tarafından uygulanmasını kapsamaktadır. Günümüzde ofis tipi ağartma tedavilerinde %15-40' lık hidrojen peroksit (HP) jelleri tek başına veya ısı ve/veya ışıkla aktive edilerek kullanılmaktadır. Isı ve ışık uygulanmayan sistemler genellikle %25-40 konsantrasyonundaki hidrojen peroksit içeren jellerin kullanımını gerektirmektedir (Carey, 2014, He & ark., 2012).

Bu teknik, yumuşak doku harabiyeti ve ajanın yutulmasını önlemek, tedavi süresini azaltmak ve hızlı bir beyazlatma sonucu elde etmek için doğrudan profesyonel denetim gerektirmektedir (Maran & ark., 2018). Ancak tekniğe ait tedavi seans sayısının önceden bilinmemesi, yüksek maliyet, yumuşak dokuları korumak amacıyla kullanılan rubber-dam örtünün hastaları rahatsız etmesi, tedavi sonrası dişlerde hassasiyet oluşumu gibi dezavantajları bulunmaktadır (Heymann, 2002).

### **Isı ve Işık Kullanılarak Yapılan Ofis Tipi Ağartma Yöntemi (Power Bleaching)**

Bu teknikte, öncelikle yumuşak dokular bir rubber-dam örtüsü ve diş etlerine uygulanan sızdırmaz bir koruyucu pat ile koruma altına alınmaktadır. Daha sonra %25-35 konsantrasyonundaki hidrojen peroksit dişler üzerine uygulanmaktadır. Ağartma etkisinin ortaya çıkışını hızlandırmak için ısı veya ışık kaynağı ile diş yüzeyine uygulanmış olan jel aktive edilmektedir. Bir ısı ve ışık kaynağı kullanımı, hidrojen peroksitin ısıtılmasını ve karmaşık organik moleküllerin oksitlenmesini sağlayacak olan hidrojen peroksitin serbest radikallere ayrışma oranının artmasını sağlamaktadır. Bu amaçla kullanılan ısı ve ışık kaynakları; ultraviyole ışık, tungsten halojen ışık kaynağı, ışık yayan diyotlar (LED), plazma ark ve lazerlerdir. Bu yöntemle dişlerde ilk seansta belirgin bir ağartma sağlanmaktadır. Bununla birlikte en iyi sonucun elde edilebilmesi için seans sayısının artırılması gerekebilmektedir. Ancak hastalar randevular arasında geçici diş hassasiyeti yaşayabilmektedirler (Heymann, 2002, Maran & ark., 2018).



## Isı ve Işık Kullanılmadan Yapılan Ofis Tipi Ağartma Yöntemi

Bu teknik kullanılarak gerçekleştirilen ağartma tedavisinde, ısı veya ışık gibi aktivatörlere ihtiyaç duyulmamaktadır. Bu yöntemle dişlerin ağartılması yüksek konsantrasyonlardaki hidrojen peroksit veya içerisine sodyum hidroksit, ferrik klorit gibi bileşikler ilave edilmiş karbamid peroksit kullanılarak gerçekleştirilmektedir (Chen & Shing, 1993).

## Mikroabrazyon Yöntemi

Mikroabrazyon, dişlerde yüzey dokusunu iyileştirmek, yüzeysel iç lekeleri çıkarmak ve mine kireçlenmelerini ve kusurlarını gidermek için kullanılmaktadır. Böylece dişlerin renk ve yüzey düzgünlüğü sağlanmaktadır. Bu teknik diş hekimliğinde, genellikle, konservatif bir estetik tedavi olarak kabul edilmektedir. Yöntem, asit ve bir aşındırıcı madde kombinasyonu kullanılarak, minenin ince bir tabakasının aşındırılmasını içermektedir. Mikroabrazyon yönteminde, kullanılan asitin tipi ve konsantrasyonu minenin aşınma miktarında önemli rol oynamaktadır. Günümüzde, mikroabrazyon tekniği ile birlikte en yaygın kullanılan ürünler, pomza ve %35 fosforik asit veya silis ve %6.6 hidroklorik asit kombinasyonlarıdır (Pini & ark., 2017).

## Ev Tipi Ağartma Yöntemi

Vital dişlerin evde beyazlatılması tekniği ilk olarak Haywood ve Heymann tarafından 1989 yılında tanımlanmıştır. Teknik 'nightguard vital bleaching' (gece koruyuculu vital beyazlatma) olarak da adlandırılmaktadır (Greenwall & ark., 2001).

Bu teknikte hastaya özel olarak hazırlanmış bir plak içerisine ağartma ajanı yerleştirilmektedir ve hastanın gün içerisinde bu plakları 2-4 saat süre ile kullanması beklenmektedir. Gece kullanımı genel uygulama kolaylığı, minimal yaşam tarzı kesintisi, uygulama başına maksimum temas süresi ve minimum tükürük akışı nedeniyle daha etkin bir tedavi sağlamaktadır. Ev tipi ağartma ajanı olarak genellikle Amerikan Diş Hekimliği Birliği'nin (ADA) 2006 yılında güvenilir kabul ettiği %10' luk karbamid peroksit kullanılmaktadır. Literatürde, dişler üzerinde, %10 karbamid peroksit çözeltisinin %3 hidrojen peroksit çözeltisine eşdeğer bir ağartma sağladığı rapor edilmiştir. Dişlerde ev tipi ağartma tedavisinin etkisi genellikle 2-3 hafta içinde görülmekle birlikte, tedavi süreleri büyük ölçüde uygulanan tekniğe ve hastanın günlük uygulama süresine bağlı olarak değişmektedir (Haywood, 1992, Haywood, 2003). Ev tipi ağartma yönteminin ofis tipi ağartma yöntemine göre maliyetinin düşük olması, uygulanmasının kolay olması ve hastanın klinik ortamında az zaman geçirmesi gibi avantajları bulunmaktadır. Ayrıca teknikle birlikte, düşük konsantrasyonlarda ağartma ajanı kullanılması yöntemi hasta için güvenli kılmaktadır. Ancak yöntemin hasta tarafından diş hekimi gözetimi olmadan uygulanması, ağartma ajanının gereğinden daha uzun süre kullanmasına yol açabilmektedir (Féliz-Matos, Hernández & Abreu, 2014, Hattab, Qudeimat & Al-Rimawi, 1999).

## Vital Dişlerin Tezgah Üstü (Over-the-Counter) Ürünler Kullanılarak Ağartılması Yöntemi

Tezgah üstü (over-the-counter) ürünler, marketlerde ve eczanelerde satılan düşük maliyetli ve hasta tarafından satın alınıp diş hekimi kontrolü olmadan diş yüzeyine uygulanabilen ağartma ürünleridir. Bu ürünleri; diş macunları, beyazlatma şeritleri, fırça yardımı ile uygulanan sistemler (paint-on-brush-applications) ve beyazlatma kitleri oluşturmaktadır (Kihn, 2007).

Diş ağartma özelliğine sahip olduğu iddia eden diş macunları, tezgah üstü ağartma ürünlerinin %50' sinden fazlasını oluşturmaktadır. Genellikle karbamid veya hidrojen peroksit, abrazyon ajanları içermektedirler. Diş yüzeyindeki lekeleri uzaklaştırma özelliklerinin, formülasyonlarındaki aşındırıcı ajan ile ilgili olduğu bildirilmiştir. Dişleri ağartma özelliğine sahip olan diş macunlarının aktif bileşenleri, diş yüzeyinde yer alan biyolojik filmin organik moleküllerini parçalayan enzimleri içermektedir. Ek olarak, alümina, dikalsiyum fosfat dihidrat ve silika gibi aşındırıcılar da dişlerdeki lekeleri çıkarmada görev almaktadırlar (Demarco, Meireles & Masotti, 2009). Bununla birlikte, diş macununa maruz kalma süresi minimum olsa da mine ve dentinde meydana gelebilecek aşınmayı

önlemek için diş macunu aşındırıcılığının azaltılması gerekmektedir. Ağartma etkisi olan diş macunlarının ağartma etkisi olmayan diş macunlarıyla karşılaştırmak amacıyla yapılan çalışmalarda, ağartma özelliği olan diş macunlarının genellikle dişlerin dış yüzeylerindeki lekeleri azaltmada etkili olduğu bildirilmiştir (Demarco, Meireles & Masotti, 2009).

Fırça yardımı ile uygulanan sistemler (paint on brush applications), karbamid peroksit veya hidrojen peroksit içermektedirler. Bu ürünler hasta tarafından fırçalar yardımıyla dişlerin ön yüzeylerine uygulanmaktadır ve daha sonra dişlerin fırçalanması işlemiyle diş yüzeyinden uzaklaştırılmaktadır (Demarco, Meireles & Masotti, 2009).

Diş ağartma işleminde kullanılan beyazlatıcı bantlar, %5-14 konsantrasyonunda hidrojen peroksit içermektedirler. Bu bantlar kişiye özel bir kaşık hazırlanmasını gerektirmeksizin ön dişlere adapte olmaktadır ve günde bir veya iki kez kullanım gerektirmektedirler. Bu bantlar dişe uygulandıktan 5-60 dakikada içinde, bandın içerdiği aktif bileşen serbest hale gelmektedir ve bu yolla dişlerin ağartılması sağlanmaktadır (Demarco, Meireles & Masotti, 2009).

Ağartma kitleri, ağartma ürünü ile birlikte gelen hazır kaşık ve ağartıcı bir jel içermektedirler. Bazen de hastaya özel bir bireysel kaşığın diş hekimi tarafından hazırlanmasını gerektirmektedirler. Kit ile birlikte gelen ve jelin dişlere uygulanmasını sağlayan standart apareylerin ağız içerisine adaptasyonun iyi olmaması hastaların ağız içi yumuşak dokularında harabiyete ve okluzal uyumsuzluklara yol açabilmektedir. Ayrıca bu yöntemle yapılan ağartmanın hekim kontrolü altında yapılmaması, hastanın ağartma ajanını uygulama süresini tahmin etmesini güçleştirmektedir ve ağartmanın etkinliğini azaltabilmektedir (Kihn, 2007). Özellikle peroksit içeren beyazlatıcı ajanların hekim gözetimi olmaksızın kullanımı sırasında, yumuşak dokularda tahriş, alerji ve dişlerde hassasiyet oluşması muhtemel olduğundan dikkatli kullanılması tavsiye edilmektedir (Costa, 2014).

### **Devital Dişlerin Ağartılmasında Kullanılan Yöntemler**

Devital dişlerin ağartılması, endodontik tedavi görmüş dişlerde oluşan renklenmelerin uzaklaştırılması için dişlerin pulpa odalarına bir kimyasal ajanın uygulanması yoluyla yapılmaktadır. Bu ağartma yöntemi, pulpa odası kaynaklı renklenmeler, dentin renklenmeleri ve dışsal ağartma yapmaya uygun olmayan renklenmelerde endikedir (Greenwal, 2001).

Dişlerde travma sonrası oluşan pulpal hemoraji, en sık rastlanan post-erüptif iç kaynaklı renklenme nedenidir. Pulpa travmaya farklı şekillerde yanıt vermektedir; canlılığını koruyabilmektedir, nekroz olabilmektedir veya pulpa kanalı kalsifik metamorfoz olarak da bilinen obliterasyonuna uğrayabilmektedir. Travma sonrasında mutlaka dişin radyografisi alınmalıdır. Çünkü, dişlerde travma sonrası başka herhangi bir belirti gözlenmeksizin pulpal nekroz oluşabilmektedir. Travmanın neden olduğu hemoliz ile ortaya çıkan kan yıkım ürünlerinin, dentin tübüllerine penetrasyonu, kök kanal tedavisinde kullanılan çeşitli materyaller ve tedavi sırasında yetersiz irrigasyon dişte renklenmeye sebep olabilmektedir. Ayrıca, travma sonrası görülebilen pulpa kalsifikasyonu sonucunda, dentin tübüllerinin tıkanması ve tersiyer dentin oluşması dişlerde kalıcı renk değişikliklerine yol açabilmektedir (Costa, 2014, Özdoğan & Çelik, 2017). Devital dişlerin beyazlatılması için çeşitli seçenekler bulunmaktadır. Bunlar “walking bleach” ve “termokatalitik teknik” ve “iç/dış ağartma” teknikleridir (Costa, 2014, Özdoğan & Çelik, 2017).

### **Walking Bleach Tekniği**

Bu teknik, ilk defa Spasser adlı araştırmacı tarafından, 1961 yılında kullanılmıştır. Teknikte macun kıvamında karıştırılmış olan sodyum perborat ve su diş hazırlanmış olan endodontik giriş kavitesine yerleştirilmiştir ve işlem bir hafta sonra tekrarlanmıştır. İşleme istenilen beyazlatma etkisine ulaşıncaya kadar devam edilmiştir. 1963 ve 1967 yıllarında sodyum perborat, su yerine %30 konsantrasyonundaki hidrojen peroksit ile karıştırıp kullanılmıştır ve teknik modifiye edilmiştir. Bu teknik ‘modifiye veya kombine walking bleach teknik’ olarak bilinmektedir. Bu iki maddenin sinerjik etki gösterdiği ve karışımın ağartma hızının yüksek olduğu bildirilmiştir (Suliman, 2008, Özdoğan & Çelik, 2017). Günümüzde walking bleach tekniği ile ağartma, %10

karbamid peroksit jeli kullanılarak yapılmaktadır ve yöntemin etkisi dişlerde yaklaşık olarak üç gün sonra ortaya çıkmaktadır (Sulieman, 2008).

### **Termokatalitik Teknik (Nonvital Power Bleaching)**

Termokatalitik teknik ile ağartma, ısı ve ışık ile kullanılan ajanın etkinliğini arttırmaya dayanmaktadır. Hidrojen peroksit ve ısı arasındaki güçlü etkileşim sonucu meydana gelen hızlı ağartma, bu tekniğin uzun yıllar iyi bir teknik olarak kabul edilmesine neden olmuştur (Marin, Bartold & Heithersay, 1997). Bu yöntemle yapılan ağartma işleminde, pulpa odasına %30-35 konsantrasyonundaki hidrojen peroksit jeli uygulanmaktadır. Jel ısı veya ışık ile aktive edilmektedir ve sıcaklık genellikle 50-60°C arasındadır. Jel, dişe beş dakika süreyle uygulanmaktadır ve uygulamadan sonra dişin soğuması için beş dakika ara verilmektedir ve sonrasında diş yıkayıp kurutulmaktadır. İki hafta sonrasına hastaya kontrol randevusu verilmektedir. Bu yöntemle ağartma, yüksek sıcaklıkların kullanılmasını gerektirmesi ve dişlerde iç rezorpsiyon oluşma riskini arttırması nedeniyle günümüzde tercih edilmemektedir (Sulieman, 2008).

### **İç ve Dış Ağartma Tekniği (Inside/Outside Bleaching)**

İç ve dış ağartma tekniği, ilk olarak 1977 yılında tanımlanmış ve daha sonra modifiye edilmiştir. Teknikte, beyazlatma ajanı olarak %10' luk karbamid peroksit kullanılmaktadır. Devital dişlerin ağartılmasında kullanılan bu teknikte, kullanılan ajan, dişe hem internal hem de eksternal bir yaklaşımla uygulanmaktadır (Poyser, Kelleher & Briggs 2004, Settembrini & ark., 1997). Bir başka deyişle bu teknikte, intrakronal ağartma ve ev tipi ağartma kombine olarak kullanılmaktadır (Yaman & Tepe, 2020). Ağartma ajanı, hem pulpa odasının içine, hem de hastaya özel hekim tarafından hazırlanmış plakların içerisine yerleştirilerek dişe uygulanmaktadır. Böylece, ağartma ajanı dişe; hem pulpa odasından, hem de mine dokusu yüzeyinden temas etmiş olacaktır (Poyser, Kelleher & Briggs 2004, Settembrini & ark., 1997).

### **Sonuç**

Dişlerde ağartma tedavisine başlanmadan önce, hekim tarafından hastalardan dikkatli bir şekilde anemnez alınmalıdır. Hekimlerin hangi ağartma tedavisinin hangi renklenme durumunda kullanılabileceğini bilmesi önemlidir. Diş hekimliğinde ağartma tedavisinde, etkin sonuçlar elde edilebilmesinde ev ve ofis tipi ağartma yöntemlerinin kombine kullanılması yararlı olabilir.

## Kaynakça

- Carey CM. (2014). Tooth whitening: What we now know. *Journal of Evidence Based Dental Practice*, 14(Suppl), 70-76. Doi: 10.1016/j.jebdp.2014.02.006.
- Chen JH, Xu JW & Shing CX. (1993). Decomposition rate of hydrogen peroxide bleaching agents under various chemical and physical conditions. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 69(1), 46-48. Doi: [https://doi.org/10.1016/0022-3913\(93\)90239-K](https://doi.org/10.1016/0022-3913(93)90239-K)
- Costa JB. (2014). The tooth-whitening process: an update. *The Compendium of Continuing Education in Dentistry*;34(3):224-225. Doi: 10.1016/j.jebdp.2014.02.006.
- Demarco FF, Meireles SS & Masotti AS. (2009). Over-the-counter whitening agents: A concise review. *Brazilian Oral Research*. 23(1):64-70. Doi: 10.1590/s1806-83242009000500010.
- Fasanaro TS. (1992). Bleaching teeth: history, chemicals, and methods used for common tooth discolorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 4(3):71-78. Doi: 10.1111/j.1708-8240.1992.tb00666.x.
- Féliz-Matos L, Hernández LM & Abreu N. (2014). Dental Bleaching Techniques; Hydrogen-carbamide Peroxides and Light Sources for Activation, an Update. Mini Review Article. *The Open Dentistry Journal*, 8(1):264-268. Doi: 10.2174/1874210601408010264
- Godinho J, Silveira J, Mata A, Carvalho ML & Pessanha S. (2014). Effect of bleaching gel in Ca, P and Zn content in tooth enamel evaluated by  $\mu$ -EDXRF. *Nuclear Instruments and Methods in Physics Research Section B: Beam Interactions with Materials and Atoms*, 337:78-82. Doi: 10.1016/j.nimb.2014.07.022
- Goldstein RE. (1997). In-office bleaching: where we came from, where we are today. *The Journal of the American Dental Association*, 128(4):11-15. Doi: 10.14219/jada.archive.1997.0415.
- Gökay O, Tunçbilek M, Ertan R. (2000). Penetration of the pulp chamber by carbamide peroxide bleaching agents on teeth restored with a composite resin. *Journal of Oral Rehabilitation*, 27(5), 428-431. Doi: 10.1046/j.1365-2842.2000.00514.x.
- Greenwall L. (2001). *Bleaching techniques in restorative dentistry: An illustrated guide (Third edit)*. NY: CRC Press.
- Hattab FN, Qudeimat MA & Al-Rimawi HS. (1999). Dental discoloration: An overview. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*;11(6):291-310. Doi: 10.1111/j.1708-8240.1999.tb00413.x
- Haywood VB. (1992). History, safety, and effectiveness of current bleaching techniques and applications of the nightguard vital bleaching technique. *Quintessence international*;23(7): 471-488
- Haywood VB. (2003). Frequently asked questions about bleaching. *Compendium*, 24(4), 324-337.
- He LB, Shao MY, Tan K, Xu X & Li JY. (2012). The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: a systematic review and meta analysis. *Journal of Dentistry*, 40(8):644-653. Doi: 10.1016/j.jdent.2012.04.010
- Hegedüs C, Bistey T, Flóra-Nagy E, Keszthelyi G & Jenei A. (1999). An atomic force microscopy study on the effect of bleaching agents on enamel surface. *Journal of Dentistry*, 27(7):509-515. Doi: 10.1016/s0300-5712(99)00006-8.
- Heymann, H. O. (2002). Additional conservative esthetic procedures. In: T. M. Robenson, H.O Heymann, E. J., & Swift (Eds.), *Sturdevart's the art and science of operative dentistry (4nd ed., pp. 591-650)*. Orlando: Mosby Inc.
- Karadaş M & Seven N. (2014). Vital Tooth Bleaching. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 24(3):126-135. Doi: <https://doi.org/10.17567/dfd.11729>

Kihn PW. Vital Tooth Whitening. (2007). *Dental Clinics of North America*;51(2):319-331. Doi: 10.1016/j.cden.2006.12.001

Maran BM, Burey A, de Paris Matos T, Loguercio AD & Reis A. (2018). In-office dental bleaching with light vs. without light: a systematic review and meta-analysis, *Journal of Dentistry*, 70:1-13. Doi: 10.1016/j.jdent.2017.11.007

Marin P, Bartold P & Heithersay G. Tooth discoloration by blood: an in vitro histochemical study. *Dental Traumatology*. 1997;13(3):132-138. Doi: 10.1111/j.1600-9657.1997.tb00026.x.

Özduman ZC & Çelik Ç. (2017). Tooth discolorations and bleaching treatments. *Yeditepe Dental Journal*, 13(1), 37-44.

Pini NIP, Lima DANL, Sundfeld RH, Ambrosano GMB, Aguiar FHB & Lovadino JR. (2017). Tooth enamel properties and morphology after microabrasion: an in situ study. *Journal of Investigative and Clinical Dentistry*;8(2):1-8. Doi: 10.12998/wjcc.v3.i1.34

Poyser NJ, Kelleher MG & Briggs AFP. (2004). Managing discoloured non-vital teeth: the inside/outside bleaching technique. *Dental Update*. 2004;31(4): 204-210, 213- 214. Doi: 10.12968/denu.2004.31.4.204.

Sasaki RT, Arcanjo AJ, Flório FM & Basting RT. (2009). Micromorphology and microhardness of enamel after treatment with home-use bleaching agents containing 10% carbamide peroxide and 7.5% hydrogen peroxide. *Journal of Applied Oral Science*, 17(6):611-616. Doi: 10.1590/s1678-77572009000600014.

Settembrini L, Gultz J, Kaim J & Scherer W. (1997). A technique for bleaching nonvital teeth: Inside/outside bleaching. *The Journal of the American Dental Association*, 128(9), 1283-1284. Doi: 10.14219/jada.archive.1997.0406.

Sulieman MAM. (2008). An overview of tooth-bleaching techniques: Chemistry, safety and efficacy. *Periodontol 2000*, 48(1), 148-169. Doi: 10.1111/j.1600-0757.2008.00258.x.

Yaman BC & Tepe H. (2020). Nonvital dişlerde intrakoronal beyazlatma. *Can Dörter (Ed.), Diş Beyazlatma içinde (s.49-55)*. Ankara: Türkiye Klinikleri

## Diş Renklenmeleri

Günseli KATIRCI<sup>1</sup>  
Çilem BULUT<sup>2</sup>

### Giriş

Dişlerde meydana gelen şekil ve renk bozuklukları, hastalarda psikolojik rahatsızlıklara sebep olabilen önemli bir estetik sorundur (Kargı, Sancak & Özel 2020, Manuel, Abhishek & Kundabala, 2010). Bireylerin, özellikle ön dişlerinde meydana gelen renklenmeler estetik ihtiyaçlarının artmasına ve daha sağlıklı bir gülüş ve kaybolan estetiğin yeniden kazanabilmek için daha fazla zaman ve para harcanmasına yol açmaktadır (Morley & Eubank, 2001, Yaman & Tepe, 2020). Günümüzde kişiler, genellikle beyaz ve parlak dişlerle yapılan bir gülüşe sahip olmak istemektedir.

Sağlıklı bir dişin renk tonunu belirleyen dört faktör bulunmaktadır (Alaçam & ark, 2000). Bunlar; a) kron minesinin rengi, b) kalsifikasyon derecesine bağlı olarak değişen mine dokusunun saydamlığı, c) dişlerin okluzal veya kesici yüzeylerine doğru artan, servikal bölümde azalan mine dokusu kalınlığı, d) dentin dokusunun renk tonudur. Bireylerdeki sağlıklı mine dokusu; mavi-beyaz, sarı veya gri-beyaz tonlar arasında değişen renk farklılıkları göstermektedir. Kişilerde, saydam mine tabakası ile örtülmüş olan dişler, alttaki dentin dokusunun rengini yansıtmaktadır ve kahverengi-sarımsı bir renkte görünmektedir. Ancak kalın ve opak mine tabakasına sahip olan bireylerin dişleri çoğunlukla grimsi bir renktedir. Dişler, mine tabakasının daha ince olduğu yerler olan servikal üçlüde daha sarı, kesici kenarlarda ise mavimsi renktedir. Dişlerde oluşan içsel renklenmenin, mine ve dentin dokularının optik özelliklerine ve bu dokuların ışıkla etkileşimine bağlı olduğu belirlenmiştir. Dışsal rengin ise, ağza alınan besinlerden kaynaklanan renklendirici maddelerin dişin mine yüzeyinde birikmesine bağlı olduğu bildirilmiştir (Plotino & ark, 2008). Kişilerde dişlerin normal renklerinin bozularak farklı bir renk alması diş renklenmesi olarak tanımlanmaktadır. Dişlerdeki renklenmenin nedeninin belirlenmesi uygun tedaviyi gerçekleştirebilmenin ilk adımını oluşturmaktadır (Sengez & Dörter, 2020). Bu nedenle bu çalışmanın amacı, dişlerde meydana gelen renklenmelerin sınıflandırılması ve renklenmeyi oluşturan etiyolojik faktörler hakkında bilgi verilmesinin sağlanmasıdır.

### Dişlerde Gözlenen Renk Değişimleri

Dişlerde görülen renklenmeler, dış kökenli renklenmeler (ekstresek) ve iç kökenli (intrensek) renklenmeler olmak üzere iki farklı grupta sınıflandırılmaktadır. Son yıllarda, bu iki grubun dışında internal renklenmeler adında bir üçüncü grup tanımlanmıştır. Bu grupta yer alan renklenmeler dışsal olarak başlayıp, minede bulunan defektlerden içeriye doğru yayılıp içsel hale gelmektedir (Suliaman 2008).

### Dış Kökenli Renklenmeler

Dış kökenli renklenmeler direkt ve indirekt olarak meydana gelmektedir. Direkt dış kökenli renklenmede, diş yüzeyindeki bulunan renkli bileşikler pelikül ile birleşerek kendi temel renklerinin bir sonucu olarak renklendirme oluştururken, indirekt dış kökenli renklenmelerde ise bileşikler diş yüzeyi ile kimyasal etkileşime girerek dişte renklenme oluşturmaktadırlar (Watts & Addy, 2001).

---

<sup>1</sup> Doktor Öğretim Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Isparta,

<sup>2</sup> Restoratif Diş Tedavisi Uzmanı Diş Hekimi, Serbest Diş Hekimi, Antalya

Dişlerde, direkt dış kökenli renklenmelere sebep olan kromojenler, diyet veya alışkanlık kaynaklı çok faktörlü bir etiyojolojiye sahiptir. Ağza alınan organik kromojenler, diş yüzeyindeki pelikula tutunmaktadır ve kromojenin doğal rengine bağlı olarak dişte renklenme meydana gelmektedir. Çay, kahve gibi içecekler ve bazı yiyecekler ile tütün kullanılması ve çiğnenmesi gibi alışkanlıklar dişlerde renklenmeye neden olmaktadır. Bu renklenmenin yiyecek ve içeceklerdeki renk veren polifenolik bileşiklerden kaynaklandığı düşünülmektedir. İndirekt dış kökenli renklenme, kationik antiseptikler ve metal tuzları ile ilişkilidir. Bu ajanlar genellikle renksizdir veya renkleri ajanın diş üzerinde oluşturduğu renkten farklıdır. Dış kökenli renklenmeler, başka bir sınıflandırmaya göre metalik renklenmeler ve metalik olmayan renklenmeler olarak 2 sınıfa ayrılmıştır (Watts & Addy, 2001).

### **Metalik Dış Kökenli Renklenmeler**

Dişlerde oluşan metalik dış kökenli renklenmeler tipik olarak mesleklere veya ilaç kullanımına bağlı olarak çeşitli metaller ve metal tuzlarına maruz kalan bireylerde görülmektedir. Örneğin, bakır ve nikel endüstrisindeki işçilerin ve bakır tuzları içeren gargara kullanan kişilerin dişlerinde yeşil boyama kaydedilmiştir (Addy & Moran, 1995). Demir içeren ürünler kullanan bireylerin ve demir madenlerinde çalışan işçilerin dişlerinde ise karakteristik siyah renklenmeler gözlemlenmiştir (Watts & Addy, 2001). Stannöz florür ise, bireylerin dişlerinde sarı kahverengi renklenmelere yol açmaktadır (Ellingsen, Eriksen & Rølla, 1998). Ağız gargaralarında kullanılan potasyum permanganatın, dişlerde mor-siyah renklenmelere yol açabileceği rapor edilmiştir (Watts & Addy, 2001).

### **Metalik Olmayan Dış Kökenli Renklenmeler**

Metalik olmayan dış kökenli renklenmeler, ağız içine alınan maddelerin diş yüzeyinde oluşturduğu kalıntıların plak veya pelikül tarafından absorbe edilmesiyle oluşmaktadır. Bu renklenmelerin oluşumunda etkili etiyojolojik faktörlerin diyet bileşenleri, ağza alınan içecekler, sigara kullanımı, ağız gargaraları ve bazı ilaçlar olduğu bildirilmiştir (Watts & Addy, 2001). Dış kökenli renklenmeler, daimi ve süt dentasyonu olmak üzere her iki dişlenme dönemini de etkileyebilmektedir (Saba & ark, 2006). Dişlerde bulunan, dış kökenli renklenmeleri, tedavi etmek için en sık kullanılan prosedür, diş hekimi tarafından yapılan bir profesyonel hijyen tedavisi uygulaması ve hasta tarafından diş yüzeylerinin abraziv içeren geleneksel bir diş macunu ile fırçalanmasıdır. Dış kökenli renklenmeler genel olarak ağartma tedavilerine iyi yanıt vermektedirler. Ancak tedavinin başarısı ne olursa olsun, kişiler tarafından, diş renklendirici maddelerin kullanımına devam edildiği sürece renk bozukluklarının tekrarlayacağı hasta tarafından bilinmelidir (Plotino & ark, 2009).

### **İç Kökenli Renklenmeler**

İç kökenli renklenmeler, dişin sert dokularında oluşan yapısal değişiklikler sonucu gerçekleşmektedir. İçsel renklenmeler, mine ve dentin dokusunun optik özelliklerinden ve bu dokuların ışıkla etkileşiminden etkilenmektedir. Dişlerin normal rengini belirleyen optik özellikler; minede mavi, yeşil, pembe tonlarından ve dentinde sarı kahverengi renklerden etkilenmektedir. Bazı metabolik hastalıklar, sistemik faktörler ve travma diş yapısının ışık geçirme özelliklerini etkileyerek dişlerde renk değişikliklerine neden olmaktadır. İç kökenli renklenmeler lokal ve sistemik faktörlerle oluşan renklenmeler olarak iki farklı sınıfta incelenmektedir (Plotino & ark, 2009, Watts & Addy, 2001).

### **Sistemik Faktörlere Bağlı Oluşan İç Kökenli Renklenmeler**

**Fenilketonüri (Alkaptanüri):** Bireylerde, fenilalanin ve tirozin aminoasitlerinin eksik oksidasyonu sonucu dişlerde hemogentisik asit birikmesi ile karakterizedir. Bu durum daimi dişlerde kahverengi bir renk değişikliğine neden olmaktadır (Brook, Smith & Lath, 2007).

**Konjenital Eritropoeitik Porfria:** Konjenital eritropoeitik porfria, porfirin metabolizmasındaki bir bozukluk nedeniyle hemolitik anemi, ışığa duyarlılık, cilt sorunları, diş ve kemiklerde kahverengi pigmentlerin birikmesi gibi problemlere yol açmaktadır. En çarpıcı belirtisi, porfirin birikimi nedeniyle süt dişlerinde gelişen kırmızımsı kahverengi renklenmedir. Bu renklenme dişin servikal kenarında en belirgindir ve oklüzal yüzeye doğru yavaş yavaş azalmaktadır (Ciftci & ark, 2019). Bu dişlerde oluşan renklenmenin mine, dentin ve sement dokularının hepsinde yayılım yapması ağartma işlemi ile tedavi edilmesine engel olmaktadır (Alaçam & ark, 2000)

**Amelogenezis İmperfekta:** Amelogenezis imperfekta, süt ve daimi dişlerde minenin nitelik ve niceliğini etkileyen kalıtsal bir hastalıktır. Normal mine gelişiminde; organik matriks üretimi, matriksin mineralizasyonu ve minenin maturasyonu safhaları oluşmakta iken, amelogenezis imperfektada bu safhalar değişik derecelerde etkilenmektedir. Amelogenezis imperfektanın, hipoplastik, hipokalsifiye, hipomature ve taurodontizm ile birlikte gözlenen hipomaturehipoplastik tip olmak üzere dört ana formu olmakla birlikte, 14 farklı tipi bulunmaktadır (Köroğlu, Ekrem & Kurtoğlu, 2012). Hastalıkta, kişilerin dişlerinin rengi sarıdan kahverengi ve siyaha kadar değişebilmektedir (Brook, Smith & Lath, 2007). Amelogenezis imperfektanın tedavisi geleneksel diş tedavilerinden farklı yaklaşımlar gerektirebilmektedir. Genellikle bu dişlerin tedavisinde sabit porselen kron, kompozit restorasyon, paslanmaz çelik kron, laminate, onley, overdenture uygulanması yöntemlerine başvurulmaktadır (Ayna & Ayna, 2012).

**Dentinogenezis İmperfekta:** Dentinogenezis imperfekta, dişlerde abnormalitelerle birlikte renk değişikliklerine neden olan genetik ve dentin dokusuna ait gelişimsel bir hastalıktır (Bidra & Uribe, 2011). Dentinogenezis imperfektanın, dişlerin yapısını etkileyen en yaygın kalıtsal distrofi olduğu söylenmektedir (1/8000 oranında). İnsanlarda, kadınlarda ve erkeklerde olmak üzere her iki cinsiyette görülmektedir ve hem süt, hem de daimi dişleri etkileyebilmektedir (Bouvier & ark, 1996, Goud & Deshpande 2011). Histolojik olarak, dentin kanalları seyrelmiştir, seyirleri düzenini kaybetmiştir ve kireç bakımından fakirleşmiştir. Ayrıca dentin kanallarının çapları büyümüş ve mine-dentin sınırı normale oranla düzleşmiştir. Radyografisinde, pulpa odasının ve kök kanallarının dentin dokusu ile dolu olduğu gözlenmektedir (Cengiz , 1996). Klinik olarak, bu hastalık, süt ve kalıcı dişlerde opak bir renk değişikliğine yol açmaktadır (Bouvier & ark, 1996, Goud & Deshpande, 2011). Dişlerin rengi mavi, kahverengi, menekşeye çalar bir renkte gözlenmektedir. Hastanın gözaklarında da menekşeye çalar bir renk gözlenmektedir (Cengiz , 1996). Dişler normal boyuttadır, ancak kronlar ampul şeklinde olabilmektedir (Bouvier & ark, 1996, Goud & Deshpande, 2011). Dişlerde, ileri derecede atrizyon bulunmaktadır (Cengiz , 1996). Mine yeterli desteğe sahip olmadığından kolayca kırılmaktadır ve dentin açığa çıkmaktadır (Bouvier & ark, 1996, Goud & Deshpande 2011). Dentinogenezis imperfektanın tedavisinde genellikle protetik tedavi yöntemlerine başvurulmaktadır (Freedman, 2011, Erten Can, 2012).

**Konjenital Hiperbilirubinemi:** Daimi dişlerde, şiddetli sarılık geçiren hastalarda bilirubin birikiminin bir sonucu olarak dişlerde sarı yeşil lekelenmeler meydana gelebilmektedir (Watanabe, 2007).

**Tetrasiklin Renklenmeleri:** Tetrasiklinler, ilk olarak 1948 yılında kullanılmaya başlanan, çocuklarda ve yetişkinlerde yaygın enfeksiyonların tedavisinde kullanılabilen geniş spektrumlu antibiyotiklerdir. Bu ilaç grubunun yan etkilerinden biri, kullanımı sırasında tetrasiklinin kalsifiye dokularda birikmesidir. Tetrasiklinlerin, çocuklarda diş sert dokularında renk değişikliğine neden olduğuna dair elde edilen ilk veriler 1956' da Shwachman ve Schuster tarafından rapor edilmiştir (Sanchez, Rogers & Sheridan, 2004, Vennila & ark, 2014). Süt dişlerinin kalsifikasyonu, gebeliğin 4. ayının sonunda başlamaktadır ve yaklaşık 11-14 aylıkken sona ermektedir. Tetrasiklinin, gebeliğin 2. veya 3. trimesterinde olan kadınlar tarafından kullanımı, diş sert dokularında kalıcı renk değişikliklerine neden olmaktadır. Daimi dişlerin kalsifikasyonu, doğumda başlar ve üçüncü azı dişleri hariç 7-8 yaşlarında iken tamamlanır. Bu dişler, süt dişlerinden çok daha yavaş kalsifiye olur ve bu nedenle daha az etkilenmektedir. Bununla birlikte, erken çocukluk döneminde, uzun süreli



tetrasiklin tedavisi daimi dişleri de etkileyebilmektedir. Tetrasikline maruz kalmış olan dişler, gri-kahverengi, sarı veya kahverengi renk alabilmektedir. Dişlerin erüpsiyonu ve ışığa maruziyeti sonrasında sarı lekeli dişler yavaş yavaş kahverengiye dönüşmektedir. Erüpsiyona uğrayan sarı renkteki kesici dişlerin, labial yüzeyleri zamanla koyulaşmakta ve palatinal yüzeyleri sarı renkte kalmaktadır. Tetrasiklin grubu antibiyotiklerin kullanımının, hamilelerde 2. ve 3. trimesterde, bebeklik ve erken çocukluk döneminde, spesifik endikasyonlarla ve yeterli antibiyotik alternatiflerinin bulunmadığı durumlarda sınırlandırılması tavsiye edilmektedir (Cohlan, 1997).

#### **Tetrasiklin renklermeleri dört gruba ayrılır:**

**Birinci derece tetrasiklin renklenmesi:** Açık sarı, kahverengi veya açık gri renklenmelerdir, ağartma tedavilerine cevap verebilmektedir.

**İkinci derece tetrasiklin renklenmesi:** Renklenmeler daha koyu ve gri renktedir. Daha homojen renklenmeler olup ağartma tedavilerine yanıt verebilirler.

**Üçüncü derece tetrasiklin renklenmesi:** Renklenmeler bant veya şerit şeklindedir ve dişler koyu gri ile mavi renk gözlenmektedir. Ağartma tedavileri ile renk bir miktar açılabilir de bantlaşmalar yok olmamaktadır.

**Dördüncü derece tetrasiklin renklenmesi:** Çok koyu renklenmelerdir. Ağartma tedavileri ile sonuç alınmaz. Protetik tedavilere ihtiyaç duyulmaktadır (Alaçam & ark, 2000, Nalbant 1998).

#### **Florozis**

Dental florozis, sağlıklı bireylerde, diş gelişimi esnasında, günlük ihtiyaçtan fazla florür alınımı ile meydana gelen, mine dokusunun yapısal bozukluğudur (Egemen & Tüloğlu, 2019, Küçükeşmen & Sönmez 2009). Erişkin bireylerde günlük florür ihtiyacı vücudun her kilosu başına 0.15-0.2 mg, çocuklarda ise bu miktar 0.04 mg' dir. Literatürde, doğal içme suyu kaynaklarındaki, florür konsantrasyonunun 1 p.p.m.' in üzerine çıkmasının endemik florozis oluşumuna yol açabileceği rapor edilmiştir (Cengiz , 1996). Florürün asıl tutulumu, kalsiyuma yüksek afinite göstermeleri sebebiyle kemik ve dişlerde olmaktadır. Dental florozisin şiddeti, maruz kalınan florür miktarına, süreye, dişlerin ve kemiğin gelişim dönemine, bireyin kilosuna bağlı olarak değişim göstermektedir. Florozis, diş yüzeyleri boyunca gözlenen ince beyaz çizgilerden, kahverengimsi renklenmelere ve mine yüzeyinde oluşan çukurcuklara kadar değişen formlarda gözlenmektedir. Bireyin yaşı küçük ve kemik yapımı aktifse, florür tutulumu da fazla olmaktadır. Florür optimal dozda alındığında, mine gelişimini olumlu etkilenir, ancak optimal dozun üzerinde alındığında minenin gelişimi olumsuz etkilenir. Optimal dozun üzerinde alındığında, ameloblastlardan mine proteinlerinin sekresyonu yavaşlamaktadır ve erken mineralizasyon aşamasında salgılanan mine proteinlerinin ortamdan uzaklaştırılması gecikmektedir. Amelogeninlerin uzaklaştırılmasındaki bu gecikme, minenin, kristal gelişimini geciktirmektedir. Sonuç olarak, mineralizasyonu yeni tamamlanmış olan bu dişler, ağız ortamına sürdüklerinde organik içerikleri fazla olduğu için kolay renkleşme göstermektedir. Hafif ve orta dereceli florozis olgularında, dişlerde sadece mine dokusu etkilenirken, ileri dereceli florozis olgularında dentin dokusu da etkilenebilmektedir. Dental florozis ağartma yöntemleri ile tedavi edilebilmektedir. İleri dereceli olguların tedavisinde, dişlere, kompozit veya porselen laminate restorasyonlar da uygulanabilmektedir (Egemen & Tüloğlu, 2019, Küçükeşmen & Sönmez, 2009).

#### **Lokal Faktörlere Bağlı İç Kökenli Renklenmeler**

**Pulpa Nekrozu:** Pulpanın bakteriyel, mekanik veya kimyasal irritasyonu doku nekrozuna neden olmakta ve nekroz doku dentin tübüllerine nüfuz edebilmektedir. Ayrıca çevresindeki dentin dokusunda renk değişikliğine yol açabilen, zararlı ürünlerin salınmasına neden olabilmektedir. Bu renk değişikliği, genellikle intrakoronel ağartma ile tedavi edilebilmektedir (Plotino & ark, 2009).

**Intrapulpal Hemoraji:** Pulpal ekstirpasyon veya şiddetli diş travması pulpa odasında kanamaya neden olabilmektedir. Kan bileşenleri daha sonra dentin tübüllerine geçerek etrafındaki dentin

dokusunun renginin bozulmasına neden olmaktadır. Başlangıçta, dişlerde pembe renkte geçici bir renk değişimi gözlemlenebilmektedir. Bunu, kırmızı kan hücrelerinin hemolizi takip etmektedir. Serbest demir ile hidrojen sülfürün birleşmesi ile, siyah renkli demir sülfür oluşmaktadır. Bu ürünler, dentin tübüllerine derinlemesine nüfuz edebilmekte ve tüm dişte renk değişimine neden olabilmektedir. Travma, pulpal nekroza yol açmış ise, renk değişikliği zamanla daha şiddetli hale gelmektedir. Bununla birlikte, pulpa nekrozu gerçekleşmemiş ise diş rengi yeniden ana rengine dönebilmektedir (Plotino & ark, 2009).

**Endodontik Tedavi Sonrası Kalan Pulpa Artıkları:** Kanal tedavisi yapımı esnasında, pulpa dokusu tam olarak çıkartılamazsa pulpa artıkları parçalanmaktadır ve oluşan kan ürünleri dentin tübüllerine penetre olabilmektedir. Bu durum dişin renklenmesi ile sonuçlanmaktadır. Ayrıca yetersiz kanal giriş kavitesi açılması da pulpa boynuzlarında artık pulpa kalmasına sebep olmaktadır ve dişte renklenmeye yol açmaktadır (Plotino & ark, 2009).

**Endodontik Materyaller:** Kanal tedavisi sırasında kullanılan materyallerin, kanal içi yıkama solüsyonlarının, kanal dolum materyallerinin özellikle pulpa odasında ve diş eti kenarını seviyesinin üzerinde bırakılması diş renginin değişmesine neden olabilmektedir. Bu renklenmeleri önlemek için kök kanal dolumu tamamlandıktan sonra pulpa odası dikkatlice kontrol edilmelidir (Ahmed & Abbott 2012).

**Koronal Dolgu Materyalleri:** Kompozitler zamanla mikrosızıntı sebebi ile dişte renklenmeye yol açabilmektedir. Amalgam içeriğindeki bileşenler de dentinde koyu gri renklenmeye sebep olmaktadır. Bu boyanmaların ağartılması güçtür. Amalgam, doğal dişlerin translüsenliğinden dolayı dişin koyu görünmesine yol açmaktadır. Bu durumda, amalgam restorasyonun estetik bir materyalle değiştirilmesi sorunu çözebilmektedir (Alaçam & ark, 2000). Metal postlar, dişlerde minenin şeffaflığı ve materyalden serbest bırakılan metalik iyonlar nedeniyle renk değişikliğine neden olabilmektedir. Bu restorasyonla dişten uzaklaştırıldığında, genellikle kavite içerisinde altta koyu pigmentli dentin dokusu gözle görülmektedir (Plotino & ark, 2009).

**Kök Rezorpsiyonu:** Kök rezorpsiyonu genellikle klinik olarak asemptomatiktir ve dişlerde mine sement sınırında pembe bir renklenmeye sebep olabilmektedir (Watts & Addy, 2001).

**Yaşlanma:** Dişlerin zamanla ışığı geçirme özelliğindeki değişim, mine ve dentin dokularının her ikisini de etkilemektedir. İnsanlarda, diş minesini zamanla incelerken dokusal değişikliklere uğramaktadır. Yaşlanmayla birlikte sekonder ve tersiyer dentin yapımı artmaktadır ve pulpa odasında pulpa taşlarının birikimi gerçekleşmektedir. Tüm bunlar doğal dişin koyulaşma sürecinde etkili olmaktadır (Suliaman, 2008).

### İnternal Renklenmeler

İnternal renklenmeler, diş gelişimi tamamlandıktan sonra dış kökenli renklenmelerin dişte bulunan bir defekt yoluyla diş yapısına sızmasıyla oluşan renklenme tipi olarak tanımlanmaktadır. Bu renklenmelere sebep olan defektler gelişimsel veya kazanılmış olabilmektedir (Watts & Addy, 2001).

**Gelişimsel Defektler:** Gelişimsel defektler, mine ve dentin yoluyla ışık geçirgenliğini etkileyerek dişte renk değişimlerine sebep olmaktadır. Dişlerin erüpsiyonuyla birlikte artan mine pörözitesi ve mine defektleri dış kökenli renklenmenin mine içerisine penetre olmasına yol açabilmektedir. Dentinogenesis imperfektada olduğu gibi erken mine kaybı görülen durumlarda dentin açığa çıkabilmekte ve kromojenler dentin içerisine doğrudan girebilmekte ve renklenmeye sebep olmaktadır (Watts & Addy, 2001).

**Kazanılmış Defektler:** Dişlerde meydana gelen aşınma ve yıpranmalar, dişlerde ve destekleyici dokulardaki hastalıklar yaşam boyunca meydana gelmektedir. Bunlar direkt veya indirekt olarak diş renklenmesine yol açabilmektedir. Ek olarak, diş restorasyonlarındaki onarımlar dişlerin rengini etkileyebilmektedir (Watts & Addy, 2001).

**Diş Aşınmaları ve Diş Eti Çekilmeleri:** İnsanlarda, mine dokusunun aşınmasıyla birlikte dentin dokusu daha belirgin hale gelmektedir. Böylece kromojenlerin dişe nüfuz etmesi kolaylaşmaktadır. Dişlerde servikal bölgede meydana gelen aşınmalarda da aynı şekilde dentin dokusu açığa çıkmakta ve dişlerde renklenme kolaylaşmaktadır (Sulieman, 2008, Watts & Addy, 2001).

**Diş Çürükleri:** Diş çürüklerinin sebep olduğu renklenmeler çürüğün safhasına göre değişmektedir. Başlangıç çürük lezyonları dişin hava ile kurutulması ile görülebilen opak beyaz noktalar olarak tanımlanmaktadır. Sert ve durgun çürükler ise siyah renkte görünmektedirler (Kleter 1998).

**Restoratif Materyaller:** Dişlerde eski amalgam restorasyonların çevresinde gözlenebilen gri-siyah renk değişikliğinin, kalayın dentin tübüllerine penetrasyonundan kaynaklandığı düşünülmektedir. Kök kanal tedavisinde kullanılan öjenol içerikli patlar dişlerdeki dentin dokusunda turuncu-sarı lekelenmeye neden olmaktadır (Sulieman, 2008, Watts & Addy, 2001).

**Sonuç:** Dişlerde çeşitli nedenlere bağlı olarak oluşan renklenmelerin bireylerde psikolojik hastalıklara yol açabileceği gözlenmiştir. Güncel diş hekimliğinde, diş renklenmesinin türünün ve nedeninin bilinmesi tedavi planlaması açısından büyük önem taşımaktadır.

## Kaynakça

- Addy, M. & Moran, J. (1995) Mechanisms of Stain Formation on Teeth, in Particular Associated with Metal Ions and Antiseptics. *Advances in Dental Research*, 9(4), 450-456. Doi: 10.1177/08959374950090041601
- Ahmed, HMA & Abbott, P. (2012) Discolouration potential of endodontic procedures and materials: a review. *International Endodontic Journal*, 45(10), 883-897. Doi: 10.1111/j.1365-2591.2012.02071.x
- Alaçam, T, Uzel, İ, Alaçam, A & Aydın, M. (2000) *Endodonti*. Ankara: Barış Yayınları
- Ayna, E, Ayna, B, Hamamcı N, Çelenk, S & Bolgöl, B. (2012) Amelogenesis imperfektalı iki hastada estetik ve fonksiyonun sağlanması : olgu sunumu. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 11(2), 119-123. Doi: 10.7126/cdj.2012.1148
- Bidra, AS & Uribe, F. (2011) Successful bleaching of teeth with dentinogenesis imperfecta discoloration: a case report. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*, 23(1), 3-11. Doi:10.1111/j.1708-8240.2010.00379.x
- Bouvier, D, Duprez, JP, Morrier, JJ & Bois, D. (1996) Strategies for rehabilitation in the treatment of dentinogenesis imperfecta in a child: a clinical report. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 75(3), 238-241. Doi: 10.1016/s0022-3913(96)90478-3.
- Brook, AH, Smith, RN & Lath, DJ. (2007) The clinical measurement of tooth colour and stain. *International Dental Journal*, 57(5), 324-330. Doi: 10.1111/j.1875-595x.2007.tb00141.x
- Cengiz, T. (1996). *Endodonti*. (4. Baskı). İzmir: Barış Yayınları
- Ciftci, V, Kılavuz, S, Bulut, FD, Mungan, HN, Bisgin, A & Dogan, MC. (2019) Congenital erythropoietic porphyria with erythrodontia: A case report. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 29(4), 542-548. Doi: 10.1111/ipd.12473
- Cohlman, SQ. (1997) Tetracycline staining of teeth. *Teratology*, 15(1), 127-129. Doi: 10.1002/tera.1420150117
- Egemen, E & Tüloğlu, N. (2019) Eskişehir ilindeki çocuklarda diş çürüğü ve florozis görülme sıklığının değerlendirilmesi. *Selcuk Dental Journal*, 6(3), 297-308. Doi: 10.15311/selcukdentj.481321
- Ellingsen, JE, Eriksen, HM & Rölla G. (1982) Extrinsic dental stain caused by stannous fluoride. *European Journal of Oral Sciences*, 90(1), 9-13. Doi: 10.1111/j.1600-0722.1982.tb01518.x
- Erten Can H. (2012). *Dişlerin Ağartılması (bleaching)*. Tayfun Alaçam (Ed.), *Endodonti içinde* (s. 913-948). Ankara: Nobel Kitabevi.
- Freedman, G. (2011). *Contemporary Esthetic Dentistry (First edition)*.USA: Mosby.
- Goud, A & Deshpande, S. (2011) Prosthodontic rehabilitation of dentinogenesis imperfecta. *Contemporary Clinical Dentistry*, 2(2), 138. 117. Doi: 10.4103/0976-237X.83072
- Kargı, S, Sancak, Eİ & Özel, HE. (2020). Renkleşmelerin kombine tedavi teknikleri. *Can Dörter* (Ed.), *Diş Beyazlatma içinde* (s.56- 65). Ankara: Türkiye Klinikleri.
- Kleter, GA. (1998) Discoloration of dental carious lesions (a review). *Archives of Oral Biology*, 43(8), 629-632. Doi: 10.1016/S0003-9969(98)00048-X

Köroğlu, A, Ekrem, O & Kurtoğlu, C. (2012) Farklı tip amelogenezis imperfektalı hastaların protetik rehabilitasyonu: İki olgu sunumu. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 5, 34-39.

