

Çocuklarda Ağız Sağlığı:

Halitozis, Oral Patolojiler ve Rubber Dam Kullanımı

Editör
ÖZLEM MARTI AKGÜN

BİDGE Yayınları

Çocuklarda Ağız Sağlığı: Halitozis, Oral Patolojiler ve Rubber Dam Kullanımı

Editör: Doç. Dr. Özlem Martı AKGÜN

ISBN: 978-625-6707-03-0

1. Baskı

Sayfa Düzeni: Gözde YÜCEL

Yayınlama Tarihi: 25.12.2023

BİDGE Yayınları

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

Sertifika No: 71374

Yayın hakları © BİDGE Yayınları

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

Krc Bilişim Ticaret ve Organizasyon Ltd. Şti.

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



ÖNSÖZ

Değerli okuyucular,

Bu kitap, çocuk diş hekimliği alanındaki bilgi ve deneyimlerimizi bir araya getirerek, küçük hastalarımıza daha etkili bir şekilde hizmet etme amacını taşıyan bir kaynaktır. Çocuk diş hekimliği, sadece diş tedavilerini içermeyen, aynı zamanda küçük gülücüklerin büyük öykülerini şekillendiren bir süreçtir. Her bir çocuğun diş hekimi deneyimi, onların yaşam boyu sürecek olan diş sağlığı alışkanlıklarını etkileyebilir ve bu noktada mesleğimize düşen sorumluluğun büyük olduğunu bilmekteyiz.

Bu kitap, çocuk diş hekimliği pratiğindeki güncel gelişmeleri ve en iyi uygulama yöntemlerini paylaşmayı amaçlamaktadır. Meslektaşlarımızın karşılaştığı zorluklar, başarı hikayeleri ve günlük pratikte işimize yardımcı olacak ipuçları ile dolu bir rehber sunarak, daha sağlıklı ve mutlu bir gelecek için çocuklarımıza nasıl daha iyi hizmet edebileceğimizi keşfetmemize yardımcı olmayı hedefliyoruz.

Umarım bu kitap, çocuk diş hekimliği pratiğimizdeki bilgi birikimimizi artırmamıza, mesleğimizin geleceğini şekillendirmemize ve en önemlisi, küçük hastalarımızın sağlıklı gülüşlerini korumamıza katkıda bulunur.

Saygılarımla, Saygılarımla,

Editör

Doç. Dr. Özlem Martı AKGÜN

Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Diş Hekimliği Fakültesi

İÇİNDEKİLER

ÖNSÖZ	3
İÇİNDEKİLER	4
Çocuklarda Halitozis.....	6
Burçin AVCI	6
Arife KAPTAN	6
Yenidoğanlarda Oral Patolojiler	27
Esra HATO.....	27
4. Ve 5. Sınıf Diş Hekimliği Öğrencilerinin Rubber Dam Ve Kullanımı Hakkındaki Bakış Açılarının Değerlendirilmesi.....	53
Esra HATO	53
Merve ERKMEN ALMAZ ²	53
Volkan ARIKAN ³	53
Merve SİMSER YILDIRIM ⁴	53

Çocuklarda Kullanılan Koruyucu ve Durdurucu Fonksiyonel Apareyler.....	74
Ceren KAPLAN DİNÇ	74
Özlem Martı AKGÜN	74
Erken Daimi Dişlenme Döneminde Vital Pulpa Tedavileri.....	117
Esra KIZILCI	117
Özlem AŞKAROĞLU EREN	117
Anterior Süt Dişi Restorasyonları	140
Tuğçe ASLAN.....	140
Deniz Sıla ÖZDEMİR ÇELİK	140
Mine Rejenerasyonu Gelecek mi Kurgu mu?	184
Feyza ŞAŞ	184
ELİAÇIK KIZILTAN	184
Bahar Başak.....	184
Bacterial Endocarditis in Paediatric Dentistry	218
Ezgi EROĞLU ÇAKMAKOĞLU.....	218

BÖLÜM I

Çocuklarda Halitozis

Burçin AVCI¹
Arife KAPTAN²

Giriş

Halitozis, Latince nefes anlamına gelen “halitus” kelimesinden gelir ve Yunanca osis son eki bir durumu veya patolojik süreci ifade etmektedir (Attia & Marshall, 1982). Halitozis, *oral malodor* veya *fetor oris* olarak da adlandırılabilir. Bu yaygın bozukluk, ağızdan yayılan ve başkalarına nahoş veya rahatsız edici gelen, ağız içi veya ağız dışı kökenli hoş olmayan nefesi açıklamak için kullanılmaktadır (Cortelli, Barbosa, & Westphal, 2008; Dinç & ark., 2016). Dental konsültasyonların üçüncü en yaygın nedeni olarak kabul edilmektedir (Ren & ark., 2016). Farklı yaş grupları arasındaki yaygın prevalansı, erişkinlerle karşılaştırıldığında sınırlı literatür

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Van Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği AD., Van, Türkiye, burcinavci@yyu.edu.tr

² Prof. Dr., Sivas Cumhuriyet Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği AD. Sivas, Türkiye, arife_sozen@yahoo.com

dokümantasyonu nedeniyle, bu antitenin, özellikle de pediatrik popülasyonun ayrıntılı olarak bilinmesini gerektirmektedir.

Kanıtlar, çocuklarda ağız kokusunun yetişkinlerde görüldüğü gibi öncelikle oral faktörlerle ilişkili olduğunu göstermektedir. Çocuklarda sıklıkla karşılaşılan oral mikrobiyolojik faktörlerin, kötü ağız hijyeninin ve postnazal akıntı, *Helicobacter pylori* enfeksiyonu, parazit enfeksiyonu, sinüzit, bademcik iltihabı, alerji, ağız kuruluğu ve ağızdan nefes alma alışkanlığı gibi burunla ilişkili faktörlerin yaygınlığı ağız kokusundan sorumlu olduğu düşünülen etiyolojik faktörlerin başında gelmektedir (Sayedi, Modaresi, & Saneian, 2015). Küçük çocuklarda oral halitozisin tanımlanması, ebeveynler veya bakıcılar tarafından dikkat edilmediği ve tanınmadığı sürece sınırlı olabilir. Ayrıca, ağız kokusunun çocuğun gelişim çağında çok önemli olan yaşamın sosyal ve kişisel yönleri, kendine güveni, benlik saygısı ve kişilik oluşumu üzerindeki etkisi bozulabilir (Aliyu & Lawal, 2018). Bu nedenle, çocuklarda bu varlığın tanımlanması ve yönetimi çok önemlidir, burada değerlendirilmedikçe gönüllü değerlendirme şüpheli olabilir. Bu nedenle, bu kapsamlı inceleme, pediatrik popülasyona yönelik epidemiyolojisini, etyopatogenezi, tanısal yardımcılarını ve yönetim seçeneklerini özümsemeyi amaçlamaktadır.

Halitozis Sınıflandırması

Uluslararası Nefes Kokusu Araştırma Derneği'ne göre ağız kokusu üç ana kategoriye ayrılır: Tedavi ihtiyaçlarına göre gerçek ağız kokusu, psödoağız kokusu ve ağız kokusu korkusu(halitofobi) (Murata & ark., 2002). Gerçek ağız kokusu, nefesteki kötü kokunun objektif olarak ve sosyal olarak kabul edilebilir seviyelerin ötesinde bir yoğunlukla doğrulanabildiği durumdur. Ayrıca, kolayca belirgin bir hastalığı olmayan fizyolojik ağız kokusu ve oral veya ağız dışı kaynaklı enfektif bir sürecin sonucu olan patolojik ağız kokusu olarak alt gruplara ayrılır. Psödoağız kokusu, belirgin kötü kokunun algılanmamasına rağmen hastanın varlığında ısrar ettiği bir durumdur. Son olarak halitofobi, gerçek veya psödoağız kokusu başarılı bir şekilde tedavi edildikten sonra bile bir hastanın kötü

kokunun var olduğuna dair inancıdır (Murata & ark., 2002). Görünüşte yaygın bir fenomen olan bu durum, içsel (intraoral ve ekstraoral) ve dışsal etiyolojik faktörler tarafından yönetilmektedir (Tangerman & Winkel, 2007; Yaegaki & Coil, 2000); ağız kokusu vakalarının yaklaşık %90'ını oral nedenler oluştururken (Allaker & ark., 2008; Porter & Scully, 2006; Van den Broek, Feenstra, & de Baat, 2007), bildirilen vakaların %10'unu ekstraoral nedenler oluşturur, bu da bazen altta yatan sistemik patolojilerin de bir yansıması olabilir (Bollen & Beikler, 2012; Madhushankari & ark., 2015; Porter & Scully, 2006). Halitosis aynı zamanda primer ağız kokusu olarak sınıflandırılır, burada akciğerler tarafından dışarı verilen solunumun nedensel faktör olduğu kabul edilir ve sekonder olarak etiyolojinin oral veya üst solunum yolları olduğu kabul edilir (Motta & ark., 2011).

Halitosisin Patofizyolojisi

Ağız kokusu, başta kükürt bileşikler (VSC'ler), aromatik, nitrojen içeren bileşikler, alkoller, ketonlar ve diğerleri olmak üzere uçucu bileşiklerin üretiminden kaynaklanır. Bu bileşikler, patolojik veya patolojik olmayan süreç nedeniyle ve intraoral veya ekstraoral kaynaklı salınır (Aylıkçı & Çolak, 2013). Tüm süreç organik maddeleri parçalayan ve kokulu bileşikler üreten oral anaerobik mikroorganizmaların dil sırtında, tükürükte veya periodontal ceplerde bulunabilen epitel hücrelerinin, tükürük veya serum proteinlerinin ve gıda artıklarının bileşenlerinin geniş bir yelpazenin etkisiyle parçalanmasıyla başlar (Bollen & Beikler, 2012; McNab, 2008).

Ağız boşluğunda VSC üretebilen yüzlerce bakteri tanımlanmıştır; bununla birlikte, literatürde ağız kokusuna neden olan bakterilerle ilgili olarak geniş bir çeşitlilik bulunmaktadır ve bu bakteri türleri arasında, özellikle gram negatif anaeroblar ve proteolitik zorunlu anaeroblar arasında karmaşık etkileşimler olduğunu düşündürmektedir (Cortelli & ark., 2008; McNab, 2008; Van den Broek & ark., 2007). VSC'ler, özellikle hidrojen sülfid (H_2S), metil merkaptan (CH_3SH) ve dimetil sülfid (CH_3SCH_3), ağız

kokusu ile ilişkili ana bileşenler olarak kabul edilir (Bollen & Beikler, 2012; Porter & Scully, 2006; Van den Broek & ark., 2007). Hem H₂S hem de CH₃SH'nin ağız kokusuna ana katkıda bulunanlar olduğu düşünülürken, CH₃SCH₃'ün esas olarak ağız dışı ve kan yoluyla bulaşan ağız kokusuna katkıda bulunduğu, ancak ağız kokusuna da katkıda bulunabileceği bildirilmiştir (Aylıkçı & Çolak, 2013; Tangerman & Winkel, 2007; Van den Broek & ark., 2007).

Çocuklarda Halitozis Prevalansı

Pediyatrik popülasyonda halitozis prevalansı dünya çapında %5 ila %76,35 arasında değişen oranlarda gözlenmiştir (Aliyu & Lawal, 2018) ve bu durum örneklem büyüklüğü, tanı yöntemleri ve dikkate alınan yaş grupları gibi faktörlerdeki farklılıklara bağlanmıştır (Kanehira & ark., 2004; Patil & ark., 2014; Villa & ark., 2014; Yoshida & ark., 2001). İtalya'da Villa ve ark.'ları (Villa & ark., 2014), 6 ila 16 yaş arası 101 çocukta ağız kokusu prevalansının %37,6 olduğunu bildirmiştir. Patil ve ark.'ları ise (Patil & ark., 2014), 7 ila 15 yaşları arasındaki 900 Hintli çocuk üzerinde bir araştırma yürütmüşler ve yaş, ağız hijyeni durumu ve ağızdan nefes alma arasında anlamlı bir ilişki ile %40,9 oranında ağız kokusu prevalansı bulmuşlardır. Kanehira ve ark.'ları (Kanehira & ark., 2004), 119 Japon çocuğun %8'inde ağız kokusu olan ağız solunumunun katkıda bulunan önemli bir faktör olduğunu bildirirken; aksine, Ueno ve ark.(Ueno & ark., 2018), 6 ila 15 yaş arası 768 Japon çocukta %44,9 oranında ağız kokusu olduğunu bildirmiştir, burada dil kaplamasının önemli bir skoru ağız kokusuna katkıda bulunan bir faktör olarak kabul edilmiştir. Nalçacı ve ark.'ları (Nalçacı & ark., 2008), Türkiye yaptıkları çalışmada 7 ila 11 yaş arası 628 çocukta %14,5 oranında ağız kokusu prevalansı bildirmişlerdir, bu durum diş çürüğünün ciddiyeti ile önemli ölçüde ilişkilidir. Bu nedenle, coğrafyalar arasında ağız kokusuna katkıda bulunan veya ilişkili faktörler farklılık gösterse de pediyatrik popülasyonda baskın prevalansı yadsınamazdı.

Ağız kokusuyla ilgili araştırmaların çoğu yetişkinlerle yapılmıştır ve gençlerle, özellikle okul çağındaki çocuklarla yapılan

alışmalar kısıtlıdır. Çocuklarda ağız kokusu prevalansı değişkendir, yaygınlığının %17 (de Matos & ark., 2017) ile %55 (Mejorada-Cabrera & ark., 2020) arasında değiştiği bildirmektedir. İtalya'da Halimeter'i (Interscan Corporation) kullanan bir araştırma, 6-16 yaşları arasındaki 101 çocuğun %37.6'sında ağız kokusu olduğunu bildirmiştir (Villa & ark., 2014). Patil ve ark. (Patil & ark., 2014) tarafından yapılan 7 -15 yaşları arasındaki 900 Hintli ocukta organoleptik değerlendirme yöntemi kullanılan bir araştırmada %40.9 prevalans bildirmiştir, çalışmada ağız kokusu ile yaş, ağız hijyen durumu ve ağız solunumu arasında anlamlı bir ilişki olduğu bulunmuştur. Ueno ve ark. (Ueno & ark., 2018), 6-15 yaşları arasındaki 768 Japon ocukta %44.9 ağız kokusu prevalansı bildirmiştir, çalışmada dil kaplama puanı ağız kokusuna katkıda bulunan önemli bir faktör olarak ifade edilmiştir. Ülkemizde yapılan çocukların dişlenme dönemlerine göre gruplandırıldığı bir çalışmada halitozis oranları; süt dişlenme döneminde %7.4, karma dişlenme döneminde %9.1, daimi dişlenme döneminde %6.5 şeklinde bulunmuştur (Kekesmen, Kirzioglu, & Erdogan, 2013).

Çocuklarda Halitozisin Etiyolojisi

Çocuklarda halitozisin yetişkinlerde görüldüğü gibi öncelikle oral faktörlerle ilişkili olduğunu grlmektedir. Çocuklarda yaygın görülen kötü ağız hijyeni, postnazal akıntı, *Helicobacter pylori* enfeksiyonu, parazit enfeksiyonu, sinüzit, bademcik iltihabı, alerjiler, ağız kuruluğu ve ağızdan nefes alma alışkanlığı gibi faktörler ağız kokusundan sorumlu olduğu düşünülen etiyolojik faktörlerin başında gelmektedir (Sayedi & ark., 2015).

Halitozis ile ilişkili oral mikrobiyota ve metabolik rnleri USB'leri içerdiğinden, ağırlıklı olarak Gram negatif anaerobik bakterilerden oluşur (Dal Rio, Nicola, & Teixeira, 2007). Periodontojenik bakteriler ağız kokusu kaynakları olabilirler. Bu aynı zamanda bazı çocuklarda ağız kokusu ve periodontal patoloji arasındaki belirgin ilişkiyi de açıklar (Silva, Silva, & Rodrigues, 2022). Tükürük, bakteriler tarafından kullanılan bir protein substratı sağlar ve ayrıca bakteriler için bir oksijen

kaynağı görevi görür (Motta & ark., 2011). Sabah ağız kokusu, gece boyunca azalan tükürük akışının bir sonucu olabilir, tükürük akışının azalması beta-galaktosidaz aktivitesinin daha yüksek olmasına yol açar ve böylece ağız kokusuna neden olur (Petrini & ark., 2014).

Literatürde, pediatrik popülasyonda (%50-56) ağız solunumu alışkanlığının yaygınlığı belgelenmiş ve ağız solunumu ile ağız kokusu arasındaki ilişki analiz edilmiştir. Ağız solunumu, tükürük akış paternlerinde değişikliklere ve ağız mukozasında kuruluğa neden olarak ağız kokusuna katkıda bulunur (Yamaguchi & ark., 2015). Ayrıca diş çürüğü, periodontal hastalık gibi durumların ağız solunumu ile pozitif bir ilişkisi olabilir; kronik alerjiler, burun ve boğaz enfeksiyonları da ağız solunumu ile ilişkilendirilebilir ve bunların tümü kendi yollarıyla ağız kokusuna doğrudan veya dolaylı olarak katkıda bulunabilir (Bawazir, 2021). Motta ve ark. (Motta & ark., 2011) ve Alqutami ve ark. (Alqutami & ark., 2019) tarafından yapılan araştırmalarda ağız solunumu yapanlarda ağız kokusunda önemli bir artış olduğu bildirilmiştir.

Kötü ağız hijyeni, periodontal hastalıklar (Kara, Tezel, & Orbak, 2006; Michelle & ark., 2003), dil kaplaması (İleri Keçeli & ark., 2015; Ueno & ark., 2018), diş çürüğü ve kötü yapılmış proksimal restorasyonlar (AlMadhi, Sulimany, & Alzoman, 2021) gibi diğer önemli faktörler, pediatrik popülasyonda ağız kokusu gelişiminde bir risk faktörü oluşturur. Ağız kokusu olan çocuklarda ortalama dil kaplama yüzdesi, ağız kokusu olmayan çocuklara göre daha yüksektir (Guedes & ark., 2019). Fissürlü dil, fissürler içinde bakteri ve gıda yerleşimi açısından yüksek bir risk olarak ortaya çıkarır ve bu nedenle dil kaplaması görülme ihtimalini güçlendirir (Ziaei & ark., 2019). Ueno ve ark.'ları (Ueno & ark., 2018), yaptıkları çalışmada 2 veya 3 puan dil kaplama kalınlığına sahip çocukların, 0 ve 1 puan dil kaplama kalınlığına sahip çocuklara göre 3,28 kat daha fazla ağız kokusuna sahip olduklarını belirtmişlerdir ki bu önemli bir risk faktörü olarak kabul edilebilir.

Çalışmalar, ortodontik apareyler ile ağız kokusu arasında pozitif bir ilişki olduğunu bildirmiştir (Babacan & ark., 2011; Costacurta &

ark., 2019). Önceki sonuçlarla çelişen Keriş ve ark. (Yıldız Keriş, Atabek, & Güngör, 2016), sabit ve hareketli yer tutucuların ağız kokusu ile negatif bir ilişkisi olduğunu bildirmiştir. Dinç ve ark. (Dinç & ark., 2016) tarafından yapılan çalışmada adenoid hipertrofisi tanısı konan 5-15 yaş arası 40 çocukta ağız kokusu varlığı ve adenoidektominin bunu azaltıp azaltmadığı araştırılmıştır. Aralarında önemli bir ilişki olduğu ve tedavinin ağız kokusunda bir iyileşme sağladığı sonuçları rapor edilmiştir. Ayrıca ağız kokusu için başka bir oral patolojik etiyolojisi olmayan çocuklarda adenoid hipertrofisinin değerlendirilmesi gerektiği öne sürülmüştür (Dinç et al., 2016). Literatüre göre bademcik iltihabı ve adenotonsiller hipertrofi ağız kokusundan sorumlu en yaygın boğaz hastalıklarıdır (Silva & ark., 2022).

Helicobacter pylori enfeksiyonu, gastrointestinal patoloji ve gastroözefageal reflü ile ağız kokusu ve arasında bir bağlantı vardır. Literatüre göre , yemek borusu normalde kapalı olduğundan, gastrointestinal rahatsızlıkların neden olduğu ağız kokusu son derece nadir kabul edilmektedir. Bununla birlikte, ağız kokusu genellikle *Helicobacter pylori* (gastrik mukozadaki enflamatuvar ve ülseratif değişikliklerden sorumlu ana patojenik faktör) enfeksiyonu ile ilişkilidir. Bu nedenle gastrointestinal etiyoloji, diğer etiyolojiler ekarte edildikten sonra araştırılmalıdır (Kinberg & ark., 2010).

Bazı parazit ve larvaları (*Ascaris lymbricoides*, *Trichuris trichura*) akciğerlerden geçerler ve enfeksiyona yol açarlar. Parazitler bağırsaktaki gaz miktarını artırır. ABD’de yapılan bir çalışmada halitozisli çocuklarda paraziter enfestasyon oranı %19 olarak bulunmuştur (Coşkun, 2016). Bir başka çalışmada ise parazitozlu 28 çocuğun %64’ünde mabendazol tedavisi ile halitozis kaybolmuştur (Rocha & ark., 2003).

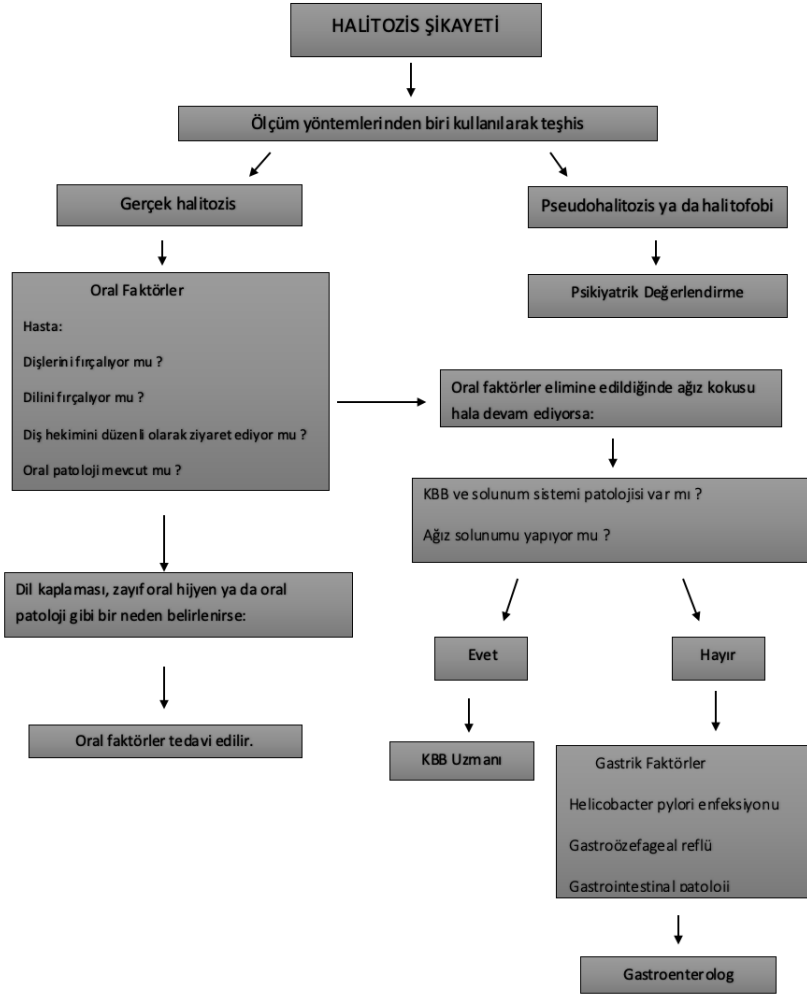
Çocuklarda Halitozis Teşhisi

Halitozis değerlendirme yöntemleri varlığını tespit etmeye, ağız kokusu tipini, şiddetini sınıflandırmaya ve dolayısıyla buna göre izlenecek tedavi protokolünü belirlemeye yardımcı oldukları için çok önemlidir (Aylıkçı & Çolak, 2013). Çocuklarda halitozisin etiyolojik tanısını koyma konusunda uygulayıcılara yol gösterebilecek ve her durumda ne yapılması gerektiği konusunda rehberlik sağlayabilecek bir karar ağacı yer almaktadır (Şekil 1). Bu teşhis yardımcıları basitten karmaşığa, subjektiften objektife ve basitten karmaşık ekipmanlara kadar çeşitlilik gösterir (Aliyu & Lawal, 2018; McNab, 2008; Porter & Scully, 2006). Organoleptik ölçüm, sülfür monitörizasyonu, gaz kromatografisi, BANA testi, kimyasal sensörler gibi yaygın teşhis yardımcıları ve β -galaktosidaz aktivitesinin ölçülmesi, tükürük inkübasyon testi, amonyak izleme, ninhidrin yöntemi gibi çok yaygın olmayan yöntemler ağız kokusu varlığını tespit etmede, psödohalitozis ve halitofobiyi ayırt etmede, ağız kokusu şiddetini değerlendirmede kullanılmaktadır (Aylıkçı & Çolak, 2013). Pediatrik popülasyonda yapılan çalışmalarda ağız kokusunun değerlendirmesinde organoleptik ölçüm, sülfür monitörizasyonu ve gaz kromatografisinin rutin olarak kullanıldığı bildirilmiştir (AlMadhi, Sulimany, & Alzoman, 2021; İleri Keçeli & ark., 2015; Kanehira & ark., 2004; Michelle & ark., 2003; Patil & ark., 2014; Ueno & ark., 2018).

Villa ve ark.(Villa & ark., 2014), tarafından yapılan çalışmada 101 çocukta ağız kokusu portatif sülfid monitörü ve Halimeter® ile değerlendirilmiştir. Guedes ve ark. (Guedes & ark., 2019), tarafından yapılan 150 çocuğun dahil edildiği kesitsel çalışmada ağız kokusu organoleptik test ile değerlendirilmiştir. Dinç ve ark.(Dinç & ark., 2016), tarafından yapılan çalışmada adenoid vejetasyonu olan 40 çocukta portatif gaz kromatografisi OralChroma; kullanılarak ağız kokusu değerlendirilmiştir. Keçeli ve ark. (İleri Keçeli & ark., 2015), tarafından yapılan çalışmada hem organoleptik hem de sülfid izleme kullanılarak 151 çocukta ağız kokusu teşhis edilmiştir. Motta ve ark. (Motta & ark., 2011), tarafından yapılan çalışmada ağız kokusunu değerlendirmek için 55 çocukta Breath Alert™

kullanılmıştır. Ueno ve ark. (Ueno & ark., 2018), tarafından yapılan çalışmada 768 çocukta ağız kokusu tespiti için organoleptik değerlendirme kullanılmıştır.

Bazı çalışmalar, pediatrik popülasyonda ağız kokusu testleri arasındaki farkları ve bunların anlamlı ilişkisini değerlendirmiştir. Petrini ve ark. (Petrini & ark., 2014), tarafından yapılan bir çalışmada 50 çocuk, organoleptik test ve tükürük β -galaktosidaz miktarının ölçülmesi kullanılarak ağız kokusu açısından değerlendirilmiş ve burada tükürük β -galaktosidaz seviyesinin diğer klinik olarak değerlendirilen parametrelerle birlikte organoleptik skorlarla önemli ölçüde örtüştüğü bildirilmiştir. Lin ve ark., organoleptik testi ve Halimeter®'i 30 çocuk üzerinde karşılaştırmış ve sonuçların tutarsız olduğunu bildirmiştir. Yazarlar, bu sonuçların pediatrik popülasyonda ağız kokusu için başka faktörlerin dahil olduğunu düşündürebileceği sonucuna varmışlardır (Michelle & ark., 2003).



Şekil 1. *Pediyatrik diş hekimliğinde halitozisin etiyolojik faktörlerini teşhis etmek için kullanılan diyagram (Silva & ark., 2022)*

Çocuklarda Halitozisin Tedavisi

Ağız kokusu varlığının, tipinin ve ciddiyetinin tanımlanması etkili bir tedavi protokolüne olanak tanır. Ağız boşluğunda mikroorganizmaların varlığı ve ağız kokusu etiyolojisindeki rolleri

iyi belgelenmiştir. Ayrıca, mikroorganizmaların rolünün yadsınamaz olduğu kötü ağız hijyeni, dil kaplaması, diş çürüğü, diş eti iltihabı, periodontitis ve periodontal apse ağız kokusuna katkıda bulunabilir. Bu nedenle, böyle bir senaryoda tedavide birincil amaç, rutin diş fırçalama, diş ipi kullanma, dil temizleme ve ağız çalkalama gibi iyi bir ağız hijyen rejimi uygulayarak mikrobiyal biyofilm yükünü mekanik olarak azaltmak olacaktır (Van den Broek & ark., 2007; Yılmaz & ark., 2012). Yemek yedikten sonra ağızda çalkalama alışkanlığının küçük yaşta çocuklara düzenli bir uygulama olarak kazandırılması, besin birikimini, mikrobiyal yükü ve hatta soğan, sarımsak gibi diyet gıdaların neden olduğu ağız kokusunu azaltacağı için tavsiye edilir. Yukarıda izlenen temel protokol pediatrik popülasyonda ağız kokusunu büyük ölçüde azaltmada çoğunlukla başarılıdır (Bawazir, 2021).

Ağız kokusu için altta yatan belirgin patolojinin ele alınması bir sonraki adımı izler. Diş taşı temizliği, çürümüş dişlerin restorasyonu ve oral muayene bulgularına göre periodontal ve farmakolojik tedaviyi içeren cerrahi olmayan periodontal tedavi, uygulayıcılar tarafından önerilmektedir. Bu aynı zamanda ağız kokusundan sorumlu oral mikrobiyal yükün azaltılmasına da yardımcı olacaktır. Ağız solunumu olan çocuklarda, adenoid hipertrofisi gibi olası etiyolojik faktörlerin tanımlanması, ilgili ağız kokusunun ele alınmasına yardımcı olacaktır (Dinç & ark., 2016).

Bazı yazarlar, çocuklar dillerini temizlerse dil yüzeyinde bulunan bakterilerin yok edildiğini ve bunun da uçucu bileşikler ve nihayetinde ağız kokusunu azalttığını düşünmektedir. Ayrıca , sadece diş fırçalamaya (%30) kıyasla dil fırçalamanın (%70) USB'leri gidermede daha etkili olduğu düşünüldüğünden, dil hijyeninin bir fırça veya kazıyıcı ile uygulanması önerilmektedir (Nalçacı & ark., 2008; Ueno & ark., 2018). Ancak bazı yazarlar, ağız kokusu tedavisinde dil hijyeninin ek bir faydasının olmadığını belirtmektedir (İleri Keçeli & ark., 2015).

Listelenen bileşenlerden biri olarak klorheksidin içeren gargara kullanımı, ağız kokusunu azaltmada yardımcı olabilir (Jamali &

ark., 2016). Nane gargarası, hiçbir yan etkisi olmayan güvenli bir formülasyona sahip olduğu için ağız kokusunu azaltmada da etkilidir. Bu nedenle ağız kokusu tedavisine entegre edilebilecek iyi bir seçenektir (Haghighi & Abbasi, 2013). Klorheksidinli gargara kullanımından sonra probiyotik tedavisi, ağız mikrobiyotasında değişikliğe neden olarak ağız kokusunu azaltmak için etkili bir yöntem olabilir. Probiyotikler, bağırsak mikrobiyal dengesini iyileştirerek konakçıya sağlık yararı sağlayan canlı mikrobiyal gıda takviyelerini içerir; bu nedenle, ağız kokusunu azaltmak için faydalı olduklarına inanılmaktadır (Jamali & ark., 2016). Oral olarak uygulanan metronidazol spesifik olmayan bir antimikrobiyal ajan olarak çocuklarda ağız kokusu tedavisinde etkilidir. Ağız kokusu olan bireylerin yaşam kalitesinin artması ve tatmin olması üzerinde önemli bir etkiye sahiptir. Çocuklarda genellikle uygulanan doz 1 hafta boyunca günde 5 mg/kg'dır (Sayedi & ark., 2015). Dil sırtına yapılan fotometrik tedavi de H₂S konsantrasyonunu azaltarak ağız kokusunu azaltma açısından anında sonuç vaat etmektedir. Bu tedavi, dil kazıyıcı kullanımına bir alternatiftir ve dil sırtındaki bakteri yükünü azaltmanın etkili bir yolu olduğu için tat alma tomurcuklarına zarar vermez (Costa da Mota & ark., 2016). Bu tür protokoller tipik olarak fiziksel veya kimyasal tedavinin günlük olarak uygulanmasını gerektirir ve kötü kokuya neden olan bakteriler tedavi sona erdiğinde hızla tekrar oluştuğundan yalnızca kısa vadeli bir fayda sağlarlar (Burton & ark., 2006).

Ağız kokusu için altta yatan belirgin patolojinin ele alınması izlenecek bir sonraki adımdır. Diş taşı temizliği, çürümüş dişlerin restorasyonu ve oral muayene bulgularına göre periodontal ve farmakolojik tedaviyi içeren cerrahi olmayan periodontal tedavi, uygulayıcılar tarafından önerilmektedir. Bu aynı zamanda ağız kokusundan sorumlu oral mikrobiyal yükün azaltılmasına da yardımcı olacaktır. Ağız solunumu olan çocuklarda, adenoid hipertrofisi gibi olası etiyolojik faktörlerin tanımlanması, ilgili ağız kokusunun ele alınmasına yardımcı olacaktır (Dinç & ark., 2016). Ağız kokusu bademciklerden kaynaklanıyorsa 10 gün metronidazol ile tedaviye başlanabilir ve bu tedavi bittikten sonra ağız kokusu

tekrar ortaya çıkarsa tonsillektomi endike olabilir (Al-Abbasi, 2009). Kalitatif ve kantitatif olarak pozitif *Helicobacter pylori* antijen testi sonucu ağız kokusu teşhisi konulan çocuklarda eradikasyon sağlanabilir (Yılmaz & ark., 2012). Bu eradikasyon için kullanılan antibiyotik tedavisi oral floranın kompozisyonunu değiştirir (Kinberg & ark., 2010).

Ağız kokusu için değerlendirilen çocukların çoğunda, baskın oral patolojik nedenlere sahip gerçek ağız kokusu olduğu belgelenmiştir. Amir ve ark. (Al-Abbasi, 2009), 24 çocuğa oral hijyen talimatı verdikten sonra ağız kokusunda azalma olduğunu bildirmiştir. Kara ve ark. (Kara & ark., 2006), tarafından yapılan 150 Türk çocuğun dahil edildiği çalışmada oral hijyen eğitimi ve periodontal tedavinin ağız kokusunu azaltmada başarılı olduğunu bildirmiştir. Keçeli ve ark. (İleri Keçeli & ark., 2015), tarafından yapılan çalışmada 69 çocuğa dil fırçalama ve oral hijyen eğitimi verildikten sonra hem USB düzeylerinde hem de organoleptik skorlarda önemli düşüşler bildirilmiştir. Yılmaz ve ark. (Yılmaz & ark., 2012), tarafından yapılan bir çalışmada, *H. pylori* antijen testi pozitif ve ağız kokusu olan çocukların tedavisinde *H. pylori* eradikasyonunun faydalı olduğu bildirilmiştir. Benzer şekilde, Sayedi ve ark. (Sayedi & ark., 2015), çocuklarda ağız kokusunda metronidazol etkinliğini bildirmişlerdir. Son zamanlarda, AlMadhi ve ark. (AlMadhi & ark. 2021a, 2021b), tarafından yapılan çalışmada 57 çocukta genel anestezi altında tam ağız rehabilitasyonunun ağız kokusu üzerindeki etkisi araştırılmış ve OralChroma™ ile ölçülen numunenin %50'sinden fazlasında USB seviyesinde önemli bir azalma olduğu bildirilmiştir. Son olarak, bakıcılara ve çocuklara oral hijyen danışmanlığı yapmak, ağız kokusu yönetiminde izlenecek tedavi protokolünün temel adımıdır.

Sonuç

Halitozis insanların gündelik hayatını ve psikolojisini olumsuz etkileyen, dünyada da büyük bir prevalans gösteren ciddi bir rahatsızlıktır. Kliniğe halitozis şikayetiyle başvuran tüm hastalar, yaşadıkları stres ve çekingenlik de göz önüne alınarak özenli ve

detaylı bir şekilde incelenmelidirler. Hastanın alışkanlıkları ve ağız kokusunun seyri detaylı şekilde sorgulanmalı, gerektiğinde beslenme alışkanlıkları ve baskılayıcı ajanların kullanımına yönelik tavsiyelerde bulunulmalıdır. Toplumdaki bireyler ve sağlık çalışanları halitozis olgularının büyük bir kısmının ağız içinden (dental dokulardan) kaynaklandığı konusunda bilgilendirilmeli ve bu tip yakınmaları olan bireylerin diş hekimlerine yönlendirilmeleri sağlanmalıdır. Ağız kaynaklı olan sıkıntılar diş hekimleri tarafından tedavi edilmeli etken ortadan kaldırılmalıdır.

Çocuk hastalarda ağız içi ve ağız dışı muayene yapılması, nedensel faktörlerin belirlenmesi ve bireyselleştirilmiş bir tedavi oluşturulması için; multidisipliner bir ekiple çalışılmalı, mümkün olan en kısa sürede doğru bir teşhis yapılmalıdır. Okullarda ağız sağlığı programları gibi önleyici tedbirlerin benimsenmesi, çocuklarda bu durumun ortaya çıkmasının önlenmesinde ve ağız kokusunun kişisel ve sosyal düzeydeki olumsuz etkisinin önlenmesinde etkili olabilir. Bununla birlikte çocuğun bakımını sağlayanlara ve çocuklara düzenli oral hijyen eğitimi verilmesi ve danışmanlık yapılmasının önemi vurgulanmıştır.

Kaynakça

Al-Abbasi, A. M. (2009). Tonsillectomy for the treatment of halitosis. *Nigerian Journal of Medicine*, 18(3). Doi:10.4314/njm.v18i3.51192

Aliyu, I., & Lawal, T. (2018). Perception and awareness of halitosis in children by caregivers seen in our pediatric outpatient department. *SRM Journal of Research in Dental Sciences*, 9(2), 63-63. Doi: 10.4103/srmjrds.srmjrds_81_17

Allaker, R. P., Waite, R. D., Hickling, J., North, M., McNab, R., & Bosma, M. P. (2008). Topographic distribution of bacteria associated with oral malodour on the tongue. *Archives of oral biology*, 53, S8-S12. Doi: 10.1016/S0003-9969(08)70003-7

AlMadhi, N. A., Sulimany, A. M., & Alzoman, H. A. (2021). Halitosis and associated risk factors in children: a cross-sectional study. *The journal of contemporary dental practice*, 22(1), 51-55.

AlMadhi, N. A., Sulimany, A. M., Alzoman, H. A., & Bawazir, O. A. (2021). Halitosis in children undergoing full mouth rehabilitation under general anesthesia. *Children*, 8(2), 149. Doi: 10.3390/children8020149

Alqutami, J., Elger, W., Grafe, N., Hiemisch, A., Kiess, W., & Hirsch, C. (2019). Dental health, halitosis and mouth breathing in 10-to-15 year old children: A potential connection. *European journal of paediatric dentistry*, 20(4), 274-279. Doi: 10.23804/ejpd.2019.20.04.03

Attia, E., & Marshall, K. (1982). Halitosis. *Canadian Medical Association Journal*, 126(11), 1281.

Aylıkçı, B. U., & Çolak, H. (2013). Halitosis: From diagnosis to management. *Journal of natural science, biology, and medicine*, 4(1), 14. Doi: 10.4103/0976-9668.107255

Babacan, H., Sokucu, O., Marakoglu, İ., Ozdemir, H., & Nalcaci, R. (2011). Effect of fixed appliances on oral malodor.

American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics, 139(3), 351-355. Doi: 10.1016/j.ajodo.2009.03.055

Bawazir, O. A. (2021). Risk factors, diagnosis, and management of halitosis in children: a comprehensive review. *J Contemp Dent Pract*, 22(8), 959-963.

Bollen, C. M., & Beikler, T. (2012). Halitosis: the multidisciplinary approach. *International journal of oral science*, 4(2), 55-63. Doi: 10.1038/ijos.2012.39

Burton, J., Chilcott, C., Moore, C., Speiser, G., & Tagg, J. (2006). A preliminary study of the effect of probiotic *Streptococcus salivarius* K12 on oral malodour parameters. *Journal of applied microbiology*, 100(4), 754-764. Doi: 10.1111/j.1365-2672.2006.02837.x

Cortelli, J. R., Barbosa, M. D. S., & Westphal, M. A. (2008). Halitosis: a review of associated factors and therapeutic approach. *Brazilian oral research*, 22, 44-54. Doi: 10.1590/s1806-83242008000500007

Costa da Mota, A. C., França, C. M., Prates, R., Deana, A. M., Costa Santos, L., Lopes Garcia, R., Kalil Bussadori, S. (2016). Effect of photodynamic therapy for the treatment of halitosis in adolescents—a controlled, microbiological, clinical trial. *Journal of biophotonics*, 9(11-12), 1337-1343. Doi: 10.1002/jbio.201600067

Costacurta, M., Petrini, M., Biferi, V., Arcuri, C., Spoto, G., & Docimo, R. (2019). The correlation between different techniques for the evaluation of oral malodour in children with and without orthodontic treatment. *European journal of paediatric dentistry*, 20(3), 233-236. Doi: 10.23804/ejpd.2019.20.03.12

Coşkun, H. (2016). Dünden Bugüne Ağız Kokusu. *Türkiye Klinikleri J Oral Maxillofac Surg-Special Topics*, 2(1), 1-4.

Dal Rio, A. C. C., Nicola, E. M. D., & Teixeira, A. R. F. (2007). Halitosis: an assessment protocol proposal. *Revista*

brasileira de otorrinolaringologia, 73, 835-842. Doi: 10.1016/S1808-8694(15)31180-0.

de Matos, G. C., dos Santos, J. C., Granzotti, R. B. G., da Silva, K., de Moraes Baldrighi, S. E. Z., & César, C. P. H. A. R. (2017). A prevalência de hábitos orais em pré-escolares. *Distúrbios da Comunicação*, 29(1), 68-76. Doi: 10.23925/2176-2724.2017v29i1p68-76

Dinç, M. E., Altundag, A., Dizdar, D., Avincsal, M. O., Sahin, E., Ulusoy, S., & Paltura, C. (2016). An objective assessment of halitosis in children with adenoid vegetation during pre-and post-operative period. *International Journal of Pediatric Otorhinolaryngology*, 88, 47-51. Doi: 10.1016/j.ijporl.2016.06.042

Guedes, C. C., Bussadori, S. K., Weber, R., Motta, L. J., da Mota, A. C. C., & Amancio, O. M. S. (2019). Halitosis: prevalence and association with oral etiological factors in children and adolescents. *Journal of breath research*, 13(2), 026002. Doi: 10.1088/1752-7163/aafc6f

Haghgoo, R., & Abbasi, F. (2013). Evaluation of the use of a peppermint mouth rinse for halitosis by girls studying in Tehran high schools. *Journal of International Society of Preventive & Community Dentistry*, 3(1), 29. Doi: 10.4103/2231-0762.115702

İleri Keçeli, T., Gulmez, D., Dolgun, A., & Tekcicek, M. (2015). The relationship between tongue brushing and halitosis in children: a randomized controlled trial. *Oral diseases*, 21(1), 66-73. Doi: 10.1111/odi.12210

Jamali, Z., Aminabadi, N. A., Samiei, M., Sighari Deljavan, A., Shokravi, M., & Shirazi, S. (2016). Impact of chlorhexidine pretreatment followed by probiotic *Streptococcus salivarius* strain K12 on halitosis in children: a randomised controlled clinical trial. *Oral Health Prev Dent*, 14(4), 305-313. Doi: 10.3290/j.ohpd.a36521

Kanehira, T., Takehara, J., Takahashi, D., Honda, O., & Morita, M. (2004). Prevalence of oral malodor and the relationship

with habitual mouth breathing in children. *Journal of clinical pediatric dentistry*, 28(4), 285-288. Doi: 10.17796/jcpd.28.4.xp213r6534322m58

Kara, C., Tezel, A., & Orbak, R. (2006). Effect of oral hygiene instruction and scaling on oral malodour in a population of Turkish children with gingival inflammation. *International journal of paediatric dentistry*, 16(6), 399-404. Doi: 10.1111/j.1365-263X.2006.00769.x

Kinberg, S., Stein, M., Zion, N., & Shaoul, R. (2010). The gastrointestinal aspects of halitosis. *Canadian Journal of Gastroenterology and Hepatology*, 24, 552-556. Doi: 10.1155/2010/639704

Kucukesmen, C., Kirzioglu, Z., & Erdogan, Y. (2013). Çocuklarda ve adölesanlarda bazı atipik yapıların, oral mukozal lezyonların ve halitozisin değerlendirilmesi. *European Annals of Dental Sciences*, 40(1), 7-12.

Madhushankari, G., Yamunadevi, A., Selvamani, M., Kumar, K. M., & Basandi, P. S. (2015). Halitosis—An overview: Part-I—Classification, etiology, and pathophysiology of halitosis. *Journal of pharmacy & bioallied sciences*, 7(Suppl 2), S339. Doi: 10.4103/0975-7406.163441

McNab, R. (2008). Oral malodour—a review. *Archives of oral biology*, 53, S1-S7. Doi: 10.1016/S0003-9969(08)70002-5

Mejorada-Cabrera, J. A., San Martín-López, A. L., García-Vásquez, M. J., García-Rocha, A., Mendoza-García, L. V., & Hernández-Quiroz, E. (2020). Prevalencia de halitosis oral en alumnos de nuevo ingreso de la Facultad de Odontología de la Universidad Veracruzana en Poza Rica, Veracruz. *Revista Mexicana De Medicina Forense Y Ciencias De La Salud*, 4(S1), 51-53.

Michelle, I., Lin, H., Flaitz, C. M., Moretti, A. J., Seybold, S. V., & Chen, J.-W. (2003). Evaluation of halitosis in children and mothers. *Pediatric dentistry*, 25(6).

Motta, L. J., Bachiega, J. C., Guedes, C. C., Laranja, L. T., & Bussadori, S. K. (2011). Association between halitosis and mouth breathing in children. *Clinics*, 66, 939-942. Doi: 10.1590/s1807-59322011000600003

Murata, T., Yamaga, T., Iida, T., Miyazaki, H., & Yaegaki, K. (2002). Classification and examination of halitosis. *International dental journal*, 52(S5P1), 181-186. Doi: 10.1002/j.1875-595x.2002.tb00921.x

Nalçacı, R., Dülgergil, T., Oba, A., & Gelgör, I. (2008). Prevalence of breath malodour in 7-11 years old children living in Middle Anatolia, Turkey. *Community Dent Health*, 25(3), 173-177.

Patil, P., Pujar, P., Poornima, S., & Subbareddy, V. (2014). Prevalence of oral malodour and its relationship with oral parameters in Indian children aged 7–15 years. *European Archives of Paediatric Dentistry*, 15, 251-258. Doi: 10.1007/s40368-014-0109-0

Petrini, M., Costacurta, M., Ferrante, M., Trentini, P., Docimo, R., & Spoto, G. (2014). Association between the organoleptic scores, oral condition and salivary β -galactosidases in children affected by halitosis. *International journal of dental hygiene*, 12(3), 213-218. Doi: 10.1111/idh.12083

Porter, S., & Scully, C. (2006). Oral malodour (halitosis). *Bmj*, 333(7569), 632-635. Doi: 10.1136/bmj.38954.631968.AE

Ren, W., Xun, Z., Wang, Z., Zhang, Q., Liu, X., Zheng, H., . . . Wu, C. (2016). Tongue coating and the salivary microbial communities vary in children with halitosis. *Scientific reports*, 6(1), 24481. Doi: 10.1038/srep24481

Rocha, E. M., Carvalho, C. R., Saad, M. J., & Velloso, L. A. (2003). The influence of ageing on the insulin signalling system in rat lacrimal and salivary glands. *Acta Ophthalmologica Scandinavica*, 81(6), 639-645. Doi: 10.1111/j.1395-3907.2003.00162.x

Sayedi, S. J., Modaresi, M. R., & Saneian, H. (2015). Effect of metronidazole on halitosis of 2 to 10 years old children. *Iranian journal of pediatrics*, 25(1). Doi: 10.5812/ijp.252

Silva, C. R., Silva, C. C., & Rodrigues, R. (2022). Etiology of halitosis in pediatric dentistry. *Archives de Pédiatrie*, 29(6), 467-474. Doi: 10.1016/j.arcped.2022.05.009

Tangerman, A., & Winkel, E. G. (2007). Intra-and extra-oral halitosis: finding of a new form of extra-oral blood-borne halitosis caused by dimethyl sulphide. *Journal of clinical periodontology*, 34(9), 748-755. Doi: 10.1111/j.1600-051X.2007.01116.x

Ueno, M., Ohnuki, M., Zaitso, T., Takehara, S., Furukawa, S., & Kawaguchi, Y. (2018). Prevalence and risk factors of halitosis in Japanese school children. *Pediatrics International*, 60(6), 588-592. Doi: 10.1111/ped.13561

Van den Broek, A. M., Feenstra, L., & de Baat, C. (2007). A review of the current literature on aetiology and measurement methods of halitosis. *Journal of dentistry*, 35(8), 627-635. Doi: 10.1016/j.jdent.2007.04.009

Villa, A., Zollanvari, A., Alterovitz, G., Cagetti, M., Strohmenger, L., & Abati, S. (2014). Prevalence of halitosis in children considering oral hygiene, gender and age. *International journal of dental hygiene*, 12(3), 208-212. Doi: 10.1111/idh.12077

Yaegaki, K., & Coil, J. M. (2000). Examination, classification, and treatment of halitosis; clinical perspectives. *Journal-canadian dental association*, 66(5), 257-261.

Yamaguchi, H., Tada, S., Nakanishi, Y., Kawaminami, S., Shin, T., Tabata, R., Tsuchiya, A. (2015). Association between mouth breathing and atopic dermatitis in Japanese children 2–6 years old: a population-based cross-sectional study. *PLoS One*, 10(4), e0125916. Doi: 10.1371/journal.pone.0125916

Yıldızker Keriş, E., Atabek, D., & Güngör, K. (2016). Effects of fixed and removable space maintainers on halitosis. *BMC oral health*, 16(1), 1-7.

Yilmaz, A. E., Bilici, M., Tonbul, A., Karabel, M., Dogan, G., & Tas, T. (2012). Paediatric halitosis and Helicobacter pylori infection. *J Coll Physicians Surg Pak*, 22(1), 27-30. Doi: 10.1186/s12903-016-0297-6

Yoshida, M., Takamori, K., Ono, Y., Takeda, T., Suse, K. I., Murakami, Y., Watanabe, S. (2001). Study on Halitosis Children. Questionnaire and halitosis test. *Japanese Journal of Pediatric Dentistry*, 39(3), 694-703.