Küçükeşmen, Ç & Sönmez, H. (2009) Dişhekimliğinde florun, insan vücudu ve dişler üzerindeki etkilerinin değerlendirilmesi. SDÜ Tıp Fakültesi Dergisi, 15(3), 43- 53

Manuel, ST, Abhishek , P & Kundabala, M. (2010) Etiology of tooth discoloration-a review. Nigerian Dental Journal, 18(2), 56-63. Doi: 10.4314/NDJ.V18I2

Morley, J & Eubank, J. (2001) Macroesthetic elements of smile design. The Journal of the American Dental Association, 132(1), 39-45. Doi: 10.14219/jada.archive.2001.0023

Nalbant, L. (1998) Doğal diş kronlarındaki renklenme nedenleri. Gazi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 15(1-2-3), 157-161.

Plotino, G, Buono, L, Grande, NM, Pameijer, CH & Somma, F. (2008) Nonvital Tooth Bleaching: A Review of the Literature and Clinical Procedures. Journal of Endodontics, 34(4), 394-407. Doi: 10.1016/j.joen.2007.12.020

Saba, C, Solidani, M, Berlutti, F, Vestri, A, Ottolenghi, L & Polimeni, A. (2006) Black stains in the mixed dentition: a PCR microbiological study of the etiopathogenic bacteria. Journal of Clinical Pediatric Dentistry, 30(3), 219-224. Doi: 10.17796/jcpd.30.3.q1561155x22u0774

Sanchez, AR, Rogers, RS & Sheridan, PJ. (2004) Tetracycline and other tetracyclinederivative staining of the teeth and oral cavity. International Journal of Dermatology, 43(10), 709-715. Doi: 10.1111/j.1365-4632.2004.02108.x

Sengez, G & Dörter, C. (2020). Renkleşmeler ve beyazlatma mekanizması. Can Dörter (Ed), Diş Beyazlatma içinde (s. 1-7). Ankara: Türkiye Klinikleri.

Sulieman, MAM. (2008) An overview of tooth-bleaching techniques: Chemistry, safety and efficacy. Periodontol 2000, 48(1), 148-169. Doi: 10.1111/j.1600-0757.2008.00258.x

Vennila, V, Madhu, V, Rajesh, R, Ealla, KKR, Velidandla, SR & Santoshi S. (2014). Tetracycline-induced discoloration of deciduous teeth: case series. Journal of International Oral Health, 6(3), 115-119.

Watanabe, K, Shibata, T, Kurosawa, T, Morisaki, I, Kinehara, M, Igarashi S & Arisue M. (2007) Bilirubin pigmentation of human teeth caused by hyperbilirubinemia. Journal of Oral Pathology & Medicine. 28(3), 128-130. Doi: 10.1111/j.1600-0714.1999.tb02010.x

Watts, A & Addy, M. (2001). Tooth discolouration and staining: A review of the literature. British Dental Journal, 190(6), 309-316. Doi: 10.1038/sj.bdj.4800959.

Yaman BC & Tepe H. (2020). Nonvital dişlerde intrakoronal beyazlatma. Can Dörter (Ed.), Diş Beyazlatma içinde (s.49-55). Ankara: Türkiye Klinikleri.

## D Vitamininin Diabetes Mellitus Üzerine Etkisi

Nichal SALI<sup>1</sup>  
Hakan ÖZDEMİR<sup>2</sup>

### GİRİŞ

D vitamini 1920 yılında bir vitamin olarak adlandırılmıştır. Sonraki yıllarda yapılan çalışmalar ile D vitamininin, bir vitaminden çok 27 C'lu steroid yapılı bir hormon olduğu ortaya konulmuştur. D vitamini, yağda çözünen, karaciğer ve yağ dokularında depolanabilen bir vitamindir. D vitamini güneş ışığı vitamini olarak da adlandırılmış ve eksikliği dünya genelinde yaygın bir sorun haline gelmiştir (Turgut & ark., 2018).

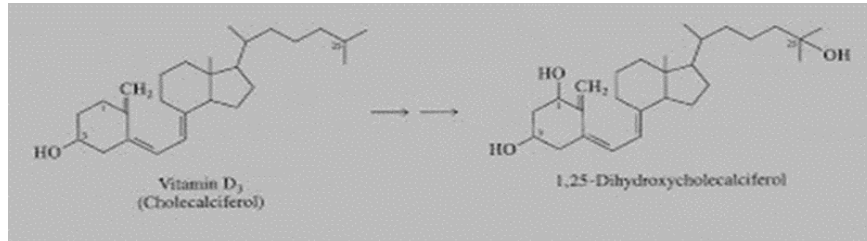
D vitamininin  $\beta$  hücrelerini doğrudan etkilediğini ve böylece Diabetes Mellitus'taki (D.M.) hücrel stres türlerine karşı  $\beta$  hücrelerini daha dirençli hale getirdiği kanıtlanmıştır. Bu sebeplerden dolayı D vitamini eksikliği D.M. riskinde artış ile ilişkilendirilmiştir (Wolden-Kirk & ark., 2011).

Bu derlemenin amacı; D vitamini ve D.M.ilişkisinin bilimsel bulgular ışığında değerlendirilmesidir.

### GENEL BİLGİLER

Vitaminler vücut için esansiyel olup, vücutta üretilmediğinden besinlerle veya ek yollarla dışarıdan alınması zorunlu olan, enzim tepkimelerinde yardımcı gibi rol oynayan maddelere verilen genel isimdir. (Yanık & ark., 2015).

D vitamini, 1920 yılında bir vitamin olarak adlandırılmıştır. (İyidir & Eroğlu Altınova, 2012). Ancak yapılan araştırmalar ile vitamin D'nin, vitaminden çok 27 C'lu steroid yapılı bir hormon olduğu ortaya konulmuştur ((Yanık & ark., 2015). D vitamini yağda eriyen vitaminler arasında bulunmakta ve güneş ışığı vitamini olarak bilinmektedir (Şekil 1) (Turgut & ark., 2018).



Şekil 1. D Vitamininin Yapısı

### D Vitaminini Kaynakları

İnsanlar, D vitaminini besinlerden ve deriden güneş ışığı etkisi ile endojen olarak sentezlemektedirler. Bunun yanı sıra tereyağı, balık yağı, yumurta sarısı, süt ve bazı sebzeler (brokoli, mantar ve maydanoz) gibi hayvansal kaynaklı yiyecekler D vitamini yönünden zengindir. Fakat hiçbir besin maddesi insan vücudunun günlük ihtiyacı karşılayacak kadar D vitamini içermez. Bu nedenle güneş ışığı temel D vitamini kaynağıdır (Yanık & ark., 2015).

### D Vitamininin Biyokimyası ve Fizyolojisi

Vitamin D biyolojik olarak aktif değildir ve yan zincirindeki farklılık nedeni ile çeşitli formlara

<sup>1</sup> Dt., Osmangazi Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Periodontoloji ABD, Eskişehir,

<sup>2</sup> Doç.Dr., Osmangazi Üniversitesi, Dişhekimliği Fakültesi, Periodontoloji ABD, Eskişehir,

sahiptir. Vücutta iki temel şekilde bulunmaktadır.

1-Kolekalsiferol (vitamin D<sub>3</sub>): D vitamininin bu formu suda çözünmez ve üç adet çift bağa sahiptir. Erime noktası 84-85 C olup, maksimum ultraviyole (UV) absorpsiyonu ise 265 nm'dir.

2-Ergokalsiferol (vitamin D<sub>2</sub>): Bu form ise 4 adet çift bağa sahip olup, kaynama noktası 121 C'dir. Çözünürlük ve UV absorpsiyon özellikleri D<sub>3</sub> ile aynıdır ((Yanık & ark., 2015).

### D Vitamininin Metabolizması

D vitaminin biyolojik olarak aktif formuna dönüşebilmesi için iki defa hidrosillenmesi gerekmektedir (İyidir & Eroğlu Altınova, 2012). Karaciğerde sentez edilen kolesterol burada 7-dehidrokolesterol'e (7-d.h.c.) çevrildikten sonra periferik kana geçerek derinin malpighi tabakasına ulaşır. Deriye penetre olan UV ışınları, deride bulunan ve inaktif yapıda olan provitamin D<sub>3</sub>'ü (7-d.h.c.) fotoliz yaparak previtamin D<sub>3</sub>'e dönüştürür. Karaciğerde 7-d.h.c. 25. C. atomunun hidrosilasyonu ile 25-hidroksi vitamin D'ye 25(OH)D dönüşür (Yanık & ark., 2015). Plazma 25(OH)D'nin yarı ömrü 1-2 haftadır ve düzeyi D vitamini miktarı hakkında bilgi vermektedir. D vitamininin dolaşımdaki major formu 25(OH)D'dir. Vitamin D'nin aktif formuna dönüşebilmesi için böbreklerde 1 alfa hidrosilaz (CYP27B1) enzimi ile 1,25 dihidroksi vitamin D'ye (1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>, Kalsitriol) dönüşmesi gerekir. Bu metabolit 25(OH)D'den 100-500 kez daha aktiftir ve bağırsaktan kalsiyum emilimini artırır. Kalsitriol yeterli düzeye ulaştığında 24 hidrosilaz enziminin salınımı artar ve böbreklerde 24,25-dihidroksi vitamin D<sub>3</sub> şekline yani inaktif metabolitine çevrilir (Yanık & ark., 2015).

### D Vitamini Eksikliği ile ilişkili Hastalıklar

D vitaminin etkisi vitamin D reseptörü sayesinde gerçekleşmektedir. Vitamin D reseptörü reseptörü en yoğun olarak bağırsak epitel hücrelerinde bulunmaktadır. D vitamini bu reseptör sayesinde nükleusa gider ve hedef genleri aktive veya inhibe eder. 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>'ün yarı ömrü 10-20 saat iken 25(OH)D'nin yarı ömrü ise 15 gündür. Aktif form 1,25(OH)<sub>2</sub>D<sub>3</sub>'nin ölçülmesi klinik pratik-te kullanışlı değildir. Serum 25(OH)D seviyesi, vücuttaki D vitamini depolarını yansıtmaktadır. Bu nedenle nütrisyonel vitamin D düzeyinin değerlendirilmesinde 25(OH)D kullanılmalıdır (Christodoulou & ark., 2013; İyidir & Eroğlu Altınova, 2012). D vitamini değerleri (Şekil 2) gösterilmiştir (Yanık & ark., 2015).

Serum 25- D Hidroksivitamin (ng/mg)	Vitamin D Durumu
≤10	Ciddi eksiklik
10-20	Eksiklik
21-29	Yetersizlik
≥30	Yeterlilik
>150	Toksik

Şekil 2. D Vitamini Seviyeleri

Yaygın olarak D vitaminin fazlalığından çok eksikliği görülmektedir. Bireylerde D vitamini eksikliği yeterli diyet alımı sağlanmadığında veya UV ışınlarına yeterli düzeyde maruz kalınmadığında oluşmaktadır. Vücudun D vitamini gereksiniminin yalnızca küçük bir bölümünü diyet ile elde edilebilmektedir ancak, çoğunluk D vitamini, 7-d.h.c. güneş ışığı UV kaynaklı dönüşüm kapsamında alınmalıdır. Bununla birlikte, bu tedarik yolu, iç mekanlarda yaşama, giyime ve güneş koruyucu kullanımına bağlı olarak güneş UV ışınına maruz kalmanın azalmasının yanı sıra UV ışınındaki coğrafi ve mevsimsel değişikliklerle sınırlıdır. (Joergensen & ark., 2010; Wolden-Kirk & ark., 2011).

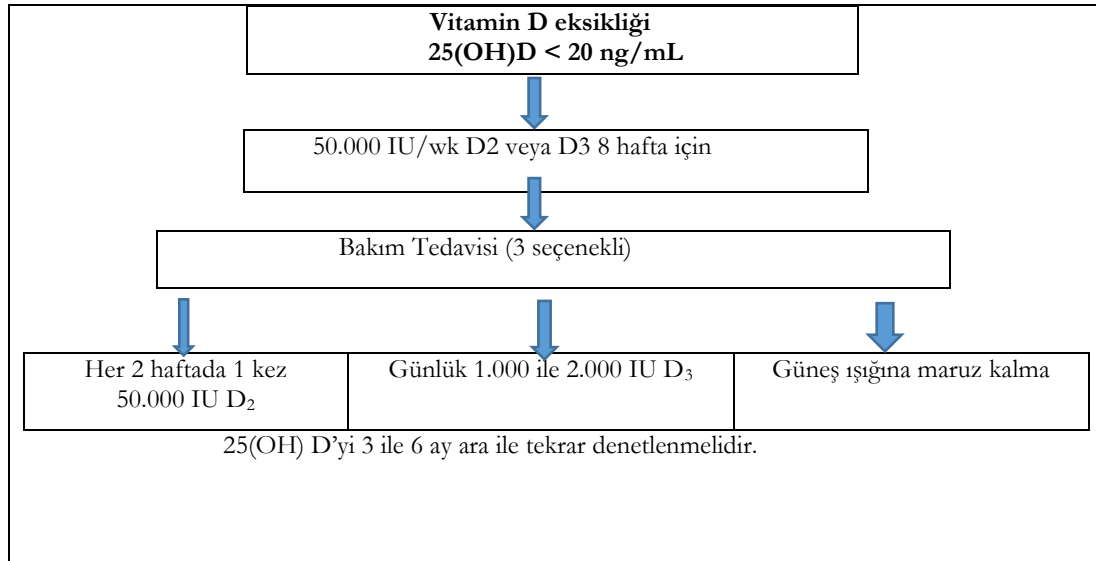
Ayrıca D vitamin eksikliğini ciltte azalmış sentez, azalmış absorpsiyon, annelerde emzirme, 25(OH)D'nin artmış üriner kaybı, genetik ve edinilmiş hastalıklar gibi çeşitli nedenleri de bulunmaktadır (Joergensen & ark., 2010; Yanık & ark., 2015).

D vitamini yetmezliği infant ve çocuklarda Rikets hastalığına yol açarken, yetişkinlerde ise osteoporoz ve ağırlı bir kemik hastalığı olan osteomalaziye neden olmaktadır. Yapılmış olan çeşitli çalışmaların sonuçlarına göre D vitamini başta kemik gelişimi olmak üzere kardiyovasküler, diabetes mellitus, çeşitli kanser tiplerinin oluşumunda önemli bir role sahipken otoimmün, enfeksiyon ve alerjik hastalıkların ise önlenmesinde etkili olmaktadır (Yanık & ark., 2015). Ayrıca düşük D vitamini seviyelerinin, genel popülasyonda kardiyovasküler hastalıklara ve kardiyovasküler mortalite riskinde artışa neden olduğu da tespit edilmiştir (Joergensen & ark., 2010). D vitamini eksikliği ile birlikte bifosfanat kullanımı olduğu durumlarda çenelerde osteonekroz riskinin arttığı çeşitli literatürlerce kanıtlanmıştır (Yanık & ark., 2015). D Vitamin eksikliği, periodontal hastalık dahil olmak üzere birçok bulaşıcı ve enflamatuvar hastalıkla da ilişkilendirilmiştir (Anbarcioglu & ark., 2018).

D vitamini eksikliği kemik sağlığının ötesinde hipertansiyon, diabetes mellitus (DM), obezite ve metabolik sendrom, sol ventrikül hipertrofisi, kalp yetmezliği, koroner kalp hastalığı, böbrek hastalığı ve mortalite gibi kardiyovasküler durumlarla ilişkilendirilmiştir (Anderson & ark., 2010).

### D Vitamin Eksikliğini Önleme ve Tedavi Yaklaşımı

D Vitamin Konseyi'ne göre, son tahminler, küresel nüfusun % 50'sinden fazlasının tüm yaş gruplarında D vitamini eksikliğini tehlikeye attığını ve bunun dünyadaki en az tahmin edilen sağlık sorunlarından birini temsil ettiğini göstermektedir. Genetik faktörlere ek olarak, insanlarda D vitamini seviyelerinin yaklaşık % 80'ni güneş ışığına maruz kalmamaktan ve yaklaşık olarak da %15'i diyet alımındaki eksiklikten kaynaklanmaktadır. D vitamini durumu enlem, mevsim, cilt pigmentasyonu, mesleği, yaş ve diyet alışkanlıklarına göre değişmektedir ve en güçlü D vitamini kaynağı güneş ışığıdır. A.B.D. hükümetinin şu andaki oral D vitamini önerisi,  $\leq 50$  yaş için günlük 200 IU, 50-70 yaş arasındakiler için günlük 400 IU ve 70 yaşından büyükler için 600 IU'dur. Balık yağı, yiyecekler içinde 100 ile 1.000 IU arasında değişen en yüksek D<sub>3</sub> vitamini içeriğine sahiptirler. D vitamini ile güçlendirilmiş süt veya portakal suyu gibi diğer kaynaklar porsiyon başına 100 IU içerirler. Genel bir kural olarak ise, günlük alınan her 100 IU D vitamini, 25(OH)D seviyesini yaklaşık 1 ng/ml arttırmaktadır. D<sub>2</sub> ve D<sub>3</sub> vitaminlerinin reçetesiz diyet takviyeleri genellikle 400-5,000 IU kapsül içermektedir. D vitamini eksikliği olan bireylerin tedavisine 8-12 haftalık bir süre boyunca haftada 50.000 IU D<sub>2</sub> veya D<sub>3</sub> ile başlamalıdır (Şekil 3) (Anand, Chandrasekaran & Rajput NS, 2013).



Şekil 3. D vitamini eksikliği ve tedavi yaklaşımı

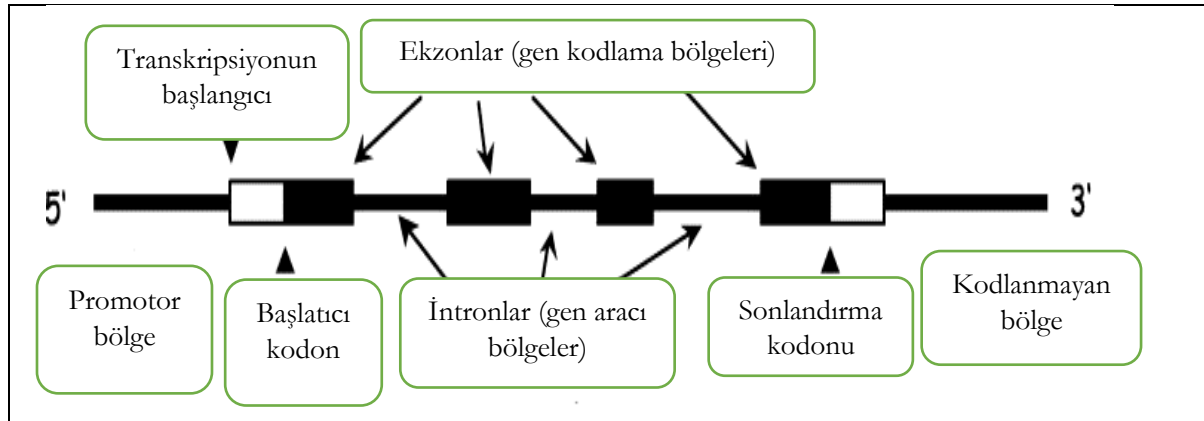
Bifosfonatlar, osteoporozlu hastaların çoğunda, omurga, kalça ve diğer vertebral olmayan iskelet bölgelerindeki kırık riskini azaltmada etkinliği kanıtlanmış birinci basamak tedavidir. Ayrıca,



bifosfonatlar morbiditede önemli bir azalma ve sağ kalımda artış ile ilişkilendirilmektedir. Bu tedavi osteoklast popülasyonlarında hücre ölümüne neden olur ve bunun sonucunda osteoporozda kemik emiliminin azalması ve mineralizasyon kaybının azalması, ancak aynı zamanda diş cerrahisi ile birlikte çene osteonekrozu riskinin artmasıyla da ilişkilendirilmektedir. Ayrıca, nihai takviyeleri almadan önce, bifosfonatlarla tedavi gören hastalarda D vitamini serum seviyelerini doğrulamak gerekmektedir. Hastalar ameliyattan bir hafta önce ve bir hafta sonra D vitamini takviyesi ile birlikte koruyucu antibiyotik tedavisi almalıdırlar. D vitamini alımı, bifosfonatlarla yapılan tedavinin yanı sıra, osteonekroz oluşumunu önleyebilmekte ve bu patolojiye bağlı semptomların ve bulaşıcı komplikasyonların azalmasına katkıda bulunabilmektedir (Martelli & ark., 2014).

### D Vitamini Gen Polimorfizmi

Doğadaki canlıların tümüne yakın kısmının genetik materyali deoksiribonükleik asit (D.N.A.)'dir. Birbirini tamamlayıcı ikili sarmal yapıda uzun bir polimer olan DNA'nın temelini şeker ve fosfat tekrarları oluşturmaktadır. Fosfatlar, deoksiriboz yapısındaki şekere 3' ve 5' hidroksil gruplarından bağlanmaktadır. Şekerin 1' bölgesine ise nitrojen içeren nükleotid bazları bağlanmaktadır. Bu bazlardan adenin (A) ve guanin (G) purin yapısında, sitozin (C) ve timin (T) ise primidin yapısındadır. Nükleotid baz çiftlerinin farklı diziler halinde sıralanması ile genetik bilgi oluşmaktadır. Bir bireyin taşıdığı tüm genler "Genom" olarak adlandırılırken, bu gen havuzunda genlerin bir ya da daha fazla biçimi bulunmaktadır ve bir genin belirli bir kromozomal alanda (lokus) haritalandığı bölge "Allel" olarak adlandırılmaktadır. Genetik çeşitliliği tanımlamak için ise "heterozigotluk" ve "polimorfizm" tanımları kullanılmaktadır. Bireylerin heterozigot olduğu, genlerin yüzdesi veya oranı ile tanımlanır. Her gen lokusu, bir allelin birbirinin aynı kopyasını (homozigot) ya da farklı iki allelin birer kopyasını (heterozigot) taşımaktadır. Genom üzerindeki bir bölgenin popülasyondaki bireylerde anlamlı oranda çeşitlilik göstermesine ise "Polimorfizm" denilmektedir. İnsan geninde polimorfizmin gelişebileceği bir veya birkaç bölge bulunmaktadır (Şekil 4) (Akçaka Ö, 2010).



Şekil 4. İnsan Geninin Genel Yapısı ve Polimorfizmin Gelişebileceği Bölgeler

VDR, transkripsiyonel düzenleyici faktör işlevi yapan bir süper aileye aittir. VDR'yi şifreleyen gen, 12. kromozom (12q13.11) üzerinde bulunmaktadır ve iki promotör bölgesini, sekiz protein kodlayan eksonu ve altı çevrilmemiş eksonu kapsadığı tespit edilmiştir. VDR geni, üçü 3' ucunda bulunan ve Bsm I, Apa I (intron 8) ve Taq I (ekson 9) kısıtlama enzimleri kullanılarak kısıtlayıcı fragman uzunluk polimorfizmleri (R.F.L.P.) ile saptanabilen 4 polimorfik bölge içermektedir. VDR polimorfizmlerinin romatoid artrit, enflamatuar bağırsak hastalığı, multipl skleroz, tip I diabetes mellitus ve mikrobiyal enfeksiyona (periodontal hastalık) duyarlılığı arttırdığı tespit edilmiştir (Martelli & ark., 2014).

VDR gen polimorfizmlerinin, değiştirilmiş gen ekspresyonu veya gen fonksiyonu ile ilişkili olduğu bildirilmiş ve bu bağlamda dört VDR gen polimorfizmi, T.1.D.M. ile tutarsız sonuçlarla olan ilişkileri nedeniyle birçok farklı popülasyonda (Hindistan, Japonya, İran ve Finlandiya dahil)

çalışılmıştır. Güney Hindistan'dan yapılan bir çalışma, VDR geninin b-allelinin Bsm I polimorfizminin T.1.D.M. ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Bununla birlikte, Finlandiya'daki hastalarda VDR gen polimorfizmleri ile T.1.D.M. arasında bir ilişki bulunamamıştır. Buna karşın, Şili'deki hastalarda üç VDR gen polimorfizmi ve T.1.D.M. arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Sudan'dan gelen veriler iki VDR gen polimorfizminin (Bsm I ve Taq I) T.1.D.M. ile ilişkisini göstermiştir. Pakistan'dan yapılan bir çalışmada ise VDR gen polimorfizmleri Fok I ve Apa I, T.1.D.M. ile ilişkili bulunmuş fakat Taq I polimorfizmi ile ilişki bulunamamıştır. Çin popülasyonunda, Tayvan'da, Suudi Arabistan'da, Kore'de ve İspanya'da VDR gen polimorfizmleri ile T.1.D.M. arasında pozitif bir ilişki olduğu bildirilmiştir. Bununla birlikte, bu pozitif ilişkilerin aksine, Danimarka'daki bir çalışma, D vitamini metabolizma genlerinde T.1.D.M. ile genetik çeşitlilik arasında ilişki olmadığını bildirmiştir (Rasoul & ark., 2019).

## DİABETES MELLİTUS

### Diabetes Mellitus Tanımı ve Sınıflandırılması

Diabetes Mellitus insülin sekresyonunda, insülin etkisinde veya her ikisinde meydana gelen kusurlardan kaynaklanan hiperglisemi ile karakterize bir grup metabolik hastalıkları temsil etmektedir. D.M ve buna bağlı komplikasyonlar, dünyanın en önemli ve endişe verici kronik sağlık problemlerinden bazıları olup, yaklaşık 415 milyon kişiyi etkilemektedir (Agrawal & ark., 2019).

Hastalığın tanılmasının yapılabilmesi için açlık kan şekeri (A.K.Ş.) ölçümü, tokluk kan şekeri ölçümü veya Oral Glikoz Tolerans Testi (O.G.T.T.) uygulanmaktadır. A.K.Ş. ölçümü 100-125 mg/dL olması gizli şeker (pre-diyabet) sinyalidir. A.K.Ş. ölçüm sonucunun  $\geq 126$  mg/dL, tokluk kan şekerinin  $\geq 200$ mg/dL olması diyabetin varlığını göstermektedir. Ayrıca 2 kez A.K.Ş.  $\geq 126$  mg/dL veya 2 kez tokluk kan şekerinin  $\geq 200$ mg/dL olması da diyabet tanısı koydurmaktadır. D.M. hastalığı 2 çeşittir; tip1 diyabet (T.1.D.M.) % 5–10 ve tip 2 diyabet (T.2.D.M.) (~% 90-95) (Rasoul & ark., 2019).

Çocuklarda en sık görülen ikinci kronik hastalığı olan T.1.D.M. öncelikle genç nüfusu etkilemektedir. T.1.D.M' nin gelişimi sırasında, bağışıklık sistemi vücudun kendi beta hücrelerini endokrin pankreasta uygunsuz bir şekilde hedeflemektedir. Buna bağlı olarak insülin üretme ve salgılama kabiliyeti giderek azalmaktadır. Beta hücrelere karşı gerçekleşen otoimmün saldırı fonksiyonel bozulmaya, endoplazmik retikulumda strese ve nihayetinde apoptoza neden olmaktadır. Bu durumun oluşumuna bazı genetik ve çevresel faktörlerin sebep olduğuna inanılmaktadır. Yapılan insan ve hayvan model çalışmalarında, T.1.D.M'in gelişiminin çevresel risk faktörü olarak D vitamininin eksikliği ile bağlantılı olabileceği savunulmaktadır (Wolden-Kirk & ark., 2011). T.1.D.M, etkilenen kişiyi eksojen insüline bağımlı kılan pankreas beta hücrelerinin seçici otoimmün yıkımının neden olduğu düşünülen kronik çok faktörlü bir hastalıktır (Rasoul & ark., 2019).

Geçmişten bu yana yaşlı popülasyonunda ortaya çıkan bir hastalık olarak tanımlanmış olan T.2.D.M, günümüzde muhtemelen yaşam tarzındaki küresel değişikliklerin bir sonucu olarak, gençleri ve hatta çocukları da etkilemektedir. T.2.D.M'nin gelişimi, birkaç yıl boyunca kademeli olarak glikoz toleransının kötüleşmesiyle karakterize edilmektedir (Weyer & ark., 1999). T.2.D.M. durumunda, beta hücrelerinin salgılama kabiliyeti, fonksiyonel beta hücre kütlesi ve kas gibi hedef dokulardaki insülin duyarlılığı tehlikeye girmektedir. İnsülin direnci başlangıçta artan bir insülin sekresyonu ile telafi edilmekte ancak sonuçta endokrin pankreas, bozulmuş glikoz toleransı (I.G.T.) ve diyabetle sonuçlanan bu artan iş yüküne ayak uyduramamaktadır. Bununla birlikte, T.2.D.M. patogeneğinde insülin direnci, beta hücre disfonksiyonu ve beta hücre kitlesindeki azalma sırası anlaşılammıştır. T.2.D.M. ile ilişkili olduğu öne sürülen sayısız risk faktörlerinden biri, öncelikle insanlardaki gözlemsel çalışmalarla araştırılan bir ilişki olan D vitamini eksikliğidir (Wolden-Kirk & ark., 2011).

### **Diabetes Mellitus Belirtileri**

T.2.D.M. 4 ana metabolik anormallik ile karakterize edilmektedir. Bunlar; şişmanlık, bozulmuş insülin etkisi, insülin salgılama disfonksiyonu ve artmış endojen glikoz çıkışı (E.G.O.)'dır. Her ne kadar bu anormalliklerin ilk 3'ünün diyabetin başlamasından önce çoğu insanda mevcut olduğuna dair önemli kanıtlar olsa da geliştikleri sekans ve normal glukoz toleransından (N.G.T.), bozulmuş glikoz toleransı (I.G.T.) ilerlemesine göreceli olarak katkıları bulunmaktadır. Ayrıca D.M. hızlı ve istemsiz kilo kaybı, halsizlik ve yorgunluk hissi, yaraların normalden daha geç iyileşmesi, ciltte kuruluk ve kaşıntı, sık idrara çıkma, aşırı su içme isteği, normalden fazla yemek yeme fakat doymama hissi ve ağızda kuruluk, aseton benzeri bir koku oluşumu ve his kaybı gibi belirtilerle kendini gösterebilmektedir (Weyer & ark., 1999).

### **D VİTAMİNİ VE DİABETES MELLİTUS**

Diyetteki D vitamini takviyesi, T.1.D.M. riskinde azalma ile ilişkilendirilmiştir. D vitamininin çocuklarda sık görülen kronik hastalıklardan olan T.1.D.M'in daha bebeklik çağında iken diyette yeterli desteğinin sağlanmasıyla hastalığın insidansındaki artış eğilimini tersine çevrildiği kanıtlanmıştır. Bebeklik dönemindeki faktörler sonraki yaşamda diyabet gelişme riskini etkileyebilmektedir. Büyük bir vaka kontrol çalışmasının sonuçları erken çocukluk döneminde D vitamini desteğinin T.1.D.M.'yi önleyebileceğini göstermektedir. Başka bir çalışmada da gebelikte morina karaciğer yağı maternal kullanımı ile çocuklarda T.1.D.M. sıklığı arasında ters bir ilişki bulunmuştur (Hypponen & ark., 2001).

D vitamini eksikliğinin T.1.D.M' de rol oynadığı hipotezi, T.1.D.M. insidansının mevsimsel bir patern izlediğini bildiren raporlarla desteklenmektedir. Ek olarak, enlem derecesinin ve U.V. ışınımının T.1.D.M. insidansını etkilediği de bildirilmektedir. Ayrıca, bir dizi gözlem çalışması D vitamini eksikliği ile T.1.D.M. prevalansı arasında dünya çapında bir ilişki olduğunu da ortaya koymaktadır. İsviçre'de gerçekleştirilen bir çalışma da ise, T.1.D.M' li 129 denegın % 60,5'nin D vitamini eksikliği olan vakalarda benzer bir eğilim gösterdiği bildirilmiştir. Benzer şekilde, Amerika, Avustralya ve Katar popülasyonlarında T.1.D.M' li çocuklarda ve ergenlerde diyabetik olmayan bireylere kıyasla D vitamini eksikliği prevalansını arttırdığı kanıtlanmıştır (Wolden-Kirk & ark., 2011).

Deneyisel kanıtlar D vitamininin T.1.D.M. yanı sıra T.2.D.M. karşı savunmasında rol oynayabileceğini göstermektedir. Epidemiyolojik veriler D vitamini eksikliği ile hem T.1.D.M. hem de T.2.D.M. insidansının artması arasında bir bağlantı kurmaktadır, oysa erken ve uzun süreli D vitamini takviyesi bu hastalıkların riskini azaltabilmektedir. D vitamininin koruyucu etkilerine, bağışıklık sistemi ve kalsiyum homeostazı gibi çeşitli bileşenlerin düzenlenmesi aracılık etmektedir. Bununla birlikte, artan miktarda kanıt D vitamininin beta hücrelerini doğrudan etkilediğini ve böylece T.1.D.M. ve T.2.D.M. sırasında karşılaşılan hücrel stres türlerine karşı bu hücreleri daha dirençli hale getirdiğini göstermektedir. Tüm bu sebeplerden dolayı D vitamini eksikliği, T.1.D.M. ve T.2.D.M. riskinde artış ile ilişkilendirilmiştir. D vitamini eksikliği ve tedavisinin bazal insülin sekresyonu üzerindeki etkisi tartışmalıdır. Bazı araştırmacılar etkisiz kaldığını bildirirken diğer araştırmacılar ise in vitro olarak bazal insülin sekresyonu boyunca bir stümilasyon gösterdiğini savunmaktadırlar (Wolden-Kirk & ark., 2011).

D vitamini inflamasyonla ilişkili sitokinlerin ekspresyonunu etkilemekte ve birçok kronik enflamatuvar hastalıkta önemli rol oynamaktadır. Kalsiyum, D vitamini ile birlikte, insüline duyarlı dokulardaki insülin aracılı hücre içi işlemler için gerekli olmaktadır. İnsülin sekresyonu kalsiyuma bağımlı bir süreçtir ve kalsiyum akışındaki değişikliklerin  $\beta$ -hücre salgılama fonksiyonu üzerinde olumsuz etkileri görülebilmektedir. Yetersiz kalsiyum alımı veya D vitamini yetersizliği, özellikle hücre dışı ve hücre içi kalsiyum havuzları arasındaki dengeyi değiştirip, glikoz yüküne cevap olarak normal insülin salınımını engelleyebilmektedir. Dolayısıyla, değişmiş D vitamini ve kalsiyum homeostazı, T.2.D.M'ye sebep olan faktörlerden olabilmektedir (Agrawal & ark., 2019).

Ayrıca, D vitamini ile ilişkili anahtar genlerdeki bazı polimorfizmlerin T.1.D.M. ile bağlantılı olduğu belirlenmiştir. Bir İngiliz vaka kontrol çalışmasında, CYP27B1 enzimi gen varyasyonları T.1.D.M. ile ilişkilendirilmiştir. CYP27B1'e ek olarak, 7-dehidrokolesterol redüktaz (D.H.C.R.7.) ve CYP2R1 gibi diğer D vitamini metabolize edici enzimleri kodlayan genlerdeki polimorfizmlerde T.1.D.M. ile ilişkilendirilmiştir (Wolden-Kirk & ark., 2011).

Kış ve ilkbahar aylarında kötüleşen sağlıklı ve T.2.D.M' li bireylerde mevsimsel bir glisemik kontrol değişimi gözlenmiştir, bu da en azından glikoz homeostazında ve T.2.D.M' de D vitamini sinyalleşmesinde kısmi bir rol olduğunu göstermektedir. Buna paralel olarak, aktif güneşe maruz kalma alışkanlığına sahip Güney İsveçli kadınlarda, D vitamini durumuyla ilişki olduğunu gösterebilecek % 30 daha düşük T.2.D.M. riski tespit edilmiştir. Bunun aksine, D vitamini eksikliği ile T.2.D.M. veya glikoz durumu arasındaki ilişki, yaşlı İngiliz popülasyonunda kanıtlanamazken, 2 465 Kafkas erkek ve kadın üzerinde yapılan bir çalışmada ise 25(OH)D<sub>3</sub>'un seviyeleri  $\geq 80$  nmol / L olan deneklerin, 25(OH)D<sub>3</sub> seviyelerinin  $< 37$  sahip kişilerle karşılaştırıldığında diyabet olması olasılığının %50 olduğu tespit edilmiştir (Wolden-Kirk & ark., 2011).

İnsülin sekresyonu ve glukoz toleransı, D vitamini sinyalleşmesinde yer alan genlerin belirli alel varyasyonlarından etkilenebilmektedir. Pima Hintlilerinde GC genini içeren kromozomal bölgedeki varyasyonlar, glukoz toleransı, açlık plazma insülin konsantrasyonları veya T.2.D.M. ile bağlantılı bulunmuştur. VDR genindeki genetik varyasyonlar, bir Alman çalışmasında genç fiziksel olarak aktif olmayan erkeklerde açlık kan şekeri seviyeleri ile insülin sekresyonu ilişkilendirilmiştir. Buna karşın, VDR polimorfizmleri yaşlı Kafkas yetişkinlerinde ve Fransız Kafkasyalılarda T.2.D.M. riskini etkilememiştir (Wolden-Kirk & ark., 2011).

Genel olarak, D vitamini eksikliğinin T.2.D.M. gelişiminde olası bir risk faktörü olduğunu gösteren kanıtlar vardır. Ancak, sonuçlar çalışmalar arasında ve farklı etnik gruplar arasında önemli farklılıklar göstermektedir (Wolden-Kirk & ark., 2011).

T.1.D.M' in önlenmesinde ve tedavisinde D vitamininin etkinliği farklı çalışmalarda araştırılmıştır. Örneğin, Avrupa Topluluğu tarafından finanse edilen büyük ölçekli bir vaka kontrol çalışmasında, erken çocukluk döneminde belirtilmemiş dozlarda D vitamini takviyesi alan çocuklarda T.1.D.M. insidansının azaldığını bildirmiştir. Benzer şekilde, Finlandiya'da yapılan çalışmada, bir yıllık takipten sonra T.1.D.M. riskinin, bir yaşına kadar günlük 2000 IU (400 IU=10 µg) D vitamini alan çocuklarda % 80 oranında azaldığı saptanmıştır (Hypponen & ark., 2001).

T.1.D.M' nin D vitamini eksikliğinden kaynaklanan riskinin yıllar içinde arttığını gösteren kanıtlar bulunmaktadır. D vitamininin insan makrofajlarını aktive ettiği, antijen sunan hücre olgunlaşmasının dendritik hücre farklılaşmasını olumsuz yönde etkilediği ve immün hücrelerle etkileşerek sitokin üretiminin düzenlenmesinde rol oynadığı ve bu nedenle de immün sistem değiştirici olarak kabul edilebileceği bildirilmektedir. Ayrıca, D vitamini uygulamasının obez olmayan diyabetik farelerde T.1.D.M' ye karşı koruyucu bir etkisi olduğu gösterilmiştir. Yapılan çalışmalar da, erken çocukluk döneminde D vitamini diyetinin alımının T.1.D.M. riskini azalttığını göstermiştir (Rasoul & ark., 2019).

Norveç'te yapılan bir çalışmada ise, D vitamini desteğinin T.1.D.M. üzerindeki etkisini doğrulanamamıştır. Buna karşın Wolden ve arkadaşları yaptığı çalışmalarla çocuklukta D vitamini desteğinin T.1.D.M.gelişimine karşı koruma sağladığına dair kanıtlar sunmaktadır (Wolden-Kirk & ark., 2011).

Hypponen ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya göre dozuna bakmaksızın D vitamini alan çocukların T.1.D.M. oranının, D vitamini almayanlara göre daha düşük olduğu saptanmıştır. Düzenli olarak D vitamini desteği alan çocuklarda, çocuk en azından önerilen dozu almışsa, T.1.D.M. riskinin % 80'e kadar azaldığı tespit edilmiştir. Ayrıca araştırmanın sonuçlarına göre

T.1.D.M. gelişiminin yaşamın ilk yılında düşük D vitamini alımı ve raşitizm belirtileri ile ilişkili olduğu bulunmuştur. T.1.D.M. otoimmün bir hastalık olarak değerlendirilirken D vitamini ise lenfosit proliferasyonunu ve sitokin üretimini azaltarak immünsüpresif bir ajan yani bağışıklığı baskılayıcı bir madde olarak görülmektedir. Bu sebeple D vitamini kullanımı yani immünosüpresif tedavi ile T.1.D.M'nin ilerlemesi yavaşlatılabilmekte ya da önlenebilmektedir (Hypponen & ark., 2001).

D vitamini polimorfizmi ve T.1.D.M. arasındaki ilişkiyi saptamak için yapılan bir diğer çalışmada ise, T.1.D.M. hastaları ve kontrolleri arasında iki VDR gen polimorfizminin (Fok I ve Taq I) genotipleri arasında istatistiksel olarak anlamlı farklar tespit edilmiştir. Buna karşılık, VDR geni Apa I ve Bsm I polimorfizmleri T.1.D.M. ile ilişkilendirilememiştir (Rasoul & ark., 2019).

Gagnon ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma ise diyetel kalsiyum alımlarının değil, daha yüksek serum 25(OH)D konsantrasyonlarının, Avustralyalı yetişkinlerinde 5 yılda T.2.D.M. gelişme riskinin azalmasına neden olduğunu saptamıştır. Araştırma sonuçlarına göre serum 25(OH)D seviyesindeki her 25 nmol / L'lik artış, T.2.D.M. % 22-29'luk bir risk azalmasıyla ilişkilendirilmiş ve 5 yıl boyunca T.2.D.M. geliştirme riskinde % 57 ve % 44 oranında azalma olduğu tespit edilmiştir. Böylece D vitamini eksikliğinin T.2.D.M. geliştirme riskinde artışla ilişkili olduğu gösterilmiştir. Bu sonuçlar şöyle açıklanabilmektedir: yapılan çalışmalarda, D vitamininin doğrudan D vitamini reseptörünün pankreas  $\beta$ -hücreleri ve insüline duyarlı organlarda aktifleştirilmesi yoluyla, dolaylı olarak ise kalsiyum homeostazının düzenlenmesi yoluyla insülin sekresyonu ve duyarlılığı üzerinde olumlu etkisine sahip olduğunu bildirmekte ve düşük D vitamini statüsünün T.2.D.M. gelişimi için risk faktörü olduğu hipotezini desteklemektedir. Çünkü in vitro çalışmalardan elde edilen kanıtlar, D vitamininin insülin reseptörü ekspresyonu, inflamasyon modülasyonu ve adiponektin seviyeleri üzerindeki doğrudan uyarıcı bir etkiyle insülin duyarlılığını değiştirebileceğini göstermektedir (Gagnon & ark., 2011).

Çoğu doku sadece D vitamini reseptörlerine değil, 25(OH)D'yi aktif forma dönüştürmek için gereken hidroksilaz enzimine (1,25-dihidroksivitamin D) de sahiptir. Bu nedenle, D vitamini kalsiyum homeostazı ve kemik metabolizmasında yer almayan dokularında etkileyebilmektedir. D hipovitaminozu uzun süredir glukoz intoleransı için bir risk faktörü olarak düşünülmektedir. T.2.D.M' li hastalarda 25(OH)D konsantrasyonu diyabetik olmayan kontrol deneklerine göre daha düşük tespit edilmiştir. T.2.D.M' li kadınlarda yüksek oranda hipovitaminoz D prevalansı saptanmış ve 25(OH)D konsantrasyonu diyabet riski olan hastalarda D.M. riski olmayanlara göre daha düşük değerlerde ölçülmüştür. Bu nedenle D vitamini, T.2.D.M' in patogenezinde, insülin duyarlılığını veya hücre fonksiyonunu veya her ikisini de etkileyerek rol oynayabilmektedir. Chin ve arkadaşlarının çalışma verilerine göre glukoz toleranslı deneklerde, 25(OH)D konsantrasyonunun insülin duyarlılığı ile pozitif bir ilişkiye ve hücre fonksiyonu üzerinde olumsuz bir etkiye sahip olduğu tespit edilmiştir. Bu nedenle, D vitamini eksikliği T.2.D.M. ve metabolik sendrom için bir risk faktörü olarak görülebilmektedir (Chiu & ark., 2004).

D vitamini ve T.2.D.M. arasındaki ilişkiyi saptamak için yapılan bir diğer çalışmada ise toplam D vitamini alımı ile T.2.D.M. riski arasında anlamlı bir ters ilişki olduğu gözlemlenmiştir. Günde 800 IU veya daha fazla D vitamini tüketen kadınların, günde <200 IU tüketen kadınlara kıyasla diyabet gelişimi için % 23 daha düşük risk altında olduğu belirlenmiştir. Hem D vitamini hem de kalsiyum için, diyet yerine takviyelerden alınan alımlar, T.2.D.M. riskinin daha düşük olmasıyla önemli derecede ilişkilendirilmiştir (Pittas & ark., 2006).

## SONUÇ

Biyolojik olarak aktif D vitaminin, kalsiyum homeostazındaki rolünün yanı sıra, anti-enflamatuar etkisi nedeniyle güçlü bir immüno-modülatör olduğu gösterilmiştir. D vitaminin, monositlerin veya makrofajların güçlü antibiyotik aktivitesine sahip peptid salgılamasını uyarmakta

olduğu saptanmıştır. Bu nedenle D vitamini eksikliğinin diyet veya takviye yoluyla giderilmesi kronik hastalık prevalansı üzerinde faydalı bir etkiye sahip olabilir. Böylece kronik hastalıkların prevalansını azaltmada güvenli, etkili ve ucuz bir yöntem sağlanmış olacaktır.

## KAYNAKÇA

Agrawal AA, Kolte AP, Kolte RA, Chari S, Gupta M, Pakhmode R. 2019. Evaluation and comparison of serum vitamin D and calcium levels in periodontally healthy, chronic gingivitis and chronic periodontitis in patients with and without diabetes mellitus - a cross-sectional study. *Acta Odontologica Scandinavica*, 77(8), 592-599

Akçaka Ö BN. 2010. Periodontal Hastalıklarla İlişkili Genler ve Gen Polimorfizimleri. *Ege Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, 31,83-93.

Anand N, Chandrasekaran SC, Rajput NS. 2013. Vitamin D and periodontal health: Current concepts. *J Indian Soc Periodontol*, 17(3), 302-308.

Anbarcioglu E, Kirtiloglu T, Ozturk A, Kolbakir F, Acikgoz G, Colak R. 2019. Vitamin D deficiency in patients with aggressive periodontitis. *Oral Dis*, 25(1), 242-249.

Anderson, J. L., May, H. T., Horne, B. D., Bair, T. L., Hall, N. L., Carlquist, J. F., Intermountain Heart Collaborative Study, G. 2010. Relation of vitamin D deficiency to cardiovascular risk factors, disease status, and incident events in a general healthcare population. *Am J Cardiol*, 106(7), 963-968. doi:10.1016/j.amjcard.2010.05.027

Chiu KC, Chu A, Go VL, Saad MF. 2004. Hypovitaminosis D is associated with insulin resistance and beta cell dysfunction. *Am J Clin Nutr*, 79(5), 820-825.

Gagnon C, Lu ZX, Magliano DJ, Dunstan DW, Shaw JE, Zimmet PZ, Sikaris K, Grantham N, Ebeling PR, Daly RM. 2011. Serum 25-hydroxyvitamin D, calcium intake, and risk of type 2 diabetes after 5 years: results from a national, population-based prospective study (the Australian Diabetes, Obesity and Lifestyle study). *Diabetes Care*, 34(5), 1133-1138.

Hypponen E, Laara E, Reunanen A, Jarvelin MR, Virtanen SM. 2001. Intake of vitamin D and risk of type 1 diabetes: a birth-cohort study. *Lancet*, 358(9292), 1500-1503.

İyidir, Ö. T., & Eroğlu Altınova, A. 2012. Vitamin D and Diabetes Mellitus. *Turkish Journal of Endocrinology and Metabolism*, 16(4), 89-94. doi:10.4274/Tjem.1968

Joergensen C, Gall MA, Schmedes A, Tarnow L, Parving HH, Rossing P. 2010. Vitamin D levels and mortality in type 2 diabetes. *Diabetes Care*, 33(10), 2238-2243.

Martelli FS, Martelli M, Rosati C, Fanti E. 2014. Vitamin D: relevance in dental practice. *Clin Cases Miner Bone Metab*. 11(1), 15-19.

Pittas AG, Dawson-Hughes B, Li T, Van Dam RM, Willett WC, Manson JE, Hu FB. 2006. Vitamin D and calcium intake in relation to type 2 diabetes in women. *Diabetes Care*, 2006;29(3), 650-656.

Rasoul MA, Haider MZ, Al-Mahdi M, Al-Kandari H, Dhaunsi GS. 2019. Relationship of four vitamin D receptor gene polymorphisms with type 1 diabetes mellitus susceptibility in Kuwaiti children. *BMC Pediatr*, 19(1), 71.

Turgut CT, Palancioğlu A, Yaltirik M. 2018. Vitamin D and It's Importance in Oral Health. *Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences*, 24(3), 239-247.

Weyer C, Bogardus C, Mott DM, Pratley RE. 1999. The natural history of insulin secretory dysfunction and insulin resistance in the pathogenesis of type 2 diabetes mellitus. *J Clin Invest*, 104(6), 787-794.

Wolden-Kirk H, Overbergh L, Christesen HT, Brusgaard K, Mathieu C. 2011. Vitamin D and diabetes: its importance for beta cell and immune function. *Mol Cell Endocrinol*, 347(1-2), 106-120.

Yanık S, Keskinrüzgar A, Aras MH, Çetiner S. 2015. Vitamin D'nin Biyolojik Önemi ve Diş Hekimliği ile Olan İlişkisi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 2015, 25(1), 128-134.



## Çene Cerrahisi ve Ağız Sağlığında D Vitaminin Etkisinin Toplumsal Cinsiyet Şeması Çerçevesinde İncelenmesi

İlhami Sancar ŞİMŞEK<sup>1</sup>

### Giriş

Ağız sağlığı ve çene cerrahisi hem bireylerin yaşam kalitelerinin bir göstergesi, hem de genel anlamda toplumsal gelişmişliğin göstergesidir. Ağız sağlığına dikkat eden toplumlar genellikle ekonomik anlamda refah düzeyi yüksek olan, daha yüksek eğitim ve sosyal statüye sahip olan kesimlerdir. Sadece ülke bazında değil, ülke içerisinde de, iş grupları ve sosyal sınıflar arasından ağız ve diş sağlığına daha fazla dikkat eden kesimin, toplum içerisinde refah seviyesinden daha fazla pay alan ve eğitim düzeyi yüksek kişiler olduğunu ifade etmek mümkündür. Bu noktada, ağız sağlığı ve çene cerrahisinin yüksek maliyetleri ve malzeme ile materyal bakımından dışa bağımlılıklarının da etkili olduğunu ifade etmek gerekir.

Yine hem eğitim ve gelir ile ilişkili olan, hem de ağız ve çene cerrahisi ile ilişkili olan bir diğer konu ise beslenme ve vitamin alımı konularıdır. Beslenme yine ekonomik imkanlar ve olanaklar ile ilişkili görünse de, aslında sağlık bilinci ve sağlık okuryazarlığı ile toplumsal yapının etkisi daha fazladır. Zira yüksek gelir ya da düşük gelirden ziyade, işlenmiş ve işlenmemiş ürünler, sağlığa zararlı ve yararlı ürünler gibi ayrımlarda, ekonomi ikinci planda gelmektedir. Daha da ileri gidilerek, genel anlamda sağlığa yararlı ve vitamin değeri yüksek sebze, meyve gibi besinlerin, sağlığa zararlı olduğu rapor edilen işlenmiş gıda, fast food gibi besinlerden daha uygun fiyatlarda olduğunu ifade etmek mümkündür. Dolayısıyla, genel anlamda beslenmeyi ve vitamin yetersizliğini doğrudan ekonomik olanaklar ile ilişkilendirmemek gerekir. Düşük gelirli olan bir kesimde, belli vitaminlere erişim zor olabilir. Ancak yüksek ekonomik gelire sahip olan kesimde de, zararlı besinlere erişim daha kolaydır. Bu nedenle, beslenme ve vitamin alımı konularını daha çok bireylerin bilinç düzeyleri ile ilişkilendirmek ve eğitim ile bağdaştırmak daha doğru olacaktır.

Vitaminler arasında alımı en fazla dışa bağımlı olan ve ağız ile çene cerrahisini en fazla etkileyenlerin başında D vitamini gelmektedir. D vitamini vücutta kemiklerin oluşumundan bağışıklık sistemine kadar birçok alanda önemli kabul edilen ve birçok hastalıkla ilişkilendirilen bir vitamindir. Özellikle güneş aracılığı ile D vitamininin vücuda alınması nedeniyle, kapalı toplumlar ya da güneşlenme düzeyinin düşük olduğu toplumlarda D vitamini takviyesi oldukça önemli görülmektedir. Ancak toplumsal cinsiyet şemasının, kapalı toplumlarda özellikle kadınlarda D vitamini eksikliklerine sebep olduğunu ortaya koyan çalışmalar mevcuttur.

Toplumsal cinsiyet şeması, bir toplum içerisindeki kadın ve erkek rolleri başta olmak üzere, aile ve diğer toplum birimleri arasındaki ilişkiyi değerlendiren ve toplumsal yapı içerisinde değerlerin ve normların arasındaki ilişkileri belirleyen değerler dizesidir. Toplumsal şemalar kültürel, sosyal, dini ya da cinsel konularda ele alınabilir. Cinsel şemalar açısından en fazla üzerinde durulan toplumsal şema ise ataerkil yapıdır. Ataerkil yapı her ne kadar erkeğin egemen olduğu bir toplum yapısının ifadesi olsa da, özünde toplumsal ilişkilerin daha geniş çerçevede ele alındığı, kadının rolünün ve etkisinin toplum içerisindeki statüsüne göre değiştiği bir kavramdır. Ataerkil bir toplum

---

<sup>1</sup> Mersin İdealDent Kliniği, Mersin,

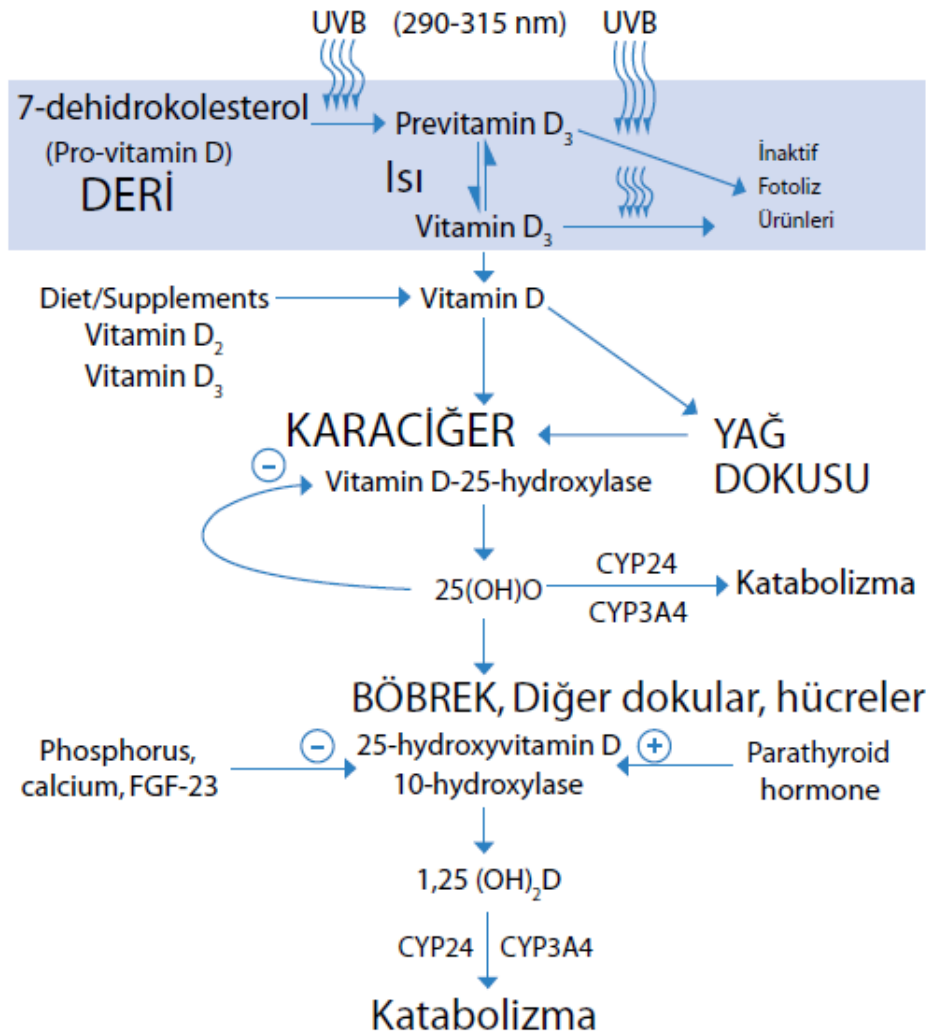
içerisinde sosyal yaşamın her alanında olduğu gibi, giyinme, beslenme, evlenme, sağlık gibi pek çok alan bu yapıdan etkilenmektedir.

Ağız ve çene cerrahisi açısından toplumsal cinsiyet şemasının etkilerinin başında, kadınların kapalı giyinmeleri ve bundan ötürü yaşanan D vitamini eksikliği ile ilgili yapılan çalışmalar ve araştırma sonuçları gelmektedir. Yapılan çalışmalarda, günlük 25 OH vitamin D düzeyinin 20 ng/ml ve üzerinde olduğu durumlar yeterli D vitamini gösterirken, 10-20 ng/ml arası D vitamini yetersizliği ve 10 ng/ml altındaki değerler ise D vitamini eksikliğini göstermektedir. Genellikle ataerkil yapının etkisinin yoğun olduğu toplumlarda, D vitamini yetersizliğinden daha çok, D vitamini eksikliği rapor edilmektedir. Bu durumun ağız ve çene cerrahisinde ne gibi etkilerinin olduğu ve buna yönelik ne gibi önlemlerin alınabileceği, bu bölümde incelenmiştir.

### D vitamini ve İnsan Sağlığı için Önemi

D vitamini yağda eriyen bir vitamindir. D vitamini de uygun biyolojik ortamda endojen olarak sentezlenebildikleri için hormonlar ve hormon öncüleri olan steroller grubuna aittir. En önemli etkisi kalsiyum, fosfor metabolizmasında ve kemik mineralizasyonunda yatmaktadır (Fidan vd, 2014). D vitamininin vücuttaki mekanizması Şekil 1'deki gibidir.

Şekil 1. Vücutta D vitamini mekanizması



Kaynak: Yavuz, 2014: 163.

Deride güneş ışınlarına tepki olarak sentezlenen D3 vitamininin üretimi çeşitli mekanizmalarla düzenlenir. UV-B ve radyasyona uzun süre maruz kalındığında, D3 vitamininden kalsiyum metabolizmasında aktif olmayan taşisterol ve lumisterol üretimi artar ve bu da güneş kaynaklı D vitamini zehirlenmesini önler. Ayrıca D3 vitamini güneş ışığına duyarlıdır ve suprasterol 1 ve 2 ile 5,6-transvitamin D3'e dönüştürülerek inaktive edilmektedir (Börekçi, 2019). Dolayısıyla güneş enerjisinin D vitamini üretiminde önemli bir rolü vardır.

D vitamini ve metabolitleri vücuttaki kalsiyum dengesinde ve kemik metabolizmasında önemli bir klinik rol oynamaktadır. D vitamini eksikliğine bağlı raşitizm, güneş ışığına yeterince maruz kalmayan ve yiyeceklerden yeterli D vitamini almayan toplumlar dışında günümüzde nadir görülmektedir. Yetişkinlerde ve yaşlılarda subklinik D vitamini eksikliğinin osteoporoz ve kırık riskini artırdığı rapor edilmiştir. Günümüzde D vitamininin kalsiyum ve kemik dengesindeki rolünün yanı sıra kemik mineral metabolizmasına ek olarak birçok hücrel fonksiyonun düzenlenmesindeki rolü son yıllarda yoğun bir şekilde araştırılmaktadır (Yavuz vd, 2014). Dolayısıyla D vitamini sadece kemik ve iskelet yapısında değil, hücrel fonksiyonların da düzenlenmesinde önemli işleve sahiptir.

Normal şartlarda insan vücudunda bulunan D vitamininin %90-95'i güneş ışınlarının etkisiyle deride üretilir. Cilt, D vitamininin güneş ışığı tarafından sentezlendiği ve aktive edildiği tek organ olarak kabul edilir ve D vitamini için tek otokrin ve parakrin hedefidir (Çifçi, 2018). Yaz aylarında gün ortasında iki veya üç kez 20 ile 30 dakika arasında güneşe maruz kalmanın deri yoluyla yeterli miktarda D vitamini üretmesi için yeterli olduğuna inanılmaktadır. Koyu tenli, obez ve yaşlı kişilerde D vitamini sentezinin azaldığı rapor edilmiştir (Turgut vd, 2018). Bu nedenle, D vitaminin alımı, sentezlenmesi ve düzeyinin belirlenmesinde cildin önemli rolü vardır. Her ne kadar günümüzde oral yolla D vitamini alımı oldukça önemli düzeylere çıksa da, genel olarak D vitamini ihtiyacında derideki güneş enerjileri ile aktive olan mekanizmanın önemli rolü vardır.

D vitamini eksikliği bebeklerde ve çocuklarda raşitizme neden olurken, erişkinlerde osteoporozu alevlendirip hızlandırmakta ve ağrılı bir kemik hastalığı olan osteomalaziye neden olmaktadır. D vitamininin kemik gelişiminde olduğu kadar birçok kanser türü, kardiyovasküler, otoimmün, alerjik ve bulaşıcı hastalıkların önlenmesinde önemli rol oynadığı birçok çalışma tarafından rapor edilmiştir (Yanık vd, 2015). Bu nedenle, D vitamini eksikliğinin birçok sağlık alanı ve organ fonksiyonlarını etkileyen önemli bir sağlık sorunu olduğunu ifade etmek mümkündür.

Kısaca özetlemek gerekirse D vitamini vücut içerisinde başta iskelet ve kas sistemi olmak üzere, birçok sistemi etkileyen önemli bir vitamindir. Bu vitaminin sentezlenmesinde ise cilt önemli bir role sahip olup, çeşitli nedenlerle yeterli güneş ışığı almayan bireylerde, D vitamini eksikliği ve yetersizliği söz konusu olabilmektedir.

### **Toplumsal Cinsiyet Şeması**

Her toplum cinsiyetlidir ve bir cinsiyete sahip olarak, biyolojik cinsiyetin erkek ve dişi cinsiyet ikililerine bölünmesi etrafında organize edilmiştir. Buna göre biseksüel model, insanları biyolojik olarak ikiye bölünmüş iki cinsiyet olarak var eden anlayışa atıfta bulunmaktadır. Bununla birlikte, bu ayrım salt biyolojinin ötesine geçerek sosyal ve psikolojik olarak belirlenmiş erkeklik ve kadınlık ya da erkeklik ve kadınlık şeklindedir. Toplumsal cinsiyeti anlamak için kullanılan genel tanım, cinsiyetin biyolojik olmasına karşın, toplumsal normlara göre bir erkeğe veya kadına uygun görülen önceden belirlenmiş rollere, davranışlara ve özelliklere atıfta bulunarak toplumsal ve psikolojik olarak inşa edilmiş olmasıdır (West, 2015). Dolayısıyla her birey ve insanların bir araya gelerek oluşturmuş olduğu sosyal yapıda bir cinsiyetten söz etmek mümkündür. Her ne kadar modern toplumlarda ve evrensel hümanizma, küreselleşme gibi kavramlar çerçevesinde cinsiyet eşitliği kavramı ön plana çıkarılmaya çalışılsa da, cinsiyete dayalı bu eğilim ve dengesizlik, toplumların bir cinsiyet şemasına sahip olmasını da beraberinde getirmektedir. Hegel'in devlet

kuramı ya da baskın güçlerin üstün olma teorisinde olduğu gibi, bir cinsiyetin diğerine üstün gelme düşünce ve arzusu toplumsal boyutta da etkisini sürekli olarak göstermektedir.

Cinsiyet şeması teorisine göre şematik olmak, diğer olası ve makul alternatif boyutların varlığına rağmen bilgiyi belirli bir boyuta göre kategorilere ayırmaya istekli olmak anlamına gelir. Bu nedenle, toplumsal cinsiyet şeması, cinsiyetle ilgili olmayan geçerli alternatif kategorilerin varlığına rağmen, niteliklerin ve davranışların cinsiyetle ilgili kategorilere kendiliğinden sıralanmasını ifade eder. Cinsiyet şemasına sahip bir kişi için, uyarıların erkek ya da kadın olarak cinsiyet çağrışımının özellikle öne çıkarılması önerilmektedir (Skitka ve Maslach, 1990). Bu nedenle, cinsiyet şeması teorilerinden hareketle, toplum içerisindeki farklı kategorilerin ve değerlerin aslında bir üst kategoride, toplumun içerisindeki temel cinsiyet yapısı altında toplanması mümkündür. Buna göre yapılacak olan her türlü toplumsal ve sosyal alt sınıflama, kategori ve gruplarda, toplumların sahip olduğu aile yapısından bireyler ve kişiler arası iletişim kanallarına kadar pek çok kavram toplumsal cinsiyet şeması içerisinde değerlendirilmektedir.

Modern uygarlık, erkek ve kadınların eylemlerine katılımın sonucudur. Kadınların yardımı olmadan hiçbir ulus gelişemez. Kadınlar bugünlerde iktidarda görülebilir. Etkili veya anayasal denetime sahip başbakanlar ve kraliçeler var ve kadınlar genellikle az çok fayda sağlıyor. Ancak bu, sistemin erkek egemenliğini ve kadınların sistemle farklı bağlantı kurma biçimlerini değiştirmiyor. Bu nedenle, bu çalışmanın temel amacı kadın tabiiyetinin ve ataerkilliğin analizidir. Bu makale dört bölümden oluşmaktadır. Birinci bölüm ataerkillik kavramını ve kökenini tanımlamaktadır. İkinci bölüm, ataerkillikte kadınların tabi kılınmasına ve erkek denetim faktörlerine, yani ataerkilliğin erkeklere nasıl mali ve bariz faydalar sağladığına ayrılmıştır (Sultana ve Altay, 2019). Aslında ataerkil toplum yapısı sadece erkek egemen toplum yapısını ifade etmekle kalmayıp, toplum içerisinde kadının yerini ve konumunu da belirleyen bir özelliğe sahiptir. Ataerkil yapılarda kadın aileye ya da bir toplum içerisine girdiğinde birçok sosyal hakkı elinden alınarak, ikinci ya da üçüncü sınıf bir insan muamelesi görmekte, ya da an azından hakları kullanma noktasında ciddi ölçüde sınırlandırılmaktadır. Bunun sonucu olarak da baskılanan kadın, toplum içerisinde ailede çalışma, evde söz sahibi olma gibi konularda ikincil plana atılmaktadır. Bölümün konusu olan D vitamini ile ilişkili olan kıyafet seçimi ya da diş sağlığı ile ilgili olan diş tedavisine istediği zaman ya da daha doğrusu ihtiyaç duyduğunda gidebilme hakkı elinden alınmış olmaktadır.

Feminist teoriye göre kadının çalışma yaşamına katılımı ve konumu sorgulanmalı, cinsiyet ve toplumsal cinsiyet ayrımına dikkat edilmelidir. Cinsiyet, kadın ve erkek arasındaki biyolojik olarak belirlenmiş farklılıklardır. Cinsiyet ise cinsel kimliğin sosyal inşasını tanımlar. Cinsiyet biyolojik olarak, doğuştan belirlenir. Cinsiyet ise biyolojiye bağlı değildir; toplumda var olan kültürel, dini ve ideolojik sistemler tarafından pekiştirilen geniş bir sosyal işbölümünün bir görüntüsü olarak ortaya çıkar. Toplumsal cinsiyet kavramı, cinsiyete dayalı işbölümünü ve biyolojik cinsiyetler arasındaki toplumsal ilişkileri vurgular ve sadece kadınları değil erkekleri de ifade eder. Cinsiyete dayalı işbölümü ise kadın ve erkek arasındaki işbölümünün cinsel, toplumsal ve kültürel yapısını ifade etmektedir (Özçatal, 2011). Aslında feminist teori bir anlamda ataerkil toplum yapısının karşıtı ve bu toplum yapısına tepki olarak ortaya çıkmış gibi görünse de, özünde kadının haklarını savunmak suretiyle kadının haklarının ezildiğini ve ataerkil yapının varlığını tescil ettiğini ifade etmek mümkündür. Bir yerde hak ve özgürlük mücadelesinin olabilmesinin ve bu mücadelelerin anlamlı olabilmesinin en önemli şartı, söz konusu hak ve özgürlük ihlallerinin olmasıdır.

Aslında toplumsal cinsiyet şeması, ataerkil toplum yapısı ve feminist düşünce sadece erkeğin ya da erkek egemen toplumların bir ürünü ve sonucu değildir. Günümüzde ataerkil toplumlarda kadınların hak ve özgürlüklerine erişmelerinin önündeki en büyük engellerin başında, yine kadınlar gelmektedir. Örneğin bir gelinin giyiminden yeme ve içmesine, uykusundan yaptığı işlere kadar birçok konuda, en büyük baskıyı kocasından değil, kocasının annesinden yaşamaktadır. Diğer bir ifadeyle, yine hu toplumsal yapıyı oluşturan ve üzerinde mağduriyet konumuna düşen yine halef-

selef düşüncesi içerisindeki kadınlardır. Bu bağlamda, kadınların giyim ve kuşamına da, en az erkekler kadar kadınların karıştığı ifade edilebilir. Dolayısıyla toplumsal cinsiyet teorisi ve şemasına göre kadının baskı altında olmasında etkili olan tek faktör erkek değil, erkek egemen düşünce içerisinde yer alan kadın da bu konuda etkili rol oynamaktadır.

Toplumsal cinsiyet teorisinin ağız ve çene cerrahisi ile ilişkisi D vitamini üzerinden değerlendirilebilir. Bilindiğinin aksine, sadece İslam ülkelerinde değil, diğer dinlerde de, kadınların tesettür ve kapalı giyinmeleri emredilmiştir. Ancak İslam ülkelerinde buna uyum biraz daha fazladır. Her hangi bir toplumda kadının tesettür içerisinde olması ya da erkek ile kadın cinsiyetlerden sadece kadın üzerinden bu gibi bir yasağın getirilmesi, ataerkil ve toplumsal cinsiyet ile izah edilmektedir. Bu durumun ise kapalı toplumlarda çok ciddi ölçüde D vitamini eksikliği ile ilişkili olduğunu, vücuda doğal yolla alınan D vitaminin tek girdiği yer olan cildin kıyafet ile kaplanması, bu vitamin yolunu kapatmak anlamına geldiğini ifade etmek mümkündür. Her ne kadar toplumların sahip oldukları cinsiyet şemasını ve genel olarak şema yapılarını değiştirmek mümkün olmasa da, bu temaya uygun şekilde, bu cinsiyet yapısının neden olduğu sağlık sorunlarını bulmak ve bunlara özel çözüm önerileri getirmek gerekir.

Toplumsal cinsiyet teorisinin D vitamini dışında bir diğer ağız ve diş sağlığı konusu üzerindeki etkisi ise kadınların doktora gidebilme özgürlükleridir. Genel olarak inanış sistemlerinde erkek doktorlara kadınların gitmesi her ne kadar yasaklanmamış olsa da, toplumlarda bunlar kültürel ya da sosyal değerler üzerinden yasaklanabilmektedir. Özellikle İslam ülkelerinde, İslam dininde doktora günah ya da yasak olmamasına karşın, kadınların erkek doktorlara gitmeleri oldukça sınırlı ve zorunlu durumlarda gerçekleşebilmektedir. Bu konuda da, toplumsal cinsiyet şemasının etkisi büyüktür.

Toplumsal cinsiyet şemasının dolaylı olarak kadınlarda D vitamini eksikliği ile ilişkisinin bir diğer yolu ise modernizm ve feminizm üzerinden yapılmaktadır. Dini ve kültürel hassasiyetlerden dolayı kadınların erkeklerden ayrı güneşlenebilecekleri ve D vitamini alabilecekleri plajlar, feminizm ve kadın erkek eşitliği yanlılarınınca sert şekilde eleştirilmektedir. Temelde her ne kadar kadın ve erkek eşitliği üzerinden bu gibi uygulamalara karşı çıkılsa da, uygulamada hem kadınların D vitamini almalarını engellemekte, hem de bu gibi kadına özel yerlerin olduğunda, karma yerlere gitme özgürlüğünün gideceğini öne sürerek, toplumsal cinsiyet şemasının varlığına hizmet etmektedir. Her ne kadar argümanlar doğru da olsa, tüm bu tartışmalar ardında vücutta ciddi ölçüde D vitamini eksikliği yaşanmakta, diğer vitaminlere göre tamamen ücretsiz olan, sınırı olmayan ve herkesin yararlanabileceği bir vitaminin, toplumlar içerisinde çok ciddi ölçüde eksikliği yaşanmakta ve bu durum birçok sağlık alanını olduğu kadar, ağız ve diş sağlığı ile çene cerrahisini de yakından etkilemektedir.

### **Ağız Sağlığı ve Çene Cerrahisinde D Vitaminin ve Toplumsal Cinsiyet Şeması ile İlişkisi**

Dişler, alveol kemiği ile çevrili ve dentin, mine ve sement gibi üç farklı sert dokudan oluşan mineralize organdır. Diş mineralizasyon süreci, iskeletin mineralizasyon tipine göre gerçekleşir ve yine de mineral metabolizması bozulursa bu, kemik dokusunda meydana gelenlere benzer eksikliklere sebep olur. D vitamini, dişlerin ve kemiklerin mineralizasyonunda baskın bir hayati rol oynar ve eksikliği çürük dişlere yol açabilmektedir (Swapna ve Abdulsalam, 2021). Dolayısıyla D vitamini sadece dişlerin oluşumunda ve fonksiyonlarını devam ettirmelerinde değil, aynı zamanda zayıf düşerek çürümelerinde de etkili bir role sahiptir.

Mineraller ve vitaminler diş, mine ve dentinin yapısında çok önemli bir yer tutar. D vitamini vücuttaki birçok mekanizmada doğrudan veya dolaylı rol oynayan, insanlarda kemik ve kas gelişimini, kemik ve kas büyümesini, bağırsak ve böbreklerde kalsiyum ve fosfor emilimini sağlayan, mineral oluşumunu sağlayan, yağda çözünen bir sterol molekülüdür (Eken vd, 2018). Bu yapı itibarıyla D vitamini dişin hem oluşumunda ve gelişiminde, hem de sağlıklı bir şekilde diş fonksiyonlarını yerine getirmelerinde önemli bir işleve sahiptir.

Periodontal hastalık, periodontal ataşmanın kaybı ile tanımlanan yaygın bir kronik inflamatuvar hastalık olup, alveolar kemik kaybı, periodontitisin önemli bir özelliğidir ve araştırmalar, osteopeninin, inflamasyonun neden olduğu oral kemik kaybına duyarlılığı artırarak periodontal hastalık için predispozan bir faktör olabileceğini düşündürmektedir. Çalışmalar, osteoporoz ile diş kaybı arasında bir ilişki tespit etmiş ve ayrıca osteoporozun periodontal hastalığın ilerlemesine neden olabileceği öne sürülmüştür. Ek olarak, yakın tarihli bir çalışma, D vitamini ile ilişkili osteoporozu olan kadınların periodontal hastalık geliştirme olasılığının daha yüksek olduğunu bulmuştur (Yanık vd, 2015). Bu bulgu, sadece kemik anlamında değil, periodontal hastalıklarda da, osteoporoz ile ilişkili olan hastalıklarda da, D vitaminin rolünün ne derece etkili ve önemli olduğunu ortaya koymaktadır.

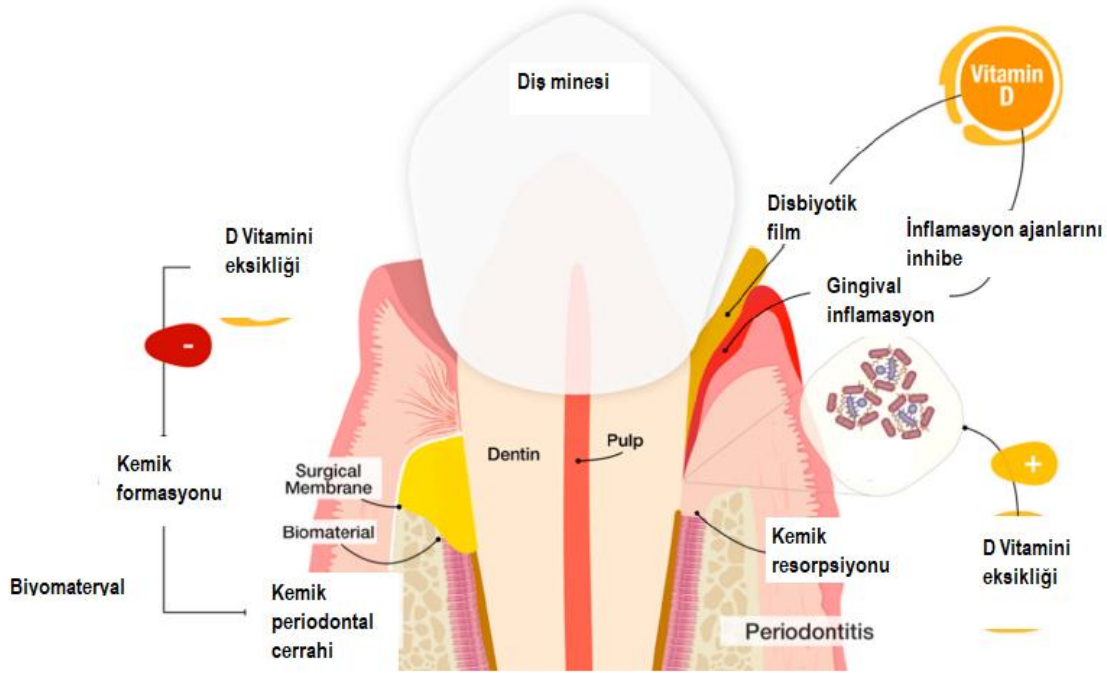
Mineralizasyon homeostazındaki rolüne ek olarak, dolaşımdaki D vitamini, D vitamini reseptörü yoluyla bir sinyal yolunu başlatabilir. D vitamini reseptörü, D vitamini elementleri aracılığıyla gen ekspresyonunu kontrol eden ligandla aktive olan bir transkripsiyon faktörüdür. Bu algılama genlerinden bazıları kemiği, mineral metabolizmasını, bağışıklık tepkisini, hücre yaşam döngüsünü ve göçünü, iskelet kasını, detoksifikasyonu ve enerji metabolizmasını etkiler. D vitamini, kalsiyum bağlayıcı proteinler ve çeşitli hücre dışı matris proteinleri dahil olmak üzere yapısal gen ürünlerini indükleyebilen D vitamin reseptörünü aktive ederek dentin ve mine oluşumuna yol açmaktadır (Botelho vd, 2020). Dolayısıyla D vitamini aslında dişin oluşumunda da önemli ve etkili bir rol oynamaktadır.

Özellikle süt dişleri, kalıtsal fetal kusurların etkisine rağmen, maternal 25(OH)D düzeylerinden etkilenebilir. Fetal serum D vitamini seviyeleri anne konsantrasyonuna bağlıdır ve fetüs için standart bir vekil belirteç olarak kullanılabilir. Bu nedenle annenin 25(OH)D seviyeleri dengesizleşirse, bunun bebeğin sağlığı ve özellikle diş gelişimi üzerinde doğrudan sonuçları olabilir. Mineralizasyon kusurunun doğası, annenin D vitamini eksikliği yaşadığı gebeliğin belirli haftasına bağlıdır. Örneğin, gebelikten sonraki 13. hafta civarında, insan maksillasının ilk merkezi kesici dişi kireçlenmeye başlar ve D vitamini eksikliği ile Kronun insizal üçlüsünde hipoplastik ya da mineralizasyon defekti görülebilir (Botelho vd, 2020).

Ağız sağlığında kullanılan diş macunlarında ilk dişin sürmesi sırasında ek florür desteği lokal olarak sağlanmaktadır. Florür tablet, pastil ya da florür içeren şeker ürünleri, risk grupları için şiddetle tavsiye edilen gıdalardır ve bazı ülkelerde diş sağlığı tedavisinde kullanılan bu ürünler D vitamini ile birleştirilmektedir (Turgut vd, 2018).

İn vitro olarak elde edilen en son verilere göre, D vitamininin periodontium üzerinde belirgin bir tonik, antiinflamatuvar ve mineralize edici etkisi vardır. Çalışma, D vitamininin aktif otofaji yoluyla canlı porphyromonas gingivalis sayısını azaltabileceğini ve kemirgen modellerinde periodontitisin inflamatuvar yükünü hafifletebileceğini gösterdi: azaltılmış inflamasyon seviyeleri; IL-6 aşırı ekspresyonunun inhibisyonu; ve muhtemelen sistemik T-yardımcı hücreler tarafından kemik kaybının engellenmesiyle alveolar hasarın baskılanması. Kültürlenmiş insan periodontal hücrelerinde, D vitamini, C vitamini ile karşılaştırılabilir bir mineralizasyon etkisine neden olmuştur (Botelho vd, 2020).

Şekil 2. D vitamini ve eksikliğinin diş üzerindeki etkisi



**Kaynak:** Botelho vd, 2020: 7.

D vitamininin diş gelişimindeki işlevi, diş hastalıklarının D vitamini eksikliği olan bireylerde daha yaygın olmasından da görülmektedir. Öte yandan klinik belirtiler eksikliklerin yaşanmasının ardından ortaya çıktığı için bu ilişki gözden kaçabilmektedir. D vitamininin diş kalitesi ve defansinler ve katelisinler dahil olmak üzere doğuştan gelen bağışıklık sistemi üzerindeki etkisine dayanan çalışmalar, D vitamini düzeyleri ile çürük arasındaki ilişkiyi değerlendirmiştir. Bu nedenle, bazı çalışmalara göre, düşük D vitamini seviyeleri veya alımı, daha yüksek diş çürümesi prevalansı ile ilişkilidir (Gyll vd, 2018). Bu nedenle, diş sağlığının korunmasında ve devam ettirilmesinde D vitamininin önemli etkisi vardır.

Toplumsal cinsiyet şeması çerçevesinde, ağız ve diş sağlığı ile D vitamini arasındaki ilişkide ön plana çıkan en önemli konu, kapalı ya da tesettür olarak isimlendirilen giyim türüdür. Bu giyim türünde, kadınların tüm tenini kapatacak şekilde giyinmeleri zorunludur. Her ne kadar bu giyim tarzı İslam dini ile ilişkilendirilse de, aslında diğer inanç sistemlerinde de benzer yapı söz konusudur. Buna ilave olarak kadınların sadece gözlerinin görüldüğü “burka” gibi giyim arızalarının da yine İslam ülkelerinde olması, çarşaf ile tesettür arasındaki farklar, aslında bu giyim tarzının sadece dini değerler değil, aynı zamanda kültürel ve sosyal normlar ile de şekillendiğini göstermektedir. Zira sadece dini gerekçeler ile olsa, tüm İslam ülkelerinde benzer bir giyim söz konusu olurdu. Ya da diğer dini inanışların olduğu ülkelerde de, benzer durum gözlemlenebilirdi. Ancak aynı dini yapıya rağmen farklı giyim türleri, toplumsal cinsiyet şemasının dini gerekçelerden çok daha ağır bastığına işaret etmektedir. Türkiye ve bölgedeki diğer ülkelerdeki kadın nüfusun önemli bir bölümünün kapalı giyim tarzı nedeniyle güneşten uygun, düzenli ve sürekli olarak yararlanamaması nedeniyle D vitamini eksikliğinin önemli bir sorun olduğu tespit edilmiştir. Araştırmalar, kadınlarda düşük D vitamini düzeylerinin en büyük nedenlerinden birinin dar giyim tarzı olduğunu rapor etmektedir (Çetin ve Kıyak, 2021). Dolayısıyla toplumsal cinsiyet şemasından ileri gelen bu durum, D vitamini ile ilişkili diş hastalıklarının da prevalans ve insidansını arttırmaktadır.

## Sonuç

Bu bölümde toplumsal cinsiyet şemasının ağız ve çene cerrahisi üzerindeki etkisi D vitamini aracılığı ile incelenmiştir. Sonuç olarak toplumsal cinsiyet şemasında kadının daha çok ev içerisinde geçen ve dışarı çıktığında kapalı olarak dolaşması ve günlük ihtiyacı olan D vitaminini alamaması, tüm diğer sağlık alanlarında olduğu gibi diş sağlığı ve çene cerrahisinde de önemli bir etkiye sahiptir. Bireylerin ihtiyaç duydukları D vitaminini doğal yolla alamamaları durumunda, dışarıdan takviye olarak almaları gerekir. Ancak bu noktada da, yine toplumsal cinsiyet şeması, kadının kendi parasını kazanmaması nedeniyle, tamamen erkeğin ekonomik ve kültürel-sosyal inisiyatifine bağlı bırakılmaktadır. Bu durumda özellikle kadınlarda ve kız çocuklarında ağız ve çene cerrahisini ilgilendiren konularda D vitamini eksikliği hem tedavi sürecini, hem de eşlik eden hastalıklara karşı daha düşük savunma düzeyine neden olmaktadır.

Bir toplumun ya da sosyal yapının sahip olduğu şemaları değiştirmesi için çok ciddi süreç ve toplumsal olaylara ihtiyaç vardır. Bu nedenle, D vitamini eksikliğinden ileri gelen bu durumun düzeltilmesi için toplumsal cinsiyet şemasının terk edilmesi ya da değiştirilmesi gerekmez. Ancak toplumun bu sosyal, kültürel ve dini yapısına daha uygun, daha barışık ve özellikle kadınlar başta olmak üzere, kız çocuklarının ve tüm toplumun sağlık düzeylerini değerlendiren çözümler üretilebilir. Bu sayede, D vitamini eksikliğinden ileri gelen, ağız ve çene cerrahisini olumsuz etkileyen faktörlerin etkilerinin azaltılması sağlanabilir. Dolayısıyla, mevcut durumda özellikle toplum içerisinde kadınların D vitamini almalarının sağlanması için toplumsal cinsiyet şemasına karşı mücadele vermek yerine, bununla birlikte olsa bile kadın ve kız çocuklarının daha fazla D vitamini alabileceği bir çözüm geliştirilebilir.

Ataerkil toplum yapısının ağız ve çene cerrahisi üzerindeki bir diğer olumsuz etkisi ise kadınların ekonomik özgürlüğünün erkeklere oranla kısıtlı olmasıdır. Genel olarak tüm toplumlarda, anne olma vasfının da önemli etkisiyle, kadınların sağlık konularında erkeklerden çok daha fazla hassas ve duyarlı oldukları ifade edilebilir. Erkekler ise bir yandan ekonomik kaygılar, bir yandan da toplum içerisinde varlık mücadelesinin neticesinde, sağlık ile ilgili konularda mümkün olduğunca ikinci planda önem vermektedir. Bundan ötürü, ağız sağlığı konusunda özellikle, çok ciddi mağduriyetler yaşanmaktadır. Bu nedenle, toplumsal cinsiyet şeması değiştirilmesene bile, toplum içerisinde bilinçli ve sağlık okuryazarlık düzeyi yüksek bireylerin yetişmesi için gerekli eğitimlerin verilmesinde ve bu konuda bilgilendirme çalışmalarının yapılmasında yarar vardır.

Her ne kadar günümüzde toplumsal cinsiyet şemaları nedeniyle bu aksaklıklar ve eksiklikler sıklıkla meydana gelse de, iletişim olanaklarının artması ve kadına yönelik pozitif ayrımcı kamu çalışmalarıyla, bu durumun olumsuz etkilerini azaltmaya yönelik adımlar atılmaktadır. Özellikle milenyum ve yeni kuşaklarda, sağlık ve bireyler arasındaki fırsat eşitliği giderek daha baskın hale gelmektedir. Ancak mevcut durumdaki dengesizliklerin giderilmesi için hem ileri akademik çalışmalara, hem de alan uygulamalarına ihtiyaç vardır.

Tüm bu çalışmalara ve toplumsal cinsiyet şemasının neden olduğu anlayışın ağız ve diş sağlığı üzerindeki etkilerinin olumlu yöne çevrilmesi kadar, toplum içerisinde ağız ve diş sağlığı konusundaki bilgi düzeyinin de artırılmasında fayda vardır. Bunun için gerek kamu yöneticileri ve sağlık kurumlarına, gerekse bu alanda eğitim veren kurumlar ile sivil toplum kuruluşlarına büyük görev düşmektedir.



## KAYNAKÇA

- Botelho J, Machado V, Proença L, Delgado AS, Mendes JJ. (2020). Vitamin D Deficiency and Oral Health: A Comprehensive Review. *Nutrients*, May 19;12(5):1471. doi: 10.3390/nu12051471.
- Börekçi NÖ. (2019). Vitamini eksikliği ile ilgili güncel bilgiler, *Jour Turk Fam Phy*, 10 (1), 35-42. Doi: 10.15511/jtftp.19.00135.
- Çetin M. ve Kıyak, E. (2022). D Vitamini Eksikliği Olan Bireylerin Yaşam Tarzlarının Belirlenmesi, *Türk J Osteoporos*, 28(1), 11-8.
- Çifçi N. (2018). D Vitamini Düzeylerinin Deri Hastalıkları Üzerine Etkisinin Retrospektif Değerlendirilmesi, *Kocaeli Med J*, 7(3), 47-54.
- Eken BF, Sercan C, Gezmiş H, Moufti Chousen Ö, Kırac D, Akyüz S, Ulucan K. (2018). D Vitamini Reseptörü Rs1544410 Polimorfizminin Diş Çürüğü Oluşumuna Etkisi, *European Journal of Research in Dentistry*, 2-1(1), 1-5, DOI: 10.12990/MDJ.2018.13
- Fidan F, Alkan BM, Tosun A. (2014). Çağın Pandemisi: D Vitamini Eksikliği ve Yetersizliği, *Türk Osteoporoz Dergisi*, 20: 71-4.
- Gyll J, Ridell K, Öhlund I, Akesson PK, Johansson I ve Holgerson PL. (2018). Vitamin D status and dental caries in healthy Swedish children, *Nutrition Journal*, 17:11.
- Özçatal EÖ. (2011). Ataerkillik, Toplumsal Cinsiyet ve Kadının Çalışma Yaşamına Katılımı, *Çankırı Karatekin Üniversitesi İktisadi ve İdari Bilimler Fakültesi Dergisi*, 1(19), 21-39.
- Skitka, L.J., Maslach, C. (1990). Gender roles and the categorization of gender-relevant behavior. *Sex Roles*, 22(1), 133–150.
- Sultana A. ve Altay S. (2019). Ataerkillik ve Kadının İkincilliği; Kuramsal Bir Analiz, *e-Şarkiyat İlmi Araştırmalar Dergisi/Journal of Oriental Scientific Research (JOSR)*, 11(1), 417-427.
- Swapna LA ve Abdulsalam R. (2021). Vitamin D Deficiency and its Effects on Tooth Structure and pulpal changes, *Macedonian Journal of Medical Sciences*, Feb 24; 9(F):81-87.
- Turgut CT, Palancıoğlu A ve Yalırık M. (2018). D Vitamini ve Diş Sağlığındaki Önemi, *Türkiye Klinikleri. Türkiye Klinikeri*, 24(3), 239-247.
- West, A. (2015). A brief review of cognitive theories in gender development. *Behavioural Sciences Undergraduate Journal*, 2(1), 59-66.
- Yanık S, Aras MH, Keskinrüzgar A ve Çetiner S. (2015). Vitamin D'nin Biyolojik Önemi ve Diş Hekimliği ile Olan İlişkisi, *J Dent Fac*, 25(1), 128-134.
- Yavuz D, Mete T, Yavuz R, Altunoğlu A. (2014). D Vitamini, Kalsiyum & Mineral Metabolizması, D Vitaminin İskelet Dışı Etkileri ve Kronik Böbrek Yetmezliğinde Nutrisyonel D Vitamini Kullanımı, *Ankara Med J*, 14(4), 162-171.

## Dişeti Çekilmelerinin Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar

Makbule CAN<sup>1</sup>  
Gizem TORUMTAY CİN<sup>2</sup>

### Giriş

Dişeti çekilmesi, dişeti marjinal kenarının, dişin mine-sement sınırının veya implant platform seviyesinin daha apikalinde konumlanacak şekilde çekilmesi olarak tanımlanmaktadır (G. Pini Prato, 1999). Bu çekilme sadece yumuşak dokunun kaybını değil, aynı zamanda dişeti, periodontal ligament, alveolar kemik ve sement kayıplarını da içerebilir (Imber & Kasaj, 2021). Dişeti çekilmesi lokalize veya generalize olabilir. Çekilme sadece estetik olarak problem yaratmanın dışında ağız hijyenin bozulmasına sebep olarak dentin hassasiyeti, inflamasyon ve çürük oluşumuna neden olabilmektedir. Hatalı diş fırçalama, uygunsuz ortodontik tedavi, yetersiz keratinize dişeti varlığı ve periodontal inflamasyon çekilmeye sebep olan faktörler arasında yer almaktadır.

Dişeti çekilmelerinin cerrahi tedavisi için saplı flepler veya serbest dişeti greftlerinin (SDG) kullanımı ilk olarak Younger (1902), Harlan (1906) ve Rosenthal (1981) tarafından tanımlanmıştır (Baer & Benjamin, 1981). Sonraki yıllarda; çekilme derinliğini, klinik ataşman seviyesi ve keratinize doku genişliği gibi özellikleri iyileştirmek için koronale pozisyone flepler (KPF), tünel flepleri, kombine laterale yeniden konumlandırılan flepler ve serbest yumuşak doku greftlerinin tek başına veya diğer teknikler ile kombinasyonları sunulmuştur (Harris, 1992; Langer & Langer, 1985; Sullivan & Atkins, 1968).

Cerrahi kök yüzeyi örtüleme prosedürlerinin ana hedefi, optimal renk ve doku uyumu ile tam kök kapanması sağlamasıdır (Cairo, Pagliaro & Nieri, 2008; Cairo & ark., 2009). Tedavi için en ideal teknik hala tartışmalı olsa da günümüzde tam kök kapanması ve estetik sonuçlar için bağ doku grefti (BDG) 'altın standart' olarak kabul edilmektedir (Cairo & ark., 2016; Cairo, Nieri & Pagliaro, 2014; Zucchelli & ark., 2019). Yapılan çalışmalar sonucu BDG'nin ana dezavantajları; ikinci bir cerrahi bölgenin varlığı, hasta morbiditesinin kötü olması ve greft miktarının sınırlı olması şeklinde tanımlanmıştır (Tavelli & ark., 2018; Tavelli, Barootchi, Cairo, & ark., 2019; Tavelli, Ravid, & ark., 2019). Güncel çalışmalarda, bağ doku greftine alternatif olarak aselüler dermal matriks (ADM), kollajen matriks (KM), mine matriks türevleri (MMT), hyalüronik asit (HA) veya trombositten zengin fibrin (TZF) gibi çeşitli kökenlerden üretilen kombine birçok materyal araştırılmıştır (Cosgarea & ark., 2021; Guldener & ark., 2020; Lanzrein & ark., 2020a; Miron & ark., 2020; Shirakata & ark., 2021). Bu bölümde, dişeti çekilmelerinin cerrahi tedavilerine yönelik güncel yaklaşımlar ele alınmıştır.

### Dişeti çekilmelerinde cerrahi tedaviler

1968'de Sullivan ve Atkins tarafından, mantığı ve cerrahi ilkeleri açıklanan SDG, izole dişeti çekilmeleri tedavisinde kök yüzeyi kapatma amacı ile kullanılmıştır (Sullivan & Atkins, 1968). Zaher ve ark. tarafından yürütülen bir çalışmada, dezavantajlarına rağmen çıplak kök yüzeyinin tedavisinde klinisyenlerin favori tercihinin SDG olduğunu, bunu BDG ve KPF'nin izlediğini belirtmişlerdir (Zaher & ark., 2005). Ancak, açığa çıkmış kök yüzeyine yerleştirilen SDG'nin iyi bir kan desteğine sahip olmaması nedeni ile greft büzülmesi veya erken nekroz meydana

---

<sup>1</sup> Araştırma görevlisi, Pamukkale Üniversitesi

<sup>2</sup> Doktor öğretim üyesi, Pamukkale Üniversitesi

gelebilmektedir (Zucchelli & Mounssif, 2015). BDG ile karşılaştırıldığında, düşük öngörülebilirlik ve kötü estetik sonuç nedeniyle kök kapatma prosedürleri için serbest dişeti greftleri daha az tavsiye edilir hale gelmiştir (Zucchelli & ark., 2003).

2014 yılında Avrupa Periodontoloji Çalıştay'ının raporunda; dişeti çekilmelerinin tedavisinde kullanılan en yaygın flep tekniğinin KPF olduğu belirtilmiştir (Sanz , Simion & Working Group 3 of the European Workshop on, 2014). Dişeti çekilmelerinin tek başına KPF ile yapılan cerrahi tedavilerinde, kısa dönemde (6-12 ay) tam kök kapanma oranı %7,7- %60 ve ortalama kök kapanma oranı ise %55,9 - %86,7 arasında gözlenmiştir. Çalışmanın uzun dönem sonuçlarına bakıldığında ise operasyon sonrası marjinal dişeti seviyesinin stabil olmadığı bildirilmiştir (Chambrone & ark., 2010). Tek başına KPF ile tedavi edilen vakaların uzun dönem takibinde, ortalama %53 oranında dişeti çekilmelerinin tekrarladığı raporlanmıştır (G. P. Pini Prato & ark., 2018; G. P. Pini Prato , Magnani & Chambrone, 2018; Tonetti , Jepsen & Working Group 2 of the European Workshop on, 2014).

Özellikle ince dişeti biyotipi olan hastalarda, KPF cerrahisi sonrası flep perforasyonu ve olası greft nekrozu riski mevcuttur. Bu potansiyel komplikasyonları azaltmak için, tünel prosedürünün bir modifikasyonu olan modifiye koronale pozisyone tünel tekniği tarif edilmiştir. Bu teknik ile rejeneratif tedaviyi takip eden 12 ayda, ortalama kök kapanma oranı %96,25'i bulurken, tam kök kapanma oranı %75 olarak kaydedilmiştir. Ancak, bu bölgelerde uygulanan tünel tekniğinde flebin gerilimsiz olarak koronale yer değiştirmesi son derece zordur. Artan flep geriliminin vestibüler derinliğin azalmasına ve flebin ayrılmasına neden olabileceği düşünülmüştür (Sculean & ark., 2014).

Miller sınıf I dişeti çekilmelerinin tedavisi için KPF ve semilunar flep karşılaştırıldığında, KPF'de kök kapanma oranı ve klinik ataşman kazancının daha iyi olduğu gözlenmiştir (Santana , Mattos & Dibart, 2010).

KPF ile laterale pozisyone flep tedavileri kıyaslandığında, her iki tedavide de kök kapanma oranı, tam kök kapanma oranı ve klinik ataşman seviyesi kazancı açısından benzer sonuçlar elde edilmiştir. Ancak laterale pozisyone flep ile keratinize doku genişliği kazancının daha iyi olduğu gözlenmiştir (Santana & ark., 2010).

Miller Sınıf I ve II dişeti çekilmelerinin tedavisinde, tek başına veya BDG ile kombine şekilde uygulanan KPF veya modifiye KPF tekniği ile öngörülebilir kök kapanma oranları gözlenmiştir. Bu tekniğin modifikasyonu, interdental alanda yatay yerine oblik insizyon yapılmasıdır. Modifiye KPF tekniği, sağlanan kök yüzey örtülmesini 5 yıl boyunca koruyabilmiştir. BDG kullanımının, modifiye KPF tekniğinin kök kapanma oranını uzun dönem koruyabilmesine katkı sağladığı gözlemlenmiştir. Ayrıca, BDG ile kombine modifiye tünel uygulamasının, Miller Sınıf III çoklu dişeti çekilmelerinin tedavisi için iyi bir teknik olabileceği düşünülmüştür. BDG'nin KPF, modifiye KPF, çift papil flebi veya tünel tekniği ile birlikte kullanılmasının, BDG alternatifi olan materyallere göre daha yüksek tam ve ortalama kök kapanması sağladığı sonucuna varılmıştır (Hofmanner & ark., 2012).

Maksiller Miller sınıf I dişeti çekilmeleri bulunan hastaların KPF+ BDG ile tedavisinde uzun dönemli çalışmaların sonucunda; tam kök kapanma oranı 1. yılda %57,14 iken, 20 yıl sonunda %47,62 olarak gözlemlenmiş, ortalama kök kapanması ise %82,37'den 77,62'ye düşmüştür. Bununla birlikte, kısa vadede elde edilen keratinize doku kazanımı ve rezidüel defekt iyileştirmelerinin uzun vadede korunabileceği sonucuna varılmıştır. Ağız hijyen bakımı yüksek olan hastaların uzun dönemde kazanılan dokuyu daha iyi koruyabildikleri ve dişeti marjın seviyesinin daha stabil olduğu gözlenmiştir. Çürüksüz servikal lezyonu ve 2 mm altında yetersiz keratinize doku genişliği bulunan dişlerin dişeti marjın stabilitesini uzun dönemde koruyamayacağı düşünülmüştür (G. P. Pini Prato & ark., 2018). Yapılan çalışmalarda, KPF ile BDG'nin kombine kullanımının dişeti marjini stabilitesine fayda sağlayabileceği rapor edilmiştir (Rosetti & ark., 2013).

Operasyon sonrası dişeti marjini stabilitesini korumak için çeşitli prognostik faktörler araştırılmıştır. Ameliyat süreci ve operatör becerileri gibi teknik faktörlerin, ameliyatın öngörülebilirliği ve genel etkinliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olabileceği düşünülmüştür (Zuhr & ark., 2018). Hasta düzeyinde bakıldığında ise; keratinize doku bandının genişliği (Jepsen & ark., 2017; Kuis & ark., 2013; Rasperini & ark., 2018), keratinize dokunun kalınlığı (Bittencourt & ark., 2009; Cortes Ade & ark., 2004), çürüksüz servikal lezyon varlığı (Rasperini & ark., 2018), sigara (Leknes & ark., 2005), yaşlanma (G. P. Pini Prato & ark., 2018) ve ağız hijyeni alışkanlıkları (Rasperini & ark., 2018) gibi unsurlar dişeti marjinin stabilitesinin korunmasında etkili olarak görünmektedir. Sonuç olarak, tek başına KPF ile tedavi edilen vakalarda zamanla dişeti marjini stabilitesinin kaybolduğu izlenmiştir. KPF + BDG ise uzun vadede marjin seviyesini koruyabilmiş ve tek başına KPF'den daha iyi kök kapanma etkinliği sağlamıştır.