Ziaei, N., Hosseinpour, S., Nazari, H., Rezaei, M., & Rezaei, K. (2019). Halitosis and its associated factors among Kermanshah High school students (2015). *Clinical, cosmetic and investigational dentistry*, 327-338. Doi: 10.2147/CCIDE.S215869

BÖLÜM II

Yenidoğanlarda Oral Patolojiler

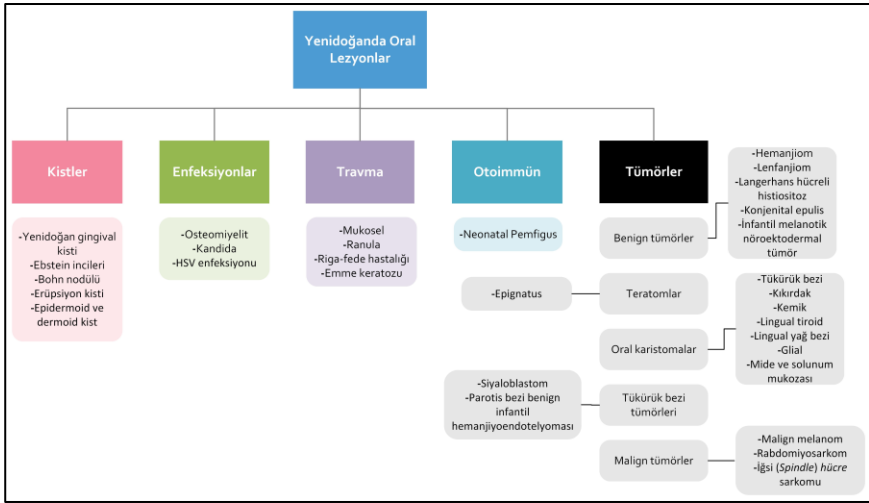
Esra HATO¹

Giriş

Çocuğun ağız mukozası görünüm olarak pembe, pürüzsüz, nemli ve parlak olmalıdır. Dilin sırtı kadifemsi bir yüzey dokusuna sahip olmalı ve lingual frenulum normal dil hareketlerine izin verecek uzunlukta olmalıdır. Çocuklarda oral mukozal lezyonlar normal oral anatominin renginde, boyutunda veya yapısında değişiklikler olarak ortaya çıkabilir. Çocuğun ağızındaki değişiklikler ebeveynleri endişelendirmenin yanı sıra ağrı ve rahatsızlığa da yol açabilir; ancak tamamen asemptomatik de olabilirler. Diş hekiminin bilgi ve becerisinin son derece önemli olduğu nokta burasıdır çünkü ebeveynleri sakinleştirecek ve bu anatomik yapıların doğasını açıklayacak kişiler onlar olmalıdır (Horvat Aleksijević vd., 2022).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Çocuk Diş Hekimliği Anabilimdalı, esrahato@gmail.com ORCID ID: 0000-0002-9105-8448

Çocuklarda ve ergenlerde oral maksillofasiyal bölgenin yumuşak ve sert doku lezyonları da dahil olmak üzere geniş bir spektrumda oral lezyonlar meydana gelir (Şekil-1), çoğunluğu asemptomatik ve iyi huyludur ve genellikle herhangi bir müdahale olmaksızın düzelir. Bununla birlikte, kapsamlı bir klinik muayene ve çeşitli lezyonların bilgisi, kesin tanı, tedavi ve ebeveyn danışmanlığı için gereklidir (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022; Patil vd., 2016).



Şekil 1Yenidoğan oral lezyonlarının sınıflandırması(Patil vd., 2016)

Kistler

Epstein incileri, Bohn nodülleri ve yenidoğanın gingival kisti (dental lamina kisti), yıllar içinde karıştırılan ve birbirinin yerine geçen, kendine özgü benzer lezyonlardır. Farklılık göstermekten çok benzer klinik görünüm, aynı histoloji ve evrimin doğal tarihi benzerliğini paylaşırlar, ancak etiyolojide farklılık gösterirler (de Ortiz & Mendez, 2023).

Bu üç kisti klinik olarak birbirinden ayırmak her zaman mümkün değildir ve gerekli değildir; yalnızca klinik görünümüne

göre teşhis konur ve hepsinin tedavi süreci aynıdır. Bununla birlikte, yenidoğanlarla çalışan sağlık profesyonellerinin, bu kendiliğinden düzelen iyi huylu lezyonları, invazif yaklaşım gerektiren diğer durumlardan (yenidoğan natal ve neonatal dişlerin konjenital epulisi) ayırt edebilmeleri için klinik yönleri hakkında iyi bilgi sahibi olmaları gerekir (de Ortiz & Mendez, 2023).

Yenidoğanın Gingival Kisti

Dental lamina kaynaklı küçük kistler yenidoğanlarda çok yaygındır ve yenidoğanların %25-53'ünde rapor edilmiştir (Bilodeau & Hunter, 2021). Yenidoğanın gingival kistleri veya dental lamina kistleri alveolar kret tepelerinde bulunur ve en sık iki taraflı olarak birinci süt azı dişleri bölgesinde görülür. (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022). Dental lamina kalıntılarından köken alırlar. Yenidoğanın palatal ve gingival kistleri tipik olarak asemptomatik bir ila üç milimetrelik izole veya çok sayıda beyazımsı nodüller veya papüller olarak ortaya çıkar. Alt çeneye göre maksillada daha sık bulunurlar ve palatal kistlerle aynı histolojik görünüme sahiptirler (de Ortiz & Mendez, 2023). Pürüzsüz, beyazımsı görünümündedirler ve keratinle doludurlar. Bu kistler genellikle yaşamın ilk üç ayında yüzeysel oldukları için travma nedeniyle yırtılırlar ve kaybolurlar ve herhangi bir tedaviye gerek yoktur (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022; Bilodeau & Hunter, 2021).

Epstein incileri

Alois Epstein, Epstein incilerini ilk kez 1880'de tanımlamıştır. Bunlar yaygın görülen keratin dolu kistlerdir ve prevalansı Yeni doğanların %35'i kadardır ve cinsiyet ayrımı yoktur. Epstein incileri, klasik olarak damağın orta hattında (palatal raphe) gruplanmış, birkaç milimetrelik beyazımsı papüller olarak görünür. Sıklıkla iki ila altı lezyondan oluşan gruplar halinde ortaya çıkarlar ancak izole bir kist olarak da ortaya çıkabilirler (de Ortiz & Mendez, 2023). Epstein incilerinin, embriyonik palatal füzyon süreçleri sırasında kalan epitel dokusundan veya damakta küçük tükürük

bezlerinin oluşumundan kaynaklanan epitelyal kalıntılardan kaynaklandığı düşünülmektedir (Mecarini vd., 2020).

Bohn nodülü

Bohn nodülleri yaygın lezyonlardır ve yenidoğanlarda %47'ye varan oranda görüldüğü tahmin edilmektedir. İlk kez Heinrich Bohn tarafından “mukus bezi kistleri” olarak tanımlandı. Bohn nodülleri asiner ve duktal hücreler içeren gerçek kistlerdir ve maksiller diş eti yüzeyi boyunca kümelenmiş, çevresinde eritem olmaksızın izole veya çoklu, inci beyazı yuvarlak papüller şeklinde görünürler. Sıklıkla iki ila altı lezyondan oluşan gruplar halinde ortaya çıkarlar ancak izole bir kist olarak da ortaya çıkabilirler (de Ortiz & Mendez, 2023). Bohn nodülleri alveolar çıkıntıların lateral yüzeyindeki mukozal minör tükürük bezlerinin kalıntılarından kaynaklanır. İyi huylu, kendi kendini sınırlayan lezyonlardır ve haftalar veya aylar içinde kendiliğinden kaybolurlar (Mecarini vd., 2020).

Erüpsiyon kisti

Erüpsiyon kisti dentigeröz kistin yumuşak doku karşılığı olarak kabul edilir ve bazen erüpsiyon hematomu olarak da anılır (Bilodeau & Hunter, 2021). Erüpsiyon kisti, dental folikülün, çıkmakta olan diş kronunundan ayrılmasından kaynaklanan yumuşak doku kistidir. Yaratılan bu foliküler boşluk içerisinde sıvı birikimi meydana gelir. Bu lezyonların rengi, kistik sıvıdaki kan miktarına bağlı olarak normalden mavi-siyah veya kahverengiye kadar değişebilir. Kan travma bağlı sekonder olarak görülür. Travma yoğunsa bu kanla dolu lezyonlara bazen erüpsiyon hematomu adı verilir (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022). Erüpsiyon kistleri en sık mandibular molar bölgede bulunur (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022). Erüpsiyon kistleri ilk on yılda yaygın lezyonlardır, ancak bu popülasyonda diş sürmesinin alışılmadık bir durum olduğu göz önüne alındığında yenidoğanlarda nadiren görülürler. Erüpsiyon kistleri diş lamina kalıntılarından veya amelogenez sırasında diş minesini epitelindeki dejeneratif kistik

modifikasyondan kaynaklandığı düşünülmektedir. Klinik olarak, sürme sürecindeki bir dişin yüzeysel kısmında alveolar sırtta mavimsi, yarı saydam, yuvarlak bir şişlik olarak görünürler. En sık etkilenen dişler, üzerlerindeki fibrotik mukozanın yoğunluğu nedeniyle sürmeleri engellenen alt orta kesici dişlerdir. Bir diş sürmemişse (kemiklerin içinde), Erüpsiyon kistleri dentigeröz kistler veya foliküler kistler olarak tanımlanacaktır. İnce aspirasyon iğnesi ile biyopsi tanı için altın standarttır. Tedavi kistin marsupiyalizasyonu veya cerrahi olarak çıkarılması olmalıdır (Mecarini vd., 2020).

Epidermoid ve dermoid kist

Epidermoid ve dermoid kistler (EDK'ler) iyi huylu lezyonlardır vücudun herhangi bir yerinde meydana gelebilir. Ağız boşluğunda oldukça nadir görülürler ve tüm ağız boşluğu kistlerinin %0,01'inden azını oluştururlar. EDK'ler genellikle ağız tabanında, daha az yaygın olarak dudaklarda, bademciklerde veya damakta bulunan ağrısız şişlik olarak ortaya çıkar. Patogenez ektodermal derivasyonu içerir. Aslında, EDK'ler mandibular ve hyoid brankial arkların kapanması sırasında germinal epitelyumun sıkışmasından kaynaklanır. Histolojik olarak bunlar gerçek kistlerdir ve kist astar özelliklerinin belirlenmesiyle histolojik kategorilere ayrılabilirler. Epidermoid kistler yalnızca epidermisle kaplıdır; dermoid kistler cilt dokusuyla kaplıdır, teratoid kistler üç germinal tabakadan türetilen dokuları içerir. EDK'ler yavaş büyüyen asemptomatik kitleler olsa bile solunum veya beslenme güçlüklerine neden olabileceğinden cerrahi olarak çıkarılmaları gerekir (Patil vd., 2016).

Enfeksiyonlar

Osteomiyelit

Maksillanın yenidoğan osteomiyeliti, yenidoğan döneminde görülen, mortalitesi yüksek, nispeten nadir görülen bir enfeksiyondur. İnsidansın 1.000 hastaneye başvuru 1 ila 7 arasında olduğu tahmin edilmektedir; erkeklerde (1.6:1) ve erken

doğmuş yenidoğanlarda daha çok görülmektedir. Yaygın risk faktörleri arasında iatrojenik, kateterizasyon, uzun süreli hastanede yatış, parenteral beslenme durumu, solunum desteği ve hastane enfeksiyonları yer alır. Neden olan organizmalar arasında *Staphylococcus aureus* (en yaygın), grup B *Streptococcus* (*Streptococcus agalactiae*) ve Gram-negatif organizmalar (*Escherichia coli* ve *Klebsiella pneumonia*) yer alır. Maksilla tutulumu yaklaşık %4 olup, ilk klinik bulgular akut başlangıçlı ateş, bunu takiben yanakta ödem ve kızarıklık, göz kapaklarında konjonktivit ile şişlik ve tek taraflı burun akıntısı şeklindedir. Kronik osteomiyelitin özellikleri yenidoğanlarda nadiren ortaya çıkar. Tanı, pozitif kan kültürleri ve testlere (eritrosit sedimentasyon hızı, C-reaktif protein, lökosit sayısı) dayanmaktadır. Tedavi, cerrahi müdahaleyle birlikte veya cerrahi müdahale olmaksızın ampirik antimikrobiyal ilaç rejimini içerir. Prognoz kötüdür ve morbidite yüksektir (Patil vd., 2016).

Kandida

Yenidoğanların oral kandidiyazı veya "pamukçuk", *Candida* türlerinin kolonizasyonunun oral belirtilerini temsil eder. *C. Albicans* en yaygın virülen türdür ve yenidoğandaki *Candida* enfeksiyonlarının %40-80'inden sorumludur. Perinatal bulaşma, doğum sırasında anneden bulaşarak dikey veya dış kontaminasyon nedeniyle yatay olabilir. Klinik olarak psödomembranöz form, Yenidoğanların oral kandidiyazının en sık görülen belirtisi: çevresinde eritem bulunan beyazımsı lekeler yanak, dil ve damak mukozasını içerir. Bu yamalar zorlukla çıkarılabilir ve mekanik stres sonrasında mukozal erozyon meydana gelebilir. Oral kandidiyaz, özellikle yenidoğan yoğun bakım ünitelerine kabul edilen yenidoğanlarda *Candida* septisemisinin gelişimi için bir risk faktörünü temsil eder. İnvaziv kandidiyaz, erken doğmuş bebeklerde ikinci enfeksiyöz ölüm nedenidir ve yenidoğan sepsisinin yaklaşık %10'unu oluşturur. Prematürite, düşük doğum ağırlığı, immün yetmezlik, santral venöz kateter, endotrakeal tüp, antibiyotik veya steroid kullanımı, anne hipertansiyonu, diyaliz invaziv kandidiyazis

için en önemli risk faktörleridir. Beslenme problemlerini ve sistemik kandidiyazı önlemek için oral kandidiyazis topikal antifungal ilaçlarla tedavi edilmelidir (Mecarini vd., 2020). Oral bölgede akut psödomembranöz kandidiyaza bağlı plak varsa, karbonatlı su emdirilmiş pamuk tampon ile temizlenmeli ve oral hijyen sağlanmalıdır. Hafif vakalarda lokal antifungal uygulanması yeterli olurken, vakalarda sistemik antifungallerden faydalanılır (DEMİRAL & İNİR, 2019).

HSV enfeksiyonu

Herpes Simpleks Virüs enfeksiyonu ilk kez 1930'ların ortalarında Hass ve Batignani tarafından rapor edilmiştir (Hass, 1935). Görülme sıklığı 3.000 ile 20.000 canlı doğumda 1 arasında değişmektedir. Herpes Simpleks Virüsü (HSV)1 oral lezyonlara neden olurken, HSV1 ve HSV2 birlikte genital lezyonlara neden olur. Yenidoğan HSV'si üç farklı dönemden birinde edinilir: utero, perinatal ve postnatal. Vakaların çoğunda ($\approx$ %85), bebekler enfeksiyonu perinatal dönemde kapar. Vakaların yaklaşık %10'unda, yenidoğanlar doğumdan sonra enfekte olur ve %5'inde enfeksiyon rahimde edinilir (Whitley & Roizman, 2001). HSV'yi genital yolla bebeğine bulaştıran hamile bir kadından HSV bulaşma olasılığını artıran risk faktörleri annedeki enfeksiyonun türü (birincil enfeksiyon, tekrarlama ihtimalini artırır), annenin antikor durumu (birincil enfeksiyonla birlikte antikor konsantrasyonunun düşük olması), uzun süreli membran yırtılması, mukokutanöz bariyerlerin bütünlüğü ve doğum şekli (sezaryen vs vajinal doğum)dir (Kabani & Kimberlin, 2018). Yenidoğan HSV enfeksiyonu, tutulumun derecesine göre sınıflandırılır: yayılmış hastalık; merkezi sinir sistemi enfeksiyonu, cilt, gözler ve ağız (SEM) enfeksiyonu. Yayılmış hastalık, akciğer, karaciğer, adrenal bezler, beyin ve cilt dahil ancak bunlarla sınırlı olmamak üzere birçok organı içerir. Merkezi sinir sistemi enfeksiyon hastalığı beyni içerir ve cilt lezyonlarına da sahip olabilir. Cilt, gözler ve ağız (SEM) enfeksiyon hastalığı sadece bu alanlarla sınırlıdır (Kabani & Kimberlin, 2019).

Kuluçka süresi doğumdan sonra 4-21 gün arasında değişir ve enfeksiyon belirtileri 6-21 gün arasında ortaya çıkar. Döküntüler genellikle ağız, kafa derisi, yüz, ayak tabanları ve avuç ilerini etkiler. Karakteristik olarak, veziküler döküntüler tek veya kümeler halinde ortaya çıkar, çapı yaklaşık 1 ila 3 mm arasındadır ve genellikle birkaç gün içinde ülsere olur. Belirtiler enfeksiyonun türüne göre değişir. Diğer yapısal semptomlar arasında siyanoz ve solunum sıkıntısı bulunur. İlerleyen semptomlar arasında nöbetler, hepatit, pnömoni ve yaygın damar içi pıhtılaşma yer alır. Tanı yöntemleri arasında serolojik testler, beyin omurilik sıvısının (BOS) polimeraz zincir reaksiyonu amplifikasyon analizi ve viral kültürler yer alır. Tedavi ve profilaktik önlemler asiklovir ile antiviral tedaviyi içerir (Kimberlin, 2004). Cilt, gözler ve/veya ağız enfeksiyonunun prognozu iyidir (%0 ölüm oranı), ancak cilt, göz ve ağız hastalığı olan bebeklerin %70'i ya merkezi sinir sistemine ya da yaygın hastalığa doğru ilerlemektedir; her ikisinin de ölümcüllüğü veya kalıcı sekelleri daha yüksektir (Patil vd., 2016).

T travma

Mukosel

Oral mukoseller, ağız boşluğundaki küçük tükürük bezlerindeki değişikliklerden kaynaklanan iyi huylu lezyonlardır. Lezyonlar genellikle ağrısız, pürüzsüz yüzeyli, mavimsi veya şeffaftır. Klinik olarak oral mukoseller daha sıklıkla alt dudakta yerleşir. Diğer bölgeler dil, damak ve st dudağı içerebilir. Patogenetik açıdan bakıldığında iki mekanizma ne sürülmektedir: ekstrasvazyon veya retansiyon. Ekstrasvazyon mukoseli, minör tükürük bezi kanalının yırtılması ve mukus salgısının evre dokuya sızması sonucu oluşur. Daha sonra bu salgı, psödokist oluşturan granülasyon dokusu tarafından kapsüllenir. Öte yandan yetişkinlerde daha sık görülen retansiyon mukoseli, glandüler kanal tıkanıklığının bir sonucudur. Normal dışarı akışın engellenmesi, duktal epitel ile kaplı gerçek bir kist üreten sekresyon birikmesine yol açar (Mecarini vd., 2020). oğunun apı 1 cm'den büyük değildir. Cerrahi olarak

çıkarılarak tedavi edilirler; o zaman, Cerrah sıklıkla nüksetmeyi önlemek için komşu küçük tükürük bezlerinin ablasyonunu yapmaya karar verir (Horvat Aleksijević vd., 2022).

Ranula

Konjenital ranula, ağız tabanında ortaya çıkan intraoral kist veya psödokisttir. Ranula terimi kurbağanın karnına benzemesinden kaynaklanmaktadır. Pediatrik yaşta görülme sıklığı 1000 kişi başına 0,2 vakadır. Klinik olarak CR, ağız boşluğunun tabanında frenulumun lateralinde yer alan küresel, pürüzsüz, mavimsi, dalgalı bir şişlik olarak görülür. Büyük ranulalar aynı zamanda ağız tabanındaki mylohyoid kasın içinden veya arkasından uzanan boyun kitleleri şeklinde de görünebilir. Embriyogenez sırasında dil altı bezinde bulunan epitelyal kalıntıların çoğalması sonucu ortaya çıktıkları düşünülmektedir. Yetişkinlerde ise patogenezi daha çok submandibuler bezin kronik inflamasyonu veya siyalolitiazisi ile ilişkilidir ve bu da Wharton kanalının tıkanmasına ve kistik dejenerasyona yol açar. Tanı ince iğne aspirasyon sitolojisi ile doğrulanır. Tedavi aspirasyondan cerrahi eksizyona kadar değişebilir (Mecarini vd., 2020).

Riga-fede hastalığı

Riga-Fede hastalığı, beslenme sırasında natal veya neonatal dişlerinin dilin ventral yüzeyine sürtünmesinden kaynaklanan ve ülserasyona yol açan bir durumdur. Bu lezyonun teşhis edilmemesi ve uygun şekilde tedavi edilmemesi, bebekte dehidrasyona ve yetersiz beslenmeye neden olabilir. Tedavi konservatif olmalı ve yuvarlak, pürüzsüz insizal kenarlar oluşturmaya odaklanmalıdır. Konservatif tedavi durumu düzeltmezse çekim tercih edilen tedavi yöntemidir. Doğumsal veya yenidoğan dişinin çekimine karar verirken dikkate alınması gereken önemli bir husus kanama potansiyelidir. Kanama riski nedeniyle yenidoğanlarda ekstraksiyon kontrendikedir. Çocuk en az 10 günlük olmadığı sürece, yeterli hemostaz konusunda diş çekiminden önce çocuk doktoruna danışılması gerekebilir. Özellikle bebekler, doğumdan kısa bir süre

sonra (doğumdan sonraki altı saat içinde) bir doz K vitamini almamışlarsa, K vitamini eksikliği kanaması riski altında olabilirler. Bebeklere K vitamini enjeksiyonu yapılmaması durumunda altı aylık olana kadar K vitamini eksikliği kanaması riski altında olabilir (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022).

Emme keratozu

Doğum sonrasında, çok sık beslenen yenidoğanların dudaklarında oluşabilen hiperkeratoz bir alana emzirme keratozu ya da emme kallusu denir. Emme keratozu, yenidoğanların dudaklarının memeye temas ettiği bölgelerde, dudağın üst ve alt farketmeksizin oluşabilir. Bouquot ve Kiat-Amnuay, 2 aylık bir çocukta vermilyon hattının içerisinde, alt dudak mukozasında, etrafında eritem olmayan hiperkeratotik plak şeklinde klinik görünümüne sahip ve antifungal ilaçlara yanıt vermeyen emzirme keratoz vakasını bildirmişlerdir. Ebeveynlerden alınan öyküde, beslenme seansları arasında olağandışı bir aktif dudak emme alışkanlığı olduğu bildirilmiştir (Kiat-Amnuay & Bouquot, 2013). Yenidoğan üç aylık olduktan sonra emme paterni normale dönmüş ve görülen hiperkeratoz alan kaybolmuştur. Üç yıllık takipte lezyonda nüks görülmemiştir. Kesin tanı için biyopsi yapılabilir, ancak lezyonlar emme paterninin değişmesiyle geriler, tedaviye ihtiyaç yoktur (DEMİRAL & ÜNÜR, 2019; Kiat-Amnuay & Bouquot, 2013).

Otoimmün

Neonatal Pemfigus

Yenidoğanlarda nadir görülen vezikülobüllöz bir hastalıktır. Rucco ve arkadaşları lezyonu ilk kez 1975'te tanımlamışlardır ve bugüne kadar 21'den fazla vaka belgelenmiştir. Transmembran glikoprotein desmoglein 3'e (Dsg3) karşı annedeki immünoglobulin G otoantikörlerinin (esas olarak sınıf 4) transplasental geçişinden kaynaklanır. Doğumdan hemen sonra çok sayıda kutanöz, mukozal veya mukokutanöz ülserasyonla karakterizedir. Tanı histopatoloji ve

immünfloresan ile doğrulanır. Semptomlar 2 ila 3 hafta içinde kendiliğinden düzelir (Amer & Al Ajroush, 2007).

Tümörler

Ağız boşluğunda farklı tipte konjenital tümörler ortaya çıkabilir. Epitelyal teratomlar ve koristomalar en sık görülenlerdir ancak epulis ve miyoblastoma gibi granüler hücreli tümörler veya vasküler neoplazmalar da mevcut olabilir (Mecarini vd., 2020).

Benign tümörler

Hemanjiom

Hemanjiyomlar, bebeklerde sık görülen, yumuşak dokuların herhangi bir yerinde ortaya çıkabilen, ancak en sık yanak mukozası, dil sırtı, diş etleri ve dudaklarda gelişen iyi huylu, hızlı büyüyen vasküler hamartomlardır. Bu, çocuklarda lenfanjiyom ile birlikte ağız boşluğu tümörlerinin üçte birini oluşturur (Mecarini vd., 2020). Klinik görünümlerine gelince, yüzeye daha yakın lokalize olduklarında tipik kırmızı renktedirler; ancak daha derinde bulunanlar mavi görünür. Yüzeyden yukarı doğru çıkıntı yaparlar ve palpasyonda orta derecede sert hissedilirler. Hemanjiyomlar yaşamın çok erken dönemlerinde ortaya çıkar ve kızlarda daha sık görülür. Büyümeye gelince, hızlı gelişirler ve aşamalı olarak çocuğun büyüme dinamiğini takip ederler. Doğumdan birkaç hafta sonra gelişir ve mukozanın kırmızı-mavimsi şişmesi şeklinde ortaya çıkar ve yaşamın 12. ayına kadar hızla büyür. Genellikle ağrısızdırlar ancak travma nedeniyle ülserleşebilir veya kanayabilir. Tedavi lazer veya cerrahi rezeksiyondur. Hemanjiyomlar ayrıca oral propranolol veya kortikosteroidler kullanılarak tıbbi tedaviyle de tedavi edilebilir. Tümörün vasküler yapısından dolayı aşırı kanama tehlikesi dikkate alınmalıdır (Horvat Aleksijević vd., 2022; Mecarini vd., 2020).

Lenfanjiom

Lenfanjiomlar lenfatik sistemin iyi huylu tümörleridir ve genellikle doğumda bulunurlar, ancak bebeklik döneminde de gelişebilirler. Ağız içi olarak en sık dilde bulunurlar ancak dudaklarda ve yanak mukozasında da bulunabilirler. Yüzeysel yerleşimli tümörler palpasyonda yumuşak, pembe veya kırmızı/mavimsi görünürken, daha derin lokalize lezyonlar yüzeyden görülmeyebilir. Kistik higroma ağız tabanı ve boyun dokularını tutabilen kese benzeri büyük bir lenfanjiyomdur. Fonksiyonel veya estetik kusur gösteren her lenfanjiyom cerrahi olarak çıkarılmalıdır. Relapslar oldukça sıktır ve genellikle kist duvarının yokluğundan kaynaklanır (Horvat Aleksijević vd., 2022).

Langerhans hücreli histiositoz

Histiositler (doku makrofajları), monositlere, makrofajlara ve dendritik hücrelere farklılaşan hematopoietik miyeloid progenitörlerden türer. Histiyositozlar, monosit, makrofaj ve dendritik hücre soyundan türetilen hücrelerin patolojik birikimi ile karakterize edilen bir grup nadir hastalıktır. 1987 yılında Histiyosit Derneği Çalışma Grubu histiyositozları Langerhans hücresi ile ilişkili, Langerhans dışı hücre olarak sınıflandırmıştır (Krooks vd., 2018).

Histiyositik bozukluklar arasında LCH en yaygın olanıdır ve her yıl 0 ila 15 yaş arası milyon çocuk başına 4 ila 5'ini etkilediği tahmin edilmektedir. Lokalize hastalık çoğunlukla kendiliğinden gerilediği için prevalans muhtemelen bildirilenden daha yüksektir. Ortanca tanı yaşı 3,5 olup, en yüksek insidans 1 yaşından önce görülür, daha sonra insidans azalma gözlenir. En sık çocuklarda görülen bu bozukluk her yaşta ortaya çıkmakta ve yaşlılarda da rapor edilmektedir. Cinsiyete göre görülme oranı 2:3 (erkek: kadın) dir (Krooks vd., 2018). Genel olarak en sık etkilenen organlar şunlardır: kemik (%80), deri (%33), hipofiz (%25), karaciğer (%15), dalak (%15), hematopoietik sistem (%15), akciğerler (%15) lenf düğümleri (%5-10) ve hipofiz hariç merkezi sinir sistemi (%2-4). Tek sistem

veya çoklu sistem hastalığı olan hastalarda ateş, uyuşukluk ve kilo kaybı gibi sistemik belirtiler fark edilebilir. Pediatrik hastaların %50'sinde ateş görülmüştür (Krooks vd., 2018). Klinik bulgular tutulan organ sistemine göre değişir. Hastalık oral bölgede peteşi, posterior mandibulayı içeren litik kemik lezyonları, Langerhans hücrelerinin birikimine bağlı meydana gelen diş eti hiperplazileri ve ağrı ile seyreder. Bunun yanında; kafatası, femur, pelvis ve omurlarda da litik lezyonlar görülür (DEMİRAL & ÜNÜR, 2019). Tanı, sistemik tutulumun boyutunu değerlendirmek için histopatoloji ve immünohistokimya (CD1a ve/veya S100) ve CT/MRI ile tam karaciğer ve kan kimyası profili ile doğrulanır. Olası farklılıklar arasında seboreik dermatit, çenelerin litik lezyonları, lösemi, lenfoma ve metastatik tümörler yer alır. Tedavi yöntemleri arasında cerrahi müdahale, kemoterapi ve radyoterapi yer alır. Prognoz sistemik tutulumun yaşına ve derecesine bağlıdır (Patil vd., 2016).

Konjenital epulis

Granüler hücreli tümör veya Neumann tümörü olarak da bilinen yenidoğanın konjenital epulisi, yalnızca yenidoğanlarda görülen nadir görülen iyi huylu bir tümördür. Bu lezyon tipik olarak diş eti mukozasından kaynaklanan çıkıntılı bir kitledir. En sık ön maksiller sırtta bulunur. Hastalar tipik olarak beslenme ve/veya solunum problemleri ile başvururlar. Konjenital epulis, 8:1 ile 10:1 arasında kız çocuklarda daha fazla görülme özelliğine sahiptir. Tedavi normalde cerrahi eksizyondan oluşur. Yenidoğan genellikle iyi iyileşir ve gelecekte herhangi bir komplikasyon veya tedavi beklenmemelidir. Konjenital epulis eksizyondan sonra asla tekrarlamaz. Tedavi edilmeyen konjenital epulisin spontan gerilediğine dair raporlar vardır (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022).

İnfanıl melanotik nöroektodermal tümör

Bebeklik çağının melanotik nöroektodermal tümörü yaşamın ilk yılında gelişen nadir bir durumdur. Bebeklik çağında çocuklarda

hastalarda görülen nadir, agresif, genellikle iyi huylu, ancak lokal nükslerin sık olduğu ve metastaz görülebilen bir tümördür. Lezyonların boyutları 0,5 ila 20,5 cm arasında önemli ölçüde değişebilir ve ortalama boyutu 3,85 cm'dir (Bilodeau & Hunter, 2021). Bu lezyon doğumda mevcut olabilir. Yüzde 70 oranında ön maksillada meydana gelir. Daha az sıklıkla, bebeklik çağıının melanotik nöroektodermal tümörü kafatası, mandibula, epididim, testis ve beyinde görülür. Klasik görünüm anterior maksillanın hızla genişleyen mavimsi veya siyah kitlesidir. Radyografik bulgular, diş tomurcuklarının yer değiştirmesiyle birlikte kötü tanımlanmış uniloküler radyolüseni içerir. Eğer intraosseöz ise bu, kortikal genişleme gösteren radyolüsent bir lezyona karşılık gelir. Yüzen diş görünümü olabilir. Cerrahi eksizyon gereklidir ve yüzde 20'lik bir nüks oranı vardır. Bu iyi huylu bir lezyon olmasına rağmen, bildirilen vakaların yüzde yedisi kötü huylu davranarak metastaz ve ölümle sonuçlanmıştır (American Academy of Pediatric Dentistry, 2022). Büyük ölçüde, Bebeklik çağıının melanotik nöroektodermal tümörü sert, lobludur ve kesit alma sırasında pigment ile tanınabilir. Küçük biyopsilerde, çeşitli "küçük yuvarlak mavi hücreli tümörler" ayırıcı tanıya girer (Bilodeau & Hunter, 2021).

Teratomlar

Epignathus

Epignathus veya faringeal teratom, kafatasının tabanına, genellikle sert damağa veya mandibulaya yapışık olan, sıklıkla solunum sıkıntısının acil tedavisini gerektiren semptomlarla ortaya çıkan, son derece nadir bir teratoma şeklidir (Lele Mutombo vd., 2021). Sıklıkla kadınlarda (3:1 oranı) görülür ve görülme sıklığı yaklaşık 35.000-200.000 canlı doğumda 1'dir. Teratomlar, üç germ tabakasının bir veya daha fazlasının pluripotent hücrelerinden kaynaklanır. Yarı damak ve bifid dil veya burun ile, nadir intrakranial yayılımı ağız boşluğu boyunca çıkıntı yapan tek yönlü bir büyüme olarak ortaya çıkar. Diğer belirtiler arasında yüksek anne serumu alfa-fetoproteini, mekanik beslenme, hava yolu tıkanıklığı

ve fetal ölüm yer alır. Hemanjiom, lenfanjiyom, dermoid kist, sinsipital ensefalosel ve yenidoğanın diğer benign veya malign yumuşak doku kitleleri hariç tutularak klinik muayene, USG ve BT/MRG ile tanı doğrulanır. Hem fetal yaşamda hem de yenidoğanlarda prognoz kötüdür ve mortalite oranı yüksektir (Calda vd., 2011).

Oral karistomalar

Koristoma normal dokuların anormal bir yerde tümör benzeri büyümesidir. Heterotopi terimi bununla bir şekilde örtüşmektedir, ancak bu doku içinde tanımlanmış bir lezyonun gelişimi anlamına gelmemektedir (Bilodeau & Hunter, 2021). Ağız boşluğunun koristomaları yenidoğan çaığında nadir görülen lezyonlardır. Histolojik olarak atipik bir lokasyonda bulunan sağlıklı dokudan oluşurlar. Bu heterotopik hücreler muhtemelen ilkel bağırsaktan türer ve farklı dokular oluşturabilir: epitel (mide, solunum, tiroid), glia, kıkırdak ve kemik. Lingual tiroid olarak adlandırılan ektopik tiroid bezi, dilin dorsal orta hattında, foramen çekum bölgesinde ön üçte iki ve arka üçte birlik birleşim yerinde nodüler bir kitle olarak görülür. Embriyogenez sırasında tiroid bezinin normal servikal lokasyonuna inememesi nedeniyle oluşur. Klinik olarak oral karistomalar, tipik olarak dil veya ağız tabanına yerleşen kistik kitleler şeklinde görünür. Daha nadir olarak farinks ve hipofarinkste de bulunabilirler. Enfeksiyonlar, ülserasyonlar ve kanamalar nadir görülen primer komplikasyonlardır. Koristoma hava yolu tıkanıklığına ve beslenme güçlüğüne neden olabileceğinden cerrahi tedavi düşünülmelidir (Mecarini vd., 2020).

Tükürük bezi tümörleri

Sialoblastom

Konjenital tümör embriyomu veya konjenital bazal adenom olarak da adlandırılan sialoblastoma, fetüs, yenidoğan veya bebekte teşhis edilen nadir bir tükürük bezi tümörüdür (Chalard vd., 2022). Sialoblastoma, yıllık görülme sıklığı milyon kişi başına 0,8 olup tüm

çocukluk çağı tükürük bezi tümörlerinin yalnızca %2-5'ini oluşturur. Bu tümörler tükürük bezi epitel hücrelerinden kaynaklanır (Xu & Zhong, 2021). Başlangıçta iyi huylu bir tümör olarak sınıflandırılan bu tümör, artık kötü huylu bir tümör olarak kabul edilmektedir. Histolojik olarak tükürük olgunlaşmasının durdurulmuş bir durumunu gösterir. Lokal olarak agresif olup cilt deformitelerine, yüzeysel kanamaya, ülserasyona ve nekroza neden olabilir. Spesifik bir görüntülemesi yoktur ve tedavisi cerrahidir, eğer tam eksizyon mümkün değilse adjuvan kemoterapi uygulanır (Chalard vd., 2022).

Parotis bezi benign infantil hemanjiyoendotelyomasi

Hemanjiyoendotelyoma (HAE) nadir görülen bir tümördür. Ancak çocuklarda en sık görülen parotis bezi tümörüdür. Bebeklik döneminde ağrısız, hızla ilerleyen bir şişlik olarak ortaya çıkar. Lezyon iyi huyludur ve kendi kendini sınırlayıcıdır ve bu nedenle gereksiz invaziv testleri önlemek için lezyonun doğru tanısı gereklidir (Baig vd., 2020).

Doğumda mevcut olan ancak daha sonra ortaya çıkan tükürük bezinin iyi huylu neoplazmidir. Kızlar erkeklere göre daha sık etkilenir (3:1). Doğal seyri proliferatif ve ardından involüsyon aşamasını içerir. Klinik olarak, sıklıkla kutanöz lezyonun (infantil hemanjiyom) varlığıyla birlikte, çoklu, hızla büyüyen parotis kitlesi olarak kendini gösterir. Tanı görüntüleme ve histopatoloji ile desteklenir. Parotis bezini içeren diğer yenidoğan lezyonları arasında sialoblastoma, konjenital infantil fibrosarkom, soliter infantil miyofibromatozis ve vasküler malformasyonlar bulunur. Cerrahi rezeksiyon fasiyal sinir hasarı riski taşır (Patil vd., 2016).

Malign tümörler

Malign neoplazmların yenidoğanlarda son derece nadir olduğu ve ağız dokularının tutulumunun daha da nadir olduğu bildirilmiştir. Vakaların çoğunluğu baş ve boynu, ardından gövde ve ekstremiteleri tutmaktaydı. Ağız boşluğu tutulumu yalnızca iki olguda görüldü: Malign melanom (sert damak) ve iğ hücreli sarkom

(dil). Bu tür vakalar, hastaliksız bir sağkalım için hızlı tanı ve multimodal tedavi gerektirir (Patil vd., 2016).

Rabdomiyosarkom

Rabdomiyosarkomlar en sık görülen pediatrik yumuşak doku malign tümörleridir ve olguların %40'ında baş ve boyunda, özellikle de yörüngelerde, nazofarinks, orta kulakta, burun boşluğunda ve paranazal sinüslerde grlrleri. Embriyonel rabdomiyosarkom en sık görülen formdur ve vakaların %60'ını temsil eder. Rabdomiyosarkomlar, nekrozun varlığına bağlı olarak spontan yoğunluğu veya sinyali değişen, iyi tanımlanamayan kitlelerdir. Lokal olarak agresif olup, bölgesel lenfadenopatinin yanı sıra araştırılması gereken komşu kemik tahribatına da neden olabilirler. Rabdomiyosarkomların prognozu saklıdır çünkü hastalar sıklıkla tekrarlama eğiliminde olan ilerlemiş hastalık gösterirler. Tedavi kemoterapi ve ameliyatı ve bazen de radyoterapiyi birleştirir (Chalard vd., 2022).

Erken Doğumun Oral Dokulara Etkisi

Prematüre doğum, tıbbi sistemlerin yanı sıra ailelere de duygusal, fiziksel ve mali açıdan büyük zararlar veren devasa bir küresel sorundur. Prematüre ocukların, erken doğumlara bağlı olarak birçok ağız komplikasyonu yaşadığı artık bilinen bir gerçektir. Prematüre doğan bebeklerin doğum öncesi gelişim dönemlerinin kısa olması onları çeşitli neonatal komplikasyonlara ve gelişim sorunlarına yatkın hale getirir. Dünya Sağlık rgt tanımına göre, gebeliğin 37. haftasını tamamlamadan önce gerçekleşen doğum erken doğumdur (Zaidi vd., 2015). 20. yüzyılın başlarında prematürite doğum ağırlığının 2500 gm3'n altında olması olarak tanımlanıırken, 1963 yılında Lubchenco ve arkadaşları doğum ağırlığının gebelik yaşının yanı sıra fetal büyüme hızı tarafından da belirlendiğini bildirmişlerdir (Lubchenco vd., 1963).

Değişen yaşam tarzı ve kentleşmenin artmasıyla birlikte erken doğan çocukların görülme sıklığı da artmış ancak bununla

birlikte hayatta kalma prognozu da artmıştır. Prematüre doğumlara ilişkin bir dizi etiyolojik faktör mevcuttur ve bunların çoğu anne ve fetus hastalıklarıyla ilişkilidir, ancak çoğu zaman nedenleri belirsizliğini koruyor (Zaidi vd., 2015).

Yenidoğan ölümlerinin en yaygın nedeni genellikle erken doğum ve buna bağlı komplikasyonlarla ilişkilidir. Kısaca, prematüre doğumun ağız dokuları üzerindeki etkileri; endotrakeal entübasyona bağlı kronik dilasasyonları, diş arklarında bozulmalar, mine opaklığı ve mine hipoplazisi, damak yüksekliğinde artış, süt dişlerinin sürmesinde gecikme ve daimi dişlerin gelişmesini içerir (Patil vd., 2016).

Oral Patolojiler Oral Patolojiler

Neonatal-natal diş

Süt dişlerinin normal sürmesi genellikle yaklaşık altı aylıkken başlar.¹ Doğumda mevcut olan veya kısa bir süre sonra çıkan dişler nispeten nadir fakat iyi belgelenmiş bir diş anomalisidir. Massler ve Savara ilk kez “natal dişleri” doğumda mevcut olan dişler ve yaşamın ilk 30 günü içinde çıkarsa “neonatal dişler” olarak tanımladılar(Massler & Savara, 1950) ve bu terimler günümüzde yaygın olarak kullanılmaktadır.

Natal ve neonatal dişler çoğunlukla normal süt dişlenme döneminden önce çıkan dişlerdir. Klinik olarak natal ve neonatal dişler genellikle koniktir, küçüktür ve az gelişmiştir. Mine genellikle kahverengimsi sarı bir renge ve hipoplazi alanlarına sahiptir. Radyografik olarak düşük radyopasiteye, geniş pulpa odalarına ve minimal kök oluşumuna veya hiç kök oluşumuna sahip olma eğilimindedirler. Bu zayıf kök gelişimi genellikle yüksek diş hareketliliğine neden olur. Üstelik bu dişlerin etrafındaki yumuşak dokular ödem veya kanamayla birlikte hiperemik ve hiperplastik olabilir (Vitali vd., 2023).

Natal ve neonatal dişlerin rapor edilen yaygınlığı, popülasyona ve her çalışmada kullanılan yöntemlere bağlı olarak

literatürde değişiklik göstermektedir. Yaygın olarak belirtilen prevalans 2000 doğumda 1 ya da 3500 doğumda birdir; kız çocuklarda biraz daha yaygındır ve dudak ve damak yarıklı çocuklarda daha yüksek prevalans görülmüştür. Natal dişler, neonatal dişlerden üç kat daha yaygındır. Tüm vakaların yalnızca %10'u supernümere; çoğu natal ve neonatal diş, normal seriden süt dişinin erken sürmesini temsil eder (DeSeta vd., 2022).

Natal dişler en çok mandibular kesici dişlerdir. Bodengoff, natal dişlerin %85'inin alt kesici dişler, %11'inin üst kesici dişler, %4'ünün ise köpek dişleri ve azı dişlerinden oluştuğunu bildirdi (Bodenhoff & Gorlin, 1963).

Natal ve neonatal dişlerin kesin etiyojisi bilinmemektedir. Önerilen nedensel faktörler arasında enfeksiyon, ateşli durumlar, yetersiz beslenme ve hipovitaminoz, hormonal stimülasyon ve annenin çevresel toksinlere maruz kalması yer almaktadır. Bazı araştırmacılar natal dişler ile kraniyofasiyal dizostoz, ektodermal displazi ve Pierre Robin gibi belirli sendromlar arasında bir ilişki olduğunu ileri sürmüşlerdir. Bazı yazarların, natal ve neonatal dişlerin varlığının, gelişmekte olan diş germinin yüzeysel konumundan kaynaklandığı ve bunun da dişin erken sürmesine zemin hazırladığı yönündeki önerileri vardır (DeSeta vd., 2022).

Natal ve neonatal dişlerinin varlığı nedeniyle ortaya çıkabilecek birçok komplikasyon vardır. Emzirme sırasında annede ağrıya ve meme başının yaralanmasına neden olabilirler. Dişin keskin kenarının dilin ventral yüzeyinde travmatik ülserasyona neden olma ihtimali daha yüksektir, bu da beslenmeden kaçınmaya neden olabilir ve ebeveynler için oldukça sıkıntı verici olabilir. Bu dişlerin dilin ventral yüzeyine sürtünmesinden kaynaklanan ve ülserasyona yol açan durum olan Riga-Fede hastalığına sebep olabilir. Natal ve neonatal dişlerin bir başka komplikasyonu da mobilite ve spontan eksfoliasyondan kaynaklanan aspirasyon riskidir; bu nedenle önemli derecede mobilite gözlemlendiğinde dişin çekilmesini gerekir. Bu dişlerin çoğunluğu supernümerer olmak yerine vaktinden önce çıktığı için, travmatik ülserasyon, beslenme

güçlüğü veya aspirasyon riski nedeniyle çekilmeleri gerekiyorsa, süt dişlerinin olamayabileceği daimi dişleri çıkana kadar o bölgenin eksik diş şeklinde kalma ihtimali hakkında ebeveynlere bilgi verilmelidir (DeSeta vd., 2022).

Ankiloglossi

Ankiloglossi terimi Yunanca “dil bağı” anlamına gelen kelimeden gelmektedir. Lingual frenulumun dilin hareketini kısıtladığı konjenital bir anomalidir. En sık yenidoğanlarda görülür, TBX22 genindeki mutasyonların neden olduğu X'e bağlı genetik özellikleri nedeniyle erkeklerde daha sık görülür. Prevalansı %0,1 ile %12 arasında değişmektedir (González Garrido vd., 2022).

Etkisiz dil hareketleri nedeniyle meme ucuna tutunma ve emmenin zayıf olmasına, ağrı ve çatlaklara neden olmasına ve süt çıkışının engellenmesine neden olarak annenin ve bebeğin gelişiminin etkilenmesi nedeniyle emzirmede zorluktur. Yetişkinlerde katı beslenme sorunları, boğulma, mide bulantısı, beslenme bozuklukları, dil itme, konuşma güçlükleri ve hava yolu tıkanıklığı gibi diğer bozukluklar da ankiloglossi ile ilişkilendirilmiştir (González Garrido vd., 2022).

Ankiloglossi, tıp ve diş hekimliğindeki birçok uzmanlık alanını ilgilendiren bir durumdur. Hastalığın tüm yönleriyle ilgili fikir birliği eksikliği vardır. Hiçbir tanım, sınıflandırma sistemi veya teşhis parametresi genel olarak kabul edilmemiştir. Bu nedenle, bu durumun ne zaman tedavi edileceği ne zaman tedavi edilmemesi gerektiği ve yönetilirse hangi müdahalenin en iyi olacağı konusunda tartışmalar mevcuttur. Bu aktivitede ankiloglossinin etiyojisi, epidemiyolojisi ve yaygın klinik bulgularına ilişkin mevcut veriler gözden geçirilmektedir. Ayrıca ankiloglossili hastalar için mevcut değerlendirme ve yönetim stratejilerini açıklar ve ayırıcı tanıları, prognozu ve komplikasyonları tanımlar (Becker vd., 2023).

Bu patolojiyle başvuran hastalara sıklıkla frenulumu ortadan kaldıran bir cerrahi müdahale olan frenektomi önerilir, bu bazen enfeksiyonlar, dil ısırma ve kanama gibi postoperatif

komplasyonlara neden olur. Frenotomi, frenulektomi, frenuloplasti, miofrenuloplasti, Z-plasti ve V-Y plasti gibi farklı cerrahi prosedürler mevcuttur. En yaygın olarak makasla basit bir frenotomi veya lazer frenektomi gerçekleştirilir. Bilimsel literatür ciddi ankiloglossi vakalarında erken frenotomiye desteklemektedir, ancak hafif ve orta dereceli dil bağı tedavisine ilişkin tartışmalar devam etmekte ve bu da klinik uygulamada büyük farklılıklara neden olmaktadır (González Garrido vd., 2022).

Makroglossi

Literatürde “makroglossi” terimi farklı şekillerde tanımlanmıştır. Kelimenin tam anlamıyla, dil hacmindeki bir artışı ifade eder; bu, bazen nesnel ölçüme değil görsel incelemeye dayanarak teşhis edilir ve bazen dental arkın ötesine çıkıntı yapan dinlenme halindeki bir dil gibi belirli kriterlerin gücüyle belirlenir (Dietrich vd., 2022). Makroglossi, etiyoloji veya tutulumun kapsamı dahil olmak üzere çeşitli şekillerde sınıflandırılabilir. Myers bunu dilin "generalize" veya "lokalize" genişlemesi olarak sınıflandırırken, Vogel makroglossiyi "gerçek" veya "göreceli" olarak sınıflandırır (McCossan vd., 2021). Makroglossi nadir görülen bir anatomik anormalliktir ve genellikle altta yatan bir durumun belirtisidir ve nadiren tek başına görülür. Çok çeşitli koşullarda görülür. İzole makroglossi çok nadirdir ve otozomal baskın bir özellik olarak kalıtsaldır (Dietrich vd., 2022).

Lokalize makroglossi bir neoplazma veya venöz veya lenfatik malformasyondan kaynaklanabilirken, generalize makroglossi amiloidoz, mukopolisakkaridoz durumlarında dilin tamamını kapsar. Gerçek makroglossi hem aşırı büyümeyi hem de doku infiltrasyonunu içerir. Göreceli makroglossi, daha küçük bir ağız boşluğuna bağlı olarak genişlemiş bir dil anlamına gelir ve hipotoni nedeniyle dilin büyümüş görüldüğü Down sendromu ve mikrognati nedeniyle Pierre Robin sendromu yer alır. Daha basit bir ifadeyle, makroglossia aynı zamanda doğuştan ve edinilmiş olarak da sınıflandırılabilir. Konjenital makroglossi genellikle Beckwith-Wiedemann sendromu (BWS), Down Sendromu ve Klippel-

Trenaunay-Webber sendromu gibi bir sendromun parçası olarak ortaya çıkar. Pseudo-makroglossi, olduğundan daha büyük görünen bir dil anlamına gelir, örneğin büyümüş bademcikler tarafından ileri doğru itilen ve makroglossia görünümü veren bir dil (McCrossan vd., 2021).

Makroglossiye bağlı sekonder hava yolu tıkanıklığı potansiyel olarak yaşamı tehdit edebilir ve acil hava yolu stabilizasyonu ve korunmasını gerektirir. Ciddi hava yolu tıkanıklığı olan bebeklerde trakeostomi gerekli olabilir. Makroglossiye sahip bebeklerde obstrüktif uyku apnesi, ağızdan solunum, salya akması ve tekrarlayan ağız ve üst solunum yolu enfeksiyonları gibi yaşamı tehdit etmeyen çok sayıda solunum yolu sorunu da bulunabilir. Makroglossi ile ilişkili beslenme sorunları, kötü oral alım ve beslenmenin tükenmesine yol açabilir. Beslenme, zayıf dudak kapanışı, yiyecek boluslarının manipülasyonu, dil lateralizasyonu ve ısırma zorluğu nedeniyle etkilenebilir. Çocuk büyüdükçe, konuşma ve dil sorunları belirgin bir özellik haline gelir; özellikle de zayıf dudak kapanışı ve dili kullanmada zorluk nedeniyle, artikülasyonda zorluklara yol açar. Artan dento-alveoler protüzyon ve sınıf III maloklüzyona bağlı sekonder ortodontik kaygılar da çocuk geliştikçe rol oynar. Ek olarak, kozmetik olarak çocuk küçükken ebeveynlerin önemli bir endişesi olabilir ve çocuk yaşlandıkça büyük çıkıntılı dilin rahatsız edici görünümü ve ortaya çıkan salya akması nedeniyle sosyal ortamlarda zorluklara neden olabilir. Dil küçültme prosedürleri, normal dil şeklini ve işlevini korurken, makroglossinin yarattığı semptomları ve komplikasyonları azaltmak amacıyla nihai olarak gerçekleştirilebilir (McCrossan vd., 2021). Dil küçültme operasyonlarının komplikasyonları ve riskleri bulunmaktadır.