### **Alternatif yumuşak doku biyomateryalleri**

Dişeti çekilmeleri tedavilerinde; tam kök kapanması, doku kalınlığı ve keratinize dişeti miktarındaki artış açısından en iyi sonuçların BDG destekli tedaviler ile elde edildiği kanıtlanmıştır (Bertl & ark., 2021; Cairo & ark., 2016; Cairo , Nieri & Pagliaro, 2014; Chambrone & ark., 2019; Zucchelli & ark., 2019). Yumuşak doku greftleme ile ilgili komplikasyonların çoğunun donör bölge ile ilgili olduğu gözlenmiştir.(Chackartchi , Romanos & Sculean, 2019; Fu & ark., 2011). Daha uzun bir BDG'nin gerekli olduğu özellikle ince damak yapısı olan vakalarda greft alımı zorlaşmaktadır. Bu vakalarda hasta morbiditesi ve cerrahi sonrası komplikasyon, riski arttırabilir. BDG'nin kullanıldığı vakalarda; donör sahada aşırı kanama, postoperatif kemik ekspoza, post-operatif ağrı ve çiğneme zorluk gibi rahatsızlıklar görülebilmektedir (Chackartchi , Romanos & Sculean, 2019). Otojen yumuşak doku greftleri kullanılırken akılda tutulması gereken bir diğer husus, damaktan greft alımı sonrası oluşabilecek duyuşal değişiklik olasılığıdır. Veriler sınırlı olmakla birlikte, greft alımını takiben damak yüzeyinde geçici veya kalıcı bir uyuşukluk olabileceği konusunda hastaların bilgilendirilmesi gerekmektedir (Buff & ark., 2009).

Otojen yumuşak doku grefti elde edilmesi ile ilgili dezavantajların üstesinden gelebilmek için mine matris türevi(MMT), kollajen matris (KM), trombosit zengin fibrin (T'ZF) veya hyaluronik asit gibi alternatif biyomateryaller araştırılmıştır (Barker & ark., 2010; McGuire & Scheyer, 2014). İdeal bir materyale ulaşabilmemiz için bu biyomalzemelerin; biyouyumluluk, cerrahi alan adaptasyonu, kullanılabilirlik, pıhtı stabilizasyonu, doku entegrasyonu, hücre rehberliği ve hücre proliferasyonun teşviki gibi belirli özelliklere sahip olması gerekmektedir (Takata , Wang & Miyauchi, 2001).

Miller sınıf I ve II dişeti çekilmelerinin tedavisi için KPF ile çeşitli BDG alternatif materyallerinin etkililiğini araştırılan çalışmanın sonuçlarına göre, bu materyallerin kullanımı ile (ADM, T'ZF, MMT, KM) tek başına KPF'e kıyasla üstün sonuçlar elde edilmiştir. En iyi BDG alternatifi sıralaması ise; ADM, T'ZF, MMT ve KM şeklinde oluşturulmuştur (Moraschini & ark., 2020). Ayrıca, miller sınıf III dişeti çekilmeleri tedavisinde BDG'e alternatif materyallerin kullanımı ile kök yüzey örtülenmesinde umut verici klinik sonuçlar elde edilmiştir (McGuire & Scheyer, 2014; Moraschini & Barboza Edos, 2016; Sangiorgio & ark., 2017).

### **Aselüler dermal matris**

Başarılı yara iyileşmesi, büyük ölçüde, çoğalan hücrelerin hücre dışı matris ile etkileşimlerine bağlıdır. Proteoglikanlar, hyalüronik asit, kollajen ve elastinden oluşan hücre dışı matris, sinyal molekülleri aracılığıyla doku rejenerasyonunu ve farklılaşmasını yönlendirir. Travmatik veya kronik yaralarda, hücre dışı matris genellikle iyileşmeyi yeterince destekleyemeyecek kadar hasar görür. ADM'ler doğal hücre dışı matrisin özelliklerinden yararlanmak ve konakçı dokunun organize rejenerasyonunu desteklemek amacıyla geliştirilmiştir (Kirsner & ark., 2015). ADM, epitel ve hücre bileşenlerden yoksundur, çevredeki konak dokulardan gelen hücre göçü ve revaskularizasyonu destekleyen bir iskele görevi görür (Scarano & ark., 2009). İlk olarak yanık

yaralarının tedavisi için tanıtılmıştır.(Wainwright, 1995) Diş hekimliğinde ise yapışık ve/veya keratinize dişeti artışı sağlama amacı için kullanılmıştır (Shulman, 1996).

ADM allogrefti, keratinize doku genişliği artışı açısından SDG'den daha az etkili ve daha az tahmin edilebilir bulunmuştur (Wei & ark., 2000). SDG ile karşılaştırıldığında, ADM ile tedavi edilen bölgelerde çevre doku ile daha iyi estetik ve renk uyumu tanımlanmış olmasına rağmen, bir “skar” doku görünümü mevcuttur. Ayrıca, ADM'in büzölmeye daha yatkın olması nedeni ile azalmış doku kalınlığı gözlemlenmiştir.(de Resende & ark., 2019).

Günümüzde, kök kapatma prosedürleri için ADM rutin olarak kullanılmaktadır (Modaressi & Wang, 2009). Özellikle ikinci bir cerrahi alanın istenmediği vakalarda tercih edilmektedir (Joly & ark., 2007). ADM, BDG 'ne benzer sonuçlara sahip olan bir greft ikamesi olarak kullanılabilirliği düşünülmüştür. Ancak, 12 yıllık bir takip çalışması, ADM ile tedavi edilen çoklu dişeti çekilmelerinde dişeti marjın seviyesinde önemli bir nüks oranı bildirmiştir (Tavelli ,Barootchi ,Di Gianfilippo , & ark., 2019). Sebep olan mekanizma ise, ADM'in üstteki epitel keratinizasyonunu indüklemeye kabiliyetine sahip olmaması olabileceği düşünülmüştür (de Resende & ark., 2019).

Tam kök kapanması sağlamak ve dişeti çekilmesi miktarını azaltmak için ADM'in KPF ile birlikte kullanımının, tek başına KPF 'ten önemli ölçüde daha etkili olduğu gösterilmiştir (Mahajan , Dixit & Verma, 2007). Bu durum, ADM'in farklı yüzey özelliklerine sahip olması ile ilişkilidir. Kök yüzeyi ve periosteum ile temas halinde olan bazal membran yüzeyi, fibroblastların, epitel hücrelerinin ve keratinositlerin yeniden çoğalmasına ve yeni dokular oluşturmalarına izin vererek bir iskele görevi görür. Buna karşılık, bağ dokusu tarafı ise, kollajen ve elastin lifleri ile örtülen flep ile karşı karşıyadır. (Gholami & ark., 2013).

KPF +ADM kombinasyonunun sadece KPF'e göre daha fazla klinik ataşman ve keratinize doku kazanımları sağladığı bildirilmiştir. Keratinize doku miktarının kök kapatma tedavilerinin seçiminde büyük etkisi bulunmaktadır. Çekilme bölgesinin altındaki keratinize doku genişliği 3 mm den fazla ise, çıplak kök yüzeyini örtülemek için KPF yeterli olabilir. Bu mesafe 3 mm'den az ise, KPF + BDG veya KPF+ ADM daha iyi sonuçlar vermektedir (G. Pini Prato & ark., 2011).

Yeterli keratinize doku genişliği varlığında ( $\geq 2$  mm), KPF + ADM tedavisi ile KPF + BDG uygulamasına benzer kök kapanma sonuçlarının elde edilebileceği görülmüştür. KPF + ADM ile tedavi edilen vakalar, KPF + BDG 'ye göre klinik ataşman kazancında daha yüksek, ancak keratinize doku genişliğinde daha az bir kazanım elde edildiğini göstermiştir. Kök kapanma yüzdesi, sondlama derinliği, çekilme genişliği ve rezidüel defekt miktarında ise bu iki teknik arasında fark bulunmamıştır (Zhang , Wang & Zhang, 2022).

Tünel tekniği ile birlikte ADM veya BDG' in kombine kullanımında, keratinize doku genişliği açısından benzer kazanç bulunurken, (Cieslik-Wegemund & ark., 2016; Joly & ark., 2007) ADM ile daha üstün sonuçlar elde eden çalışmalar da mevcuttur (Gallagher & Matthews, 2017). Keratinizasyon kabiliyetlerinin, esas olarak greftin dermal orijininden veya üstteki epitel keratinizasyonunu tetikleyen konakçı hücrelerin göçünden kaynaklanabileceğini öne sürmüşlerdir (Goyal & ark., 2014).

### **Mine matriks türevleri**

Diş gelişimi ve sürme sırasında aselüler sement oluşumunu indükleyen mine matriks türevleri (Emdogain), periodontal rejenerasyonu desteklemek için klinik bir tedavi seçeneği olarak geliştirilmiştir (Jankovic & ark., 2010). MMT, periodontal ligament proliferasyonunu ve protein üretimini artırır. Periodontal dokular üzerindeki proliferasyon ve farklılaşma etkilerine dayanarak, MMT kök yüzeyi örtülemeye yaygın olarak kullanılmaktadır (Pilloni , Paolantonio & Camargo, 2006).

Miller sınıf I ve II dişeti çekilmelerinin tedavisinde; KPF ile MMT uygulamasının, kök kapanma oranları, klinik ataşman kazancı ve keratinize doku yüksekliği arttırımında tek başına KPF'e göre daha etkili olduğu gözlenmiştir.(Pilloni , Paolantonio & Camargo, 2006).

KPF ile birlikte BDG veya Emdogain uygulamasını karşılaştıran bir çalışmada, KPF + BDG ile yapılan tedavilerde keratinize doku genişliğindeki artış ve klinik ataşman kazanımının daha uzun vadede korunduğu gözlenmiştir (Abolfazli & ark., 2009). Başka bir çalışmada, keratinize doku kazancı için KPF + BDG uygulaması, KPF + MMT'den önemli ölçüde daha iyi bulunmuştur (McGuire , Scheyer & Nunn, 2012).

KPF + BDG uygulamasına kıyasla KPF + BDG + MMT kombinasyonunun 3 yıllık sonuçlarında, MMT'nin eklenmesiyle bazı avantajlar gözlenmiştir (Mercado , Hamlet & Ivanovski, 2020). MMT'nin özellikle uzun vadede daha avantajlı olmanın sebebi; uzun birleşim epiteli yerine periodontal rejenerasyon ile iyileşmeyi sağlamasıdır. Bununla birlikte, hasta için ekstra mali yük oluşturması, MMT ek kullanımı ile ilgili çalışmaların sayısını sınırlamaktadır (McGuire & Scheyer, 2016). Çalışmalar, izole dişeti çekilmelerinde KPF'e ilave MMT kullanımının, kök yüzeyi kapanmasının uzun vadeli stabilitesine katkı sağlayabileceğini göstermiştir. KPF+MMT kullanımı, tek başına KPF'ten daha üstün ve daha istikrarlı sonuçları nedeniyle Avrupa Periodontoloji Konsensüs raporunda da önerilmiştir (Chambrone & Tatakis, 2015).

### **Trombositten zengin fibrin**

TZF, otolog trombosit ve lökositlerle zenginleştirilmiş bir fibrin biyomateryali olarak tanımlanmıştır (Dohan Ehrenfest , Rasmusson & Albrektsson, 2009). TZF'nin iyileşmeye katkıda bulunan ana kısmı fibrin matriksidir (Kumar & Shubhashini, 2013). Fibrin yapı içerisinde büyüme faktörleri ve sitokinler yer almaktadır. Bu faktörlerin salınımı tamir hücrelerin çoğalmasını aktifleyerek doku iyileşmesine katkı sağlamaktadır (Dohan & ark., 2006). Bunlara ek olarak, TZF hücrelerin bölgeye göçünü ve vasküler ağın gelişimini sağlayan bir iskelet görevi görür (Dohan & ark., 2006). Şimdiye kadar, trombositten zengin plazma, trombositten zengin fibrin ve konsantre büyüme faktörleri dahil olmak üzere üç nesil TZF geliştirilmiştir (Al-Azem , Ali & Mostafa, 2018). Kök yüzeyi örtülemesi tedavilerinde membran olarak kullanılmaktadır (Kumar & Shubhashini, 2013). Otojen olarak hazırlanması ve maliyetinin düşük olması gibi avantajlarının yer alması kullanım sıklığını arttırmaktadır.

KPF + TZF veya tek başına KPF ile tedavi edilen vakalar karşılaştırıldığında, TZF uygulanan vakalarda kök kapanma yüzdesi ve klinik ataşman kazancı daha yüksek gözlenirken, keratinize doku arttırımı ve sondlama derinliğinde azalma açısından avantaj sağlayamamıştır (Dixit & ark., 2018). Yapılan bir meta analiz, TZF kullanımının Miller sınıf I ve II dişeti çekilmelerinin tedavisinde diğer tedavi yöntemlerine kıyasla kök kapanma yüzdesi, klinik ataşman kazancı ve keratinize doku genişliği açısından olumlu etkileri olmadığını ileri sürmüştür (Moraschini & Barboza Edos, 2016). KPF + 4 adet TZF membran ile tedavi edilen vakalarda, keratinize doku kalınlığı ve kök kapanma oranı BDG tedavisine benzer bulunmuştur. Ancak 2 adet TZF kullanımı ile benzer sonuç elde edilememiştir (Culhaoglu , Taner & Guler, 2018).

Diş eti çekilmesi tedavisinde modifiye KPF ile TZF membranının kullanılması, BDG kullanımına kıyasla ameliyat sonrası verici bölge rahatsızlığını azalttığı görülmüştür. Keratinize doku genişliği ve dişeti kalınlığı, başlangıçtan 6 aya kadar her iki grupta da artmış, ancak 6. ayda KPF +BDG grubunda keratinize doku genişliğinin daha yüksek olduğu gözlenmiştir. Mevcut çalışmanın sınırlılıkları dahilinde, diş eti çekilmelerinin modifiye KPF tekniği ile kombine TZF veya BDG ile başarılı bir şekilde tedavi edilebileceği sonucuna varılmıştır. Yazarlar, diş eti çekilmelerinin tedavisinde TZF kullanımının BDG'ne geçerli bir alternatif olduğunu öne sürmüştür (Oncu, 2017).

TZF prosedürleri arasındaki karşılaştırmada büyük bir belirsizlik vardır. Bu durumun nedeni sistematik incelemeye dahil edilen TZF membranlarının hazırlanması için farklı yöntemlerin kullanılmış olmasıdır. Literatürde ortak bir TZF protokolü ve miktarı belirlenmemiştir. Bu nedenle,

çalışmalarda farklı TZF özelliklerine sahip materyallerin elde edilme olasılığı verilerin yorumlanmasını sınırlamaktadır (Tavelli & ark., 2020).

### **Kollajen matriks**

Kollajen matriks, saf tip I ve III domuz kollajeninin iki katmanlı bir bileşimidir. Dıştaki daha kompakt katman, açıkta kalan iyileşme durumunda defekti korumak için tasarlanmıştır. İç ve daha gözenekli matris tabakası, kan pıhtısının hızlı stabilizasyonunu desteklemek ve hızlı vaskülarizasyon ile doku entegrasyonunu teşvik etmektedir (Moreira & ark., 2016). Deneysel hayvan çalışmaları, kollajen matrisinin, istenen histolojik ve fonksiyonel özelliklere sahip konakçının kendi dokusuyla yer değiştirdiğini göstermiştir (Thoma & ark., 2012). Yumuşak doku artırımı açısından kollajen matriks uygulaması, keratinize dokunun hem kalınlık hem de yüksekliğinde artış meydana getirmektedir (Thoma & ark., 2011).

İzole dişeti çekilmelerinin tedavisinde; KPF ve KM'in birlikte kullanımı tek başına KPF ile karşılaştırıldığında; kök kapanma yüzdesi KPF + KM grubunda %77,2 ve KPF grubunda %72,1 olarak tespit edilirken, keratinize doku kalınlığı ise KPF + KM grubunda 0,26 mm daha yüksek olduğu bulunmuştur (Moreira & ark., 2016). Çoklu dişeti çekilmelerinin tedavisinde, kök kapanma oranı, tek başına KPF için %81,4 ve KPF + KM için %93,25 bulunmuştur (Cardaropoli & ark., 2014). İzole ve çoklu dişeti çekilmelerinin tedavisinde kollajen matriksin KPF tedavisine ek olarak kullanımının fayda sağladığı görülmüştür (Cardaropoli & ark., 2014; Moreira & ark., 2016).

KPF+ KM ile KPF + BDG sonuçlarının değerlendirildiği 5 yıllık bir çalışmada, ortalama kök kapanma oranları, KPF+ KM için %89,5'ten %77,6'ya ve KPF + BDG için %97,5'ten %95,5'e değişiklik göstermiştir. 5 yıllık idame döneminde ortalama kök kapanma oranı, keratinize doku genişliği ve sondlama derinliği açısından tedaviler arası bir fark görülmemiştir. Sonuç olarak hasta memnuniyeti, estetik sonuçlar ve kök kapanma sonuçları değerlendirildiğinde kollajen matriks BDG'ye karşı uzun vadede uygulanabilir bir alternatif olarak görülmüştür (McGuire & Scheyer, 2016).

Dişeti çekilmeleri tedavisinde kollajen matriks kullanımı umut verici sonuçlar göstermiştir ve otojen greft toplamanın yerine uygun bir alternatif olduğu düşünülmektedir (Cosgarea & ark., 2021).

### **Hyalüronik asit**

Hyalüronik asit ciltte, eklemlerde, gözlerde ve periodonsiyumda bulunan hücre dışı matrisin doğal bir karbonhidrat bileşenidir. Viskoelastik, antiinflamatuvar ve antiödem gibi özelliklere sahiptir. Ayrıca; pıhtı oluşumunu, anjiyogenezi, migrasyon ve farklılaşmayı, kemik oluşumunu ve hücre adezyonunu destekler (Pilloni & ark., 2019).

Köpeklerde yapılan bir histolojik çalışma, KPF + HA ilave kullanımının, tek başına KPF'e kıyasla klinik ataşman kazancı, kemik oluşumu, sement oluşumu ve bağ dokusu bağlantısı için istatistiksel olarak daha iyi sonuçlar verdiğini göstermiştir (Shirakata & ark., 2021). Diğer raporlar, Miller sınıf I dişeti çekilmelerinde tek başına KPF ile karşılaştırıldığında, HA kullanımının tam kök kapanma olasılığını artırdığını doğrulamaktadır (Pilloni & ark., 2019). Dişeti çekilmelerinin tedavisinde hyaluronik asidin modifiye tünel veya laterale pozisyone flep (LPF) ile birlikte uygulanmasıyla ümit verici sonuçlar elde edilmiştir (Guldener & ark., 2020; Lanzrein & ark., 2020b). Bununla birlikte, dişeti çekilmelerinin cerrahi tedavisinde HA'nın ek faydasını belirlemek için daha ileri klinik çalışmalara ihtiyaç vardır.

### **Sonuç**

Dişeti çekilmelerini örtülemek için en sık kullanılan cerrahi teknik koronale pozisyone flep olarak tanımlanmıştır. KPF tekniğindeki flep perforasyonu riskini en aza indirmek için modifiye tünel tekniği geliştirilmiştir. Derin izole anterior mandibular dişeti çekilmelerinin olduğu durumlarda ise LPF tavsiye edilmektedir.

KPF'den sonra diş eti çekilmesinde rekürrens gözlenirse de, BDG desteği ile daha stabil bir marjinal dişeti elde edilmiştir. Flep teknikleri ile kombine olarak önerilen BDG, günümüzde kök yüzeyi örtüleme prosedürleri için "altın standart" olma özelliğini korumaktadır. Ancak buna rağmen, BDG'nin elde edilmesindeki önemli dezavantajları sebebi ile yeni ürünler araştırılmaktadır. BDG yerine kullanılan materyaller (ADM, T'ZF, MMT, KM) tek başına KPF ile karşılaştırıldığında üstün sonuçlar göstermiştir. BDG alternatiflerinin klinik sonuçları karşılaştırıldığında; en başarılı kazanımların sırasıyla ADM, ardından T'ZF, MMT ve KM kullanımı ile elde edildiği belirtilmiştir (Moraschini & ark., 2020).



## KAYNAKÇA

Abolfazli, N., Saleh-Saber, F., Eskandari, A. & Lafzi, A. (2009). A comparative study of the long term results of root coverage with connective tissue graft or enamel matrix protein: 24-month results. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal*, 14(6), E304-309.

Al-Azem, R., Ali, N. & Mostafa, D. (2018). The effectiveness of platelet concentrations in periodontal surgeries. *International Journal of Dental Research*, 6(2), 61-65.

Baer, P. N. & Benjamin, S. D. (1981). Gingival grafts: a historical note. *J Periodontol*, 52(4), 206-207. doi:10.1902/jop.1981.52.4.206

Barker, T. S., Cueva, M. A., Rivera-Hidalgo, F., Beach, M. M., Rossmann, J. A., Kerns, D. G., Crump, T. B. & Shulman, J. D. (2010). A comparative study of root coverage using two different acellular dermal matrix products. *J Periodontol*, 81(11), 1596-1603. doi:10.1902/jop.2010.090291

Bertl, K., Spineli, L. M., Mohandis, K. & Stavropoulos, A. (2021). Root coverage stability: A systematic overview of controlled clinical trials with at least 5 years of follow-up. *Clin Exp Dent Res*, 7(5), 692-710. doi:10.1002/cre2.395

Bittencourt, S., Ribeiro Edel, P., Sallum, E. A., Sallum, A. W., Nociti, F. H. & Casati, M. Z. (2009). Semilunar coronally positioned flap or subepithelial connective tissue graft for the treatment of gingival recession: a 30-month follow-up study. *J Periodontol*, 80(7), 1076-1082. doi:10.1902/jop.2009.080498

Buff, L. R., Burklin, T., Eickholz, P., Monting, J. S. & Ratka-Kruger, P. (2009). Does harvesting connective tissue grafts from the palate cause persistent sensory dysfunction? A pilot study. *Quintessence Int*, 40(6), 479-489.

Cairo, F., Cortellini, P., Pilloni, A., Nieri, M., Cincinelli, S., Amunni, F., Pagavino, G. & Tonetti, M. S. (2016). Clinical efficacy of coronally advanced flap with or without connective tissue graft for the treatment of multiple adjacent gingival recessions in the aesthetic area: a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*, 43(10), 849-856. doi:10.1111/jcpe.12590

Cairo, F., Nieri, M. & Pagliaro, U. (2014). Efficacy of periodontal plastic surgery procedures in the treatment of localized facial gingival recessions. A systematic review. *J Clin Periodontol*, 41 Suppl 15, S44-62. doi:10.1111/jcpe.12182

Cairo, F., Pagliaro, U. & Nieri, M. (2008). Treatment of gingival recession with coronally advanced flap procedures: a systematic review. *J Clin Periodontol*, 35(8 Suppl), 136-162. doi:10.1111/j.1600-051X.2008.01267.x

Cairo, F., Rotundo, R., Miller, P. D. & Pini Prato, G. P. (2009). Root coverage esthetic score: a system to evaluate the esthetic outcome of the treatment of gingival recession through evaluation of clinical cases. *J Periodontol*, 80(4), 705-710. doi:10.1902/jop.2009.080565

Cardaropoli, D., Tamagnone, L., Roffredo, A. & Gaveglio, L. (2014). Coronally advanced flap with and without a xenogenic collagen matrix in the treatment of multiple recessions: a randomized controlled clinical study. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 34 Suppl 3, s97-102. doi:10.11607/prd.1605

Chackartchi, T., Romanos, G. E. & Sculean, A. (2019). Soft tissue-related complications and management around dental implants. *Periodontol 2000*, 81(1), 124-138. doi:10.1111/prd.12287

Chambrone, L., Ortega, M. A. S., Sukekava, F., Rotundo, R., Kalemaj, Z., Buti, J. & Prato, G. P. P. (2019). Root coverage procedures for treating single and multiple recession-type defects:

An updated Cochrane systematic review. *J Periodontol*, 90(12), 1399-1422. doi:10.1002/JPER.19-0079

Chambrone, L., Sukekava, F., Araujo, M. G., Pustiglioni, F. E., Chambrone, L. A. & Lima, L. A. (2010). Root-coverage procedures for the treatment of localized recession-type defects: a Cochrane systematic review. *J Periodontol*, 81(4), 452-478. doi:10.1902/jop.2010.090540

Chambrone, L. & Tatakis, D. N. (2015). Periodontal soft tissue root coverage procedures: a systematic review from the AAP Regeneration Workshop. *J Periodontol*, 86(2 Suppl), S8-51. doi:10.1902/jop.2015.130674

Cieslik-Wegemund, M., Wierucka-Mlynarczyk, B., Tanasiewicz, M. & Gilowski, L. (2016). Tunnel Technique With Collagen Matrix Compared With Connective Tissue Graft for Treatment of Periodontal Recession: A Randomized Clinical Trial. *J Periodontol*, 87(12), 1436-1443. doi:10.1902/jop.2016.150676

Cortes Ade, Q., Martins, A. G., Nociti, F. H., Jr., Sallum, A. W., Casati, M. Z. & Sallum, E. A. (2004). Coronally positioned flap with or without acellular dermal matrix graft in the treatment of Class I gingival recessions: a randomized controlled clinical study. *J Periodontol*, 75(8), 1137-1144. doi:10.1902/jop.2004.75.8.1137

Cosgarea, R., Miron, R., Bora, R., Rosu, A., Buduru, S. & Sculean, A. (2021). Long-term results after treatment of multiple adjacent gingival recessions with the modified coronally advanced tunnel and a porcine acellular dermal matrix. *Quintessence Int*, 52(1), 32-44. doi:10.3290/j.qi.a45171

Culhaoglu, R., Taner, L. & Guler, B. (2018). Evaluation of the effect of dose-dependent platelet-rich fibrin membrane on treatment of gingival recession: a randomized, controlled clinical trial. *J Appl Oral Sci*, 26, e20170278. doi:10.1590/1678-7757-2017-0278

de Resende, D. R. B., Greggi, S. L. A., Siqueira, A. F., Benfatti, C. A. M., Damante, C. A. & Raghianti Zangrando, M. S. (2019). Acellular dermal matrix allograft versus free gingival graft: a histological evaluation and split-mouth randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*, 23(2), 539-550. doi:10.1007/s00784-018-2470-6

Dixit, N., Lamba, A. K., Faraz, F., Tandon, S., Aggarwal, K. & Ahad, A. (2018). Root coverage by modified coronally advanced flap with and without platelet-rich fibrin: A clinical study. *Indian J Dent Res*, 29(5), 600-604. doi:10.4103/ijdr.IJDR\_22\_17

Dohan, D. M., Choukroun, J., Diss, A., Dohan, S. L., Dohan, A. J., Mouhyi, J. & Gogly, B. (2006). Platelet-rich fibrin (PRF): a second-generation platelet concentrate. Part II: platelet-related biologic features. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol Oral Radiol Endod*, 101(3), e45-50. doi:10.1016/j.tripleo.2005.07.009

Dohan Ehrenfest, D. M., Rasmusson, L. & Albrektsson, T. (2009). Classification of platelet concentrates: from pure platelet-rich plasma (P-PRP) to leucocyte- and platelet-rich fibrin (L-PRF). *Trends Biotechnol*, 27(3), 158-167. doi:10.1016/j.tibtech.2008.11.009

Fu, J. H., Hasso, D. G., Yeh, C. Y., Leong, D. J., Chan, H. L. & Wang, H. L. (2011). The accuracy of identifying the greater palatine neurovascular bundle: a cadaver study. *J Periodontol*, 82(7), 1000-1006. doi:10.1902/jop.2011.100619

Gallagher, S. I. & Matthews, D. C. (2017). Acellular dermal matrix and subepithelial connective tissue grafts for root coverage: A systematic review. *J Indian Soc Periodontol*, 21(6), 439-448. doi:10.4103/jisp.jisp\_222\_17

Gholami, G. A., Saberi, A., Kadkhodazadeh, M., Amid, R. & Karami, D. (2013). Comparison of the clinical outcomes of connective tissue and acellular dermal matrix in combination with double papillary flap for root coverage: A 6-month trial. *Dent Res J (Isfahan)*, 10(4), 506-513.

Goyal, N., Gupta, R., Pandit, N. & Dahiya, P. (2014). Analysis of patient acceptance following treatment of Miller's class II gingival recession with acellular dermal matrix and connective tissue graft. *J Indian Soc Periodontol*, 18(3), 352-356. doi:10.4103/0972-124X.134574

Guldener, K., Lanzrein, C., Eliezer, M., Katsaros, C., Stahli, A. & Sculean, A. (2020). Treatment of single mandibular recessions with the modified coronally advanced tunnel or laterally closed tunnel, hyaluronic acid, and subepithelial connective tissue graft: a report of 12 cases. *Quintessence Int*, 51(6), 456-463. doi:10.3290/j.qi.a44492

Harris, R. J. (1992). The connective tissue and partial thickness double pedicle graft: a predictable method of obtaining root coverage. *J Periodontol*, 63(5), 477-486. doi:10.1902/jop.1992.63.5.477

Hofmanner, P., Alessandri, R., Laugisch, O., Aroca, S., Salvi, G. E., Stavropoulos, A. & Sculean, A. (2012). Predictability of surgical techniques used for coverage of multiple adjacent gingival recessions--A systematic review. *Quintessence Int*, 43(7), 545-554.

Imber, J. C. & Kasaj, A. (2021). Treatment of Gingival Recession: When and How? *Int Dent J*, 71(3), 178-187. doi:10.1111/idj.12617

Jankovic, S., Aleksic, Z., Milinkovic, I. & Dimitrijevic, B. (2010). The coronally advanced flap in combination with platelet-rich fibrin (PRF) and enamel matrix derivative in the treatment of gingival recession: a comparative study. *Eur J Esthet Dent*, 5(3), 260-273.

Jepsen, K., Stefanini, M., Sanz, M., Zucchelli, G. & Jepsen, S. (2017). Long-Term Stability of Root Coverage by Coronally Advanced Flap Procedures. *J Periodontol*, 88(7), 626-633. doi:10.1902/jop.2017.160767

Joly, J. C., Carvalho, A. M., da Silva, R. C., Ciotti, D. L. & Cury, P. R. (2007). Root coverage in isolated gingival recessions using autograft versus allograft: a pilot study. *J Periodontol*, 78(6), 1017-1022. doi:10.1902/jop.2007.060428

Kirsner, R. S., Bohn, G., Driver, V. R., Mills, J. L., Sr., Nanney, L. B., Williams, M. L. & Wu, S. C. (2015). Human acellular dermal wound matrix: evidence and experience. *Int Wound J*, 12(6), 646-654. doi:10.1111/iwj.12185

Kuis, D., Sciran, I., Lajnert, V., Snjaric, D., Prpic, J., Pezelj-Ribaric, S. & Bosnjak, A. (2013). Coronally advanced flap alone or with connective tissue graft in the treatment of single gingival recession defects: a long-term randomized clinical trial. *J Periodontol*, 84(11), 1576-1585. doi:10.1902/jop.2013.120451

Kumar, R. V. & Shubhashini, N. (2013). Platelet rich fibrin: a new paradigm in periodontal regeneration. *Cell Tissue Bank*, 14(3), 453-463. doi:10.1007/s10561-012-9349-6

Langer, B. & Langer, L. (1985). Subepithelial connective tissue graft technique for root coverage. *J Periodontol*, 56(12), 715-720. doi:10.1902/jop.1985.56.12.715

Lanzrein, C., Guldener, K., Imber, J. C., Katsaros, C., Stahli, A. & Sculean, A. (2020a). Treatment of multiple adjacent recessions with the modified coronally advanced tunnel or laterally closed tunnel in conjunction with cross-linked hyaluronic acid and subepithelial connective tissue graft: a report of 15 cases. *Quintessence Int*, 51(9), 710-719. doi:10.3290/j.qi.a44808

Lanzrein, C., Guldener, K., Imber, J. C., Katsaros, C., Stahli, A. & Sculean, A. (2020b). Treatment of multiple adjacent recessions with the modified coronally advanced tunnel or laterally

closed tunnel in conjunction with cross-linked hyaluronic acid and subepithelial connective tissue graft: a report of 15 cases. *Quintessence Int*, 51(9), 710-719. doi:10.3290/j.qi.a44808

Leknes, K. N., Amarante, E. S., Price, D. E., Boe, O. E., Skavland, R. J. & Lie, T. (2005). Coronally positioned flap procedures with or without a biodegradable membrane in the treatment of human gingival recession. A 6-year follow-up study. *J Clin Periodontol*, 32(5), 518-529. doi:10.1111/j.1600-051X.2005.00706.x

Mahajan, A., Dixit, J. & Verma, U. P. (2007). A patient-centered clinical evaluation of acellular dermal matrix graft in the treatment of gingival recession defects. *J Periodontol*, 78(12), 2348-2355. doi:10.1902/jop.2007.070074

McGuire, M. K. & Scheyer, E. T. (2014). Randomized, controlled clinical trial to evaluate a xenogeneic collagen matrix as an alternative to free gingival grafting for oral soft tissue augmentation. *J Periodontol*, 85(10), 1333-1341. doi:10.1902/jop.2014.130692

McGuire, M. K. & Scheyer, E. T. (2016). Long-Term Results Comparing Xenogeneic Collagen Matrix and Autogenous Connective Tissue Grafts With Coronally Advanced Flaps for Treatment of Dehiscence-Type Recession Defects. *J Periodontol*, 87(3), 221-227. doi:10.1902/jop.2015.150386

McGuire, M. K., Scheyer, E. T. & Nunn, M. (2012). Evaluation of human recession defects treated with coronally advanced flaps and either enamel matrix derivative or connective tissue: comparison of clinical parameters at 10 years. *J Periodontol*, 83(11), 1353-1362. doi:10.1902/jop.2012.110373

Mercado, F., Hamlet, S. & Ivanovski, S. (2020). A 3-year prospective clinical and patient-centered trial on subepithelial connective tissue graft with or without enamel matrix derivative in Class I-II Miller recessions. *J Periodontol Res*, 55(2), 296-306. doi:10.1111/jre.12715

Miron, R. J., Moraschini, V., Del Fabbro, M., Piattelli, A., Fujioka-Kobayashi, M., Zhang, Y., Saulacic, N., Schaller, B., Kawase, T., Cosgarea, R., Jepsen, S., Tuttle, D., Bishara, M., Canullo, L., Eliezer, M., Stavropoulos, A., Shirakata, Y., Stahli, A., Gruber, R., Lucaciu, O., Aroca, S., Deppe, H., Wang, H. L. & Sculean, A. (2020). Use of platelet-rich fibrin for the treatment of gingival recessions: a systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*, 24(8), 2543-2557. doi:10.1007/s00784-020-03400-7

Modaressi, M. & Wang, H. L. (2009). Tunneling procedure for root coverage using acellular dermal matrix: a case series. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 29(4), 395-403.

Moraschini, V. & Barboza Edos, S. (2016). Use of Platelet-Rich Fibrin Membrane in the Treatment of Gingival Recession: A Systematic Review and Meta-Analysis. *J Periodontol*, 87(3), 281-290. doi:10.1902/jop.2015.150420

Moraschini, V., Calasans-Maia, M. D., Dias, A. T., de Carvalho Formiga, M., Sartoretto, S. C., Sculean, A. & Shibli, J. A. (2020). Effectiveness of connective tissue graft substitutes for the treatment of gingival recessions compared with coronally advanced flap: a network meta-analysis. *Clin Oral Investig*, 24(10), 3395-3406. doi:10.1007/s00784-020-03547-3

Moreira, A. R. O., Santamaria, M. P., Silverio, K. G., Casati, M. Z., Nociti Junior, F. H., Sculean, A. & Sallum, E. A. (2016). Coronally advanced flap with or without porcine collagen matrix for root coverage: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*, 20(9), 2539-2549. doi:10.1007/s00784-016-1757-8

Oncu, E. (2017). The Use of Platelet-Rich Fibrin Versus Subepithelial Connective Tissue Graft in Treatment of Multiple Gingival Recessions: A Randomized Clinical Trial. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 37(2), 265-271. doi:10.11607/prd.2741

Pilloni, A., Paolantonio, M. & Camargo, P. M. (2006). Root coverage with a coronally positioned flap used in combination with enamel matrix derivative: 18-month clinical evaluation. *J Periodontol*, 77(12), 2031-2039. doi:10.1902/jop.2006.050390

Pilloni, A., Schmidlin, P. R., Sahrman, P., Sculean, A. & Rojas, M. A. (2019). Effectiveness of adjunctive hyaluronic acid application in coronally advanced flap in Miller class I single gingival recession sites: a randomized controlled clinical trial. *Clin Oral Investig*, 23(3), 1133-1141. doi:10.1007/s00784-018-2537-4

Pini Prato, G. (1999). Mucogingival deformities. *Ann Periodontol*, 4(1), 98-101. doi:10.1902/annals.1999.4.1.98

Pini Prato, G., Rotundo, R., Franceschi, D., Cairo, F., Cortellini, P. & Nieri, M. (2011). Fourteen-year outcomes of coronally advanced flap for root coverage: follow-up from a randomized trial. *J Clin Periodontol*, 38(8), 715-720. doi:10.1111/j.1600-051X.2011.01744.x

Pini Prato, G. P., Franceschi, D., Cortellini, P. & Chambrone, L. (2018). Long-term evaluation (20 years) of the outcomes of subepithelial connective tissue graft plus coronally advanced flap in the treatment of maxillary single recession-type defects. *J Periodontol*, 89(11), 1290-1299. doi:10.1002/JPER.17-0619

Pini Prato, G. P., Magnani, C. & Chambrone, L. (2018). Long-term evaluation (20 years) of the outcomes of coronally advanced flap in the treatment of single recession-type defects. *J Periodontol*, 89(3), 265-274. doi:10.1002/JPER.17-0379

Rasperini, G., Acunzo, R., Pellegrini, G., Pagni, G., Tonetti, M., Pini Prato, G. P. & Cortellini, P. (2018). Predictor factors for long-term outcomes stability of coronally advanced flap with or without connective tissue graft in the treatment of single maxillary gingival recessions: 9 years results of a randomized controlled clinical trial. *J Clin Periodontol*, 45(9), 1107-1117. doi:10.1111/jcpe.12932

Rosetti, E. P., Marcantonio, E., Jr., Zuza, E. P. & Marcantonio, R. A. (2013). Root coverage stability of the subepithelial connective tissue graft and guided tissue regeneration: a 30-month follow-up clinical trial. *J Dent*, 41(2), 114-120. doi:10.1016/j.jdent.2012.05.008

Sangiorgio, J. P. M., Neves, F., Rocha Dos Santos, M., Franca-Grohmann, I. L., Casarin, R. C. V., Casati, M. Z., Santamaria, M. P. & Sallum, E. A. (2017). Xenogenous Collagen Matrix and/or Enamel Matrix Derivative for Treatment of Localized Gingival Recessions: A Randomized Clinical Trial. Part I: Clinical Outcomes. *J Periodontol*, 88(12), 1309-1318. doi:10.1902/jop.2017.170126

Santana, R. B., Furtado, M. B., Mattos, C. M., de Mello Fonseca, E. & Dibart, S. (2010). Clinical evaluation of single-stage advanced versus rotated flaps in the treatment of gingival recessions. *J Periodontol*, 81(4), 485-492. doi:10.1902/jop.2010.090237

Santana, R. B., Mattos, C. M. & Dibart, S. (2010). A clinical comparison of two flap designs for coronal advancement of the gingival margin: semilunar versus coronally advanced flap. *J Clin Periodontol*, 37(7), 651-658. doi:10.1111/j.1600-051X.2010.01582.x

Sanz, M., Simion, M. & Working Group 3 of the European Workshop on, P. (2014). Surgical techniques on periodontal plastic surgery and soft tissue regeneration: consensus report of Group 3 of the 10th European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*, 41 Suppl 15, S92-97. doi:10.1111/jcpe.12215

Scarano, A., Barros, R. R., Iezzi, G., Piattelli, A. & Novaes, A. B., Jr. (2009). Acellular dermal matrix graft for gingival augmentation: a preliminary clinical, histologic, and ultrastructural evaluation. *J Periodontol*, 80(2), 253-259. doi:10.1902/jop.2009.080326

Sculean, A., Cosgarea, R., Stahli, A., Katsaros, C., Arweiler, N. B., Brex, M. & Deppe, H. (2014). The modified coronally advanced tunnel combined with an enamel matrix derivative and subepithelial connective tissue graft for the treatment of isolated mandibular Miller Class I and II gingival recessions: a report of 16 cases. *Quintessence Int*, 45(10), 829-835. doi:10.3290/j.qi.a32636

Shirakata, Y., Nakamura, T., Kawakami, Y., Imafuji, T., Shinohara, Y., Noguchi, K. & Sculean, A. (2021). Healing of buccal gingival recessions following treatment with coronally advanced flap alone or combined with a cross-linked hyaluronic acid gel. An experimental study in dogs. *J Clin Periodontol*, 48(4), 570-580. doi:10.1111/jcpe.13433

Shulman, J. (1996). Clinical evaluation of an acellular dermal allograft for increasing the zone of attached gingiva. *Pract Periodontics Aesthet Dent*, 8(2), 201-208.

Sullivan, H. C. & Atkins, J. H. (1968). Free autogenous gingival grafts. 3. Utilization of grafts in the treatment of gingival recession. *Periodontics*, 6(4), 152-160.

Takata, T., Wang, H. L. & Miyauchi, M. (2001). Attachment, proliferation and differentiation of periodontal ligament cells on various guided tissue regeneration membranes. *J Periodontol Res*, 36(5), 322-327. doi:10.1034/j.1600-0765.2001.360508.x

Tavelli, L., Asa'ad, F., Acunzo, R., Pagni, G., Consonni, D. & Rasperini, G. (2018). Minimizing Patient Morbidity Following Palatal Gingival Harvesting: A Randomized Controlled Clinical Study. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 38(6), e127-e134. doi:10.11607/prd.3581

Tavelli, L., Barootchi, S., Cairo, F., Rasperini, G., Shedden, K. & Wang, H. L. (2019). The Effect of Time on Root Coverage Outcomes: A Network Meta-analysis. *J Dent Res*, 98(11), 1195-1203. doi:10.1177/0022034519867071

Tavelli, L., Barootchi, S., Di Gianfilippo, R., Modarressi, M., Cairo, F., Rasperini, G. & Wang, H. L. (2019). Acellular dermal matrix and coronally advanced flap or tunnel technique in the treatment of multiple adjacent gingival recessions. A 12-year follow-up from a randomized clinical trial. *J Clin Periodontol*, 46(9), 937-948. doi:10.1111/jcpe.13163

Tavelli, L., McGuire, M. K., Zucchelli, G., Rasperini, G., Feinberg, S. E., Wang, H. L. & Giannobile, W. V. (2020). Biologics-based regenerative technologies for periodontal soft tissue engineering. *J Periodontol*, 91(2), 147-154. doi:10.1002/JPER.19-0352

Tavelli, L., Ravidá, A., Saleh, M. H. A., Maska, B., Del Amo, F. S., Rasperini, G. & Wang, H. L. (2019). Pain perception following epithelialized gingival graft harvesting: a randomized clinical trial. *Clin Oral Investig*, 23(1), 459-468. doi:10.1007/s00784-018-2455-5

Thoma, D. S., Hammerle, C. H., Cochran, D. L., Jones, A. A., Grolach, C., Uebersax, L., Mathes, S., Graf-Hausner, U. & Jung, R. E. (2011). Soft tissue volume augmentation by the use of collagen-based matrices in the dog mandible -- a histological analysis. *J Clin Periodontol*, 38(11), 1063-1070. doi:10.1111/j.1600-051X.2011.01786.x

Thoma, D. S., Villar, C. C., Cochran, D. L., Hammerle, C. H. & Jung, R. E. (2012). Tissue integration of collagen-based matrices: an experimental study in mice. *Clin Oral Implants Res*, 23(12), 1333-1339. doi:10.1111/j.1600-0501.2011.02356.x

Tonetti, M. S., Jepsen, S. & Working Group 2 of the European Workshop on, P. (2014). Clinical efficacy of periodontal plastic surgery procedures: consensus report of Group 2 of the 10th European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol*, 41 Suppl 15, S36-43. doi:10.1111/jcpe.12219

Wainwright, D. J. (1995). Use of an acellular allograft dermal matrix (AlloDerm) in the management of full-thickness burns. *Burns*, 21(4), 243-248. doi:10.1016/0305-4179(95)93866-i

Wei, P. C., Laurell, L., Geivelis, M., Lingen, M. W. & Maddalozzo, D. (2000). Acellular dermal matrix allografts to achieve increased attached gingiva. Part 1. A clinical study. *J Periodontol*, 71(8), 1297-1305. doi:10.1902/jop.2000.71.8.1297

Zaher, C. A., Hachem, J., Puhan, M. A. & Mombelli, A. (2005). Interest in periodontology and preferences for treatment of localized gingival recessions. *J Clin Periodontol*, 32(4), 375-382. doi:10.1111/j.1600-051x.2005.00690.x

Zhang, M., Wang, M. & Zhang, C. (2022). Efficacy and safety of acellular dermal matrix versus connective tissue graft for root coverage of Miller's Class I and II gingival recession: a systematic review and meta-analysis. *Ann Palliat Med*, 11(7), 2478-2491. doi:10.21037/apm-22-656

Zucchelli, G., Amore, C., Sforza, N. M., Montebugnoli, L. & De Sanctis, M. (2003). Bilaminar techniques for the treatment of recession-type defects. A comparative clinical study. *J Clin Periodontol*, 30(10), 862-870. doi:10.1034/j.1600-051x.2003.00397.x

Zucchelli, G. & Mounssif, I. (2015). Periodontal plastic surgery. *Periodontol 2000*, 68(1), 333-368. doi:10.1111/prd.12059

Zucchelli, G., Tavelli, L., Barootchi, S., Stefanini, M., Rasperini, G., Valles, C., Nart, J. & Wang, H. L. (2019). The influence of tooth location on the outcomes of multiple adjacent gingival recessions treated with coronally advanced flap: A multicenter re-analysis study. *J Periodontol*, 90(11), 1244-1251. doi:10.1002/JPER.18-0732

Zuhr, O., Rebele, S. F., Cheung, S. L., Hurzeler, M. B., Research Group on Oral Soft Tissue, B. & Wound, H. (2018). Surgery without papilla incision: tunneling flap procedures in plastic periodontal and implant surgery. *Periodontol 2000*, 77(1), 123-149. doi:10.1111/prd.12214

## Psikiyatri ve Diş Hekimliği İlişkisi

Mehmet Meriç ERSÖZ<sup>1</sup>

### Giriş

Psikiyatrik hastalıklar toplumdaki görülme sıklıklarıyla önemli bir halk sağlığı problemi haline gelmektedir. Literatürde dünya nüfusunun %25'inin yaşamı boyunca ruhsal bir hastalık sebebiyle etkilendiği (Saruç & Kılıç, 2015), ülkemizde de nüfusun %18'inin yaşam boyu bir ruhsal hastalık geçirdiği ortaya konulmuştur (T.C. Sağlık Bakanlığı, 2011). Psikiyatrik hastalıklar toplumda bu denli sık görülürken, bu hastalıkların halk sağlığı için diğer bir önemli konu olan ağız ve diş sağlığı ile olan ilişkisine dikkat edilmelidir. Psikiyatrik hastalarda klinik olarak dental problemler görülebilmektedir (Kumar, Chandu & Shafiulla, 2006). Bununla beraber antipsikotik ilaçların pek çoğu kserestomi gibi dental problemleri artırabilecek durumlara sebebiyet vermektedir (Gürbüz, Altınbaş & Kurt, 2011). Yaşın ileriliği, cinsiyet, hastanede kalış süresi, psikiyatrik hastalığın teşhisi gibi etmenler kötü ağız sağlığı ile ilişkilendirilen faktörlerdir (Ramon & ark., 2003, Gürbüz & ark., 2011). Psikiyatrik rahatsızlıklar pek çok hastalığı ve bunların alt gruplarını içerdiği için bu çalışmada bütünüyle değinilmemekle beraber amacımız diş hekimliği pratiğinde karşılaşılabilecek bazı psikiyatrik rahatsızlıklar ile psikiyatrik amaçlı kullanılan ilaçların etkilerini irdelemektir.

### Klinik Pratikte Karşılaşılabilecek Bazı Psikiyatrik Rahatsızlıklar

#### Duygudurum Bozuklukları

Depresyon, derin üzüntü içeren bir psikolojide; düşünme, konuşma ve hareketlerde yavaşlama, değersizlik, güçsüzlük, isteksizlik, karamsarlık gibi belirtilerde görülen bir sendromdur. Kullanılacak ilaçlar nedeniyle kserostomi görülebilir (Öztürk & Ateş, 2018). Rahatsızlık nedeniyle yüksek seviyede tütün ve alkol kullanımı görülebilir ve bunun sonucu olarak dişlerde erozyon izlenebilir (Kisely, 2016). Literatürde yapılan bir araştırmada depresyonu olan yetişkinlerde tüm dişleri kaybetme olasılığının daha fazla olduğu ortaya konulmuştur (Saman & ark., 2014).

Bu tip hastaların dental tedavi yönetimlerinde koruyucu diş hekimliği tedavileri ön plana çıkmaktadır. Uygun ağız bakım teknikleri hastalara verilmelidir. Yapay tükürük preparatlarının kullanımları önerilmektedir (Friedlander & West, 1991).

Bipolar bozukluk, depresif ve manik-hipomanik dönemlerle görülen, dönemler arası normal ya da minimal belirti izlenen, yüksek mortalite, morbidite ve pek çok alanda fonksiyon kaybına sebebiyet verdiği bilinen bir ruhsal problemidir (Yeloğlu & Kocaoğlu, 2017).

Depresif dönemlerde hasta motivasyonu düştüğü için bu durumdan ağız hijyeni de olumsuz yönde etkilenebilmektedir (Friedlander, Friedlander & Marder, 2002). Manik dönemlerde ise ağız diş bakımı abartılı bir şekilde yapılabilir. Bu durumda ağız içi yumuşak dokularda yaralanmalar, diş yüzeyinde aşınmalar, servikal abrazyonlar izlenebilir (Friedlander & Brill, 1986).

Bu hastaların dental tedavi yönetimlerinde agresif koruyucu diş hekimliği tedavi planlamaları yapılmalıdır. Ağız hijyen eğitimi verilmeli, düzenli topikal florür uygulamaları yapılmalı ve sık aralıklarla kontrol randevusu verilmelidir. Kserestomi ve mukozal patolojilerin de görülebileceği unutulmamalıdır. Bu sebeple yapay tükürük preparatlarının kullanımı, klorheksidin gargara takviyeleri akılda tutulmalı ve kontrol randevularında oral yumuşak dokuların kontrolü ihmal

---

<sup>1</sup> Uzm.Dt., Kütahya Ağız ve Diş Sağlığı Hastanesi,



edilmemelidir (Clark, 2003). Ayrıca bu hastalarda kullanılan antipsikotik ilaçların lokal anesteziğin etki zamanını kısalttığı unutulmamalıdır (Öztürk & Ateş, 2018).

Bipolar bozukluğu olan hastalarda ağız ve diş sağlığı uygulamaları kişilerin öz saygılarını artırabilmesi sayesinde psikiyatrik tedaviye önemli katkılar sağlayabilmektedir (Öztürk & Ateş, 2018).

### **Yeme Bozuklukları**

Bulimia nervoza, anormal miktarda yiyeceğin kısa bir süre içinde kontrolsüz bir şekilde yenmesi ve ardından kendi kendine kusma, müşil suistimali veya aşırı egzersiz gibi telafi edici davranışlarla karakterizedir (Harrington & ark., 2015).

Anoreksiya nervoza, nörolojik iştah kaybı olarak tanımlanır ve bu kişilerde aşırı derecede şişmanlık korkusu vardır. Kilo vererek zayıf olma fikri bir tür takıntıya dönmektedir (Arıca & ark., 2015). Bazı hastalarda kusma davranışı da görülebilir (Paszynska & ark., 2020)

Bulimia nervozada erozyonlar, diş hassasiyetleri, diş çürükleri, kötü oral hijyen görülür. Dişlerin lingual-palatal yüzeylerinde erozyon izlenebilir (Little, 2002). Anoreksiya nervoza hastalarında ağız kuruluğu, büyümüş parotis bezi, atrofik oral mukoza gibi ağız bulguları izlenebilir (Little, 2002). Her iki durumda da asidik mide salgıları sebebiyle oral mukozada tahriş ve kızarıklık görülebilir (Faine 2003). Bu hastalarda etkin plak kontrolü, diyet düzenlenmesi, yapay tükürük preparatlarının kullanımı, kusma sonrasında suyla veya sütle ağız çalkalama, hassasiyet giderici, florürlü diş macunu kullanarak nazikçe dişleri fırçalama önerilir (Ashcroft & Milosevic, 2008).

### **Şizofreni**

Şizofreni alevlenme ve remisyon dönemleri ile izlenen kronik bir mental hastalıktır (Dordevic & ark., 2015). Bu rahatsızlıktaki belirtiler pozitif semptomlar (gerçekle temasın kaybı, halüsinasyon görülmesi, dağılmış konuşma - davranış), negatif semptomlar (sosyal açıdan geri çekilim, anhedoni ve azalmış inisiyatif - enerji) ve kognitif semptomlar olarak üç başlık üzerinde incelenebilir (Kahn ve ark., 2016).

Bu hastalarda çürük, periodontal hastalık, ağız kuruluğu, yutma zorluğu, tekrarlayan oral ülserler, oral kandida görülebilir (Mos, 2015, Yaltırık, Kocaelli & Yargıç, 2004). Bu hastaların dental tedavi yönetimlerinde hastanın ağız hijyeni uygulamaları, tütün kullanımı, parafonksiyonel alışkanlıkları, kullandığı ilaçlar gibi bilgiler dikkatle değerlendirilmelidir. Hastaların ağız bakımına özen göstermesine dikkat edilmelidir. Hastaya empatik yaklaşılmalı ve diğer hastalara benzer şekilde tedavi edilmelidir (Gupta, Pretibha & Gupta, 2016).

### **Hipokondriyazis**

Hipokondriyazis, uygun tıbbi değerlendirme sonrasında dahi fiziki semptomların yanlış yorumlandığı düşünülerek ciddi bir hastalığa sahip olma korkusu veya bu fikir ile sürekli bir meşguliyeti içeren psikiyatrik bir bozukluktur (Holder-Perkins, Wise & Williams, 2000). Bireyin zihninin hastalığa yakalanma korkusu veya bir bedensel probleme sahip olduğu düşüncesi ile sürekli meşguliyeti durumudur (Brown, Greenwood & Meechan, 2010).

Diş hekimliği kliniklerine bu tarz hastaların başvurmaları olasılık dahilindedir. Hipokondriyazisten şüpheleniliyorsa, uzun değerlendirme ve test aşamaları hastalığı şiddetlendirebileceğinden bu kişiler erken aşamalarda psikiyatriye yönlendirilmelidirler (Brown, Greenwood & Meechan, 2010).

### **Obsesif Kompulsif Bozukluk**

Obsesyon, kişideki kaygıyı tetikleyen ancak kişinin bastıramadığı tekrarlayan düşünceler, dürtüler veya görüntülerdir (Richter & Ramos, 2018).

Kompulsiyon ise obsesyonların sebebiyet verdiği sıkıntıyı azaltmak için obsesyona yanıt olarak oluşan tekrarlayıcı davranışlar veya zihinsel eylemlerdir (Richter & Ramos, 2018).

Obsesif kompulsif bozukluğa sahip bireylerdeki çeşitli psikolojik davranışlar dental tedavilerin başarılarını engelleyebilir ve tedavi sırasında hekimin uygulamalarına zorluk oluşturabilir. Örneğin enfeksiyon korkusu gibi sebeplerle alet, malzeme, çalışma alanı sterilizasyonu ve dezenfeksiyonu konularında hekime güvenilemeyebilir. Diş hekimlerinin bu tarz hastalarda dikkatli olarak gerektiğinde psikiyatri konsültasyonuna gitmeleri önerilir (Elkamash & Abuohashish, 2021).

### **Psikiyatrik Hastalarda Kullanılan Bazı İlaçlar ve Oral – Dental Etkileri**

Antikonvülzan ilaçlar: Stomatit (Ryan & ark., 2002) ve diş eti hiperplazisi (Cornacchio & ark., 2011) yapabilirler.

Antidepresanlar: Hiposalivasyona yol açarlar (Peeters, deVries & Vissink, 1998). Bruksizmle ilişkili oldukları da literatürde belirtilmiştir (Kishi, 2007).

Antipsikotik ilaçlar: Ağız kuruluğu (Roerig & Mitchell, 2005), sialorrhoea (Eltaş & ark., 2013), tavşan sendromu (tavşanlardaki çiğneme hareketlerine benzer şekilde ağız ve dudakların antipsikotik ilaç kaynaklı ritmik hareket etmesi) (Schwartz & Hocherman, 2004) gibi etkiler görülebilir.

Antimanik ilaçlar: Lityum karbonat alan hastalarda likenoid lezyonların izlendiği veya non spesifik görülen stomatit rapor edilmiştir (Hogan & ark. 1985, Bar Nathan, Brenner & Horowitz, 1985).

### **Sonuç**

Psikiyatrik hastalıkların toplumda sık izlenmesi, bu tür rahatsızlıkların diş hekimliği kliniklerinde görülme olasılığını artırmaktadır. Yapılacak dental tedavilere ek olarak bu rahatsızlıklar ile ilgili hususların göz önünde tutulması dental tedavilerde başarı şansını artıracaktır. İyi bir hekim-hasta kooperasyonu ile dental tedavilerin sorunsuz gerçekleşmesi olasıdır.

## KAYNAKÇA

- Arıca, S. G., Arıca, V., Arı, M., Özer, C. (2011). Adolesanda yeme bozuklukları. *Mustafa Kemal Üniversitesi Tıp Dergisi*, 2(5), 1-10.
- Ashcroft, A., & Milosevic, A. (2007). The eating disorders: 2. Behavioural and dental management. *Dental Update*, 34(10), 612–620.  
<https://doi.org/10.12968/denu.2007.34.10.612>
- Bar Nathan, E. A., Brenner, S. & Horowitz, I. (1985). Nonspecific stomatitis due to lithium therapy. *American Journal of Psychiatry*, 142(9), 1126-1127.
- Brown, S., Greenwood, M., & Meehan, J. G. (2010). General medicine and surgery for dental practitioners. Part 5--Psychiatry. *British Dental Journal*, 209(1), 11–16.  
<https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2010.578>
- Clark, D. B. (2003). Dental care for the patient with bipolar disorder. *Journal (Canadian Dental Association)*, 69(1), 20–24.
- Cornacchio, A. L., Burneo, J. G., & Aragon, C. E. (2011). The effects of antiepileptic drugs on oral health. *Journal (Canadian Dental Association)*, 77, b140.
- Dordevic, V., Dejanovic, S. D., Jankovic, L. & Todorovic, L. (2016). Schizophrenia and oral health-review of the literature. *Balkan Journal of Dental Medicine*, 20(1), 15-21
- Elkamash, H. M., & Abuohashish, H. M. (2021). The behavior of patients with obsessive-compulsive disorder in dental clinics. *International Journal of Dentistry*, 2021, 5561690.  
<https://doi.org/10.1155/2021/5561690>
- Eltaş, A., Kartalçı, S., Eltaş, S. D., DüNDAR, S., & Uslu, M. O. (2013). An assessment of periodontal health in patients with schizophrenia and taking antipsychotic medication. *International Journal of Dental Hygiene*, 11(2), 78–83. <https://doi.org/10.1111/j.1601-5037.2012.00558.x>
- Friedlander, A. A., & Brill, N. Q. (1986). The dental management of patients with bipolar disorder. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 61(6), 579–581.  
[https://doi.org/10.1016/0030-4220\(86\)90097-6](https://doi.org/10.1016/0030-4220(86)90097-6)
- Friedlander, A. H., Friedlander, I. K., & Marder, S. R. (2002). Bipolar I disorder: psychopathology, medical management and dental implications. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 133(9), 1209–1217. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.2002.0362>
- Friedlander, A. H., & West, L. J. (1991). Dental management of the patient with major depression. *Oral Surgery, Oral Medicine, and Oral Pathology*, 71(5), 573–578.  
[https://doi.org/10.1016/0030-4220\(91\)90365-j](https://doi.org/10.1016/0030-4220(91)90365-j)
- Gürbüz, Ö., Alataş, G., Kurt, E., Doğan, F., & Issever, H. (2011). Periodontal health and treatment needs among hospitalized chronic psychiatric patients in Istanbul, Turkey. *Community Dental Health*, 28(1), 69–74.
- Gürbüz, Ö., Altınbaş, K., Kurt, E. (2011). Psikiyatrik hastalarda ağız sağlığı. *Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar*, 3(4): 628-646
- Harrington, B. C., Jimerson, M., Haxton, C., & Jimerson, D. C. (2015). Initial evaluation, diagnosis, and treatment of anorexia nervosa and bulimia nervosa. *American Family Physician*, 91(1), 46–52.

- Hogan, D. J., Murphy, F., Burgess, W. R., Epstein, J. D., & Lane, P. R. (1985). Lichenoid stomatitis associated with lithium carbonate. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 13(2 Pt 1), 243–246. [https://doi.org/10.1016/s0190-9622\(85\)70166-1](https://doi.org/10.1016/s0190-9622(85)70166-1)
- Holder-Perkins, V., Wise, T. N., & Williams, D. E. (2000). Hypochondriacal concerns: management through understanding. *Primary Care Companion to The Journal of Clinical Psychiatry*, 2(4), 117–121. <https://doi.org/10.4088/pcc.v02n0402>
- Kahn, R. S., Sommer, I. E., Murray, R. M., Meyer-Lindenberg, A., Weinberger, D. R., Cannon, T. D., O'Donovan, M., Correll, C. U., Kane, J. M., van Os, J., & Insel, T. R. (2015). Schizophrenia. *Nature reviews. Disease primers*, 1, 15067. <https://doi.org/10.1038/nrdp.2015.67>
- Kisely, S. (2016). No mental health without oral health. *Canadian Journal of Psychiatry. Revue Canadienne de Psychiatrie*, 61(5), 277–282. <https://doi.org/10.1177/0706743716632523>
- Kishi, Y. (2007). Paroxetine-induced bruxism effectively treated with tandospirone. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 19(1), 90–91. <https://doi.org/10.1176/jnp.2007.19.1.90>
- Kumar, M., Chandu, G. N., & Shafiulla, M. D. (2006). Oral health status and treatment needs in institutionalized psychiatric patients: one year descriptive cross sectional study. *Indian Journal of Dental Research : Official Publication of Indian Society for Dental Research*, 17(4), 171–177. <https://doi.org/10.4103/0970-9290.29868>
- Little, J. W. (2002). Eating disorders: dental implications. *Oral Surgery, Oral Medicine, Oral Pathology, Oral Radiology, and Endodontics*, 93(2), 138–143. <https://doi.org/10.1067/moe.2002.116598>
- Mos, D. M. (2015). Saliva secretion disorder in a schizophrenic patient - a problem in dental and psychiatric treatment: a case report. *Annals of General Psychiatry*, 14, 14. <https://doi.org/10.1186/s12991-015-0052-4>
- Öztürk, H. & Ateş, G. (2018). Psikiyatrik tedavi gören hastaların dişhekimliği pratiği açısından önemi. *Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, 39(2), 82 - 87.
- Paszynska, E., Dutkiewicz, A., Osinska, A., Mozol-Jursza, M., Smalc, N., Tyszkiewicz-Nwafor, M., Dmitrzak-Węglarz, M., Slopian, A., & Jenerowicz, D. (2020). Anorexia nervosa with vomiting episodes: dermatological and oral complications. *European Journal of Dentistry*, 14(1), 180–185. <https://doi.org/10.1055/s-0040-1705073>
- Peeters, F. P., deVries, M. W., & Vissink, A. (1998). Risks for oral health with the use of antidepressants. *General Hospital Psychiatry*, 20(3), 150–154. [https://doi.org/10.1016/s0163-8343\(98\)00017-6](https://doi.org/10.1016/s0163-8343(98)00017-6)
- Ramon, T., Grinshpoon, A., Zusman, S. P., & Weizman, A. (2003). Oral health and treatment needs of institutionalized chronic psychiatric patients in Israel. *European Psychiatry : The Journal of The Association of European Psychiatrists*, 18(3), 101–105. [https://doi.org/10.1016/s0924-9338\(03\)00023-3](https://doi.org/10.1016/s0924-9338(03)00023-3)
- Richter, P. M. A., & Ramos, R. T. (2018). Obsessive-compulsive disorder. *Continuum (Minneapolis, Minn.)*, 24(3, Behavioral Neurology And Psychiatry), 828–844. <https://doi.org/10.1212/CON.0000000000000603>
- Roerig, J. L., Mitchell, J. E., de Zwaan, M., Crosby, R. D., Gosnell, B. A., Steffen, K. J., & Wonderlich, S. A. (2005). A comparison of the effects of olanzapine and risperidone versus placebo on eating behaviors. *Journal of Clinical Psychopharmacology*, 25(5), 413–418. <https://doi.org/10.1097/01.jcp.0000177549.365>

- Ryan, M., Baumann, R. J., Miller, C. S., & Baker, C. (2002). Valproate-associated stomatitis. *Journal of Child Neurology*, 17(3), 225–227. <https://doi.org/10.1177/088307380201700315>
- Saruç, S. & Kılıç, A. K. (2015). Toplum ruh sağlığı merkezinden hizmet alan hastaların sosyal profili ve merkezde verilen hizmetler. *Toplum ve Sosyal Hizmet*, 26(2), 53-72.
- Schwartz, M., & Hocherman, S. (2004). Antipsychotic-induced rabbit syndrome: epidemiology, management and pathophysiology. *CNS Drugs*, 18(4), 213–220. <https://doi.org/10.2165/00023210-200418040-00002>
- TC. Sağlık Bakanlığı (2011). Ulusal ruh sağlığı eylem planı (2011-2023). (19/12/2022 tarihinde [http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/sb/halksag/belge/mevzuat/ulusal\\_ruh\\_saglik\\_eylem\\_plan.pdf](http://www.istanbulsaglik.gov.tr/w/sb/halksag/belge/mevzuat/ulusal_ruh_saglik_eylem_plan.pdf) adresinden ulaşılmıştır.)
- Yaltırık, M., Kocaelli, H., & Yargıç, I. (2004). Schizophrenia and dental management: review of the literature. *Quintessence International (Berlin, Germany: 1985)*, 35(4), 317–320.
- Yeloğlu Ç. H. & Hocaoğlu Ç. (2017). Önemli bir ruh sağlığı sorunu: bipolar bozukluk. *The Medical Journal of Mustafa Kemal University*, 8(30): 41-54.

## Çocuk Diş Hekimliğinde Yer Tutucu Uygulamaları

**Deniz Sıla ÖZDEMİR**  
**Melek BELEVCİKLİ**

### Giriş

Süt dişleri daimi dişlerin sürmesine rehberlik etmede önemli bir role sahiptir. Süt dişlerinin erken kaybı, istenmeyen diş hareketlerine ve daimi dişler için gerekli olan yer kaybına neden neden olabilir. Bu, çapraşıklık, gömülü veya ektopik erüpsiyon, karşıtı olmayan dişlerin aşırı sürmesi ve orta hat kayması dahil olmak üzere gelişen oklüzyon üzerinde zararlı etkilere sahip olabilir (Brothwell, 1997). Mümkünse eksfoliyasyona kadar süt dişlerini arkta korumaya çalışmak önemlidir (Northway, 2000), bununla birlikte, erken kaybın kaçınılmaz olduğu durumlarda, gelişen oklüzyon üzerindeki istenmeyen etkileri en aza indirmek için bu durum kontrol altına alınmalıdır (Bell, Dean, McDonald, & Avery, 2011; Littlewood, Tait, Mandall, & Lewis, 2001; Ngan, Alkire, & Fields Jr, 1999; Terlaje & Donly, 2001). Bu amaçla yer tutucular kullanılabilir.

Yer tutucu planlaması yapılmadan önce, çürük riski ve ağız hijyeni dahil olmak üzere hastanın ağız sağlığı durumunu belirlemek için kapsamlı bir muayene yapılmalıdır. Yer tutucular ekstra plak birikimine neden olurlar, bu nedenle hastalar iyi ağız hijyeni sağlayabilmelidir. Bu durum özellikle süt dişinin erken kaybının nedeni çürükse ve bu nedenle çocuk yüksek çürük risk grubundaya geçerli olacaktır. Erken süt dişi kaybı olan hastalar, ağız sağlığını koruyamazlarsa, yer tutucular için iyi adaylar olmayabilirler. Yer bakımını dikkate alabilmek için, hastalar diş sağlığı açısından ideal durumda olmalı, çürükleri stabilize olmalı, yeterli ağız hijyenini sürdürmek için motive olmalı ve karyojenik olmayan diyet tavsiyelerine uymalıdır. Hastalar hekim tavsiyelerini dikkatle dinlemeli ve düzenli diş hekimi kontrolüne gelmelidir. Bunun nedeni, apareyler tahmini kullanım süresinden daha uzun süre ağızda kalırsa veya tamir ihtiyacı gelişir ve tamir edilmezse yumuşak dokulara gömülebilirler; daimi dişlerin sürmesini engelleyebilir veya diğer zararlı etkilere neden olabilir. Son olarak, yer tutucu yapımı düşünülen herhangi bir çocuk yeterli düzeyde kooperasyona sahip olmalıdır (Watt et al., 2018).

### Yer tutucu uygulamasının hedefleri

- ✓ Mevcut diş yapısının göreceli konumunu koruyarak ark uzunluğu, genişliği ve çevresinin kaybını önlemek.
- ✓ Normal oklüzal düzlemin korunması için primat boşlukları korumak.
- ✓ Anterior bölgede fonetikte, estetikte ve posteriorde bazı durumlarda çığnemeye yardımcı olmak (Saha & Pal, 2018).

Yer tutucular genel olarak şu şekilde sınıflandırılır:

- Hareketli, sabit veya yarı sabit
- Fonksiyonel ve non-fonksiyonel
- Aktif ve pasif
- Tek taraflı ve çift taraflı
- Yukarıdakilerin belirli bir kombinasyonu

### **Yer tutucu uygulamasının endikasyonları**

- Süt dişinin erken kaybindan sonra, komşu dişin kayması veya devrilmesiyle ark uzunluğu kaybını önlemek için boşluk bakımının gerekli olduğu durumlarda.
- Süt dişlerinin/dişlerinin tek taraflı kaybı nedeniyle orta hattın kayma olasılığının olduğu durumlar.
- Dişin karşı arktan erken kaybedilen diş boşluğuna supraerüpsiyonunu önlemek.
- Çocuğun çiğneme sistemi fizyolojisini ve diş sağlığını en iyi şekilde iyileştirmek ve eski haline getirmek.
- Estetiğin önde korunması ve psikolojik travmanın azaltılması için.
- Yer tutucu uygulamasının gelecekteki komplike ortodontik tedavi ihtiyacını azaltacağı durumlarda kullanılır.

### **Yer tutucu uygulamasının kontrendikasyonları**

- Alttan gelecek olan daimi dişin ihtiyaç duyduğu boşluk, erken kaybedilen diş boşluğundan daha az olduğu durumlarda.
- Daimi dişin sürmesine yalın bir süre varsa veya daimi dişin kökün üçte biri radyografik olarak tamamlanmışsa.
- Altta daimi diş olmadığına.
- Molar dişlerinin mezialize olmasının istendiği durumlarda.
- Çekim boşluğun kapanma belirtisi yoksa.

### **Yer tutucu planlamasını etkileyen faktörler**

Yer tutucu uygulaması düşünüldüğünde aşağıdaki faktörler önemlidir (Dean, Avery, & McDonald, 2011).

#### **➤ Diş kaybından itibaren geçen süre**

Süt dişinin kaybedilmesinden sonraki altı ay içinde maksimum boşluk kaybı meydana gelir ve maksiller arka mandibuladan daha hızlıdır. Bu nedenle, diş çekiminden sonra mümkün olan en kısa sürede yerleştirmek en iyisidir.

#### **➤ Hastanın diş yaşı**

Diş yaşının tahmini, diş sürme çizelgesine kıyasla ağızda bulunan dişlerin tanımlanmasını ve kök gelişiminin radyografik teşhisini içerir.

#### **➤ Boşluk kaybı oranı**

Breakspear, maksiller ve mandibular arka birinci süt molar dişlerinin kaybindan sonra yer kaybının 0.8 mm ve 0.9 mm olduğunu belirtmiş ve maksiller ve mandibular ikinci süt azı dişi için yer kaybı sırasıyla 2,2 mm ve 1,7 mm olduğunu bildirmiştir (Breakspear, 1961).

Clinch ve Healy daimi molar dişlerinin sürmesinden önce yer kaybı 6.1 mm ve daimi molar dişlerinin sürmesinden sonra yer kaybı 3.7 mm olduğunu bildirmiştir (Clinch, 1959).

#### **➤ Sürmemiş dişi kaplayan kemik miktarı**

McDonald'a göre 4 ila 5 ayda 1 mm kemik rezorbe olur. Sürmemiş dişin kordonunu kaplayan kemik, varlığı yer tutucu gereksinimini işaret eder (Dean et al., 2011).

➤ **Boşluğun kapanma miktarı**

Maksiller ikinci süt azı dişlerinin kaybı, bir kadranda 8 mm'ye kadar en fazla kapanma miktarına neden olur ve mandibular ikinci süt azı dişlerinin kaybı, bir kadranda 4 mm'ye kadar olan bir sonraki en büyük yer kaybını gösterir. Alt arkta klinik olarak daha şiddetli yer kaybı olacaktır, çünkü bu arkta molar boşluğun yeniden kazanılması daha zordur (RÖNNERMAN & THILANDER, 1977).

➤ **Daimi dişlerin sürme zamanları**

Normalde dişler, kökün dörtte üçü tamamlandığında sürmeye başlar (Grøn, 1962). Süt molar dişlerinin 7 yaşından önce kaybı, sonraki dişin sürmesinde gecikmeye neden olurken, 7 yaşından sonraki kayıp ise erken sürmeye neden olur. Süt molar dişleri 4 yaşında kaybedilirse, premolar dişlerinin sürmesi 1 yıla kadar gecikebilir, sürme kökün tamamlanmasında gerçekleşir. 6 yaşında, premolar dişlerinin sürmesinin gecikmesi daha olasıdır ve kök gelişimi tamamlanmaya yaklaştığında erüpsiyon görülür. 6-12 aylık normal eksfoliyasyon zamanlamasının içinde daimi dişlerin sürmesi hızlanır (McDonald & Avery, 2004).

➤ **Daimi dişin gecikmeli sürmesi**

Persiste, ankiloze süt dişleri veya gömülü daimi dişler, süt dişlerinin çekilmesini ve daimi dişin sürmesi için yer tutmak için boşluk tutucunun yapılmasını gerektirir.

➤ **Boşluğun kapanma yönü**

Maksiller posterior boşluklar ağırlıklı olarak mezial yön hareketi ve birinci daimi moların palatal kökü etrafındaki meziolingual rotasyon ile kapanır. Boşluk kapanması, birincil olarak birinci daimi molar dişlerinin mezial devrilmesi ile birlikte distal hareket ve boşluğun önündeki dişlerin retroklinasyonu ile oluşur.

➤ **Daimi dişin konjenital eksikliği**

Klinisyen, ileride sabit aparey için yerin korunmasına veya boşluğun komşu diş tarafından kapatılmasına karar vermelidir. Dişin uygun şekilde konumlandırılması için ortodontik tedaviye ihtiyaç duyulacaktır.

**Yer tutucu tipleri**

• **Sabit tek taraflı yer tutucular**

**Bant -Loop**, en yaygın kullanılan yer tutuculardan biridir. Geleneksel tasarımında, dişsiz bölgeye komşu dişlerden birinin etrafındaki bir banttın ve lehimlenmiş dirsekli halka oluşturan 0.032 veya 0.036 paslanmaz çelik telden oluşur. Öncelikle tek diş kaybı olan vakalarda kullanılır ve genellikle birden fazla dişin kaybedildiği durumlarda önerilmez. Bant genellikle çekim boşluğunun distalindeki dişe yerleştirilir (örneğin, süt kaninle temas için süt ikinci molar dişe veya süt birinci molar ile temas için daimi birinci molar dişe). Bandın ve loopun yerleştirilmesi geleneksel olarak, biri uyum boyutta bandın seçimi ve üzerindeki loopu yapmak için ölçü almak ve biri de apareyi teslim etmek için iki randevu içerir. **Kuron-Loop** yer tutucu, Bant-Loop yer tutucunun bir çeşididir

Destek diş olarak band veya paslanmaz çelik kuron kullanan tüm yer tutucularda olduğu gibi, bitişik dişler varsa bandların oturmasını kolaylaştırmak için ilk randevudan 1-2 hafta önce seperatörler yerleştirilebilir.

Bu yer tutucuyla ilgili başarısızlığın başlıca nedeni desimantasyondur. Diğer komplikasyonlar arasında siman kaybının bir sonucu olarak çürükler, telin diş eti dokularına gömülmesiyle apareyin yer değiştirmesi ve dayanak dişlerin rotasyonlarını veya devrilmelerini kontrol edememe yer alır. Diğer dezavantajlar, laboratuvar maliyeti ve üretim ve teslimatla ilgili iki randevu gerektirmesidir.



Geleneksel bant-loopun birkaç varyasyonu vardır.

Süt ikinci molar kaybindan sonra boşluğu korumak için kullanılırsa ve daimi birinci molar bant yerleşimi için yeterince sürmediyse, bant süt birinci molara yerleştirilebilir ve halka daimi birinci azı dişinin mesial yüzeyiyle temas edecek şekilde distale doğru uzanır. Buna genellikle **ters band-loop** denir. Birinci süt molar dayanağı, daimi ikinci premoların sürmesinden önce düşebileceğinden, bu aparatın kullanımı sınırlıdır.

Hastanede imalat ve teslimata imkan sağlamak için başka varyasyonlar geliştirilmiştir. Bant ve yarım loop (tek kollu band), bandın lingual yüzeyine önceden lehimlenmiş 0.036 telli yer tutucudur (Simon, Nwabueze, Oueis, & Stenger, 2012). Doğru bant boyutu seçildikten sonra tel, bitişik dayanak dişle temas edecek şekilde bükülür ve simanlanır.

Başka bir varyasyon, önceden hazırlanmış bant ve looptur. Bant ve loop iki farklı parça halinde gelir. Bantlar çeşitli boyutlarda gelir ve kısmen dişsiz boşluk boyunca uzanan bukkal ve lingual tüpleri içerir. Tel ataşmanlar, tüplerin içine girecek ve boşluğun karşısındaki dişle dayanacak şekilde tasarlanmıştır. Uygun bant ve tel boyutu seçildikten sonra, boyutları kesinleştirmek için tüplerin tellerin etrafına kıvrılabilir.

**Distal shoe retainer**, daimi birinci molar sürmeden önce süt ikinci molar kaybedildiğinde özel olarak yapılan başka bir sabit tek taraflı yer tutucudur. Bu aparat, çekim boşluğuna uzanan bir tel halka ile süt birinci molara uyarlanmış bir bant veya paslanmaz çelik kronadan oluşur. Sürmemiş daimi birinci moların mezial yüzeyiyle temas etmek için subgingival olarak uzanan ek bir uzantı (tel veya metal kılavuz düzlem) vardır.

Yer tutucu yapılmadığı takdirde, daimi birinci molarlar mesial olarak çekim boşluğuna doğru kayar. Tüm yer tutucu seçenekleri arasında, distal shoe retainerın kullanımı için en fazla sayıda kontrendikasyonu vardır, çünkü subgingival uzantı oral ortam ile intra-alveolar boşluk arasında sürekli bağlantı sağlar. Titiz bir ağız hijyeni sağlanmalıdır ve antibiyotik profilaksisi gerektiren kardiyak anomalileri veya iyileşmeyi etkileyen sistemik hastalıkları olan hastalarda kullanımı kontrendikedir (Jitesh & Mathew, 2019).

- **Sabit iki taraflı yer tutucular**

Mandibular ark için sadece bir adet sabit bilateral yer tutucu aparatı vardır, o da **lingual arktır**. Bu aparat, tipik olarak, daimi birinci molarlara yerleştirilen iki adet bant ve bunların lingual bağlantılarıyla bağlanan, mandibular arkın lingual yüzeyleri boyunca uzanan, yuvarlak, paslanmaz çelik bir ortodontik telden oluşur. Süt ikinci molar dişler de dayanak görevi görebilir. Yapımı, indirekt bant-loopa benzer.

Bantlar takılır, ölçü alınır ve ortodontik seperatörler yerleştirilir. Tel model üzerine uyarlanır ve lehimlenir. Aparat yerine yapıştırılır ve tüm daimi dişler çıkana kadar kullanılabilir. Daimi birinci molarların mesial hareketine karşı direnç, iki dayanak molar diş arasındaki çapraz ark stabilizasyonu ve mandibular kesici dişlerin lingual yüzeylerindeki temas yoluyla sağlanır. Birden fazla diş eksikliği olan durumlarda alt lingual tutucu arkın bant ve halkaya göre avantajı vardır. Herhangi bir süt dişle temas etmediği için, karışık dişlenmeden daimi dişlenmeye geçişte meydana gelen kaninler arası mesafedeki tipik artışı etkilemez. Daimi birinci molar dişlerin mesial hareketine direnerek, lingual ark aynı zamanda kesici dişlerin boşluğa distal olarak kaymasına izin vererek olası çapraşıklığı giderme kapasitesine sahiptir (Jitesh & Mathew, 2019). Lingual arkının dezavantajları da vardır. Süt kesici dişlerin kaybindan önce yerleştirilirse, lingual tel, gelişim sırasında tipik olarak lingual bir pozisyonundan labial olarak hareket eden daimi kesici dişlerin sürmesini etkileyebilir.

Lingual arkın alt keserlerin proklinasyonuna neden olduğu da öne sürülmüştür, bu da bazı klinisyenlerin lingual arkın mandibular kesici dişlerle temas etmemesini önermesine yol açmıştır. Bununla birlikte, mandibular keserlerle temas etmeyen tel pozisyonunun, daimi molarların mesial hareketine direnç gösterme yeteneğini azalttığı düşünülmektedir.

Diğer bir dezavantaj ise hareket mesafesinin korunmasının ikinci molar gömüklük prevalansını artırabilmesidir. Lingual arkın da tasarım varyasyonları vardır. Lingual ark için önerilen tel boyutunun çapı 0,032 ile 0,036 inç arasında değişmektedir(McDonald & Avery, 2004). Laboratuvarda üretilen özel tasarıma ek olarak, hazır formları da mevcuttur. Bir varyasyon, molar bantların lingual yüzeylerine kaynaklanmış yatay tüplere sığacak şekilde tasarlanmış hazır tellerden oluşur. Başka bir varyasyon, dikey tüplere sığacak şekilde tasarlanmış lingual ark tellerine sahiptir.

Maksiller ark için, eğer sabit bir bilateral yer tutucu belirtilmişse, Nance apareyi veya transpalatal ark (TPA) olmak üzere iki seçenek vardır.

**Nance apareyinin** daha yaygın olarak kullanıldığı bildirilmektedir. Bu aparey, iki molar bandın lingual yüzeyine lehimlenmiş 0,032 veya 0,036 paslanmaz çelik telden oluşur ve dayanak dişlerin mesial hareketine daha fazla direnç sağlamak için bir akrilik düğme içine gömüldüğü anterior damağa kadar uzanır.

Lingual arkta olduğu gibi, maksilla için iki taraflı seçenekler birden fazla diş eksikliği olan vakalara yöneliktir ve dayanak diş olarak daimi birinci veya süt ikinci molar dişler kullanılabilir. Akrilik düğme mesial kaymaya karşı koymada çok etkili olabilse de, apareyin altında yiyecek parçacıkları ve plak birikmesi nedeniyle hastaların iyi bir ağız hijyeni sağlamasını zorlaştırır. Doku tahrişi ve düğme çevresindeki dokuların aşırı büyümesi potansiyeli de vardır(Foley, Aggarwal, & Hatibovic-Kofman, 2002).

**Goshgarian arki** olarak da bilinen **TPA**, diğer sabit bilateral apareylere benzer. Bantlar, iki dayanak diş arasında uzanan 0.032 veya 0.036 paslanmaz çelik tel ile daimi birinci veya süt ikinci molarlara yerleştirilir. Tel düz olarak uzanabilir (transpalatal bar) veya merkezde bir omega halkası içerebilir (Goshgarian arki). Telin yumuşak doku teması olmamalı ve genellikle yumuşak doku yüzeylerinden 3-5 mm uzakta olmalıdır. Diğer apareylerde olduğu gibi, geleneksel apareyin üretimi iki ziyaret içerir. Ayrıca, bantların lingual yüzeylerindeki lingual tüplere yerleştirilen prefabrike bir çıkarılabilir seçenek de vardır. TPA kullanımı, verimliliğiyle ilgili endişeler nedeniyle Nance apareyi kadar yaygın değildir. TPA'nın Nance apareyine göre avantajı, azaltılmış gıda sıkışması ve plak tutmanın yanı sıra gelişmiş yumuşak doku uyumluluğudur. TPA ayrıca, molar ekstrüzyona bir miktar direnç sağlayarak ve hafif dental ekspansiyon yaparak ortodontik diş hareketine izin verir, derotasyona ve bir miktar torca izin vererek bazı ortodontik faydalar oluşturur(Dincer & Ertan Erdinc, 2002; Foley et al., 2002).

Sabit iki taraflı yer tutucunun bir varyasyonu, **pedi parsiyel** veya **Groper apareyidir**. Bunun ayrıca eksik maksiller kesici dişlerin yerini alması için özel bir endikasyonu vardır. Alet, süt birinci veya ikinci molarlarda iki bant veya paslanmaz çelik kuron, dişsiz bölge boyunca uzanan bir tel ve akrilik içine gömülmüş dişlerden oluşur. Bu aparey öncelikle estetik amaçlı kullanılsa da, erken kesici diş kayıpları minimal yer kaybına yol açtığı için, kesici dişlere ek olarak arka dişlerin de kaybedildiği durumlarda kullanılabilir(Dincer & Ertan Erdinc, 2002).

- **Hareketli yer tutucular**

Hareketli apareyler, diğer yer tutucuların herhangi birinden daha az standardize edilmiştir. Her apareyin tasarımında yaratıcılığa yer vardır. Tek gereklilik, dişsiz boşlukları doldurmak için bir akrilik kütesine ve herhangi bir anterior labiyal ark, ball kroşe, Adams kroşe veya C-kroşe kombinasyonu

ile bir tür retansiyon sistemine sahip olmaktır. Bu apareyler genellikle aşağıdaki durumlarda endikedir:

Birden fazla diş eksiliğinde, daimi molarlar henüz sürmediğinde iyi bir seçenektir. Bu örnekte, hareketli aparey arkın boş kısmını doldurarak sürmemiş daimi azı dişinin hemen mezialinde sona erecek şekilde tasarlanabilir. Çıkarılabilir oldukları için hijyenin sağlanması daha kolaydır. Ancak çocuğun kullanma talimatlarına uymama riski her zaman vardır (Baroni, Franchini, & Rimondini, 1994).

### Başarısızlık oranları

Erken diş kaybının yaşandığı her klinik durum için birden fazla yer tutucu uygun kabul edilebilir. Bu nedenle, her durum için en iyi seçeneği belirlerken uzun ömür potansiyeli değerlendirilmelidir.

İlk değerlendirme, destek dişlerin, eksik dişin altından gelecek olan daimi dişler veya dişler sürene kadar mevcut olup olmayacağıdır. Diş yapısı geliştikçe bazı apareylerin farklı varyasyonlarla değiştirilmesi gerekebilir. Yer tutucuların başarısızlığına gelince, en yaygın sebeplerden biri simantasyon kaybıdır. simantasyon kaybı başarısızlıkların %15 ila %36'sından sorumludur ve bant-loopa lingual ark veya Nance apareyinden daha yaygındır. Yer tutucularda görülen diğer yaygın problem, değişken oranlara sahip olan lehim bağlantısındaki kırılmadır. Lingual arkta, Nance apareyi veya bant-loopa daha yüksek insidansla bantların ayrılması meydana gelir. Bant-loopun en yaygın başarısızlığı, kırılmış sabit iki taraflı bir apareyi yeniden yapmak yerine gevşek veya yerinden çıkmış apareyi basitçe yeniden yerleştirmekle giderilebileceğinden, birçok kişi bant-loopun daha az komplikasyona sahip olduğu sonucuna varır ve bu da onu yer tutucularda daha yaygın bir seçim haline getirir (Rajah, 2002).

### Son yenilikler

Yer tutucuları teslim etmek için gereken randevu sayısını azaltmak için bazı alternatifler önerilmiştir.

Yakın tarihli bir yenilik, **direkt bonded retainer** dır. Bu aparey paslanmaz çelik bir telden oluşur ve daha sonra dişlerin çekim boşluğuna bitişik bukkal yüzeylerine akışkan kompozit ile yapıştırılır. Bant-loopa olduğu gibi, bu yalnızca tek bir çekim alanını korumak için kullanılır. Hayatta kalma oranı, geleneksel bant-loopa daha düşüktür. Başarısızlık genellikle aspirasyon veya yutma riskinden dolayı önemli bir dezavantaj olan telin ayrılmasıdır (Moore & Kennedy, 2006). Yurtdışında değerlendirilen bir diğer yenilik ise **fiberle güçlendirilmiş retainer** dır. Bu aynı zamanda laboratuvar prosedürleri olmaksızın yalnızca bir randevu gerektirir. Aparey, dayanak dişlerin bukkal ve lingual yüzeylerine doğrudan yapıştırılan polietilen veya cam fiber ile güçlendirilmiş kompozitten oluşur (Fathian, Kennedy, Nouri, & Ped, 2007). Bazı araştırmalar, bu alternatifin başarı oranı açısından bant-loop ile karşılaştırılabilir olduğunu göstermiştir. Diğerleri sadece 5-6 aylık uzun ömür önermektedir. Başarısızlıklar öncelikle mine kompozit arayüzünde bağlantının kopmasıyla oluşur (Kulkarni, Lau, & Hafezi, 2009).

### Sonuç

- ✓ Süt kesici dişlerin erken kaybı için yer tutucu genellikle gerekli değildir.
- ✓ Lingual ark , süt kaninlerin erken kaybı durumlarında kesici dişlerin yana ve/veya lingual kaymasını ve olası orta hat kaymalarını önlemeye yardımcı olabilir
- ✓ Yer tutucular, süt molarların erken kaybı olduğunda daimi birinci molarların mesial migrasyonunu önlemeye yardımcı olur
- ✓ Bant-loop, tek süt molar dişinerken kaybı için güvenli bir seçimdir

- ✓ Sabit, iki taraflı yer tutucular; lingual ark, Nance apareyi ve TPA, birden fazla diş eksikliği olan durumlarda önerilir
- ✓ Birden fazla diş eksikliği olan durumlarda hareketli yer tutucular kullanılabilir.
- ✓ Cam iyonomer ve rezin ile güçlendirilmiş cam iyonomer simanlar, sabit yer tutucular için en etkili simanlardır(Kargul, Çağlar, & Kabalay, 2005)

### Kaynaklar

- Baroni, C., Franchini, A., & Rimondini, L. (1994). Survival of different types of space maintainers. *Pediatric Dentistry*, 16, 360-360.
- Bell, R. A., Dean, J., McDonald, R., & Avery, D. (2011). Management of the developing occlusion. *McDonald and Avery's dentistry for the child and adolescent*. 9th ed. Maryland Heights: Mosby Elsevier, 550-613.
- Breakspear, E. (1961). Further observations on early loss of deciduous molars. *Dent Pract*, 11, 233-252.
- Brothwell, D. J. (1997). Guidelines on the use of space maintainers following premature loss of primary teeth. *Journal (Canadian Dental Association)*, 63(10), 753, 757-760, 764.
- Clinch, L. (1959). A longitudinal study of the results of premature extraction of deciduous teeth between 3-4 and 13-14 years of age. *Dental Practitioner*, 9, 109-128.
- Dean, J. A., Avery, D. R., & McDonald, R. E. (2011). *Dentistry for the Child and Adolescent*. Boston: Mosby, 563.
- Dincer, B., & Ertan Erdinc, A. (2002). A comparison between zinc polycarboxylate and glass ionomer cement in the orthodontic band cementation. *Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 26(3), 285-288.
- Fathian, M., Kennedy, D. B., Nouri, R. M., & Ped, D. (2007). Laboratory-made space maintainers: a 7-year retrospective study from private pediatric dental practice. *Pediatric Dentistry*, 29(6), 500-506.
- Foley, T., Aggarwal, M., & Hatibovic-Kofman, S. (2002). A comparison of in vitro enamel demineralization potential of 3 orthodontic cements. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 121(5), 526-530.
- Grøn, A.-M. (1962). Prediction of tooth emergence. *Journal of dental research*, 41(3), 573-585.
- Jitesh, S., & Mathew, M. G. (2019). Space maintainer - A review. *Drug Invention Today*, 11, 21-25.
- Kargul, B., Çağlar, E., & Kabalay, U. (2005). Glass fiber-reinforced composite resin as fixed space maintainers in children: 12-month clinical follow-up. *Journal of Dentistry for Children*, 72(3), 109-112.
- Kulkarni, G., Lau, D., & Hafezi, S. (2009). Development and testing of fiber-reinforced composite space maintainers. *Journal of Dentistry for Children*, 76(3), 204-208.
- Littlewood, S., Tait, A., Mandall, N., & Lewis, D. (2001). The role of removable appliances in contemporary orthodontics. *British Dental Journal*, 191(6), 304-310.
- McDonald, R. E., & Avery, D. R. (2004). *Dentistry for the child and adolescent*. Mosby Incorporated.
- Moore, T. R., & Kennedy, D. B. (2006). Bilateral space maintainers: a 7-year retrospective study from private practice. *Pediatric Dentistry*, 28(6), 499-505.
- Ngan, P., Alkire, R. G., & Fields Jr, H. (1999). Management of space problems in the primary and mixed dentitions. *The Journal of the American Dental Association*, 130(9), 1330-1339.

- Northway, W. M. (2000). The not-so-harmless maxillary: Primary first molar extraction. *The Journal of the American Dental Association*, 131(12), 1711-1720.
- Rajah, L. D. (2002). Clinical performance and survival of space maintainers: Evaluation over a period of 5 years. *Journal of Dentistry for Children*, 69(2), 156-160.
- Rönnerman, A., & Thilander, B. (1977). A longitudinal study on the effect of unilateral extraction of primary molars. *European Journal of Oral Sciences*, 85(5), 362-372.
- Saha, N., & Pal, S. (2018). Space Maintainers in Pediatric Dentistry-a Review.
- Simon, T., Nwabueze, I., Oueis, H., & Stenger, J. (2012). Space maintenance in the primary and mixed dentitions. *J Mich Dent Assoc*, 94(1), 38-40.
- Terlaje, R. D., & Donly, K. J. (2001). Treatment planning for space maintenance in the primary and mixed dentition. *ASDC J Dent Child*, 68(2), 109-114.
- Watt, E., Ahmad, A., Adamji, R., Katsimbali, A., Ashley, P., & Noar, J. (2018). Space maintainers in the primary and mixed dentition—a clinical guide. *British Dental Journal*, 225(4), 293-298.

## Immediate Dentin Sealing" Protokolü

Musa Kazım ÜÇÜNCÜ<sup>1</sup>

### Giriş

Restoratif diş hekimliğinde dokulardan minimum madde kaybının esas alındığı “minimal invaziv yöntemle diş dokularının tedavisi” prensibi benimsenmektedir: Bu prensip uygulanarak indirekt ve direkt restorasyonlar sayesinde madde kaybına uğramış dişlerin rehabilitasyonu gerçekleştirilebilmektedir (Abad-Coronel, Naranjo & Valdiviezo, 2019). İndirekt restorasyonlar direkt restorasyonlara göre daha pahalı ve zaman alıcı olsa da polimerizasyon büzülmesinin azaltılması, ideal oklüzal morfolojinin sağlanabilmesi, interproksimal kontakt alanlarının doğru oluşturulabilmesi, antagonist dişlerle aşınma anlamında uyum sağlanması gibi avantajlardan ötürü tercih edilmektedir (Barone, Derchi & Rossi, 2008). İnley, onley, lamina veneer gibi minimal invaziv yöntemlerle kavite preparasyonları hazırlansa da kaldırılan diş dokusu miktarı ne olursa olsun dentin tübüllerinin açığa çıkması kaçınılmaz olmaktadır (Jud ve ark., 2016). İndirekt restorasyonların tamamlanması birkaç seans sürmekte ve seans aralarında diş dokuları geçici restoratif materyaller ile örtülmektedir. Bu süreç indirekt restoratif tedavinin başarısını direkt olarak etkilemekte olup; preparasyon sonrası açığa çıkan dentin yüzeyinin, mikroorganizmaların dentin tübüllerine geçmeden, mikrosızıntı olmayacak şekilde kapatılması önem arz etmektedir. Özellikle vital diş dokusunda ortaya çıkmış dentin tübüllerinin mikroorganizmalar tarafından istila edilmesi operasyon sonrası dentin hassasiyetine ve pulpanın olumsuz yönde etkilenmesine sebebiyet vermektedir (Magne, 2005a). Bu nedenle açığa çıkmış dentin yüzeylerinin adeziv bağlayıcı ajan veya bir kompozit reçine materyali ile örtülmesi önerilmektedir. Derhal yapılan bu kapama işlemine “Immediate Dentin Sealing (IDS)” adı verilmektedir (Magne, 2005a).

### IDS & DDS

Yukarıda belirtilen sorunları ortadan kaldırmak ve potansiyel pulpa hasarını önlemek için diş preparasyonundan hemen sonra veya ölçü almadan önce dentin bağlayıcı ajanın derhal uygulanması ilk olarak 1990’lı yılların başında ileri sürülmüştür (Pashley ve ark., 1992). Bu prosedür “prehibridizasyon- dual bonding tekniği- reçine kaplama tekniği” olarak da isimlendirilmiş ve IDS’nin temelleri atılmıştır (Helvey, 2011). Konvansiyonel yöntemlerde dentin tübüllerinin sızdırmazlığı restorasyonun son aşamasında gerçekleşir ve buna “delayed dentin sealing (DDS)” adı verilir (Ashy, Marghalani & Silikas, 2020). Bu durum açığa çıkan dentinin restorasyon safhasında bakteriyel infiltrasyona maruz kalma ihtimalini artırmaktadır. Aksine IDS prosedürü sayesinde adeziv ajanın uygulanması bakteriyel infiltrasyonun önüne geçer. Böylelikle uygulanan adezivin bağlanma dayanımı değeri artar, mikrosızıntı ihtimali düşürülür ve simantasyon sonrası dentin hassasiyeti engellenmiş olur. Özellikle, tutuculuk oranı azalmış kısa kuronların ve ileri seviyede konikleşmiş preparasyonların IDS uygulaması sonrası simantasyonlarında başarı oranının arttığı görülmektedir (Magne, 2005b). Bu prosedürün uygulandığı restorasyonların uzun ömürlü olduğu yapılan çalışmalar doğrultusunda tespit edilmiştir (Ferreira-Filho ve ark., 2018; Rigos ve ark., 2019).

### IDS protokolü

---

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Altınbaş Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi A.D.,

IDS tekniği dört prensipten oluşmaktadır (Magne, 2005a). İlk olarak; yeni restore edilmiş ve kontamine olmamış dentinin bağlanma dayanımı açısından optimal halde olduğu unutulmamalıdır, aksi halde bağlanma dayanımı değerleri düşüş gösterecektir (Paul & Schärer, 1997). İkinci olarak; dentin bağlayıcı ajan ile kompozit reçine materyalinin bir arada ışınla polimerize edilmesi, restorasyon yerleşimi ve oluşacak basınçtan ötürü hibrit tabakanın çökmesine neden olabilir (Dietschi & Herzfeld, 1998). O nedenle dentin bağlayıcı ajanın ilk olarak polimerize edilmesi daha iyi bir bağlanma sağlayacaktır. Üçüncü olarak; IDS ve kompozit reçine materyalinin ayrı ayrı ışınla polimerizasyonunun sağlanması, dentin bağlarının olgunlaşmasına müsaade eder ve polimerizasyon büzülmesini en aza indirir (Johnson ve ark., 2004). Dördüncüsü sıvı ve bakteri infiltrasyonunun en aza indirilmesidir (Magne 2005a). IDS'nin avantajları şu şekilde sıralanabilir: 1) Tedavi esnasında hastanın konforu artırılır; simantasyon randevusunda daha az anesteziye ihtiyaç duyulur ve simantasyon sonrası dentin hassasiyetinin önüne geçilir. 2) Kısa kuronlu dişlerde retansiyonu artırıcı etmen olur. 3) Mine ve dentinin bağlanma dayanımı kapasitesini maksimize eder (Magne 2005a; Magne 2005b).

IDS'de ilk aşama dentini mineden ayırt edebilmektir. Bu amaçla tüm diş yüzeyinde ortofosforik asitle 2-3 saniyelik bir ön pürüzlendirme (etching) yapılır. Yıkama işleminden sonra mine dokusu daha "donmuş"; dentinin ise daha parlak bir görüntü sergilemesi beklenir. Ardından eğer bir etch & rinse sistem adeziv tercih edilecekse elmas frez; self-etch adeziv sistem tercih edilecekse tungsten karbit frez kullanılarak temiz bir dentin tabakası ortaya çıkarılır. Bu tabakanın üzerine kalın bir dentin bağlayıcı ajan üretici firmanın talimatları doğrultusunda uygulanır. Eğer doldurucusuz bir adeziv bağlayıcı ajan uygulanacaksa ek olarak bir akışkan kompozit reçine materyali uygulanması alternatif olarak önerilmektedir. Bu sayede kavitenin geometrisi düzeltilebilir, undercut alanlar ortadan kaldırılabilir ve preparasyon sınırı diş etine uzanıyorsa bu sınırın elevasyonu sağlanabilmektedir. Oksijen inhibisyon tabakasının oluşumunun azaltılması için dentin bağlayıcı ajan ışınla polimerize edilirken hava blokajı sağlamak adına gliserin jel kullanımı önerilir. Fazla adezivin uzaklaştırılması için mine kenarları elmas frezle düzeltilebilir. Ölçü işleminden önce oksijen inhibisyon tabakasının oluşumunu azaltmak için preparasyonu yapılan diş yüzeyi pomza ile cilalanır ve ardından geçici restorasyon uygulaması öncesi ayırıcı bir ortam oluşturmak adına vazelin uygulanır. Nihai restorasyonun yerleştirilmesi esnasında, "sealing" edilmiş yüzey air-abrazyon ve ortofosforik asit uygulaması ile pürüzlendirilir. Sonrasında restorasyon reçine bazlı bir siman kullanarak simante edilir (Magne, 2014).

### **Kullanılan adeziv sistemlere göre IDS performansı**

Adeziv diş hekimliğinde koltukta geçen süreyi azaltmak ve klinik prosedürlerde uygulanan tekniğin hassasiyetini azaltmak bağlanma dayanımı değerlerini artırıcı unsurlardandır. IDS protokolü için en güvenilir adeziv bağlayıcı ajanın üç aşamalı etch & rinse sistemler olduğu belirtilmiştir (Magne 2005b). Araştırmacılar; üç aşamalı etch & rinse ve iki aşamalı self-etch adeziv sistemlerin dayanıklılık, yaşlanma ve bağlanma dayanımı açısından tek aşamalı sistemlere göre daha üstün olduğunu kabul etmiştir. Kronolojik açıdan daha önce üretilmiş etch & rinse gibi çok aşamalı sistemlerde uygulama esnasında dentin yüzeyinde daha hidrofobik bir reçine kaplaması sağlandığı için IDS protokolünün etkinliği artmaktadır (Magne, So & Cascione, 2007). Tek aşamalı self-etch adeziv sistemlerde oluşan hibrit tabakanın daha hidrofilik oluşu yapıda su depolanma ihtimalini artırmakta ve bu durum hibrit tabakada degradasyona yol açmaktadır. (Ferreira-Filho ve ark. 2018). Ayrıca vital dişlerdeki pozitif pulpa basıncı, dentin tübülleri içindeki sıvının hibrit tabakaya akmasına neden olur. Böyle bir dişte tek aşamalı, basitleştirilmiş tipte bir adeziv sistem kullanıldıysa bu sistemle oluşan hibrit tabakanın sızdırmazlığının zamanla bozulabileceği öne sürülmüştür (Şahin ve ark., 2012)

IDS tekniği; boşluk (gap) oluşumu, bağlanma dayanımı ve dentin hassasiyetinin önlenmesi açısından avantaj sağlayan yöntemlerdendir. Bunlarla birlikte, ölçü malzemeleriyle olan etkileşimi, geçici uygulama aşamasına yönelik ortaya çıkabilecek sorunlara ilişkin daha fazla araştırma yapılması



teknikğin daha iyi hale getirilmesine imkan tanıyacaktır. Klinisyenlerin günlük uygulamalarında IDS protokolüne karşı kontraendikasyon oluşturabilecek hiçbir nedene literatürde rastlanmamıştır. Restoratif diş tedavisi alanında her geçen gün materyaller ve protokoller sürekli olarak gelişim göstermektedir. Bu nedenle yukarıda bahsedilen yönergeler zaman içinde farklılıklar gösterebilir. Bir restorasyonun başarılı ve uzun ömürlü olmasını sağlayan ana unsur, temel uygulama adımlarını takip etmek ve kullanılacak materyalleri ne olursa olsun üretici firma talimatları doğrultusunda uygulamaya çalışmaktır.