Kaynakça

Amer, Y. B., & Al Ajroush, W. (2007). Pemphigus vulgaris in a neonate. *Annals of Saudi Medicine*, 27(6), 453-455. <https://doi.org/10.5144/0256-4947.2007.453>

American Academy of Pediatric Dentistry. (2022). Management considerations for pediatric oral surgery and oral pathology. *The Reference Manual of Pediatric Dentistry*. Chicago, Ill. American Academy of Pediatric Dentistry, 485-494.

Baig, M. Z., Ansari, M. A., Aziz, A., Saleem, A., & Khan, M. A. M. (2020). *Infantile haemangioendothelioma of the parotid gland: Case report and review of literature*. https://ecommons.aku.edu/pakistan_fhs_mc_mc/123/

Becker, S., Brizuela, M., & Mendez, M. D. (2023). *Ankyloglossia (Tongue-Tie)* [Updated 2023 Jun 9]. StatPearls Publishing LLC. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK482295/>

Bilodeau, E. A., & Hunter, K. D. (2021). Odontogenic and Developmental Oral Lesions in Pediatric Patients. *Head and Neck Pathology*, 15, 71-84.

Bodenhoff, J., & Gorlin, R. J. (1963). Natal and neonatal teeth: Folklore and fact. *Pediatrics*, 32(6), 1087-1093.

Calda, P., Novotná, M., Čutka, D., Břešťák, M., Hašlík, L., Goldová, B., Vítková, I., Vaněčková, M., & Seidl, Z. (2011). A case of an epignathus with intracranial extension appearing as a persistently open mouth at 16 weeks and subsequently diagnosed at 20 weeks of gestation. *Journal of Clinical Ultrasound*, 39(3), 164-168. <https://doi.org/10.1002/jcu.20762>

Chalard, F., Hermann, A.-L., Elmaleh-Bergès, M., & Ducou Le Pointe, H. (2022). Imaging of parotid anomalies in infants and children. *Insights into Imaging*, 13(1), 27. <https://doi.org/10.1186/s13244-022-01166-y>

de Ortiz, L. E. D., & Mendez, M. D. (2023). Palatal And Gingival Cysts Of The Newborn. İçinde *StatPearls [Internet]*. StatPearls Publishing.
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK493177/>

DEMİRAL, U., & ÜNÜR, M. (2019). Yenidoğanlarda Sık Görülen Oral Lezyonlar ve Tedavileri. *Türkiye Klinikleri Journal of Pediatrics*, 28(3).

DeSeta, M., Holden, E., Siddik, D., & Bhujel, N. (2022). Natal and neonatal teeth: A review and case series. *British Dental Journal*, 232(7), 449-453.

Dietrich, E., Grimaux, X., Martin, L., & Samimi, M. (2022). Etiological diagnosis of macroglossia: Systematic review and diagnostic algorithm. *Annales de Dermatologie et de Venereologie*.
https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0151963822000631?casa_token=XdxwbX5UES0AAAAA:pG5NikEDM82y0Nk9zT_fK9nq6Sr3rVGRFZfOZtjmRABwdZJkw6J4zVFOFbWI6o6sD5sH83f9A

González Garrido, M. del P., Garcia-Munoz, C., Rodríguez-Huguet, M., Martin-Vega, F. J., Gonzalez-Medina, G., & Vinolo-Gil, M. J. (2022). Effectiveness of Myofunctional Therapy in Ankyloglossia: A Systematic Review. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(19), 12347.

Hass, G. M. (1935). Hepato-adrenal necrosis with intranuclear inclusion bodies: Report of a case. *The American Journal of Pathology*, 11(1), 127.

Horvat Aleksijević, L., Prpić, J., Muhvić Urek, M., Pezelj-Ribarić, S., Ivančić-Jokić, N., Peršić Bukmir, R., Aleksijević, M., & Glažar, I. (2022). Oral Mucosal Lesions in Childhood. *Dentistry Journal*, 10(11), 214.

Kabani, N., & Kimberlin, D. W. (2018). Neonatal herpes simplex virus infection. *NeoReviews*, 19(2), e89-e96.

Kabani, N., & Kimberlin, D. W. (2019). Chapter 4— Neonatal Herpes Simplex Virus Infection. İçinde *Infectious Disease and Pharmacology* (ss. 37-43). Elsevier.

Kiat-Amnuay, S., & Bouquot, J. (2013). Breastfeeding keratosis: This frictional keratosis of newborns may mimic thrush. *Pediatrics*, 132(3), e775-e778.

Kimberlin, D. W. (2004). Neonatal Herpes Simplex Infection. *Clinical Microbiology Reviews*, 17(1), 1-13. <https://doi.org/10.1128/CMR.17.1.1-13.2004>

Krooks, J., Minkov, M., & Weatherall, A. G. (2018). Langerhans cell histiocytosis in children. *Journal of the American Academy of Dermatology*, 78(6), 1035-1044. <https://doi.org/10.1016/j.jaad.2017.05.059>

Lele Mutombo, F., Nzanu Kikuhe, J., Kasereka Mwanamolo, N., Erickson, M. H., Wetzig, N., & Kabuyaya Kakule, M. (2021). Congenital epignathus associated with a cleft palate: A case report. *Journal of Medical Case Reports*, 15(1), 422. <https://doi.org/10.1186/s13256-021-03007-w>

Lubchenco, L. O., Hansman, C., Dressler, M., & Boyd, E. (1963). Intrauterine growth as estimated from liveborn birth-weight data at 24 to 42 weeks of gestation. *Pediatrics*, 32(5), 793-800.

Massler, M., & Savara, B. S. (1950). Natal and neonatal teeth: A review of twenty-four cases reported in the literature. *The Journal of pediatrics*, 36(3), 349-359.

McCrossan, S., Martin, S., & Hill, C. (2021). Tongue reduction for macroglossia. *Journal of Craniofacial Surgery*, 32(5), 1856-1859.

Mecarini, F., Fanos, V., & Crisponi, G. (2020). Anomalies of the oral cavity in newborns. *Journal of Perinatology*, 40(3), 359-368.

Patil, S., Rao, R. S., Majumdar, B., Jafer, M., Maralingannavar, M., & Sukumaran, A. (2016). Oral lesions in

neonates. *International Journal of Clinical Pediatric Dentistry*, 9(2), 131.

Vitali, F. C., Santos, P. S., Massignan, C., Cardoso, M., Maia, L. C., Paiva, S. M., & da Silveira Teixeira, C. (2023). Worldwide prevalence of natal and neonatal teeth: Systematic review and meta-analysis. *The Journal of the American Dental Association*.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002817723004038>

Whitley, R. J., & Roizman, B. (2001). Herpes simplex virus infections. *The lancet*, 357(9267), 1513-1518.

Xu, L., & Zhong, Y. (2021). Sialoblastoma and Hepatoblastoma in an Infant: A Case Report and Review of the Literature. *Iranian Journal of Radiology*, 18(4). <https://brieflands.com/articles/iranjradiol-116966.html>

Zaidi, I., Thayath, M. N., Singh, S., & Sinha, A. (2015). Preterm birth: A primary etiological factor for delayed oral growth and development. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 8(3), 215.

BÖLÜM III

4. ve 5. Sınıf Diş Hekimliği Öğrencilerinin Rubber Dam ve Kullanımı Hakkındaki Bakış Açılarının Değerlendirilmesi

Esra HATO¹

Merve ERKMEN ALMAZ²

Volkan ARIKAN³

Merve SİMSER YILDIRIM⁴

Giriş

Diş çürüğü veya travma nedeniyle oluşan diş hasarlarını tedavi etmek için operatif ve endodontik işlemler yapılır. Bu tür işlemler sırasında diş izolasyonu tükürük kontaminasyonunu önlemek için çok önemlidir. Çalışma alanı izolasyonu için çeşitli araçlar kullanılabilir, bu araçlar arasında pamuk rulolar, tükürük

¹ Dr. Öğr.Üyesi, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti ABD., esrahato@gmail.com
ORCID:0000-0002-9105-8448

² Doç.Dr., Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti ABD. dt.merveerkmen@gmail.com
ORCID:0000-0001-6766-2023

³ Doç.Dr., Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti ABD. dt.volkan@yahoo.com
ORCID:0000-0002-9331-0969

⁴ Arş.Gör., Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti ABD. simsermerve@gmail.com
ORCID:0009-0004-3619-9899

emiciler, retraksiyon ipleri ve rubber dam gibi malzemeler bulunmaktadır. Bu unsurların farklı kombinasyonları da kullanılarak, işlemlerin başarıyla tamamlanması ve hastanın konforunun sağlanması mümkündür (Cohen, 2013).

Dr. Sanford C. Barnum tarafından 15 Mart 1864 tarihinde geliştirilen rubber dam, restoratif ve endodontik tedavilerde kullanılmak üzere tasarlanmıştır (Barnum, 1877). Bu yöntem, diş izolasyonunda yaklaşık 150 yılı aşkın bir süredir başarıyla uygulanmaktadır (Ahmed vd.,2014). Avrupa Endodonti Birliği'nin 2006 kılavuzunda, kök kanal tedavisinin tüm aşamalarının rubber dam izolasyonu kullanılarak gerçekleştirilmesi gerektiği vurgulanmıştır (Endodontology, E. S. of. 2006). Amerikan Endodontistler Derneği'nin 2017 bildirisinde de cerrahi olmayan endodontik tedavilerde rubber dam kullanımının önerildiği belirtilmiştir. (American Association of Endodontists,AAE position statement: dental dams,2017)

Günümüzde adeziv teknikler, direkt ve indirekt restorasyonlar, kompomer ve cam iyonomer restorasyonlar gibi teknik hassasiyet gerektiren işlemlerin uygulanmasında, endodontik tedavi, diş beyazlatma uygulamalarında ve derin kavitelerde ve relatif korunma yöntemi olarak diğer bütün diş hekimliği uygulamalarında kullanılabilmektedir. Ancak obstruktif solunum yolu hastalıklarında, alerjik sorunlar ve lateks alerjisi varlığında, epileptik hastalarda, klostrofobi ve kooperasyonun sağlanamadığı hastalarda rubber dam kullanabilmek mümkün olmamaktadır. (Nezir & Alp, 2023)

Rubber dam uygulaması, diş hekimleri için sürekli enfeksiyona maruz kalma riskini azaltmak için etkili bir koruyucu önlem mekanizmasıdır. Aeratör kullanımı sırasında oluşan aerosol ve damlacıklar genellikle bakteri ve kan içermektedir. Bu tür aerosol ve damlacıklar, tuberküloz, hepatit ve AIDS gibi enfeksiyonların geçişine ilişkin potansiyel riski artırabilir (Harrel & Molinari, 2004; Wong, 1988). Rubber-dam kullanımı, diş tedavisi sırasında havalı türbinlerin oluşturduğu aerosol içindeki bakteri sayısında belirgin bir

düşüş sağlamış ve bu nedenle çapraz enfeksiyon riski önemli ölçüde azalmıştır. (Cochran vd., 1989)

Rubber dam kullanımı birçok avantaj sunmaktadır. Bu avantajlar şöyledir;

- Kavite hazırlanması, dolgu ve kanal tedavisi sırasında tükürük ve bakteriden uzak, aseptik bir çalışma alanının elde edilmesi,

- Diş hekimi ve hasta arasında potansiyel infektif ajanların geçişinin minimuma indirgenmesi,

- Kontaminasyon ve enfeksiyonlardan hekimi koruması,

- Tedavi esnasında kullanılan aletlerin, materyallerin ve irrigasyon solüsyonlarının hasta tarafından yutulmasının ve aspirasyonunun engellenmesi,

- Adeziv restorasyon uygulamasında diş dokularında nem kontrolünün sağlanması,

- Dişeti ve oral mukozanın, fosforik asit, sodyum hipoklorid, beyazlatma ajanları gibi solüsyonların irritasyonundan korunması,

- Dişeti sınırları altındaki alanda gerçekleştirilmesi gereken tedavilerde, dişeti başta olmak üzere yumuşak dokuların işlem yapılacak sahadan uzaklaştırılması,

- Dudak, dil ve yanak gibi yumuşak dokuları çalışma alanından uzaklaştırarak hem yumuşak dokuların korunması hem de diş hekiminin görüş alanının arttırılması,

- Diş tedavisi sırasında hasta için konforlu bir çalışma ortamı sağlanması,

- Tedaviye harcanacak zamanı daha aza indirmesi,

- Hastanın ağzını daha uzun süre açık tutulabilmesi, hastanın tedavi sırasında konuşmasının engellenmesidir.

Rubber Dam Parçaları:

Rubber dam temel olarak 5 parçadan oluşmaktadır. Bunlar; lastik örtü, çerçeve, klemp, forseps, lastik örtü delicidir.

Lastik örtü farklı uygulamalar için çeşitli boyutlarda, kalınlıklarda ve renklerde bulunmaktadır. Kalınlık açısından, ince (0,15 mm), orta (0,20 mm), kalın (0,25 mm), ekstra kalın (0,30 mm) ve özel kalın (0,35 mm) olarak sınıflandırılabilirler. İnce rubber dam örtüleri, interproksimal alanlardan daha kolay geçebildikleri için sıkı kontaklı hastalarda daha rahat bir kullanım sunabilir. Ancak, ince lastik örtüler, manipülasyon sırasında kolayca yırtılabilirler. Kalın lastik örtüler, dokuları daha etkili bir şekilde ekarte eder ve yırtılmaya karşı daha dayanıklıdır, ancak çerçeve ve klembe daha fazla kuvvet uygularlar. Bu nedenle, servikal bölgede gerçekleştirilecek restorasyonlarda kullanılmaları daha uygundur. Posterior dişlerde ince örtülerin, anterior dişlerde ise kalın örtülerin kullanılması tavsiye edilirken, orta kalınlıktaki örtüler ağız içinde tüm bölgelerde kullanılabilir (Özaşır, 2014; Baum vd., 1985; Eskibağlar vd., 2021; Roberson & HO, 2011).

Çerçeve, klemp ile diş üzerinde sabitlenen lastik örtünün gergin bir şekilde stabil durmasını sağlar ve dil, dudak ve yanakların çalışma alanından uzaklaştırılmasında kullanılır. Metal veya plastikten üretilen çerçeveler U şeklinde veya oval formlarda olabilir. Metal çerçeveler radyografi alınması sırasında görüntü üzerine süperpoze olabilirlerken plastik çerçeveler radyografi alındığında görüntü üzerine süperpoze olmazlar (Eskibağlar vd., 2021; Roberson & HO, 2011; Çalışkan,2006).

Klemp, lastik örtünün dişin kole bölgesine tam olarak oturmasını sağlamak ve oklüzal yönde hareketini sınırlamak amacıyla kullanılırlar. Lastik örtünün etkili bir retansiyonu için klempin dişle uygun şekilde yerleştirilmesi önemlidir. Doğru konumlandırılmış bir klemp, dişle dört farklı noktada temas etmelidir (Eskibağlar vd. 2021; Roberson & HO, 2011). Klemp, metal veya plastikten üretilir ve çeşitli büyüklük, form ve renklerde mevcuttur. Üreticiler tarafından kanatlı/kanatsız,

maksiller/mandibular, anterior/posterior ve premolar/molar klempleri gibi çok çeşitli klemp tipleri bulunmaktadır.

Forsepslerin uç tasarımları, Washington, Brewer ve Ivory olmak üzere üç farklı şekilde tasarlanmıştır. Forseps, klempleri yerleştirmek için özel olarak üretilmiş, uzun ve sivri uçlara sahiptir. Forseps kullanımının amacı klempin dişin kole bölgesine yerleştirilmesi ve işlem sonrasında çıkarılmasıdır (Eskibağlar vd., 2021; Çalışkan, 2006).

Lastik örtü delici, lastik örtüler üzerinde, işlem yapılacak diş veya dişlerin kole çaplarına uygun delikler hazırlamak için kullanılan bir alettir. Tek delikli, ivory ve ainworth's olarak üç farklı delici çeşidi vardır. Günümüzde en sık kullanılan ainworth's delicidir. Delikler, yuvarlak ve düzgün bir şekilde tek hamlede açılmalıdır, aksi halde klemp yerleştirilirken lastik örtüde yırtılma meydana gelebilir (Eskibağlar vd., 2021; Roberson & HO, 2011; Çalışkan, 2006).

Çalışma alanının izolasyonunun sağlanması, aseptik alanın oluşturulması, enfeksiyon kontrolü, dental aletlerin ve/veya malzemelerin yutulması veya aspire edilmesinin engellenmesi gibi pek çok amaçla rubber dam kullanımı dünya çapında teşvik edilmektedir (Abdulrab vd., 2016). "Diş hekimliğinde kullanılan başka hiçbir teknik, tedavi veya alet, tanınmış otoriteler tarafından bu kadar evrensel olarak kabul edilmemekte ve savunulmamakla birlikte diş hekimleri tarafından bu kadar göz ardı edildiği" belirtilmektedir (Pradeep vd., 2022).

Diş hekimliği fakültelerinde hem yetişkin hem de çocuk hastalarda restoratif diş hekimliğine önemli bir yardımcı olarak rubber dam kullanımının öğretilmesi oldukça önemlidir. Ancak bilinen tüm avantajlarına rağmen, lastik örtü uygulamasının zor ve zaman alıcı olduğuna inanılmakta ve hastalar genellikle kullanımına uyum sağlamamaktadır (Abdulrab vd., 2016). Çağdaş diş hekimliği eğitiminin amacı, modern diş hekimliğini uygulamaya uygun ve hastanın güvenliğinin sağlandığı kaliteli tedavi sağlayan yetkin diş hekimliği mezunları yetiştirmektir. Bu çalışmanın amacı Kırıkkale

Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 4. ve 5. Sınıf stajyer öğrencilerinin rubber dam kullanımına yönelik bakış açılarını değerlendirmektedir.

Gereç ve Yöntem

Bu anket çalışması Kırıkkale Üniversitesi Etik Kurul'u tarafından 20.06.2023 tarihli 2023.06.12 sayılı karar numarası ile onaylandı. Anket, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi dört ve beşinci sınıf öğrencilerine uygulandı. Katılımcıların cevaplandırması için 20 soruluk bir anket tasarlandı. Ankette katılımcıların rubber dam hakkında bilgi ve tutumlarının değerlendirildiği sorular bulunmaktaydı. Anket, geniş klinik ve öğretim tecrübesi olan rastgele seçilmiş, mesleğinde tecrübeli 3 uzman diş hekimine gönderildi ve sorular; doğru anlama, yorumlama ve cevaplamaadaki zorlukları açısından değerlendirilerek anketin son hali belirlendi. Katılımcılardan GoogleForm üzerinden online olarak hazırlanan anket formunu doldurmaları istendi. Çalışmaya yalnızca anketi tamamlayan katılımcılar dahil edildi.

Güç analizi

Örneklem boyutu hesabında kullanılabilecek benzer çalışmalar incelendi ve ana hipotez doğrultusunda uygulanacak istatistiksel yöntemlere göre en yüksek örneklem boyutu hesabı dikkate alındı. “G. Power-3.1.9.2” programı kullanılarak, %95 güven düzeyinde örneklem büyüklüğü hesaplandı¹⁷. Analiz sonucunda $\alpha=0,05$, standardize etki büyüklüğü daha önce yapılan benzer bir çalışmada⁶ dikkate alınarak 0,2147 olarak belirlendi ve 0,80 teorik güç ile minimum örneklem hacmi 171 olarak hesaplandı.

İstatistiksel analiz

Çalışmada verilerin tanımlayıcı istatistikleri (sayı ve yüzde) verildi. Kategorik değişkenleri arasındaki ilişkinin test edilmesinde örneklem boyutu varsayımı (her grup için beklenen değer>5) karşılandığı durumlarda Pearson Ki-Kare testi, örneklem boyutu varsayımı karşılanmadığı durumlarda ise Fisher's Exact testi

uygulandı. Analizler IBM SPSS Statistics 25 programı kullanılarak yapıldı. Sonuçlar anlamlılık düzeyinde değerlendirildi ($P<0.05$).

Bulgular

Çalışmaya 90'ı 4.Sınıf (%52,6) 81'i 5.Sınıf (%47,4) olmak üzere toplam 171 öğrenci katılım sağlamıştır. Çalışmaya katılan öğrencilerin 102'si (%59,6) kadın öğrenci, 69'u (%40,4) erkek öğrencidir.

Rubber dam kullanımı ile ilgili bilgi düzeyi sorgulandığında çalışmaya katılan öğrencilerin %63,7'sinin kısmen bilgiye sahip olduğu, %34,5'inin yeterli bilgiye sahip olduğu ve %1,8'inin ise rubber dam ile ilgili hiçbir bilgiye sahip olmadığı görülmüştür. Rubber dam kullanımı ile bilgi düzeyleri sorusuna verilen cevaplarda sınıflar arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. "Kısmen bilgiye sahibim" cevabını veren öğrencilerin çoğunlukla 5. Sınıf olduğu gözlenmiştir. ($p<0,05$)

Çalışmaya katılan öğrencilerin çoğunluğunun (%78,9) rubber dam kullanarak herhangi bir dental tedavi yapmadığı görülmüştür. 'Rubber dam kullanarak herhangi bir dental tedavi yaptınız mı?' sorusuna verilen cevaplarda cinsiyetler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,05$). Erkek öğrenciler daha fazla oranda rubber dam ile tedavi yapmıştır.

Katılımcıların rubber dam kullanımı hakkındaki görüşleri sorulduğunda %38'inin uygulamak istediği ancak tecrübesi olmadığı, %25,1'inin tüm dental işlemlerde rubber dam kullanımını gerekli gördüğü, %22,2'sinin sadece kök kanal tedavisinde rubber dam uygulamasını gerekli gördüğü ve %14,6'sının rubber dam kullanımına gerek duymayıp pamuk rulolarla izolasyonu sağladıklarını düşündükleri öğrenilmiştir. 'Rubber dam kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz?' sorusuna cevap veren 5.sınıf öğrencileri daha fazla düzeyde "Rubber dam takıp tedavi yapmak istiyorum ama yeterli tecrübem olmadığı için takmaktan kaçınıyorum." cevabı vermişlerdir. 4.Sınıflar ise "Rubber dam kullanımına gerek yok, pamuk rulolarla yeterli izolasyonu

sağladığımı düşünüyorum.” cevabını daha fazla oranda tercih etmişlerdir. ($p<0,05$).

Anketimize katılan öğrencilerin %76,6’sı rubber dam kullanılmadan yapılan restoratif tedavilerin yeterli olduğunu düşünürken, rubber dam kullanılmadan yapılan kök kanal tedavisinin yeterliliğinde bu oran %46,8’e düşmektedir. ‘Rubber dam takmadan yapılan kanal tedavisinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?’ sorusuna cevap veren 5.sınıf öğrencileri daha fazla düzeyde “hayır” cevabı vermişlerdir. ($p<0,05$).

Katılımcıların %96,5 gibi büyük çoğunluğu rubber dam uygulamasının çalışma alanına daha iyi erişim ve görüş sağladığını düşünmektedir.

Başlamadan önce rubber dam uygulamasının zorunlu olmasını gerektiren dental işlemler konusunda da katılımcıların %59,1’i kök kanal tedavisinden önce zorunlu olması gerektiğini, %14,6’sı ise hiçbir işlemde rubber dam gerekmediği belirtmişlerdir. Bu soruya cevap veren 4.sınıf öğrencileri tedavilerden “hiçbiri” cevabını daha fazla düzeyde seçmişlerdir. ($p<0,05$).

Katılımcıların %73,1’i mandibulada daha çok rubber dam ihtiyacı hissederken %26,9’u maksillada daha çok rubber dam kullanma ihtiyacı hissetmektedir. Bu soruya 5.sınıf öğrencileri daha fazla düzeyde “mandibula” cevabını tercih etmişlerdir. ($p<0,05$).

Rubber dam uygulamadan önce anestezi ihtiyacı sorulduğunda katılımcıların %56,7’si evet derken, %43,3’ü ise hayır diyerek rubber dam uygulamadan önce anestezi uygulamasına gerek olmadığını belirtmişlerdir.

Birden fazla röntgen çekmek gerektiği durumlarda rubber dam kullanımını isteyip istemedikleri sorulduğunda katılımcıların %83,6’sı hayır diyerek takmak istemediklerini bildirmişlerdir. Bu soruya evet cevabını veren %16,4’lük kısımda ise erkek öğrencilerin istatistiksel olarak daha fazla olduğu bildirilmiştir. ($p<0,05$).

Bulantı refleksi olan hastada rubber dam kullanımını düşünüp düşünmedikleri sorulduğunda ise %64,9'u hayır diyerek düşünmediklerini bildirirken %35,1'i evet cevabını vermiştir.

Katılımcıların %90,6'sı damlacık yoluyla bulaşan hastalıklardan korunmak için rubber dam kullanacağını belirtirken %9,4'ü hayır diyerek kullanmayacaklarını belirtmişlerdir. Bu soruya kadın öğrenciler istatistiksel olarak daha fazla oranda evet cevabı vermiştir. ($p<0,05$).

Rubber dam kullanımının sunduğu en büyük avantaj sorulduğunda katılımcıların %57,9'u çalışma alanının izolasyonunun sağlanması cevabını verirken, %33,9'u hepsi cevabını vermiştir. Öğrencilerin %7,6'sı alet yutulmasını engelleme ve %0,6'sı ise irrigantların yutulmaması seçeneklerini işaretlemişlerdir. Bu soruya cevap veren 4.sınıf öğrencileri seçeneklerden “alet yutulmasını engelleme” cevabını daha fazla oranda seçmişlerdir. ($p<0,05$).

Rubber dam kullanımındaki öncelikli amaçlarının ne olduğu sorulduğunda katılımcıların %68,4'ünün izolasyon, %16,4'ünün görüş alanının artması, %10,5'inin aspirasyonun önlenmesi, %4,7'sinin ise aerosolle yapılan hastalık riskinin azaltılması cevabını verdiği görülmüştür. “Rubber dam kullanımındaki öncelikli amacınız nedir?” sorusuna cevap veren 4.sınıf öğrencileri seçeneklerden “görüş alanının artması” ve “aspirasyonun önlenmesi” cevabını daha fazla oranda tercih ederken, 5. Sınıf öğrencileri “izolasyon” cevabını daha fazla düzeyde işaretlemiştir. ($p<0,05$).

“Rubber dam uygulamasını zor bir işlem haline getiren en önemli faktör nedir?” sorusuna katılımcıların %39,8'i klemp seçimi, %32,2'si el becerisi eksikliği, %24,6'sı lastik örtü uygulaması ve %3,5'i ise çerçeve uygulaması cevabını vermiştir.

Rubber dam uygulamasından kaçınma sebepleri sorulduğunda katılımcıların %56,7'si yetersiz zaman seçeneğini işaretlemişlerdir. Kullanım zorluğu, yetersiz eğitim, hasta zorluğu

pahalı olması gibi diğer seçenekler (Tablo.1) de belirtilmiştir. Rubber dam takmaktan kaçınma sebebiniz nedir? Sorusuna cevap veren 4.sınıf öğrencileri “yetersiz zaman” ve “hasta zorluğu” cevabını daha fazla oranda tercih ederken, 5. sınıf öğrencileri “yetersiz eğitim” cevabını daha fazla oranda işaretlemiştir. ($p<0,05$).

Ankete katılan öğrencilerin %48,5’i mezun olduktan sonra sadece kök kanal tedavisinde rubber dam uygulamasını tercih edeceklerini belirtmişlerdir. %34,5’i tüm dental tedavilerde rubber dam kullanacaklarını belirtirken, %8,8’i sadece restoratif işlemlerde kullanacağını ve %8,2’si ise asla kullanmayacaklarını bildirmişlerdir.

Tablo:1 Katılımcıların ilgili sorulara verilen cevaplara göre dağılımları

		n	%
Kaç yaşındasınız?	20	4	2,3
	21	35	20,5
	22	69	40,4
	23	46	26,9
	24	8	4,7
	25	5	2,9
	28	3	1,8
	29	1	0,6
Cinsiyetiniz nedir?	Kadın	102	59,6
	Erkek	69	40,4
Kaçıncı sınıfsınız?	4.Sınıf	90	52,6
	5.Sınıf	81	47,4
Rubber dam ve kullanımı ile ilgili bilgi düzeyiniz hakkında ne düşünüyorsunuz?	Yeterli bilgiye sahibim	59	34,5
	Kısmen bilgiye sahibim	109	63,7
	Hiçbir bilgim yok	3	1,8
Rubber dam kullanarak herhangi bir dental tedavi yaptınız mı?	Evet	36	21,1
	Hayır	135	78,9
Rubber dam kullanımı hakkında ne düşünüyorsunuz?	Tüm dental işlemlerde rubber dam takılmasının gerekli olduğunu düşünüyorum	43	25,1

	Rubber dam kullanımına gerek yok,pamuk, pamuk rulolarla yeterli izolasyonu sağladığımı düşünüyorum	25	14,6
	Sadece kanal tedavisinde rubber dam kullanımının yeterli olduğunu düşünüyorum	38	22,2
	Rubber dam kullanıp tedavi yapmak istiyorum ama yeterli tecrübem olmadığı için takmaktan kaçınıyorum	65	38
Rubber dam takmadan yapılan restoratif tedavilerin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	131	76,6
	Hayır	40	23,4
Rubber dam takmadan yapılan kanal tedavisinin yeterli olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	80	46,8
	Hayır	91	53,2
Rubber dam uygulamasının çalışma alanına daha iyi erişim ve görüş sağladığını düşünüyor musunuz?	Evet	165	96,5
	Hayır	6	3,5
Sizce rubber dam hangi dental işlemlere başlamadan önce zorunlu olmalı?	Posterior kompozit dolgu yapımı	10	5,8
	Anterior kompozit dolgu yapımı	17	9,9
	Kök kanal tedavisi	101	59,1
	Parsiyel pulpatomi	9	5,3
	Total pulpatomi	9	5,3
	Hiçbiri	25	14,6
Hangi çenede çalışırken daha çok rubber dam ihtiyacı hissediyorsunuz?	Maksilla	46	26,9
	Mandibula	125	73,1
Rubber dam uygulamadan önce anestezi uygulaması gerekli midir?	Evet	97	56,7
	Hayır	74	43,3
Birden fazla röntgen çekerken rubber dam kullanmak ister misiniz?	Evet	28	16,4
	Hayır	143	83,6

Bulantı refleksi olan hastada rubber dam kullanmayı düşünür müsünüz?	Evet	60	35,1
	Hayır	111	64,9
Damlacık yoluyla bulaşan hastalıklardan korunmak için rubber dam kullanır mısınız?	Evet	155	90,6
	Hayır	16	9,4
Size göre rubber dam kullanımının sunduğu en büyük avantaj nedir?	İzolasyon ve aseptik çalışma alanı sağlaması	99	57,9
	Alet yutulması veya aspire edilmesinin önlenmesi	13	7,6
	İrrigantların yutulmasının önlenmesi	1	0,6
	Hepsi	58	33,9
Rubber dam kullanımındaki öncelikli amacınız nedir?	İzolasyon sağlaması	117	68,4
	Görüş alanını artırması	28	16,4
	Aerosolle bulaşan hastalık riskini azaltılması	8	4,7
	Aletlerin yutulması veya aspire edilmesinin önlenmesi	18	10,5
Rubber dam uygulamasını zor bir işlem haline getiren en önemli faktör nedir?	Klemp seçimi ve adaptasyonu	68	39,5
	Lastik örtünün yerleştirilmesi	42	24,6
	Çerçevenin yerleştirilmesi	6	3,5
	Manüpilasyon yeteneği (El becerisi)	55	32,2
Rubber takmaktan kaçınma sebebiniz nedir?	Yetersiz zaman	97	56,7
	Yetersiz eğitim	21	12,3
	Kullanım zorluğu	26	15,2
	Hasta zorluğu	13	7,6
	Pahalı	10	5,8
	İlgim yok	4	2,3
Mezun olduktan sonrası için hangi dental tedavilerde rubber dam kullanımını düşünüyorsunuz?	Tüm dental tedaviler sırasında rubber dam takmayı düşünüyorum.	59	34,5
	Sadece restoratif tedaviler sırasında kullanmayı düşünüyorum.	15	8,8
	Sadece endodontik tedaviler sırasında kullanmayı düşünüyorum.	83	48,5
	Asla kullanmayacağım	14	8,2

Tartışma

Diş hekimliğinde rubber dam kullanımı, restoratif ve endodontik prosedürlerde en iyi sonuçların elde edilmesine yardımcı olduğundan altın standart olarak kabul edilir. Erişimi, görüşü iyileştirmeye ve izolasyonu sürdürmeye yardımcı olmanın yanı sıra hem uygulayıcı hem de hasta için güvenlik sağlar. Rubber dam kullanımının sağladığı çeşitli avantajlar göz önüne alındığında, nihai izolasyon yöntemi olarak evrensel olarak kabul edilmiş ve tanımlanmıştır. Ancak diş hekimleri arasında rubber dam kullanım yaygınlığı ve farkındalığı düşüktür (Dhamne vd., 2020). Bu çalışmada, Kırıkkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 4. ve 5. Sınıf stajyer öğrencilerinin rubber dam kullanımına yönelik bakış açılarını değerlendirilmesi amaçlandı. Anket sonuçları; diş hekimliği stajyer öğrencilerinin rubber dam kullanımı hakkındaki görüşlerinin değerlendirilmesi ile öğrencilerin rubber dam kullanımına teşvik edilmesi ve farkındalıklarının arttırılması amacıyla yapılabilecek çalışmalar için bilgi sağlaması açısından önemlidir.

Çalışmamızın sonucuna göre rubber dam kullanımının sunduğu en büyük avantaj, izolasyonu sağlaması olarak tercih edilmiştir. Sonuçlar benzer çalışmalarla paralellik göstermektedir (Abdulrab vd., 2016; Tanalp vd., 2014; Nalcı vd., 2023; Akbar vd., 2017; Abuzenada, 2021; Ryan & O'Connell, 2007). Rubber dam kullanımının avantajı olarak alet yutulmasının engellenmesi seçeneğini 4.sınıf öğrencilerinin daha çok tercih etmesi, kliniklerle yeni tanışmaları nedeniyle hastaya zarar verme endişesinin bu öğrencilerde daha fazla olmasının, bu nedenle izolasyonun ikinci planda kalmasının bir sonucu olabilir Bu sonucu destekler şekilde, rubber dam kullanımının öncelikli amacı sorulduğunda cevaplar dört ve beşinci sınıf öğrencileri arasında farklılık göstermektedir. 5.sınıf öğrencilerinin öncelikli amacı izolasyon iken 4. sınıf öğrencileri genellikle alet yutulmasının engellenmesi ve görüş alanını artırması seçeneklerini öncelikleri olarak belirtmişlerdir. Bu sonuç 5.sınıf öğrencilerinin klinik tecrübelerine dayanarak rubber dam kullanımı ile tedavi kalitesini artırmayı amaçladıklarının göstergesi olarak yorumlanabilir.

Hangi çenede daha çok rubber dam kullanımı gerektiği sorulduğunda katılımcıların %73,1'i mandibulayı tercih etmiştir. Çalışma sonucumuz literatürdeki benzer çalışmaların (Nalcı vd., 2023; Akbar vd., 2017) sonuçlarıyla paralellik göstermekte olup, alt çenede tükürük miktarının daha fazla olması nedeniyle izolasyonun daha zor sağlanması ve dil hareketleri nedeniyle görüş alanını kısıtlaması öğrencileri bu cevaba yönlendirmiş olabilir.

Rubber dam hasta ile hekim arasında fiziksel bariyer görevi üstlenip, aerosollerin etrafa yayılmasını büyük oranda engelleyerek damlacık yoluyla bulaşan hastalıkların yayılmasının önüne geçilmesini sağlar. Ayrıca çapraz enfeksiyon riskini azaltmış olur. Çalışmamıza katılanların %90,6'sı damlacık yoluyla bulaşan hastalıklardan korunmak için rubber dam kullanacaklarını belirtmişlerdir. Nalcı ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada (Nalcı vd., 2023) “Rubber dam kullanarak Covid-19 bulaşma riskini azaltabileceğini düşünüyor musunuz?” sorusuna %72,1 ile “Evet” cevabı verilmesine bakılarak çalışma sonuçlarının benzerliği gözlemlenmektedir.

Çalışma sonucumuza göre katılımcıların %78,9'u daha önce rubber dam kullanmadıklarını belirtmişlerdir. Bu sonuç, Zou ve arkadaşlarının anket çalışmasından farklıdır. Ancak Zou ve arkadaşlarının (Zou vd., 2016) yaptığı anket çalışmasında genel diş hekimleri ve uzman diş hekimlerinin (endodontist) rubber dam kullanımı kıyaslanmıştır. Buradan yola çıkılarak eğitim düzeyinin artması ile rubber dam farkındalığının oluştuğu, ideal tedaviyi uygulama çabasının arttığı sonucuna varılabilir.

Rubber dam kullanımı hakkındaki görüşleri sorulduğunda 5. sınıfların büyük bir kısmı “Rubber dam takıp tedavi yapmak istiyorum ama yeterli tecrübem olmadığı için takmaktan kaçınıyorum.” cevabını verirken, 4.sınıflar ise “rubber dam kullanımına gerek yok, pamuk rulolarla izolasyonu sağladığımı düşünüyorum” cevabını daha fazla oranda tercih etmişlerdir. Bu sonuç 5. sınıf öğrencilerinin gözlemlerinin ve klinik deneyimlerinin daha fazla olması ile bağdaştırılabilir.

Hem endodontik hem restoratif tedavi uygulamalarında rubber dam kullanımı dudak, dil ve yanak gibi yumuşak dokuları çalışma alanından uzaklaştırdığı için diş hekiminin görüş alanını arttırmada oldukça etkilidir. Çalışma sonucumuz literatürdeki benzer çalışmalarla (Nalcı vd., 2023; Akbar vd., 2017; Abuzenada, 2021; Mala vd., 2009) uyumlu olup katılımcıların %96,5'i rubber dam kullanımının çalışma alanına daha iyi erişim ve görüş sağladığını düşündüklerini belirtmişlerdir.

Rubber dam uygulamadan önce anestezi gerekliliği sorulduğunda katılımcıların %56,7'si anestezi gerektiği seçeneğini tercih etmişlerdir. Çalışmamızın sonucu literatürdeki bazı çalışmalarla benzerlik göstermiş (Nalcı vd., 2023; Abuzenada, 2021) olup Tanalp ve arkadaşlarının (Tanalp vd., 2014) bulgularına aykırı çıkmıştır.

Çalışmamızın sonucuna göre katılımcıların çoğunluğu (%76,6) rubber dam kullanılmadan yapılan restoratif tedavilerin yeterli olduğunu düşünürken, rubber dam kullanılmadan yapılan kök kanal tedavisinin yeterliliğinde bu oran %46,8'e düşmektedir. Çalışmamızın sonucu Shashirekha ve arkadaşlarının çalışması (Shashirekha vd., 2014) ve Tanalp ve arkadaşlarının çalışması (Tanalp vd., 2014) ile benzerlik göstermektedir. Rubber dam uygulamasının endodontik tedavilerde daha çok tercih edilmesinin nedeni olarak, diş hekimliği müfredatının restoratif işlemlerden çok endodontik işlemlerin bir parçası olarak rubber dam kullanımına daha fazla dikkat çekmesi olarak gösterilebilir.

Birden fazla röntgen çekilmesi gerektiği durumlarda rubber dam kullanımını tercih edip etmedikleri sorulduğunda katılımcıların %83,6'sı, rubber dam kullanımını tercih etmediklerini ifade etmiştir. Çalışma sonucumuz literatürdeki benzer çalışmalarla (Abdulrab vd., 2016; Nalcı vd., 2023; Abuzenada, 2021) uyumlu çıkması konu hakkındaki genel bakış açısının bu yönde olduğunu göstermektedir. Genel görüşün sebebi, hekimlerin birden fazla röntgen çekilmesi gerektiği durumlarda, rubber dam kullanımının tedavi süresini ve basamaklarını uzattığını düşünmeleri olabilir.

Çalışmamıza katılan öğrencilerin verdikleri yanıtlara göre rubber dam kullanımından kaçınmalarını; yetersiz zaman, kullanım güçlüğü, yetersiz eğitim, hastanın rahat edememesi ve rubber damın pahalı olması gibi faktörlere bağlamaktadır. Öğrencileri rubber dam kullanımından uzaklaştıran faktörlerin sıralaması dört ve beşinci sınıflar arasında farklılık göstermekte olup, yetersiz zaman seçeneğini işaretleyenlerin çoğunluğunun dördüncü sınıf olması yeterli pratiğe sahip olmamalarından kaynaklanabilir.

Mala ve arkadaşlarının (Mala vd., 2009) çalışması ile Al-Sabri ve arkadaşlarının (Al-Sabri vd., 2017) çalışmasında rubber dam uygulamasının zor bir işlem olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda ise uygulama zorluğunun sebepleri sorulmuş olup rubber dam uygulamasını zor bir işlem haline getiren en önemli faktör klemp seçimi ve adaptasyonu olarak belirtilmiştir. Çalışma sonucumuz Tanalp ve arkadaşlarının çalışma sonucu ile paralellik göstermektedir (Tanalp vd., 2014).

Çalışmamıza katılan öğrencilerin çoğunluğu (%59,1) rubber dam uygulamasının kök kanal tedavisine başlamadan önce zorunlu olması gerektiğini belirtmişlerdir. Çalışmamızın sonuçlarıyla uyumlu olarak, Lynch ve arkadaşları (Lynch & McConnell, 2007) tarafından yapılan araştırmada, katılımcıların %58'i, rubber dam izolasyonu kullanılarak gerçekleştirilen endodontik tedavilerin daha başarılı olduğunu vurgulamıştır. Benzer bir şekilde, Milanović ve arkadaşlarının (Milanović vd., 2022) çalışması, neredeyse tüm katılımcıların endodontik tedavinin başarısının, çalışma alanının pamuk rulo ve tükürük emicilerle değil, lastik örtü ile izole edilmesi durumunda daha yüksek olduğuna inandığını ortaya koymuştur. Abuzenada'nın (Abuzenada, 2021) çalışmasında da rubber dam kullanılarak yapılan restorasyonun, rubber dam kullanılmadan yapılanlara göre daha üstün bir dayanıklılığa sahip olduğunu gözlemlemişlerdir. Çalışmamızda, rubber dam uygulamasını gerekli görmeyenlerin çoğunluğunu 4.sınıfların oluşturması klinik tecrübelerinin daha az olması ve daha az vaka ile karşılaşmaları ile yorumlanabilir.

Çalışma sonuçlarına göre katılımcıların %48,5'i mezun olduktan sonra kök kanal tedavisinde rubber dam kullanımını rutin olarak kullanmayı planlamaktadır. Bu sonuç Nalcı ve arkadaşlarının (Nalcı vd., 2023) çalışması ile benzerlik göstermektedir. Öğrencilerin yarısından fazlası mezuniyet sonrası rubber dam izolasyonunu rutin olarak kullanmayacağını belirtmişlerdir. Stajyer diş hekimlerinin mezuniyet sonraki meslek hayatlarında rubber dam izolasyonunu rutin olarak kullanımları konusunda rubber dam kullanımının öneminin öğrenciler tarafından kavranmasının sağlanması, prelinik derslerinde fantom çeneler üzerinde rubber dam takma pratiğinin artırılması, klinik uygulama derslerinde hasta üzerinde rubber dam takılmasının teşvik edilmesi gibi uygulamalarla mezuniyet sonrası rubber dam kullanımının artırılması sağlanabilir.

Sonuç

Araştırmamız, dördüncü ve beşinci sınıf öğrencilerinin rubber dam kullanımıyla ilgili bilgi düzeyi, deneyimleri ve görüşlerini değerlendirmiştir. Rubber dam, diş hekimliği uygulamalarında çeşitli avantajlar sunan önemli bir izolasyon aracıdır. Ancak, öğrenciler arasında bazı endişeler ve bilgi eksiklikleri mevcuttur. Geleceğin diş hekimlerini yetiştirme misyonunu üstlenen diş hekimliği fakülteleri, rubber dam kullanımının artırılması için önemli bir sorumluluk taşımaktadır. Eğitim programları, öğrencilere daha fazla pratiğe ve deneyime sahip olmaları için fırsatlar sunmalı, bilgi düzeylerini yükseltmeli ve olumlu bir tutum oluşturmalıdır. Rubber dam kullanımının teşvik edilmesi, güvenli ve etkili diş hekimliği uygulamalarının gelişimine katkıda bulunabilir.

Kaynakça

1.Cohen, J. (2013). Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences

2.Barnum, S. C. (1877). History of the discovery of the dam. Can J Dent Sci, 4, 88-89.

3.Ahmed, Cohen, Lévy, Steier, & Bukiet, 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>

4. Endodontology, E. S. of. (2006). Quality guidelines for endodontic treatment: consensus report of the European Society of Endodontology. International Endodontic Journal, 39(12), 921-930.

5. American Association of Endodontists,AAE position statement: dental dams.

<https://www.aae.org/specialty/wp-content/uploads/sites/2/2017/06/dentalstatement.pdf> erişim tarihi: 12.12.2023

6.Nezir & Alp,(2023). Covid-19 Pandemi Döneminde Diş Hekimliği Fakültesi 4. ve 5. Sınıf Öğrencilerinin Mesleki Deneyimleri ile İlgili Geribildirimlerinin Değerlendirilmesi: Anket Çalışması

7.(Harrel & Molinari, 2004) Aerosols and splatter in dentistry : a brief review of the literature and infection control implications. Journal of the American Dental Association 2004,135:429-437

8. Wong, R. C. (1988). The rubber dam as a means of infection control in an era of AIDS and hepatitis. Journal (Indiana Dental Association), 67(1), 41-43.

9. 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. The Journal of the American Dental Association, 119(1), 141-144.

10. Özaşır, T. (2014). Farklı final irrigasyon rejimlerinin çeşitli kanal dolgu patlarının dentil tübül penetrasyonuna etkisinin konfokal lazer tarama mikroskobu ile in vitro incelenmesi.

11. Baum, L., Philips, R. W., & Lund, M. R. (1985). Textbook of Operative Dentistry WB Saunders Comp.

12. Eskibağlar, M., Eskibağlar, B. K., Gündoğar, M., & Özyürek, T. (2021). Diş Hekimliği Pratiğinde Rubber Dam ve Uygulama Yöntemleri. Selcuk Dental Journal, 8(3), 875-880.

13. Roberson, T. M., & HO, S. E. (2011). Operatif Diş Hekimliğinde Göz Önüne Alınması Gereken Hazırlık Aşamaları. Gürkan S, editör. Art and Science of Operative Dentistry. Güneş Tıp Kitabevleri, 463-492.

14. Çalışkan, M. K. (2006). Endodontide tanı ve tedaviler. Nobel Tıp Kitabevleri.

15. Pradeep, O., Patil, R. S., Sojin, S. S., Reddy, C. P., Adarsh, R. S., & Pandey, P. R. (2022). Knowledge And Attitude About Rubber Dam Usage In Undergraduate Students: An Original Research. Journal of Pharmaceutical Negative Results, 4501-4507.

16. Abdulrab, S., Al-Maweri, S., Doumani, M., Mourshed, B., & Alaizari, N. (2016). Rubber dam: Attitudes and practices of senior dental students in Saudi Arabia. IOSR J Dent Med Sci, 15(2), 79-83

17. Cohen, J. (1992). Statistical power analysis. *Current directions in psychological science*, 1(3), 98-101

18. Dhamne, S., Ram, S. M., Thakkar, V. P., Dharadhar, S. S., Upadhyay, R. G., & Patel, T. A. (2020). Assessment of awareness and use of rubber dam among dental practitioners in Navi Mumbai, Maharashtra, India. *Journal of Contemporary Dentistry*, 10(1), 2.

19. Tanalp, J., Kayataş, M., Başer Can, E. D., Kayahan, M. B., & Timur, T. (2014). Evaluation of senior dental students' general attitude towards the use of rubber dam: a survey among two dental schools. The Scientific World Journal, 2014.

20. Nalcı, G., Balkancı, B., Uysal, B. A., Güneşer, M. B., & Dinçer, A. N. Diş hekimliği öğrencilerinin rubber-dam kullanımına bakış açısı ve Covid-19 pandemisinin etkisi: Anket çalışması. *7tepe Klinik Dergisi*, 19(2), 80-86.

21. Akbar, I., Alam, F., Qureshi, B., & Almayouf, M. A. (2017). The attitude of undergraduate dental students towards the use of rubber dam. *Pakistan Oral & Dental Journal*, 37(4), 622-627

22. Abuzenada, B. M. (2021). Diş Hekimliği Öğrencilerinin Operatif Diş Hekimliğinde Rubber Dam Kullanımına Yönelik Tutumları. *Eczacılık ve biyomütfik bilimler dergisi*, 13(Ek 1), S637–S641. https://doi.org/10.4103/jpbs.JPBS_764_20

23. Ryan, W., & O'Connell, A. (2007). The attitudes of undergraduate dental students to the use of the rubber dam. *Journal of the irish dental association*, 53(2).

24. Zou, H., Li, Y., Lian, X., Yan, Y., Dai, X., & Wang, G. (2016). Frequency and influencing factors of rubber dam usage in Tianjin: A questionnaire survey. *International journal of dentistry*, 2016.

25. Mala, S., Lynch, C. D., Burke, F. M., & Dummer, P. M. H. (2009). Attitudes of final year dental students to the use of rubber dam. *International endodontic journal*, 42(7), 632-638.

26. Shashirekha, G., Jena, A., Maity, A. B., & Panda, P. K. (2014). Prevalence of rubber dam usage during endodontic procedure: a questionnaire survey. *Journal of clinical and diagnostic research: JCDR*, 8(6), ZC01.

27. Al-Sabri, F. A., Elmarakby, A. M., & Hassan, A. M. (2017). Attitude and knowledge of isolation in operative field among undergraduate dental students. *European journal of dentistry*, 11(01), 083-088.

28. Lynch, C. D., & McConnell, R. J. (2007). Attitudes and use of rubber dam by Irish general dental practitioners. *International endodontic journal*, 40(6), 427-432.

29. Milanović, M., Dimitrijević, M., Juloski, J., & Juloski, J. (2022). Isolation with rubber dam: knowledge, training, and attitudes of final year dental students. *Vojnosanitetski pregled*, 79(10).

BÖLÜM IV

Çocuklarda Kullanılan Koruyucu ve Durdurucu Fonksiyonel Apareyler

Ceren KAPLAN DİNÇ¹
Özlem Martı AKGÜN²

Giriş

Maloklüzyon, dişlerin aynı arktaki diğer dişlerle ve/veya karşı arktaki dişlerle normal ilişkisinde veya hizasında sapma olduğu gelişimsel bir durumdur. Bu durum çiğneme fonksiyonunun bozulmasına neden olur (Council, 2013). Maloklüzyon, psikolojik sorun oluşturmaları ve yaşam kalitesini etkilemesi nedeniyle bir halk sağlığı sorunu olarak kabul edilmektedir (Council, 2013).

¹ Dt., Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı, cerennkaplann@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1779-1438

² Doç. Dr. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Gülhane Diş Hekimliği Fakültesi, Çocuk Diş Hekimliği Ana Bilim Dalı, dtomakgun@gmail.com, ORCID: 0000-0003-1180-1391

Kötü ağız alışkanlıkları, orofasiyal kasların aktivitesinde değişiklik meydana getirmektedir. Bu alışkanlar, anterior açık kapanış ve posterior çapraz kapanış gibi çeşitli maloklüzyonlara neden olmaktadır (D’Onofrio & Linda, 2019). Atipik yutkunma ve dil itimi, maksiller ön dişlerin ön eğiminin artmasına ve açık kapanışa neden olmaktadır. Ağızdan nefes alma ise; dudakların yetersizliğine, dilin yanlış pozisyonuna ve mandibulanın rotasyonuna neden olmaktadır (Nadga & Dixit, 2019) Orofasiyal miyofonksiyonel bozuklukların erken tanı ve tedavisi, daimi dişlenme döneminde meydana gelecek maloklüzyon oluşumunu azaltmaktadır (Demir & Evren, 2021). Aynı zamanda komplike ortodontik tedavilerin ve cerrahi girişimlerin de önüne geçilmiş olur.