## KAYNAKÇA

- Abad-Coronel, C., Naranjo, B., & Valdiviezo, P. (2019). Adhesive systems used in indirect restorations cementation: review of the literature. *Dentistry journal*, 7(3), 71.
- Ashy, L. M., Marghalani, H., Silikas, N. (2020). In vitro evaluation of marginal and internal adaptations of ceramic inlay restorations associated with immediate vs delayed dentin sealing techniques. *Int J Prosthodont*, 33(1), 48–55. doi:10.11607/ijp.63729.
- Barone, A., Derchi, G., Rossi, A., Marconcini, S., Covani, U. (2008). Longitudinal clinical evaluation of bonded composite inlays: a 3-Year Study. *Quintessence Int (Berl)*, 39(1), 65–71.
- Dietschi, D., & Herzfeld, D. (1998). In vitro evaluation of marginal and internal adaptation of class II resin composite restorations after thermal and occlusal stressing. *Eur J Oral Sci*, 106(6), 1033–1042. doi:10.1046/j.0909-8836.1998.eos106609.x.
- Ferreira-Filho, R. C., Ely, C., Amaral, R. C., Rodrigues, J. A., Roulet, J. F., Cassoni, A., et al. (2018). Effect of different adhesive systems used for immediate dentin sealing on bond strength of a self-adhesive resin cement to dentin. *Oper Dent*, 43, 391-7.
- Helvey, G. A. (2011). Adhesive dentistry: the development of immediate dentin sealing/selective etching bonding technique. *Compend Contin Educ Dent*, 32(9), 22, 24–32, 34–5; quiz 36, 38.
- Jud, C., Schaff, F., Zanette, I., Wolf, J., Fehringer, A., Pfeiffer, F. (2016). Dentinal tubules revealed with X-ray tensor tomography. *Dent Mater*, 32 (9), 1189–1195. doi:10.1016/j.dental.2016.06.021.
- Magne, P. (2005a). Immediate Dentin Sealing: A fundamental procedure for indirect bonded restorations. *J Esthet Restor Dent*, 17, 144-55.
- Magne, P., Kim, T. H., Cascione, D., Donovan, T. E. (2005b). Immediate dentin sealing improves bond strength of indirect restorations. *J Prosthet Dent*, 94, 511-9. doi:10.1016/j.prosdent.2005.10.010.
- Magne, P., So, W. S., Cascione, D. (2007). Immediate dentin sealing supports delayed restoration placement. *J Prosthet Dent*, 98(3), 166–174. doi:10.1016/S0022-3913(07)60052-3.
- Magne, P. (2014). IDS: Immediate Dentin Sealing (IDS) for tooth preparations. *J Adhes Dent*, 16(6), 594. doi:10.3290/j.jad. a33324
- Pashley, E. L., Comer, R. W., Simpson, M. D., Horner, J. A., Pashley, D. H., Caughman, W. F. (1992). Dentin permeability: sealing the dentin in crown preparations. *Oper Dent*, 17(1), 13–20.
- Paul, S. J., Scharer, P. (1997). The dual bonding technique: a modified method to improve adhesive luting procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent*, 17(6), 536–545.
- Rigos, A. E., Dandoulaki, C., Kontonasaki, E., Kokoti, M., Papadopoulou, L., Koidis, P. (2019). Effect of immediate dentin sealing on the bond strength of monolithic zirconia to human dentin. *Oper Dent*, 44, E167-79.
- Sahin, C., Cehreli, Z. C., Yenigul, M., Dayangac, B. (2012). In vitro permeability of etch-and-rinse and self-etch adhesives used for immediate dentin sealing. *Dent Mater J*, 31(3):401–408. doi:10.4012/dmj.2011-217.

## Nekrotizan Periodontal Hastalıkların Tanı ve Tedavisinde Güncel Yaklaşımlar

Özlem SARAÇ ATAGÜN<sup>1</sup>

### Nekrotizan Periodontal Hastalıklar

Geçmişten günümüze periodontal hastalıklar farklı şekillerde sınıflandırılmış ve ortaya çıkan yeni bulgularla mevcut sınıflandırmalar devamlı bir şekilde modifiye edilmiştir. Bununla birlikte nekrotizan periodontal hastalıklar sınıflamadaki yerini her zaman korumuştur. Patofizyolojideki güncel bilgilere göre 2017 yılında alınan son ortak karara göre; periodontal hastalıkların üç formu vardır (Papapanou & Sanz, 2018).

\*Nekrotizan periodontal hastalıklar

\*Sistemik hastalıkların bir belirtisi olarak periodontitis

\*Periodontitis(kronik veya agresif diye ayırmadan)

Nekrotizan periodontal hastalıklar ise kendi içinde; nekrotizan gingivitis, nekrotizan periodontitis ve nekrotizan stomatitis olmak üzere üçe ayrılır. Etyolojileri, klinik özellikleri ve tedavileri benzerdir ancak hastalığın farklı aşamalarına göre isimlendirilmişlerdir.

### Nekrotizan Gingivitis

Nekrotizan gingivitis, eskiden yaygın olarak kullanılan adıyla akut nekrotizan ülseratif gingivitis (ANUG), nadir görülen enfeksiyöz bir dişeti hastalığıdır. İlk olarak 1800'lerin sonlarında Plaut ve Vincent tarafından tanımlanmıştır. 1. Dünya Savaşı sırasında askerlerde görüldüğünde yeniden hatırlanmış ve Trench mouth (siper ağzı) hastalığı olarak adlandırılmıştır (Murayama & ark.,1994) .

Günümüzde 'Nekrotizan gingivitis' terimi, sıklıkla kullanılan "nekrotizan ülseratif gingivitis" terimine tercih edilir, çünkü ülserasyon sadece nekrotik sürecin sonucunun bir tanımıdır(Feller & ark., 2019).

Popülasyonun yüzde birinden azını etkilediği bilinmektedir. İnterdental papilin akut, ağrılı ve yıkıcı ülserasyon ve inflamasyonuyla karakterizedir (Mizrahi, 2014). Nekrotizan gingivitis'te, nekrotik diş eti ve ağız kokusuna ek olarak ateş, halsizlik ve bölgesel lenfadenopati görülebilmektedir (Melnick,1988).

Ülseratif membranöz gingivitis, Vincent gingivitis, Gilmer's hastalığı, fusospiroketal gingivitis, trench mouth hastalığı gibi çeşitli isimler verilen nekrotizan gingivitis'te görülen lezyonların yüzeyleri, ülserli bir yüzey bırakarak kolayca çıkan gri veya grimsi-sarı bir psödomembran ile kaplıdır (Murayama & ark.,1994).

Nekrotizan gingivitis tedavi edilmediğinde daha derin periodontal dokulara yayılarak nekrotizan periodontitis, sonrasında ise gangrenöz orofasiyal lezyonların görüldüğü daha şiddetli ve generalize bir form olan nekrotizan stomatitise dönüşebilmektedir (Bolivar & ark., 2012).

### Mikrobiyoloji

Nekrotizan gingivitis genellikle fırsatçı bir bakteriyel enfeksiyona bağlıdır ve ağırlıklı olarak fusiform ve spiroket bakterilerle ilişkilidir. Bakteroides intermedius ve Fusobakterium spp. başta

---

<sup>1</sup>Dr. Öğr. Üyesi, SBÜ Gülhane Diş Hekimliği Fakültesi Periodontoloji AD.,

olmak üzere ağırlıklı olarak gram negatif bakteriler ve spiroketler en yaygın nedenler olarak rapor edilmiştir (Dufty, Gkrantias & Donos, 2017).

Bir başka çalışmaya göre ise nekrotizan gingivitis ile ilişkili mikrobiota, Treponema, Selenomonas, Fusobacterium türleri ve Prevotella intermedia'dan oluşmaktadır (Malek & ark., 2017).

Güncel bir vaka raporu, önemli bir nazokomikal patojen olan ve yüksek ölüm riskiyle ilişkili Stenotrophomonas maltophilia isimli gram negatif anaerobik basilin de nekrotizan gingivitis gelişiminde rol oynadığını belirtmektedir (de Souza & ark., 2020).

Hastaların plak ve serum örneklerinin incelendiği güncel bir çalışmaya göre nekrotizan gingivite en yüksek prevalansta Bakteroides türleri görülmektedir (Gerhard & ark., 2021).

Nadir durumlarda, Aspergillus türleri serbest dişeti kenarını, dental kreti ve interdental papili tahrip ederek hastalığa neden olabilir (Khoury & ark., 2003).

### **Epidemioloji**

Gelişmiş ülkelerde nekrotizan gingivitis oldukça nadir görülür ancak insidansı, sigara içme alışkanlığı ve kötü diş bakımı olan ergenlerde zirve yapar (Stella & ark., 2021) Prospektif klinik araştırmalar, psikolojik stres, immünsüpresyon ve tütün kullanımı ile baş etme yeteneğinin bozulduğu hastalarda nekrotizan gingivitis gelişiminin daha olası olduğunu göstermektedir (Rowland, 1999)

İkinci Dünya Savaşı sırasında nekrotizan periodontal hastalık insidansının oldukça yükseldiği, örneğin Danimarkalı askerlerde ortalama %14 oranında tespit edildiği, savaş sonrasında ise düştüğü rapor edilmiştir (Holmstrup, 2015). Daha güncel veriler, İngiliz askeri birliklerinde %0,11, Şili'li öğrencilerde ise %6,7 prevalansı olduğunu bildirmektedirler (Martos & ark., 2019).

### **Predispozan faktörler**

Nekrotizan gingivitis patofizyolojisinde rol oynayan başlıca faktörler psikolojik stres, kötü beslenme, yetersiz uyku, alkol tüketimi, sigara kullanımı, kötü ağız hijyeni, önceden var olan diş eti iltihabı, çeşitli viral enfeksiyonlar ve HIV enfeksiyonudur (Aaron & DeBlois, 2020). Bu faktörlerin, konak yanıtını bozarak bakteriyel patojeniteyi kolaylaştırdığı gösterilmiştir.

Gelişmiş ülkelerde HIV tek başına en önemli predispozan faktör olarak kabul edilir (Rajandram & ark., 2007). Nötropeni, düşük CD4+ T hücre sayısı, oral epitelyumdaki Langerhans hücrelerinin sayısında azalma ve sitokin düzensizliği, HIV enfeksiyonu ile ilişkili faktörlerden bazılarıdır ve ağızda bakteriyel adezyonu ve kolonizasyonu destekleyerek nekrotizan periodontal hastalık patogeneze katkıda bulunurlar. Ek olarak, HIV-seropozitif bireyler, subklinik ve klinik olarak artmış oral mantar ve viral enfeksiyon yüküne sahiptir ve bu da lokal bağışıklığı daha fazla düzensizleştirerek bakteriyel kolonizasyon ve invazyon riski doğurabilir (Khammissa & ark., 2014)

HIV enfeksiyonunun dışında nekrotizan periodontal hastalıklarla pozitif bir ilişki gösteren sistemik durumlar arasında lökositleri etkileyen hastalıklar, kemoterapi, kızamık, suçiçeği, tüberküloz, herpetik gingivo-stomatit, sıtma ve diyabet yer alır (Herrera & ark., 2014).

Psikolojik stres, dişeti mikrosirkülasyonunu ve tükürük akışını azaltır ve polimorfonükleer lökositlerin (PMNL) ve lenfositlerin işlevini değiştirebilen adrenokortikal sekresyonları artırır. Stres hormonlarının, özellikle kortizonun, periodontal patojenlerin gelişimini hızlandırdığı çok sayıda çalışmada rapor edilmiştir (Ardila & Guzman, 2016). Stres aynı zamanda bağışıklık tepkisinin yanı sıra hastanın davranışını ve ruh halini değiştirerek yetersiz ağız hijyeni, yetersiz beslenme ve artan tütün tüketimi ile sonuçlanır. Benzer şekilde, yetersiz beslenme histamin konsantrasyonunun ve dişetinin kılcal geçirgenliğinin artmasına neden olur, bu da PMNL kemotaksisinin azalmasına yol açar (Malek & ark., 2017).

## Histopatoloji

Histopatolojik olarak nekrotizan gingivitis'te dört ayrı katman tanımlanmıştır. Bakteriyel zone olarak bilinen en yüzeysel olanı; , lökositler, dejenere epitel hücreleri, hücrel artıklar, ve çok sayıda bakteri hücresi (fusiform bakteriler, spiroketler ve rodlar) içeren fibröz bir ağ tabakasıdır. Bu katmanın derinliklerinde, daha fazla sayıda lökosit, spiroket ve bakteri hücresinden oluşan nötrofil açısından zengin bir bölge bulunur ve nötrofilden zengin zone olarak adlandırılır. Daha sonra parçalanmış hücreler, spiroketler ve fusiform bakterileri içeren nekrotik bir bölge bulunur(nekrotik zone). En derin katman spiroket infiltrasyonu içerir ve spiroketal infiltrasyon zonu olarak bilinir. Diğer bakteri morfotipleri bu bölgede görülmez.

## Teşhis

Nekrotizan gingivitis teşhisi üç temel bulguya dayanmaktadır. Bu bulgular, genellikle hızlı başlangıçlı ve şiddetli ağız ağrısı, diş eti kanaması ve en spesifik olarak interdental papillada ülserasyon ve nekrozu içerir (Rowland, 1999). Fizik muayenede lenfadenopati ve halsizlik gibi sistemik semptomlar, nefeste fetid kokusu ve diş etlerinde psödomembran oluşumu da bulunabilir.

Nekrotizan gingivitis, sistemik bir hastalığın ilk klinik belirtisi olabileceğinden, klinik muayenenin yanı sıra detaylı laboratuvar tetkiklerinin yapılması kritik önem taşımaktadır. Laboratuvar tetkikleri, tam kan sayımı, metabolik profil ve HIV serolojisini içermelidir (Enwonwu, Falkler & Phillips, 2006).

## Ayrıncı tanı

Nekrotizan gingivitis, büyük ölçüde klinik bir tanı olmaya devam etmektedir; bu nedenle fizik muayene kritiktir. Bunun yanı sıra çok sayıda predispozan faktörü olduğundan hasta anamnezinin doğru alınması da çok önemlidir.

Diş eti dokusunun gram boyamasının tanıyı desteklemede yararlı olduğu gösterilmiştir, ancak gerekli değildir ve her zaman yapılmaz (Aaron & DeBlois, 2020). Bu nedenle nekrotizan gingivitis tanısı diğer bakteriyel durumlarla ve ayrıca birçok viral durumla karıştırılabilir.

Ayrıncı tanı için değerlendirmeler, streptokokkal veya gonokokal gingivitis, akut herpetik gingivostomatiti, enfeksiyöz mononükleoz gibi bakteriyel enfeksiyonları ve ayrıca deskuamatif gingivitis, eritema multiform ve pemfigus vulgaris gibi bazı mukokutanöz durumları içermelidir.

Güncel bir vaka raporu akut miyeloid lösemi (AML) hastalarının monositik varyantlarında dişetinde görülen lösemik infiltrasyonun nekrotizan gingivitis yanlış teşhisine yol açabildiğini ortaya koymaktadır (Krywko & Kranc., 2020).

## Nekrotizan Periodontitis ve Nekrotizan Stomatitis

Nekrotizan periodontal hastalıkların fiziksel belirtileri oral ülserlerden orofasiyal kangren olarak da bilinen noma (cancrum oris) hastalığına kadar değişiklik gösterebilmektedir (Enwonwu & ark., 2006).

Lokal immün baskılama ve bakteriyel virülans faktörleri nedeniyle, nekrotizan dişeti iltihabı süreci, nekrotizan periodontitise dönüşmek üzere marjinal periodontal ataçmana kadar yayılabilir. Tedavi edilmeyen, nekrotizan gingivitis/nekrotizan periodontitis, özellikle bağışıklığı baskılanmış, yetersiz beslenmiş, güçten düşmüş kişilerde ilerleyerek mukogingival birleşimi aşabilir ve buna nekrotizan stomatitis denir. Nekrotizan stomatitis, oral yumuşak dokuların ve kemiğin harabiyeti ile karakterizedir. Etkilenen dokular yumuşar, ufalanır, şişer ve cilt tarafında mavi-gri renkte olur (Khammissa & ark., 2014).

Vakaların küçük bir kısmında, nekrotizan stomatitis hızla nekrotizan fasilit, miyonekroz ve osteonekroza ilerleyerek ağız mukozası, kas ve deride noma olarak ortaya çıkan tam ve şiddetli bir

yıkıma neden olur. Bununla birlikte, nadiren de olsa, öncesinde herhangi bir nekrotizan oral lezyon olmaksızın nomanın ortaya çıkabileceği bildirilmiştir.

"Noma" kelimesi, hastalığın hızla ilerleyen, agresif "doku yiyen" doğasını yansıtan, "yutmak" anlamına gelen Yunanca "nomein" fiilinden gelmektedir. Bununla birlikte; 17. yüzyılda Büyük Britanya'da kullanılmaya başlanan "cancrum oris" adı, Latince "cancer oris" teriminin yanlış bir kullanımıdır, ancak tuhaf bir gramer hatası olmasına rağmen geçerlilik kazanmıştır. Neredeyse her zaman meydana geldiği bağlam nedeniyle noma, "yoksulluğun yüzü" olarak anılmıştır (Feller & ark., 2019).

Noma'nın şiddetli bir seyri vardır ve tedavi edilmezse çoğu durumda ölümcüldür. Dental bakteriyel plak ile konak immün bozukluğu, yetersiz beslenme, genel zayıflık durumu ve çevresel ve sosyo-ekonomik faktörler arasındaki karmaşık dinamik etkileşimler, nomanın patogeneğinde önemli roller oynar. Noma tekrarlayıcı ve bulaşıcı bir hastalık değildir (Baratti-Mayer & ark., 2013).

Hastalığın seyri çok hızlıdır ve nekrotizan stomatitisten sadece birkaç gün içinde noma yıkımına kadar ilerlemektedir. İlerleme o kadar hızlıdır ki, hasta ve gözlemci aile üyeleri için, nekrotizan stomatitis genellikle durumun ciddiyeti anlaşılmadan önce noma olur. Çoğu noma vakası, yeterli tıbbi tesislerin bulunmadığı uzak kırsal bölgelerde yaşayan kişilerde meydana geldiğinden ve erken teşhis ve acil tıbbi müdahale olmadığında yüksek ölüm oranı nedeniyle, nekrotizan stomatitisten nomaya ilerleme sırasındaki patolojik olaylar veya ardışık klinik, mikrobiyolojik süreçler hakkında kanıta dayalı veriler yoktur (Srouf & ark., 2017).

### **Nekrotizan Periodontal Hastalıkların Tedavisi**

Nekrotizan gingivitis tedavisi, akut fazın tedavisi, önceden var olan herhangi bir durumun tedavisi, hastalık sekellerinin tedavisi (düzeltici tedaviler) ve destekleyici faz veya idame fazı olmak üzere birbirini izleyen aşamalarla ele alınmalıdır.

Akut faz tedavisi; doku yıkımını durdurmayı ve hastanın oral hijyenini ve beslenmesini engelleyen ve ağrıya neden olan genel şikayetlerini kontrol altına almayı amaçlar. Bu tedavi, nekrotik lezyonlara yönelik lokalize oksijenli su tedavisi ile birlikte yüzeysel diştaşlarının ve plağın nazik, ultrasonik debridmanını içerir. Mikroorganizmaların daha derine iletilmesi riski bulunduğu ultrasonik temizlik derin dokulara inmeden yüzeysel bir şekilde yapılmalıdır. Genellikle hasta çok ağrılı olduğundan oldukça dikkatli olunmalıdır (Aaron & DeBlois, 2020).

Akut fazda, %0,2'lik veya %0,12'lik klorheksidin glukonat içeren gargara kullanımı günde iki kez olacak şekilde önerilir (Martos & ark., 2019). Bunun yanı sıra, ılık suda 1:1 oranında seyreltilmiş %3'lük hidrojen peroksit ve diğer oksijen salıcı ajanlar lezyonların mekanik olarak temizlenmesine katkı sağlamakla kalmayıp oksijenin anaeroblara karşı antibakteriyel etkisini de sağladıkları için sıklıkla tercih edilirler (Herrera & ark., 2014). Yüksek oranda reaktif sitotoksik oksijen salan başka bir tedavi yöntemi, bakteriyel hücre ölümü sürecine yardımcı olan fotodinamik terapidir (Niazi & ark., 2020).

Güncel bir çalışma, indiyosiyanin yeşili tabanlı fotodinamik terapinin konvansiyonel debridmana kıyasla nekrotizan gingivitis tedavisinde klinik ve mikrobiyolojik açıdan daha etkili olduğunu bildirmektedir (Siddiqui & ark., 2020).

Ağrı kontrolünde oral opiatlar, benzidamin hidroklorür sprey ve lidokain jel kullanılabilir (Buchanan & Cedro, 2006).

Debridmana zayıf yanıt veren veya ateş, halsizlik, kusma gibi sistemik tutulum semptomları olan olgularda sistemik antimikrobiyaller akut fazda düşünülmelidir.

Metronidazol (günde 3 kez 250 mg), anaeroblara karşı etkinliği nedeniyle yaygın olarak nekrotizan gingivitis'te ilk tercih edilen ilaçtır. 7-10 gün süreyle kullanımı önerilmektedir (Pihlstrom & ark., 1997). Bununla birlikte penisilin, tetrasiklin, klindamisin, amoksisilin ve

amoksisilin+klavulanat tercih edilen diğer antibiyotiklerdir ve vaka bazında kabul edilebilir sonuçlar verdikleri gösterilmiştir.

Nekrotizan gingivitis tedavisinde oral antibiyotiklerin yararlı olduğu gösterilmiş olmasına rağmen, topikal antimikrobialler önerilmemektedir. Dokularda bulunan çok sayıda bakteri, antimikrobiallerin yeterli ilaç konsantrasyonlarına ulaşma yeteneğini bozar (Malek & ark., 2017).

Antibiyotik tedavisine antifungal ajanların da eklenmesi, özellikle bağımsızlığı baskılanmış hastalarda endikedir. Çünkü bu hastalarda candida enfeksiyonları fırsatçı enfeksiyon olarak sıklıkla gözlenmektedir. Nistatin süspansiyon (mikostatin oral süspansiyon) ve sistemik flukonazol şiddetli immün süpresif bireylerde tercih edilebilir.

Akut faz kontrol altına alındıktan sonra, önceden var olan durum ve hastalıkların tedavisine başlanmalıdır. Nekrotizan periodontal hastalıklar genellikle önceden var olan kronik dişeti iltihabı veya periodontitis üzerine oluşmaktadır. Bu aşama, kök yüzeyi temizliği ve şekillendirilmesi (Scaling ve root planning- SRP) şeklinde profesyonel profilaksi uygulanmasını ve hasta tarafından ağız hijyeni yöntemlerinin sürdürülmesini içerir. Sigara, yetersiz uyku alışkanlığı ve stres gibi sistemik predispozan faktörler bu aşamada ele alınmalıdır. Bunun yanı sıra, taşkın restorasyonlar, diş malpozisyonları, çürükler gibi lokal predispozan faktörler de bu aşamada giderilmelidir (Martos & ark., 2019).

Düzeltilici faz, hastalık nedeniyle gingivada değişen topografiyi düzeltilen cerrahi fazdır. Nekrotizan periodontal hastalık nedeniyle interdental bölgede krater şeklinde yıkımlar meydana geldiyse bu durum plak retansiyonuna ve hastalığın tekrarına neden olabilmektedir. Gingivektomi ve/veya gingivoplasti prosedürleri ile özellikle interdental bölgede meydana gelen yüzeysel kraterler tedavi edilebilir. Bunun yanı sıra gerektiğinde flap cerrahisi ve rejeneratif periodontal cerrahiler bu aşamada yapılabilmektedir (Malek & ark., 2017).

İdame aşamasının temel amacı, ağız hijyeni uygulamalarına uyumun sağlanması ve herhangi bir predispozan faktörü kontrol etmektir. Uygun bakım yapılmazsa, nükslerin meydana gelmesi muhtemeldir.

Noma'ya ilerleyebilen ağız içi nekrotizan hastalıklardan herhangi birinin erken teşhisi ve hızlı antibiyotik tedavisi, hastalığın gelişimini önleyecektir. Nekrotizan stomatitisi veya noması olan kişiler, intravenöz geniş spektrumlu antibiyotik tedavisi, sıvı, elektrolit ve besin takviyesi ve kapsamlı tıbbi bakım için acilen hastaneye yatırılmalıdır (Khammissa & ark., 2014). Acil tedavi edilmezse, şiddetli noması olan kişilerin çoğu, genellikle septisemi, dehidrasyon veya yetersiz beslenme nedeniyle ölecektir (Enwonwu, Falkler & Phillips, 2006).

Nekrotizan hastalığın akut fazı bir şekilde kontrol altına alındıktan ve hastanın genel durumu stabilize edildikten sonra köklerin, nekrotik yumuşak dokunun ve nekrotik kemiğin debridmanı ve umutsuzca hareket eden dişlerin çekilmesi takip etmelidir. Bu tedavi protokolü genellikle nekrotizan stomatitisin nekrotizan fasilite ve miyonekroza ilerlemesini önleyecektir (van Niekerk & ark., 2014).

Noma'yı önlemede ve de morbiditesini ve komplikasyonlarını en aza indirmede üstün olan özel bir antibiyotik rejimi yok gibi görünmektedir. Geniş spektrumlu antibiyotikler uygulanmalıdır. Penisilin/klavulanik asit, bir aminoglikozid ve metronidazolden oluşan bir kombinasyon genellikle hastalığı durdurur ve morbidite ile mortalite olasılığını azaltır (Elliott, Kufera & Myers, 2000).

Etkilenen kişi hayatta kalırsa, noma defektinin kenarları, ağız açma kısıtlılığı, oral inkontinans, çiğneme ve konuşma güçlüğü ve şekil bozukluğu ile sonuçlanan yaygın fibrozis ile iyileşir. Bununla birlikte ağız açıklığı, mandibula, maksilla ve zigomatik ark arasında skar dokusu oluşumuyla ciddi şekilde kısıtlanır (Simon & ark., 2015).

Sınırlı ölçüde noması olan bazı kişiler, hastalığın aktif fazı kontrol altına alınmaz erken rekonstrüktif cerrahiden fayda görebilir; ancak genellikle cerrahi rekonstrüksiyon ve fonksiyonel rehabilitasyon, 1 yıla kadar sürebilen iyileşme ve fibrozu beklemelidir (Feller & ark., 2019).

Sonuç olarak;

Nekrotizan gingivitis tedavisi, yüzeysel debridman, ağız hijyeni eğitimi, antimikrobiyal gargara ve oral antibiyotik kullanımı, SRP planlaması ve predispozan faktör yönetimini içeren kapsamlı bir profilaksi planının başlatılmasını içeren çok faktörlü bir yaklaşımdan oluşur (Dufty, Gkranias & Donos, 2017) Ancak tedavide en önemli aşama hastanın periodontal eğitimini güçlendirmektir. Biyofilmi kontrol altına almanın yanı sıra hastanın davranış değişikliği ve periodontal tedaviye uyumu kritik öneme sahiptir. Özenle uygulanırsa, bu tedavi rejimi sadece nekrotizan sürecin nekrotizan stomatitise ilerlemesini engellemekle kalmaz, aynı zamanda nekrotizan periodontal hastalığı da kontrol eder (Phiri & ark., 2010).



## KAYNAKÇA

- Aaron, S. L., & DeBlois, K. W. (2020). Acute Necrotizing Ulcerative Gingivitis. StatPearls Publishing, Treasure Island(FL); PMID: 32965914.
- Ardila CM, Guzmán IC. (2016). Association of Porphyromonas gingivalis with high levels of stress-induced hormone cortisol in chronic periodontitis patients. J Investig Clin Dent. 7(4):361-367.
- Baratti-Mayer D, Gayet-Ageron A, Hugonnet S, et al. (2013). Risk factors for noma disease: a 6-year, prospective, matched case-control study in Niger. Lancet Glob Health. 1: e87- e96.
- Bolivar I, Whiteson K, Stadelmann B, et al. (2012). Bacterial diversity in oral samples of children in Niger with acute noma, acute necrotizing gingivitis, and healthy controls. PLoS Negl Trop Dis 6: e1556.
- Buchanan JA, Cedro M, et al. (2006). Necrotizing stomatitis in the developed world. Clin Exp Dermatol 31: 372.
- de Souza, M. L. M., Castelo-Branco, I. V. M., de Holanda, L. A. L., Frade, A. L., de Barros Santos, C., Moura, V. C., ... & de Lacerda Vida, A. K. (2020). Acute necrotizing ulcerative gingivitis associated with Stenotrophomonas Maltophilia, a case report. Journal of Oral Diagnosis; 5(1), 0-0.
- Dufty J, Gkraniias N, Donos N. (2017). Necrotising Ulcerative Gingivitis: A Literature Review. Oral Health Prev Dent. 15(4):321-327.
- Elliott D, Kufera JA, Myers RA. (2000). The microbiology of necrotizing soft tissue infections. Am J Surg.; 179: 361- 366.
- Enwonwu CO, Falkler WA Jr, Phillips RS (2006). Noma (cancrum oris). Lancet: 147-56.
- Feller, L., Khammissa, R. A., Altini, M., & Lemmer, J. (2019). Noma (cancrum oris): An unresolved global challenge. Periodontology 2000, 80(1), 189-199.
- Gerhard, N., Thurnheer, T., Kreutzer, S., Gmür, R. D., Attin, T., Russo, G., & Karygianni, L. (2021). Necrotizing Gingivitis: Microbial Diversity and Quantification of Protein Secretion in Necrotizing Gingivitis. Antibiotics, 10(10), 1197.
- Herrera D, Alonso B, Arriba L, Cruz IS, Serrano C, Sanz M. (2014). Acute periodontal lesions. Periodontology 2000; 65(1):149-77.
- Holmstrup P. Necrotizing periodontal disease. (2015). In: Clinical Periodontology and Implant Dentistry. Lang NP, Lindhe J, eds. 6th ed. Oxford: Wiley-Blackwell; 421-436.
- Khammissa RAG, Ciya R, Munzhelele TI, et al. Oral medicine case book 65: necrotising stomatitis. SADJ. 2014; 69: 464- 467.
- Khoury H, Poh CF, Williams M, et al. (2003). Acute Myelogenous Leukemia complicated by Acute Necrotizing Ulcerative Gingivitis due to Aspergillus terreus. Leukemia and Lymphoma 44: 709-13.
- Krywko, D., & Kranc, A. (2020). Acute Myelogenous Leukemia Presenting with Primary Oral Lesions Initially Diagnosed as Acute Necrotizing Ulcerative Gingivitis. Emerg Med Inves, 6, 10106.

- Martos J, Ahn Pinto KV, Feijó Miguelis TM, Cavalcanti MC, César Neto JB. (2019). Clinical treatment of necrotizing ulcerative gingivitis: a case report with 10-year follow-up. *Gen Dent.* ;67(3):62-65.
- Malek R, Gharibi A, Khlil N, Kissa J. (2017). Necrotizing Ulcerative Gingivitis. *Contemp Clin Dent.* ;8(3):496-500.
- Melnick SL, Roseman JM, Engel D, Cogen RB. (1988). Epidemiology of acute necrotizing ulcerative gingivitis. *Epidemiol Rev.* ;10:191-211.
- Mizrahi Y. (2014). NUG--necrotizing ulcerative gingivitis: a review. *Refuat Hapeh Vehashinayim,* 1993.;31(3):41-7, 62.
- Murayama Y, Kurihara H, Nagai A, Dompkowski D, Van Dyke TE. (1994). Acute necrotizing ulcerative gingivitis: risk factors involving host defense mechanisms. *Periodontol 2000.* ;6:116-24.
- Niazi FH, Koppolu P, Tanvir SB, Samran A, Alqerban A. (2020). Clinical efficacy of photodynamic therapy in the treatment of necrotizing ulcerative periodontitis among HIV seropositive patients: a randomized controlled clinical trial. *Photodiagnosis Photodyn Ther.* ;29:101608.
- Papapanou PN, Sanz M, et al. (2018). Periodontitis: Consensus report of workgroup 2 of the 2017 World Workshop on the Classification of Periodontal and Peri-Implant Diseases and Conditions. *J Clin Periodontol.*;45(Suppl20):S162–S170.
- Phiri R, Feller L, Blignaut E. (2010). The severity, extent and recurrence of necrotizing periodontal disease in relation to HIV status and CD4 + T cell count. *J Int Acad Periodontol.*; 12: 98-103.
- Pihlstrom BL, Ammons WF. (1997). Treatment of gingivitis and periodontitis. Research, Science and Therapy Committee of the American Academy of Periodontology. *J Periodontol.*; 68:1246-53.
- Rajandram RK, Famli R, Karim F, Rahman RA, Fun LC. (2007). Necrotizing gingivitis: a possible oral manifestation of ticlopidine-induced agranulocytosis. *NZ Med J:* 120.
- Rowland RW. Necrotizing ulcerative gingivitis. (1999). *Ann Periodontol.*;4(1):65-73; discussion 78.
- Siddiqui, A. Z., Vellappally, S., Fouad, H., & Muckarrum, S. M. (2020). Bactericidal and clinical efficacy of photochemotherapy in acute necrotizing ulcerative gingivitis. *Photodiagnosis and Photodynamic Therapy,* 29, 101668.
- Simon F, Wolfe SA, Guichard B, Bertolus C, Khonsari RH. (2015). Paul Tessier facial reconstruction in 1970 Iran, a series of post-noma defects. *J Craniomaxillofac Surg.*; 43: 503- 509.
- Srour ML, Marck K, Baratti-Mayer D. (2017). Noma: overview of a neglected disease and human rights violation. *Am J Trop Med Hyg.*; 96: 268- 274.
- Stella, L., Tenente, J., Corrales, T., & Moreira, D. (2021). Acute Necrotizing Ulcerative Gingivitis in Adolescent: A Case Report. *Gazeta Médica.*;8(2).
- van Niekerk C, Khammissa RA, Altini M, Lemmer J, Feller L. (2014). Noma and cervicofacial necrotizing fasciitis: clinicopathological differentiation and an illustrative case report of noma. *AIDS Res Hum Retroviruses.*; 30: 213- 216.

## Pedodontide Yer Tutucular

Beyza SANDAL<sup>1</sup>

Pınar DEMİR<sup>2</sup>

Rüveyda Nur Culfa<sup>3</sup>

### 1.Giriş

Süt dişleri, bir çocuğun gelişmesinde ve büyümesinde önemli bir rol oynar. Ayrıca, estetik, çiğneme, fonksiyon, fonasyon, normal büyüme ve gelişimi teşvik eder ve daimi dişlerin arkta doğru pozisyonda sürmesi için rehberlik eder. Gelecek olan daimi dişler için arktaki yeri korur. Süt dişlerinin erken kaybı komşu dişlerin meziale hareketi ile maloklüzyona yol açan ark uzunluğunun kaybına neden olabilir. Bunun sonucunda daimi dişlenmede yer darlığı, çapraşıklık, ektopik sürme, orta hat kayması, komşu dişlerin boşluğa devrilmesi sonucu destek dokuda dejeneratif sorunlar, karşıt dişlerde overerüpsiyon, kapanış ilişkilerinde uyumsuzluk veya daimi dişin gömülü kalması gibi problemler ortaya çıkabilir. Daimi dişlenmede çapraşıklık ve yer darlığı hastalarda sık karşılaşılan ortodontik problemlerden biridir. Bu durum sıklıkla, bir veya daha fazla süt dişinin erken kaybı ve buna karşılık oluşan yer darlığı ile bağlantılıdır. Yer kaybı birçok faktöre bağlıdır, bunlardan bazıları yaş ve gelişim aşaması, hangi dişlerin kaybedilmiş olduğu, çapraşıklık veya boşlukların varlığı ve oklüzal ilişkilerdir.

Yer tutucu, sürmemiş dişi arkta uygun pozisyona yönlendirmek ve boşluğu korumak amacıyla kullanılan bir apeedir. Dişin erken kaybindan sonra yer tutucular daimi dişin engellenmeden düzgün bir şekilde hizalanmasına ve oklüzyona çıkmasına izin verir, ark uzunluğunu korur, fonksiyonu ve estetiği sağlar. Yer tutucular, koruyucu ve durdurucu ortodontinin ayrılmaz bir parçasını oluşturur.<sup>1</sup>

Maloklüzyonu önlemek için, özellikle gelecekte ikincil çapraşıklığı olabilecek hastalarda en iyi seçenek, bir yer tutucu yerleştirilerek ark boşluğunu korumaktır.<sup>2</sup>Süt dişinin çekimini takiben ark uzunluğunun korunmasına yardımcı olmak ve gelecekte herhangi bir ortodontik tedavi ihtiyacını en aza indirmek için yer tutucular kullanılmalıdır.<sup>4</sup>

### Yer Tutucu Endikasyonları

- Süt dişinin travma, çürük gibi etkenlerle erken kaybindan sonra oluşan boşluk, kapanma belirtisi gösteriyorsa (komşu dişlerin mezializasyonu)
- Yer tutucu kullanımı gelecekteki ortodontik tedaviyi basitleştiriyorsa <sup>3</sup>
- Daimi dişin sürmesine uzun zaman varsa
- Sürecek olan daimi diş üzerinde en az 1 mm kemik dokusu varsa <sup>3</sup>

---

<sup>1</sup> (Arş. Gör.), İnönü Üniversitesi, Orcid : 0000-0003-2694-4459

<sup>2</sup> (Doç. Dr.) İnönü Üniversitesi, Orcid : 0000-0003-2030-5429

<sup>3</sup> (Arş. Gör.), İnönü Üniversitesi, Orcid : 0000-0001-5276-1571

- Daimi dişin konjenital eksikliğinde hastanın yaşının protetik tedavilere izin verecek duruma gelmesi beklenene kadar
- Ön bölge süt dişlerinin erken kaybında estetiği, arka bölge süt dişleri kaybında fonksiyonu sağlamak amacıyla dişli yer tutucu ihtiyacı

### Yer Tutucu Kontrendikasyonları

- Daimi dişin sürmesine 6 aydan kısa bir zaman varsa
- Sürecek olan dişin kökünün 2/3 ü oluşmuşsa <sup>3</sup>
- İleri derecede ark – boyut uyumsuzluğu bulunan hastalar
- Oral hijyenin kötü olduğu ve motivasyonun sağlanamadığı hastalar
- Hasta- ebeveyn kooperasyonunun sağlanamadığı durumlar
- Çürük riski yüksek hastalar
- Daimi diş germinin olmadığı ve bu boşluğun ortodontik olarak kapatılmasının planlandığı durumlar

### 2. Yer Tutucu Planlaması Yapılırken Dikkat Edilmesi Gerekenler

Yer tutucu endikasyonu koyarken ve planlama yaparken aşağıdaki faktörler dikkatle değerlendirilmelidir.

- Süt dişi kaybindan itibaren geçen süre
- Hastanın dental yaşı
- Sürmemiş diş üzerindeki kemik miktarı
- Dişlerin sürme sırası
- Daimi dişin gecikmiş sürmesi
- Daimi dişin konjenital eksikliği
- Problemin ve tedavi amacının ebeveynlere anlatılması

**Süt dişi kaybindan itibaren geçen süre:** Diş çekimi sonrası meydana gelen yer kaybı, genellikle çekimden sonraki ilk 6 ay içinde gerçekleşir. Bir süt dişi çekildiğinde, boşluk daimi dişin sürmesi için yeterliyse veya 1-2 mm lik kayıp olsa da diş sürmesini engellemeyecek durumdaysa yer tutucu yapılmalıdır. <sup>5</sup> Çekimden sonra mümkün olan en kısa sürede bir aparey yerleştirmek en iyisidir.

**Hastanın dental yaşı:** Hastanın kronolojik yaşı, çevresel ve kişisel faktörlerden de etkilendiği için yer tutucu planlaması yapılırken önemli değildir. Kronolojik yaş her zaman dental yaş ile paralellik göstermeyebilir. Burada kronolojik yaştan ziyade dental yaş önemlidir. Dental yaşın belirlenmesi için hastanın sürmüş daimi dişleri incelenebilir, ayrıca hastadan radyografi alınarak henüz sürmemiş daimi dişlerin kökleri ve üzerlerindeki kemik miktarı değerlendirilebilir. Kökün <sup>3</sup>/<sub>4</sub> ü oluştuğunda diş sürer.

**Sürmemiş diş üzerindeki kemik miktarı:** Daimi diş üzerindeki her 1 mm'lik kemiğin rezorpsiyonu 6 ay gerektirir <sup>5</sup> ve bu nedenle sürmekte olan daimi dişlerin üzerinde kemik varsa yer tutucular planlanmalıdır. Diş germi üzerinde kemik yoksa daimi dişin yakın zamanda sürmesi beklendiği için yer tutucu yapmaya gerek yoktur.

***Dişlerin sürme sırası:*** Dişlerin sürme sırasını bilmek hekimin planlama yapması için oldukça önemlidir. Boşluğun hangi çenede olduğu , daimi dişlerin hangi sırayla sürdüğü planlama için oldukça önemli olup hekimin bu bilgilere sahip olması gerekir. Örneğin mandibular süt ikinci molar diş erken kaybedilirse ve mandibular daimi ikinci molar, ikinci premolardan önce sürerse, ikinci moların sürme sırasında oluşturduğu kuvvetle 1.molar diş meziale kayar , arka yer kaybı olur. <sup>6</sup>

Sürme sırasını hatırlamayı basitleştirmek için arklar bireysel olarak ele alınabilir. Yeri koruma açısından bakıldığında, daimi birinci molar dişlerinin alt çenede sürmesinden sonra, daimi dişlerin genellikle arktaki konum sırasına göre çıktığını varsayabiliriz. Daha sonra santral kesiciler, lateral kesiciler, kaninler, birinci premolarlar ve ikinci premolarların sürmesiyle devam eder. Üst çenede daimi birinci molar dişlerinin sürmesini takiben, daimi dişler genellikle kanin hariç arktaki konum sırasına göre sürer; bu nedenle sıra, santral kesiciler , lateral kesiciler, birinci premolarlar, ikinci premolarlar ve son olarak kaninlerdir.

***Daimi dişin gecikmiş sürmesi:*** Ankilozе süt dişleri , sürme sürecinin gecikmesine neden olabilir. Bu tür süt dişlerinin çekilmesiyle birlikte, kalıcı diş normal bir konuma gelene kadar boşluğu tutmak için yer tutucu yapılabilir.<sup>7</sup>

***Daimi dişin konjenital eksikliği*** Bazı durumlarda, kötü prognoz nedeniyle süt dişinin erken çekimi gerekebilir. Böyle bir durumda daimi diş germi eksikse çekilen diş boşluğu ortodontik olarak kapatılabilir veya ileride yapılacak bir protez, dental implant veya ototransplantasyon uygulaması için korunabilir. Ancak hasta büyüme döneminin sonuna gelene kadar implant ve protetik uygulamalara başlanamadığı için bu boşluk yer tutucular tarafından ilerideki uygulamalar yapılana kadar korunmalıdır.<sup>8</sup>

***Problemin ve tedavi amacının ebeveynlere anlatılması:*** Ebeveynlere yer tutucunun amacı ve nasıl kullanılması gerektiği, yer tutucu yapılmaması veya düzenli kullanılmaması sonucu oluşabilecek durumlar, oral hijyene dikkat edilmediğinde karşılaşılabilecek problemler detaylıca anlatılmalıdır. Oral hijyenin iyileştirilmesi ve diyetin düzenlenmesi için hastaya gerekli bilgiler verilmelidir.

### 3. Yer Tutucuların Sahip Olması Gereken Özellikler <sup>3,4, 12</sup>

- Kolay temizlenebilir olmalı,
- Uzun laboratuvar çalışması gerektirmemeli,
- Düşük maliyetli olmalı,
- Pasif olmalı,
- Yerleştirilmesi basit olmalı,
- Büyüme ve gelişimi yavaşlatmamalı veya engellememeli,
- Destek dişlerde devrilme ve rotasyona neden olmamalı,
- Destek dişlere gelen oklüzal kuvvetlere karşı koyabilecek güçte olmalı,
- Korunan boşluktaki daimi dişin sürmesine engel olmamalı,
- Oklüzyona müdahale etmemeli
- Çevre dokularda herhangi bir patoloji oluşturmamalı,
- Gerekli durumlarda fizyolojik çığneme kuvvetlerine yardımcı olmalı,
- Ark formuna uygun olmalı,

- Karşit dişin over-erüpsiyonunu engellemeli,
- Hasta tarafından kolay kabul edilebilir olmalı,
- Ağız içerisindeki dayanıklılığı iyi olmalıdır.

#### 4.Yer Tutucu Tipleri

##### 4.1. Kullanım durumlarına göre:

- 4.1.1. Sabit yer tutucular
  - 4.1.1.1. Band-loop yer tutucu
  - 4.1.1.2. Kron-loop yer tutucu
  - 4.1.1.3. Distal uzantılı aparey (Distal shoe retainer)
  - 4.1.1.4. Nance apareyi
  - 4.1.1.5. Transpalatal ark
  - 4.1.1.6. Lingual ark
  - 4.1.1.7 Kompozit Rezin ile Yapıştırılan Farklı Sabit Yer Tutucular
- 4.1.2. Hareketli yer tutucular

##### 4.2. Fonksiyonlarına göre

- 4.2.1. Fonksiyonel olanlar
- 4.2.2. Fonksiyonel olmayanlar

##### 4.3. Dişlere uyguladıkları kuvvetlere göre

- 4.3.1. Aktif olanlar
- 4.3.2. Pasif olanlar

##### 4.1.1. Sabit yer tutucular

Ortodontik bant ve tellerle hazırlanan apareylerin çekim boşluğuna komşu dişe simantasyonu ile uygulanan yer tutuculardır. Hasta kooperasyonunun kötü olduğu, tek taraflı ve az sayıda diş eksikliği olan durumlarda tercih edilir.<sup>9</sup> Çekim boşluğuna komşu dişlerin konumuna veya boşluğun bulunduğu çeneye göre değişik tipte sabit yer tutucular kullanılır.

##### Sabit apareylerin avantajları,

Sürekli olarak kullanılması ve hasta kooperasyonu gerektirmemesidir. Hazırlanması kolay ve maliyeti düşüktür. Sabit yer tutucular gerekirse aktif olarak hazırlanabilir ve boşluğun açılması için kullanılabilir.<sup>9</sup>

##### Sabit yer tutucuların dezavantajları<sup>9,10,11,12,13</sup>

- Desimantasyon problemi nedeniyle yerinden çıkabilir, tekrar simantasyonu gerekebilir.
- Minede dekalsifikasyona yatkınlık oluşturabilir
- Plak birikimini kolaylaştırarak, dişin çürüğe yatkın hale gelmesine ve dişeti inflamasyonuna neden olabilir

- Uygun Yapılmayan yer tutucularda komşu dişlerde rotasyon ve devrilme hareketi görülebilir.
- Komşu dişlerde hazırlık gerektirir.
- Dişetine gömülebilir, bu nedenle yumuşak dokuya zarar verebilir.
- Sert, yapışkanlı gıda tüketimine veya metal yorgunluğuna bağlı olarak kırılabilir.
- Üzerine diş ilavesi yapılamaz.
- Temizliğinin zor olması, oral hijyeni sağlamakta güçlük yaratır.
- Fonksiyonel değildir.
- Vertikal kemik gelişimini uyarmaz, vertikal boyutu korumaz.

#### 4.1.1.1. Band- Loop Yer Tutucu

Süt ve karışık dişlenme dönemlerinde; bir segmentte tek süt azı dişinin erken kaybedildiği durumlarda yer tutucu olarak çoğunlukla Band-loop yer tutucu kullanılmaktadır.<sup>14,15</sup> Bant-loop apareyi, kolay uygulanabilir ve maliyeti fazla değildir.

Band-loop yer tutucu, genellikle çekim boşluğunun arkasındaki dişe simante edilen bant ve bu banda öndeki dişe dayanacak şekilde lehimlenen telden hazırlanır. Aparey yapımında genellikle ölçü almadan önce, destek dişe uygun bir bant seçilir ve uyumlanır. Dişe uygun olarak seçilen bant mezial ve distal marjinal kenarların yaklaşık 1 mm altına kadar uzanmalıdır. Sonrasında ölçü alınır, alçı model hazırlanır. Alçı model üzerinde apareyin loop kısmı bükülür ve banda lehimlenir. Bu loop; dişeti dokusundan 1 mm uzaktan geçecek şekilde dişsiz boşluğa paralel olmalı, komşu dişle kontakt noktasında temas etmeli, mukoza ve dile değmemelidir.

Laboratuvardan gelen yer tutucu hasta ağızında denendikten ve uyumlandıktan sonra, destek diş üzerine cam iyonomer veya çinko fosfat siman ile simante edilir.



Resim 1: Band-Loop Yer Tutucu

#### Endikasyonları<sup>4,11,15</sup>

- Tek diş eksikliğinde,
- Daimi birinci büyük azının henüz sürmediği, süt birinci azının çift ya da tek taraflı kaybının olduğu durumlar,
- Süt birinci ya da ikinci azı dişin çift veya tek taraflı kaybında, daimi birinci büyük azı sürdüğü fakat daimi kesicilerin henüz sürmediği durumlar
- Süt dişlenme döneminde flush terminal düzlem ya da mezial step ilişkisinin, karışık dişlenme döneminde Angle Sınıf I ilişkisinin bulunması
- Açık kapanış, örtülü kapanış veya çapraz kapanış gibi hastanın ileride ortodontik tedavi görmesini gerektiren malokluzyonların olmaması durumunda yapılabilir.

#### 4.1.1.2. Kron-loop Yer Tutucu

Erken süt dişi kaybında destek dişte madde kaybının çok olduğu ve ideal restorasyonun yapılamadığı durumlarda destek dişin önce kronlanması gerekir. Destek dişe paslanmaz çelik kron uygulandıktan sonra ortodontik tel krona lehimlenir ve komşu destek diş kontakt noktasına kadar uzatılır. Destek dişe kron yapıldığı için band loop yer tutucuda sık rastlanan destek dişin çürüğe yatkınlığının artması veya minerde dekalsifikasyon alanlarının oluşması gibi problemler ortadan kalkar. Fakat apareyde kırılma gibi bir problemle karşılaşıldığında tamiri yapılamadığından paslanmaz çelik kron dahil yeniden yapılması gerekmektedir. Bu da en önemli dezavantajdır.



Resim 2: Kron-Loop Yer Tutucu

#### 4.1.1.3. Distal uzantılı aparey (Distal shoe retainer)

Süt 2.molar dişin erken kaybedildiği ve süt birinci moların ağızda bulunduğu durumlarda, eğer daimi birinci molar diş henüz sürmemişse süt 1.molar dişe band takılır ve loop kısmı distale doğru uzatılır. Çekilen süt 2.azının distali hizasında dişeti içine gömülür, periapikal film alınarak kontrol edilir. Loop daimi 1.moların mezial ile temasta ve mezial marjinal kenarın yaklaşık 1 mm altında olmalıdır. Böylece daimi 1.molar dişin meziale devrilmesi önlenir. Yer tutucu yerleştirilirken invaziv işlemler gerektiği için hastaya mutlaka lokal anestezi uygulanmalıdır. Anestezi sonrasında insizyon yapılır ve distal uzantılı aparey yerleştirilir. Bu, invaziv bir işlem olduğu için enfektif endokardit riski olan hastalarda kontrendikedir, sistemik rahatsızlığı olan hastalarda ise dikkatle kullanılmalıdır. Ayrıca hastanın oral hijyenine çok dikkat etmesi gerekir.