Komplike tedaviler; uzun süreli, zor ve tedavi yükünün fazla olduğu süreçlerdir. Bu sebeple koruyucu ve durdurucu müdahale ve tedaviler büyük bir önem taşımaktadır. Hastalık oluşmadan tedavi ve müdahale her daim daha kolay ve daha anlamlıdır (Demir & Evren, 2021).

Fonksiyonel ve normal oklüzyon, çocuk diş hekimliğinin en önemli amaçlarından birini meydana getirmektedir. Olası fonksiyonel ve yapısal bozuklukların erken tanı ve teşhisinde çocuk diş hekimlerine büyük bir görev düşmektedir. Çocuk diş hekimliğinde bu olası risklerin tanımlanması, koruyucu tedaviler ve gereken durumlarda konsültasyon yapılması için önemlidir (Demir & Evren, 2021; Nadga & Dixit, 2019).

Maloklüzyonun etiyolojik faktörlerinin bir kısmı genetik kökenlidir. Bu nedenle genetik faktörlere dayalı maloklüzyonlar önlenememekte, ancak çevresel faktörler düzeltme için odak noktası haline gelmektedir (D’Onofrio & Linda, 2019). Çocuklarda oklüzal bozuklukların önlenmesi için oral alışkanlıkların erken dönemde yakalanması önemli bir adım olarak kabul edilmektedir. Anormal bir alışkanlığın tanımlanması ve bunun dişler üzerindeki ve potansiyel olarak kraniofasiyal kompleks üzerindeki olası ani ve uzun vadeli etkilerinin değerlendirilmesi erken bir aşamada yapılmalıdır (Öztürk & Ballıkaya, 2020).

Bu bölümde; güncel literatür ışığı altında, maloklüzyonların etiyolojilerine, çocuklukta dentofasiyal büyümeyi etkileyen en yaygın ağız alışkanlıklarına ve gelişen dişlenme döneminde bu alışkanlıkların yönetimine vurgu yapmaktadır. Aynı zamanda koruyucu ve durdurucu klinik yaklaşımlar hakkında çocuk diş hekimlerine güncel bir rehber sunmaktadır.

Çocuklarda görülen oral fonksiyon bozuklukları ve maloklüzyon

Bebeklerin çoğu; normal kraniyofasiyal şekil, normal çene ilişkisi ve optimal hava yolu potansiyeli ile dünyaya gelmektedir. Buna rağmen, çok fazla çocukta anormal çene ilişkisi, dik mandibular açı, ön açık kapanış, yüksek dar damak, posterior çapraz kapanış ve yetersiz yüz gelişimi gibi durumlar gözlenmektedir (Mohammed & ark.,2012). Çocukların yüz morfolojileri çok daha önce ortaya çıkarken, dental sorunları genel olarak yedi yaşında başlamaktadır. Oral fonksiyon bozuklukları tedavi edilmediği takdirde, ilerleyen dönemlerde orofasiyal miyofonksiyonel bozukluk (OMB) meydana gelmektedir (D'Onofrio & Linda, 2019).

Orofasiyal miyofonksiyonel bozukluk; dudak, çene, dil ve/veya diğer oral yapıların normal büyüme ve gelişimine müdahale eden bir dizi olayın sonucunda veya kritik dönemlerde müdahale eksikliğinden meydana gelen; maloklüzyon ve suboptimal yüz gelişimi ile sonuçlanan işlev bozukluğu olarak tanımlanmaktadır (Lopes-Freire & ark., 2015).

Oklüzyon; maksilla ve mandibuladaki dişlerin kapanış ilişkisini tanımlamaktadır (Demir & Evren, 2021). Dental oklüzyon ise, dişlerin birbiriyle konumlanma açılarını ifade etmektedir (D'Onofrio & Linda, 2019). Normal oklüzyonda, diş dizilimlerinin düzgün, oral fonksiyonların normal ve Sınıf I molar ilişkisi durumu gözlenmektedir. Maloklüzyon terimi ise; oklüzyon hali dışında gözlemlenen sapmalar olarak tanımlanmaktadır (Nadga & Dixit, 2019).

Oral fonksiyon bozuklukları, bireyin ilk nefesi ve beslenmesiyle başlayabileceği gibi çocuklar konuşmayı öğrendikçe ve sofrada yemek yemeye başladıklarında bile ortaya çıkabilmektedir (Majorana& ark., 2015; Stanley & Reske, 2001). OMB'li çocukların geneli maloklüzyon varlığı, artikülasyon bozukluğu veya uykuda solunum bozukluğu yaşadktan sonra teşhis edilmektedir (Demir & Evren, 2021). Ortodontik relaps, obstrüktif uyku apnesi (OUA), temporomandibular bozukluk; uzun süreli oral disfonksiyon ve OMB'nin tahmin edilebilir sonuçları arasında yer almaktadır (Council, 2013).

Emzirme, hava yolu tıkanıklığı, yumuşak doku kısıtlaması, ağız solunumu, ağız alışkanlıkları, yutma, çiğneme ve anne karnında meydana gelen oral disfonksiyon gibi etkenler; oral fonksiyon bozukluğuna sebep olabileceği pek çok araştırmada bildirilmiştir (Çayönü, Yüksel & Sarı, 2018; D'Onofrio & Linda, 2019).

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ) maloklüzyonu; 'Engelleyici Dentofasiyal Anomali' olarak nitelendirmektedir. Bununla birlikte maloklüzyon; estetik bozukluk ve kaygıya sebep olan veya çeşitli fonksiyonu bozan, hastanın fiziksel ve duygusal iyi olma haline engel oluşturabilen dental ve/veya iskeletsel anomali çeşidi olarak tanımlanmaktadır (Öz & Küçükeşmen, 2019).

Baş ve boyun bölgesinde meydana gelen yapısal işlev ve fonksiyonların sorunsuz bir şekilde sürdürülebilmesi; hayatsal olaylar, estetik görünüm ve psikolojik olarak iyi olma hali durumu için oldukça önemlidir (Demir & Evren, 2021). Beslenme, yutkunma, solunum gibi fonksiyonların etkilenmesinin; maloklüzyona, oral fonksiyon bozuklukluklarının edinilmesine ve çeşitli rahatsızlıklara neden olabileceği bildirilmiştir (Lopes- Freire & ark., 2015).

Anormal oral fonksiyonların ve alışkanlıkların sonuçları stomatognatik sistemin gelişim sürecini olumsuz yönde etkileyebilir. Kritik noktalarda müdahale edilmezse; çene ve dişlerin pozisyonları, birbiri ile olan ilişkileri ve şekillerinde değişim gözlenebilmektedir.

Çocuklarda dişlenme dönemleri ve oklüzyon

Dişsiz dönemden daimi dentisyon dönemine kadar fonksiyonel, estetik ve uyumlu bir oklüzyonun meydana gelebilmesi pek çok mekanizmaya bağlıdır. Daimi dişlenme dönemine kadar oklüzyonun oluşumunda fizyolojik olan geçiş süreçleri mevcuttur. Fakat bu süreçler daimi dişlenme döneminde görüldüğünde anomali olarak nitelendirilir (Çayönü, Yüksel & Sarı, 2018).

Diş sürmesi; dişlerin alveol kemiği içinde oluşup oklüzal düzleme ulaşarak işlevlerini sürdürmesini de içeren karmaşık ve uzun bir fizyolojik süreçtir (Demir & Evren, 2021). Dişlenme dönemleri ve oklüzyon gelişimi insan hayatında yaklaşık 13-15 yıla denk gelmektedir. Bu uzun dönemde fizyolojik olaylar art arda devam etmektedir (D'Onofrio & Linda, 2019).

AAPD (American Academy of Pediatric Dentistry) konuyla ilgili yayınında; çocuk diş hekimlerinin oklüzyon gelişimi esnasındaki anormal süreç ve problemleri belirleme, süreci uygun yönetme ve gereken yerde müdahale edecek bilgi ve beceriye sahip olmaları gerektiğini belirtmiştir (Council, 2013). Oklüzyon gelişimindeki problemleri saptamadan önce, dişlenme dönemlerine ve oklüzyon kurulumuna hakim olmak gerekmektedir.

Dişsiz dönemden başlayıp daimi dişlenme dönemine kadar geçen süreçte kalıcı oklüzyon 4 evrede tamamlanmaktadır. Bu evreler;

- Dişsiz dönem (0-6 ay),
- Süt dişlenme dönemi (6 ay-6 yaş),
- Karışık dişlenme dönemi (6-12 yaş),
- Daimi dişlenme dönemi olarak tanımlanmaktadır (Majorana & ark., 2015).

Dişsiz Dönem (0-6 ay)

Doğumdan ilk süt dişinin ağız içinde görüldüğü zamana kadar olan süreç dişsiz dönem olarak adlandırılır. Bu dönem ortalama 6-7 ay kadar sürmektedir (Kariya & Dave, 2022). Bu dönemde alveol kemiği arklarına diş eti yastığı (gumpad) denilmektedir. Maksillada diş eti yastığı at nalı şeklinde iken, mandibulada ise U şeklinde gözlenmektedir. Alt ve üst alveol kemiklerinde, süt dişlerinin süreceği bölümler oluşmaktadır (Demir & Evren, 2021).

Bu dönemde mandibula, maksillaya göre geride konumlanmaktadır. Bu nedenle; posterior bölgede temas, anterior bölgede ise açık kapanış gözlenmektedir. Büyüme ve gelişim ile alveol kemiklerinin uzayın her üç yönünde büyümesi sonucunda; dişlerin sürmesi ve dilin doğru konumu alması için gerekli yer sağlanmaktadır (Kariya & Dave, 2022).

Süt Dişlenme Dönemi (6 ay-6 yaş)

Süt dişleri doğum sonrası 6-8. ay aralığında sürmektedir. Süt dişlenmenin tamamlanması ise 30-36 ay aralığında gerçekleşir (Kariya & Dave, 2022).

Bu dönemde düzgün diş diziliminin sağlanması için çeşitli mekanizmalar bulunmaktadır. Bunlar (Hacinlioglu, Kavaloglu Cıldır & Sandalli, 2011):

1. Süt dişlenme dönemindeki diastemalar
 - Maymun diasteması
 - Fizyolojik gelişimsel boşluklar
2. Süt molar dişlerin oklüzal ilişkileri
3. Süt kaninlerin kapanış ilişkisi
4. Süt diş arkının boyutsal değişimi

Süt dişlenme periyodu boyunca, özellikle süt molarlar arasındaki ark genişliği artmaktadır. Bu durum daimi dişlerim

dizilimi için ilave yer sağlamaktadır (Hacinlioglu, Kavaloglu Cıldır & Sandalli, 2011).

Maymun diasteması: Maksillada süt kaninin mesiali ile mandibulada süt kaninin distalinde yer alan fizyolojik boşluklardır. Daimi kesici dişlerin dizilimi sırasında yer sağlamak amacıyla meydana gelmektedir (Demir & Evren, 2021).

Fizyolojik gelişimsel boşluklar: Süt dentisyonunda özellikle keser dişler arasında olmak üzere diğer süt dişleri arasındaki fizyolojik boşluklar gelişimsel olup, daimi dişlere ait oklüzyonun normal gelişiminde önemli rol oynamaktadır. Süt dişlenme döneminde bu diastemalara sık rastlanılmaktadır. Bu sebeple çapraşıklık görülme ihtimali düşüktür. Ancak, süt dişlenme döneminde çapraşıklık varlığı, daimi dişlenme dönemindeki çapraşıklığın en büyük habercisidir (Öztürk & Ballıkaya, 2020).

Maksiler ve mandibular süt I. moların distal yüzey ilişkisi sürekli dentisyonun gelecekteki oklüzyon tipini belirlemektedir. Süt dişleri sentrik oklüzyonda iken, maksiller ve mandibular 2. süt molarların distal yüzeyleri arasındaki mesio – distal ilişki terminal düzlem olarak ifade edilmektedir. Terminal düzlem 3 grupta incelenmektedir:

1. Düz veya vertikal düzlem tip (Flush terminal plane, post laktal düzlem): Alt ve üst 2.süt moların distal yüzeylerinin aynı düzlemde olduğu konumdur..
2. Mesial step: Alt 2. süt molar dişlerin distal yüzeyi, üst 2. Süt molara göre daha mesialdedir.
3. Distal step tip: Alt 2. süt molarların distal yüzeyi, üst 2. süt molara göre daha distaldedir (Hacinlioglu, Kavaloglu Cıldır & Sandalli, 2011).

Karışık dişlenme dönemi (6-12 yaş)

Karışık dişlenme dönemi süt ve daimi dişlerin bir arada bulunduğu ve daimi oklüzyona geçişin sağlandığı dönemdir. Karışık dişlenme döneminde belirli fizyolojik olarak biri birini takip ederler.

Sürekli molar dişlerin sürme yolu

Tüber maksillada gelişen üst 1. molarların oklüzal yüzeyleri genellikle aşağı yönde dışa ve geriye doğru yönelmiştir. Mandibuler gonionun köşesinde lokalize olan alt sürekli 1.molarların oklüzal yüzeyleri ise yukarı ve ileriye doğru konumlanmıştır (Raoul, Ouedraogo & Jordana, 2018).

Sürekli molar dişlerin kapanışının sağlanması

Alt ve üst 6 yaş dişlerinin sürerek oklüzyona gelmelerine 2. Oklüzyon Kilitlenmesi denir. Bu kilitlenme daha sonra sürececek olan tüm molar dişlerin oklüzyon ilişkisini belirleyecektir. 6 yaş dişlerinin kapanış ilişkisinde süt 2. molar dişlerin o anki kapanış durumu belirleyicidir (Raoul, Ouedraogo & Jordana, 2018):

- Vertikal düzlem tipi ise: süt dişi arkında boşluk yoksa sürekli 1. Molarlar tüberkül tüberküle kapanışta sürer.
- Mesial düzlem tipi ise: sürekli 1. molarlar direkt olarak Angle sınıf I oklüzyonda sürer.
- Distal düzlem tipi ise: sürekli 1.molarlar, sınıf II oklüzyonda sürerler (Hacinlioglu, Kavaloglu Cıdır & Sandalli, 2011).

Devam eden süreçte; kesici dişlerin değişimi, sürekli kanin ve premolar dişlerin sürmesi ve Sürekli 2. molar dişlerin sürmesi de karışık dişlenme döneminin bir parçasıdır. Aynı zamanda Lee-way yer rezervi de bu dönemde kullanılmaktadır (Demir & Evren, 2021).

Erken süt dişi kayıplarında görülen değişimler

Daimi dişlerin sürmesi ve süt dişlerinin düşmesi birbirini takip eden süreçlerdir. Bu süreçler, uyumlu bir sırayla meydana gelmektedir (Padma Kumari, & Retnakumari, 2006). Süt dişlerinin erken kayıpları bu uyumu ve doğal dengeyi bozmaktadır (Nadga & Dixit, 2019).

Süt dişlerinin zamanından önce kaybedilmesi ve geniş ara yüz çürükleri sonucunda; mezio-distal yöndeki mesafenin kaybına ve komşu dişlerin mezialize olmasına sebep olmaktadır (Kariya & Dave, 2022). Bunun sonucunda; sürekli dişlerde yer darlığı, orta hat kayması, çapraşıklık, ark boyunun kısalması, ektopik sürme, antagonist dişlerin over erüpsiyonu ve daimi dişlenme döneminde maloklüzyon görülme ihtimali artmaktadır (Nadga & Dixit, 2019).

Erken süt dişi kaybının en yaygın sebeplerinin başında diş çürükleri gelmektedir. (Kaklamanos & Athanasiou 2017; Padma Kumari & Retnakumari, 2006). Erken süt dişi kayıplarının diğer sebepleri ise; travma, ektopik sürme, konjenital bozukluklar ve süt dişlerinin patolojik rezorpsiyonuna sebep olan hastalıklardır (Tunison & ark., 2018) Bu sorunların önüne geilmesindeki en iyi seçenek, süt dişlerinin doğal düşme zamanına kadar arkta kalmasını sağlamaktır (Dönmez İlayda & Bodur Cengiz, 2020).

Maksillada mandibulaya, çapraşık dişlerde diastemalı dişlere göre ve ark içinde posteriora gidildikçe daha fazla yer kaybı olma olasılığını artırmaktadır (D'Onofrio & Linda, 2019). Süt dişlenme dönemindeki dişlerin erken kaybı, hangi dişlerin kaybolduğuna ve çocuğun mevcut dizilim ve oklüzyonuna bağlı olarak farklı sonuçlar ve tedaviler gerekmektedir (Demir & Evren, 2021).

Süt kesici dişlerin erken kaybında görülen değişimler

Süt n dişlerinin erken kaybı ciddi bir sağlık sorunu olarak kabul edilmektedir. Süt kesici diş kayıplarının en yaygın etiyolojileri ileri seviye diş çürükleri, zamanından önce meydana gelen kök

rezorpsiyonu, neonatal diş çekimi ve travmatik diş yaralanmaları (TDI) ile ilişkilendirilmektedir (Tunison & ark., 2018).

TDI nedeniyle avülsiyon, prognozun kötü olmasından dolayı yaralanma sonrası ekstraksiyon, travma sonrası oluşan geç komplikasyonlar veya artmış kök rezorpsiyonu nedeniyle erken süt dişi kayıpları meydana gelebilmektedir (Kariya & Dave, 2021). Bu durumdan en sık maksiller süt santraller, daha sonra süt maksiller lateral ve süt mandibular santral dişler etkilenmektedir (Dönmez İlayda & Bodur Cengiz, 2020).

Özellikle süt kesici dişlerinin erken kayıpları; konuşma bozukluğuna, kötü ağız alışkanlıklarına, kalıcı dişlenmenin etkilenmesine ve sürmesinin bozulması, ark bütünlüğünün olumsuz etkilenmesi, estetik problemler ve dolayısıyla yaşam kalitesinin düşmesine sebep olmaktadır (Nadelman & ark., 2021).

Literatür göz önünde bulundurulduğunda; kesici süt dişlerinin erken kaybı sonucunda yer kaybının oluşma ihtimali ve yer tutucu ihtiyacı tartışmalıdır. Farklı çalışmalar göz önünde bulundurularak; süt maksiller kesici dişlerin 4 yaş öncesi kaybı sonucu S ve Z harf artikülasyonunun etkilenebileceği belirtilmiştir (Nadelman & ark., 2021). Başka bir çalışma, süt kanin dişleri sürmeden önce, kesici süt diş kaybı sonucunda oluşan yer boşluğunun korunması gerektiğini savunmuştur (Achmad &Taya, 2021). Dolayısıyla estetik, konuşma ve psikolojik endikasyon açısından hareketli ya da sabit çocuk protezleri veya yer tutucu kullanımı tavsiye edilmektedir (Porffit & ark., 2018) Yer tutucu veya çocuk protezleri; hem işlevsel olarak yer koruyucu hem de estetik görünüm kazandırıcı olarak görev görmektedir (Achmad &Taya, 2021).

Süt kanin dişlerinin erken kaybında görülen değişimler

Süt kanin dişlerinin erken kayıpları; lateral dişlerin ektopik olarak sürmesi ve kesici bölgesindeki çapraşıklık sonucu süt kanin köklerindeki rezorpsiyonun hızlanması sonucunda meydana

gelmektedir (Dhanotra, & Bhatia, 2021). Bu durum, hem maksilla hem de mandibulada gözlenmektedir (Northway, 2000).

Üst çenede süt kaninlerin erken kaybında; daimi lateral dişler kayıp dişin boşluğuna kayarak diastema oluşturur ve daimi kanin dişi vestibül pozisyonunda sürer veya gömülü kalır.³⁸ Mandibular süt kaninlerin erken kayıplarında; birinci süt azı dişi mezialize olabilir veya sürekli kesici dişler lingual-distale doğru sürerek yer kaybı oluşturabilmektedir (Lopes-Friere & ark., 2015).

Süt kanin dişinin tek taraflı kaybına bağlı olarak; genellikle kesici dişlerin etkilenen tarafa doğru kayması ve bunun sonucunda orta hat uyumsuzluğu meydana gelmektedir (Law, 2013). Çift taraflı kayıplar ise; mandibular kesici dişlerin linguale devrilmesi ve mevcut ark boyunun kısalmasına neden olabilir (Öztürk & Ballıkaya, 2020). Süt kanin dişlerinin erken kaybı nadiren posterior bölgede yer kaybına neden olmaktadır (Law, 2013).

Süt kanin dişlerinin erken kayıplarında, dişli yer tutucu veya lingual ark gerekmektedir (Levrini & ark.,2012; Warren & Bishara, 2002). Dişli yer tutucular, kayıp dişin distalinde kalan dişlerde mezializasyonunu ve kesici dişlerin retrüzyonunu önlemek için kullanılır (Nadga& Dixit, 2019). Mandibular süt kanin kayıplarında ise en uygun apareyin lingual ark olduğu bildirilmiştir (Dhanotra, & Bhatia, 2021).

Süt birinci molar dişlerin erken kaybında görülen değişimler

Birinci süt azı dişleri, genellikle çürük veya enfeksiyon kaynaklı nedenlerden kaybedilmektedir (Levrini & ark., 2012). Süt birinci azı dişlerinin kayıpları sonucu ark boyunun kısalması maksillada daha şiddetli olarak gözlenmektedir (Proffit & ark., 2018). Buna bağlı olarak maksillada kalıcı köpek dişleri gömülü kalabileceği durumlar ortaya çıkmaktadır (Çayönü, Yüksel & Sarı, 2018). Alt çenede ise; süt kanin dişinin distalizasyonu, ikinci süt azı dişinin meziale yöneliminden daha fazla olduğu tespit edilmiştir (Demir & Evren, 2021).

Birinci süt azı dişlerinin kaybını takiben ark genişliğinde, uzunluğunda ve çevresinde istatistiksel olarak onemli bir kayıp olmadığını bildiren çalışmalar mevcuttur (Germeç & Taner, 2005; z & Küçükeşmen, 2019). Daimi birinci büyük azı dişlerinin sürdüğü ve Angle Sınıf I kapanışa sahip çocuklarda, düzenli takibin yeterli olduğu görüşü vurgulanmıştır (Lin & Lin, 2017).

Süt birinci azı dişinin erken kaybında; yer kaybı oluşma ihtimali ve yer tutucu endikasyonu çeşitli faktörlere bağlıdır. Bunlar; kayıp diş sayısına, kayıp zamanına, diastema ve çapraşıklık varlığına, daimi 1.molar dişin sürme pozisyonuna ve zamanına bağlı olarak değişmektedir (Council, 2013).

Sonuç olarak, sürekli birinci azı dişinin henüz sürmediği ve birinci süt azı dişinin erken kaybı durumunda yer tutucu kullanımı endikedir. Tek taraflı erken süt birinci azı diş kaybı için uygun bir aparey bant looptur. Birden fazla diş kaybı durumunda ise, sabit bilateral yer tutucular veya hareketli aparey kullanımı tercih edilmelidir (Çayönü, Yüksel & Sarı, 2018).

Süt ikinci molar dişlerin erken kaybında görülen değişimler

Süt ikinci molar dişlerinin erken kaybında birçok etiyolojik faktör rol almaktadır. Bunlar; ektopik sürme, konjenital hastalıklar, çürük ve travmadır (Martinez & Elsbach, 1984). Süt ikinci molar dişlerin erken kayıp eğilimleri diğer dişlere göre daha fazladır. Süt birinci molar dişlerin kaybına kıyasla, ikinci süt molar dişin kaybı daha kritiktir (Demir & Evren, 2021; Northway, 2000).

Diş kaybı, daimi birinci molar diş sürmeden önce meydana gelirse sonuçlar çok daha komplike olmaktadır (Northway, 2000). Kayıp sonrası, daimi dişlerin sürmesinin gecikmesi, daimi dişlerin gömülü kalması, çapraşıklık ve daimi birinci molar dişlerde ektopik sürme meydana gelmektedir (Demir & Evren, 2021; Kariya & Dave, 2022). Ayrıca maksilladaki ark boyunun ve yer kaybının miktarı mandibuladan daha fazladır (Çayönü, Yüksel & Sarı, 2018).

Süt ikinci azı dişlerinin erken kaybı açıkça yer tutucu kullanımı gerektirir. Daimi molar dişler sürdükten sonra diş kaybı meydana gelirse, bant loop yer tutucu en uygun endikasyondur (Demir & Evren, 2021). Daimi azı dişlerinin sürmesinden önce kayıp meydana geldiyse, distal shoe veya hareketli bir aparey endikedir (Lin & Lin, 2017). Çoklu diş kaybı durumunda ise çift taraflı sabit apareyler veya hareketli apareyler uygun seçeneklerdir (Çayönü, Yüksel & Sarı, 2018).

Kötü ağız alışkanlıklarının teşhis ve tedavileri

Maloklüzyon oluşumunda, kötü ağız alışkanlıkları ve bunların neden olduğu kazanılmış fonksiyonel durumlar büyük bir etkiye sahiptir (Council, 2013). Kötü ağız alışkanlıkları, uzun süreli tekrarlanan alışkanlıklar sonucunda; ağız, diş ve çevre dokularda olumsuz durumlar olarak tanımlanmaktadır (Bosnjak & ark., 2002). Yeterli süre, yoğunluk ve sıklıktaki alışkanlıklar; artan overjet, azalmış overbite, openbite, posterior çapraz kapanış veya artan yüz yüksekliği gibi dentoalveolar problemlere ya da iskelet deformasyonlara sebep olmaktadır. Maruz kalınan kuvvetin süresi, büyüklüğünden daha önemlidir. Dudak, yanaklar ve dilden gelen basınçlar; dentoalveolar yapılar ve dişler üzerinde en büyük etkiye sahiptir (Kariya & Dave, 2022).

Maloklüzyonun bu yolla meydana gelebilmesi, kötü ağız alışkanlık ve davranışların gün içinde minimum 4 ile 6 saat aralığında tekrarlanması gerekmektedir (Öztürk & Ballıkaya, 2020). Kötü ağız alışkanlıkları dişlere ve dentoalveolar yapıları olumsuz yönde etkileyecek kuvvetler uygulamaktadır (Demir & Evren, 2021).

Kötü ağız alışkanlıklarının teşhisi için; alışkanlık çeşitleri, neden olduğu maloklüzyonlar ve tedavi seçenekleri iyi bilinmelidir (Dönmez İlayda & Bodur Cengiz, 2020). En sık karşılaşılan kötü ağız alışkanlıkları; atipik yutkunma ve dil itimi, ağız solunumu, brüksizm, tırnak yeme, parmak emme, biberon ve emzik

kullanımının uzun süreli olması olarak adlandırılabilir (Nadga & Dixit, 2019).

Kötü bir ağız alışkanlığı teşhis edildikten sonra; kraniyofasiyal yapılar ve dişler üzerindeki kısa ve uzun vadeli etkilerinin değerlendirilmesi hızlıca yapılmalıdır. Kötü ağız alışkanlığına sahip tüm hastalarda alışkanlığın sıklığı, süresi ve yoğunluğu değerlendirmelidir (Mohammed & ark., 2021) Alışkanlığın sonlandırılmasına yönelik müdahale planı hazırlanmalıdır. Bununla birlikte ebeveynlere, alışkanlığın ortadan kaldırılmasına yardımcı olan apareyler ve uygulanması gereken davranışlar hakkında bilgi verilmelidir (Majorana & ark., 2015; Stanley & Reske, 2001).

Kötü ağız alışkanlıkları, çeşitli tedavi yöntemleri sayesinde önlenebilir. Tedavi yöntemlerinin etkili bir şekilde yapılabilmesi bazı faktörlere bağlıdır. Bu faktörler; hastanın uyum ve isteğine, ebeveynlerle kurulan iletişime, çevrenin desteği olarak tanımlanmaktadır (Demir & Evren, 2021).

Parmak emme

Kötü ağız alışkanlıkları içerisinde; parmak emme ve dil itimi en sık görülenler arasındadır (Stanley & Reske, 2001). Bu alışkanlık, süt dişlenme döneminde terk edildiği takdirde herhangi bir istenmeyen durum meydana gelme ihtimali düşüktür. Fakat bu alışkanlık; karışık dişlenme dönemine kadar devam ettiği süreç içerisinde istenmeyen etkiler ortaya çıkmaktadır. Bu istenmeyen etkilerin derecesi; alışkanlık süresine, şiddetine ve parmağın ağız içindeki pozisyonuna bağlı olarak değişim göstermektedir (Bosnjak & ark., 2002). Bu alışkanlıkta en sık baş parmağın emildiği görülmüştür (Nadga & Dixit, 2019).

Uzun süreli parmak emme sonucunda;

1. Üst kesici dişlerde protrüze, alt kesici dişler de ise retrüze olurken bazı keser dişlerinin sürmesi engellenir.

2. İntermaksiller mesafe artmış olurken, posterior bölgedeki dişler daha çok erupte olarak ön açık kapanış oluşmaktadır.
3. Ön açık kapanışa dil itimi ve atipik yutkunma da eşlik edebilmektedir. Dil itiminin de etkisiyle, ön açık kapanış şiddetlenir. Bu durum, yanak ve dil kasları arasındaki denge bozulmasına, damak kubbesinin daralmasına ve üst çenenin transversal yönde daralmasına neden olmaktadır.
4. Maksiller bölgede kanin ve molar dişler arası genişlik azalarak, ark formu V şeklini alır. Bu durum posterior çapraz kapanışı meydana getirmektedir.
5. Maksillanın öne doğru büyümesi sonucunda iskeletsel Sınıf II Bölüm 1 maloklüzyon gelişebilmektedir (Çayönü, Yüksel & Sarı, 2018; Nadga & Dixit, 2019).

Parmak emme alışkanlığının terk edilmesinde; telkin, ödül sistemi, çocukla düzenli iletişim ve takip, parmak koruyucular ve fonksiyonel aparey kullanımı gibi seçenekler mevcuttur.

Bu alışkanlığın terkedilmesine yardımcı bir kumaş fabrikası tarafından kumaş parmak koruyucu üretilmiştir. Thumbsie olarak adlandırılan bu koruyucu İngiltere Ağız Sağlığı Vakfı tarafından onay almıştır (Majorana & ark., 2015).

Son yıllarda ‘RURS’un dirsek koruyucusu’ ismiyle yeni bir alışkanlık kırıcı aparey bildirilmiştir. Bu aparey; dirsek ölçüsü alınarak hazırlandığı için ağız içi apareylere göre yapımı daha kolaydır. Ağız dışı bir aparey olması ve oral hijyeni etkilememesi nedeniyle, kullanım konusunda engelli çocuklarda daha sık tercih edilmektedir (Shetty & ark., 2018). Daha sonra, bu aparey modifiye edilmiş ve farklı türleri geliştirilmiştir. Bu apareyin kullanımı ise; 6-8 hafta kadar olmalıdır. Parmak emme alışkanlığının tedavisinde

diğer bir seçenek; ağız içi aparey kullanımıdır (Nadga & Dixit, 2019).

Aparey kullanımında başarı, hasta kooperasyonuna bağlıdır (Majorana & ark., 2015). Bu alışkanlığın tedavisinde quad helix, palatal crib, position trainer, bluegrass ve ekspansiyon apareyleri, W ark apareyi ve coffin spiring alışkanlık kırıcı olarak fonksiyon göstermektedir (Vinay & ark., 2013).

Günümüzde ve artan sıklıkta şeffaf plak tedavileri çocuk ve ergen hastalara yönelik hale gelmektedir. Bu sayede, bazı kötü ağız alışkanlıklarının yönetimine farklı bir tedavi yaklaşımı sunmaktadır. Bu alışkanlıkların arasında parmak emme ve sonucunda oluşan dentalveolar açık kapanışın tedavisinde olumlu yanıt alındığı bildirilmiştir (Levrini & ark., 2012).

Şeffaf plağın ağız boşluğuna bakan kısmına dizayn edilmiş dikey ataşmanlar; ön dişlerin yeniden konumlandırılmasında ve dentoalveolar açık kapanışın giderilmesinde temel olarak alınmıştır. Plak kullanımının ilk ayında alışkanlık terk edildiği bildirilmiştir. Toplam 8 aylık tedavi sonucunda da dentoalveolar açıklığının tedavi edildiği bildirilmiştir. Sonuç olarak; ergen ve çocuklarda parmak emmenin karmaşık yönetiminde şeffaf plakların yararlı bir aparey olduğu gösterilmiştir. Ayrıca apareyin aktif olarak günlük uygulaması genç hastaları daha da motive ettiği öne sürülmüştür (Levrini & ark., 2012).

Uzun süreli emzik kullanımı

Uzun süreli emzik kullanımı sonucunda oklüzyon ve stomatognatik sistemde olumsuz etkiler meydana gelmektedir (Öztürk & Ballıkaya, 2020). Bunlar; ön açık kapanış, dilin ağız tabanı ve ön bölgede konumlanması, overjet artışı gibi problemlerdir. Emzik kullanımı 2 seneden fazla sürmesi durumunda posterior çapraz kapanış meydana gelme ihtimali artmaktadır (Öztürk & Ballıkaya, 2020). Yapılan çalışmalar parmak emme ve uzun süreli emzik kullanımı sonucu artmış overjet, alt keser dişlerin retrüzyonu, kanin ilişkisinin bozulması, ark boyunun daralması ve

sınıf II maloklüzyon arasında anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Council, 2013).

Parmak emme alışkanlığının terk edilmesine kıyasla emzik emme daha alışkanlığının terk edilmesi daha kolay olduğu bildirilmiştir (Lopes-Freire & ark., 2015). Bu alışkanlığın 3 yaşına kadar oklüzyonda hafif etkiler yaratırken, 4 yaş ve üzeri için oklüzyon üzerindeki etkilerin daha belirgin olduğu bildirilmiştir. 12. ayda emzik emmeyi terk eden bebekler ile 24 ve 36.aya kadar devam ettiren çocuklar arasında önemli farklılık olduğu bildirilmiştir (Chhabra & Chhabra, 2020).

Uzun süreli emzik kullanan çocukların ark uzunluğu ve okluzal ilişkileri incelendiğinde, 12. ayda emzik emmeyi bırakan bebekler ile 24 ve 36. ayda halen emzik kullanmaya devam eden çocuklar arasında önemli farklılık olduğu rapor edilmiştir (Warren & Bishara, 2002). Süt dişlenme döneminde bu alışkanlığa sahip çocukların ortodontik emzik kullanması tavsiye edilmektedir (Stanley & Reske, 2021).

Uzun süreli emzik kullanım sonucu dental deformite meydana gelen çocuklarda alışkanlığın terk edilmesine ek olarak ortodonti ile iş birliği halinde multidisipliner tedavi yaklaşımları gerekebilir. Bununla birlikte, parmak emme alışkanlığında kullanılan bazı apareylerin de tercih edildiği durumlar olmuştur (Çayönü, Yüksel & Sarı, 2018).

Bu alışkanlığı kırııcı bir yöntem olarak; emzik emmenin zararlı etkilerini anlatan animasyonlar, videolar, çocuk dergileri ve kitapların da etkili sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir (Demir & Evren, 2021).

Ayrıca, süt dişlenme döneminde olan çocuklara, meme ucunu taklit eden ortodontik emzik kullanımı önerilmektedir. Bununla birlikte, dişsiz dönemde ortodontik emzik kullanan bebeklerde parmak emme alışkanlığına sahip olma riskini azalttığı bildirilmiştir (Çayönü, Yüksel & Sarı, 2018).

Dudak emme ve ısırma

Kötü ağız alışkanlıkları arasında yer alan dudak emme ve ısırma, alt veya üst dudağı içermesine bağılı olarak değışmektedir (Nadga & Dixit, 2019) Dudak emme, en yaygın olarak alt dudağıın emilmesini içermektedir. Mentalis kasının aşırı aktivitesi ile karakterize olan bu durum simfizyal dokuların kasılmasına sebep olmaktadır (Öztürk & Ballıkaya, 2020).

Alt dudağıın emilmesi ile üst keser dişlerde; protrüzyon ve diastema, ön açık kapanış ve overjet artışı görölmektedir. Üst dudağıın emilmesi ve ısırılmasıyla; üst keser dişlerde çapraşıklık ve retrüzyon, alt keser dişlerde ise diastema ve protrüzyon meydana gelmektedir (Öztürk & Ballıkaya, 2020). Ayrıca ön bölgede open bite ve çapraz kapanış görölebilmektedir (Demir & Evren, 2021; Nadga & Dixit, 2019).

Tedavi seçenekleri arasında; ödöl sistemi ve olumlu pekiştirme de dahil olmak üzere, dudak emme alışkanlıklarına alışkanlık yönetiminin genel ilkeleri uygulanabilir (Öztürk & Ballıkaya, 2020). Ayrıca görsel ve işitsel uyaranlarla da çocuğun bu alışkanlığı terk etmesi sağlanabilmektedir.

Dudak emme ve ısırma alışkanlığının bir diğere tedavi seçeneğı ise, fonksiyonel apareylerdir. Edinilmiş bir maloklüzyonun derecesi; alışkanlığın tipine, lokalizasyonuna, ciddiyetine, sıklığına göre değışmektedir. Ancak bu alışkanlığın ortadan kalkması için tedavi esastır (Germeç & Taner, 2005). Dudak emme alışkanlığı olan hastalarda, limp bumper apareyi alışkanlığı kırmak ve oluşan maloklüzyonu düzeltmek için iyi bir tedavi alternatiftir (Abraham & ark., 2013).

Lip bumper apareyinin kullanımıyla; overjetin azaldığı, keser dişlerin eğimlerinin düzeldiğı ve ark boyunun arttığı bildirilmiştir (Nadga & Dixit, 2019) Ayrıca bu alışkanlık sonucu, premolar bölgesinde yer kaybı meydana gelen çocuklarda limp bumper ve lingual arkin beraber kullanımının başarılı sonuçlara

ulaştığı bildirilmiştir (Dönmez İlayda & Bodur Cengiz, 2020; Golovachova, Miladze & Kalandadze 2018).

Ağız solunumu

Burundan hava alınmasıyla dilin damağa yaslanması esnasında dudakların pasif olarak kapalı veya 2 mm kadar açık olarak yapılan solunum, fizyolojik solunum olarak tanımlanmaktadır (Nadga & Dixit, 2019). Fizyolojik solunuma yüz kasları aktif olarak katılmamaktadır (Guica & ark., 2009). Fizyolojik solunumun oluşturduğu basınç, kraniofasial büyüme ve gelişime katkı sağlamaktadır (Nadga & Dixit, 2019). Ağız solunumu, burun solunumunun kısmen veya hiç yapılmadığı hatalı bir durum ve parafonksiyonel bir alışkanlıktır (Wasnik Milind & ark., 2020).

Ağız solunumunun konjenital etiyolojileri; koanal atrezi, nasal septum deviasyonu ve nazal septum atrezileri olarak sınıflandırılabilir (Kırzioğlu & Özay Ertürk, 2004; Tunison & ark., 2008). Diğer etiyolojik faktörler ise; alerjik rinit, burun içi kusurlar, konkanın büyümesi ve faringeal lenfoid doku hipertrofisi (adenoidler) olarak sınıflandırılabilir (Kırzioğlu & Özay Ertürk, 2004). Ancak ağız solunumu herhangi bir neden olmadan sadece kötü ağız alışkanlığı olarak da karşımıza çıkmaktadır (Tunison & ark., 2008).

Kötü alışkanlıklar arasında; ağız solunumu ve maloklüzyon oranı, kraniofasial büyüme bozukluklarının önlenmesi ve erken tedavisi açısından önemli bir konudur. Ağız solunumu, dişlerin pozisyonunu ve normal iskelet büyümesini etkileyebilirken, diğer yandan üst solunum yolunun tıkanmasına ve maloklüzyona neden olan kraniofasial büyüme şeklinin de değişmesine sebep olmaktadır (Grippaudo & ark., 2016).

Uzun süreli ağız solunumu sonucunda;

1. Kısa üst dudak, hipertrofik alt dudak, dişler arasında boşluk gözlenir. Mandibular retrognati, dar ve V

şekilli maksiller ark meydana gelmektedir (Kırızıoğlu & Özay Ertürk, 2004).

2. Uzun ve dar bir yüz, burun deliklerinin küçük yapıda, ön yüz yüksekliğinin artmış olması ve hyoid kemiğin geride konumlanması (Adenoid yüz) belirgin özellikler arasındadır (Kırızıoğlu & Özay Ertürk, 2004).
3. Oral etkileri ise; azalmış overbite, maksilla ve mandibula arası mesafenin artması, mandibular dental arkın kısalması, üst kesici dişlerde protrüzyon ve alt keserlerde retrüzyondur (Khanna& ark., 2015; Tunison& ark 2008). Ayrıca dilin önde konumlanması openbite oluşmasına sebep olmaktadır (Kamdar & Al- Shahrari, 2015).

Ağız solunumu; kronik gingivitis, halitozis, dental erozyonlar, diş çürükleri ve ağız kuruluşuna sebep olmaktadır (Holan & Needleman, 2014). Ağız solunumu yapan bireylerde en sık gözlenen çürük tipi; beyaz lezyonlardır (Majorana & ark., 2001).

Ağız solunumunun yarattığı çoklu problemlerin çözümü; multidisipliner bir yaklaşım, erken evrede rutin kontrol ve müdahaleler ile gerçekleştirilmektedir. Bu alışkanlığın düzeltilmesi için; çeşitli egzersizler, miyoterapi ve aparey kullanımı gibi seçenekler mevcuttur. Bazı egzersizler ile Macaray aktivatörü ile birlikte kullanılmaktadır. Alüminyumdan üretilmiş bu aktivatör; dental arklar ilişkisinin gelişimini düzenleyerek, ağızdan nefes almayı teşvik etmektedir (Demir & Evren, 2021; Nadga & Dixit, 2019)

Ağız solunumunun diğer tedavi seçenekleri ise; hızlı maksiller genişletme ve cerrahi müdahalelerdir (Nadga & Dixit, 2019).

Atipik yutkunma ve dil itimi

Dilin yutma sırasındaki anormal pozisyonu; infantil yutkunma, ters yutkunma veya atipik yutkunma olarak da adlandırılmaktadır. Bebeklerin ağız açık bir şekilde, dil mevcut dişlerin arasında ve damağa değmeyecek şekilde yutkunması doğaldır. Süt dişlenmenin tamamlanmasından sonra, bebek yutkunmasının yerini, dil hareketinin daha farklı olduğu yetişkin yutma şekli almaktadır (Kaklamanos & Athanasiou 2017). Bununla birlikte, atipik yutkunmanın devam etmesi ve dilin itilmesiyle anterior açık kapanış ve/veya diğer diş problemlerinin neden olduğu durumlar ortaya çıkmaktadır (Kaklamanos & Athanasiou 2017; Padma Kumari & Retnakumari, 2006).

Atipik yutkunma ve dil itimi esnasında;

1. Dilin üst ve alt keser dişler arasına girmesi ile ön açık kapanış (Council, 2013)
2. Üst ve alt posterior dişler arasına girmesi ile yan açık kapanış (Kamdar & Al- Shahrari, 2015)
3. Bunlardan farklı olarak dilin üst ve alt keserler ile premolar dişler arasına girmesiyle büyük bir açık kapanış meydana gelebilmektedir (Abraham & ark., 2013).

Bu alışkanlığın etiyolojik nedenleri ise; genetik faktörler, öğrenilmiş davranışlar, enfeksiyonlar ve yanlış beslenme uygulamaları olarak sınıflandırılabilir (Lin & Lin, 2017).

Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi, dil itme yönetiminin “miyofonksiyonel terapi, basit alışkanlık kontrolü, alışkanlık kırma apareyleri, ortodonti ve olası cerrahi işlemler” içerebileceğini belirtmektedir (Council, 2013; da Silva Filho & ark., 1991).

Miyofonksiyonel tedavi; yutkunma, konuşma ve istirahat halinde etkili olan kasların fizyolojik pozisyonda kalmasını sağlayan egzersiz serisinden oluşmaktadır (Nadga & Dxit, 2019). Bu

egzersizler sayesinde, atipik yutkunma alışkanlığının bırakılması ve dilin istiharat halinde fizyolojik pozisyona getirilmesi sağlanmaktadır (Mohammed & ark.,2021).

Bu egzersizler; Isık çalma, 60'tan 69'a kadar sayma, gargara yapma, esneme, gün içinde dil ucunun 5 dakika boyunca rugae bölgelerine yerleştirilmesi ve yutulması gibi çeşitli yöntemler içermektedir (Martinez & Elsbach, 1984).

Atipik yutkunmanın tedavisinde apareyler bazı durumlarda yetersiz kalmaktadır. Aparey uygun ve düzenli bir şekilde kullanılsa dahi; dil kuvvetinin etkisiyle aparey yerinden oynayabilmektedir (da Silva Filho & ark., 1991).Bu gibi durum oluşumunu önlemek için; atipik yutkunma alışkanlığı eğitim ve egzersizler ile giderilmelidir. Bu tedavi 7-16 hafta arasında değişmektedir (Ferreira, Da Silva & de Felici, 2009). Bu tedavi; dinlenme, yutkunma ve konuşma üzerinde etkili olan kasların fizyolojik pozisyonunda kalmasını sağlayan bir egzersiz dizisinden meydana gelmektedir. Bu egzersizlerde, yutkunma şeklinin düzelmesi, dudak ve dil kaslarının güçlenmesini ve kötü ağız alışkanlıklarının terk edilmesi hedeflenmektedir (Bulut & Bodrumlu, 2022).

Aparey Tedavileri

Sabit Dil Tutucular: Dil engelleyicilerden oluşan bu aparey; üst çenede, süt molar veya daimi birinci molar dişlere bant yardımıyla yerleştirilmektedir (Northway, 2000). Bu aparey, hem anterior hem de posterior bölgede dilin dişler arasına girmesini engelleyecek şekilde dizayn edilmiştir (Ferreira, Da Silva & de Felici, 2009).

Hareketli Dil Tutucular: Dil engelleyiciden oluşan bu hareketli aparey; damak ve dişlerden destek almaktadır. Aparey, akrilik kaidenin üzerine sabitlenmiş tel engellerden oluşturulmuştur (Bosnjak & ark., 2002).

Dil Paravanı: Sabit veya hareketli olarak kombine seçeneklerde kullanılabilen bu aparey; ön bölgede dil önleyici

paravan şeklinde tel içeren tasarıma sahiptir. Bu aparey, dış kavsini aşırı kas kuvvetlerinden korumaktadır (Bosnjak & ark., 2002). Doğru şekilde dizayn edilip etkili biçimde kullanılan apareyler, anormal kas kuvvetlerinin fonksiyonel kuvvetlere dönüştürebilirler. Apareyin kullanım süresinin en az 7 ay olduğu bildirilmiştir (Demir & Evren, 2021).

Palatal Crib: Molar dişlere sabitlenip, anterior bölgede engelleyici tel barındıran bu aparey; dil itimi ve atipik yutkunmanın yanı sıra, parmak emme alışkanlığını kırmak için de tercih edilmektedir (Majorana & ark., 2015). Apareyin kullanım süresi; tedavi amaçlı 6 ay ve pekiştirme için 6 aydır (Lopes-Friere & ark., 2015).

Aktivatörler: Atipik yutkunma ve dil itimi sonucunda meydana gelmiş açık kapanış ve iskeletsel bozukluğu olan hastalarda tercih edilmektedir. Aynı zamanda aktivatörler; hem sınıf düzeltici olarak hem de alışkanlık kırıcı olarak kullanılmaktadır (Majorana & ark., 2015).

Hybrid Habit Correcting Apareyi: 2013 yılında geliştirilmiş Hybrid Habit Correcting apareyi, parmak emme ve dil itimi alışkanlıklarının bırakılmasında etkili olmuştur. Bu aparey, iki tarafında molar bantlara lehimli U-loop, ortasında bir tane dil boncuğu ve bir palatal cribten oluşmaktadır (Abraham & ark., 2013). Hybrid Habit Correcting apareyi aynı zamanda, mekanik tutuculuk, posterior çapraz kapanışları düzeltebilen bir apareydir (Nadga & Dixit, 2019).

Position Trainer: Bu aparey, miyofonksiyonel etki göstermesinden dolayı alışkanlık kırıcı olarak kullanılmaktadır (Ferreira, Da Silva & de Felici, 2009). Position trainer, atipik yutkunma alışkanlığını düzeltmesiyle birlikte, bu alışkanlığın sebep olduğu açık kapanışı da tedavi etmektedir. Apareyin kullanımı; bütün gece ve gündüz en az bir saat olacak şekilde planlanmalıdır. Ayrıca bu apareyin tongue right positioner gibi modifikasyonları bulunmaktadır (da Silva Filho & ark., 1991; Ferreira, Da Silva & de Felici, 2009).

Aesthetic Retainer cum Trainer: Bu aparey, dil itme alışkanlığı olan hastalarda, geleneksel alışkanlık kırma apareyine estetik bir alternatif sunmaktadır. Şeffaf plak ile özel bir tel ile üretilen bu aparey; hastalar tarafından daha kolay tolere edilebildiği bildirilmiştir. Üst çenede kullanılan bu aparey; dil itme alışkanlığını kontrol etmenin yanı sıra yer tutucu görevi de görmektedir (Tripathi, Kalra & Rai, 2017).

Castillo morales apareyi: Genel olarak orofasiyal kas disfonksiyonlu engelli çocuklarda kullanılan bu aparey; atipik yutkunma, dudak kapanışı ve kontrolsüz dil hareketlerinin yönetiminde kullanılmaktadır. Yutkunma refleksini geliştirici aparey olarak da tanımlanmaktadır (Marinone & ark., 2017).

Bruksizm

Oklüzal yüzeyler arasında alışılmış, işlevsel olmayan ve kuvvetli temas olarak tanımlanan bruksizm; Amerikan Orofasiyal Ağrı Akademisi tarafından gece veya gündüzleri dişlerin gıcırdatılması ve sıkılması olarak gerçekleştirilen kötü ağız alışkanlığı olarak bildirilmiştir (Nadga & Dixit, 2019; Padma Kumari & Retnakumari, 2006). Bruksizmin etyolojisi çok faktörlüdür. Merkezi faktörleri; psikolojik, duygusal stres, travmatik beyin hasarı, nörolojik yetersizlikler içerirken, morfolojik faktörleri; maloklüzyon ve kas duyarsızlığı içerdiği bildirilmiştir (Mohammed & ark., 2021).

Bruksizmin bildirilen komplikasyonları arasında oklüzal aşınmalar, baş ağrıları, TME ve çiğneme kaslarında ağrı olarak bildirilmiştir (Padma Kumari & Retnakumari, 2006). Yapılan bazı çalışmalarda, çocuklarda görülen bruksizmin kendi kendini durdurduğu belirtilmiştir. Bruksizmin prevelansı çocuklarda %9 ile %73 arasındadır (Serra- Negra & ark., 2009).

Bruksizm tedavisinde çocuk diş hekimliği, konuşma terapisi, psikoloji gibi çoklu disiplinlerin dahil olduğu bir yaklaşım gereklidir. Ailenin iş birliği ve farkındalığı süreç yönetimini daha iyi hale getirmektedir (Demir & Evren, 2021). Çocuklarda bruksizmin

tedavi seçenekleri; geri dönüşümlü (koruyucu) ve geri dönüşümsüz tedaviler olarak sınıflandırılmaktadır. Geri dönüşümlü tedaviler; telkin, fizik tedavi, farmakolojik tedaviler psikiyatrik destek ve oklüzal splint tedavisidir (Serra- Negra & ark., 2009, Teng & ark., 2002). Geri dönüşümsüz tedaviler ise; oklüzal uyumlama ve cerrahi girişimlerdir. Bu alışkanlık tedavi edilmediği veya sınırlandırılmadığı takdirde bireyin yaşam kalitesini etkileyebilir (Teng & ark., 2002).

Yer tutucu türleri

Süt dişlerinin doğal düşme yaşına kadar korunmasının önemi sadece estetik, çiğneme, konuşma açısından değil, aynı zamanda daimi dişlerin normal sürmesine ve kalıcı dişlerin sürmesine rehberlik etmesi açısından da önemlidir (Achmad &Taya, 2021). Çürük ve/veya travma nedeniyle erken süt dişi kaybı; ektopik sürme ve ark uzunluğundaki kayıp dahil olmak üzere istenmeyen süt ve kalıcı diş hareketlerine neden olabilir (Dhanotra, & Bhatia, 2021). Yeterli ark uzunluğunun olmadığı durumlarda, dişlerin gömülü kalmasının yanı sıra çapraşıklık ve ektopik sürme gibi maloklüzyon oluşumu daha olasıdır. Bu olumsuz etkilerden kaçınmak veya ortadan kaldırmak için dişsiz alanın korunması gereklidir. Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi (AAPD), arkın uzunluk ve genişlik kaybının önlemesi ve ark çevresinin korunması için yer tutucu kullanımı bildirmiştir (Dhanotra, & Bhatia, 2021; Achmad &Taya, 2021).

JC Brauer, 1941 yılında “Yer tutucu” terimini ortaya koymuştur (Khanna & ark, 2015). Erken diş kaybı sonucunda oluşan boşluğun korunması için kullanıldığını açıklamıştır. Sabit veya hareketli, tek veya çift taraflı yer tutucular seçenekler arasındadır. Sabit yer tutucuların temiz tutulması daha zor olabilirken, hareketli yer tutucuların temizliği daha kolaydır (Council, 2013). Öte yandan, sabit yer tutucular daha az hasta uyumu gerektirir, bakımı daha kolaydır ve hastalar için daha rahattır (Öz & Küçükeşmen, 2019).

Dijital teknolojilerin hızla ilerlemesi yer tutucu çeşitlerinin artmasına sebep olmuştur (Dhanotra, & Bhatia, 2021). Hassasiyet, rahatlık ve zaman kazandıran bir yaklaşım gibi etkileyici avantajları nedeniyle çocuklarda kullanım için potansiyel görünmektedirler. Modern ve biyouyumlu malzemelerle CAD-CAM veya 3D baskı teknolojilerini kullanan yer tutuculara “Dijital Yer Tutucular” olarak tanımlanmaktadır. Dijital yer tutucular günümüz diş hekimliğinde, yer tutucu çeşitleri arasında yerini almıştır (Dhanotra, & Bhatia, 2021).

Sabit yer tutucular

Sabit yer tutucular; tek veya çift taraflı, geleneksel veya dijital olarak çeşitli tiplerde dizayn edilebilirler. Genellikle tek taraflı diş kayıplarında tercih edilmektedir. Sabit yer tutucuların temiz tutulması daha zor olabilirken, hareketli yer tutucuların temizliği daha kolaydır (Council, 2013) Öte yandan, sabit yer tutucular daha az hasta uyumu gerektirir, bakımı daha kolaydır ve hastalar için daha rahattır (Öz & Küçükeşmen, 2019). Klinik uygulamada en çok kullanılan sabit yer tutucular: Bant ve Kron Loop, Distal Shoe, Lingual Ark, Transpalatal Ark ve Nance Apareyidir (Topaloğlu & Sarı, 2020).

Bant-Loop

Tek veya çift taraflı olarak süt birinci molar dişlerin erken kaybında, en sık kullanılan sabit yer tutucu bant-loop'tur (Dhanotra, & Bhatia, 2021). Geleneksel tasarımında, dişsiz alana bitişik dişlerden birinin etrafında bir bant bulunur. Bandın bukkal ve lingual yüzeylerindeki lehimli bağlantılardan dişsiz bölgeden dişe doğru uzanan paslanmaz çelik tel halkalar bulunmaktadır (Law, 2013).

Bant-Loop Modifikasyonları

1. Oklüzal destekli bant loop: Mandibular birinci daimi moların devrilmesini önlemek için yer tutucu üzerinde küçük bir oklüzal destek tasarlanmıştır.

2. Kron loop: Bant yerine paslanmaz çelik kron kullanılan yer tutucu çeşididir.
3. Kuron-bant ve loop: Paslanmaz çelik kuron önce dayanak dişin üzerine yerleştirilir, ardından yer tutucu uygulanır.
4. Distal shoe: Süt 2. molar kaybında ve daimi azılar bir bandı desteklemek için tam olarak sürmediğinde kullanılmaktadır. Bu durumda birinci süt azı dişlerine yer tutucu uygulanır ve kalıcı azı dişlerinin marjinal çıkıntısının hemen altına temas eden bir halka yapılır.
5. Bant-bar: Çekilmiş boşluğun her iki tarafındaki dayanak dişlere yer tutucu uygulanır ve bir bar ile birbirine bağlanır.
6. Meyne yer tutucu: W.R Meyne tarafından tasarlanmış bant-loop çeşidi bir yer tutucudur. Bu apareyin loop kısmı yarım şekilde dizayn edilmiştir (Luca Magda & ark., 2020).

Transpalatal Ark

1972'de Robert Goshgarian tarafından tanımlanan, maksiller sabit apareydir. Transpalatal ark, damak konturu boyunca bir maksiller birinci kalıcı molar banttıan kontralateral birinci molar bandına uzanan ağır ölçülü paslanmaz çelik telden oluşmaktadır (Achmad& Taya, 2021). Yapımı kolay ve kullanımı daha temiz bir yer tutucudur.

Bu aparey; üst çenede tek taraflı süt molar dişinin mevcut olması durumunda endike iken, çift taraflı süt ikinci molar dişlerinin kayıp olduğu durumlarda kontrendikedir (Nadga & Dixit, 2019).

Nance Apareyi

Nance apareyi, birinci kalıcı molar dişlerin etrafına yerleştirilen bantların palatal yönüne lehimlenmiş paslanmaz çelik telden oluşan ve akrilik düğme ile önden ruga alanına yaklaşan;

bilateral, maksiller sabit yer tutucudur. H.N. Nance tarafından 1947 yılında geliştirilmiştir (Dönmez İlayda & Bodur Cengiz, 2020). Üst çenede kullanılması ve ruga bölgesinde akrilik buton bulunması dışında sabit lingual ark apareyine benzemektedir (Khanna & ark., 2015). Akrilik buton kısmı yumuşak doku irritasyonlarına sebep olabilmektedir (Nadga & Dixit, 2019).

Transpalatal arka kıyasla daha iyi bir stabilizasyona sahiptir (Grippaudo & ark.,2016). Nance apareyi transpalatal arka göre daha çok tercih edilen bir yer tutucu çeşididir (Nadga & Dixit, 2019). Sürekli birinci molar dişlerin sürmesi sonrası, süt molar dişlerin tek veya çift taraflı kayıplarında üst çenede kullanımı endikedir (Nadga & Dixit, 2019). Aynı zamanda çoklu süt molar dişlerin kaybı sonucunda da tercih edilmektedir.

Üst çenede, daimi birinci büyük azı dişlerinin varlığında, ikinci süt azıdişlerinin tek veya çift arktaki kaybı veya birden çok süt azının kaybında kullanılabilir (Khanna & ark., 2015).

Lingual Ark

Bilateral, mandibular sabit yer tutucu apareydir. Molar dişlerin mezialize olmasını önlerken, anterior dişlerin labiale devrilmesini önlemektedir. Alt lateral dişlerin sürmesinden sonra süt azı dişlerinin tek veya çift taraflı kayıplarında kullanımı endikedir (Luca, Magda & ark., 2020). Sürekli birinci molarlara bandın yerleştirildiği ve 0.8-0.9 mm kalınlığındaki telin lingual bölgeden geçtiği apareydir. Azı dişlerin distalizasyonunu ve kesici dişlerin de protrüzyonunu sağlamaktadır (Nadga & Dixit, 2019).

Lingual Ark Modifikasyonları;

1. Hotz Lingual Ark-U loop ile birlikte

2.Omega Büküm - kanin bölgesine müdahalede bulunmaktadır (Dhanotra & Bhatia, 2021).

Gerber Yer Tutucu

Bu aparey, yer tutucu veya kazanıcı olarak kullanılmaktadır. Sıkıştırılmış bir helezon yay veya t p ile tel arasına a ık helezon yay yerleştirilir. Kaybedilen yer geri kazanıldığında, aparey yer tutucu olarak ağızda bırakılmaktadır. Yer kayıplarının yaşandığı durumlarda yer kazanmak ve kazanılan yerin korunması amacıyla  retilmiş sabit yer tutucudur (D nmez İlayda & Bodur Cengiz, 2020).

EZ Yer Tutucu

Geleneksel yer tutuculardan daha uygun maliyetli, daha az zaman alan bir apareydir.  l   ve laboratuvar aşaması gerektirmez. Klinik ziyaret sırasında doğrudan yapıştırılabilir (Demir & Evren, 2021). Daha estetik, hijyenik, basit ve kullanımı kolaydır. Kaybedilen s t dişlerinin mezio-distal boyutunun kolay korunmasını sağlar ve i eriğinde bulunan Ni-Ti bobin ile yer kazandırmak i in ayarlanabilir bir aparey olarak kullanılabilir (Khanna & ark., 2015).

Dr. Enis G ray tarafından icat edilmiş olan bu aparey, iki adet 1mm paslanmaz  elik tel kol, 1.2mm i   aplı t p segmentleri ve  ekim boşluğuna bitişik dişlerin bukkal y zeylerine sabitlenmiş iki adet bonding tabanından oluşmaktadır.  ekim boşluğunun meziodistal boyutuna g re ayarlanır, ardından t plerden biri sıkılarak stabilize edilir. Hem yer kazanıcı hem de yer tutucu olarak kullanmak m mk nd r. Yeni nesil sabit yer tutucular arasında yer tutucular arasında yer almaktadır (Dhanotra, & Bhatia, 2021).

“Hollywood” Bridge

Anterior b lgede kullanılan sabit yer tutucular arasında yer almaktadır. S t azı dişlerinde bant veya paslanmaz  elik kronlarla tutulan sert bir paslanmaz  elik tel (0.036- 0.040-in ) ile  n b lgedeki diş boşluklarına gelecek protez dişler tutturulur (Marinone & ark., 2017). Birinci s t azı dişine bir Nance d ğmesi kullanılarak veya sırtın akrilik pin ile kaplanmasıyla birinci s t azı dişine bir okl zal dayanak yerleştirilerek ilave stabilizasyon elde

edilebilmektedir (Marinone & ark., 2017). Literatürde, destek ve yapay dişler üzerinde çift paslanmaz çelik bir kuron kullanarak erken kaybedilen üst ön dişlerin yerini koruyacak için bir aparey olduğunu bildirmişlerdir. Aynı zamanda estetik özelliği de mevcuttur (Achmad & Taya, 2021; Law, 2013).

Groper Apareyi

Sabit bilateral yer tutucunun bir varyasyonudur. Ayrıca eksik maksiller kesici dişlerin yerine geçecek çok özel bir endikasyonu vardır. Aparey, birinci veya ikinci azı dişleri üzerinde iki bant veya paslanmaz çelik kuron, dişsiz alan boyunca uzanan bir tel ve akrilik içine gömülü protez dişlerinden oluşmaktadır (Law, 2013). Dişler, vestibüle veya damağa uzanan herhangi bir akrilik taban olmadan doğrudan alveol kreti üzerine oturur (Marinone & ark., 2017). Öncelikle estetik amaçlı kullanılsa da erken kesici diş kayıpları minimum yer kaybına neden olduğu için bu aparey kesicilere ek olarak arka dişlerin de kaybedildiği durumlarda da endikedir. Groper apareyi genel olarak ön bölgede kullanılan sabit yer tutucular sınıfında yer almaktadır (Çayönü, Yüksel & Sarı, 2018).

Pin ve Tüp Yer Tutucu

Erken kesici dişlerin kayıplarında kullanımında endike olan sabit yer tutucudur (Khanna & ark., 2015). Dental arkın lateral büyümesine tepki olarak pimin kısmen tüpten dışarı kaymasına izin vererek yer kaybını önler. Estetik özelliği mevcuttur (Luca Magda & ark., 2020).

Fiber ile Güçlendirilmiş Kompozit Rezin Kullanılan Yer Tutucular

Ön bölgede süt dişlerinin erken kayıplarında kullanılan yer tutuculardır. Fiber ile güçlendirilmiş kompozit rezinin destek dişlere yapıştırılması ile uygulanan sabit yer tutuculardır (Laing & ark., 2009). Tasarımları basit, uygulaması kolay, biyouyumlu, estetik ve temizlenmesi kolaydır. Metal alerjisi olduğu durumlarda tercih

edilebilir. Transludent yapıda olan bu yer tutucu, termoplastik ve ışıkla sertleşen polimerden yapılmıştır. Ön bölgede akrilik dişler şerit halinde takılır ve destek dişinin her iki tarafı ile sabitlenir (Marinone & ark., 2017).

Hareketli yer tutucular

Hasta tarafından kolayca takılıp çıkarılması için tasarlanmıştır (Marinone & ark., 2017). Hareketli yer tutucular, diğeri yer tutuculardan daha az standarttır. Bu apareyler genellikle birden fazla dişin eksik olduğu durumlar için endikedir (Khanna & ark., 2015). Kalıcı azı dişleri henüz sürmediğinde iyi bir seçenektir. Çıkarılabilir oldukları için hijyenin bakımı daha kolaydır. Ancak, çocuğun kullanım talimatlarına uymama riski her zaman vardır (Teng & ark., 2002). Yaygın olarak kullanılan yer tutucular:

Hareketli Bölümlü Protez/ Fonksiyonel Yer Tutucu

Posterior bölgede çiğnemeye yardımcı olur, anterior bölgede estetiği artırır. Bununla birlikte anormal konuşma ve dil alışkanlıklarını önler (Khanna & ark., 2015).

Basit Akrilik Plak

Eksik dişin yerine geçmediği için fonksiyonel olmayan yer tutucu, sadece akrilik uzantı kayıp diş boşluğunu doldurur. Çıkarılabilir tek taraflı yer tutucular, çok küçük tasarımı çocuklar için yutma ve boğulma tehlikesi oluşturduğundan kullanılmamalıdır (Luca Magda & ark., 2020).

Hareketli Distal Shoe Apareyi

Bir veya daha fazla ikinci süt azı dişleri birinci daimi molar sürmeden önce kaybedildiğinde, apareyin akrilik distal bölümü uzatmalı bir immediat akrilik kısmı protez olarak tasarlanır. Böylece birinci daimi molar doğru pozisyona başarıyla yönlendirilir (Luca Magda & ark., 2020).

Dijital yer tutucular

Modern ve biyo-uyumlu malzemelerle CAD-CAM veya 3D baskı teknolojisini kullanan yer tutuculara “Dijital Yer Tutucular” denir (Dhanotra, & Bhatia, 2021). Geleneksel yer tutucuların yapımındaki zorlukları ve dezavantajlarını elimine etmek amacıyla üretilmişlerdir. Pediatrik diş hekimliğinde CAD-CAM teknolojisinin kullanımı son yıllarda muazzam bir başarı göstermiştir (Yılmaz & Aydın, 2019). Hasta uyumu ve tedavilerin daha kolay kabulü, dijital teknolojilerin iki ana avantajı arasında yer almaktadır (Dhanotra, & Bhatia, 2021). Yetişkinler ve çocuklar için estetik diş hekimliği giderek daha fazla seramik materyalleri ve CAD/CAM teknolojilerini kullanmaktadır. Yılmaz ve Aydın'a göre dijital ölçü yaklaşımı, gençler tarafından geleneksel ölçü yöntemine göre daha kullanışlı ve daha çok tercih edilmektedir (Yılmaz & Aydın, 2019). Bu, çocukların dişlerini restore etmek için modern metal içermeyen seramik yapıların kullanılmasına kapı açarak daha güçlü, daha estetik ve daha etkili restorasyon yapımını sağlamaktadır. Uzun vadede hızlı, hassas ve fazla zaman gerektirmeyen CAD-CAM teknolojisi pediatrik hastalar için en iyi seçenek olabilir (Dhanotra & Bhatia, 2021; Yılmaz & Aydın, 2019).

Bir başka çalışma sonucunda; dijital olarak üretilen hareketli yer tutucuların modele iyi uyduğunu ve bu, dijital yer tutucuların klinik uygulamalar için daha uygun olduğu bildirilmiştir. (Tayab Tabassum, Kayalvizhi Gurusamy & Srinivasan Ila, 2011) Bunun nedeni, geleneksel hareketli yer tutucuların üretim basamaklarının çok olması sebebiyle hatalara yol açabilecek çok fazla adımın bulunmasıdır (Dhanotra, & Bhatia, 2021). Dijital olarak tasarlanmış hareketli yer tutucular da ise bu aşamalar bulunmamaktadır.

BruxZir

BruxZir, 1.465 MPa'ya kadar bükülme mukavemeti ile standart zirkondan üç ila beş kat daha fazla kırılmaya karşı dayanıklıdır. Bu malzemenin çiğneme kuvvetlerine karşı oldukça dirençli olduğu bildirilmiştir (Soleimani & ark., 2020). Minimal termal genişmesi nedeniyle, malzeme ağızda şekil değiştirmeden kalmaktır (Serra-Negra & ark., 2009). Dijital teknolojinin yer

tutucularda kullanılması hakkında çok az çalışma yayınlanmıştır. 6 yaşındaki kadın hastaya BruxZir materyalinden bir yer tutucu dizayn edilmiştir. 6 aylık denemeden sonra sorun olmadığı bildirilmiştir (Soni, 2017).

Trilor

Trilor, CAD/CAM ile işlenmiş bir fiberle güçlendirilmiş kompozit rezindir. Metal ve zirkonyum ağır malzemelerdir: metal içermeyen, biyouyumlu ve geleneksel yer tutuculardan 3-5 kat daha hafiftir. Dayanıklılık, elastik özellik, düşük ağırlık, biyouyumluluk ve tamir edilebilirlik avantajları arasındadır. Özel ihtiyaçları olan ve düzenli manyetik rezonans görüntülemeye (MRI) ihtiyaç duyan hastalar için güvenli aparey üretmeyi amaçlayan metal içermeyen bir CAD-CAM yer tutucu geliştirildi (Dhanotra & Bhatia, 2021). Trilor kullanarak bir Nance apareyi üretilmiştir (Serra-Negra & ark., 2009).

PEEK Polimer

Polietereterketondan (PEEK) yapılan malzemeler; sert, opak, biyolojik olarak uyumlu ve güçlü mekanik özelliklerin karışımına sahiptir (Dhanotra & Bhatia, 2021). Metal alerjisi olan veya metalik tadı veya ağırlığı sevmeyen hastalar, doğal diş yapısına benzer olduğu için bu materyali kullanabilirler (Bindoyel, 2019). Yapılan çeşitli çalışmaların sonuçlarına göre; PEEK polimerden üretilen yer tutucuların, geleneksel yer tutuculardan %75 daha hafif olduğu tespit edilmiştir (Bindayel, 2019; Soni, 2017).

Maloklüzyonların teşhis ve tedavileri

Maloklüzyon, üst ve alt dişlerin yanlış hizalanmasıdır ve çiğneme fonksiyonunun bozulmasına neden olmaktadır. Maloklüzyonlar uzayın üç düzlemine (vertikal, transversal ve sagital) göre sınıflandırılmaktadır (Rodríguez-Olivos & ark.,2022).

Vertikal maloklüzyonlar; açık kapanış (open bite) ve derin kapanış (deep bite) olarak sınıflandırılır (Vieira- Andreda, Pavia & Marques, 2015). Açık kapanış bir veya daha fazla dişin antagonistlerine temas edemediği durumlarda meydana gelmektedir

(Tausche, Luck & Harzer, 2004). Ayrıca, açık kapanış ağız solunumu gibi alışkanlıklarla ilişkili bir durumdur (D'Onofrio & Linda, 2019).

Transvers maloklüzyonlar; üst ve alt arka dişlerin düzgün bir şekilde oklüzyonda olmadığı durumlardır. Bu durum, uzun süreli emme alışkanlıkları ile ilişkilidir (Rodríguez-Olivos & ark.,2022). Transversal maloklüzyonlar; tek veya çift taraflı posterior crossbite ve daha ciddi seviye olan scissor crossbite (örnek olarak Brodie bite) örnek olarak gösterilebilmektedir (Tausche, Luck & Harzer, 2004).

Sagittal maloklüzyonlar ise, Angle'in sınıflandırmasına göre Sınıf I, Sınıf II ve Sınıf III maloklüzyon olarak sınıflandırılmaktadır. Sınıf I, üst birinci azı dişinin mesial tüberkülünün, birinci alt azı dişinin mesial ve medyan tüberkülü arasında konumlandığı pozisyonudur. Sınıf II, kalıcı alt azı dişinin normal konumdan distale doğru konumlandığı zaman meydana gelmektedir (Rodríguez-Olivos & ark.,2022). Son olarak; Sınıf III, normal pozisyonuna göre mesialde konumlandığı durum olarak adlandırılmaktadır (Ngan & Moon, 2015).

Çocuk diş hekimleri, bir çocuğun yüzünün gelişimini olumlu yönde etkilemek ve erken dönem ortaya çıkabilecek rahatsızlıkları önlemek için eşsiz bir konumdadır (Samson & Hetchkopft, 2018). Maloklüzyonların erken dönemde tespit edilmesi veya ileride meydana gelebilecek durumların farkında olması multidisipliner ve daha kolay tedavi yaklaşımını sağlar (Council, 2013). Klinik olarak çocuğun yüzü ve buna bağlı iskelet yapıları büyüme devam ederken değişebilir ve bu durum çocuğun genel sağlığını ve görünümünü etkileyebilir (Samson & Hetchkopft, 2018). Bu sebeple çocuk diş hekimi, bu değişikliklerin olası yönlerinin farkında olmalıdır. Bu farkındalık; hastanın erken dönem tedavilerini gerçekleştirebilme ve gerekli durumlarda hastayı ortodonti uzmanına yönlendirme imkanı sunmaktadır.

Çocukların dişlenme dönemlerinde karşılaşılan, oklüzyon kurulumunu ve dişlenmeyi etkileyebilecek pek çok etken bulunmaktadır. Bu faktörlerin erken dönemlerde tespiti, erken

müdahale açısından önemlidir (D'Onofrio & Linda, 2019). Faktörlerin erken teşhisi aynı zamanda; ortaya çıkabilecek maloklüzyonlara karşı koruyucu, önleyici ve durdurucu tedavi imkanı sunmaktadır.

Sonuç

Maloklüzyon; psikososyal problemlere, çiğneme, yutkunma, konuşma gibi oral fonksiyon yetersizliklerine ve diğer rahatsızlıklara neden olmaktadır. Süt veya erken karışık dişlenme dönemlerinde meydana gelen; erken diş kayıpları, kötü ağız alışkanlıkları ve diğer olumsuzluklar, diş hekimlerinin ortodontik teşhisini zorlaştırmaktadır. Bu sorunların erken teşhis ve müdahalesi, ortaya çıkacak olan sorunların önlenmesi büyük bir öneme sahiptir.

Durdurucu ve koruyucu ortodontik uygulamalar, karmaşık problemler ortaya çıkmadan engellenmesinde büyük öneme sahiptir. Erken dönem kötü ağız alışkanlıklarına bağlı problemlerde aparey kullanımı, sürme rehberliği ve seri çekim bu konuda önemli koruyucu ve durdurucu uygulamalar arasında yer almaktadır. Süt ve karışık dişlenme döneminde uygulanan bu prosedürler; gelecekteki yapılarak komplike tedavi ihtiyacını en aza indirmeyi veya durdurmayı hedefler.

Çocuk hastalar olası risk varlığında; çocuk diş hekimleri tarafından muayene edilmesi gerekmektedir. Çocuk diş hekimlerine düşen görevler ise; konu hakkında geniş bir bilgi ve beceriye sahip olup, gereken durumlarda ortodonti ve diğer uzmanlık alanlarına yönlendirme yapmalıdır.

KAYNAKÇA

Abraham, R., Kamath, G., Sodhi, J. S., Sodhi, S., Rita, C., & Sai Kalyan, S. (2013). Habit breaking appliance for multiple corrections. *Case reports in dentistry*, 2013, 647649. <https://doi.org/10.1155/2013/647649>

Achmad, H., Taya N. (2021). The Use of Space Maintainer in Pediatric Dentistry: A Systematic Review. *European Journal of Molecular and Clinical Medicine*, 8(2), 1532

Bulut, I. Ö., & Bodrumlu, E. H. (2022). Çocukların Erken Diş Kayıplarında Protetik Tedavi Seçenekleri. *Sağlık Bilimlerinde Güncel Araştırmalar Cilt 1*.

Bosnjak, A., Vučićević-Boras, V., Miletić, I., Bozić, D., & Vukelja, M. (2002). Incidence of oral habits in children with mixed dentition. *Journal of oral rehabilitation*, 29(9), 902–905. <https://doi.org/10.1046/j.1365-2842.2002.00925.x>

Bindayel N. A. (2019). Clinical evaluation of short term space variation following premature loss of primary second molar, at early permanent dentition stage. *The Saudi dental journal*, 31(3), 311–315. <https://doi.org/10.1016/j.sdentj.2019.03.002>

Chhabra, N., & Chhabra, A. (2020). Evaluation of the efficacy of the modified bluegrass appliance in cessation of thumb-sucking habit: an in vivo study with 12 months follow-up. *Medicine and pharmacy reports*, 93(2), 190–194. <https://doi.org/10.15386/mpr-1329>

Council, O. (2013). Guideline on dental management of heritable dental developmental anomalies. *Pediatr Dent*, 35(5), 179-84.

Çayönü S, Yüksel BN, Sarı Ş. (2018). Development of Occlusion from the Toothless Period Up to the Permanent Dentition. *Türkiye Klinikleri Journal of Dental Science*. 26(1):110-121. [doi:10.5336/dentalsci.2018-60529](https://doi.org/10.5336/dentalsci.2018-60529)

da Silva Filho, O. G., Gomes Gloncalves, R. J., & Maia, F. A. (1991). Sucking habits: clinical management in dentistry. *The Journal of clinical pediatric dentistry*, 15(3), 137–156.

Demir, P & Evren, A. (2021) Koruyucu ve Durdurucu Pedodonti ve Ortodonti Uygulamaları (1. Basım), Lyon: Livre De Lyon

Dhanotra, K. G., Bhatia, R. (2021). Digitainers-Digital Space Maintainers: A Review. *International journal of clinical pediatric dentistry*, 14(Suppl 1), S69–S75. <https://doi.org/10.5005/jp-journals-10005-2040>

D’Onofrio, Linda. (2019). Oral dysfunction as a cause of malocclusion. *Orthodontics& Craniofacial Res.* 22(S1):43-48. doi:10.1111/OCR.12277

Dönmez, İlayda & Bodur, Cengiz. (2020). Çocuklarda Kötü Ağız Alışkanlıkları ve Tedavi Yöntemleri. *The Journal of Child.* 20. 10.26650/jchild.2020.3.822677

Ferreira, C. L., Da Silva, M. A., & de Felício, C. M. (2009). Orofacial myofunctional disorder in subjects with temporomandibular disorder. *Cranio : the journal of craniomandibular practice*, 27(4), 268–274. <https://doi.org/10.1179/crn.2009.038>

Germeç, D., & Taner, T. U. (2005). Lower lip sucking habit treated with a lip bumper appliance. *The Angle orthodontist*, 75(6), 1071–1076. [https://doi.org/10.1043/0003-3219\(2005\)75\[1071:LLSHTW\]2.0.CO;2](https://doi.org/10.1043/0003-3219(2005)75[1071:LLSHTW]2.0.CO;2)

Golovachova, E., Mikadze, T., & Kalandadze, M. (2018). Overview of prevalence of malocclusions in primary dentition. *Caucasus Journal of Health Sciences and Public Health*, 2(3), 1-4.

Giuca, M. R., Pasini, M., Galli, V., Casani, A. P., Marchetti, E., & Marzo, G. (2009). Correlations between transversal

discrepancies of the upper maxilla and oral breathing. *European journal of paediatric dentistry*, 10(1), 23–28.

Grippaudo, C., Paolantonio, E. G., Antonini, G., Saulle, R., La Torre, G., & Deli, R. (2016). Association between oral habits, mouth breathing and malocclusion. Associazione fra abitudini viziate, respirazione orale e malocclusione. *Acta otorhinolaryngologica Italica : organo ufficiale della Societa italiana di otorinolaringologia e chirurgia cervico-facciale*, 36(5), 386–394. <https://doi.org/10.14639/0392-100X-770>

Hacinlioglu N, Kavaloglu Cildir S, Sandalli N (2011) Çocuklarda kapanış ilişkileri ve oklüzyon. *Cumhuriyet Dental Journal*; 12-1; 91–97

Holan, G., & Needleman, H. L. (2014). Premature loss of primary anterior teeth due to trauma--potential short- and long-term sequelae. *Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology*, 30(2), 100–106. <https://doi.org/10.1111/edt.12081>

Kaklamanos, E. G., Lazaridou, D., Tsiantou, D., Kotsanos, N., & Athanasiou, A. E. (2017). Dental arch spatial changes after premature loss of first primary molars: a systematic review of controlled studies. *Odontology*, 105(3), 364–374. <https://doi.org/10.1007/s10266-016-0281-2>

Kamdar, R. J., & Al-Shahrani, I. (2015). Damaging oral habits. *Journal of international oral health : JIOH*, 7(4), 85–87.

Kariya, P., & Dave, B. (2022). Development of Dentition and Occlusion in Children. *Illustrated Pediatric Dentistry (Part I)*, 246.

Khanna, P., Sunda, S., Mittal, S., & Mittal, S. (2015). Keep My Space"-A Review Article. *Int J Oral Health Dent*, 1, 11-5.

Kırzioğlu Z., Özay Ertürk, M. S. (2004). Success of reinforced fiber material space maintainers. *Journal of dentistry for children*, 71(2), 158-162.

Laing, E., Ashley, P., Naini, F. B., & Gill, D. S. (2009). Space maintenance. *International journal of paediatric dentistry*, 19(3), 155–162. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2008.00951.x>

Law C. S. (2013). Management of premature primary tooth loss in the child patient. *Journal of the California Dental Association*, 41(8), 612–618

Levrini, L., Tettamanti, L., Macchi, A., Tagliabue, A., & Caprioglio, A. (2012). Invisalign teen for thumb-sucking management. A case report. *European journal of paediatric dentistry*, 13(2), 155–158.

Lin, Y. J., & Lin, Y. T. (2017). Long-term space changes after premature loss of a primary maxillary first molar. *Journal of dental sciences*, 12(1), 44–48. <https://doi.org/10.1016/j.jds.2016.06.005>

Lopes-Freire, G. M., Cárdenas, A. B., Suarez de Deza, J. E., Ustrell-Torrent, J. M., Oliveira, L. B., & Boj Quesada, J. R., Jr (2015). Exploring the association between feeding habits, non-nutritive sucking habits, and malocclusions in the deciduous dentition. *Progress in orthodontics*, 16, 43. <https://doi.org/10.1186/s40510-015-0113-x>

Luca, Magda & Dinu, Stefania & Nikolajevic-Stoican, Nicoleta & Boia, Simina & Boia, Eugen & Dragoş, Bianca & Popa, Malina. (2020). Space Control In Mixed Dentition - Space Maintainers. *Jurnalul Pediatriei*. XXIII. 68-74. 10.37224/JP.2020.9192.12

Majorana A, Bardellini E, Amadori F, Conti G, Polimeni A. (2015) Timetable for oral prevention in childhood-developing dentition and oral habits: a current opinion. *Progress in Orthodontics*. 16(1), 1-3 doi:10.1186/S40510-015-0107-8

Marinone, S., Gaynor, W., Johnston, J., & Mahadevan, M. (2017). Castillo Morales Appliance Therapy in the treatment of

drooling children. *International journal of pediatric otorhinolaryngology*, 103, 129–132.
<https://doi.org/10.1016/j.ijporl.2017.10.020>

Martinez, N. P., & Elsbach, H. G. (1984). Functional maintenance of arch-length. *ASDC journal of dentistry for children*, 51(3), 190–193.

Mohammed JS, Antony T, Hashim A, Salim N. (2021) Assessing the Knowledge of Dental Practitioners on Development of Occlusion and Eruption Patterns. *International Journal Of Oral Care and Research*, 9(2), 49-49 doi:10.4103/INJO.INJO_17_21

Nadelman, P., Gárate, K. M., Oliveira, A., Pithon, M. M., de Castro, A. C. R., & Maia, L. C. (2021). Dental arch perimeter changes as a result from premature loss of primary anterior teeth due to trauma: A case series in infant and pre-school children. *International journal of paediatric dentistry*, 31(5), 598-605.

Nadga S.C., Dixit U.B. (2019) Current Evidence on the Effect of Pre-orthodontic Trainer in the Early Treatment of Malocclusion. *IOSR Journal of Dental and Medical Science*;18:22-28. doi:10.9790/0853-1804172228

Ngan, P., & Moon, W. (2015). Evolution of Class III treatment in orthodontics. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics, 148(1), 22–36.
<https://doi.org/10.1016/j.ajodo.2015.04.012>

Northway W. M. (2000). The not-so-harmless maxillary primary first molar extraction. *Journal of the American Dental Association* (1939), 131(12), 1711–1720

Öz E, Küçükeşmen Ç. (2019). Çocuklarda Maloklüzyon ve Ortodontik Tedavi İhtiyacı. 10.5336/dentalsci.2017-58400. *Türkiye*

Klinikleri Journal of Dental Science. 25(2):193-200.
doi:10.5336/dentalsci.2017-58400

Öztürk Ş, Ballıkaya E. (2020). Çocuklarda Oral Fonksiyon Bozuklukları ve Malokluzyon. *Türkiye Sağlık Bilimleri ve Araştırmaları Dergisi* 3(2), 75-86

Padma Kumari, B., & Retnakumari, N. (2006). Loss of space and changes in the dental arch after premature loss of the lower primary molar: a longitudinal study. *Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry*, 24(2), 90–96.
<https://doi.org/10.4103/0970-4388.26023>

Proffit, W. R., Fields, H. W., Larson, B., & Sarver, D. M. (2018). *Contemporary orthodontics-e-book*. Elsevier Health Sciences

Raoul B, Ouedraogo Y, Jordana F, (2018). Correction of an anterior crossbite in mixed dentition: a case report. *African Journal of Oral Health*. 7. 1. 10.4314/ajoh.v7i2.172401.

Rodríguez-Olivos, L. H. G., Chacón-Uscamaita, P. R., Quinto-Argote, A. G., Pumahualcca, G., & Pérez-Vargas, L. F. (2022). Deleterious oral habits related to vertical, transverse and sagittal dental malocclusion in pediatric patients. *BMC oral health*, 22(1), 88. <https://doi.org/10.1186/s12903-022-02122-4>

Samson, G. S., & Hechtkopft, M. J. (1988). Early treatment for the Class II pediatric dental patient. *Pediatric dentistry*, 10(4), 331–335.

Serra-Negra, J. M., Ramos-Jorge, M. L., Flores-Mendoza, C. E., Paiva, S. M., & Pordeus, I. A. (2009). Influence of psychosocial factors on the development of sleep bruxism among children. *International journal of paediatric dentistry*, 19(5), 309–317. <https://doi.org/10.1111/j.1365-263X.2009.00973.x>

Shetty, Raghavendra & Dixit, Uma & Hegde, R & Shivprakash, P. (2010). RURS' elbow guard: An innovative treatment of the thumb-sucking habit in a child with Hurler's

syndrome. Journal of the Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry. 28. 212-8. 10.4103/0970-4388.73796.

Soleimani, F., Jalali, H., Mostafavi, A. S., Zeighami, S., & Memarian, M. (2020). Retention and Clinical Performance of Zirconia Crowns: A Comprehensive Review. *International journal of dentistry*, 2020, 8846534. <https://doi.org/10.1155/2020/8846534>

Soni H. K. (2017). Application of CAD-CAM for Fabrication of Metal-Free Band and Loop Space Maintainer. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*, 11(2), ZD14–ZD16. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/23459.9246>

Staley RN., Reske NT. (2001). Treatment of class I nonextraction problems, principles of appliance construction and retention appliances.. *Textbook of Orthodontics* (2rd edition) Phidelphia: W.B. Saunders Company

Tausche, E., Luck, O., & Harzer, W. (2004). Prevalence of malocclusions in the early mixed dentition and orthodontic treatment need. *European journal of orthodontics*, 26(3), 237–244. <https://doi.org/10.1093/ejo/26.3.237>

Tayab, Tabassum & Kayalvizhi, Gurusamy & Srinivasan, Ila. (2011). Space maintainer using fiber-reinforced composite and natural tooth - a non-invasive technique. Dental traumatology : official publication of International Association for Dental Traumatology. 27. 159-62. 10.1111/j.1600-9657.2010.00972.x.

Teng, E. J., Woods, D. W., Twohig, M. P., & Marcks, B. A. (2002). Body-focused repetitive behavior problems. Prevalence in a nonreferred population and differences in perceived somatic activity. *Behavior modification*, 26(3), 340–360. <https://doi.org/10.1177/0145445502026003003>

Topaloğlu P., Sarı Ş.(2020).Pedodontide Yer Tutucuların Ve Yer Kazandırıcıların Komplikasyonları.European Annals of Dental Sciences

Tripathi, T., Kalra, S., & Rai, P. (2017). Aesthetic Retainer cum Trainer. *Journal of clinical and diagnostic research : JCDR*, 11(1), ZH01–ZH02. <https://doi.org/10.7860/JCDR/2017/23107.9153>

Tunison, W., Flores-Mir, C., ElBadrawy, H., Nassar, U., & El-Bialy, T. (2008). Dental arch space changes following premature loss of primary first molars: a systematic review. *Pediatric dentistry*, 30(4), 297–302.

Vieira-Andrade, R. G., Paiva, S., & Marques, L. S. (2015). Impact of malocclusions on quality of life from childhood to adulthood. *Issues in Contemporary Orthodontics; Bourzgui, F., Ed.; Intech Open: London, UK*, 39-55.

Vinay, C., Sandeep, V., Hanumanth Rao, C. H., Uloopi, K. S., & Kumar, A. S. (2013). Modified quad helix appliance for thumb sucking and cross bite correction. *Contemporary clinical dentistry*, 4(4), 523–526. <https://doi.org/10.4103/0976-237X.123064>

Warren, J. J., & Bishara, S. E. (2002). Duration of nutritive and nonnutritive sucking behaviors and their effects on the dental arches in the primary dentition. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics : official publication of the American Association of Orthodontists, its constituent societies, and the American Board of Orthodontics*, 121(4), 347–356. <https://doi.org/10.1067/mod.2002.121445>

Wasnik, Milind & Kulkarni, Sadanand & Gahlod, Niharika & Khekade, Sneha & Bhattad, Durga & Shukla, Harshita. (2020). Mouth breathing habit: a review. *International Journal Of Community Medicine And Public Health*. 8. 495. 10.18203/2394-6040.ijcmph20205742.

Yilmaz, H., & Aydin, M. N. (2019). Digital versus conventional impression method in children: Comfort, preference and time. *International journal of paediatric dentistry*, 29(6), 728–735. <https://doi.org/10.1111/ipd.12566>

BÖLÜM V

Erken Daimi Dişlenme Döneminde Vital Pulpa Tedavileri

**Esra KIZILCI
Özlem AŞKAROĞLU EREN**

Giriş

Dişler ağız içerisine sürdükleri zaman kök gelişimleri henüz tamamlanmamıştır. Bu nedenle, çocuklarda 6 yaşından üçüncü molarlar sürdükten sonraki 2-3 yıla kadar immatür dişler bulunabilir. Apeks kapandıktan sonra bu dişler matür dişler olarak sınıflandırılır. Çocuklarda kök gelişiminin devam ettiği bu süreç içerisinde pulpa vitalitesini korumak çok önemlidir, fakat bu dönemde özellikle daimi birinci molar dişlerde derin dentin çürüğü ve keser dişlerde çok sık görülen travma yaralanmaları sebebiyle pulpada enfeksiyon ve nekrozla çok sık karşılaşılır. Gelişimini tamamlamamış genç sürekli dişlerde pulpanın sağlık durumuna bağlı olarak farklı tedavi yaklaşımları uygulanmaktadır. Bu tedavi yaklaşımları

apeksogenezinin devamını sağlayan vital tedavi yaklaşımları ve apeksifikasyondur (1).

Pulpa Dentin Kompleksi Kavramı

Pulpa-dentin kompleksinin en karakteristik ve özelleşmiş hücreleri odontoblast hücreleridir. Primer görevleri dentin yapımı olan odontoblastlar primer dentinogenezinin sonra, daha yavaş olan sekonder dentinogeneze başlarlar. Birincil odontoblast hücreleri, zarar görmedikçe ömür boyu dentin yapma işlemi devam etmektedir (2). Bu nedenle genç daimi dişlerde tüm tedavi planlamasının amacı pulpa vitalitesini korumak, kök gelişiminin devamı ve fizyolojik dentin apozisyonu için gerekli koşulları sağlamaktır. Pulpa ve dentin yakın ilişki içerisinde ve çoğunlukla pulpa dentin kompleksi şeklinde tek bir birim olarak görülürler. Dolayısıyla dentinde gerçekleştirilen tüm işlemlerin pulpa üzerinde etkisi vardır (1).

Kök Gelişimi

Dişin kronunda mine ve dentin oluşumu bittikten sonra, iç-dış mine epitelleri birleşerek kök şeklini oluşturacak Hertwig epitel kınını meydana getiriler. Bu kın hortum şeklinde apikale proliferen olan iki katlı bir epitelidir. Bu epitel kınının iç yüzeyini döşeyen mezanşimal hücreler odontoblastlar tarafından ilk dentinin salgılanması sonrası parçalanarak kaybolur. Diş köküne şeklini veren bu kındır. Daimi dişlerde kök gelişimleri, diş sürmesini takiben 2-3 yıl içerisinde tamamlanır (3).

Hertwig epitel kını travma ve olumsuz etkenlere karşı duyarlı olsa da, gelişimi tamamlanmamış sürekli dişlerde apikaldeki damarlarsal beslenmenin etkisi ve hücresel yapı nedeniyle pulpada enfeksiyon yada nekroz görülse de kök gelişimi devam edebilir. Hertwig epitel kınının vitalitesinin devamı kök gelişimi açısından oldukça önemlidir. Sağlıklı bir Hertwig epitel kını, periodontal ligamentin pulpa içine ilerlemesini ve kanal içerisinde kemik doku oluşmasını engeller.

Hertwig epitel kınının tamamen zarar görmesi halinde ise kök gelişimi devam edemez. Gelişimi durmuş kökün apikal bölgesinde sementoblastlar, dental follikül ve periodontal ligamantteki fibroblastların farklılaşması ile apikalde sert doku bariyeri ve tıkaç oluşturulabilir (4).

Açık Apeksli Dişlerde Klinik Pulpal Teşhis

Genç sürekli dişlerde pulpada hasar oluştuğunda durumla ilgili doğru teşhis konulması önemlidir. Doğru teşhis için; iyi bir anamnez, dikkatli radyografik değerlendirme ve klinik inceleme ile diğer tanı testleri önem kazanmaktadır (5,6,7).

Hasta anamnezi: Çocuk tarafından tarif edilen ağrının tipi ve ağrının süresi tedavi planlamasında önemli bir yardımcıdır. Spontan ağrı bir uyaran olmadan oluşur ve sıklıkla pulpa harabiyatının geri dönüşümsüz olduğunu gösterir. Basınca duyarlılık, pulpal harabiyatın periodontal dokulara yayıldığını gösterebilir. Ancak hiperoklüzyona neden olan fazla yerleştirilmiş bir örtücü veya yüksek restorasyon gibi çok daha zararsız bir durumdan da kaynaklanabilir (7,8). Çocuklar birinci azılar sürerken genelde diş ağrısından şikayet ederler. Bu durumlarda diş hekimi, şikayetlerin pulpanın durumundan kaynaklanan ağrıdan ziyade bir perikoronitise veya bir operkülümün ısırılmasına mı bağlı olduğunu dikkatlice araştırmalıdır. Septal ağrıda geri dönüşümsüz pulpa durumunun semptomlarını taklit edebilir. Travma durumunda da, hem hasta hemde ebebeynlere yaralanmanın zamanı ve meydana gelişi ve daha önce travmatik bir olay olup olmadığı sorulmalıdır (1).

Klinik muayene: Süt dişleri için olduğu gibi daimi dişlerde de pulpal sorun olan dişin tespit edilmesi için dikkatli bir ağız dışı ve ağız içi muayene çok önemlidir. Baş ve boyun bölgesindeki sert ve yumuşak dokular muayene edilmeli, hastanın yüzünde var olan bir şişliğe bağlı asimetri olup olmadığı ve lenfadenopati varlığı dikkatle değerlendirilmelidir. Hastanın dönüşümsüz pulpitisle bağlı bir ağrı hikayesi varsa, buna sebep olabilecek derin bir restorasyon, travma hikayesi, diş kırığı veya

çürük gibi bir etiolojik faktör mevcuttur. Diş kronundaki gri, gri-pembe veya gri-kahverengi renkleşmeler devital pulpanın, apikalde gözlenen fistül ağzı ise kronik apikal apsenin göstergesi olabilir. Kök ucundaki lokal şişlikler, iltihabi eksudanın çevre dokulara yayılmış olduğunu ve dişin vitalitesini kaybettiğini göstermektedir (7,9).

Açık apeksli dişlerde sinirsel gelişim tamamlanmadığından sıcak, soğuk ve elektrikli pulpa testlerinin kullanımı tartışmalıdır. Ayrıca, hasta çocuk ise o andaki korkusundan dolayı abartılı tepki verebilir. Her zaman sonuçların karışıt dişle ya da etkilenmemiş bir dişten alınan sonuçlarla karşılaştırılması tavsiye edilir. (7,9).

Perküsyonda diş mobilitesi ve hassasiyette test edilebilir ve karışıt veya etkilenmemiş dişlerle karşılaştırılabilir. Geniş çürüklü dişlerde artmış mobilite çoğunlukla periodontal ligamentin sürecedahil olduğunu göstermektedir (1).

Radyografik muayene: Gelişimi devam eden apical bölgede, radyografide radyolusent görüntü normaldir Kabul edilir. Bu durumu patolojik görüntüden ayırt etmek önemlidir, ayrımı yaparken apeksin etrafındaki kemiğin sınırlarına dikakt edilmelidir. Patolojik durumda, normalden farklı olarak radyolüsensi kenarları düzgün izlenmemektedir. Ayrıca simetrik dişin apeksiyle kıyaslama yapmakta bir diğer yöntemdir. Periodontal aralıkta belirgin aralanma, lamina duranın kaybı gibi bulgular teşhisin doğru konulmasında kesin teşhise götürür (6,7).

Rutin radyografi ile iki boyutlu görüntü elde edilebildiğinden, dişin sadece mesiodistal açısı görülebilir. Bu nedenle radyografda apeks kapalı görünsede, apikalde açıklık görülebilir. Apikal anatomi hakkında şüphe duyuluyorsa açılı radyografiler ile teyit etmek yararlı olacaktır (6,9).

Doğru bir klinik ve radyolojik muayaneden sonra edinilen bulgulara göre; etkilenmiş açık apeksli dişin pulpasının vitalitesine bağlı olarak apeksogenezis yada apeksifikasyon uygulanmasına karar verilir (10).

Pulpası Vital Açık Apeksli Dişlerde Tedavi Seçenekleri

Apeksogenezis

Apeksogenezis; fizyolojik kök ucu oluşumu ve gelişimi için kullanılan histolojik bir terimdir. Bu prosedürün amacı, kök gelişimi tamamlanıncaya kadar pulpanın vitalitesini korumak ve dentin oluşumunun devam etmesini sağlayarak, kök ucu kapanmasını teşvik etmektir. Vital genç daimi dişlerde apeksogenezis sağlamak amacıyla uygulanan tedaviler indirekt pulpa kaplaması, direkt pulpa kaplaması, parsiyel amputasyon (Cvek) ve total amptasyondur (11).

İndirekt Pulpa Kaplaması

İndirekt pulpa tedavisi, derin çürüklü dişlerde çürüklü bölge temizlenirken pulpanın perfore olacağı düşünüldüğünde uygulanmaktadır. Tedavide pulpanın açılmadan canlılığının devam ettirilmesi amaçlanmaktadır. Tedavide amaç, postmitotik odontoblastların uyarılmasıdır. Bu durum tersiyer dentin depozisyonu ve dentin geçirgenliğini azaltan peritübüler dentin depozisyonuna neden olur (6).

İndirekt pulpa tedavisi ile, enfekte dentin tabakası kaldırılmakta bu sayede bakterilerin büyük bir kısmı elimine edilmektedir. Etkilenmiş demineralize dentin tabakasının ise remineralize olabilmesi sağlanmaya çalışılmaktadır. Bu tabakanın üzerine kalsiyum hidroksit esaslı bir materyal konulması sayesinde bakterilerin tamamına yakınının elimine edilebileceği bildirilmiştir. Tersiyer dentin oluşumu ile de pulpa perforasyonunun önlenmesi hedeflenir. (6). Kavitede canlı bakteriler kalsa bile, örtücülüğü iyi olan bir restorasyon, bakterilerin ağız ortamıyla olan ilişkisini keserek asit oluşturmaları için gerekli besinlerden yoksun kalmalarına neden olacak ve çürüğün durmasını sağlayacaktır (10, 11).

Endikasyon

Radyografik olarak pulpaya yakın derin dentin çürüğü olan ancak spontan ağrı hikayesi bulunmayan, vitalite testlerine normal yanıt veren ve radyografik incelemede periradiküler lezyon gözlenmeyen dişlerde endikedir.

Teşhiste hata olmadığı takdirde indirekt pulpa tedavilerinde başarı oranının oldukça yüksek olduğu görülür (%73- 95) (12).

İndirekt pulpa tedavisi, tek aşamalı veya iki aşamalı olarak uygulanabilir.

a. Tek aşamalı indirekt pulpa tedavisi:

Derin dentin çürüğünün kaldırılması sırasında pulpanın açılmasını önlemek amacıyla etkilenmiş demineralize dentin tabakasına dokunulmamaktadır. Bu tabaka antibakteriyel bir materyal ile kapatılır ve sızdırmaz şekilde restorasyon yapılmalıdır. Bu sayede etkilenmiş dentin tabakasının remineralize olması beklenir ve diş ikinci seans açılıp bir kez daha temizlenmez. Tek aşamalı uygulamada hekimin deneyimi önemlidir (13).

b. İki aşamalı indirekt pulpa tedavisi:

İki aşamalı indirekt pulpa tedavisinde pulpanın açılmasını engellemek için çürük aşamalı olarak kaldırılır. Aktif çürüğün inaktif hale gelmesi hedeflenir. Tersiyer dentin üretimi sayesinde pulpacanliliğinin devam etmesi istenir. İlk seansta, enfekte dentin olabildiğince kaldırılıp üzeri antibakteriyel bir materyalle kapatılır. Diş geçici dolgu maddesi ile kapatılır ve remineralizasyonu için bir süre beklenir. Farklı kaynaklara göre bu sürenin 6 hafta ile 12 ay arasında değiştiği bilinmektedir. Bekleme süresinin ardından gerçekleştirilen ikinci aşamada geçici dolgu ve kalsiyum hidroksit kaldırılır. Daha önce kavitede bırakılan çürük dentin kaldırıldıktan sonra daimi dolgunun yerleştirilmesiyle tedavi tamamlanmış olur. (12,13).