Resim 3: Distal Uzantılı Aparey

#### 4.1.1.4. Nance apareyi

Maksillar arkta, daimi 1.molarların varlığında, tek veya çift taraflı çoklu diş eksikliğinde kullanılır. Çekim boşluklarının distalindeki dişlere bant takılır, bantlar damağın rugalar bölgesinden geçen tel ile lehimlenir. Tel, anteriorda palatal mukozaya gömülürse molar dişlerde meziale devrilme olacağından anterior kısma akrilik buton yapılır ve rugalardan destek alınır. Akrilik kısmın yumuşak dokuda irritasyon oluşturma riskinden dolayı sık ve düzenli kontroller yapılmalıdır.





Resim 4: Nance Apareyi

#### 4.1.1.5. Transpalatal ark

Maksillada bir ya da iki diş eksikliğinde kullanılır. Daimi 1.molar dişlere bant yerleştirilir ve her iki molar bant, transpalatal uzanan fakat palatal mukozaya temas etmeyecek şekilde, dokudan 2-3 mm uzaktan geçen bir tel ile lehimlenir. Süt 2.moların erken kaybında daimi 1.molar diş mezial rotasyona uğrar. Transpalatal arkın aktif hale getirilmesiyle daimi molarların rotasyonu önlenir ya da daimi 1.moların distale derotasyonu sağlanır.<sup>16</sup>

İkinci süt molarların her ikisi de düşme vaktinden önce çekilmişse ve daimi 2. Molar dişler sürme zamanından erken sürerse, transpalatal ark daimi 1.molarlar meziale devrilmesini engelleyemeyebilir. Bu sebeple Terlaje ve ark. yaptıkları bir çalışmada üst çene çift taraflı süt 2.molar kaybında transpalatal ark yapılmaması gerektiğini, eğer tek 2.süt molar ağızdaysa kullanılabileceğini savunmuşlardır.<sup>17</sup>



Resim 5\*: Transpalatal Ark

#### 4.1.1.6. Lingual ark

Mandibular arkta, süt dişlerinin çift taraflı kaybında kullanılır. Karışık dişlenme döneminde daimi keserler ve daimi 1. Molar dişler sürmüşse yapılabilir. Daimi keserler süt keserlerin lingualinden sürdüğü için lingual ark daimi keserlerin sürmesini engelleyebilir. Bu nedenle eğer kesiciler henüz sürmemişse lingual ark yerine çift taraflı bant loop veya destek dişlerde aşırı kron harabiyeti varsa kron loop tercih edilebilir.<sup>11</sup> Daimi 1.molar henüz sürmemişse veya sürmüş olsa bile daimi 1.molara bant takılıp dişin dekalsifikasyona uğrama riskini elimine etmek için süt 2.molar dişlerden destek alınarak yer tutucu yapılabilir.<sup>5</sup> Lingual ark hem kesicilerin linguale devrilmesini hem de molar dişlerin meziale hareketini engeller. Böylece ark uzunluğunu korur ve çekim boşluğunun kapanmasını önler. Lingual arkın anterior kısmı kesici dişlerin singulumundan geçer ve telin kesici dişlere kuvvet uygulamamasına dikkat edilir. Lingual arkın posterior kısmında süt 2.molar diş hizasında U büküm yapılabilir. Bu sayede aparey aktive edilebilir, bu aktivasyon ile ön segment ileri arka segment geri hareket eder. Bunun sonucunda keser dişler protruze olurken molar dişler distale devrilir.<sup>9</sup>



Resim 6\*: Lingual Ark

#### 4.1.1.7 Kompozit Rezine ile Yapıştırılan Farklı Sabit Yer Tutucular

Farklı materyallerin çekim boşluğuna komşu dişlere kompozit rezin kullanılarak yapıştırılmasıyla hazırlanır. Tutuculuğun artırılması için mine yüzeyinin asitlenmesi veya mekanik olarak aşındırılması gibi pek çok yöntem kullanılabilir. Dayanak dişlerin yüzey hazırlığı, kullanılan bonding sistemler, loop bükümün dizaynı, nem kontaminasyonu, hastanın oral hijyen alışkanlığı gibi pek çok faktör bu tip yer tutucuların uzun dönem başarısını etkiler.<sup>18</sup>

##### 4.1.1.7.1 Kompozit Rezine ile Yapıştırılan Ortodontik Telden Oluşan Direkt Bonded Sabit Yer Tutucular

Maksilla veya mandibulada, 1.süt molar veya 2.süt moların erken kaybında kullanılır. Destek dişlere kompozit rezin yardımıyla yapıştırılır. Bu aparatların yapımı kolaydır, kısa sürede yapılır. Maliyeti düşüktür ve destek dişlerde demineralizasyon riskini azaltır. Direkt bonded yer tutucular; ortodontik telin, çekim boşluğuna komşu dişlerin bukkal yüzeylerine uyumlu olarak dişeti kenarının yaklaşık 1 mm uzağından geçecek şekilde bükülür ve kompozit rezin içerikli bir materyal ile komşu dişlerin bukkal yüzeylerine yapıştırılır.<sup>19</sup> Tel, oklüzal kuvvetlere maruz kalmamalı, daimi dişlerin sürmesine engel olmayacak şekilde bükülmelidir. Telin destek dişlere yapıştırılan kısmına oluklar açılarak tutuculuğun artırılması sağlanabilir.<sup>13,20</sup>

##### 4.1.1.7.1.2 Fiber ile Güçlendirilmiş Kompozit Rezinin Destek Dişlere Yapıştırılarak Uygulandığı Sabit Yer Tutucular

Fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezin; dental polimerin güçlendirilmesi amacıyla ışıqla sertleşen rezin matrikse cam fiber ve termoplastik polimerin eklenmesiyle geliştirilmiş translusent bir materyaldir.<sup>21</sup> Her iki çenede de süt 1.molar veya süt 2.molar kaybında uygulanabilir. Fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin yer tutucular maliyet ve zaman tasarrufu sağlaması, alçı model dökümü gerektirmemesi, tek seansta yapılabilmesi, güvenilir adeziv bağlantı oluşması, biyouyumlu olması ve estetik görünüşü nedeniyle tercih edilir.<sup>22</sup> Ayrıca metal alerjisi olan hastalarda da güvenle kullanılabilir.

##### 4.1.1.7.1.3 Paslanmaz Çelik Kronun Vestibül Yüzüne Açılan Pencereye ve Diğer Destek Dişe Kompozit Rezine ile Yapıştırılan Ortodontik Telden Oluşan (Open-Face) Yer Tutucular

Erken diş kaybından dolayı yer tutucu ihtiyacı olan , destek dişlerin en az birine paslanmaz çelik kron yapılması gereken vakalarda endikedir. İlk olarak paslanmaz çelik kron dişe simante edilir. Simantasyon tamamlandıktan sonra paslanmaz çelik kronun vestibül yüzeyine pencere açılır, ölçü alınır, açılan pencere geçici bir restoratif materyalle kapatılır . Laboratuvarında model dökülür ve ortodontik tel destek dişlerin vestibülünden geçecek şekilde hazırlanır. Hastanın 2.ziyaretinde paslanmaz çelik kronun vestibülündeki geçici materyal kaldırılır, uygun şekilde bükülen tel, uygun

bonding ajanlar ve kompozit ile destek dişin ve paslanmaz çelik kronun vestibül yüzeyine yapıştırılır.<sup>23</sup>

#### 4.1.1.7.1.4 EZ Space Maintainer

Apareyde bulunan pürüzlendirilmiş pedler, destek dişlerin vestibül yüzeyine yapıştırılır, apareyin meziodistal uzunluğu, paslanmaz çelik tüpler yardımıyla ayarlanabilir. Böylece tek seansta uygulanabilir, zaman tasarrufu sağlar. Estetiktir ve tasarımı oral hijyeni sağlamayı kolaylaştırır. Sabit yer tutucu olarak kullanılabilmesi gibi apareyde bulunan tüplerin ayarlanabilir olması nedeniyle yer kazanmak için de kullanılabilir.



Resim 7: EZ Space Maintainer <sup>35</sup>

#### 4.1.2. Hareketli yer tutucular

Hareketli yer tutucular süt veya karma dişlenme döneminde kullanılabilir. Genellikle arka tek veya çift tarafında çoklu diş eksikliğinde tercih edilirler. Süt 2.moların erken kaybında eğer daimi 1.molar diş sürmemişse ve hastaya distal uzantılı yer tutucu yapılamıyorsa hareketli yer tutucu planlanabilir. <sup>24</sup> Bu apareylerin yapımında hastanın kooperasyonu, velinin aparey kullanımı sırasında çocuğunu denetlemesi, ona destek olması ve bu konudaki tutumları oldukça önemlidir, bütün bunlar değerlendirilerek aparey planlanmalıdır. <sup>25</sup>

Fonksiyonel hareketli apareyler, oklüzyonun idamesi için kullanılabilir. Fakat, daimi dişlerin sürme dönemleri takip edilmeli, sürme zamanları geldiğinde dişlerin erüpsiyonuna izin vermek için akrilik kontrollü olarak aşındırılmalıdır. Eğer hastanın çoklu diş eksikliği varsa, çiğneme fonksiyonuna yardımcı olmak, anterior bölgede estetik görünüm oluşturarak çocuğa motivasyon sağlamak ve apareyin kabulünü kolaylaştırmak amacıyla apareye akrilik dişler eklenebilir veya aparey renklendirilebilir. <sup>24</sup>

Hareketli aparey dişli olarak planlandıysa veya diş eklenmese bile oklüzyonda fonksiyon görecekte şekilde akrilik blok yapıldıysa, karşıt dişin over erüpsiyonu engellenir, ayrıca çiğneme kuvvetleri direkt olarak mukozaya iletilir. Bu masaj etkisi yapar ve daimi dişin sürmesi uyarılır.

Hareketli yer tutucular sabit olanlara göre daha pahalıdır ve ağız içinde fazla yer kaplarlar. Ayrıca aparey uyumlu olarak yapılmazsa mukoza irritasyonuna neden olur. Hareketli yer tutucularda genellikle boşluğa komşu molar dişlere Adams kroşe, kanin dişlere C kroşe yerleştirilir. Bu kroşeler retansiyonu sağlamak amacıyla yapılır. Kayıp diş sayısı arttıkça retansiyon kaybı olacağından kroşe sayısı da artırılabilir. Kullanım süresi boyunca, düzenli kontroller yapılarak retansiyonun azaldığı durumlarda kroşelerin tekrar uyumlanması gerekir.

Hareketli yer tutucuların , hasta kooperasyonu gerektirmesi, apareyin kaybolma ve ya kırılma ihtimali, apareyin retansiyonunu sağlamada zorluk gibi dezavantajları vardır. <sup>26</sup> Ngean ve ark. küçük çocuklarda motor becerilerinin tam gelişmemesi nedeniyle sabit yer tutucuların etrafındaki plağı uzaklaştırmakta zorluk çektiklerini, hareketli yer tutucuları ağız dışarısında daha rahat temizleyebildiklerini, bu konuda hareketli apareylerin avantajlı olduğunu bildirmişlerdir. Fakat hastaya oral hijyen alışkanlığı kazandırılmıyorsa, bu konuda kooperasyon eksikliği varsa hekimin tercihi sabit yer tutucu olmalıdır. <sup>27</sup> Hastalar düzenli aralıklarla takip edilmeli, ark gelişimi

değerlendirilmeli gerekli görüldüğünde aparey uyumlandırılmalı, eğer uyumlandırılamıyorsa yenisi yapılmalıdır.

## 5.Yer Tutucularda Sık Görülen Komplikasyonlar

Yer tutucuların üretildiği materyal, tasarımı veya kullanımına bağlı olarak komplikasyonlar görülebilir. En sık görülen komplikasyonlar apareyin desimantasyonu, kırılması, kaybolması, lehim bağlantısında kırılma, plak birikiminde artış ve buna bağlı olarak çürük oluşması veya periodontal dokuda enfeksiyon gelişmesi, destek dişlere bant veya kronun simantasyonu için kullanılan ajanların bir etkisi olarak bu dişlerde dekalsifikasyon , boşluğa komşu dişlerde istenmeyen hareketler, sürmesi beklenen dişin hatalı pozisyonlanması, oral mukozada ülserasyon, gingival hiperplazi, ağrı olarak sıralanabilir.

Yer tutucuların en yaygın başarısızlık sebeplerinden birisi desimantasyondur.<sup>28,29</sup> Desimantasyona lingual ark veya Nance apareyine kıyasla bant loop yer tutucularda daha sık rastlanır.<sup>30</sup>

Uygun yapılmayan yer tutucunun loop kısmı, plak tutunması için bir alan yaratır; bu da diş taşı oluşumuna, dokunun aşırı büyümesine, mukozada ülserasyona neden olur. Gelişen teknoloji ve malzemeler ile bant loop yer tutucunun bu dezavantajlarını aşmak için alternatif arayışlara ihtiyaç duyulmuştur. Fiberle güçlendirilmiş kompozit rezin ile yapılan sabit yer tutucuların bitişik periodontal dokularla herhangi bir teması olmadığından geleneksel sabit yer tutucularda daha sık rastlanan periodontal problemlerle karşılaşılma ihtimali azalır.<sup>31</sup> Ayrıca destek dişte çürük oluşabilir, bu komplikasyondan kaçınmak için oral hijyeni sağlamanın yansıra düzenli diş hekimi kontrolleri de çok önemlidir. McDonald ve Avery , destek diş incelemek, temizlemek ve florür uygulamak için yılda bir kez band loopun çıkarılmasını önermişlerdir.<sup>32</sup>

Eğer destek dişler paslanmaz çelik kron ile restore edilerek kron loop yapıldıysa, paslanmaz çelik kronun deformasyonu gibi bir komplikasyon gerçekleşirse apareyin yenilenmesi gerekir.

Lingual ark yer tutucu daimi kesici dişlerin erüpsiyonundan önce yapılırsa, anterior kısımdaki tel daimi kesici dişlerin erüpsiyonuna engel olabilir veya sürme doğrultusunu değiştirebilir.<sup>33</sup>

Distal uzantılı apareyin yerleştirilmesi ile çekim bölgesinde tam epitelizasyon gerçekleşemez ve enfeksiyona açık bir alan oluşur. Aparey doğru konumda yerleştirilmezse dişeti içine gömülen distal uzantı daimi 2.premoların sürmesini engelleyebilir.<sup>34</sup>

Hareketli yer tutucularda görülebilen diğer bir komplikasyon da apareyde molar dişlere bükülen kroşelerin, çenenin lateral yönde büyüme gelişimini kısıtlamasıdır.

Bütün bu komplikasyonlardan kaçınmak için hastanın oral hijyenini iyileştirmesi ve düzenli aralıklarla diş hekimi kontrolüne gitmesi esastır. Kontroller sırasında oral hijyenin, oklüzyonun, çene ve diş gelişiminin, aparey uyumunun değerlendirilmesi ve gerekliyse apareyin uyumlandırılması veya yeniden yapılması gerekir.

\* Aparey resimleri Boğaziçi Ortodonti Laboratuvarı izni dahilinde kullanılmıştır.

## KAYNAKÇA

1. Jitesh, S., & Mathew, M. G. (2019). Space maintainer-A review. *Drug Invention Today*, 11.
2. Wright, G. Z., & Kennedy, D. B. (1978). Space control in the primary and mixed dentitions. *Dental clinics of North America*, 22(4), 579–601.
3. Singh, P. H., Naorem, H., Devi, T. C., & Debbarma, N. (2020). Modern concepts of space maintainers and space regainers: a review article. *Eur J Pharm Med Res*, 7(3), 176.
4. Bijoor, R. R., & Kohli, K. (2005). Contemporary space maintenance for the pediatric patient. *The New York state dental journal*, 71(2), 32–35.
5. Christensen, J. R., Fields, H., & Sheats, R. D. (2019). Treatment planning and management of orthodontic problems. In *Pediatric Dentistry* (pp. 512-553). Elsevier.
6. Terlaje, R. D., & Donly, K. J. (2001). Treatment planning for space maintenance in the primary and mixed dentition. *ASDC journal of dentistry for children*, 68(2), 109–80.
7. Christensen, J. R., & Fields, H. W. (2013). Space maintenance in the primary dentition. *Pediatric Dentistry—Infancy Through adolescence. 5th ed. St Louise, MO: Elsevier Inc*, 379.
8. Demirel, A., & Sarı, Ş. (2019). Pediatric Dentist-Pediatrician Cooperation in Early Diagnosis of Congenital Tooth Agenesis. *J Pediatr Res*, 6(2), 88-93.
9. TOSUN, Y. (2003). Serbest diş hekimliğinde ortodonti. *İzmir: Titizler grafik ve ofset baskı hizmetleri*.
10. S Deshpande, S., D Bendgude, V., & V Kokkali, V. (2018). Survival of Bonded Space Maintainers: A Systematic Review. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 11(5), 440–445
11. Laing, E., Ashley, P., Naini, F. B., & Gill, D. S. (2009). Space maintenance. *International journal of paediatric dentistry*, 19(3), 155-162.
12. Santos, V. L., Almeida, M. A., Mello, H. S., & Keith, O. (1993). Direct bonded space maintainers. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 17(4), 221-225.
13. Demir, P., & Evren, A. (Eds.). (2021). *Koruyucu ve Durdurucu Pedodonti ve Ortodonti Uygulamaları*. Livre de Lyon.
14. Kharbanda, O., Dando, J., Fricker, J., & Jayasekera, T. (2003). Orthodontic diagnosis and treatment in the mixed dentition. *Handbook of pediatric dentistry. 2nd ed. New York: Mosby*, 287-321.
15. Subramaniam, P., Babu, G. K. L., & Sunny, R. (2008). Glass fiber–reinforced composite resin as a space maintainer: A clinical study. *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 26(7), 98.
16. Dahlquist, A., Gebauer, U., & Ingervall, B. (1996). The effect of a transpalatal arch for the correction of first molar rotation. *European journal of orthodontics*, 18(3), 257–267. <https://doi.org/10.1093/ejo/18.3.257>
17. Terlaje, R. D., & Donly, K. J. (2001). Treatment planning for space maintenance in the primary and mixed dentition. *ASDC J Dent Child*, 68(2), 109-14.
18. S Deshpande, S., D Bendgude, V., & V Kokkali, V. (2018). Survival of Bonded Space Maintainers: A Systematic Review. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 11(5), 440–445. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-1554>
19. Simsek, S., Yilmaz, Y., & Gurbuz, T. (2004). Clinical evaluation of simple fixed space maintainers bonded with flow composite resin. *Journal of dentistry for children (Chicago, Ill.)*, 71(2), 163–168.

20. Kırzioğlu, P. & Yılmaz, A. (1999). Kompozit reçine ile yapıştırılan basit yer tutucuların uzun süreli gözlemlenmesi. Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 1999 (2) , . Retrieved from <https://dergipark.org.tr/tr/pub/ataunidfd/issue/2513/32148>
21. Kargul, B., Çağlar, E., & Kabalay, U. (2005). Glass fiber-reinforced composite resin as fixed space maintainers in children: 12-month clinical follow-up. *Journal of dentistry for children (Chicago, Ill.)*, 72(3), 109–112.
22. Kargul, B., Çağlar, E., & Kabalay, U. (2003). Glass fiber reinforced composite resin space maintainer: case reports. *Journal of dentistry for children (Chicago, Ill.)*, 70(3), 258–261.
23. Yılmaz, Y., Kocogullari, M. E., & Belduz, N. (2006). Fixed space maintainers combined with open-face stainless steel crowns. *The journal of contemporary dental practice*, 7(2), 95–103.
24. Kupietzky, A. (2007). Clinical technique: removable appliance therapy for space maintenance following early loss of primary molars. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 8(1), 30-34.
25. Barbería, E., Lucavechi, T., Cárdenas, D., & Maroto, M. (2006). Free-end space maintainers: design, utilization and advantages. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 31(1), 5–8. <https://doi.org/10.17796/jcpd.31.1.p87112173240x80m>
26. Hill, C. J., Sorenson, H. W., & Mink, J. R. (1975). Space maintenance in a child dental care program. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 90(4), 811–815. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1975.0178>
27. Ngan, P. W., Wei, S. H., & Yen, P. K. (1988). Orthodontic treatment of the primary dentition. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 116(3), 336–340. <https://doi.org/10.14219/jada.archive.1988.0224>
28. Qudeimat, M. A., & Fayle, S. A. (1998). The longevity of space maintainers: a retrospective study. *Pediatric dentistry*, 20(4), 267–272.
29. Baroni, C., Franchini, A., & Rimondini, L. (1994). Survival of different types of space maintainers. *Pediatric dentistry*, 16(5), 360–361.
30. Fathian, M., Kennedy, D. B., Nouri, R. M., & Ped, D. (2007). Laboratory-made space maintainers: a 7-year retrospective study from private pediatric dental practice. *Pediatric dentistry*, 29(6), 500-506.
31. Chandra, H. S., Krishnamoorthy, S. H., Johnson, J. S., & Prabhu, S. (2018). ILL effects of Conventional band and loop space maintainers: Time to revolutionise. *International Dental & Medical Journal of Advanced Research*, 4(1), 1-3.
32. McDoDonald, R. E., & Avery, D. R. (2000). Dentistry for the child and adolescent, 7th. *Mosby, St. Louis*, 360-362.
33. Owais, A. I., Rousan, M. E., Badran, S. A., & Abu Alhaija, E. S. (2011). Effectiveness of a lower lingual arch as a space holding device. *The European Journal of Orthodontics*, 33(1), 37-42
34. Jafri, S. A. H. (2016). Unsupervised Distal Shoe Appliance: A Case Report. *Pediatr Dent Care*, 1(122), 2.
35. Aytar, EÖ. (2016). Süt azı dişlerin erken kaybında uygulanan iki farklı sabit yer tutucunun klinik olarak değerlendirilmesi / Clinical evaluation of two different fixed space maintainer used early loose of primary molar teeth (Tez No. 464297) [Diş hekimliğinde uzmanlık tezi, Selçuk Üniversitesi].  
YÖK Tez Merkezi.  
[https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/236437/yokAcikBilim\\_10133448.pdf?sequence=-1&isAllowed=y](https://acikbilim.yok.gov.tr/bitstream/handle/20.500.12812/236437/yokAcikBilim_10133448.pdf?sequence=-1&isAllowed=y)

## Diş Hekimliğinde Lateks Kullanımı

Sümeyye Tuğçe KURAL<sup>1</sup>  
Özgür DOĞAN<sup>2</sup>

### Giriş

Doğal kauçuk olan lateks maddesi günlük yaşamımızın ayrılmaz bir parçası olup yaklaşık 40.000 çeşit tüketici ürününün lateks içerdiği tahmin edilmektedir (Cronin, 1980; Görücü Coşkuner & Kocadereli, 2015). Doğal kauçuk lateks (NRL) tropikal *Hevea brasiliensis* ağacından üretilir (Critchley & Pemberton, 2020). Ağaç kabuğunda kesikler yapılarak sütlü sulu bir süspansiyon elde edilir (Cabañes & ark., 2012).



Resim 1. *Hevea brasiliensis* ağacı

Lateks (veya doğal elastikler); elastikiyet, esneklik ve dayanıklılık gibi benzersiz özellikleri elde etmek amacıyla içeriğine eklenen genellikle amonyak olmak üzere birçok koruyucu maddeler ile birlikte cis-1,4 poli-izopren zincirlerinden oluşur. (Perrella & Gaspari, 2002) Endüstriyel olarak lateks üretimi, homojen bir nihai ürünü elde etmek için belirli sıcaklıklara kadar ısıtılan çinko oksit ve diğer kimyasallar gibi stabilizatörlerle doğal kauçuğun karışımını içerir. Lateks elastiklerin bileşiminde standardizasyon yoktur, bu da farklı özelliklere sahip ürünlerle sonuçlanır. (Martinez-Colomer & ark., 2016) Lateks; yüksek derecede esnekliği ve düşük maliyeti nedeniyle günümüzde hala yaygın olarak kullanılmaktadır. (Kanchana & Godfrey, 2000)

Bu bölümde; diş hekimliğinde lateksin kullanım alanları, lateksin alerjideki rolü, alınması gereken önlemler ve olası alerji gelişimi sonrasında uygulanması gereken basamaklar hakkında bilgi verilmesi amaçlanmaktadır.

### Diş Hekimliğinde Lateksin Kullanım Alanları

Doğal lateksin birçok alanda kullanımı mevcuttur. Bu materyal, elastikiyet, esneklik, düşük maliyet, biyoyumluluk ve anjiyogenezi teşvik etme ve hızlandırma kabiliyetine sahip olduğu

<sup>1</sup>Arş. Gör. Dt., Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, 0000-0001-7296-9927

<sup>2</sup>Dr. Öğr. Üye., Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, 0000-0002-5793-175X

için umut vericidir.(Balabanian & ark., 2006; De & ark., 2019) Hevea brasiliensis'ten ekstrakte edilen doğal lateks, doku onarımını uyarması ve anjiyojenik potansiyele sahip olması nedeniyle yeni bir biyomateryal olarak öne çıkmıştır.(Issa & ark., 2021) Hevea brasiliensis lateksinden elde edilen doğal biyomembran veya liyofilizasyon işlemi ile elde edilen protein fraksiyonunun kullanılması yeni damarların oluşmasını sağlamıştır.(Ferreira & ark., 2009)

Doğal kauçuk lateks giderek artan bir şekilde diş materyali olarak kullanılmaktadır ve bununla birlikte birçok sitotoksikite sorunu da ele alınmaktadır.(Fiddler & ark., 1992) İçeriğine ilave edilen sülfür ve çinko oksit gibi koruyucuların yanı sıra di-tiyo-karbonhidratlar, N-nitrosodibutilamin ve N-nitrosopiperidin gibi antioksidanların hepsinin sitotoksik maddeler olduğu bilinmektedir.(Hwang & Cha, 2003)

Ayrıca lateks eldivenlere vulkanizasyon işlemi sırasında dahil edilen kükürt radikalının, ilave silikon malzemelerinin katalitik bölgeleriyle etkileşime girdiği ve silikonun polimerizasyonunu engellediği bilinmektedir. Bu durumda kullanımları kontrendikedir.(Machado & Guedes, 2011)

Diş kliniğinde bulunan pek çok materyal; eldivenler, rubber dam, lokal anestezi kartuşları, turnikeler ve resüsitasyon ekipmanları doğal lateks içerebilir. (Raggio & ark., 2010) Bu gibi lateks içerikli olan ürünleri ayrıntılı inceleyecek olursak;

Diş hekimliğinde yaygın olan lateks ürünleri (Nainar, 2001; Nelson & ark., 1994; Shojaei & Haas, 2002)

- 1-Eldivenler
- 2-Rubber dam
- 3-Tükürük emici ucu ve hortumu
- 4-Elastik ligatürler
- 5-Isırma bloğu
- 6-Ortodontik elastikler
- 7-Lastikli maskeler
- 8-Emzikler
- 9-Tek kullanımlık profilaksi kapları
- 10-Profilaksi fırçaları
- 11-Lokal anestezi kartuşlar
- 12-Endodontik eğelerin stoper'ları
- 13-Bant sökücü pens
- 14-Drenler
- 15-Positioners
- 16-Headger'in dış bağlantı kısmı
- 17-Kan basıncı manşetleri
- 18-Bol kabı
- 19-Puls oksimetre probu



## Eldivenler

1980'lerde HIV ve AIDS'in keşfi ile evrensel çapraz enfeksiyon kontrol önlemlerinin getirilmesi, tek kullanımlık doğal kauçuk lateks (NRL) eldivenlerinin, diş hekimliğinde enfeksiyon kontrolünün önemli bir parçası olarak kullanılmasını beraberinde getirdi.(Mew, 2015)

Günümüzde diş cerrahisinde eldiven kullanımı zorunludur ve iğne batması yaralanması ile aktarılan kan miktarını azaltmada önemli yetenekleri vardır.(Clarke, 2004) Ayrıca eldivenler, hastaların tedavisinde kullanılan kimyasal malzemelerin cilt ile doğrudan temas etmesine karşı koruyucu bir görev de üstlenir.(Critchley & Pemberton, 2020)

Tarihsel olarak, NRL eldivenlerinin, el becerisi söz konusu olduğunda diğer malzemelere göre daha üstün olduğu söylenmiştir. (Critchley & Pemberton, 2020) Ancak diş hekimliğinde en sık rastlanılan alerjinin de lateks alerjisi olduğu belirtilmiştir.(Baran & Nalçacı, 2007) 2000 yılında birinci basamak diş hekimleri üzerinde yapılan bir ankette, diş hekimlerinin % 87'sinin lateks içeren eldivenler giydiği ve % 11'inin lateks içermeyen eldivenler giydiği bulunmuştur.(Burke & ark., 2005) 2008'de birinci basamak diş hekimleri üzerinde tekrarlanan bir anket, % 81'inin lateks içeren eldivenler giydiğini ve % 19'unun lateks içermeyen eldivenler giydiğini bulmuştur.(Brunton & ark., 2012) 2015'te yapılan benzer bir araştırma, kullanılan eldiven malzemesinde radikal bir değişiklik olduğunu, lateks eldiven kullanımının % 25'e düştüğünü ve % 75'inin lateks içermeyen eldivenler giydiğini bulmuştur.(Burke & ark., 2019) 2017'de yapılan bir ankette ise elde edilen sonuçlar, lateks eldiven kullanımından uzaklaşma eğilimini doğrulamaya yardımcı olmuştur.(Critchley & Pemberton, 2020)



Resim 2. Lateks eldivenler

## Rubber dam

1864 yılında Dr. Stanford C. Barnum tarafından tasarlanan rubber dam (RD), bir veya daha fazla dişi tükürükten uzaklaştırmak ve dişleri ağız boşluğunun geri kalanından izole etmek için kullanılan kare bir latekstir.(Cochran & ark., 1989) Dişlerin izolasyonunda 150 yıldan fazla süredir kullanılmaktadır.(Ahmed & ark., 2014) Rubber dam sayesinde diş tedavileri, tükürük yokluğu ve iyi bir görüş alanı ile daha iyi çalışma koşullarında gerçekleştirilebilir.(Cochran & ark., 1989)

RD'nin kullanımı genellikle endodontik tedaviler ve adeziv prosedürlerle ilişkilendirilirken, son yıllarda pediatrik diş hastalarının tedavisi sırasında da temel bir yardımcı olarak kullanılmıştır.(Vanhée & ark., 2021) Koopere olmayan çocuklar ve zihinsel veya fiziksel engelli çocukların diş bakımı sırasında aletleri yutma veya aspire etme olasılıkları yüksektir.(Hodges & ark., 1992) RD, birçok avantajının yanı sıra bu gibi olumsuz durumlara karşı hastanın korunmasını da sağlar.(Vanhée & ark., 2021) Ayrıca RD, hastanın tükürüğü veya kanıyla kontamine olmuş damlacıkların veya aerosollerin üretimini 1 m yarıçap içinde % 70 oranında azaltır.(Fallahi & ark., 2020)



Resim 3. Rubber dam uygulaması

Lastik örtüler genellikle lateksten üretilir.(Hülsmann & Schafer, 2014) Lateks içeren rubber damların haricinde lateks içermeyen lastik örtülere sahip rubber damlar da mevcut olduğu için diş hekimleri bu konuda bilinçli olmalıdır. Örneğin Directa firmasına ait Dry Dam, çerçevesi olmayan, hastanın kulaklarına maske benzeri biçimde geçirilen lateks içeren bir üründür.(Critchley & Pemberton, 2020) Lateks içermeyen örtüler düşük elastisiteye sahip olduğu için daha küçük bir delik açılmalıdır. (Eskibağlar & ark., 2020; Hülsmann & Schafer, 2014)



Resim 4. Directa firmasına ait dry dam

### Elastik ligatürler

Elastik ligatürler ve zincirler, ortodontik tedavi sırasında farklı klinik endikasyonlarda kullanılmaktadır. Bu endikasyonlar; orta hat sapmalarının düzeltilmesi, maloklüzyonların tedavisi, diş çekimine bağlı diastema veya fazla boşlukların kapatılması, kanin dişinin distalizasyonu, diş rotasyonlarının düzeltilmesi ve ark telinin braketlere bağlanması olabilir.(Proffit & ark., 2018)

Yüksek esneklikleri, diş kuvvetlere karşı dirençleri, düşük fiyatları ve hastalar tarafından kolay kullanımları onları ortodonti pratiğinde temel materyaller haline getirmiştir. Bununla birlikte, nispeten yüksek kuvvetlere dayanma yeteneklerine rağmen çalışmalar, kuvvet bozulmasının zaman içinde etkinliklerini azalttığını göstermektedir ki bu onların ana sınırlaması olarak kabul edilebilir.(Halimi & ark., 2012) Yakın tarihli bir araştırmaya göre, lateks olmayan elastikler, 24 saatlik tedavi süresinden sonra kullanım sırasında daha büyük ölçüde deforme olur.(Oliveira & ark., 2017) Sentetik malzemeler, yeterli sıklıkta değiştirilirse lateks ürünlerin yerini alabilir.(Gandini & ark., 2007)



Resim 5. Ortodontik elastik ligatürler

### Ortodontik elastikler

Ortodontik elastikler, hareket ettirilecek dişlere uygulanan kuvvetin yönü ile ilgili birçok uygulama çeşidi sunması ve böylece çeşitli maloklüzyonların düzeltilmesine yardımcı olması nedeniyle klinik uygulamada yaygın olarak kullanılan materyallerdir. (Singh & ark., 2012)

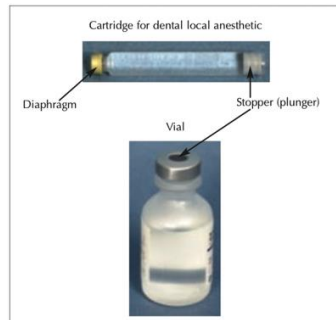
Lateks olmayan elastiklerin ortodontik tedavide, gün içinde daha fazla kuvvet kaybetmesi ve bunun sonucu olarak uyguladığı kuvvetin azlığı nedeniyle daha iyi bir etki için lateks elastiklere göre daha sık değiştirilmesi gerekir. (de Carvalho Notaroberto & ark., 2018)



Resim 6. Ortodontik elastikler

### Lokal anestezik kartuşlar

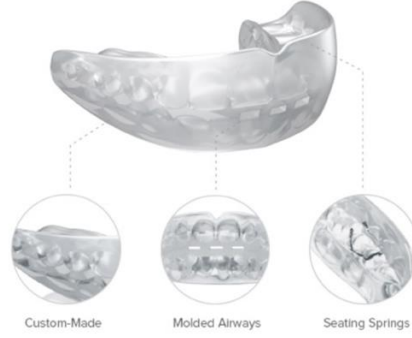
Lokal anestezik kartuşlar az miktarda lateks içerebilen bir diğer materyallerdir. Anestezik kartuşun bir ucunda piston, diğer ucunda iğnenin girdiği diyafram bulunur. Bu bileşenlerden herhangi biri lateks içerebilir. (Shojaei & Haas, 2002)



Resim 7. Lateks içeren lokal anestezi kartuş

## Positioners

Positioner, esnek ve inert bir silikon kauçuk olarak tanımlanan silastik malzemeden yapılmış; dişleri saran ve iki çeneyi bir arada tutan şeffaf bir pekiştirme apareyidir.(Bayır & Bolat, 2021; Rinchuse & Sassouni, 1983) Dişlerde minör değişiklik yapmak ve dişin hareket yönüne rehberlik oluşturmak, diş etine masaj yapmak, overjetin kontrolü ve dudak kompetansını sağlamak gibi avantajları olsa da derin kapanışlı hastalarda overbite miktarını arttırması, diş etinde vuruklar oluşturabilmesi ve hasta kooperasyonu gerektirmesi gibi dezavantajlara da sahiptir.(Bayır & Bolat 2021; Park & ark., 2008; Rinchuse & Sassouni, 1983)



Resim 8. Positioner

## Lateks Alerjisi, Alınabilecek Önlemler ve Tedavisi

Lateks alerjisi, son 10-15 yıldır önemi gittikçe artan bir sağlık sorunu ve hatta meslek hastalığı haline gelmiştir. Özellikle kan yoluyla bulaşan HCV, HIV gibi enfeksiyonlar, korunma amacıyla kullanılan eldiven vb. lateks içeren ürünlerin kullanımını arttırmıştır. (Biaggio Mota & Teresa Turrini, 2012; Eren & ark., 2005) Latekse karşı bildirilen ilk reaksiyonlar, biri dental maruziyetle ilgili olmak üzere iki vakanın tanımlandığı Alman literatüründe 1927'ye kadar uzanmaktadır.(Fuchs, 1994) Lateks ürünleri kullanan kişilerde üç tip reaksiyon ortaya çıkabilir: İrritan Kontakt Dermatit, Alerjik Kontakt Dermatit /Tip IV Aşırı Duyarlılık ve Tip I Aşırı Duyarlılık.(Konur & ark., 2006) Eldivenle ilişkili vakaların % 80'i irritan kontakt dermatittir.(B & EF, 1994; Görücü Coşkuner & Kocadereli, 2015) Genel popülasyonda lateks alerjisi prevalansının % 1 olduğu tahmin edilmektedir.(Tan & ark., 1997) Ancak sağlık çalışanlarında % 5-17 gibi yüksek bir oran bildirilmiştir.(Clarke, 2004)

**İrritan kontakt dermatit:** Lateks içeren eldiven kullanımı nedeniyle en çok görülen klinik reaksiyon irritan kontakt dermatittir. Aşırı el yıkama ile cilt üzerindeki çok küçük çatlaklardan lateks antijenlerinin cildi aşması mümkün olur. Pudralı eldivenlerin çoğunda bulunan alkali pH'nın bu reaksiyonlardan sorumlu olduğu bildirilmiştir.(Konur & ark., 2006; Koyuncu & Eti Aslan, 2014) Eldiven kullanımı sırasında ellerin çok terlemesi veya zayıf el hijyen ile bu durum kötüleşebilmektedir. Tedavisi, deri inflameyken lateks temasından kaçınmaktır. Ellerin dikkatli yıkanması ve nemlendirici kullanımı da önerilmektedir.(Field & Fay, 1995)

**Tip IV aşırı duyarlılık/Alerjik kontakt dermatit:** Lateks ürünlere, üretim aşamasında eklenen kimyasal maddeler sebebiyle oluşur. Sorumlu antijenler; thiuram, karbamat, merkaptobenzotiazol ve fenildiamin gibi akselatörler ve antioksidan olarak üretim aşamasında katılan kimyasal maddelerdir. Bu kimyasal maddeler eritem, kaşıntı ve vezikül oluşturabilir.(Konur & ark., 2006; Koyuncu & Eti Aslan, 2014) İrritan kontakt dermatit fiziksel temas alanı ile sınırlıyken,

alerjik kontakt dermatit, alerjenle fiziksel temas alanının ötesine yayılabilmesi açısından irritan kontakt dermatitten ayırt edilir.(Shoup, 1997)

**Tip I Aşırı Duyarlılık (IgE aracılı):** Ani (tip I) lateks hipersensitivite reaksiyonları, maksimum 2 saate kadar olan maruziyetten sonra dakikalar içinde gözlenir.(Kelly & Walsh-Kelly, 1998) Reaksiyonun ciddiyetine bağlı olarak, dört aşama tanımlanmıştır:

1. Lokalize kontakt ürtiker
2. Anjiyoödem dahil olmak üzere generalize ürtiker
3. Ürtiker ve mukoza zarının semptomları
4. Anafilaktik şok reaksiyonu.(Heese & ark., 1997)

Gelişmekte olan ülkelerde lateks ürünler yaygın olarak kullanıldığı için alerji vakası görülebilme insidansı artmaktadır.(Walls, 1996) Hastanelerde kullanılan eldivenlerde %40'lara varan oranlarda lateks kullanımı söz konusudur. Lateksin duyarlılığı artırıcı özelliği nedeniyle ortaya çıkan klinik bulgular lokal reaksiyonlardan (ödem, kaşıntı, eritem, papül) rinokonjunktivit, astım, farengial ödem ve anafilaktik şoka kadar gidebilir. Daha çok bu alerji şikayeti pudralı lateks eldivenler için söz konusudur. Fakat pudra tek başına alerjen değildir.(Baran & Nalçacı, 2007; Hamann & ark., 2003; Marcos & ark., 1991) Pudrasız lateks eldivenlerle karşılaştırıldığında, pudralı lateks eldivenlerin kullanımı, lateks alerjisi gelişme riskinin artmasıyla ilişkilendirilmiştir. Aero alerjenler, lateks proteinlerinin eldiven tozuna emilmesiyle oluşur.(Brehler & ark., 1997) Bitmiş kauçuk ürünlerinde protein alerjenleri ağırlıkça sadece % 2'dir.(Kelly & Walsh-Kelly, 1998) Klinik ortamlarında pudralı eldivenler kullanıldığında, bu eldivenlerin çıkarılmasıyla proteinler havaya karışarak solunum komplikasyonlarına neden olabilir.(Scott & ark., 2003) Pudrasız lateks eldiven kullanımının, pudralı eldiven kullanımına kıyasla havadaki lateks alerjenlerini önemli ölçüde azalttığı gösterilmiştir.(S. Tarlo & ark., 1994)

Steril olmayan işlemler için genellikle pudrasız ve steril cerrahi eldivenlerdense, potansiyel alerjen olan ucuz, pudralı lateks eldivenler tercih edilmektedir. Farklı eldiven markaları farklı seviyelerde lateks proteini içerebilmektedir ancak bireyler arasında reaksiyon oluşturmak için gerekli eşik alerjen düzeyi farklılık gösterdiğinden "hipoalerjenik" olarak etiketlenmiş ürünler bile çok duyarlı kişilerde önemli reaksiyonlara neden olabilmektedir.(Görücü Coşkuner & Kocadereli, 2015; Yunginger & ark., 1994)

Doğal lateks, daldırma (yumuşak olarak da bilinir) veya kalıplaşmış (sert veya kuru olarak da bilinir) olarak sınıflandırılabilen 40.000'den fazla tıbbi ve tüketici ürününü yapmak için kullanılır. Eldiven gibi yumuşak kauçuk ürünleri daha yüksek lateks protein içeriği ve daha yüksek alerjik potansiyeline sahiptir; ilaç şişesi tıparları gibi sert kauçuk ürünler ise denatüre lateks proteinlerini içerir ve bu nedenle daha az antijeniktir.(Smith, 1999) Ayrıca diş hekimlerinin sürekli olarak kullanmakta olduğu eldivenler, kimyasal işlemlerden sonra paketlenme öncesinde ters çevrilmektedir ve bu da yoğun lateks protein alerjenlerinin operatörün deri yüzeyine yakın olmasına neden olmaktadır. (Görücü Coşkuner & Kocadereli, 2015; Natrass & ark., 1999)

Lateks alerjisi olan hastalar arasında çocuklar, şiddetli aşırı duyarlılığı olan ana grubu oluşturur.(Bode & ark., 1996) Ayrıca, çocuklarda lateks aşırı duyarlılığı insidansının giderek arttığı bildirilmektedir.(Kwittken & ark., 1995) Lateks alerjisi açısından yüksek riskli kabul edilen pediatrik hastalar:

-Spina bifida ve miyelomeningosel, lipomyelomeningosel ve sakral veya lumbosakral agenezi dahil miyelodisplazisi olan çocuklar,

-Mesane ekstrofisi olan çocuklar ve tekrarlayan üriner kateterizasyonlar ile birlikte birden fazla genitouriner operasyon olasılığına sahip olduğu düşünülen diğer çocuklar,

-Omurilik yaralanması veya diğer mesane felci vakaları gibi nörolojik olarak mesaneleri bozuk olan çocuklardır.(Nelson & ark., 1994)

Çocuklarda lateks, anesteziyi takiben anafilaktik reaksiyonların % 27'sinde yer alır ve 5 yaşın altındaki çocuklarda daha sık görülür.(Karila & ark., 2005) Lateks alerjisi sonucu deri döküntüsü gösteren hastalara % 1 hidrokortizon topikal krem reçete edilmelidir.(Mehra & Hunter, 1998) Sınırlı alerjik reaksiyonu (ürtiker, anjiyoödem, kaşıntı veya hafif bronkospazm) olan çocuklara 2-3 gün boyunca difenhidramin (p.o.; 0,5–1,0 mg/kg; her 4–6 saatte bir) verilmelidir.(Kelly & Walsh-Kelly, 1998; Nelson & ark., 1994) Çocuklar aşırı duyarlılık reaksiyonu gelişmeden birkaç dakika önce hapşırma veya öksürük belirtileri gösterebilir.(Schneck & Bellinger, 1993)

Anafilaksinin hemen tanınması ve tedavisi kritik bir öneme sahiptir. Diş tedavi prosedürü durdurulmalıdır. Acil sağlık hizmetlerine haber verilmelidir. Hava yolu, solunum ve dolaşım değerlendirilmelidir.(Kelly & Walsh-Kelly, 1998) Anafilaksi için tercih edilen ilaç epinefrindir (1: 1000) ve hemen deri altı veya kas içi yoldan 0.01 ml/kg dozunda verilmelidir. Bu doz gerekirse her 10 – 20 dakikada bir tekrarlanabilir. % 100 oksijen verilmeli ve damar yolu oluşturulmalıdır.(Kelly & Walsh-Kelly, 1998; Schneck & Bellinger, 1993) İntravenöz epinefrin (1: 10 000; 0.1 ml/kg; her 5-10 dakikada bir); laringeal ödem, solunum yetmezliği, şiddetli solunum sıkıntısı, hipotansiyon veya şok gibi kritik semptomları olan hastalarda endikedir. İntravenöz epinefrin alan hastalar için kardiyak monitörizasyon zorunludur. Stabilizasyonun ardından çocuğa, difenhidramin (0.5–1.0 mg/kg) gibi bir H1 reseptör antagonisti ve hidrokortizon (5 mg/kg) gibi bir kortikosteroid, intravenöz olarak verilmelidir. Anafilaktik reaksiyonlar, hastaların % 20'sine kadar altı ile on saat içinde tekrarlayan semptomlarla birlikte iki fazlıdır. Bu nedenle, çocuğun izlenmesi için bir hastaneye yatırılması gereklidir.(Kelly & Walsh-Kelly, 1998)

Lateks alerjisi bulunan kişilerde çeşitli meyvelere karşı alerjiler daha sık görülür. Bu duruma lateks-meyve sendromu adı verilmektedir. Hastalar, özellikle kivi, kestane, avokado ve muz gibi meyvelerin yenmesi veya bunlarla temastan kaynaklanan reaksiyonlar hakkında sorgulanmalıdır.(Blanco & ark., 1994)

Latekse karşı alerjik reaksiyonları olan hastalar, lateks içermeyen bir ortamda lateks içermeyen malzeme kullanılarak tedavilerini (şiddetine bağlı olarak) almalıdır. Hastalara yanlarında epinefrin enjektörü taşımalarının önemi hatırlatılmalıdır. Bu hastaların hastaneye yatırılması gerekirse, lateks alerjisi hemşirelerin notlarında, varsa cerrahi raporda ve hastanın yatağının başında açık ve net bir şekilde belirtilmelidir. Ayrıca, hastalar tehlikeye karşı tıbbi bir bileklik takmalıdır.(Cabañes & ark., 2012)



Resim 9. Lateks alerjisine karşı silikon bileklik

Latekse maruz kalmanın iki ana yolu solunum mukozası ve cilt olduğundan hem ortam havası hem de yüzeyler izlenmelidir.(Archambault & ark., 2001) Lateks nesnelere protein miktarının ölçülmesi için yüzeylerden numuneler üç teknik kullanılarak toplanabilir:(Cabañes & ark., 2012)

1. Sadece numuneyi cımbızla toplayarak steril bir kap veya torbada saklamak

2. Politetrafloroetilen (PTFE) filtreden geçirerek alerjenleri yakalamak
3. Yüzeyi aspire ederek

### **Lateks alerjisine karşı alınabilecek önlemler ve öneriler**

1-Lateks güvenliği önlemleri ile tedavi edilmesi gereken hastalar, ortam havasında yüksek seviyelerde aerosol haline getirilmiş lateks proteinlerinin varlığından önce günlük programda ilk olarak tedavi edilmelidir.(Kim & ark., 1998)

2-Kliniğin havalandırma kanal sistemi hem içten hem de dıştan düzenli olarak temizlenmeli ve yıkanmalıdır.(S. M. Tarlo & ark., 1994)

3-Dental ekipman ve tüpler lateks açısından değerlendirilmelidir. Hasta, lateks içeren dental piyasemen hortumları, tükürük emici hortumları, lateks nitröz oksit ünitesi burunlukları ve hortumlarla temastan kaçınmalıdır.(Kleier & Shibilski, 1999) Lateks olmayan alternatiflerinin olmaması, hasta ile doğrudan teması önlemek için lateks ürünün bariyer ile kaplanmasını gerektirebilir. Bu bağlamda resepsiyon/bekleme odasındaki oyun alanları ve ödül olarak verilecek eşyalara da dikkat edilmelidir. Silikon plastik veya vinil gibi lateks ürünlere alternatifler sürekli olarak araştırılmalıdır.(Nainar, 2001)

4-Lateks proteinleri suda çözünmediği için, lateks içermeyen ürünlerin içeren ürünlerle ayrı ortamda temizliği yapılmalı ve ayrı ayrı otoklavlanmalıdır.(Kim & ark., 1998)

5-Önemli miktarda restoratif tedaviye ihtiyaç duyan latekse karşı alerjiye sahip olan hastaların gerekli önlemler alınarak ameliyathanelerde genel anestezi altında tedavi edilmesi önerilmektedir. Bu sayede, lateksle potansiyel karşılaşmaların sayısını azaltırken, aynı zamanda eğer gelişirse, aşırı duyarlılık reaksiyonlarının etkin yönetimi için de en uygun ortam sağlanmış olunur.(American Academy of Pediatric Dentistry, 1999)

### **Sonuç**

Lateks, uzun yıllardır diş hekimliğinde birçok ürünün içeriğinde yer almaktadır. Düşük maliyeti, esnek ve dayanıklı yapısı, lateks kullanımını vazgeçilmez kılmaktadır. Bunca avantajına rağmen alerjik reaksiyonlara yol açması bilim insanlarını, latekse alternatif ürünleri bulma arayışına yönlendirmiştir. Alerjik reaksiyonlar lokalize ürtikerden anafilaksiye kadar ilerleyebilir. Sağlık çalışanlarına bu konuda eğitimler verilmeli, hastalardan yeterli anamnez alınmalı, olası alerji gelişiminde müdahale edilebilmesi için kliniklerde gerekli ekipman bulundurulmalıdır.

## KAYNAKÇA

Ahmed, H. M. A., Cohen, S., Lévy, G., Steier, L., & Bukiet, F. (2014). Rubber dam application in endodontic practice: an update on critical educational and ethical dilemmas. *Australian Dental Journal*, 59(4), 457-463. <https://doi.org/10.1111/ADJ.12210>

American Academy of Pediatric Dentistry. (1999). Medically necessary adjunctive care. *Pediatric Dentistry*, 21(5), 23.

Archambault, S., Malo, J. L., Infante-Rivard, C., Ghezzi, H., & Gauthier, D. (2001). Incidence of sensitization, symptoms, and probable occupational rhinoconjunctivitis and asthma in apprentices starting exposure to latex. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 107(5), 921-923. <https://doi.org/10.1067/MAI.2001.114116>

B, del S., & EF, S. (1994). Is allergic contact dermatitis being overlooked? *Archives of Family Medicine*, 3(6), 537-543. <https://doi.org/10.1001/ARCHFAMI.3.6.537>

Balabanian, C. A. C. A., Coutinho-Netto, J., Lamano-Carvalho, T. L., Lacerda, S. A., & Brentegani, L. G. (2006). Biocompatibility of natural latex implanted into dental alveolus of rats. *Journal of Oral Science*, 48(4), 201-205. <https://doi.org/10.2334/JOSNUSD.48.201>

Baran, İ., & Naçacı, R. (2007). Diş hekimliğinde Kullanılan Materyaller ve Alerjik Reaksiyonlar. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, 26-32.