Direkt Pulpa Kaplaması

Direkt pulpa tedavisi, travma sonrası ve derin dentin çürüğünün temizlenmesi esnasında ekspozite olan pulpanın canlılığını korumak için uygulanan tedavi işlemidir. Bu tedavide hedef, perfore bölgeyikalsifiye bir engel oluşturarak kapatmak ve pulpa vitalitesini korumaktır (14).

Endikasyon

Bu uygulama, etrafı sağlam dentinle çevrili mekanik veya travmatik küçük pulpa açıklımlarında, pulpanın kontamine olmadığı, iltihap belirti ve semptomlarının bulunmadığı ve perfore alandaki kanamanın durdurulabildiği durumlarda endikedir (1).

Prognoz açısından dikkat edilmesi gereken bazı durumlar vardır:

Çürüğün kaldırılması: Çürüğün temizlenmesi sırasında pulpanın expozite olduğu ancak etrafında sağlam dentin bulunduğu durumlarda pulpada duruma göre lokalize ya da yaygın inflamasyon bulunabilir. Çünkü pulpa mekanik olarak dahi açılmış olsa çürüğün kaldırılması esnasında nekrotik ve enfekte dentin parçacıkları pulpa içine itilebilir ve pulpa enfekte olabilir. Bu riski önlemek için, büyük çürük kitlesi kaldırılmadan pulpanın açılma olasılığı bulunan kısımda ekskavasyon yapılmaması, hatta çürüğün temizlenmesi esnasında kavitenin çürük dentin artıklarından arındırılması için serum fizyolojik ve oksijenli su ile yıkanması önerilir. Çürüklü pulpa ekspozürlerinde ise pulpada genellikle parsiyel veya total kronik enflamasyon bulunduğu için direkt pulpa tedavisinin endike olmadığı görülür (12).

Bakteriyal enflamasyon: Bakteri varlığı tedavinin başarısını etkileyen en önemli etkidir. Nitekim bakteri kontaminasyonu varsa pulpanın iyileşmediği ve tedavi sonunda pulpanın dejenerasyona uğradığı gözlenmiştir. Bu nedenle, tedavi esnasında dişin izolasyonuna ve kullanılan aletlerin steril olmasına

ayrıca uygulanacak restorasyonun da mikrosızıntıyı engelleyecek özellikte olmasına dikkat etmek gerekir (1).

Perforasyonun boyutu: Küçük boyuttaki perforasyonların iyileşme potansiyeli daha yüksek olduğundan perforasyon iğne ucundan büyük olmamalıdır. Büyük perforasyonlarda hem bakteriyel kontaminasyon riski artar hem de daha fazla kan damarı açılacağından pulpa dokusunda geri dönüşümsüz doku hasarı görülme olasılığı artar (12).

Kanama ve pıhtı : Expozür bölgesinde görülen sızıntı şeklinde hafif kırmızı bir kanama nemli pamuk pelet ile çok hafif bastırılarak durdurulabilmelidir. Expozür bölgesinde kanama kontrolü yapılırken pıhtı oluşmaması da önemlidir, çünkü pıhtı kapaklama materyalinin pulpa dokusu ile doğrudan temasını engellediği gibi bakteriler için de bir besiyeri oluşturarak enfeksiyon ve enflamasyona neden olmakta ve pulpanın iyileşmesini olumsuz etkileyebilmektedir (14).

Hastanın yaşı: Genellikle kök gelişimini henüz tamamlamamış olan daimi dişlerde damarsal ve hücresel yapıların fazla olması bu dişlerde iyileşmeyi kolaylaştırır. Ancak, fizyolojik yaşlanmanın yanı sıra çürük veya travma gibi nedenlerle sekonder veya reaksiyoner dentin formasyonuna bağlı olarak pulpanın hacminin azaldığı ve giderek daha fibröz bir hal aldığı görülür. Böyle durumlarda hücre sayısının azalması ile birlikte kan damarları ve odontoblastların sayı ve kalitesinin de olumsuz yönde etkilendiği ve iyileşme süresinin uzadığı görülür. Dolayısıyla pulpa tedavilerinin prognozunda hastanın yaşından ziyade pulpanın fizyolojik yaşının etkili olduğu savunulmaktadır (15).

Perforasyonun lokalizasyonu: Koronal pulpa perforasyonlarında tedavinin prognozu daha iyidir. Servikalde oluşan perforasyonlarda ise o bölgede oluşan reaksiyoner dentinin koronal kısma giden kan akışını azaltacağı ve bunun koronal pulpada nekroza yol açabileceği belirtilerek perforasyon bölgesinin yerinin tedavinin prognozu bakımından önemli olduğuna dikkat çekilmektedir (15).

Takashi ve ark' nın 1996 yılında yaptıkları bir çalışmada preoperatif termal cevap, perküsyon hassasiyeti, ekspozun çapı, diş tipi ve lokasyonun sonuçları etkilemediğini indirekt pulpa koafajında başarıyı etkileyen en önemli faktörün hemostaz sağlanması olduğunu bildirmişlerdir (16).

Lexel ve ark (1996), tek aşamalı ve iki aşamalı indirekt pulpa tedavisinin başarısını klinik ortamda kıyaslamak amacıyla yaptıkları çalışmada, tek aşamalı tedavi yapılan grupta %40 oranında perforasyon görüldüğünü, iki aşamalı indirekt pulpa tedavisi yapılan grupta ise bu oranın %17,5 olduğunu belirtilmişlerdir. Sonuç olarak araştırmacılar, iki aşamalı indirekt pulpa tedavisinin güvenli bir tedavi olduğunu ve çocuk diş hekimliğinde önerilebileceğini rapor etmişlerdir (17).

Orhan (2008) yaptıkları çalışmada, tek aşamalı indirekt pulpa tedavisi ve iki aşamalı indirekt pulpa tedavisinin süt ve daimi dişlerde başarısını klinik ve radyografik olarak değerlendirmişlerdir. Tek aşamalı tedavi ile %6, iki aşamalı pulpa tedavisi ile %8 ve çürüğün tek seansta temizlendiği grupta %21 pulpa perforasyonu gözlemlenmiştir. Gruplar arasında genel başarı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir (18).

Pulpa Kaplama Tedavilerinde Kullanılan Materyaller

Kalsiyum Hidroksit

Kalsiyum hidroksitin en önemli özellikleri antibakteriyellik ve sert doku oluşumunu indükleyerek dentin köprüsü oluşturabilme yeteneğidir. Yalnızca dentin içerisine penetre olmuş Enterococcus Faecalis'e karşı etkili değildir. Oluşturduğu dentin köprüsündeki tünel defektleri, mikrosızıntıyı engelleyememeleri ve bir süre sonra restoratif materyallerin altında çözünmeleri gibi olumsuz özelliklerinin; E. Faecalis inflamasyonunun baskılanamamasından kaynaklandığı düşünülmektedir (19).

Murray ve ark (2002), kalsiyum hidroksit, rezin modifiye cam iyonomer siman ve kompozit rezin materyallerinin pulpa

kaplama tedavilerinde dentin köprüsü oluşturma yeteneklerini kıyasladıkları çalışmada, kalsiyum hidroksit için dentin köprüsü oluşturma oranı %86, rezin modifiye cam iyonomer siman için %63, kompozit rezin için ise %57 olarak rapor etmişlerdir (20).

Koçak ve ark (2012), pulpa kaplamasında Ca(OH)_2 ve MTA materyallerini karşılaştırdıkları bir çalışmada, MTA grubunda Ca(OH)_2 grubuna göre, daha kalın dentin tabakası ve daha sık odontoblastik tabaka formasyonu gözlemlemişlerdir. Ayrıca MTA grubunda; hiperemi, nekroz ve iltihap oluşumunun daha az görüldüğü belirtilmiştir (21).

Mineral Trioksit Agregat (MTA)

İlk olarak 1998 yılında piyasaya sürülmüş olup; %75 Tip I Portland çimentosu, %20 bizmut oksit ve %5 kalsiyum sülfat dihidrat içermektedir. İlk olarak gri renkli olarak piyasaya sürülen materyal ön dişlerde renklenmeye neden olduğu için yapısından tetrakalsiyum aluminoferrit gibi demir içerikli bileşenler çıkartılıp beyaz renkli olarak piyasaya sürülmüştür (22).

Benoist ve ark (2012), indirekt pulpa tedavisinde mta'nın etkinliğini araştırmak için yaptıkları bir çalışmada kalsiyum hidroksit ve MTA'yı indirekt kuafajında karşılaştırmıştır. 3.ayda yeni oluşan dentin kalınlığı değerlendirildiğinde MTA ve kalsiyum hidroksitin klinik başarıları sırasıyla %93 ve %73, 6.ayda MTA'da %89.6 da kalsiyum hidroksitin de ise %73 başarılı olduğu rapor edilmiştir. Sonuç olarak 3.ayda MTA grubu dycal grubuna göre daha başarılı bulunurken 6.ayda yapılan değerlendirmede iki grup arasında dentin kalınlığı açısından anlamlı bir fark bulunmadı (22).

Çalışkan ve Güneri (2017), çürük sebebiyle ekspozite olan pulpaya MTA ve kalsiyum hidroksit uygulayarak başarı oranlarını karşılaştırdıkları bir çalışmada, sağ kalım oranlarına bakıldığında MTA'nın kalsiyum hidroksite göre daha iyi sonuçlar verdiğini fakat iki materyal arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir (14).

Matsuura ve ark (2019)'da direkt pılpa tedavisinde kullanılan materyallerin etkinliklerini değerlendirmek için yaptıkları bir çalışmada klinik ve radyografik olarak MTA'nın kalsiyum hidroksite kıyasla daha güvenilir ve öngörülebilir bir materyal olduğunu bildirmişlerdir (23).

Endosequence (ERRM)

2009 yılında tanıtılan Endosequence BC RRM trikalsiyum silikat, dikalsiyum silikat, tantalum oksit, zirkonyum oksit, kalsiyum dihidrojen fosfat içerir. Biyouyumlu bir materyal olarak piyasaya sürülen ERRM'nin pulpa kaplama materyali olarak kullanımında ise pulpa hücrelerinde proliferasyon sağladığı ve dentin benzeri sert doku oluşumunu indüklediği bildirilmiştir (24).

Damas ve ark (2011)'de yaptıkları çalışmalarda ProRoot MTA ve Angelus MTA materyallerinin sitotoksikite düzeylerini ERRM materyali ile karşılaştırmış, benzer sonuçlar elde etmiştir (25).

Ma J ve ark (2011)'de endosequence biouyumluluğu , pulpa hücresinin proliferasyonu ve dentin köprüsü oluşturmada MTA ile karşılaştırıldığında benzer sonuçlar elde etmişlerdir (24).

Emdogain

Emdogain, temel komponenti odontogenezis esnasında dental papilladaki odontoblastların farklılaşmasını sağlamak için preameloblastlardan salgılanan amelogenin maddesi olan bir biyoaktif moleküldür. Pulpa dokusu ile temasa geçtiğinde normal odontogenezise benzer reperatif bir süreci indükler (26).

Youssef ve ark (2019)'da MTA, kalsiyum hidroksit, Biodentine ve Emdogaine'nin dental pulpa kök hücreleri üzerindeki odontojenik etkilerini değerlendirmek amacıyla yaptıkları çalışmada MTA, Biodentine ve Emdogaine'nin benzer özellikler gösterdiğini ve bu üç materyalin odontojenik markerların açığa çıkmasında kalsiyum hidroksite göre daha etkili olduklarını bildirmişlerdir (27).

Propolis

Bal arılarından toplanan rezin esaslı bir materyal olup, antibakteriyal ve antiinflamatuvar etkiye sahiptir.Yapılan çalışmalarda pulpa kapaklamasında kullanıldığında pulpada dejenerasyon oluşturmadağı gözlenmiştir (28).

Kim ve ark (2019) ‘da MTA ve propolis’in dental pulpa kök hücrelerinin odontoblastik farklılaşması üzerindeki etkilerini araştırmak amacıyla yaptıkları bir çalışmada MTA ve propolisin kombinasyonunun kök hücrelerin ekspresyonunu önemli ölçüde düzenlediğı ve farklılaşma sırasında azalan kalsiyum fosforilasyonunu arttırdığı bildirilmiştir (28).

Rezin Modifiye Kalsiyum Silikat Siman

TheraCal LC, pulpa kaplama tedavilerinde kullanılmak amacıyla tasarlanmış kalsiyum silikat dolduruculu rezin modifiye ışıkla sertleşen, radyoopak özellikte örtücü bir materyaldir. İçeriğinde kalsiyum oksit, kalsiyum silikat (tip III Portland çimentosu), stronsiyum, baryumsülfat, baryum zirkonat, Bis-GMA ve polietilen glkol dimetakrilat bulundurmaktadır (29).

TheraCal LC, pulpa kaplama tedavilerinde kompozit, amalgam ve diğer materyallerin altına koruyucu baz olarak uygulanabilir. Bakteriyel sızıntıyı önleme, dentin hassasiyetini giderme ve pulpal iyileşmeyi uyarma özellikleri, Biodentin ve MTA ile benzerlik göstermektedir (29).

Gandolfi ve ark (2012), TheraCal LC materyalinin; kalsiyum ve hidroksil iyon salınımı, çözünürlük, 24 saatteki su alımı, tedavi etme derinliğı gibi özelliklerini pulpa kaplamasında referans olarak kabul edilen ProRoot MTA ve Dycal materyalleriyle karşılaştırdıkları bir çalışmada, TheraCal LC’nin, Dycal ve ProRoot MTA’dan daha yüksek oranda kalsiyum salınımı yaptığı ve daha düşük çözünürlüğe sahip olduğunu gözlemlemiştir (29).

Kalsiyumla Zenginleştirilmiş Karışım (CEM)

CEM; kalsiyum oksit, sülfür trioksit, fosfor pentaoksit ve silikon dioksitten oluşan bir biyomateryaldir. CEM simanı benzer pH düzeyi, daha kısa sertleşme süresi, klinik uygulamalarda kolaylık, uygun acııcılık gibi olumlu özellikleri sebebiyle MTA ile kıyaslandığında; daha uygun fiyatlı alternatif bir biyomateryal olarak gösterilebilir (29).

Asgary ve ark. (2012-2014)'de bir yıl arayla yaptıkları iki çalışmada; CEM materyalinin antibakteriyellik etkisi, MTA ve Portland çimentosundan üstün bulunmuştur (30).

Rezin Modifiye Cam İyonomer Siman

Rezin modifiye cam iyonomer simanlar, geleneksel cam iyonomer simanların formülasyonları değiştirilerek geliştirilmiştir. Dentine bağlanma kapasiteleri ve antimikrobiyal etkilerinden faydalanılarak indirekt pulpa kaplama tedavilerinde başarılı sonuçlar elde edilmiştir. Ancak ekspoze pulpa dokusuyla direkt temasa geçtiğinde inflamasyon, nekroz ve defektli dentin köprüsü oluşumu gibi başarısız tedavi sonuçlarına neden olabilmektedir (19).

Marchi ve ark (2006) yaptıkları çalışmada kalsiyum hidroksit ile cam iyonomer simanların indirekt pulpa kuafajında başarısını karşılaştırmış ve 4 yıllık takip sonucunda kalsiyum hidroksitle %89, cam iyonomer simanda %93 başarı gözlendiğini belirtmişlerdir (31).

Bioaggregate

BioAggregate, kalsiyum-silikat-fosfat bazlı, biyouyumlu seramik nano partiküllerden oluşan ve dentine kimyasal olarak bağlanan bir materyaldir. Toz içerisindeki kalsiyum silikat hidrate olur ve kalsiyum silikat jel ile kalsiyum hidroksit oluşur. Kalsiyum hidroksitin fosfat iyonları ile tepkimesi sonucu hidroksiapatit çökmesini sağlar (32).

Koch ve Brave (2009), BioAggregate materyalinin pulpa ve periodontal dokulardaki biyouyumluluğunu MTA ile

karşılaştırdıkları yaptıkları bir çalışmada, BioAggregate materyalinin MTA gibi biyouyumlu olduğu, pulpa ve periodontal doku hücreleri üzerinde toksik etki oluşturmadığı görülmüştür (33).

Kim ve ark (2016)'da biodentine, bioagregate ve MTA'nın reperatif dentin oluşturma kabiliyetini değerlendirmek için yaptıkları çalışmada biodentine ve bioagregat gruplarında kalın ve homojen bir sert doku bariyerinin gözlemlendiği ve bu iki materyalin MTA'ya alternatif olabileceğini bildirmişlerdir (34).

Biodentin

Kalsiyum silikat içerikli bir materyal olan Biodentin, MTA ile benzer kullanım alanlarına sahiptir. Dentine benzer mekanik özelliklere sahip olması nedeniyle dentin-pulpa kompleksinin rejenerasyonunu gerektiren tedavilerde tercih edilebilir. Vital pulpa hücrelerinde pozitif etkisi olan bu materyal tersiyer dentin üretimini indüklemekle birlikte vital pulpa ile direkt temasa geçtiğinde reperatif dentin oluşumunu sağlamaktadır (35,36).

Nowicka ve ark (2013), yaptıkları bir çalışmada; direkt pulpa kaplama tedavilerinde Biodentin ve MTA materyallerinin klinik başarılarını karşılaştırmışlardır. Karşılaştırma sonucu her iki materyalin de pulpa tarafından tolere edilebildiğini ve materyallerin altında dentin köprüsü oluştuğunu bildirmişlerdir. Ayrıca Biodentin'le kıyaslandığında MTA'nın kaviteye taşınmasının daha zor ve zaman alıcı olduğu gözlenmiş, bu sebeple Biodentin'in MTA'nın alternatifi olabileceği bildirilmiştir (35).

Boddeda ve ark (2019)'da biodentin, rezin modifiye cam ionomer siman ve kalsiyum hidroksitin klinik ve radyografik başarısını inceledikleri bir çalışmada biodentin grubunun başarısı %100 iken kalsiyum hidroksit ve cam ionomer grubunun başarısını %94 olarak bildirilmiştir (36).

Büyüme Faktörleri

Büyüme faktörlerinin dental pulpa kök hücrelerinin odontoblastlara farklılaşmasını indüklediği bilinmektedir. Dönüştürücü büyüme faktörü (TGF-beta) ailesinin bir üyesi olan BMP-2'nin klinik kullanımı FDA tarafından onaylanmıştır. BMP-2 'nin yanı sıra BMP 4-6-7 ,TGF-1beta ve FGF'nin odontogenezisi düzenlediği ve pulpanın tamirine katkı sağladığı bilinmektedir (37).

Wu J ve ark (2019), Nel benzeri molekül 1 (NEEL-1) ve kemik morfogenetik protein 2 (BMP2) kombinasyonunun pulpa onarımı üzerine etkisini değerlendirmek için yaptıkları bir çalışmada enflamatuvar sitokinlerin (IL-6,IL-8) ve dentin sialofosfoproteinlerin ekspresyonunu arttırdığını ve onarıcı dentin oluşumunu indüklediklerini belirtmişlerdir (38).

Imura ve ark (2019), yaptıkları çalışmada pulpa kaplama materyali olarak hidroksiapatit nanopartikülleri ve fibroblast büyüme faktörü (fgf) kullanmışlar ve bu materyallerin dentin köprüsü oluşumunu teşvik ettiğini belirtmişlerdir. Ancak büyüme faktörlerinin kalsifiye doku oluşumuna nasıl katkıda bulunduğunu tam olarak açıklamak için daha ileri çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır (39).

Parsiyel Pulpotomi (Cvek) ve Total Pulpotomi

Parsiyel pulpotomi, parsiyel amputasyon olarak da adlandırılan ve kaplama materyali yerleştirmeden önce perforasyon alanının genişletildiği bir yöntemdir. Özellikle travma sonrası kronu kırılarak pulpası perfore olan sürekli ön dişlerde ve çürük büyük azılarda başvuru alan ve koronal pulpa dokusunun 1-3 mm derinliğinde alınması ve yara yüzeyinin kalsiyum hidroksit ile kapatılması şeklinde uygulanan bir tedavi şeklidir.

Parsiyel pulpotomi için rapor edilen başarı oranı %96 olarak bildirilmekte ve yöntemin avantajları şu şekilde özetlenmektedir:

-Hücreden zengin koronal pulpa dokusu korunduğu için daha yüksek bir iyileşme

potansiyeli sağlanmaktadır.

-Servikal olarak fizyolojik dentin üretimi devam etmektedir.

-Parsiyel amputasyonu takiben kök gelişimi tamamlanana kadar pulpektomiye gerek kalmayacaktır.

-Dişin doğal rengi ve translusensliği devam etmektedir.

-Koronalde canlı pulpa dokusu bulunduğundan çeşitli vitalite testleri kolayca uygulanabilmektedir.

Çeşitli olgu sunumlarında MTA, BioAggregate, Biodentine, iRoot BP ve CEM gibi kalsiyum silikat içerikli materyaller ile parsiyel pulpotomi tedavisinin başarılı sonuçlar verdiği bildirilmiştir (40,41)

Koronal pulpanın ne kadar uzaklaştırılacağı pulpa dokusunun görsel incelemesine, travma veya çürük temizlerken oluşan açılmalarda hemostazın sağlanabilmesine bağlıdır. Sağlıklı pulpaya erişinceye kadar enfekte doku çıkartılır. Pulpa açık kırmızı renkte olmalıdır, kanama zamanı normal fizyolojik sınırlar içinde olmalıdır ve en geç 5-10 dakika içinde durmalıdır. Bazen sağlıklı pulpaya koronal pulpa tamamen çıkartıldığında rastlanır. O zaman total pulpotomi yapılmış olur.

Bu yöntemin amaçları;

-perforasyon bölgesindeki enflame ve enfekte çürük dokuyu uzaklaştırmak

-kavite dezenfeksiyonu sağlamak

-sağlıklı pulpa dokusu ile kaplama maddesinin daha geniş yüzeyde kontağa geçmesini

sağlamaktır (26).

Travmdan sonra geçen zamanla tedavi arasındaki zaman dilimi pulpotomide başarı oranını etkileyen önemli bir faktör olarak bilinmektedir. Ancak Cvek, travmadan sonra geçen zaman diliminin önemli bir faktör olmadığını belirtmiştir. Travmadan sonra 1 saat ve 90 gün içerisinde tedavisi gerçekleştirilen hastalar arasında yapılan bir çalışmada ilk 72 saat içerisinde tedavisi yapılan dişlerde başarı oranı %96 iken, 72 saatten sonra tedavisi yapılan hastaların başarı oranı %87.5 olduğu belirtilmiştir (42).

Lee H ve ark (2015), ProRoot MTA, Retro MTA ve ThereCal LC'nin parsiyel pulpotomideki başarılarının karşılaştırıldığı bir çalışmada; ProRoot MTA ve Retro MTA'nın yüksek kaliteli dentin köprüleri oluşturma ve pulpa dokusundaki enflamasyon açısından tatmin edici sonuçlar gösterdikleri, fakat Therecal LC'nin kalitesiz dentin köprüsü oluşumu ve yaygın pulpal enflamasyon gösterdiği belirtilmiştir (43).

Pulpotomi, uzun yıllar boyunca gelişimini tamamlamamış daimi dişlerin tedavisinde kök gelişimini desteklemek amacıyla uygulanan bir tedavi olarak kullanıldı. Günümüzde ise geri dönüşümsüz pulpitisli daimi dişlerin tedavisinde etkili bir tedavi olduğu kanıtlanmıştır. Geleneksel kök kanal tedavisine alternatif olarak görülen pulpotomi; artan başarı oranları, uygulama kolaylığı, uygun fiyatlı olması ve çocuklar tarafından daha kolay tolere edilmesi gibi çeşitli avantajlar sunmaktadır (40).

Histolojik alışmalar, irreversible pulpitisli dişlerdeki inflamasyon ve mikrobiyal varlığın koronal pulpa dokusu ile sınırlı kaldığını ve radiküler pulpada bakteri istilası ve inflamasyonun bulunmadığını göstermiştir. Bu nedenle klinik belirti ve semptomları olan irreversible pulpitisli dişlerde, dentin-pulpa kompleksinden çürük ve bakteriyel kontaminasyonun kaldırılarak yapılan total pulpotomide hermetik koronal sızdırmazlık sağlandığında, kalan pulpa dokusu vitalitesini korumaya devam etmektedir. MTA, vital pulpa tedavilerinde kullanım için en uygun malzeme olarak kabul edilmektedir (40)

Elmas ve ark (2023), yaptıkları çalışmada irreversible pulpitisli semptomatik dişlerde MTA ile total pulpotomi uygulamış ve 2 yıllık takip sonucunda kök gelişimini tamamlamamış ve tamamlanmış daimi dişler için klinik ve radyografik başarı oranlarını sırayla %100 ve %96 olarak belirlenmiştir. Kök gelişiminin tamamlanmadığı daimi dişlerin olduğu grupta 19 dişten 13'ünde kök gelişiminin tamamlandığı görülmüştür. Çalışmaya katılan hastaların hiç birinde pulpa obliterasyonu ve kron renkleme görülmemiştir (40).

Rueda-Ibarra ve ark (2023), geri dönüşümsüz pulpitis tanısı alan daimi dişlere uygulanan total pulpotomi tedavisinin başarı oranını değerlendirmek amacı ile yaptıkları metaanaliz çalışmasında, total pulpotominin yüksek başarı oranı sunduğunu rapor etmişlerdir (41)

KAYNAKLAR

1. Pinkham JR, Casamassimo PS, Tighe DJ, Fields HW, Nowak AJ. (2009).Çocuk Diş Hekimliği Bebeklikten Ergenliğe, 4.Baskı.
2. Miletich I, Sharpe PT. (2003). Normal and abnormal dental development. Hum Mol Genet.(12),69-73
3. Torneck, Calvin D.(1996). Biology of the Dental Pulp and Periradicular Tissues. Principles and practice of endodontics, 37.
4. Frank AL. (1966) Therapy for the divergent pulpless tooth by continued apical formation. JADA 72: 87-93
5. American Academy Of Pediatric Dentistry (2004). Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth. Erişim: [http://www.guideline.gov/summary/doc_id=62]. Erişim tarihi: 07.06.2009.
6. Camp, J.H, Fuks, A.B. (2006). Pediatric endodontics: Endodontic treatment for the primary and young permanent dentition. In: Pathways of the Pulp, Ed.: S. Cohen, K.M. Hargreaves. 9th. Ed. St Louis: Mosby Inc, Chapter 22.
7. Rafter, M. (2005). Apexification: a review. Dental Traumatology, 21(1), 1-8.
8. Belanger GK. (1999). Pulp therapy for young permanent teeth. İn :Pinkham JR, editör. Pediatric Dentistry: Infancy Through Adolescence. Philadelphia,Saunders.
9. Pitt Ford ,T.R. ve Shabahang, S. (2002). Management of Incompletely Formed Roots. İçinde Torabinejad M, Walton RE.,editor. Endodontics: Principles and Practice. 3th ed. Philadelphia, PA: Saunders; 389-404
10. Fuks, A.B, Heling, I. (2009). Erken daimi dişlenme döneminde pulpa tedavisi. İn: Çocuk Diş Hekimliği Bebeklikten

Ergenliçe. Ed.: J.R. Pinkham, P.S. Casamassimo, D.J. McTigue, H.W. Fields, A.J. Nowak. 4.Baskı. Ankara: Atlas Kitapçılık, Bölüm 33.

11. Waterhouse, P.J., Whitworth, J.M., Camp, J.H., ve Fuks, A.B. (2011). Pediatric endodontics: Endodontic treatment for the primary and young permanent dentition İçinde Pathways of the Pulp, Ed.: S. Cohen, K.M. Hargreaves. 10th. Ed. St Louis: Mosby Inc,808-857.

12. Alaçam T. Dentin ve Pulpa Tedavileri, In: Endodonti, p.107-153,

13. Bjorndal, L., & Kidd, E. A. (2005). The treatment of deep dentine caries lesions. Dental update, 32(7), 402-413.

14. Çalışkan, M.K. ve Güneri, P. (2017). Prognostic factors in direct pulp capping with mineral trioxide aggregate or calcium hydroxide, 2- to 6-year follow-up. Clinical Oral Investigation, 21, 357–67.

15. Ricketts, D. (2001). Management of the deep carious lesion and the vital pulp dentine complex. British dental journal, 191(11), 606-610.Matsuo, Takashi, et al. "A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps." Journal of endodontics 22.10 (1996): 551-556.

16. Leksell, E, Ridell, K, Cvek, M, Mejare, I. (1996). Pulp exposure after stepwise versus direct complete excavation of deep carious lesions in young posterior permanent teeth. Endod. Dent. Traumatol., 12:192-196.

17. Orhan, A. I., Oz, F. T., Ozcelik, B., & Orhan, K. (2008). A clinical and microbiological comparative study of deep carious lesion treatment in deciduous and young permanent molars. Clinical oral investigations, 12, 369-378.

18. Akhlaghi, Najmeh, and Abbasali Khademi. (2015). "Outcomes of vital pulp therapy in permanent teeth with different

medicaments based on review of the literature." Dental research journal 12.5 : 406.

19. Murray PE, Windsor JL, Smyth TW, Hafez AA, & Cox CF. (2002). Analysis of pulpal to restorative procedures, materials, pulp capping, and future therapies. Crit Rev Oral Biol Med. 13 (6):509-20

20. Koçak S, Erten H. (2012). Mineral Trioksit Agregat'ın Biyouyumluluğunun Değerlendirilmesi GÜ Diş Hek Fak Derg. 29(1):63-71

21. Benoist, Fatou Leye, et al. (2012). "Evaluation of mineral trioxide aggregate (MTA) versus calcium hydroxide cement (Dycal®) in the formation of a dentine bridge: a randomised controlled trial." International dental journal 62.1: 33-39.

22. Matsuura, Takashi, Viviane KS Kawata-Matsuura, and Shizuka Yamada. (2019) "Long-term clinical and radiographic evaluation of the effectiveness of direct pulp-capping materials." Journal of oral science 61.1: 1-12.

23. Ma J, Shen Y, Stojicic S, Haapasalo M. (2011). Biocompatibility of two novel root repair materials. J Endod. 37:793-8.

24. Damas BA, Wheeler MA, Bringas JS, Hoen MM. (2011). Cytotoxicity comparison of mineral trioxide aggregates and endosequence bioceramic root repair materials. J Endod. 37:372-5

25. Ghoddusi, Jamileh, Maryam Forghani, and Iman Parisay. (2014) "New approaches in vital pulp therapy in permanent teeth." Iranian endodontic journal 9.1: 15.

26. Youssef, Abdel-Rahman, et al. (2019) "Effects of mineral trioxide aggregate, calcium hydroxide, biodentine and Emdogain on osteogenesis, Odontogenesis, angiogenesis and cell viability of dental pulp stem cells." BMC oral health 19 : 1-9.

27. Kim J, Song YS, Min KS, Kim SH, Koh JT, Lee BN, Chang HS, Hwang IN, Oh WM, Hwang YC. (2019). Evaluation of

reparative dentin formation of ProRoot MTA, Biodentine and BioAggregate using micro-CT and immunohistochemistry

28. Gandolfi MG, Siboni F, Prati C. (2012). Chemicalphysical Properties of TheraCal, a Novel lightcurable MTA-like material for pulp capping. *Int Endod J.* 45: 571-9.

29. Mozayeni, Mohammad A., et al. (2012). "Cytotoxicity of calcium enriched mixture cement compared with mineral trioxide aggregate and intermediate restorative material." *Australian Endodontic Journal* 38.2 :70-75.

30. Marchi, Juliana, et al.(2007). "Indirect pulp capping in the primary dentition: a 4 year follow-up study." *Journal of Clinical Pediatric Dentistry* 31.2 : 68-71.

31. De-Deus G, Canabarro A, Alves G, Linhares A, Senne MI, Granjeiro JM.(2009). Optimal cytocompatibility of a bioceramic nanoparticulate cement in primary human mesenchymal cells. *J Endod.* 35:1387-90.

32. Koch, Kenneth, and Dennis Brave. (2009). "The increased use of bioceramics in endodontics." *Dentaltown* 10 : 39-43.

33. Kim, Jia, et al. (2016) "Evaluation of reparative dentin formation of ProRoot MTA, Biodentine and BioAggregate using micro-CT and immunohistochemistry." *Restorative dentistry & endodontics* 41.1:29-36.

34. Nowicka A, Lipski M, Parafiniuk M, SporniakTutak K, Lichota D, Kosierkiewicz A, et al. Buczkowska-radlinska J. (2013). Response of human dental pulp capped with biodentine and mineral trioxide aggregate. *J Endod.* 39:7437

35. Boddeda, Kondala Rao, et al. (2019) "Comparative evaluation of biodentine, 2% chlorhexidine with RMGIC and calcium hydroxide as indirect pulp capping materials in primary molars: An: in vivo: study." *Journal of Indian Society of Pedodontics and Preventive Dentistry* 37.1: 60-66.

36. Morotomi, Takahiko, Ayako Washio, and Chiaki Kitamura. (2019) "Current and future options for dental pulp therapy." *Japanese Dental Science Review* 55.1: 5-11.

37. Wu J, Wang Q, Han Q, Zhu H, Li M, Fang Y, Wang X. (2019). Effects of Nel-like molecule- and bone morphogenetic protein 2 combination on rat pulp repair.

38. Imura, Kazuki, et al. (2019) "Application of hydroxyapatite nanoparticle-assembled powder using basic fibroblast growth factor as a pulp-capping agent." *Dental materials journal* 38.5 : 713-720.

39. Elmas S, Kotan DA, Odabaş ME. (2023). Two-year outcomes of coronal pulpotomy in young permanent molars with clinical signs indicative of irreversible pulpitis. *Pediatr Dent*;45(1):46-51.E15.

40. Vicente Rueda-Ibarra, Norma L Robles-Bermeo, Blanca S González-López, Blanca S González-López, Gerardo MaupoméVictor J Delgado-Pérez, Josué R Bermeo-Escalona, Sonia Márquez Rodríguez, José G Serrano-Robles, Carlo E Medina-Solís. (2023). Daimi Dişlerde Geri Dönüşümsüz Pulpitisin Tedavisinde Total Pulpotomi: Vaka Raporlarına Dayalı Literatürün Sistematik İncelemesi, 15(10).

41. Dixon, Barry (2017), Technique Tips A Complicated Crown Fracture: The Cvek Pulpotmy. *Dental Update*, 44(11)

42. Lee, H, Shin, Y, Kim, S.O, Lee, H.S, Choi, H.J ve Song, J.S. (2015). Comparative study of pulpal responses to pulpotomy with ProRoot MTA, RetroMTA, and TheraCal in dogs teeth. *Journal of Endodontics*, 41,1317–24

BÖLÜM VI

Anterior Süt Dişı Restorasyonları

Tuğçe ASLAN¹
Deniz Sıla ÖZDEMİR ÇELİK²

1.Giriş

Erken çocukluk çağı çürükleri (EÇÇ), özellikle sosyoekonomik düzeyi düşük ailelerde olmak üzere çocuklarda baskın olmaya devam eden kronik çok faktörlü bir hastalıktır. Erken çocukluk çağı çürükleri, “altı yaşından küçük çocukların herhangi bir süt dişi yapısında bir veya daha fazla diş çürüğü (kavitesiz veya kaviteli lezyonlar), eksik (çürüğe bağlı) veya dolgulu diş yüzeylerinin varlığı” olarak tanımlanmaktadır. Şiddetli erken çocukluk çağı çürükleri (Ş-EÇÇ), çocuklarda etkilenen diş sayısına ve hastanın yaşına göre kategorize edilen ilerleyici bir çürük şeklidir.

¹ Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

² Bolu Abant İzzet Baysal Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı

Düz yüzey çürüklerinin varlığı, üç yaştan altındaki hastalarda Ş-EÇÇ'nin bir göstergesi olarak kabul edilir. Üç ila beş yaş arasındaki çocuklarda Ş-EÇÇ şu şekilde tanımlanır: "Süt maksiller ön dişlerde bir veya daha fazla kaviteli çürük, eksik (çürük nedeniyle) veya dolgulu düz yüzey skoru: dörtten büyük veya eşit (üç yaş), beşten büyük veya eşit (dört yaş) veya altıdan büyük veya eşit (beş yaş)" şeklindedir. EÇÇ açısından risk altında olduğu düşünülen çocuklara bakım sağlanması, yeterli eğitim almış ve çocukların tedavisi ve hastalık süreci konusunda deneyim sahibi bir uzman tarafından gerçekleştirilebilir. Tedaviyi güvenli, etkili ve verimli bir şekilde gerçekleştirmek için pediatrik diş hekimi davranış yönlendirme teknikleri, koruyucu stabilizasyon ve/veya sedasyon veya genel anestezi altında tedaviyi kullanabilir. Zayıf estetiklerine rağmen paslanmaz çelik kronlar (PÇK) genellikle çok yüzeyli çürük dişler ve yaygın beyaz nokta lezyonları için tercih edilen tedavi yöntemidir. Tüm çürük dokular uzaklaştırıldıktan sonra yeterli diş yapısı varsa, büyük veya çok yüzeyli çürüklere sahip süt kesici dişler, rezin kompozit şerit kuronlarla restore edilebilir. Kalan diş yapısı minimal olduğunda ve yapıştırma için yeterli olmadığında, önceden kaplanmış estetik kuronlar uygun bir çözümdür. Estetik kaplamaya sahip paslanmaz çelik kuronlar, minimum düzeyde kalan diş yapısıyla bile iyi bir estetiğe ve iyi bir tutuculuğa sahiptir. Minimum tedavi süresi gerektiren ve full kaplama ve koruma sağlayan bu restorasyonlarda nem ve kanama kontrolü kritik değildir. Daha yakın zamanlarda, pediatrik hastalar için zirkonya estetik kuronlar piyasaya çıktı. Zirkonyum, metal benzeri mekanik özelliklere ve diş benzeri bir renge sahip kristal benzeri bir zirkonyum dioksittir ve süt dişleri için kullanıma hazır zirkonya kronları mevcuttur. Zirkonya kronların yüksek oranda kabul görmesine rağmen, literatür bunların pediatrik klinik performansları için sağlam kanıtlardan yoksundur. Halihazırda devam eden sınırlı klinik çalışmalar vardır, ancak yeterli sayıda prospektif klinik çalışmanın sonuçları, uzun vadeli takip periyotları ile elde edilene kadar, bu kronların klinik başarısının ve dayanıklılığının garanti

altına alınması için mevcut kanıtlar yetersizdir(Alaki, Abdulhadi & ark 2020).

2. Genel Bilgiler

Erken Çocukluk Çağı Çürüklerinin Klinik Görünümü ;

Süt dişleri sürer sürmez EÇÇ'den etkilenmeye başlar. Öncelikle, üst keserler, demineralizasyonun devam etmesi sonucunda da süt azıların vestibül ve okluzal yüzeyleri ve süt kaninlerin vestibül yüzeyleri etkilenmektedir(Barber ve Wilkins 2002). Bununla birlikte, dilin koruyucu etkisi nedeniyle alt kesici dişler genellikle etkilenmemektedir(Ripa 1988).

EÇÇ, plağın lokalizasyonuna bağlı olarak dişlerin diş eti kenarına yakın olan yüzeylerinde veya okluzal yüzeylerde beyaz bir dekalsifikasyon alanı olarak başlar. Aynı zamanda, süt dişlerinde çürük lezyonları diş eti kenarlarının etrafında, dişlerin ara yüzeylerinde, palatinal yüzeylerde ve ileri olgularda kesici kenarlarda da görülebilir(Misra, Tahmassebi & ark 2007) . Süt dişlerinin genç ve olgunlaşmamış minesı poröz yapıda olduğundan, maturasyonları tamamlanana kadar asitler tarafından kolaylıkla çözünebilir(Patterson, Weatherell & ark 1984). Demineralizasyonun ilerlemesi halinde mine yüzeyindeki lezyon; sarı, kahverengi veya siyah renkte bir kaviteye dönüşmektedir. Lezyon ilerledikçe kavite siyah bir bant şeklinde diş yüzeyine yayılır ve sert doku kaybına neden olur(Veerkamp ve Weerheijm 1995). Bu durum bazen kron kırıklarına neden olabilecek şekilde ilerlemektedir .

İşlem Öncesi

Yeni yürümeye başlayan çocuklar dental kliniğe geldiğinde ve EÇÇ(erken çocukluk çağı çürüğü) teşhis edildiyse, hiçbir restoratif tedaviye başlamadan spesifik konsültasyon ve hasta hazırlığı uygulanmalıdır. Beslenme alışkanlığını değiştirmek ve florlu diş macunu ile diş fırçalamak hastalığın kontrolü için ilk

adımlardır. Bunlar tamamlandıktan sonra artık belirlenmiş restoratif tedavi modelleri uygulanabilir (Soxman 2015).

Oral Hijyen

Tedaviye başlamadan önce ideal oral hijyeni sağlamak bir avantajdır. Ebeveynler prosedür için çocuğun dişlerinin hazırlanması ile tedavinin başarısının kısmi sorumluluğunu çocuğun alacağı konusunda bilgilendirilmeli ve ikna edilmelidirler. Enflame dişeti, restorasyonların düzgün uygulanmasını engelleyebilir. Tedavi süreci boyunca aşırı kanama yüzünden bozuk renkli kuronlara sebep olacaktır. 2 yada 3 hafta düzenli ev bakımı genellikle sağlıklı, pembe ve kanamasız diş eti için yeterlidir ve bu restoratif tedaviyi kolaylaştıracaktır

Süt Kesici Dişlerin ve Kanin Dişlerinin Restorasyonu

Süt kesici dişlerin ve kanin dişlerinin restorasyonu için endikasyonlar genellikle;

- (1) çürük
- (2) travma
- (3) diş sert dokularının gelişimsel kusurlarıdır.

Adeziv materyaller, genellikle rezin bazlı kompozitler veya cam iyonomer ürünleri, süt anterior dişlerde sınıf III ve sınıf V restorasyonlara yerleştirilir. Sınıf IV restorasyonlar da yapılabilir; ancak diş yapısının büyük bir kısmı kaybolmuşsa, full kaplama, üstün bir restorasyon sağlayacaktır. Süt kesici dişlerdeki Sınıf III adeziv restorasyonların iyi yapılması çok zordur. Çürükler genellikle subgingival olarak uzanır, bu da iyi bir izolasyon ve kanama kontrolünü zorlaştırır. Bu dişlerin pulpalarının büyük olması nedeniyle preparasyonların çok küçük tutulması gerekmektedir. Sadece çürük uzaklaştırılarak ve kısa bir kavo surface eğimi olan basit bir kavite preparasyonu yapılabilir (Trairatvorakul ve Piwat 2005). Ancak çocuklarda, özellikle de bruksizmi olanlarda, deneyimler, sınıf III restorasyonların tutuculuğunun sadece asitle

pürüzlendirme ile yetersiz olabileceğini ve ek mekanik retansiyon gerekebileceğini ortaya koymuştur. Tüm facial yüzeyinin 0,5 mm prepare edilmesi ve yüzeyin kaplanması sınıf III restorasyonların retansiyonunu önemli ölçüde iyileştirebilir(Nowak, Christensen & ark 2018).

Atravmatik Restoratif Tedavi

Atravmatik restoratif tedavi (ART), çürükleri uzaklaştırmak ve dolgu için florür salan adeziv materyaller (cam iyonomer) aracılığıyla dişleri restore etmek için el aletleri kullanılarak yapılan minimal invaziv tedavi tekniğidir(McEvoy 1984). ART, elektrik veya gelişmiş diş hekimliği ekipmanına erişimi olmayan az gelişmiş ülkelerde ağız bakımı sağlamanın bir aracı olarak Dünya Sağlık Örgütü tarafından desteklenmiştir(Organization 1994, Phantumvanit, Songpaisan & ark 1996). 2001'de Amerikan Çocuk Diş Hekimliği Akademisi (AAPD), ART'yi “alternatif restoratif tedavi” olarak adlandıran bir politika benimsemiştir. AAPD politikası, “tüm diş hastalıklarının 'geleneksel' restoratif tekniklerle tedavi edilemeyeceğini” kabul etti ve ART'yi “geleneksel kavite hazırlama ve geleneksel diş restorasyonlarının uygulanmasının mümkün olmadığı diş çürüklerinin tedavisinde ve yönetiminde yararlı ve faydalı bir teknik olarak kabul etti”(subcommittee 2009). Gelişmiş ülkelerde ART'nin kullanımı ,düşük hızda el aleti kullanımı ve geleneksel restorasyonların yerleştirilmesine izin verildiği değişikliklere sebep olmuştur. Tekniğin modifikasyonları, Frencken (ART tekniğinin geliştiricisi ve ilk öncüsü) tarafından “orjinal tanımlamaya bağlılık” çağrısına öncülük edilmiştir(Frencken ve Leal 2010). Küçük çocuklarla kullanıldığında ART'nin çeşitli potansiyel avantajları vardır. El aletleri kullanıldığı için gürültü ve dental el aletlerinin titreşimi ortadan kaldırılır. Ayrıca asitle aşındırma, hava su soğutması ve beraberindeki yüksek hızlı emiş ihtiyacı da ortadan kalkar. El aletleri kullanılarak çürüklerin uzaklaştırılması da genellikle lokal anestezi ihtiyacını ortadan kaldırır. Enstrümantasyon minimumda tutulduğu için tedavi diz-diz pozisyonunda kolayca yapılabilir. Florür salan bir restoratif

materyalin kullanılması, daha fazla çürümeyi önlemeye yardımcı olur. ART'nin SMART (gümüş modifiye atravmatik restoratif tedavi) olarak bilinen gümüş diamin florür ile kombinasyon halinde kullanılması tavsiye edilmiştir çünkü bu kombine yaklaşım, kaviteyi cam iyonomer ile kapatmadan önce bakterilerin ölmesini sağlar(Alvear Fa, Jew & ark 2016).

Anterior Süt Dişlerinin Kural Restorasyonları

Tablo 1 Süt Dişlerinde Kullanılan Full Kural Restorasyonların Sınıflandırması

Süt Dişlerinde Kullanılan Full Kural Restorasyonların Sınıflandırması
Kullanılan Malzemeye Göre(Babaji 2015)
1.1. Full metalik kuralonlar – Paslanmaz çelik kuralon(PÇK) – Alüminum kuralon
1.2. Açık yüzü paslanmaz çelik kuralonlar
1.3. Resin/kompozit kuralon – Strip kuralon – Yeni millennium kuralon – Glass iyonomer kuralon – Polycarbonate kuralon – Kudo kuralon – PedoNatural kuralon – Pedo jacket kuralon – Artglass kuralon – Figaro kuralon – Edelweiss kuralon
1.4. Prefabrike Veneerlenmiş Paslanmaz Çelik Kuralonlar(PVPÇK): – NuSmile kuralon – Flex kuralon – Pedo pearls kuralon – Cheng kuralon – Whiter Biter kuralon – Pedo compu kuralon – Yüksek Yoğunluklu Polietilen Kaplamalı Kuralon – Dura kuralon
1.5. Seramik (Zirkonya) Kuralon – ZIRKIZ kuralon – EZ kuralon – Kinder kuralon

– CEREC kuron – Ceramo metal esaslı kuron
1.6. Biyolojik kuron
Yapıştırma Tekniğine Göre Sınıflandırılması(Shrestha, Koirala & ark 2020) 2.1. Simante edilen 2.1.1 Paslanmaz çelik kuron 2.1.2 Veneerlenmiş paslanmaz çelik kuron Açık yüzlü PÇK Preveneer veya rezinle veneerlenmiş PÇK –Cheng kuron –Kinder kuron –NuSmile kuron –Whiter Biter kuron II –Pedo Compu kuron –Dura kuron –Flex kuron 2.1.3. Diş Renginde Alüminyum Kuronlar Pedo pearls kuron –Java kuron 2.1.4. Yüksek yoğunluklu polietilen kaplamalı kuron 2.1.5. Pedo natural kuron 2.1.6. Akrilik kuron 2.1.7. Zirconia kuron 2.1.8. Kompozit esaslı kuron –Figaro kuron 2.2. Bondlamalı 2.2.1. Polikarbonat kuron 2.2.2. Strip kuron 2.2.3. Pedo jacket kuron 2.2.4. Kompozit esaslı prefabrike kuron –Yeni millennium kuron –Artglass/Glastech kuron –Pediatrik Edelweiss kuron –Laboratuarda geliştirilmiş kişisel kuron –İndirekt kişisel geliştirilmiş kompozit rezin/shell kuron Biyolojik kuron

Süt Dişlerinde Kuronların Tarihi

Süt dişlerinde uygulanan estetik restorasyonlarda endikasyon, dişin yapısal özelliklerinin (pulpa yapısı, mine yapısı ve diş boyutu) yanı sıra çocuğun durumu ve materyalin maliyetine bağlı

olarak da değişebilmektedir (Srinath ve Kanthaswamy 2017). Rocky Mountain Company tarafından ilk kez 1947 yılında kuron restorasyonlar tanıtılmıştır. 1950 yılında ise Engel, paslanmaz çelik kuronları (PÇK) tanıtmış ama bunun yaygınlaşması daha çok William Humphrey ile olmuştur. 1971 yılında derin çürükler için paslanmaz çelik kuronun modifiye edilmesini dişler arası boşlukların lehim ile kapatılmasını öne süren bir görüş ortaya atılmıştır. 1970'lerin sonuna doğru ise PÇK'ların yer koruma amacıyla da kullanılması görüşü ortaya atılmıştır. Webber 1979 yılında strip kuronları ortaya çıkarmıştır. 1983 yılında Hartman estetik anterior kuronlar için venerlenmiş paslanmaz çelik kuronu geliştirmiştir. 1980'lerin sonuna doğru Cheng kuronlar ve Kinder kuronlar piyasaya çıkmıştır. 1990'ların başında Randy ve arkadaşları paslanmaz çelik kurona loop ekleterek paslanmaz çelik kuron üzerine band loop yer tutucuyu kullanmıştır. Yine 1990'lı yılların başlarında Norna Hall diş çürüğü temizlenmeden dişlerin paslanmaz çelik kuron ile restore edildiği bir teknik geliştirmiştir. Günümüze geldiğimizde ise daha iyi estetik ve materyal arayışı zirkonyum kuronları öne çıkarmıştır (Fellagh 2016). Aşırı madde kaybı olan dişlerin restorasyonlarında başarısızlık yüksek olduğu için kuron restorasyonu daha fazla tercih edilmektedir(Üstün ve Koruyucu 2021). Kuron restorasyonu için endikasyonları şu şekilde sırayabiliriz;

- Endodontik tedavi uygulanmış dişlerde,
- İlerlemiş ara yüz çürüklerinin tedavisinde,
- Kırık dişlerin tedavisinde,
- Çok yüzlü çürük varlığında,
- Tedavisi genel anestezi altında yapılan çocuklarda,
- Bruksizm hastalarında,
- Servikal bölgelerdeki defektlerin tedavisinde,
- Pulpotomi-pulpektomi tedavisi uygulanan dişlerde kullanılmaktadır(Veerakumar, Pavithra & ark 2017).

İdeal süt dişi kuron restorasyonlarında istenilen özellikler;

- Estetik olmalı,
- Çiğneme fonksiyonu korunmalı,
- Kullanım ömrü süt dişinin ömrüne yakın olmalı,
- Kırılmaya karşı dişi korumalı,
- Antagonist dişte herhangi bir aşınmaya sebep olmamalı,
- Kolay uygulanabilir olmalı,
- Kaybolan fonksiyonu geri kazandırmalıdır (Veerakumar, Pavithra & ark 2017).

Açık Yüzlü Paslanmaz Çelik Kuronlar

Estetik özelliklerin yetersiz olması, ebeveyn ve çocuklar tarafından kabul görmemesine karşın mevcut dişin ağızda korunması için PÇK'lar günümüze kadar kullanılmaya devam etmiştir. Teknolojinin ilerlemesi ile birlikte paslanmaz çelik kuronların estetikleri geliştirilmeye çalışılmıştır. Açık yüzlü paslanmaz çelik kuronlar ,klinikte uyguladığımız paslanmaz çelik kuronların ön yüzünün kaldırılıp kaldırılan bölüme rezin yerleştirerek elde edilir. İlk olarak 1980'lerin başında kullanılmaya başlanmıştır (Wiedenfeld, Draughn & ark 1994). Nagarathna ve arkadaşlarının yaptığı anket çalışmasında, katılan hekimlerin %70'i çok yüzlü çürük durumuyla karşılaştığında ön bölgeye açık yüzlü paslanmaz çelik kuron yapabileceğini belirtmiştir. İlave olarak hekimler, uygulama kolaylığı ve çocuklar ve ebeveynlerin bu durumdan memnun olduğunu belirtmiştir. Çocukların %81,8'i tedavi süresince olumlu etkileşim göstermişlerdir (Nagarathna, Thimmegowda & ark 2016).

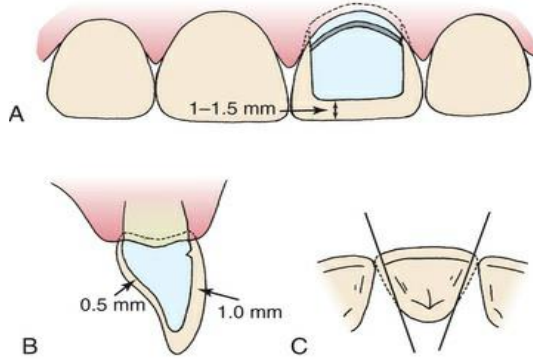
Açık yüzlü paslanmaz çelik kuronların dezavantajları;

- Tedavi süresinin uzun olması,
- Oklüzal kuvvetlere bağılı olarak kırılmalar gözükmesi

- Esetik olarak yeterli olmaması olarak belirtilmektedir (Wiedenfeld, Draughn & ark 1995).

Rezin Bazlı Strip Kuronlar

Selülöid strip kuronlar çeşitli boyutlarda prefabrike şeffaf plastik kuronlardır ve 35 yılı aşkın süredir çürük süt dişlerinin restorasyonu için kullanılmaktadır(Kupietzky, Waggoner & ark 2003). Strip kuronlar polikarbonatlara göre daha tutucu ve aşınmalara karşı daha dirençlidirler. Tutuculukları paslanmaz çelik kuronlarla karşılaştırıldığında başarı; temizliğe, nem kontrolüne ve bonding uygulaması için kalan diş dokusu miktarına bağlıdır. Strip kuronların yapım tekniği paslanmaz çelik kuronlara ve diğer prefabrike kuronlara göre çok daha hassastır(Roberts, Lee & ark 2001, Shah, Lee & ark 2004). Strip kuronlar estetikirler fakat retansiyon geride kalan mine miktarına bağlıdır. Uygulandığında koronal stabilite az olacağından, aşırı düzeyde madde kayıplı dişlerde kullanılmamalıdır. Bu kuronlarda tekniğin oldukça hassas olması, zaman alıcı olması, kan ve tükürükten uzak, kuru bir ortam ve nem kontrolü sağlanması gerektiğinden küçük yaştaki çocuklarda uygulanması oldukça güçtür. Özellikle preparasyon dişetinin altındaysa ve kanama varsa uygulama daha da zorlaşır. Travma sonucu madde kayıplarına güçlü rezin kompozitler kısmen çözüm bulsa da bu kuronlar paslanmaz çelik kuronların dayanıklılığına rakip değildir(Croll ve Helpin 1996). Strip kuron yapımına başlamadan önce ideal oral hijyenin sağlanması çok önemlidir. Tedavi sırasında enflame diş etinden gelen kanama, kuronun renklenmesine de sebep olabilmektedir(AKÇAY ve Şaziye).



Şekil 1 Adeziv rezin bazlı kompozit şerit kuron preparasyonu. (A) Fasiyal görünümü. (B) Proksimal görünüm. (C) İnsizal görünüm. Proksimal kontur dişin doğal dış hatlarına paralel olmalıdır. Not: Prefabrike rezin veneer ve zirkonya kuronlar için kuron preparasyonu, biraz daha fazla diş aşındırma dışında buna çok benzer(Nowak, Christensen & ark 2018).

Cam İyonomer Kuronlar

Bu kuronlar, selüloit şerit kuron ile birlikte CİS(cam iyonomer siman) kullanılarak uygulanır. Bu teknik, cam iyonomer restoratif materyalin, uzun süre florür salma kabiliyetinde kompozite göre belirgin bir avantaj sağlar. Diş preparasyonu ve kuron uyarılama prosedürü, kuron formlarının kompozit yerine CİS (ışıkla sertleştirme veya dual sertleştirme) ile doldurulması dışında, şerit kuronunkine benzer.

Polikarbonat Kuronlar

- Kudo kuron
- Art glass kuron
- Pedo jacket kuron
- PedoNatural kuron

Polikarbonat kuronlar, pediatrik diş hekimliğinde tanıtılan en eski kuronlardan biridir. Bunlar ilk olarak 1973'te Mink

J.W tarafından literatürde tanıtılmış ve tanımlanmıştır. Bu kuronların orijinal versiyonu, esas olarak zayıf retansiyonu nedeniyle günümüzde nadiren kullanılmaktadır. Polikarbonat kuronlar, önceden şekillendirilmiş, ısıyla kalıplanmış, diş renginde/yarı saydam akrilik rezin yapılarıdır ve yüksek darbe dayanımı ve sertliğe sahiptirler.

Yerleştirme şekli; kendiliğinden sertleşen rezin siman ile kurona kimyasal bağlanır ve kompozit ile simante edildikten sonra iyi bir marjinal uyum sağlar. Kronun iç kısmındaki hafif mekanik pürüzlendirme, kompozitlere daha iyi bir adezyon sağlar. Polikarbonat kuronlar kıvrılabilir ve trimlenmesi kolaydır, ancak renk bozulması, zor yerleştirme ve zayıf aşınma direnci ve sık sık yerinden çıkma gibi yaygın sorunlar, bu kuronları kullanım için daha az kullanışlı hale getirir(Shrestha, Koirala & ark 2020).

Pedonatural Kuronlar

PedoNatural kuron bir kompozit restorasyon değildir ve asla kompozitlerle kullanılmaz. PedoNatural kuronun tüm bileşenleri hidrofildir. PedoNatural kuron, daha önce pediatrik diş hekimliğinde mevcut olan diğer polikarbonat uygulamalarına benzemeyen bir polikarbonat kurondur. Bunlar anatomik olarak uygun, esnek, takılması kolay, son derece güçlü, dayanıklı ve otomatik olarak düzeltilebilir ve ultra ince kuron formudur. PedoNatural kuron formunun oluşturulmasında kullanılan materyaller 1997'den beri klinik kullanımdadır. Orijinal olarak kuron ve köprü hastaları için uzun süreli geçici splintleme yöntemi olarak tasarlanan teknik, süt dentisyonunda kullanım için başarılı bir şekilde uyarlanmıştır. PedoNatural kuron olarak 3 yıllık klinik çalışmalar mevcuttur. PedoNatural kuronlar, klinisyene kompozit şerit kurona veya kompozit kaplamalı paslanmaz çelik kurona üstün bir estetik alternatif sunar. Bu kuronlar, Sınıf III oklüzyonların yanı sıra çapraşıklık durumlarında da rahatlıkla kullanılabilir. Self-adhesive rezin simanları çeşitli renklerde mevcuttur. Anterior ve posterior kuronlarda PedoNatural kuronlar için yarı saydam renk tonu en iyi sonucu verir. PedoNatural kuron'un paslanmaz çelik

kuron ve kaplamalı kuronlara göre avantajı, mesiodistal boyut kaybının olduğu durumlarda kuronu kolayca adapte edebilme yeteneğidir. Paslanmaz çelik kuronların aksine, PedoNatural kuron'un esnekliği kolay uygulama sağlar. Oklüzyon düzgün bir şekilde kontrol edilirse PedoNatural kuron'un kırılma olasılığı daha azdır. Anterior restorasyonlar için dişler sadece minimal anterior temas ile posterior oklüzyonda olmalıdır (Babajı 2015).

PedoNatural Kuron Üç Bileşenden Oluşur:

1. Ultra ince polikarbonat kuron formu
2. Hibrit akrilik dolgu malzemesi
3. Cam iyonomer siman

Kuron Adaptasyonu

- Diş preparasyonu'nun meziodistal çapı ölçülerek kuron seçilir. Boyutu doğrulamak için kurondaki tırnak seçilir. Uygun kuronu seçtikten sonra tırnak keskin bir makasla çıkarılır ve yavaş devirli el aleti ile düzeltilir.

- Kuron dişin üzerine yerleştirilir ve fazlalığı işaretlenip düzeltilir.

- Daha sonra kuronun tüm dişeti kenarı, kıvrırma pensesi kullanılarak kıvrılır ve kuronun son hali kontrol edilir. Kuronun rahat yerleşmesi kontrol edilir. Posterior kısım için tam yerleşmiş kuron oklüzal düzlemin altında olmalıdır. Anterior kısımlarda tepeyi oturtmak için parmak basıncı yeterlidir. Kuron kenarlarına zarar vermemek için, kuronu diştten çıkarmak için Grabber aleti kullanılmalıdır.

- PedoNatural kuron, kurlenme sırasında kuron formuyla kusursuz bir şekilde birleşen özel formüle edilmiş akrilik hibrit materyal ile doldurularak hasta başında hazırlanabilir. Bu kuron, Relyx Unicem by 3M, Smartcem by Dentsply veya GC Automix by GC gibi piyasada bulunan herhangi bir self-adhesive rezin siman ile simante edilir. Bu self-adhesive rezin simanları neme toleranslıdır, florür salar ve asitleme-bondlama gerektirmez. Simanın kurona

yapışmasını ve tutuculuğu arttırmak için kuron siman ile yüklenmeden önce kuronun iç kısmına GC Coat Plus (GC tarafından yapılmıştır) uygulanır. Peditural kuron, pulpal tedavi edilen dişleri restore etmek için kullanılır.

- Kuron simantasyonundan önce diş yüzeyi ve seçilen kuron temizlenir ve kurulanır. Kuronun iç yüzeyine fırça kullanılarak vernik yapıştırıcısı sürülür, ardından ışıkla sertleştirilir.

- Kuron self-adhesive rezin siman ile doldurulur (örn., Rely X smartcem veya G-Cem Automic). Kuron diş üzerine yerleştirilir ve birkaç dakika tutulur, dişeti yüzeyindeki fazla materyal uzaklaştırılır ve materyal ışıkla sertleştirilir.

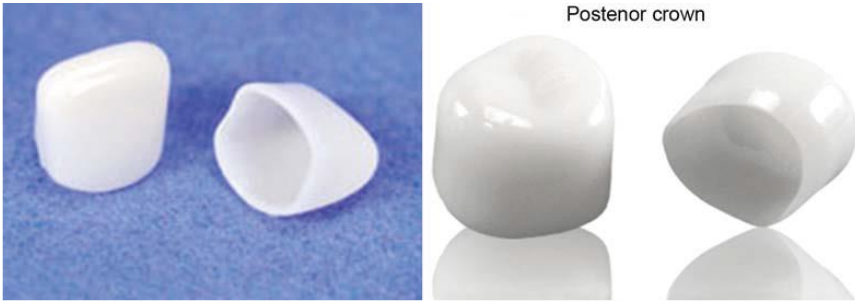
Pedit Jacket Kuron

Pedit Jacket kuron, şerit kuron gibidir. Selüloit kuron formuna benzer şekilde işlenir. Polimerizasyon sonrası diş üzerinde bırakılan ve rezin ile doldurulabilen diş renginde polyester malzemeden yapılmıştır. Sadece tek bir renkte gelir, bu da bitişik restore edilmemiş dişle uyumu zorlaştırır, kuron kopolyesterden yapıldığından, makasla kesilebilir, düzensiz dişlere uyarlanabilir. Yüksek hızlı bitirme frezi ile kesilemez veya yeniden şekillendirilemez, aksi takdirde malzeme frezde erir. İnce ancak güçlüdürler, interproksimal duvar, minimum miktarda diş redüksiyonu ile birden fazla bitişik restorasyonun yerleştirilmesine izin verecektir. Bu kuronlar bölünmez, lekelenmez veya çatlamaz. Simantasyon kolaydır. Plastik bir astar kullanarak, ya kompozit rezin ile yerine yapıştırılabilir ya da bir cam iyonomer siman ile yapıştırılabilirler. Standart 3M Unitek paslanmaz çelik kuronlara uyacak şekilde yapıldıkları için tanımlama ve boyutlandırma kolaydır. Pedit jacketler hem üst hem de alt dişler için idealdir. Pedit Jacket kuronları, ön ve arka kuronlar olarak mevcuttur.(Babacı 2015)

Artglass Kuronlar/Glastech Kuronları

Bunlar süt dişleri için estetik değere sahip full koronal restorasyon formlarıdır. Glastech, artglass'tan oluşan pediatrik diş hekimliği için mevcut en estetik kuronları sunar. Artglass, kompozitle

ilişkilendirilen doğal hissi ve bağlanma kabiliyetini bunun yanında porselenin estetiğini ve uzun ömürlülüğünü sağlayan bir polimer camdır. Artglass iki fonksiyonlu ve yeni çok fonksiyonlu metakrilatlardan oluşur. Artglass matrisi, yüksek düzeyde çapraz bağlı bir yapıya sahip üç boyutlu moleküler ağlar oluşturma yeteneğine sahiptir. Bu tür yüksek oranda çapraz bağlı, amorf organik polimerler, kimya literatüründe “organik camlar” olarak bilinmektedir. Artglass’ın içindeki cis’in toplam doldurucu içeriği sadece % 75’tir (%55 mikrocama ve %20 silika dolgu maddesi), ancak matris ışınlandığında, polimer cam olarak adlandırılan amorf, yüksek oranda çapraz bağlı organik cam oluşur ve sert, elastik bir materyaldir. Artglass parametrelerinin çoğu geleneksel kompozitlerin parametrelerini önemli ölçüde aşar ve porselenin de sert, elastik özellikleri vardır (Babaji 2015).



Şekil 2 Pedo Jacket kuron(anterior ve posterior)(Babaji 2015)



Şekil 3 Artglass kuron(Babaji 2015)

Figaro Kuronlar

Yakın zamanda piyasaya sürülen (2017) Figaro kuronları, diğerleri arasında uygun bir seçenek olma potansiyeline sahiptir. Her diş için 5 boyutta ve alt kesici dişler için evrensel tarzda kuronlar mevcuttur ve dışı estetik kompozit rezin materyali ile gömülü fibercam veya kuvars lifleri/filamentlerinden oluşur. Bu kuronların, tüm kuronlar aralarında en güçlü, yerleştirilmesi çok kolay, biyouyumlu ve otoklavlanabilir olduğu iddia edilmektedir. Ek olarak, bunlar flex-fit teknolojisiyle kusursuz uyum sunar ve PÇK'lara benzer şekilde çok daha az diş preparasyonu gerektirir ve dolayısıyla koltuk başında daha az işlem süresi gerektirir. Bu kuronların dezavantajları kıvrılmamaları ve radyografide net olarak görülememeleridir.(Shrestha, Koirala & ark 2020)

Rezin kompozit, biyolojik olarak çok uyumlu olan kalp pillerinde, oküler ve koklear implant cihazlarında da görülen tıbbi sınıf kompozitten yapılmıştır. Kronlar, doğal bir dişin gerçek anatomisini kopyalar. Figaro kuronlar kozmetik, taşıma ve/veya eksantrik oklüzyon amaçları için ayarlanabilir. Bu, başka hiçbir prefabrike kuronun izin vermediği bir özelliktir. Ayrıca, Teslimat için simanın sertleşmesini beklemeye gerek yoktur. Bu kuronun duvar kalınlığı 0,5–1 mm olup, paslanmaz çeliğe çok yakındır ve flex fit teknolojisi sayesinde diğer beyaz kuronlardan çok daha incedir, diş preparasyonu, subgingival hazırlığı olmayan paslanmaz

çeliğe benzerdir, bu nedenle diş preparasyonu daha az agresiftir(Ghosh ve Zahir 2020).

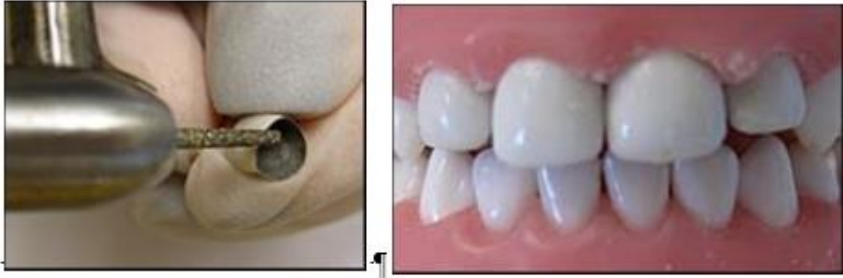
Veneerlenmiş Paslanmaz Çelik Kuronlar

Estetik süt dişi restorasyonları için üreticiler paslanmaz çelik kuronların kompozit rezin ve termoplastik rezinlere bağlanmasını sağlayarak piyasaya veneerli paslanmaz çelik kuronları sürmüşlerdir. Bu restorasyonlar geleneksel paslanmaz çelik kuronların kolay yerleştirme, dayanıklılık ve retansiyon gibi avantajlarına sahiptir(Roberts, Lee & ark 2001). Bu kuronların estetik açıdan bir alternatif ve çözüm oluşturması, fazlasıyla uzun ve birden fazla randevu gerektirmemesi, kan ve tükürükten etkilenmemesi de avantajları arasındadır(Romero, Saez & ark 2001). Çürük kaldırıldığında bonding için yeteri kadar yüzey yoksa ya da marjin gingivanın altındayken nem kontrolü sağlanamıyorsa, veneerlenmiş paslanmaz çelik kuronlar strip kuronlara alternatif olabilmektedir(Kupietzky, Waggoner & ark 2005).

Bunun yanında bu kuronların pek çok dezavantajı da mevcuttur:

Hekimin rezin örtücü için çok seçeneği yoktur, bu yüzden bazen aşırı beyaz olan kuronlar ağızda çok yapay kalabilmektedir. Ayrıca uygulamalar için fazla materyal kullanımı gerektirir, konturlama ve kıvrım verme işlemleri kuronun tutuculuğunu düşürmekte, veneer kısmının kırılmasına veya kaybına neden olabilmektedir. Bu yüzden facial yüzeyde uyumlandırma ya hiç yapılamamakta ya da limitli uygulanabilmektedir(Croll ve Helpin 1996). Bu kuronlar geleneksel paslanmaz çelik kuronlara göre oldukça pahalıdır ve kullanılan fakat uyumlandırılamayan kuronların tekrar kullanım için sterilize edilmesi, yüksek ısının veneere zarar vermesi nedeniyle mümkün olamamaktadır. Veneerlenmiş kuronlar da strip kuronlarda olduğu gibi teknik hassasiyet ve dişlerde aşırı kesim gerektirirler. Ayrıca artan overjetle ön yüzdeki başarısızlık arasında ilişki olduğu da bulunmuştur(Shah, Lee & ark 2004). Bu kuronlar hakkında klinik olarak fazla bilgi

yoktur ve estetik veneerin başarısızlık oranları ve klinik ömürleri hakkında çok az laboratuvar verisi bulunmaktadır(Roberts, Lee & ark 2001). Estetik amaçla ön bölge süt dişleri için üretilen bu kuronların üretimini 4 ayrı firma yapmaktadır (Cheng Kuron, Peter Cheng Orthodontic Lab. Newtown Square, Pennsylvania, USA; Kinder Kuron, Mayclin Dental Studio Minneapolis, Minnesota, USA; Nu Smile Primary Kuron, O.T. Inc. Cornish, Houston Texas,USA; Whiter Biter KuronII, White Bite Inc. La Grange, Kentucky, USA). Bu kuronlardan bir kısmı, veneer rezin yüzeyine mekanik bağlanmayı sağlayacak metal ızgaralara sahipken, bir kısmında veneer çelik yüzeyine kimyasal olarak bağlanır. Bağlanma nasıl olursa olsun, ağız içi kuvvetler bu kuronlarda venneerin kırılmasına ya da atmasına neden olabilmektedir. Üreticiler arasındaki fark da zaten kuron materyalinden değil, veneer yapısından kaynaklanmaktadır. Ebeveynlerin memnuniyeti açısından başarısı oldukça yüksek olan bu kuronların, uzun dönem takiplerinde(rezin-rezin, rezin-metal, metal-metal) veneer kayıplarına sık rastlanmaktadır(Roberts, Lee & ark 2001).



Şekil 4 Veneerlenmiş Paslanmaz Çelik Kuronları(Üstün and Koruyucu 2021)

Fuks ve ark, veneerlenmiş paslanmaz çelik kuronlarla, geleneksel paslanmaz çelik kuronların klinik başarısını 6 aylık süreçte karşılaştırmalı olarak incelemiştir. Çalışma sonunda, kuron kenarının uyumlu, kuronların uygun pozisyonda/oklüzyonda olduğu, proksimal kontağın sağlandığı, kemikte rezorpsiyonun gözükmediği ve veneerlenmiş paslanmaz çelik kuronların estetik

kısımında herhangi bir kırılma veya deformasyon gözlenmediği rapor edilmiştir. Venerlenmiş paslanmaz çelik kuronlarda, paslanmaz çelik kuronlara göre anlamlı derecede farklı dişeti uyumsuzluğu olduğunu belirtmişlerdir (Fuks, Ram & ark 1999). Shah ve ark, 12 çocuk hastada ön bölgede uyguladıkları 46 venerlenmiş PÇK'yı incelemişlerdir. Kuron uygulanan dişlerin ortalama ağızda bulunma sürelerinin 17,5 ay (5-38 ay arası) olduğunu belirtmişlerdir. Kuronların %24'ünde rezin kırığı gözlenmediği, %61'inde herhangi bir kırılma görülmediğini bildirmişlerdir. Kuron uygulaması yapılan dişlerin dişetleri incelendiğinde, dişlerin %61'inde gingival sağlığın iyi olduğu, %24'ünün dişeti bölgesinde kızarıklık, %15'inde spontan kanama görüldüğünü rapor etmişlerdir(Shah, Lee & ark 2004) .

Venerlenmiş PÇK Kuron Yerleştirmesinin Genel Adımları(Babaji 2015)

- İlk adım, gereken kuron boyutunu tahmin etmektir. Bu en iyi diş preparasyonundan önce yapılır.
- Bir sonraki adım oklüzal redüksiyondur. Minimum 2 mm oklüzal redüksiyon gerçekleştirilmelidir. Bu, yüksek hızlı konik elmas, elmas labut veya basit düz fissür karbit ile yapılabilir.
- Konik fissür frez ile çevresel redüksiyon yapılmalıdır. Kuronun yerleşmesine izin vermek için yeterli diş yapısının uzaklaştırılmasına özen gösterilmelidir. Preparasyon feather edge kenarlı olmalı ve hafifçe subgingival olarak uzanmalıdır.
- Deneme sırasında kuron, tam oturma pozisyonuna direnç göstermeden pasif olarak oturmalıdır. Zorlama, kaplamada mikro kırıklara ve nihayetinde veneer kaybına neden olabileceğinden, bu kuronların basınçsız yerleşmesi sağlanmalıdır.
- Kuronu dişe uyacak şekilde ayarlamak yerine diş prepare edilir ve uyumlanır.
- Yüksek bir restorasyon, kaplamanın erken kırılmasına yol açacağından oklüzyon kontrol edilmelidir.
- Kuron simantasyonu cam iyonomer siman ile yapılabilir.

NuSmile Kuronlar

NuSmile İmza Kronları, 1991'den beri prefabrike veneerlenmiş paslanmaz çelik kuronlara (PVPÇK) yapılan bir başka kayda değer katkıdır ve hem diş hekimleri hem de ebeveynler arasında en popüler hale gelmiştir. Bu kuronlar, evrensel stillerde mevcut normal ve kısa boy ile doğru anatomiye verimli bir şekilde geri kazandırarak mükemmel estetik ve dayanıklılık sağlar. Ek olarak, ısıyla sterilizasyonun bağlanma mukavemeti ve rengi üzerinde önemli bir etkisi yoktur. Bu full kaplamalı restorasyonların, şiddetli çürüğe sahip ön süt dişleri için klinik olarak başarılı olduğu bulunmuştur. NuSmile kaplamalar en doğal görünümlü veneer kaplamasına sahiptir. Bağlanma gücü ve rengi üzerinde önemli bir etki yaratmadan ısıyla sterilizasyona tabi tutulabilirler. Yalnızca labial tarafa dönük olup, yalnızca lingual tarafta kıvrıma yapılmasına olanak tanır(Waggoner 2002).



Şekil 5 NuSmile kuronlar (Yang and Mani 2016)

NuSmile Kuron iki Formda Mevcuttur

1. NuSmile signature.
2. NuSmile ZR.

NuSmile Signature Kuronları

Doğal görünümlü, diş rengi kaplamalı, anatomik olarak uygun paslanmaz çelik kuronlardır. Bunlar, geleneksel paslanmaz çelik ve kompozit şerit kuronlara alternatif olarak yaygın kullanılan, güvenilir, kolay restoratif seçeneklerdir (Babaji 2015).

NuSmile ZR Kuronları

Houston, Texas–NuSmile pediatrik kuronları, NuSmile ZR'yi piyasaya sürdü. NuSmile ZR , pediatrik diş hekimliği için sanat ve bilim dengesini temsil eden yeni bir zirkonya kurondur. Bunlar zirkonya seramikten yapılmıştır. Üstün estetik, dayanıklılık, kompozit restorasyon ve şerit kurona kıyasla yerleştirilmesi kolaydır. Monolitik zirkonyadan yapılmıştır, NuSmile zirkonya kuronlarının, doğal bir klinik sonuç elde etmek için doğal süt dişlerinin anatomik hatlarını taklit ederken seramik çelik gibi olduğu söylenir. NuSmile ZR, ABD'de NuSmile pediatrik kuronları olarak piyasaya sürüldü. Patent bekleyen ve tescilli teknolojiyi kullanan NuSmile ZR,en zorlu vakaların bile taleplerini karşılamak için üstün estetik sağlar. Yüksek dirençli formülü, kompozit şerit kuronlara üstün bir sonuç sağlamak için dentin ve mineden dokuz kat daha güçlüdür. İki renkte ve çok sayıda boyutta mevcut olan NuSmile ZR'nin zirkonya maddesi, yarı saydamlık ve dayanıklılık için optimize edilmiştir. Queis H & ark (2010), pediatrik diş hekimleri arasında ön estetik paslanmaz çelik kuron kullanımını değerlendirmek için 2600 AAPD üyesi üzerinde bir anket çalışması yaptı. % 61 NuSmile, % 28 Cheng kuron, % 35 Kinder kuron olan PVPÇK arasında NuSmile kuronunun daha fazla kullanıldığı tespit edildi. Lee & ark 2004 yılında biyomateryal Araştırma Merkezinde anterior NuSmile kuronlarının kırılma direncini değerlendirdi. NuSmile kuronunun kırılma direncinin 5 ila 10 yaşındaki bir çocuk için 9 ila 10 kesici kuvvet olduğunu bulmuşlardır (Babaji 2015).

Vaka seçimi/ tedbirler

- Ön çapraz kapanıştan, Sınıf III maloklüzyondan ve şiddetli çapraşıklıktan kaçınılmalıdır.

- Restore edilebilir dişler seçilir.

NuSmile kuron yerleştirme prosedürü (Babaji 2015)

Diş preparasyonu ve kuron yerleşimi PÇK'dakine benzer.

- PÇKya kıyasla lingual, mesial ve distalde ekstra preparasyon gerekir.

- Yerleştirebilmek için daha kısa kuronlar seçilmelidir.

- 2 yaşında bir çocuk için daha kısa ve 2 yaşından büyük bir çocuk için daha uzun bir kuron seçilmelidir.

- Kuron kırılmasını önlemek için sadece basınçsız yerleştirme yapılır.

- Belirgin bir çatlak çizgisi olan kuron simante edilmemelidir.

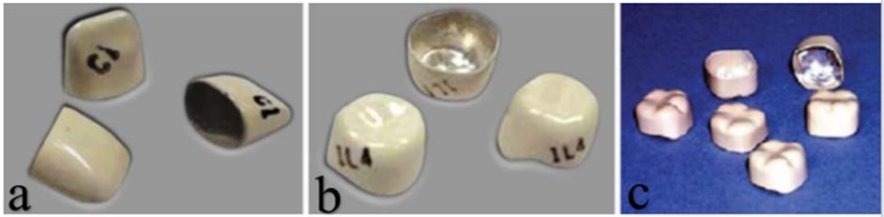
- Kıvrırken dikkatli olunmalıdır.



Şekil 6 NuSmile kanin kuron (Babaji 2015)

PEDO PEARL KURON (ALÜMİNYUM KAPLAMALI KURON)

Pedo pearl kuron, paslanmaz çelik kurona benzer metal bir kuron formudur ancak tamamen diş renginde epoksi boya ile kaplanmıştır. Kuronlar, epoksi kaplama alüminyuma daha iyi uyum sağladığı için paslanmaz çelik yerine alüminyumdan yapılmıştır. Bu kuronlar 1980 yılında gelişen teknolojidir. Alüminyum kuron formları sıklıkla kalıcı dişlerde geçici kuronlar olarak kullanılır. Bu alüminyum kuronlar nispeten yumuşaktır ve bu, uzun süreli dayanıklılıkta sorun yaratabilir. Ek olarak, sıkı oklüzyon alanlarında beyaz kaplama aşınacaktır. Bu kuronlar ağır alüminyumdan yapılmıştır ve hem esnek hem de dayanıklı organik bir mine (FDA gıda sınıfı toz) ile kaplanmıştır. Renk kaplaması çatlamaz veya soyulmaz. Her iki tarafta da kullanılabilen evrensel anatomik tipler olarak mevcuttur, böylece seçim için zaman ve maliyeti azaltırlar. Simantasyonları için herhangi bir kuron simanı kullanılabilir, ancak cam iyonomer ve self-cure kompozitler performanslarını ve dayanıklılıklarını artırır. Mükemmel yapışma özelliğine sahip dayanıklı kaplama ve yüksek performanslı mine kaplama, ağır alüminyum kuronlarla son derece iyi bir şekilde birleşir. Estetik rötuş gerekirse, ışıkla sertleşen kompozit kullanılabilir. Doğal süt dişi rengi, güzel bir gülümseme sağlar (Babaji 2015).



Şekil 7 a. Anterior pedo pearl kuron; b. Posterior pedo pearls kuron;c. Pedo Pearls (anterior ve posterior)(Babaji 2015)

Cheng Kuron

Peter Cheng Orthodontic Laboratories tarafından Cheng Kuronları, paslanmaz çelik kurona estetik bir alternatif sağlamak için 1987'de ilk kez piyasaya çıkarıldı. Kuronlar, şirketin başkanı 'Bay Peter Cheng'in adını almıştır. Bunlar, ışıkla sertleşen bir kompozit ile ağ tabanlı, yüksek kaliteli bir kompozitle kaplanan paslanmaz çelik pediatrik anterior kuronlardır. Bu kuronların dayanıklılığını değerlendirmek için uzun süreli klinik çalışmalar yoktur. Baker ve ark. (1996), ticari olarak temin edilebilen dört veneerli süt kesici diş PÇK'ların (Cheng kuron, Whiter Biter kuron, Kinder Krown ve NuSmile kuronlarının) estetik kaplamasını kırmak, yerinden çıkarmak veya deforme etmek için gerekli kesme kuvveti miktarını belirlemek için bir çalışma yürütmüştür. Kaplama kırılana, yerinden çıkana veya deforme olana kadar kaplamanın kesici kenarına 148 derecede bir kuvvet uygulandı. Çalışmadan, Cheng Kuronlarının, Whiter Biter kuronlarına kıyasla istatistiksel olarak anlamlı , daha iyi olduğu sonucuna varıldı (Babaji 2015).

Bağlanma güçleri ve renkleri üzerinde önemli bir etki olmaksızın ısı sterilizasyonuna tabi tutulabilirler. Full kaplamalı kronların dezavantajları, kıvrırma sırasında kaplamaların kırılması ve pahalı olmalarıdır. Üretici, rengin sabit olduğunu, plaklara dayanıklı olduğunu ve pedo tonlarıyla eşleştiğini iddia ediyor. Karşıt dişlerde aşınmaya neden olmaz. Ancak bu kuronların dayanıklılığını değerlendiren uzun süreli klinik çalışmalar yoktur (Sahana, Vasa & ark 2010).



Şekil 8 Süt Anterior Dişlerde Simante Cheng Kuronlar(Babaji 2015)

Whiter Biter Kuronlar

Prefabrike Rezin Veneerli bir PÇK'dır. Dişi kısmi olarak kaplayacak şekilde boyutlandırılmış paslanmaz çelik bir form ve bir polyester/epoksi hibrit bileşimi içeren polimerik bir kaplama içeren bir diş kuronudur. Kaplama, manipülasyon sırasında kurona yapışık kalacak çok ince bir tabaka olabilir. Kaplama, normal kullanım ve çiğneme altında soyulmaz veya ufalanmaz. Bu kuronlar artık kullanılmamaktadır. Bir çalışma bu kuronun % 32'sinin estetik beyaz kaplamasının bir kısmını kaybettiğini buldu(Roberts, Lee & ark 2001) (Babaji 2015).

Pedo Compu Kuronlar

Bunlar, ışıkla sertleşen kompozit kuronlarla ağ tabanlı, yüksek kaliteli bir kompozitle kaplanan paslanmaz çelik pediatrik anterior kuronlardır. Bu kuronlarda renk stabildir, plaklara karşı dirençlidir, doğal pediatrik tonlarla uyumludur (Babaji 2015).



Şekil 9 Pede anterior Compu-kuronlar(Babaji 2015)

Dura Kuronları

Dura kuronlar, yüksek yoğunluklu polietilen kaplamalı kurondan yapılmıştır(Yang ve Mani 2016). Bu kuronlar labiyal ve lingual olarak kıvrılabilir, kuron makası ile kolayca kesilebilir, kolayca boyama yapılabilir ve knife edge marjine sahiptir. Yerleştirmeden sonra kaplama çatlırsa veya kırılırsa, estetik onarım zordur ve genellikle kuronun değiştirilmesini gerektirir. Bir çalışma, bu kaplamalı kuronların, kaplamasız olanlara göre siman ve kıvrırma da hesaba katılınca önemli ölçüde daha tutucu olduğunu göstermiştir(Babaji 2015).



Şekil 10 Anterior ve posterior Dura kuron(Babaji 2015)

Full Seramik/Porselen/Zirkonya Jacket Kuronlar

Tam seramik/zirkonya kuronlar, geleneksel seramik ve metal kaplamalara göre metal içermemesi gibi çok sayıda avantaj sunmaktadır. İnkâr edilemez estetik niteliklerinin yanı sıra “full seramik” kuronlar, çok daha uzun bir kullanım ömrü sağlayan biyolojik ve fonksiyonel özelliklere sahiptir. Porselen jacket kuronlar , genellikle kanal tedavili veya kırık daimi kesici dişler için daimi restorasyondur. Vital dişlerde porselen jacket kuronlar çocuk en az 18 yaşına gelene kadar ertelenmelidir, bu süre içinde pulpa boynuzları gerilemiş olur ve redüksiyon güvenli bir şekilde yapılabilir. 18 yaşından küçük çocuklarda kullanımı sınırlıdır çünkü;

- Pahalıdır
- Kolayca kırılabilir
- Süt dişleri belirgin pulpa boynuzlarına ve ince mine ve dentine sahip olduğundan kullanımı daimi dişlerle sınırlıdır. Çeşitli çalışmalar, ticari zirkonya kuronların estetik ve fonksiyonel niteliklere sahip süt dişleri için kullanılabileceğini göstermiştir.

Seramik-Zirkonya Kuronlar

- Zırkız Kuron
- Ez Kuron
- Kinder Kuron

Zırkız Kuronlar

Zirkonyum kuronlar, bugün piyasada bulunan yeni, benzersiz, estetik pediatrik diş kuronlarıdır. Zirkonya kuron, minimal invaziv bir teknikle bir çocuğun gülümsemesinin doğal görünümünü geri kazandırmak için yeni bir yaklaşımdır. Zirkonyum kuronlar kısa oturma süresi ile üstün estetik ve doğal görünüme sahiptir. Zirkonya, zirkonyumun bir kristalin dioksitidir. Özellikle itriyum-oksit kısmen stabilize edilmiş zirkonya (3Y-TZP), metallerinkine çok benzer mekanik özelliklere sahiptir, dişlerinkine benzer bir renge sahiptir. Paslanmaz çeliğe benzer mekanik

özellikleri, kor kalınlığında önemli bir azalmaya izin verir. Bu son derece biyouyumlu malzeme, döngüsel stresleri de iyi tolere eder. Süt kesici dişlerin restorasyonu için hazır süt zirkonya kuronları artık mevcuttur (Babaji 2015).



Şekil 11 Zirköz Kron(Babaji 2015)

Ez-Kuron

EZ Pedo kronları Dr. Jeffrey P. Fisher ve Dr. John P. Hansen tarafından geliştirilmiştir. Zirkonyadan yapılmış metal içermeyen prefabrike kuronlardır. Üstün estetiğe, dayanıklılığa, dayanıklılığa sahiptirler ve tamamen biyoinerttirler. Ayrıca çürüme ve plak birikimine karşı dayanıklıdır. EZ Pedo kuronlar, bağlanmayı artırmak için iç yüzey alanını artırma işlevi gören bir Zir-Lock® ultra özelliği ile yapılmıştır. Bunun nedeni zirkonyanın esnememesidir, bu nedenle doğal olarak subgingival kenarda kuronların açık olduğu alanlar olacaktır. Zir-Lock® ultra özelliği, temel olarak kuronu yerine kilitleyen ve siman kaybını önlemek, mikrosızıntıyı önlemek ve ayrıca zararlı bakterileri dışarıda tutmak için kuron kenarlarında simanı tutmaya yardımcı olan mekanik andırtkat sağlar. Dahili retansiyona ek olarak, ek adezyon özellikleri için kuronlar ayrıca alüminyum oksit püskürtme ile işlenir(Yang ve Mani 2016).



Şekil 12 EZ-Kuron(Babaji 2015)

Kinder Kuronlar

Kinder Kuronlar, pediatrik hasta için mevcut en doğal tonları ve konturları sunar. Kinder Kuronlar son 30 yıldır piyasaya sunulmaktadır. Doğala yakın kompozitten elde edilen büyük derinlik ve canlılık, diğer restorasyonların hantal “sakız” görünümü olmadan doğal bir gülümseme ortaya çıkarır. Kinder Kuronlar anterior ve posterior kuronlar olarak mevcuttur. Orijinal Kinder Crowns® 1989'da piyasaya sürüldü. Kinder Crowns® yıllar içinde gelişti, yeni materyaller ve süreçlerle güncel kaldı. 1997'de IncisaLock'un piyasaya sürülmesi, eşsiz estetiği ve en son dayanımla birleştirerek estetik pediatrik diş hekimliğinde devrim yaptı. Kinder Kuronlar, son teknoloji bonding prosedürleri ile mekanik tutuculuğun optimal birleşimi olan IncisaLock™ ile tasarlanmıştır. Kinder Kuronlar, daha fazla mekanik tutuculuk ve kompozit eklenerek, form veya işlevden ödün vermeden güçlü hale gelir. Karşıt arktaki aşınmayı en aza indiren mikroskobik olarak çiziksiz bir yüzey sağlayan tescilli bir parlatma sistemine sahiptir. DrJohn Burgess, yaygın olarak kullanılan bir porselen ve doğal mine ile karşılaştırıldığında hem cilalı hem de glaze mine aşınmasını inceledi. Çalışmasında cilalı

zirkonya, glaze zirkonyaya göre mine üzerinde 8 kat daha az aşınma göstermiştir. Dayanıklı ve doğal görünümlü zirkonya posterior kuronlar 1234 MPa (178.976 psi) değerindedir ve Kinder Kuronlara geçişi kolaylaştırmak için diğer restoratif seçeneklerle uyumlu olacak şekilde tasarlanmıştır. Bu kuronlar dayanıklı, kullanımı kolay, her zaman güzel restorasyonlardır. Pedo köprülerdeki dişler tamamen kompozitten yapılmıştır, bu da onları akrilik dişlerden daha dayanıklı hale getirir ve hasta başında tamir edilebilir. Ton seçimi için herhangi bir biyofom veya canlı renk tonuyla eşleşirler. Özel pedo köprüler bile şirketten temin edilebilir. Kinder kuronları, sabit köprü imalatında da kayıp süt kesici dişlerin yerine konması için kullanılabilir(Babajı 2015).

Özellikler(Babajı 2015)

- Estetik pedo 1 ve 2 tonlar vardır.
- Dayanıklılık: Kuronlar, özel bir bonding ajanı ve dayanıklı, yüksek eğilme dayanımına sahip bir kompozit ile yapıştırılır.
- Yerleştirme kolaylığı: Anterior kuronlar, diğer estetik kuronlara, açık yüzlü kuronlara ve şerit kuronlara göre zaman kazandıran, daha az teknik duyarlı bir alternatiftir.

Oturtma sorununu daha iyi karşılamak için Kinder kuronlar normal veya 1 mm kısa uzunlukta mevcuttur.

Mevcut şekilleri;

- Ön ve arka süt dişleri için mevcuttur
- Pedo 1 veya Pedo 2'nin D/E 1-6 şeklinde boyutları mevcuttur
- Pedo 2 rengi en doğal renktir, Pedo 1 rengi ise ağartılmış beyaz rengin istendiği durumlar içindir.



Şekil 13 Ön ve arka dişler için farklı Kinder Kronlar(Babaji 2015)

Computer Assited Design/Computer Asisted Manufacture (Cad/Cam) İle Oluşturulan Kuronlar

Aşırı madde kayıpları görülen süt dişlerinin oklüzyona kazandırılması için günümüze kadar birçok restoratif materyal kullanılmış olup ancak hem dayanıklılık hem de estetik açıdan tüm beklentileri karşılayan bir materyal ortaya çıkarılamamıştır. Mevcut kuronların dezavantajlarının olması, teknolojik gelişmelere göre paralel olarak daha fazla pratik hazırlanabilen ve uygulanabilen, estetik görünümü çok daha iyi olan kuronların üretilmesi ihtiyacı ortaya çıkmıştır. Günümüzde, bilgisayar destekli tasarıma ve üretime dayalı olarak hazırlanan kuronların kullanımı ön plana çıkmaya başlamıştır. Bu sistemin temelini; verilerin bilgisayar ortamında toplanması, üç boyutlu modelin oluşturulması, bu verilerin ışığında tasarımların gerçekleştirilmesi ve gerçekleştirilen tasarımlar ile üretimin yapılması oluşturmaktadır. Bilgisayar destekli şekillendirme/bilgisayar destekli üretilen restorasyonlar, Computer Assited Design/Computer Asisted Manufacture (CAD/CAM) olarak adlandırılmaktadır. CAD/CAM teknolojileri diş hekimliği dünyasına 1980’li yıllarda tanıtılmıştır. O günden günümüze kadar bu teknolojiler ilerleme göstermeye devam etmiştir.

Günümüzde CAD/CAM sistemleri inley, onley, laminate vener, bölümlü kuron, tam kuron ve köprü sistemleri gibi endikasyon alanı kapsamaktadır. CAD/CAM restorasyonları çocuk diş hekimliği klinik pratiğinde de kullanılmaya başlansa da araştırmalar dışında süt dişlerinin restorasyonlarında henüz kullanımları yaygın değildir (METE 2014). CAD/CAM restorasyonlarının üretim maliyetinin yüksek olması, ekipmanlarının kullanılabilmesi için tecrübeli elemana ihtiyaç duyulması, subgingival sınırı derin olan dişlerin bilgisayar ortamına aktarılması zor olması gibi sebeplerle günümüzde kullanım sıklığı azdır(Liu 2005). CAD/CAM teknolojisi, restorasyon ve koruyucu diş preparasyon konseptleri birlikte düşünülmelidir. Böylece diş sert dokusunda gerekli olmayan bir uzaklaştırma yapılmasının önüne geçilip, çok daha uyumlu ve çok daha iyi işlenmiş olan restorasyonlar, tek seansta ve restorasyon yapılacak olan dişe özgü olarak elde edilmektedir(Tsitrou ve Van Noort 2008) . Süt azı dişlerinde CAD/CAM yöntemi ile hazırlanan kuronun in vitro şartlarda karşılaştırılması Mete (2014) isimli doktora tez çalışmasında; süt azı dişlerinin yaygın kuronal harabiyeti söz konusu ise polimerik CAD/CAM rezin bloklar kullanılarak Chairside Economical Restorations of Esthetic Ceramic 3 (CEREC) sistemi ile hazırlanan tam koronal restorasyonların hem estetik olmaları, hem hazırlanma maliyetlerinin düşük olması ayrıca hasta başında ve tek seansta hazırlanabilmesi sebebiyle tercih edilebileceğini bildirmiştir(METE 2014).



Şekil 14 Hazırlanmış CEREC kronunun frezelenmesi(Babajı 2015)

Biyolojik Kuron

1964'te Chosak ve Eildeman, endodontik olarak döküm post ve kor ile tedavi edilen kırık bir kesici diş parçasının yeniden bağlanmasına ilişkin ilk vaka raporunu yayınladılar. Doğal dişler kullanılarak diş parçasının yeniden bağlanması biyolojik restorasyon olarak bilinen bir tekniktir. Biyolojik restorasyon, doğal dişlerin estetik ve standardını karşılar. Biyolojik restorasyonlar süt dişleri için alternatif bir tedavidir. Biyolojik restorasyonlar, doğal çekilmiş dişlerden veya bir diş dokusu bankasından seçilen ve hazırlanmış dişlere dualcure kompozit siman ile yapıştırılan diş parçalarından yapılır. Biyolojik post ve kor, doğal çekilmiş diş radiküler dentininden yapılır. Benzer yapının varlığı, stresin emilmesini ve dağılmasını sağlayabilir. Doğal post ve kor kullanılarak yapılan biyolojik restorasyon, doğal estetik sağlayabilir. Biyolojik post ve kor, kron ve veneer restorasyonu diğer estetik materyallere göre nispeten daha ucuzdur. Bu restorasyonlar, ileri ekipmanlara ihtiyaç duymadan kolaylıkla gerçekleştirilir. Biyolojik restorasyonlar ile dişi restore etmenin iki yöntemi vardır:

1. Hastanın kendisinden elde edilen diş parçası. Otojen biyolojik restorasyon-kırık parça tatmin edici durumda mevcut olduğunda yapılır.

2. Donörden veya diş bankasından elde edilen diş parçası. Biyolojik diş, kök kanallarından yumuşak doku, periodontal kalıntılar, pupa dokusunun kapsamlı bir şekilde ölçeklenmesi ve çıkarılmasından sonra saklandığı ve sterilize edildiği diş bankasından elde edilebilir. Dişler boyut, renk, şekil, boyut ve yaş gibi diş parametreleri ile donör tanımlaması yapılarak Hank'in dengeli tuz solüsyonunda 40°C'de tutulur.

Diş parçası, adeziv ve restoratif materyal kombinasyonu iyi fonksiyonel ve estetik sonuç sağlar. Diş yapısında ciddi kayıp olması durumunda kanal içi doğal diş postu yapılabilir. Biyolojik restorasyonun post ve kor olarak kullanılması umut verici sonuçlar göstermiştir. Uygun maliyetli bir alternatiftir. (Babaji 2015)

Akrilik Kuronlar

Kişisel yapım ısıyla kürlenen akrilik kuronlar, özellikle yer kaybı veya yetersiz diş yapısının olduğu durumlarda, iyi marjinal uyum ve retansiyon sağlayan süt anterior full kaplama restorasyonlar için başka bir seçenek olabilir. Renk değişimi riski olmadan uygun maliyetli olmasına rağmen, birden fazla seans ve laboratuvar çalışması gerektirmesi dezavantajlarından bazıları olabilir(Jathar, Panse & ark 2018). Mum modelajı yapılırken bir diğer avantaj da prefabrik kronlarda mümkün olmayan meziyodistal ve servikoinzisal boyutun hastaya en uygun olana kadar çok ince bir şekilde ayarlanabilmesidir. Bu kronlar kişisel yapım olduğundan, marjinal uyarlaması mevcut diğer seçeneklerden çok daha iyi olacaktır(Jain, Singla & ark 2011). Başarılı bir restorasyon için önemli parametreler en azından şunları içerir:

Diş eti üzerinde 1–1,5 mm sağlıklı diş yapısı mevcut olmalıdır.

Yeterli overjet ve overbite aralığı bulunmalıdır.

Radyografik olarak kökün en az üçte ikisi mevcut olmalıdır.

Periapikal patoloji veya internal rezorbsiyon bulunmamalıdır.(Jathar, Panse & ark 2018)

Edelweiss Pediatrik Kuron

2018'de tanıtılan Edelweiss pediatrik kronları, pediatrik estetik full kaplamalı restorasyonlar dizisine yeni eklenmiştir. Bunlar, tabakalanmış sinterize baryum cam ile yoğun doldurulmuş kompozitten yapılmıştır ve mükemmel biyouyumluluk, doğal aşınma davranışı ve kolay tamir edilebilirlik gösterirler. Bunlar küçük, orta ve büyük boyutlarda mevcuttur ve kolay kuron seçimi için boyutlandırma kılavuzları sunar. Kronun iç kısmında hafif pürüzlendirme, ardından asitleme ve bond uygulaması yapılması ve ardından dişe kompozit ile yapıştırılması gerekir. Ancak bunlar pahalıdır ve henüz klinik olarak denenmemiştir(Shrestha, Koirala & ark 2020).

Anterior Süt Dişlerinin Protetik Replasmanı

Çocuklarda aşırı çürük, travma veya konjenital eksiklik nedeniyle oluşan maksiller süt kesici dişlerin erken kaybı, protetik replasman sağlamak için dikkate alınmalıdır(Steffen, Miller & ark 1971). Çoğu durumda, süt kesici dişlerin protetik replasmanı, seçici bir prosedür olarak kabul edilir. Bu bölgede boşluk koruma genellikle gerekli değildir. protetik apareylerin yerleştirilmesinin en yaygın nedeni, ebeveynlerin estetik kaygısıdır. Küçük çocukların aparey kullanımı ve bakımına uymaması, bunların en büyük sınırlaması ve kontrendikasyonudur. Küçük bir çocuk apareyi beğenmediğine karar verirse, bunu ağızından çıkarmanın bir yolunu bulacaktır ve genellikle apareyi atacaktır. Bir aparey yapma kararı verilmeden önce ebeveynlerin bu konuda eğitilmesi önemlidir. Protetik replasman için başka bir kontrendikasyon anterior derin kapanışın varlığıdır. Protetik apareyler sabit veya hareketli olabilir ve her ikisi için de birçok farklı tasarım kullanılmaktadır. Okul öncesi çocuklarında uyum sorunları nedeniyle sabit bir aparey, hareketli apareye neredeyse her zaman tercih edilecektir. Her iki tipte de üretimden önce diş kaybını takiben en az 6 ila 8 hafta beklemek en iyisidir. Bu, iyi bir iyileşme ve dişeti toparlanması sağlar. Bununla birlikte, çekimlerin yapıldığı gün apareyler yerleştirilebilir ve dişeti dokusu protetik apareyin etrafına çok iyi bir uyum sağlar ve kolayca iyileşir(Nowak, Christensen & ark 2018).