Biaggio Mota, A., & Teresa Turrini, R. (2012). Perioperative latex hypersensitivity reactions: an integrative literature review. *Revista Latino-Americana de Enfermagem*, 20(2), 411-420.

Blanco, C., Carrillo, T., Castillo, R., Quiralte, J., & Cuevas, M. (1994). Latex allergy: clinical features and cross reactivity with fruits. *Ann Allergy*, 73(4), 309-314.

Bode, C. P., Füllers, U., Röseler, S., Wawer, A., Bachert, C., & Wahn, V. (1996). Risk factors for latex hypersensitivity in childhood. *Pediatric Allergy and Immunology : Official Publication of the European Society of Pediatric Allergy and Immunology*, 7(4), 157-163. <https://doi.org/10.1111/J.1399-3038.1996.TB00125.X>

Brehler, R., Kolling, R., Webb, M., & Wastell, C. (1997). Glove powder – a risk factor for the development of latex allergy? *European Journal of Surgery*, 579, 23-25.

Brunton, P. A., Burke, T., Sharif, M. O., Muirhead, E. K., Creanor, S., & Wilson, N. H. F. (2012). Contemporary dental practice in the UK: demographic details and practising arrangements in 2008. *British Dental Journal*, 212(1), 11-15. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2011.1098>

Burke, F. J. T., Wilson, N. H. F., Brunton, P. A., & Creanor, S. (2019). Contemporary dental practice in the UK. Part 1: demography and practising arrangements in 2015. *British Dental Journal*, 226(1), 55-61. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2019.9>

Burke, F. J. T., Wilson, N. H. F., Christensen, G. J., Cheung, S. W., & Brunton, P. A. (2005). Contemporary dental practice in the UK: demographic data and practising arrangements. *British Dental Journal*, 198(1), 39-43. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4811956>

Cabañes, N., Igea, J. M., de La Hoz, B., Agustín, P., Blanco, C., Domínguez, J., Lázaro, M., Leonart, R., Méndez, J., Nieto, A., Rodríguez, A., Rubia, N., Tabar, A., & Beitia, J. M. (2012). Latex Allergy: Position Paper Latex Allergy: Position Paper On behalf of the Committee of Latex Allergy of the SEAIC. *J Investig Allergol Clin Immunol*, 22(5). [www.allergen.org](http://www.allergen.org)

Clarke, A. (2004). The provision of dental care for patients with natural rubber latex allergy: are patients able to obtain safe care? *British Dental Journal*, 197(12), 749-752. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.4811904>



Cochran, M. A., Miller, C. H., & Sheldrake, M. A. (1989). The efficacy of the rubber dam as a barrier to the spread of microorganisms during dental treatment. *Journal of the American Dental Association (1939)*, 119(1), 141-144. <https://doi.org/10.14219/JADA.ARCHIVE.1989.0131>

Critchley, E., & Pemberton, M. N. (2020). Latex and synthetic rubber glove usage in UK general dental practice: changing trends. *Heliyon*, 6(5). <https://doi.org/10.1016/j.heliyon.2020.e03889>

Cronin, E. (1980). *Contact dermatitis*. (1 st edn). Edinburgh: Churchill Livingstone.

de Carvalho Notaroberto, D. F., Martins E Martins, M., de Andrade Goldner, M. T., de Moraes Mendes, A., & Quintão, C. C. A. (2018). Force decay evaluation of latex and non-latex orthodontic intraoral elastics: In vivo study. *Dental Press Journal of Orthodontics*, 23(6), 42-47. <https://doi.org/10.1590/2177-6709.23.6.042-047.oar>

De, S., Rodrigues, S., Rosa, F., Fabrício, M., Augusto, M., Fonseca, M., Virgolino Da, G., Luz, S., Federico, C., Avila, D., Guimarães, A., Domínguez, D., Guimarães, A., Dantas, D., Richter, V. B., & Mendes, R. H. (2019). Review Article Evidence in Practice of Tissue Healing with Latex Biomembrane: Integrative Review. *Journal of Diabetes Research* <https://doi.org/10.1155/2019/7457295>

Eren, O., Bozkurt, B., Karakaya, G., & Kalyoncu, A. (2005). Sağlık Personelinin Farklı Bir Meslek Hastalığı: Lateks Allerjisi. *Astım Allerji İmmünoloji*, 3(2), 68-72.

Eskibağlar, M., Karaağaç Eskibağlar, B., Gündoğar, M., & Özyürek, T. (2020). Diş Hekimliği Pratiğinde Rubber Dam ve Uygulama Yöntemleri. *Selcuk Dental Journal*. <https://doi.org/10.15311/selcukdentj.755821>

Fallahi, H. R., Keyhan, S. O., Zandian, D., Kim, S. G., & Cheshmi, B. (2020). Being a front-line dentist during the Covid-19 pandemic: a literature review. *Maxillofacial Plastic and Reconstructive Surgery*, 42(1). <https://doi.org/10.1186/S40902-020-00256-5>

Ferreira, M., Mendonça, R. J., Coutinho-Netto, J., & Mulato, M. (2009). Angiogenic properties of natural rubber latex biomembranes and the serum fraction of *Hevea brasiliensis*. *Brazilian Journal of Physics*, 39(3), 564-569. <https://doi.org/10.1590/S0103-97332009000500010>

Fiddler, W., Pensabene, J., Sphon, J., & Andrzejewski, D. (1992). Nitrosamines in rubber bands used for orthodontic purposes. *Food and Chemical Toxicology: An International Journal Published for the British Industrial Biological Research Association*, 30(4), 325-326. [https://doi.org/10.1016/0278-6915\(92\)90010-I](https://doi.org/10.1016/0278-6915(92)90010-I)

Field, E. A., & Fay, M. F. (1995). Issues of latex safety in dentistry. *British Dental Journal*, 179(7), 247-253. <https://doi.org/10.1038/SJ.BDJ.4808892>

Fuchs, T. (1994). Latex allergy. *J Allergy Clin Immunol*, 93, 951-952.

Gandini, P., Gennai, R., Bertoncini, C., & Massironi, S. (2007). Experimental evaluation of latex-free orthodontic elastics' behaviour in dynamics. *Prog. Orthop*, 8(1), 88-99.

Görücü Coşkuner, H., & Kocadereli, İ. (2015). Ortodontik tedavide karşılaşılan allerjik reaksiyonlar. *Acta Odontologica Turcica*, 33(1). <https://doi.org/10.17214/aot.81115>

Halimi, A., Benyahia, H., Doukkali, A., Azeroual, M. F., & Zaoui, F. (2012). A systematic review of force decay in orthodontic elastomeric power chains. *International Orthodontics*, 10(3), 223-240. <https://doi.org/10.1016/J.ORTHO.2012.06.013>

Hamann, C., Rodgers, P., & Sullivan, K. (2003). Occupational allergens in dentistry. *JADA*, 134, 185-194.

Heese, A., Peters, K., & Koch, H. (1997). Type I allergies to latex and the aeroallergenic problem. *European Journal of Surgery*, 579, 19-22.

Hodges, E. D., Durham, T. M., & Stanley, R. T. (1992). Management of aspiration and swallowing incidents: a review of the literature and report of case. *ASDC journal of dentistry for children*, 59(6).

Hülsmann, M., & Schafer, E. (2014). İşlem Öncesi Restorasyon ve Lastik Örtünün Yerleştirilmesi. H. B. Şen (Ed.), *Endodontide problemler etiyoloji, tanı ve tedavi* (95-107). Quintessence.

Hwang, C. J., & Cha, J. Y. (2003). Mechanical and biological comparison of latex and silicone rubber bands. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics: Official Publication of the American Association of Orthodontists, Its Constituent Societies and the American Board of Orthodontics*, 124(4), 379-386. [https://doi.org/10.1016/S0889-5406\(03\)00564-X](https://doi.org/10.1016/S0889-5406(03)00564-X)

Issa, J. P. M., Neto, O. M. D. S., Macedo, A. P., Gonzaga, M. G., Pereira, Y. C. L., & Feldman, S. (2021). Evaluation of tissue in repair with natural latex and / or hyaluronic acid in surgical bone defects. *Brazilian Dental Journal*, 32(4), 83-95. <https://doi.org/10.1590/0103-6440202104302>

Kanchana, P., & Godfrey, K. (2000). Calibration of force extension and force degradation characteristics of orthodontic latex elastics. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 118(3), 280-287. <https://doi.org/10.1067/MOD.2000.104493>

Karila, C., Brunet-Langot, D., Labbez, F., Jacqmarcq, O., Ponvert, C., Paupe, J., Scheinmann, P., & de Blic, J. (2005). Anaphylaxis during anesthesia: results of a 12-year survey at a French pediatric center. *Allergy*, 60(6), 828-834. <https://doi.org/10.1111/J.1398-9995.2005.00787.X>

Kelly, K. J., & Walsh-Kelly, C. M. (1998). Latex Allergy: A Patient and Health Care System Emergency. *Annals of Emergency Medicine*, 32(6), 723-729. [https://doi.org/10.1016/S0196-0644\(98\)70073-3](https://doi.org/10.1016/S0196-0644(98)70073-3)

Kim, K. T., Graves, P. B., Safadi, G. S., Alhadeff, G., & Metcalfe, J. (1998). Implementation recommendations for making health care facilities latex safe. *AORN Journal*, 67(3). [https://doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)62830-5](https://doi.org/10.1016/S0001-2092(06)62830-5)

Kleier, D. J., & Shibilski, K. (1999). Management of the latex hypersensitive patient in the endodontic office. *Journal of Endodontics*, 25(12), 825-828. [https://doi.org/10.1016/S0099-2399\(99\)80307-0](https://doi.org/10.1016/S0099-2399(99)80307-0)

Konur, Ö., Canbakan, S., & Çapan, N. (2006). Lateks Allerjisi. *Solumum Hastalıkları*, 17(1), 44-54.

Koyuncu, A., & Eti Aslan, F. (2014). Sağlık Bakımında Görünmeyen Tehlike; Plastik Ürünler ve Etkileri. *Anadolu Hemşirelik ve Sağlık Bilimleri Dergisi*, 17(2), 117-124.

Kwittken, P., Sweinberg, S., Campbell, D., & Pawlowski, N. (1995). Latex hypersensitivity in children: clinical presentation and detection of latex-specific immunoglobulin E. *Pediatrics*, 95(5), 693-699.

Lombardo, L., Colonna, A., Carlucci, A., Oliverio, T., & Siciliani, G. (2018). Class II subdivision correction with clear aligners using intermaxillary elastics. *Progress in Orthodontics*, 19(1). <https://doi.org/10.1186/S40510-018-0221-5>

Machado, C. E. P., & Guedes, C. G. (2011). Effects of sulfur-based hemostatic agents and gingival retraction cords handled with latex gloves on the polymerization of polyvinyl siloxane impression materials. *Journal of Applied Oral Science: Revista FOB*, 19(6), 628-633. <https://doi.org/10.1590/S1678-77572011000600014>

Marcos, C., Lazaro, M., Fraj, J., Quirce, S., de la Hoz, B., Fernandez-Rivas, M., & Losada, E. (1991). Occupational asthma due to latex surgical gloves. *Annals of Allergy*, 67(3), 319-323. <https://europepmc.org/article/med/1897809>

Martinez-Colomer, S., Gaton-Hernandez, P., Romano, F. L., de Rossi, A., Fukada, S. Y., Nelson-Filho, P., Consolaro, A., Silva, R. A. B., & Silva, L. A. B. (2016). Latex and nonlatex orthodontic elastics: In vitro and in vivo evaluations of tissue compatibility and surface structure. *Angle Orthodontist*, 86(2), 278-284. <https://doi.org/10.2319/111714-823.1>

Mehra, P., & Hunter, M. (1998). Latex allergy: a review of considerations for the oral and maxillofacial surgeon. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 56, 1426-1430.

Mew, J. (2015). Glove wearing: an assessment of the evidence. *British Dental Journal*, 218(8), 451-452. <https://doi.org/10.1038/sj.bdj.2015.292>

Nainar, S. M. H. (2001). Dental management of children with latex allergy. *International Journal of Paediatric Dentistry*, 11(5), 322-326

Natrass, C., Ireland, A. J., & Lovell, C. R. (1999). Latex allergy in an orthognathic patient and implications for clinical management. *The British Journal of Oral & Maxillofacial Surgery*, 37(1), 11-13. <https://doi.org/10.1054/BJOM.1998.0306>

Nelson, L. P., Soporowski, N., & Shusterman, S. (1994). Latex allergies in children with spina bifida: relevance for the pediatric dentist. 16(1),18-22.

Oliveira, P. L. E., Matsumoto, M. A. N., Faria, G., & Romano, F. L. (2017). Degradation and deformation of latex and non-latex orthodontic elastics. *Australasian Orthodontic Journal*, 33(1), 64-72. <https://doi.org/10.21307/AOJ-2020-086>

Bayır, F., & Bolat, E. (2021). Ortodontide güncel pekiştirme uygulamaları: Literatür derlemesi. *Akd Tıp D* 7(1):27-35. <https://doi.org/10.17954/amj.2021.1923>

Park, Y., Hartsfield, J., Katona, T., & Eugene, R. (2008). Tooth positioner effect on occlusal contacts and treatment outcomes. *Angle Orthod*, 78(6), 1050-1056.

Perrella, F. W., & Gaspari, A. A. (2002). Natural rubber latex protein reduction with an emphasis on enzyme treatment. *Methods*, 27(1), 77-86. [https://doi.org/10.1016/S1046-2023\(02\)00055-5](https://doi.org/10.1016/S1046-2023(02)00055-5)

Proffit, W., Fields, H., Larson, B., & Sarver, D. (2018). *Contemporary Orthodontics*, (6th edition). Elsevier Health Sciences

Raggio, D. P., Camargo, L. B., Naspitz, G. M. C. C., Bonifacio, C. C., Politano, G. T., Mendes, F. M., & Kiertzman, F. (2010). Latex allergy in dentistry: clinical cases report. *J Clin Exp Dent*, 2(1), 55-59.

Resim 1. Hevea brasiliensis ağacı (12/11/2022 tarihinde <https://ecoterrabeds.com/blogs/eco-terras-healthy-sleep-blog/all-about-hevea-brasiliensis> adresinden ulaşılmıştır)

Resim 3. Rubber dam uygulaması (05/11/2022 tarihinde <https://albersdental.com/rubber-dam/> adresinden ulaşılmıştır.)

Resim 4. Directa firmasına ait dry dam (05/11/2022 tarihinde <https://www.trycare.co.uk/dental-products/endodontics/rubber-dam-accessories/rubber-dam/rbr9> adresinden ulaşılmıştır.)

Resim 5. Ortodontik elastik ligatürler (05/11/2022 tarihinde <https://www.joom.com/tr/products/5b8a57e48b2c37010e4cb0a5> adresinden ulaşılmıştır.)

Resim 6. Class II subdivision correction with clear aligners using intermaxillary elastics 2018. (04/11/2022 tarihinde <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30171391/> adresinden ulaşılmıştır.)

Resim 7. Local Anesthetic Cartridges and Latex Allergy: A Literature Review 2002. (16/11/2022 tarihinde <http://www.cda-adc.ca/jcda/vol-68/issue-10/622.pdf> adresinden ulaşılmıştır.)

Resim 8. Tooth Positioner - TP Orthodontics (12/11/2022 tarihinde <https://www.tportho.com/products/custom-lab-appliances/tooth-positioner/> adresinden ulaşılmıştır.)

Resim 9. Lateks alerjisine karşı silikon bileklik (13/11/2022 tarihinde <https://tr.dhgate.com/product/100pcs-lot-medical-alert-latex-allergy-silicone/398744079.html> adresinden ulaşılmıştır.)

Rinchuse, D., & Sassouni, V. (1983). An evaluation of functional occlusal interferences in orthodontically treated and untreated subjects. *Angle Orthod*, 53(2), 122-130.

Schneck, F. X., & Bellinger, M. F. (1993). The “innocent” cough or sneeze: a harbinger of serious latex allergy in children during bladder stimulation and urodynamic testing. *The Journal of Urology*, 150(2 Part 2), 687-690. [https://doi.org/10.1016/S0022-5347\(17\)35586-6](https://doi.org/10.1016/S0022-5347(17)35586-6)

Scott, A., Gawkrödger, D. J., Yeoman, C., Egner, W., van Noort, R., Hatton, P. V., & Grummitt, J. (2003). Adverse reactions to protective gloves used in the dental profession: experience of the UK Adverse reaction reporting project. *British Dental Journal*, 195, 686-690.

Shojaei, A. R., & Haas, D. A. (2002). Local Anesthetic Cartridges and Latex Allergy: A Literature Review. *J Can Dent Assoc*, 622-626.

Shoup, A. J. (1997). Guidelines for the management of latex allergies and safe use of latex in perioperative practice settings. *AORN Journal*, 66(4), 726729-726731. [https://doi.org/10.1016/S0001-2092\(06\)62931-1](https://doi.org/10.1016/S0001-2092(06)62931-1)

Singh, V., Pokhrael, P., Pariekh, K., Roy, D., Singla, A., & Biswas, K. (2012). Elastics in orthodontics: a review. *Health Renaissance*, 10(1), 49-56.

Smith, C. C. (1999). Risk of latex allergy from medication vial closures. *The Annals of Pharmacotherapy*, 33(3), 373-374. <https://doi.org/10.1345/APH.18301>

Tan, B. B., Lear, J. T., Watts, J., Jones, P., & English, J. S. C. (1997). Perioperative collapse: prevalence of latex allergy in patients sensitive to anaesthetic agents. *Contact Dermatitis*, 36(1), 47-50. <https://doi.org/10.1111/J.1600-0536.1997.TB00922.X>

Tarlo, S. M., Sussman, G., Contala, A., & Swanson, M. C. (1994). Control of airborne latex by use of powder-free latex gloves. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 93(6), 985-989. [https://doi.org/10.1016/S0091-6749\(94\)70045-1](https://doi.org/10.1016/S0091-6749(94)70045-1)

Tarlo, S., Sussman, G., Contala, A., & Swanson, M. (1994). Control of airborne latex by use of powder-free latex gloves. *Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 93, 985-989.

Vanhée, T., Tassignon, C., Porta, P., Bottenberg, P., Charles, T., & vanden Abbeele, A. (2021). Behavior of Children during Dental Care with Rubber Dam Isolation: A Randomized Controlled Study. *Dentistry Journal*, 9(8). <https://doi.org/10.3390/DJ9080089>

Walls, R. S. (1996). Latex allergy: a real problem. *The Medical Journal of Australia*, 164(12), 707-708. <https://doi.org/10.5694/J.1326-5377.1996.TB122264.X>

Yunginger, J. W., Jones, R. T., Fransway, A. F., Kelso, J. M., Warner, M. A., & Hunt, L. W. (1994). Extractable latex allergens and proteins in disposable medical gloves and other rubber

products. *The Journal of Allergy and Clinical Immunology*, 93(5), 836-842.  
[https://doi.org/10.1016/0091-6749\(94\)90374-3](https://doi.org/10.1016/0091-6749(94)90374-3)

## Çürük Riskinin Değerlendirilmesi: Uluslararası Çürük Sınıflandırması ve Yönetim Sistemi (Iccms )

**Esra GÜNGÖR**  
**Sacide DUMAN**

### Giriş

Diş çürüğü; çok sayıda biyolojik ve çevresel faktörün etki ettiği, bakteriyel kaynaklı gelişen ve önlenemez bir hastalıktır. Buna rağmen etkilenen milyonlarca çocukta ilerleyerek devam eden ağrı ve enfeksiyon gibi sağlık sorunlarına yol açmaktadır (Featherstone&ark 2021).

Diş çürüğünün önlenmesinden önce önlenebilmesi için öncelikle çocuklara ve ebeveynlere/bakıcılara düşen sorumlulukların yanı sıra diş hekimlerine düşen payda oldukça büyüktür. Bu sorumlulukların yerine getirilmesi çocukların ağız ve diş sağlığının yanında, psikolojik ve sosyal ilişkileri açısından da önemlidir. Çürüğün önlenmesi ve tedavi edilmesinde, çürük risk faktörlerinin belirlenmesi ilk aşamadır (Featherstone&ark 2021).

### Risk faktörleri

#### Çevresel ve biyolojik Risk Faktörleri

Çevresel ve biyolojik risk faktörleri, diş çürüğünün başlamasında ve ilerlemesinde birincil etkenler arasında yer almaktadır.

#### Dental plak ve oral hijyen alışkanlıkları

Çocukların bakteri florası ve bağışıklık sistemi henüz gelişme aşamasında olduğundan, beslenme ve ağız hijyeni en önemli çürük risk faktörleri arasındadır. Plakın lokalizasyonu, mikrobiyal aktivitesi, oluşum hızı ve kompozisyonu çürük riski ile ilgili faktörlerdir. Gingivitis veya kolay kanayan diş etleri, belirli alanlarda sürekli biriken plak belirtisi olabilir ve klinik bir risk göstergesi olarak düşünülebilir (Featherstone&ark 2021).

#### Karyojenik mikroorganizmalar

Karyojenik bakteri seviyelerinin çürük riski ile güçlü şekilde ilişkili olduğuna dair çok sayıda çalışma vardır (Featherstone&ark 2021, Edelstein&ark 2016, GAO&ark 2013, Leverett&ark 1993). Bebeklerdeki streptokok mutansın erken kolonizasyonu, gelecekteki çürük riskini arttırmaktadır (Featherstone&ark 2021, Zhan 2018, LIN&ark 2016).

#### Diyet

Sık karbonhidrat tüketimi; diş sert dokularının demineralizasyonuna ve faydalı bakterilerin çoğalmasını baskılayıp karyojenik bakterilerin aşırı kolonize olmasına yol açan uzun süreli asidik ortam oluşturarak ve yeni çürüklerin gelişmesine sebep olmaktadır (Featherstone&ark 2021, Edelstein&ark 2016).

Fermente edilebilen karbonhidratların ana öğünler haricinde gün içerisinde 3 defadan fazla tüketilmesi, çürük riskini önemli ölçüde arttırmaktadır (Featherstone&ark 2021). Sükroz, früktoz,

glikoz ve pişmiş nişasta gibi içeriklere sahip olan besinler fermente edilebilen karbonhidratlar grubunadahildir. Özellikle yüksek şeker oranına sahip meyve suları (örnek: elma suyu, şeftali) fermente edilebilen karbonhidratların küçük çocuklar arasında önemli, fakat sıklıkla gözden kaçan bir kaynağıdır. Ayrıca, şişe ya da biberon ile su haricinde tüketilen içecekler; meyve suları, pekmezli sütler gibi karbonhidratların yoğun olduğu, sürekli tüketilmesine olanak veren gıdaların, karyojenik bakteri varlığında çürük riskini artıran uzun süreli asit atağına yol açtığı belirtilmelidir.

### **Tükürük akış oranı ve tamponlama kapasitesi**

Tükürüğün miktarı, akış hızı, tamponlama kapasitesi, ağızdan uzaklaşma zamanı ve yapısındaki koruyucu antibakteriyel faktörler tükürük içerisindeki mikroorganizmaların çürük gelişimine neden olması açısından önemlidir. Tükürük pH'ı 6,5-7,5'tir. Tükürük salgısının azalması durumunda, tükürük genellikle viskoz bir yapı haline gelir ve asidik özelliği artar. Tükürük akış hızı arttıkça pH yükselir ve etkinliği artar.

Ortamdaki H<sup>+</sup> ve OH<sup>-</sup> iyonlarına bağlı olarak değişebilen pH değişikliklerine karşı direnç gücüne tamponlama kapasitesi adı verilmektedir. Tükürükuyarıldığında tamponlama kapasitesi artmaktadır. Düşük tamponlama kapasitesikaryojenik ajanlara karşı konağın cevabının azalmasına, çürük oluşumunun hızlanmasına neden olmaktadır.

### **Dişin fiziksel ve kimyasal yapısı**

Dişlerin morfolojisi, mineral yapısı ve çözünürlüğü çürük riski açısından oldukça önemlidir.

### **Sistemik faktörler**

Oral sağlığı direkt veya dolaylı olarak etkileyen sistemik hastalıkların mevcudiyeti, çürük riski açısından çok önemlidir. Erken çocukluk döneminde geçirilen hastalıklar, düşük doğum ağırlığı, annedeki beslenme bozuklukları ve geçirilen hastalıklar gibi prenatal, perinatal ve postnatal durumlar minede gelişimsel ve yapısal defektlere neden olarak çürük riskini arttırmaktadır.

### **Sosyodemografik faktörler**

Ailenin düşük sosyoekonomik statüye ve/veya sağlık okuryazarlığına sahip olması çürük sürecine biyolojik açıdan bir risk faktörü değildir (Featherstone&ark 2021). Bununla birlikte; birçok hastalık için sağlığın sosyal bir belirleyicisi olarak kabul görülür ve istatistiksel olarak yüksek çürük riski ile ilişkili olduğunu gösteren anlamlı faktörlerden biridir (Featherstone&ark 2021, Chaffee&ark 2017).

### **Koruyucu faktörler**

Koruyucu faktörler; çürük oluşumunun önlenmesi veya oluşmuş bir çürüğün durmasına yardımcı olan biyolojik faktörler, çevresel faktörler veya kimyasal tedavidir. Günde en az iki kez florür içeren bir diş macunu kullanılmasının yararlı etkisi birçok klinik çalışmada tespit edilmiş ve çürük oranlarındaazalma gözlemlenmiştir (Featherstone&ark 2021, Wong&ark 2011, American Dental Association council on scientific affairs 2014, Wright&ark 2014, Dos santaso&ark 2013). Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi (AAPD) ve Amerikan Diş Hekimleri Birliği (ADA); 1000 ppm florürlü diş macununun günde en az iki kez, 0-2 yaş arası çocuklar için sürüntü şeklinde, 3-6 yaş arası çocuklarda ise bezelye büyüklüğünde kullanılmasını önermektedir (Featherston&ark 2021, American Dental Association council on scientific affairs 2014, American Academy of Pediatric Dentistry 2020). 0-6 yaş arası çocuklar için, ebeveynin/bakıcının günde iki kez çocuğun dişlerini fırçalaması veya diş fırçalama işlemini denetlemesi önerilmektedir (Featherstone&ark 2021).

### **Geçmişteki çürük deneyimi**

Ağızda mevcut olan çürükler, bireyin o güne kadar karşılaştığı çürük riski ile ilgili tüm faktörlerin birikimini yansıtır. Ağız sağlığı ile ilgili alışkanlıklarında değişiklik olmadığı sürece, bireyin gelecekteki çürük aktivitesi hakkında doğru bilgi verecektir.

Çürük riski tayininde; opak mine lezyonları, dolgulu diş yüzeylerine göre çok daha doğru sonuçlar verir. Yüksek çürük riski tayininde ise ara yüzde görülen çürükler; okluzal çürüklere oranla daha doğru sonuçlar verir. Bunun için bazı sistemler geliştirilmiştir. Bunlardan bazıları:

### **Taraf-Aşama (Site-Stage=SI/STA) bazlı sınıflama sistemi**

Çürük tarafını ve seviyesini belirleyerek restoratif materyal seçimine yön veren bir sistemdir. Genel pratiğe uygun olan bu sınıflamanın dezavantajı, lezyonun aktivitesini belirlememesi ve bilgilerin sınırlı olmasıdır. (Fisher J&Glick M, Lasfargues JJ&Kaleka R&Louis JJ 2012)

### **Dünya sağlık örgütü (WHO-DSÖ) DMFT indeksi**

Dünya Sağlık Örgütü tarafından, çürük, kayıp, dolgulu dişlerin sayısının hesaplandığı (DMFT), çürük, kayıp, dolgulu dişlerin yüzey sayısının hesaplandığı (DMFS) temel uygulama metodudur.

### **Karyogram**

Çürüğe neden olan faktörlerle, çürük riski arasındaki etkileşimi grafiksel olarak tanımlayan Karyogramın amacı çürük riskini nicelik olarak ifade etmek, çürüğü önleme şansını belirtmek, hastaya kişiye özel koruma yöntemlerini yüzdeler dilim olarak göstermektedir (Bratthall D&HanselPettersson G 2005., Aktören O&ark 2005).

### **Cohri-Cambra sistemi (Oral sağlık araştırma ve inforatik konsorsiyumu)**

Cambra sistemi, erken evre çürük tedavisi veya önlenmesi için risk faktörlerini değerlendiren, kanıta dayalı bir yaklaşım ve çürük yönetim sistemidir.

### **Uluslararası çürük sınıflandırması ve yönetim sistemi (ICCMS )**

Uluslararası Çürük Sınıflandırması ve Yönetim Sistemi (ICCMS ) ise diğer sistemlerden farklı olarak daha gelişmiş bir çürük sınıflama sistemidir ve çürük yönetiminde yeni bir uygulama modeli getirmiştir. 2002 yılında geliştirilmiş olan Uluslararası Çürük Tespiti ve Değerlendirme Sistemi'ni (ICDAS) temel alarak ICCMS geliştirilmiştir. Bu sistem dişe uygulanacak tedavinin en kısa sürede belirlenmesini ve yapılan tedavinin kalıcı olmasını amaçlamaktadır (Pitts NB&Ekstrand KR 2013).

### **Uluslararası çürük tespiti ve değerlendirme sistemi (ICDAS)**

ICDAS, diş çürüğündemineralizasyon nedeniyle oluşan gözle görünür başlangıç aşamasından kaviteye giren aşamaya kadar altı basamakta değerlendirmek üzere geliştirilmiştir. Bu sistemle dişin farklı yüzeylerine göre çürüğün aşamalarının belirlenmesi amaçlanmaktadır (Ismail AI&ark, DentalHealth Services ResearchUnit 2005, Dikmen B 2015),).

ICDAS'da çürüğün derinliğine göre 0'dan 6'ya kadar kodlar bulunmaktadır (Fisher J& Glick M 2012). ICDAS'da koronal çürükler (pit ve fissür), düz yüzey (mesio-distal) ve serbest yüzey (bukko-lingual) çürükler, kök çürükleri ve restorasyon/fissür örtücüler ile ilişkili çürükler ele alınmıştır (DentalHealth Services ResearchUnit 2005). ICDAS ile ara yüz çürüklerinin de



değerlendirilebildiği; ancak yardımcı muayene yöntemlerinin kullanılmasıyla birlikte yöntemin duyarlılığının (sensitifliğinin) artacağı düşünülmektedir (Braga MM, & Mendes FM&Ekstrand KR 2010). ICDAS kodları ile histolojik olarak belirlenen çürük lezyon derinliği arasındaki ilişkinin güçlü olduğunu bildirilmiş, bu sayede hastaya uygun koruyucu ve restoratif tedavi seçimi yapılabileceği öne sürülmüştür (Ekstrand KR&ark 2011, Bakhshandeh A&Ekstrand KR 2011). Çürük lezyonlarının doğru bir şekilde belirlenebilmesi için dikkatlice temizlenmesi ve hava ile kurutulduktan sonra ışıkla beraber incelenmesi gerekmez. Bazı durumlarda ise ucu küt bir sond yardımıyla birlikte gözle değerlendirme yapmak gerekmektedir (Braga MM, & Mendes FM&Ekstrand KR 2010, Ekstrand KR&ark 2011). Bu sistem ilk bakışta karmaşık ve zaman alıcı gibi görünse de klinik uygulamalarda işe yaradığı kanıtlanmıştır (Deery C 2013).

2002 yılında geliştirilen ICDAS kriterleri bazı değişikliklere uğramış ve 2005 yılında ICDAS II olarak tanıtılmıştır (Dental Health Services Research Unit 2005). ICDAS II klinik pratikte çürüğün belirlenmesinde daha net ve doğru kararlar vermenin yanı sıra klinik ve epidemiyolojik çalışmaları da kolaylaştırmaktadır. Lezyonun bölgesinin yüzey özelliklerine (pit, fissür ya da düz yüzey) veya herhangi bir restorasyon veya örtücü ile ilişkili olup olmamasına göre kodlama sisteminde bazı farklılıklar göstermektedir (Shivakumar KM&Prasad S&Chandu GN 2009, Gughani N&ark 2011, Pitts NB&Ekstrand KB 2013). ICDAS II kodlama sistemi diş çürüğünün tipine göre 0'dan 6'ya kadar sınıflandırılır. (Tablo 1)

Tablo 1: ICDAS Skorlaması (Dental Health Services Research Unit 2005, Shivakumar KM&Prasad S&Chandu GN 2009, Gughani N&ark 2011).

0	Sağlam diş yüzeyi
1	İlk gözle görülür değişiklik minededir.
2	Mine düzeyinde gözle görülebilen net değişiklik
3	Dentine kadar ilerlememiş sınırlanmış mine yıkımı
4	Dentinden yansıyan karanlık gölge görünümü
5	Dentinin de izlenebildiği belirgin kavite
6	Yüzeyin yarısından fazlasını içeren dentinin gözle görülebildiği geniş kavite

ICCMS'in ana ilkeleri; çürük derecesi ve lezyon aktivitesini belirleyerek hastanın çürük riskini değerlendirmek, olasılıkları sentez ederek teşhis etmek ve sonucunda kapsamlı çürük koruma planı oluşturmaktır (Pitts NB&Ekstrand KB 2013). ICCMS, kullanılan yöntemden bağımsız bir şekilde bireylerin çürüğe karşı düşük, orta veya yüksek risk durumuna göre sınıflandırılmasını ve hastalardaki mevcut çürük aktivitesini içerir (Pitts NB&ark 2013). Çürük riskinin değerlendirilebilmesi için üç belirli terim kullanılmıştır; lezyonun tespiti (hastalığın mevcut olup olmadığını belirlemede objektif bir yöntem anlamına gelir), lezyonun değerlendirilmesi (bir lezyonu karakterize etmeyi veya izlemeyi amaçlar) ve çürük riskinin teşhisini içerir.

ICDAS temel alınarak oluşturulmuş olan ICCMS (Tablo 2); 'diş dokusunu koruma ve yalnızca gerekli durumlarda restore etme' ilkesini hedef olarak oluşturulmuştur. Çürüğün tanısının konulması, uygulanacak koruyucu işlemler ve restoratif tedavinin kararının verilmesi ile ilgili klinik

protokolleri içermektedir (Pitts NB&ark 2013). Bu sistemle birlikte uygulanacak tedavinin belirlenme süresini en aza indirmeyi ve yapılan tedavinin uzun vadede kalıcı olmasını hedeflemektedir(Pitts NB&Ekstrand KR 2013).Bu sistemde, başlangıç çürükleri kontrol altına alınmalı ve orta/ilerlemiş çürük lezyonları sağlam diş dokusu korunarak restore edilmeli görüşü hâkimdir ve genel olarak koruyucu bir yaklaşım ele alınmaktadır (Pitts NB&Ekstrand KR 2013).Restoratif uygulamalar çürük tedavisinde önemli rol oynasa da çürük kontrolünde tek başına yeterli değildir (Ismail AI&ark 2013).

Tablo 2: ICDAS'a göre ICCMS değerlendirilmesi (31).

UluslararasıÇürük Sınıflandırması ve Yönetim Sistemi(ICCMS)		
+/- Yaygın Çürük	6+/-	Gözle görülebilir çürük
	5+/-	
+/- Orta düzey çürük	4+/-	
	3+/-	
+/- Başlangıç çürüğü	2+/-	Gözle görülmeyen çürük
	1+/-	
0 Çürüksüz	0 ICDAS- Kod sistemi +/- aktivite durumu	

ICDAS temel alınarak oluşturulmuş olan ICCMSsistemi;ICDAS'ın önleyici odaklı ve hasta merkezli olan çerçevesini, hem bireysel hem de halk sağlığı düzeylerinde karar vermeye destek olacak şekildedaha kapsamlı yönetim sistemine dönüştürdü(Pitts NB&Richards D 2009, Pitts NB 2009, Fisher J&ark 2012). Uzun vadeli iyileşmenin sonuçlarını görmek için hekimlerin klinik uygulamada izlenmesi gereken önemli adımlar mevcuttur:

### ICDAS/ICCMS - Klinik uygulama

Bireysel düzeyde dişlerin çürük durumunun görsel olarak değerlendirilmesi ve tespiti klinik uygulamanın temelini oluşturmaktadır. Lezyon aktivite değerlendirilmesi (Ekstrand KR&ark 2009), özellikle devam eden önleyici tedavi seçeneklerinin uygun olup olmadığına karar vermede tedavi planlaması için klinik olarak büyük öneme sahiptir.

Hedef olarak; bireylere özel ağız sağlığı programları sağlamak için diş çürüğü ve sonuçlarının yönetimiyle birlikte hastalık süreci ve önlenmesi için mevcut bilgilerimizi iyileştirmek benimsenmiştir.

ICCMS'nin klinik uygulamasında 4 temel öğegöz önünde bulundurulur; -Değerlendirmeler, lezyon tespiti, aktivitesi ve uygun risk değerlendirmesi, -sentez,karar verme, -klinik tedaviler.

### Lezyon tespiti, aktivitesi ve uygun risk değerlendirmesi

Lezyonların tespiti ve evrelemesi, çürük aktivitesinin değerlendirilmesi ve uygun yöntemler kullanılarak çürük riski değerlendirilmesi hedeflenir.

Çürükler klinik olarak pitler ve fissürler, aproksimal yüzeyler, bukkal ve palatal/lingual yüzeyler için evrelendirilir. ICDAS çürük kodlama sistemine göre çürük evreleri; başlangıç, orta ve ileri olmak üzere üç grupta ele alınmaktadır (Tablo 1)( Ismail AI&Pitts N&Tellez M. 2015). Çürüğün evrelerine ek olarak çürük aktivitesi de belirlenmelidir. Çürük aktivitesi, Nyvad ve ark. ( Nyvad B& Machiulskiene V&Baelum V 2003,1999) ve Ekstrand ve ark.'nın(Ekstrand KR&ark 2007) belirledikleri sistemin modifikasyonundan elde edilen kriterlere göre belirlenir (Tablo 3). Klinik bulgulara ek olarak, radyografik bulgular da çürük lezyonlarının teşhisinde kullanılabilir.Radyograflar, mine ve dentinin demineralizasyon derecesini gösterdiğinden özellikle aproksimal yüzeylerdeki çürüklerde radyografik görüntüleme tekniklerinden yararlanılmalıdır(Braga MM,&Mendes FM&Ekstrand KR 2010).

Tablo 3. ICDAS'da çürüğün evrelerine göre aktif ve inaktif lezyonların belirlenme kriterleri (Ekstrand KR&ark 2007, Nyvad B& Machiulskiene V&Baelum V 2003,1999)

ICDAS KODU	Lezyonun özelliği	
	Aktif Lezyon	İnaktif Lezyon
Başlangıç ve Orta Evre	Mine yüzeyi beyazımsı/sarımsı; Opak (parlaklık kaybı); sondun ucuyüzeyde hafifçe gezdirilince pürüzlülük hissedilir. Lezyon Opak (parlaklık kaybı); sondun ucuyüzeyde hafifçe gezdirilince plak biriken yerlerde dir (Pit ve fissür girişlerinde, dişeti sınırında, ara yüzeyde kontak noktasının altında veya üstünde). Lezyon temizlenmeden önce plakla kaplı olabilir.	Mine yüzeyi beyazımsı, kahverengimsi veya siyahıdır. Mine yüzeyi parlak olabilir. Sondun ucuyüzeyde hafifçe gezdirilince düz ve sert hissedilir. Düz yüzeylerde lezyon dişeti sınırından belli bir uzaklıktadır. Lezyon temizlenmeden önce plakla kaplıdır.
İleri Evre	Sondalamada dentin yumuşak ve yap pürüzlü hissedilir.	Sondalamada dentin sert ve parlaktır.

Bu adım çürüğün kontrol edilmesinde ve kullanılacak tedavinin belirlenmesinde önemlidir. Hastadan alınan anamnez ve elde edilen klinik bulgulara göre risk grupları düşük, orta veya yüksek olarak sınıflandırılır (Ismail AI&ark 2013, Oral Health Assessment and Review – Full Guidance. Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme. Pitts NB (Guidance Development Group Chair) and the SDCEP Guidance Development Group 2012, Featherstone JD&ark 2012, American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on Caries-risk Assessment and Management for Infants, Children, and Adolescents. Pediatr Dent. 2016). ICCMS, hastanın çürük risk grubunu belirlemek için herhangi bir yöntemi önermemektedir, bu nedenle mevcut olan çürük risk değerlendirme yöntemlerinden biri kullanılabilir (Ismail AI&Pitts N&Tellez M. 2015). Hastanın

risk grubuna uygun bir tedavi planı geliştirmek, sağlıklı diş yüzeyinde yeni çürüklerin oluşmasını ve aktif/inaktif lezyonların ilerlemesini engeller. Ayrıca orta ve yüksek risk grubundaki hastaların düşük riskli gruba geçmesini sağlar (Ismail AI&ark 2013,2015).

### ***Klinik Tedaviler***

Mevcut tedavi planlama seçeneklerinin önleme odaklı olması ve uygun cerrahi dışı seçenekleri içermesi sağlanır.

**Başlangıç lezyonlarında;** fissürörtücüler, florür kullanımı ve ağız hijyen eğitiminin geliştirilmesi gibi koruyucu uygulamalar önerilir (Ismail AI&ark ,2015).Düşük çürük riskine sahip hastalarda inaktif çürük lezyonları varsa tedavi gerekmez; ancak ağız hijyeni alışkanlığı iyileştirilmelidir.Derin pit ve fissür varlığında eğer hastayüksek risk grubundaysa dişler tam sürene kadar geçici olarak cam iyonomer esaslı fissür örtücüler uygulanabilir ve tam sürdükten sonra rezin bazlı fissür örtücü uygulamasına geçilir(Shivakumar KM&Prasad S&Chandu GN 2009). Aproksimal yüzeylerdeki çürüklerin, radyografik görüntüyle beraber lezyonun aktivitesi değerlendirilerek tedavisi planlanır. Mine ile sınırlı olan aktif lezyonlarda rezin infiltrasyon tekniği önerilir. Mine sınırlarında ya da dentinin ilk 1/3'lük kısmına kadar uzanan inaktif lezyonlarda eğer hasta düşük risk grubunda ise tedavi gerektirmez (Shivakumar KM&Prasad S&Chandu GN 2009).

Orta evredeki çürüklerde; düşük risk grubundaki hastalarda tedaviye gerek kalmayabilir. Dentine kadar uzanan inaktif lezyon varlığında, hastalara, risk gruplarına göre minimal invaziv tedaviler uygulanır. Aktif lezyonlarda radyografik görüntülere göre fissür örtücü ya da restoratif tedaviler uygulanabilir (Shivakumar KM&Prasad S&Chandu GN 2009).

**İleri evredeki çürüklerde;** lezyonların tedavisinde minimal invaziv tedaviler tercih edilir. Hastanın risk grubuna göre uygun restoratif tedavi planlanır (Shivakumar KM&Prasad S&Chandu GN 2009).

## KAYNAKÇA

Aktören O, Uluğ D, Koruyucu M, Güven Y, Topçuoğlu N, Seymen F ve ark.(2015). Çocuklarda Çürük risk değerlendirmesinde “Cariogram” kullanımı. Türkiye klinikleri Çocuk Diş Hekimliği Özel Sayısı ;(1(3):12-8.)

American Academy Of PediatricDentistry (2020). The Reference Manual ofPediatricDentistry, American Academy of PediatricDentistry, Chicago, Ill., (978-1-7334978-2-4.)

American Dental Association Council On Scientific Affairs (2014). Fluoride toothpaste use for young children, Journal of theAmerican Dental Association, (145(2), 190-191).

American Academy of Pediatric Dentistry. (2016). Guideline on Caries-risk Assessmentand Management for Infants, Children, and Adolescents. Pediatr Dent;( 38: 142-9).

Bakhshandeh A, Ekstrand KR, Qvist V.(2011). Measurement of histological and radiographic depth and width of occlusal caries lesions: A methodological study. CariesRes ( 45: 547- 55).

Braga MM, Mendes FM, Ekstrand KR.(2010). Detection activity assessment and diagnosis of dental caries lesions. DentClin North Am ; (54: 479-93).

Bratthall D, HanselPettersson G. (2005). Cariogram-a multi factorial risk assesment model for a multi factorial disease. Community Dent Oral Epidemiol ;(33(4):256-64).

Chaffee, B. W.,Featherstone, J. D. &Zhan, L.(2017). Pediatriccariesriskassessment as a predictor of caries out comes, Pediatric Dentistry, (39 (3), 219-232).

Chaffee, B. W.,Featherstone, J. D., Gansky, S. A., Cheng, J. &Zhan, L.(2016). Caries risk assessment item importance: risk designation and caries status in children underage 6, JDR Clinical&Translational Research,(1 (2), 131-142).

Deery C.(2013) Caries detection and diagnosis, sealants and management of the possibly carious fissure. BrDent J. (214: 551-7.)

Dikmen B. (2015). ICDAS II Criteria (International Caries Detection And Assessment System) J IstanbulUnivFacDent ; 49: 63-72.

DosSantos, A. P. P.,Nadanovsky, P. & De Oliveira, B. H.( 2013). A systematicreviewand meta-analysis of the effects of fluoride toothpastes on the prevention of dental caries in the primary dentition of preschool children, Community Dentistry and Oral Epidemiology,( 41 (1), 1-12).

Edelstein,B.L.,Ureles,S.D.&Smaldone,A.,2016,Very high salivary Streptococcus mutans predicts carie sprogression in young children, PediatricDentistry, 38 (4),325-330.

Ekstrand KR, Luna LE, Promisiero L, Cortes A, Cuevas S, Reyes JF, et al.(2011) There liability and accuracy of two methods for proximal caries detection and depth on directly visible proximal surfaces: an invitro study. CariesRes; (45: 93-9).

Ekstrand KR, Martignon S, Ricketts DJ, Qvist V.(2007) Detection and activity assesment of primary coronal caries lesions: a methodologic study. OperDent ; (32: 225-35.)

Ekstrand KR, Zero DT, Martignon S, Pitts NB. (2009). Lesion activity assessment. Monogr Oral Sci (21:63–90).

Featherstone JD, White JM, Hoover CI, Rapozo-Hilo M, Weintraub JA, Zhan L, et al. (2012). A randomized clinicaltrial of anticaries the rapies targeted according to risk assessment (caries management by risk assessment). CariesRes; (46: 118-29).

Featherstone, J. D., Crystal, Y. O., Alston, P., Chaffee, B. W., Doméjean, S., Rechmann, P., ... & Ramos-Gomez, F. (2021). Evidence-based caries management for all ages—practical guidelines, *Frontiers in Oral Health* (2, 657518).

Fisher J, Glick M (with Fernandes C.P., Jin L.J., Meyer G.B., Yucel T, Clarkson J., Jones D., Meyer D., € and Pitts N.). (2012) A new model for caries classification and management: The FDI World Dental Federation Caries Matrix. *JADA* (143: 546–51).

Fisher J, Glick M. A new model for caries classification and management, The FDI World Dental Federation Caries. *JADA* 2012(143(6):546-51).

Gao, X., Di Wu, I., Lo, E. C. M., Chu, C. H., Hsu, C. Y. S. & Wong, M. C. M. (2013). Validity of caries risk assessment programmes in preschool children, *Journal of Dentistry*, (41(9), 787-795).

Gugnani N, Pandit IK, Srivastava N, Gupta M, Sharma M. (2011) International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): A New Concept. *Int J Clin Pediatr Dent* (4: 93-100).

ICDAS Foundation (2012). website <http://www.icdas.org/home> (accessed June 15th 2012)

International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) Coordinating Committee. Rationale and Evidence for the International Caries Detection and Assessment System (ICDAS II). Scotland: Dental Health Services Research Unit 2005 <http://www.icdas.org>.

Ismail AI, Pitts N, Tellez M. (2015) The International Caries Classification and Management System (ICCMS™) An Example of a Caries Management Pathway. *BMC Oral Health*; (15: 1-13).

Ismail AI, Sohn W, Tellez M, Amaya A, Sen A, Hasson H, et al. (2007) The International Caries Detection and Assessment System (ICDAS): An integrated system for measuring dental caries. *Community Dent Oral Epidemiol*; (35: 170–8).

Ismail AI, Tellez M, Pitts NB, Ekstrand KR, Ricketts D, Longbottom C, et al. (2013) Caries management pathways preserve dental tissues and promote oral health. *Community Dent Oral Epidemiol*.(41: 12-40).

Lasfargues JJ, Kaleka R, Louis JJ. (2000). New Concepts of Minimally Invasive Preparations: a SI/STA Concept. In: Roulet JF, Degrange M, eds. *Adhesion: The Silents Revolution*. London: Quintessence (p.107-52).

Leverett, D. H., Featherstone, J. D. B., Proskin, H. M., Adair, S. M., Eisenberg, A. D., Mundorff-Shrestha, S. A., ... & Billings, R. J. (1993). Caries risk assessment by a cross-sectional discrimination model, *Journal of Dental Research*, (72 (2), 529-537).

Leverett, D. H., Proskin, H. M., Featherstone, J. D. B., Adair, S. M., Eisenberg, A. D., Mundorff-Shrestha, S. A., ... & Billings, R. J. (1993). Caries risk assessment in a longitudinal discrimination study, *Journal of Dental Research*, (72 (2), 538-543).

Lin, H. K., Fang, C. E., Huang, M. S., Cheng, H. C., Huang, T. W., Chang, H.T. & Tam, K. W. (2016), Effect of maternal use of chewing gums containing xylitol on transmission of mutans streptococci in children: a meta-analysis of randomized controlled trials, *International Journal of Paediatric Dentistry* (26 (1), 35-44).

Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. (2003). Construct and predictive validity of clinical caries diagnostic criteria assessing lesion activity. *J Dent Res*; (82: 117-22).

Nyvad B, Machiulskiene V, Baelum V. (1999) Reliability of a new caries diagnostic system differentiating between active and inactive caries lesions. *Caries Res* (33 :252-60).

Oral Health Assessment and Review – Full Guidance (2012). Scottish Dental Clinical Effectiveness Programme. Pitts NB (Guidance Development Group Chair) and the SDCEP Guidance Development Group – 2012 <http://www.sdcep.org.uk/>

Pitts NB, Ekstrand KB (2013). International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS)-methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol*; (41:e41-e52).

Pitts NB, Ekstrand KR.(2013). International Caries Detection and Assessment System (ICDAS) and its International Caries Classification and Management System (ICCMS) -methods for staging of the caries process and enabling dentists to manage caries. *Community Dent Oral Epidemiol* ;( 41: 41-52).

Pitts NB, Ismail AI, Martignon S, Ekstrand K, Douglas GVA, Longbottom C. (2013). ICCMSTM Guide for Practitioners and Educators. On behalf of the Participating Authors of the International Caries Classification and Management System (ICCM-STM) Implementation Workshop (June 2013).

Pitts NB, Richards D. (2009). International Caries Detection and Assessment System Committee. Personalized treatment planning. *Monogr Oral Sci*(21:128–43).

Pitts NB. (2009). International Caries Detection and Assessment System Committee. Introduction – How the detection, assessment, diagnosis and monitoring of caries integrate with personalized caries management. *Monogr Oral Sci*;(21:1–14.)

Shivakumar KM, Prasad S, Chandu GN. (2009). International Caries Detection and Assessment System: A new paradigm in detection of dental caries. *J Conserv Dent*;( 12: 10-6).

Wong, M. C. M., Clarkson, J., Glenny, A. M., Lo, E. C. M., Marinho, V. C.C., Tsang, B. W. K., ... & Worthington, H. V.(2011). Cochrane reviews on the benefits/risks of fluoride toothpastes, *Journal of Dental Research*, (90 (5), 573-579).

Wright, J. T., Hanson, N., Ristic, H., Whall, C. W., Estrich, C. G. & Zentz, R. R., 2014, Fluoride toothpaste efficacy and safety in children younger than 6 years: a systematic review, *The Journal of the American Dental Association*, (145 (2), 182-189).

Zhan, L.(2018). Rebalancing the caries microbiome dysbiosis: targeted treatment and sugar alcohols, *Advances in Dental Research*,( 29 (1), 110-116).