Dezavantajlar(Nowak, Christensen & ark 2018)

- Bantların çevresinde olası dekalsifikasyon,
- Ağız bakımında daha fazla zorluk
- Tellerin oklüzal etkileşimlere ve düzenleme ihtiyacına neden olabilecek parmaklarla veya yapışkan yiyeceklerle bükülmesi sayılabilir.
- Avantajlar(Nowak, Christensen & ark 2018)
- Apareyin günlük temizlik için çıkarılabilmesi
- Ayarlamaların diş hekimi tarafından bantları söküp takmaya gerek kalmadan kolayca yapılabilmesidir.

Kontrendikasyonlar(Soxman 2015)

- Nöbet geçirmek
- Zihinsel engelliler
- Zayıf uyum yeteneği ve çok kötü hijyene sahip çocuklar
- Bağışıklığı baskılanmış hastalar
- Devamlı beslenme bozukluğu
- Aşırı overjet, overbite ve çapraz kapanış.



Şekil 15 Modifiye nance yer tutucu apareyi not: ruga bölgesinde palatal akrilik buton(Nowak, Christensen & ark 2018)

3. TARTIŞMA

Çocuklarda süt ön dişlerde diş çürüğü prevalansı devam etmesine rağmen, bu dişlerin estetik açıdan düzeltilmesi problem olmaya devam etmektedir. Süt anterior dişlerin estetik olarak restorasyonu özellikle küçük diş boyutları, pulpanın diş yüzeyine yakınlığı, nispeten ince mine yapısı, adezyon için yüzey alanı eksikliği ve çocuk davranışlarıyla ilgili sorunlar nedeniyle zorlayıcı

olabilmektedir (Shah, Lee & ark 2004). Klinisyenlerin süt anterior dişleri restore etmek için uzun yıllardır kullandıkları klinik teknikleri bilimsel olarak destekleyen yeteri kadar çalışma bulunmamakla birlikte tedavilerin teknikleri uzman görüşleri açısından yeterli görünmektedir. Klinik verilerdeki bu büyük eksiklik, tabii ki de bu tekniklerin kullanımını engellememektedir ancak bu durum bu teknikleri doğrulamak için iyi tasarlanmış prospektif klinik çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu göstermektedir. Ayrıca olası psikososyal etkilere ilişkin de sınırlı bilgi bulunmaktadır(Waggoner ve Drummond 2006).

Süt dişlerin sınıf III restorasyonlarında tutuculuğu arttırmak için ek bir yüzey alanı eklemek adına genellikle labial ve lingual alanda ek kaviteler hazırlanmaktadır(Waggoner 2002). Rezin esaslı restoratif materyaller anterior kullanım için uygundur. Tkrkten ve kandan yeterince izole edilebilen dişlerde rezin modifiye cam iyonomer simanlar önerilmektedir(Croll, Bar-Zion & ark 2001). Yüksek rk riski altındaki hastalara, dişin tamamını kaplayan restorasyonların yapılması önerilmektedir(Dhar, Hsu & ark 2015). Süt dişlere yönelik sınıf V restorasyonlar daimi dişlerde bulunanlara benzerdir. Tedavi gören çocukların yaşına ve uyum durumuna bağlı olarak, bazen dişlerin kompozit restorasyonların yerleştirilebilmesi için izole edilmesi imkansızdır. Bu gibi durumlarda cam iyonomer siman veya rezin modifiye cam iyonomer simanlar önerilmektedir(Croll, Bar-Zion & ark 2001). Çürüksüz dişlerin full koronal restorasyonu, birden fazla çürük varlığında, kesici kenar kaviteye dahilse, geniş servikal dekalsifikasyon varsa, pulpal tedavi endikasyonu varsa, çürükler kk ancak ağız hijyeni çok kötüyse, çocuğun davranışları nem kontrolünü zorlaştırıyorsa endikedir(Waggoner ve Drummond 2006).

Estetiğin n koşul olduğu yerlerde, süt dişlerinde tam kuronal restorasyonlar daha fazla stabilite ve dayanıklılık sağlar. Travma veya diş çürüğü nedeniyle aşırı diş yapısı kaybı, bu dişlerdeki intrakuronal restoratif klinik sonuçları etkileyebilir. Süt kesici dişlerde, rezin bazlı strip kuronlar, full kuronal restorasyonlar estetik beklentiyi karşılamaktadır. Avantajları

arasında kullanım kolaylığı, maliyet etkinliği ve mükemmel görsel sonuçlar yer almaktadır. Ne var ki, strip kuronun uzun vadede estetik ve tutuculuğu açısından stabilitesi, rezin bazlı olması nedeniyle tehdit oluşturur. Hazır zirkonyum kuronların piyasaya sürülmesi, hem ön hem de arka süt dişlerinde full kuronal restorasyonlar için estetik, biyouyumluluk, stabilite ve dayanıklılık açısından heyecan verici bir alternatif sunmuştur(Dhar, Hsu & ark 2015). Büyük ölçüde tahrip olmuş ön dişleri dayanıklı, kalıcı ve estetik restorasyonlarla onarmak zor bir iştir. Süt kesici dişlere tam koronal kaplama uygulamanın birkaç yöntemi vardır, ancak adeziv rezin bazlı kompozit kuronlar (Strip Kuron [3M ESPE]) , Prefabrike Rezin Veneerli PÇK'lar (örn. Kinder Kuronlar, NuSmile süt kuronlar) ve önceden şekillendirilmiş süt ZK(zirkonyum kuronlar)'lar (örn., EZ Pedo, Loomis, CA; NuSmile ZR kuronları) en popüler yöntemlerdir. 2010 yılında pediatrik diş hekimleri arasında yayınlanan bir anket, yanıt verenlerin %46'sının çürük süt kesici dişlerin tedavisi için şerit kuronları ve %41'inin veneerlenmiş kuronları tercih ettiğini bildirdi(Oueis, Atwan & ark 2010). Bu anket, çok popülerlik kazanmış olan zirkonya süt kuronların yaygın olarak tanıtılmasından önce yayınlandı. Çok daha az popüler olan diğer seçenekler arasında geleneksel PÇK'lar ve açık yüzlü PÇK'lar bulunur. Hepsinin eksiklikleri vardır, ancak yine de belirli durumlarda kullanılabilir. Geleneksel PÇK'lar çok dayanıklı bir restorasyon sağlar ancak estetik olarak çoğu ebeveyn için hoş karşılanmaz. Açık pencereleli kuronlar, bazı klinisyenler tarafından retansiyonları adeziv rezin kuronlardan daha üstün olduğu için kullanılır(Helpin 1983); ancak, estetik sonuçlar tehlikeye girer. Çok estetik ve sıklıkla kullanılan adeziv rezin bazlı kompozit kuron veya “şerit” kuronlar vardır. Çalışmalar, bu kuronların iyi bir dayanıklılık ile klinik olarak tatmin edici sonuçlar gösterdiğini ve yüksek ebeveyn kabulüne sahip olduğunu göstermiştir(Kupietzky, Waggoner & ark 2005). Prefabrike Rezin Veneerli kuronlar hem estetik hem de dayanıklıdır ancak bir miktar metal gösterebilir ve kaplamada chipping (Veneer porselenin zirkon alt yapıdan ayrılması) gösterebilir. Süt dişleri için zirkonya seramik kuronlar hakkında hala çok fazla klinik bilgi

bulunmamaktadır; ancak yetişkinlerde ZK'ların çok estetik, dayanıklı, leke tutmaz, biyouyumlu ve kalıcı olduğu gösterilmiştir, bu nedenle çocuklarda performanslarının benzer olacağı tahmin edilmektedir. Çok estetik bir restorasyon sağladıklarına şüphe yoktur.(Nowak, Christensen & ark 2018)

4.SONUÇ

Çocuk hastada dişlerde fazla madde kaybı görülen durumlarda çeşitli tedavi yöntemleri geliştirilmiştir. Çocuğun yaşı, estetik ve fonksiyon ihtiyacı, maliyet, uygulama kolaylığı, tedavi süresi, restorasyon gerektiren diş sayısı gibi faktörler uygulanacak tedavi yöntemlerinin belirlenmesinde önemli kriterleri oluşturmaktadır. Ön bölgede uygulanacak bir tedavi yönteminde estetik ön planda iken, arka bölgede fonksiyon ön plana çıkmaktadır.

REFERANSLAR

AKÇAY, M. ve S. Şaziye "Madde Kaybı Fazla Olan Ön Grup Süt Dişlerinde Restoratif Yaklaşımlar." ADO Klinik Bilimler Dergisi **4**(3): 638-646.

Alaki, S. M., B. S. Abdulhadi, M. A. AbdElBaki and N. M. Alamoudi (2020). "Comparing zirconia to anterior strip crowns in primary anterior teeth in children: a randomized clinical trial." BMC Oral Health **20**(1): 1-11.

Alvear Fa, B., J. Jew, A. Wong and D. Young (2016). "Silver modified atraumatic restorative technique (SMART): an alternative caries prevention tool." Stoma Edu J **3**(2): 18-24.

Babaji, P. (2015). Crowns in pediatric dentistry, Jaypee Brothers Medical Publishers (P) Limited.

Barber, L. R. and E. M. Wilkins (2002). "Evidence-based prevention, management, and monitoring of dental caries." Journal of Dental Hygiene **76**(4).

Croll, T. P., Y. Bar-Zion, A. Segura and K. J. Donly (2001). "Clinical performance of resin-modified glass ionomer cement restorations in primary teeth: a retrospective evaluation." The Journal of the American Dental Association **132**(8): 1110-1116.

Croll, T. P. and M. L. Helpin (1996). "Preformed resin-veneered stainless steel crowns for restoration of primary incisors." Quintessence International **27**(5).

Dhar, V., K. Hsu, J. Coll, E. Ginsberg, B. Ball, S. Chhibber, M. Johnson, M. Kim, N. Modaresi and N. Tinanoff (2015). "Evidence-based update of pediatric dental restorative procedures: dental materials." Journal of Clinical Pediatric Dentistry **39**(4): 303-310.

Fellagh, H. F. (2016). "Evaluation of full coronal esthetic restorations in primary incisors: clinical success, parental satisfaction, in vitro fracture resistance and bacterial adhesion."

Frencken, J. E. and S. C. Leal (2010). "The correct use of the ART approach." Journal of Applied Oral Science **18**: 1-4.

Fuks, A., D. Ram and E. Eidelman (1999). "Clinical performance of esthetic posterior crowns in primary molars: a pilot study." Pediatric dentistry **21**(7): 445-448.

Ghosh, A. and S. Zahir (2020). "Recent advances in pediatric esthetic anterior crowns." International Journal of Pedodontic Rehabilitation **5**(2): 35.

Helpin, M. (1983). "The open-face steel crown restoration in children." ASDC journal of dentistry for children **50**(1): 34-38.

Jain, M., S. Singla, B. Bhushan, S. Kumar and A. Bhushan (2011). "Esthetic rehabilitation of anterior primary teeth using polyethylene fiber with two different approaches." Journal of indian society of pedodonticsvepreventive dentistry **29**(4): 327.

Jathar, P., A. Panse and A. R. Desai (2018). "Acrylic crowns for esthetic rehabilitation of primary teeth." International Journal of Pedodontic Rehabilitation **3**(1): 42.

Kupietzky, A., W. F. Waggoner and J. Galea (2003). "The clinical and radiographic success of bonded resin composite strip crowns for primary incisors." Pediatr Dent **25**(6): 577-581.

Kupietzky, A., W. F. Waggoner and J. Galea (2005). "Long-term photographic and radiographic assessment of bonded resin composite strip crowns for primary incisors: results after 3 years." Pediatric dentistry **27**(3): 221-225.

Liu, P.-R. (2005). "A panorama of dental CAD/CAM restorative systems." Compendium **26**(7): 507-513.

McEvoy, S. A. (1984). "A modified class III cavity preparation and composite resin filling technique for primary incisors." Dental clinics of North America **28**(1): 145-155.

METE, A. (2014). SÜT AZI DİŞLERİNDE CAD/CAM YÖNTEMİYLE HAZIRLANAN KURONLARIN İN VİTRO ŞARTLARDA KARŞILAŞTIRILMASI.

Misra, S., J. F. Tahmassebi and M. Brosnan (2007). "Early childhood caries—a review." Dental Update **34**(9): 556-564.

Nagarathna, C., U. Thimmegowda and R. Chikkappa (2016). "THE UTILITY OF OPEN-FACED ANTERIOR STAINLESS STEEL CROWN RESTORATION AMONG PEDIATRIC DENTISTS AS A LUCRATIVE ESTHETIC OPTION IN PRIMARY INCISORS." J Pharma Sci **5**(12): 156-157.

Nowak, A., J. R. Christensen, T. R. Mabry, J. A. Townsend and M. H. Wells (2018). Pediatric Dentistry-E-Book: infancy through adolescence, Elsevier Health Sciences.

Organization, W. H. (1994). "Revolutionary new procedure for treating dental caries." Geneva: WHO.

Oueis, H., S. Atwan, B. Pajtas and P. S. Casamassimo (2010). "Use of anterior veneered stainless steel crowns by pediatric dentists." Pediatric Dentistry **32**(5): 413-416.

Patterson, C., J. Weatherell and C. Robinson (1984). "Sampling of porous hard tissues in vitro by acid etching." Caries Research **18**(3): 231-236.

Phantumvanit, P., Y. Songpaisan, T. Pilot and J. E. Frencken (1996). "Atraumatic Restorative Treatment (ART): a three-year community field trial in Thailand—survival of one-surface restorations in the permanent dentition." Journal of Public Health Dentistry **56**(3): 141-145.

Ripa, L. W. (1988). "Nursing caries: a comprehensive review." Pediatr Dent **10**(4): 268-282.

Roberts, C., J. Lee and J. Wright (2001). "Clinical evaluation of and parental satisfaction with resin-faced stainless steel crowns." Pediatric dentistry **23**(1): 28-31.

Romero, M., M. Saez and C. Cabrerizo (2001). "Restoration of a fractured primary incisor." The Journal of Clinical Pediatric Dentistry **25**(4): 255-258.

Sahana, S., A. A. K. Vasa, R. Sekhar and K. Prasad (2010). "Esthetic crowns for primary teeth: A review." Ann Essences Dent **2**(2): 87-93.

Shah, P. V., J. Y. Lee and J. T. Wright (2004). "Clinical success and parental satisfaction with anterior preveneered primary stainless steel crowns." Pediatric Dentistry **26**(5): 391-395.

Shrestha, S., B. Koirala, M. Dali and G. Birajee (2020). "Anterior Crowns in Pediatric Dentistry: A Review." Journal of Nepalese Association of Pediatric Dentistry **1**(1): 32-38.

Soxman, J. A. (2015). Handbook of clinical techniques in pediatric dentistry, Wiley Online Library.

Srinath, S. and A. Kanthaswamy (2017). "Different crown used for restoring anterior primary teeth: a review." Journal of Pharmaceutical Sciences and Research **9**(2): 190.

Steffen, J., J. Miller and R. Johnson (1971). "An esthetic method of anterior space maintenance." ASDC journal of dentistry for children **38**(3): 154-157.

subcommittee, A. A. o. P. D. C. A. C.-P. T. (2009). "American Academy on Pediatric Dentistry Council on Clinical Affairs: Guideline on pulp therapy for primary and young permanent teeth." Pediatr. Dent. **30**(7): 170-174.

Trairatvorakul, C. and S. Piwat (2005). "Comparative clinical evaluation of slot versus dovetail Class III composite restorations in primary anterior teeth." Journal of Clinical Pediatric Dentistry **28**(2): 125-129.

Tsitrou, E. and R. Van Noort (2008). "Minimal Preparation Designs for Single Posterior Indirect Prostheses with the Use of the Cerec System Minimale Preparationsgestaltung fi. ir

Seitenzahnkronen, hergestellt mit dem." International journal of computerized dentistry **11**: 227-240.

Üstün, O. and M. Koruyucu (2021). "Çocuk Hastalarda Kullanılan Kuron Restorasyonlar." Sağlık Bilimlerinde İleri Araştırmalar Dergisi **4**(3): 113-123.

Veerakumar, R., J. Pavithra and G. K. Sekar (2017). "Esthetic crown in paediatric dentistry: a review." Rev. Int. J. Innov. Dent. Sci **2**(2): 45.

Veerkamp, J. and K. Weerheijm (1995). "Nursing-bottle caries: the importance of a development perspective." ASDC journal of dentistry for children **62**(6): 381-386.

Waggoner, W. and B. Drummond (2006). "Anterior crowns for primary anterior teeth: an evidence based assessment of the literature." European Archives of Paediatric Dentistry **1**(2): 53-57.

Waggoner, W. F. (2002). "Restoring primary anterior teeth." Pediatric dentistry **24**(5): 511-516.

Wiedenfeld, K. R., R. A. Draughn and S. E. Goltra (1995). "Chairside veneering of composite resin to anterior stainless steel crowns: another look." ASDC Journal of dentistry for children **62**(4): 270-273.

Wiedenfeld, K. R., R. A. Draughn and J. B. Welford (1994). "An esthetic technique for veneering anterior stainless steel crowns with composite resin." ASDC Journal of dentistry for children **61**(5-6): 321-326.

Yang, J. N. C. and G. Mani (2016). "Crowns for primary anterior teeth." International Journal of Pedodontic Rehabilitation **1**(2): 75.

BÖLÜM VII

Mine Rejenerasyonu Gelecek mi Kurgu mu?

**Feyza ŞAŞ
ELİAÇIK KIZILTAN
Bahar Başak**

Giriş

Mine dokusu, olağanüstü estetik ve mekanik özelliklere sahip son derece benzersiz bir dokudur (Jansen 1946). Minenin bu benzersiz fiziko-kimyasal özellikleri; yüksek hidroksiapatit içeriğine, hiyerarşik düzende paralel uzanmış apatit kristallerine ve iç içe dikey bir şekilde sıralanmış mine prizmalarına bağlıdır.

Gelişimini tamamlamış mine dokusu hücre içermediğinden kendi kendine yeniden şekillenememektedir. Mine doku hasarını gidermek için minenin sertliğine ve yapısına benzer özellikte sentetik malzemeler üretilmiştir. Ancak bu malzemelerin hiçbiri minenin fiziksel, mekanik ve estetik özelliklerini tam olarak taklit edememektedir. Bu nedenler göz önünde bulundurularak son zamanlarda mine dokusu sentezi üzerine birçok çalışma yapıldığı

bilinmektedir (Diekwisch et al. 1997; Iijima et al. 2006; Le Norcy et al. 2011; Yang et al. 2011).

Doku mühendisliği; doku fonksiyonunun tamiri ve yeniden oluşturulmasını amaçlayan disiplinler arası bir alandır (Diekwisch et al. 1995; Iijima et al. 2006). Doku mühendisliği alanındaki gelişmelerle birlikte dişin yeniden oluşturulması, kayıp veya hasarlı dişlerin yenilenmesi amaçlanmaktadır (Atsawasuwan et al. 2013; Gopinathan et al. 2014; Pandya and Diekwisch 2019; Wang et al. 2017). Bu bağlamda dişin en gizemli dokusu olan mine üzerinde de doku mühendisliği çalışmaları yapılmaya başlanmıştır (Fan et al. 2011; Pandya et al. 2017).

Mine doku mühendisliği kapsamında; basit proteinlerden karmaşık yapıların sentezlendiği de novo mine sentezi, beyaz lezyonların yüzey remineralizasyonu ve florür uygulamaları, LRAP, TRAP gibi proteinlerin rehberliğinde mine kristal büyümesi, mine organı ve ameloblast hücre bazlı doku rejenerasyonu sayılabilmektedir.

Minenin rejenerasyonu mümkün mü?

Diş minesi, yapısı nedeni ile olağanüstü estetik ve mekanik özelliklere sahip son derece benzersiz bir dokudur (Jansen 1946). Minenin bu benzersiz fiziko-kimyasal özellikleri; yüksek hidroksiapatit içeriğine, paralel uzanmış apatit kristallerine ve iç içe dikey bir şekilde sıralanmış mine prizmalarına bağlıdır. Bu özelliklerin tamamı, sertlik ve esnekliğe aynı anda sahip olan bir biyomateryal oluşmasını sağlamıştır.

Mine benzeri materyaller sadece diş hekimliği alanında değil dayanıklılığı ve kırılma direnci sayesinde ortopedik defektlerin tedavisinde, izolatörlerin ve egzos filtrelerinin fonksiyonel bir parçası olarak birçok alanda kullanılmaktadır (Habraken et al. 2016; Szcześ, Hołysz, and Chibowski 2017).

Mine rejenerasyonu teknolojisiyle oluşturulan mine dokusu, klinik rutinde sağlayacağı avantajlar nedeniyle birçok çalışmanın konusunu oluştursa da mine dokusu rejenerasyonun oldukça zor

olduğu bilinmektedir (Simmer et al. 2012; Uskoković 2010). Mine dokusu, dişlerin erüpsiyon safhasından sonra rejenerasyon yeteneğini tamamen kaybetmektedir. Mine rejenerasyonun gerçekleşmesini engelleyen faktörlerin, amelogenezis başlangıcında oluşan yüksek iyon konsantrasyonu ve pH değişiklikleri olduğu yapılan çalışmalarda belirlenmiştir (Bronckers et al. 2016). Hidroksiapatit yapılarının sentezi üretim açısından incelendiğinde basit gibi görünse de diş minesinin içerdiği paralel dizilmiş apatit kristalleri ile çapraz prizma demetlerinin üretimi şimdiye kadar nadiren başarılmıştır (Diekwisch et al. 1993; Roberto Peres Line and Duarte Novaes 2005; Ryu et al. 2009)

Mine dokusu; mine organından orijin alan oldukça özelleşmiş epitel hücreleri olan ameloblast hücreleri tarafından üretilir. Ameloblastlar, iç mine organı hücrelerinden ve ardından preameloblastlardan farklılaştıktan sonra, amelogenin ve diğer mine proteinlerini sentezlemek, salgılamak ve kalsiyum ve fosfat iyonlarını mine matriksine taşımak için belirgin bir endoplazmik retikulum ve golgi aygıtı organelleri olan prizmatik hücrelere dönüşmektedir. Ameloblastlar, yeterli miktarda mine matrisi sentezledikten sonra mine oluşumunun rezorptif aşaması sırasında büyük miktarda suyu reabsorbe etmekte ve bozulmuş mine matris proteinlerinin degradasyonunu sağlamaktadır (Ryu et al. 2009). Mine dokusunu in vitro ortamda oluşturabilmek adına ameloblast benzeri hücre kültürü kullanımı mantıklı görünse de hücrelerinin oldukça farklılaşmış olması nedeniyle çok sayıda zorlukla karşılaşılmıştır. Ameloblast prekürsör hücreleri ve stratum intermedium hücrelerinin in vitro olarak muhafaza edilmesi ameloblast hücrelerinden nispeten daha kolay olsa da şimdiye kadar bu hücrelerin kültüründe mine matris salgılamalarına dair herhangi bir kanıt gösterilememiştir. Ameloblastların in vitro ortamda azalan proliferatif kapasiteleri nedeni ile muhafaza edilmesi oldukça zor olduğu gözlenmiştir (Kirkham et al. 2017). Bu gibi nedenler göz önüne alındığında, mine dokusu rejenerasyonunda uygulanan

hücrel yaklaşımın diğer hücrel rejenerasyon modellerindeki yeterlilik düzeyine ulaşması için yeni çalışmalar yapılmasının gerekliliği görülmektedir (Roberto Peres Line and Duarte Novaes 2005).

Hücrel doğası, yüksek mineral içeriği ve benzersiz yapısal organizasyonu nedeniyle mine rejenerasyonu ve mühendisliğiyle mine dokusu oluşturma zor olduğu yapılan çalışmalarla görülmektedir (Kirkham et al. 2017; Klein et al. 2017).

Mineral Remineralizasyonu ile İlgili Sentetik Yaklaşımlar

Kristal yapısı ve içerdiği mineraller nedeniyle sert bir doku olan mine, çiğneme kuvvetlerine karşı dayanıklılığı sayesinde ağız boşluğunda aktif fonksiyonel görev üstlenir (Marthaler 2004). Doğada inorganik olarak bulunan kalsiyum ve fosfat, yüksek basınç, sıcaklık ve olağandışı pH gibi ekstrem koşullar altında apatit kristallerine dönüşebilmektedir. Mine oluşumunu taklit eden sentetik yaklaşımların, mine dokusunun temel bileşeni olan hidroksiapatitleri oluştururken aynı zamanda mineralizasyon için uygun biyolojik koşulları sağlaması gerekmektedir. Mine dokusu sentezi sırasında sağlanması gereken fizyolojik ortam şartlarının başında; sıcaklık, basınç, pH veya bunların bir kombinasyonu olan ekstrem koşullar gelmektedir (Pandya and Diekwisch 2019).

Şimdiye kadar yapılan dört çalışma ise sırası ile:sürfaktan dokusat sodyum tuzuyla oluşturulan çözelti fluoroapatit solüsyonu çözeltisi,sodyum bikarbonat tamponu ve kalsiyum nitrat tetrahidrat, di-sodyum hidrojen fosfat, 6.6 pH değerinde oktakalsiyum fosfattan oluşan bir kristalizasyon çözeltisi ve üç aşamalı yöntemdir.

Bu çalışmalarla ile hidroksiapatit kristalleri oluşumu sağlanmıştır. Apatit nanoçubukların sentezinde, sürfaktan dokusat sodyum tuzu ile pH'sı 2'ye titre edilmiş kolloidal bir çözelti kullanılmıştır (Chen et al. 2005). Bu çözeltinin hafif asidik koşullara (pH 5.8) ayarlanması ile doğal hidroksiapatite (1.67) oldukça yakın Ca/P oranına sahip yeni hidroksiapatit kristalleri elde edilmiş (1.6)

olup ve bu çökelmiş yeni apatitlerin 200–400 nm uzunluğunda olduğu görülmüştür (Chen et al. 2005).

Doğal mine kristallerinin boyutuna daha yakın olan apatit nanoçubukları üretmek için, önceki çalışmadan (Chen et al. 2005) farklı olarak hidroksiapatit solüsyonu yerine florapatit solüsyonu kullanılmış ve solüsyon yaklaşık 10 saat boyunca otoklavlanarak hidrotermal basınçla atmosferik koşullar değiştirilmiştir. Bu yaklaşımla üretilen florapatit kristalleri, mine kristallerinin enine kesit boyutuna benzer şekilde ~5–10 µm olarak ölçülmüştür (Chen et al. 2006).

Üçüncü yaklaşım ise, önceki iki yaklaşımın bir parçası olarak kullanılan yüksek basınç, yüksek asidite ve toksik nükleasyon veya emülsifikasyon koşullarının kullanımından kaçınmak için tasarlanmıştır. Bu yaklaşımda, yüksek sıcaklık (72 saate kadar 150–200 °C) ve pH'ı düzenlemek için sodyum bikarbonat tamponu ve kalsiyum nitrat tetrahidrat, di-sodyum hidrojen fosfat, 6.6 pH değerinde oktakalsiyum fosfattan oluşan bir kristalizasyon çözeltisi kullanılmıştır. Bu deneylerden uzunlukları 200 nm ile 500 nm, genişlikleri ise 100 nm ile 200 nm arasında ve insan mine kristallerinden önemli ölçüde daha küçük apatit kristalleri elde edildiği ve 1.6 olan kalsiyum/fosfat oranının ise 1,67'ye kadar çıktığı gözlemlenmiştir (Ren et al. 2012).

Dördüncü bir yaklaşımda ise, mine oluşumunun başlangıcını taklit etmek için yapılan üç aşamalı bir çalışmada aşamalar sırasıyla: (i) Amorf kalsiyum fosfatı (ACP) stabilize etmek için karboksimetil kitosan (CMC) ile alendronat (ALN) konjugasyonu ve CMC/ACP nanopartikülü oluşturmak, (ii) (i)'de üretilen CMC-ALN matrisini parçalamak için sodyum hipoklorit (NaClO) uygulaması ve (iii) HAP/ACP'yi (hidroksiapatit/amorf kalsiyum fosfat) iyi organize edilmiş apatit kristalleri oluşturmak için 10nmol•L⁻¹ glisin (Gly) kullanımı (Wang et al. 2017) yer almaktadır.

Bu sürecin (i) Ca/P açısından zengin amelogenin protein matrisi oluşumu, (ii) enzimatik bozunma ve devam eden kristal büyümesi ve (iii) mine kristallerinin uzamasını içeren başlangıç mine oluşumunu taklit ettiği gözlemlenmiştir (Pandya et al. 2017).

Yapılan araştırmalar ile, in vitro ortamda mine benzeri yapıların sentezinde önemli ilerlemeler kaydedilmiştir. Mevcut literatürler halen yüksek sıcaklık, basınç veya yüksek pH gibi koşullara dayanmaktadır. Bunun yanında bisfosfonat veya sodyum hipoklorit gibi toksik kimyasallar intraoral kullanımını engellemektedir (Habraken et al. 2016; Simmer et al. 2012; Uskoković 2010). Ayrıca, 3 aşamalı kitosan/glisin kaynaklı sentez sırasında üretilmiş olan yumuşak ara maddeler, oklüzal yüzeylerde çiğneme basınçlarına dayanıksızdır. Bununla birlikte, mine benzeri apatit kristallerinin blok halinde sentezlenebilmesi dijital diş hekimliğiyle birlikte kullanıldığında, mine tabakasının biyomimetik malzemelerle restore edilebilmesi gelecek nesil diş hekimlerine fayda sağlayacaktır (Pandya and Diekwisch 2019).

Biyokimyasal Mine Doku Mühendisliği

Doku mühendisliği, rejenerasyon amacıyla biyolojik yapının kopyalanması olarak tanımlanmıştır. Doğal diş mine dokusunun taklit edilebilmesi amacıyla, amelogeninden zengin protein matriksinin üretilmesi ve bu matriksin kalsiyum fosfat iyonları ile zenginleştirilmesi gerekmektedir. İlk apatit kristalinin oluşumundan sonra, apatit kristalleri matris metalloproteaz 20 (MMP20) ve kallikrein 4 (KLK4) gibi mine matris proteazları tarafından enzimatik reaksiyona tabi tutulmaktadır. Bununla birlikte apatit kristallerinin ilk olarak c-ekseni yönünde uzadığı sonrasında ise a ve b ekseninde lateral yönde büyüdüğü görülmüştür.

Mine doku mühendisliğinde gelişimsel bir yaklaşım kullanılırken; ameloblast hücrelerinin koordineli hareketi, sekresyon yapan prizmalar, mineralizasyon solüsyonunun pH değerinin ayarlanması, amelogenin proteininin kristal büyümesi üzerindeki

inhibe edici etkilerinin önlenmesi,apatit kristallerinin büyümesini kontrol etmek için amelogenin fragmanlarını seçici bir şekilde uygulama gerekliliği gibi zorluklarla karşılaşmıştır.

Ancak doğal mine yapısının taklit edilmesi çok boyutlu ve karmaşık bir olaydır ve bir test tüpünde diş minesi üretiminin gerçekçi olmadığı düşünülmektedir.

Başlangıç mine matrisinin %60-70 su, %20-30 protein ve %15-20 mineral iyonlarından oluştuğu bilinmektedir (Robinson, Kirkham, and Hallsworth 1988). Mine matrisinin gelişimiyle ilişkili 3 ana protein; amelogenin, ameloblastin ve enamelindir (Atsawasuan et al. 2013). Bunlar arasında amelogenin, gelişmekte olan mine tabakasında en bol bulunan protein bileşenidir ve toplam hacmin %90'ından fazlasını oluşturmaktadır (Diekwisch et al. 1997). Amelogenez sırasında önemli bir rol oynayan diğer proteinler ise, mine matris proteinlerinin posttranslasyonel modifikasyonunu kolaylaştıran matris metaloproteaz 20 (MMP20) ve kallikrein 4 (KLK4) gibi mine matris proteazlarıdır (Lu et al. 2008). Gelişmekte olan mine matrisinde görev alan mine proteinleri; hidroksiapatit kristallerinin nükleasyonu, apatit kristallerinin c-ekseni yönünde büyümesi ve kristallerin nükleasyonu ve büyümesi sırasında apatit kristalleri arasında boşluk oluşturmakta rol almaktadır (Margolis, Beniash, and Fowler 2006).

Mineralizasyon tamamlandıktan sonra mine proteinleri ve su gelişmekte olan mine tabakasından emilir. Bu nedenle olgun minenin organik madde içeriği %1'dir. Geri kalan %99'luk hacim çoğunluğunu apatit kristallerinin oluşturduğu inorganik kısımdır (Glimcher, Brickley-Parsons, and Levine 1977).

Diş mine dokusunun sentezine, mine proteinleri ve kalsiyum fosfat büyüme solüsyonlarının kombinasyonlarıyla başlamak, ana bileşenler arasındaki etkileşim nedeniyle mantıklı bir ilk adım olacaktır. Bu yaklaşımla, mine protein matriksi kullanılarak çapraz

mine prizmaları içinde uzun ve paralel apatit kristallerinin gelişmesi sağlanmıştır. Kalsiyum fosfat tuzları içinde yer alan oktakalsiyum fosfat [OCP: $\text{Ca}_8\text{H}_2(\text{PO}_4)_65\text{H}_2\text{O}$], olgunlaşmamış mine kristallerine benzer bir morfolojiyle kristalleşmesi nedeniyle apatit oluşumunda kullanılan öncü materyallerdendir. Oktakalsiyum fosfat tuzu, fizyolojik koşullarda doğal apatit kristallerine göre daha hızlı büyümektedir (Brown et al. 1962). OCP, hidroksiapatitin yarı kararlı bir fazıdır ve morfolojisini değiştirmeden kendiliğinden apatite dönüşmektedir (Brown et al. 1962). Yapılan çalışmalar bir OCP şablonu ile mine benzeri apatit kristalleri oluştuğunu göstermiştir (Iijima et al. 1992; Miake et al. 1993). %10 amelogenin jeli ile kombine yarı kararlı oktakalsiyum fosfat çözeltisinin kullanıldığı başka bir çalışmada, sınırlı uzunluk ve kalınlıkta oktakalsiyum fosfat kristalleri ve florür eklendikten sonra da apatit kristalleri oluştuğu gözlemlenmiştir (Iijima et al. 2006). Amelogeninin ile enamelinin kullanıldığı in vitro bir çalışmada, apatit kristallerinin nükleasyonu desteklediği bildirilmiştir (Bouropoulos and Moradian-Oldak 2004). Yapılan başka bir çalışmada ise amelogenin ve enamelin arasındaki etkileşim nedeniyle, amelogenin oligomerlerinin oktakalsiyum fosfat kristallerinin stabilizasyonunu arttırdığı gözlemlenmiştir (D. Fan et al. 2009) Amelogenin ve enamelin arasındaki iş birliğinin, amorf kalsiyum fosfat öncü fazının stabilizasyonuna katkı sağladığı ve sonuçta ortaya çıkan oktakalsiyum fosfat kristallerinin uzunluk- genişlik oranında artışa yol açtığı gösterilmiştir (Iijima et al. 2010)(Fan et al. 2011).

Oktakalsiyum fosfat içeren çözelti ve amelogenin kombinasyonları, kalsiyum açısından zengin paralel dizilmiş kristal demetlerinin büyümesinde başarılı olurken, bu yaklaşım ile boyut, sertlik ve yapı açısından mineye benzer bir biyomateryalin oluşmadığı görülmüştür. Ancak bu çalışmalar ile mine proteinlerinin, mine benzeri apatit kristallerinin büyümesini teşvik ettiğini doğrulanmıştır.

Daha sonrasında yapılan çalışmalar mineye benzer bir biyomateryal oluşturmak için, mine gelişiminde önemli bir süreç olan alternatif splicing ve enzimatik klivaj süreçlerine odaklanmıştır. Bazı çalışmalar amelogenin fragmanlarının ve diğer klivaj ürünlerinin kalsiyum fosfat kristallerinin nükleasyonu ve apatit kristallerinin düzgün gelişimi için önem taşıdığını göstermektedir (Gopinathan et al. 2014; Pandya et al. 2017). Şu ana kadar yapılan araştırmalar, amelogenin C-terminusunun hidrofilik kısmı, LRAP (leucine-rich amelogenin peptide) splicing ürünü ve MMP20 metalloproteinazının kullanımına odaklanmıştır. Bu çalışmaların her biri, mine oluşumunun belirli yönlerini geliştirmiş olsa da mine kristal oluşumunun çok boyutlu karmaşıklığını taklit etmekte henüz yeterli olmadığı görülmüştür (Alkilzy et al. 2018; Kirkham et al. 2007; Le Norcy et al. 2011).

Amelogeninin hidrofilik C-terminus'unun kristal büyümesini teşvik ettiği bilinmektedir (Pandya et al. 2017; Yang et al. 2011). Amelogenin C-terminus'un işlevsel önemi, amfifilin hidrofobik ucu stearik asiti ($C_{18}H_{35}COOH$) ve amelogenin C-terminal hidrofilitesini birleştirerek amelogenine yapısal olarak benzeyen oligopeptitlerin sentezini sağlamasıdır (Li et al. 2014). Bu amfifiller kendi kendine birleşen, 12 nm genişliğinde nanofiberler oluşturmuş ve metastabil bir kalsiyum fosfat çözeltisinde amorf kalsiyum fosfat (ACP) büyümesi için bir şablon sağlamıştır.

Bunun dışında, amelogenin alternatif splicing sırasında oluşturulan 59 amino asitlik bir amelogenin parçası olan leucine-rich amelogenin peptide de odaklanılmıştır (Fincham et al. 1981; Yuan et al. 1996). Domuzlarda yapılan çalışmada, fosforile edilmiş (+P) LRAP ve fosforile edilmemiş (-P) LRAP olarak iki LRAP modifikasyonu sentezlenmiştir. Bu peptitler kalsiyum ve fosfat açısından zengin çözeltiye eklenmişlerdir. Çözeltiye eklenen peptitlerin, 10-12 nm çapında küresel nanoparçacıklar oluşturma ve lineer zincir benzeri bir yapıda birleşme eğiliminde olduğu gözlemlenmiştir. Kendi kendine birleşen peptitler, küresel ACP

parçacıkları oluşturmuş ve pH'ın düşmesi ile ACP'den hidroksiapatite (HA) dönüşümü tetiklenmiştir (Le Norcy et al. 2011).

Bununla birlikte, amelogenin parçalanma ürünlerinin mine kristal büyümesi üzerindeki etkisini belirlemek için amelogenin matrisine, MMP20 metalloproteinazının kitosan jel ile kalsiyum fosfat kristal büyüme solüsyonuna eklenmesini kapsayan çalışmalar da bulunmaktadır (Prajapati et al. 2018; Ruan et al. 2013). MMP20'nin ilave edilmesi, başlangıç kristallerinin oluşumundan sonra amelogeninin parçalanmasını teşvik ederek, yeni oluşan apatit kristallerinin biyomekanik özelliklerinin iyileştirilmesini sağladığı görülmüştür (Prajapati et al. 2018). Şu ana kadar, biyokimyasal bir yaklaşım kullanarak sadece apatit ve kalsiyum fosfat kristal büyümesini taklit eden çalışmalar yapılmıştır. Yapılan yeni çalışmalar ile birlikte doğal mineyi yakından taklit eden biyomateryallerin elde edilmesi ve bu materyallerin klinik kullanımına olanak sağlaması umut edilmektedir (Pandya and Diekwisch 2019; Prajapati et al. 2018).

Mine Yüzeyinde Remineralizasyon

Mine oluşumunda görevli ameloblast ve mine organı gibi yapıların erüpsiyondan sonra diş yüzeyinde bulunmadığı bilinmektedir. Mine rejenerasyonunun kendi kendine gerçekleşmesi mümkün değildir. Bu nedenle restorasyon materyali olarak amalgam, altın, porselen ve polimer kompozit gibi sentetik materyaller kullanılmıştır. Biyomimetik materyallerin ortaya çıkışı ile yeni mine oluşumu için ya da diş minesinin mekanik ve kimyasal yüzey özelliklerini değiştiren mekanizmaların ya da apatit büyüme çözeltisi ve mine proteini benzeri substratların kullanımı düşünülmüştür (Pandya and Diekwisch 2019).

Florürlerin diş sağlığına faydaları ve çürük üzerine etkisi uzun yıllardan beri bilinmektedir (Thomson 1955). Florür, hidroksiapatit içindeki hidroksil grubunun (-OH) bir florür iyonu ile

değişimiyle florapatit ya da flor-hidroksiapatitleri oluşturarak mine özelliklerini etkilemektedir (Lynch and Smith 2012; Moreno, Kresak, and Zahradnik 1974). Florür içeren apatit, florür içermeyen apatite kıyasla daha sert ve daha az çözünürdür ve bu nedenle asidik ortamlara karşı daha dirençlidir. Florür, diş macunlarında, flor jel ve verniklerde demineralizasyonu önleme amacıyla kullanılmaktadır. Ancak, kontrolsüz florür kullanımı florozis oluşum riskini arttırmaktadır (Martinez-Mier et al. 2016). Florürlerin diş minesinin çözünmesini azaltarak remineralizasyonunu artırma yolu ile çürükten korunmada etkili ajanlar oldukları bilinmektedir. Florür tedavilerinin genelde diş minesinin demineralizasyondan korunması ve remineralizasyonunun arttırılmasına yardımcı olarak etkili oldukları açıktır. Ancak gelecek teknolojiler ile daha az yan etkiye sahip, minenin mekanik özelliklerini ve çürüğe direncini geliştirecek florüre alternatif materyallerin geliştirilmesi gerektiğini düşündürmektedir.

Rekombinant domuz amelogeninin ve florürün asitlenmiş mineye uygulandığı bir çalışmada, mineda florürlü kalsiyum fosfat yüzeyinin oluştuğu görülmüştür (Y. Fan, Sun, and Moradian-Oldak 2009). Mine defektlerini tedavi etmek için kalsiyum ve florür iyonları ile jelatin jel uygulamasına dayanan in vivo bir çalışmada, pürüzsüz bir mine benzeri tabaka oluşturulmuştur ancak oluşan mine tabakasının uzun vadeli başarı oranı, mine oluşturduğu sertlik derecesi veya yapısal bütünlüğü hakkında çok az şey bilinmektedir (Guentsch et al. 2010).

Diş minesinin yüzeyindeki remineralizasyon için biyomimetik yaklaşımlar diş minesindeki proteinlerin fizyolojik mekanizmalarına odaklanmıştır. Bu proteinler, diş minesindeki apatit kristallerinin nükleasyonunda işlev göstermektedirler. Daha önce yapılan bir çalışma, amelogenin ve enameliner gibi diş minesi proteinlerinin, in vitro koşullarda apatit kristal büyümesini sınırlandırdığı gösterilmiştir (Doi et al. 1984). Bu nedenle, alternatif splicing ve posttranslasyonel klivaj gibi diş minesindeki proteinlerin

yapısal özelliklerini değiştiren koşulların apatit kristal büyümesi için önemli olduğu bilinmektedir (Pandya et al. 2017).

Oluşturulan amelogenin fragmanları, farklı fonksiyonlarla ilişkilendirilmiştir. Bunlar; hidrofobik amelogenin N-terminusu, TRAP (tirosin zengin amelogenin peptidi) alanını içermekte olup matrisin kendi kendine birleşmesi ile ilişkilendirilmiştir (Zhu et al. 2011). Merkezi poliprolin tekrar bölgesinin, kristal aralığını kontrol ettiği düşünülmektedir (Jin et al. 2009). Hidrofilik C-terminus ise, amelogenin protein çözünürlüğünü ve kristal yüzeyine tutunmasını kolaylaştırmaktadır (Pandya et al. 2017; Zhang et al. 2011).

Diş minesinin gelişmekte olan matrisindeki bir diğer önemli polipeptid LRAP'tir (Fincham et al. 1981). LRAP mine dokusu gelişimi boyunca, amelogenin proteininin gen ekspresyonu sırasında oluşturulan bir alternatif splicing ürünüdür (Yuan et al. 1996). LRAP, hidroksiapatit kristalleri ile etkileşimi nedeniyle önemli bir doğal amelogenin varyantıdır. Bu nedenle LRAP, amelogenin için ideal bir alternatif olarak kullanılabilir (Bouropoulos and Moradian-Oldak 2004). LRAP, çekilmiş dişlerin yüzeyindeki mine lezyonlarının remineralizasyonunda amelogeninden daha başarılı bulunmuş olup LRAP'ın kitosan bazlı bir hidrojel ile kombinasyonu, yüzey lezyonlarında yoğun bir mine benzeri apatit tabakası oluşturduğu görülmüştür (Fincham et al. 1981). LRAP, amelogenin N-terminusunun kendi kendine birleşme özelliğini, C-terminusunun hidrofilik özellikleriyle birleştirerek mine kristallerinin c-ekseninde uzamasını teşvik etmektedir (Mukherjee et al. 2016).

Bir başka mine matris ürünü olan Emdogainin®, dokuların yenilenmesinde kullanılan proteinlerin ilk başarılı ticari uygulamalarından biri olduğu bilinmektedir. EMD, domuz dişlerinden elde edilen diş mine matris proteinlerinden oluşur ve klinikte periodontal doku yenilenmesi için yaygın bir şekilde kullanılmaktadır (Cochran et al. 2003; Esposito et al. 2009; Koop, Merheb, and Quirynen 2012; Sculean et al. 2007). Mine doku

rejenerasyonu için umut vaad eden EMD, klorür bazlı bir agaroz hidrojel ile birleştirildiğinde diş mine prizma benzeri yapılar oluşturduğu gözlemlenmiştir. Elde edilen mineralize yapıların Ca/P oranı, doğal diş mine apatit kristallerine yakın olan 1,69 olduğu yapılan çalışmalarda görülmüştür (Cao et al. 2014).

Başlangıç çürükleriyle ilişkili beyaz lezyonların remineralizasyonunda yer alan doğal proteinlerin yanı sıra sentetik, kendiliğinden birleşen peptidler de geliştirilmiştir. Şu ana kadar, erken çürük / beyaz lezyon remineralizasyonuna teşvik eden dört sentetik peptid bilinmektedir: Beş poliprolin tekrarı (GLnPro-X) ve 7 aminoasitlik hidrofilik kuyrukta oluşan 22 aminoasitlik bir amelogenin tekrarı (Lv et al. 2015), dentin fosfoproteinindeki aspartik-serin-serin tekrar dizilerine dayalı bir asparagin-serin-serin üçlü tekrarı (Anon n.d.) ve klinik çalışmalarda başarılı olduğu kanıtlanmış β -yaprak oluşturan kendiliğinden birleşen bir peptid olan P11-4 (Alkilzy et al. 2018; Brunton et al. 2013; Kind et al. 2017; Kirkham et al. 2007; Suda et al. 2018) Bunun yanı sıra, nukleasyon ve remineralizasyonu uyarma yeteneği bakımından amelogenine benzerlik gösteren ve in vivo c-ekseni yönünde kristal remineralizasyonunu indükleyebilen dördüncü nesil bir poliamidoamin dendrimeri (PAMAM-PO₃H₂) oluşturulmuştur (Chen et al. 2014).

Özet olarak, yüzey remineralizasyonu yoluyla mine dokusu yenilenmesini sağlamak için son stratejiler umut verici olup, yeni sentezlenen apatit tabakasının mevcut olan mine ile daha iyi birleşmesini ve yenilenen minenin kalınlığını ve mekanik özelliklerini artırmak için ileri çalışmaların gerekli olduğu görülmüştür.

Hücre Kültürü ve Mine Doku Mühendisliği

Ameloblastlar mine dokusunu salgılamalarının ardından, mineralizasyon ilerledikçe proteinleri hidrolize eden proteinazları salgılamaktadırlar. Bu sayede ağırlıkça %1'den daha az protein

içeren olgun mine yapısı oluşumunu sağlamaktadırlar. Tüm bu ameloblast fonksiyonu ve farklılaşmasını kontrol eden faktörlerin daha iyi anlaşılması için in vitro hücre kültürü sistemi gerekmektedir (DenBesten et al. 1999a). Diş rejenerasyonunda hücre bazlı çalışmaların temel hedefi mine dokusu kaybı nedeniyle restorasyonda kullanılan biyoaktif mateyallerin ameloblastlar üzerindeki etkisini incelemektir (Alkilzy et al. 2018; Klein et al. 2017).

Bu amaçla ameloblast benzeri özelliklere sahip ALC (ameloblast-lineage cell line), HAT-7 (dental epithelial cell line) ve LS8 hücre hatlarını kullanılmaktadır.

Klasik doku mühendisliği yaklaşımları, travma veya hastalık nedeniyle kaybedilen bir doku veya organın de novo sentezini başlatmak için dokuya özgü hücre popülasyonları, uygun iskeletler ve indükleyici faktörler arasındaki kooperasyona dayanır (Howard et al. 2008; Langer and Vacanti 1993). Geleneksel doku mühendisliği yaklaşımlarında, ameloblastların ve mine organı kök hücrelerinin dişin sürmesi aşamasında kaybedilmesi nedeniyle minenin oluşturulması oldukça zordur (Liu et al. 2016). Ameloblastlar, çekirdeğin bazali ve golgi aygıtının apikal ucuna ters polarizasyonu nedeniyle yüksek özelleşmiş epitel hücreleridir (Sasaki, Takagi, and Yanagisawa 1997; Warshawsky 1968). Ayrıca mine kristali nükleasyonu ve uzaması karmaşık bir dizi posttranslasyonel protein modifikasyonunu gerektirmektedir. Mine prizmalarının düzenlenmesi, henüz keşfedilmemiş mekanizmalar tarafından yönetildiği düşünülen yüksek koordineli ameloblast hareketlerine bağlıdır (Pugach et al. 2013).

Başarılı bir mine doku mühendisliği için, etkili ve uygun ameloblast hücrelerinin oluşturulması gerektiği bilinmektedir. Şimdiye kadar, literatürde bazı ameloblast benzeri hücre ve ameloblast benzeri hücre kültürü protokolleri bildirilmiştir. İlk başarılı mine organı hücre kültürü, NIH 3T3 fare fibroblast hücrelerinden oluşur ve besleyici hücre tabakası ile kollajen sünger

iskele gibi üç boyutlu bir ortama ihtiyaç duymaktadır (Honda et al. 2006; Honda, Shinmura, and Shinohara 2009; Matsumoto et al. 2011). Bu yapı, diş oluşumunun erken fazında gerçekleşen bazı epitelyal-mezenşimal etkileşimler için destek oluşturmaktadır (science and 2003 2003). Başarılı mine doku mühendisliğinin gerçekleştirilmesi, güçlü ve uygun bir ameloblast hücre hattı oluşturulmasıyla mümkündür. Bu da besleyici hücre tabakasının varlığı ile mümkündür. Besleyici hücre tabakalarına amelogenin, ameloblastin, MMP20 (Matrix metalloproteinase 20), kallikrein 4 gibi birincil mine organı hücrelerinin yerleştirildiği bilinmektedir.

ALC (ameloblast-lineage cell line), HAT-7 (dental epithelial cell line) ve LS8 hücre hatları, ameloblast benzeri özellikleri taklit ettiği rapor edilen diş mine organı kaynaklı hücrelerdir. Diğer iki hücre ise domuz PABSo-E hücre hattı ve rat SF2-24 hücre hattıdır ancak daha az sıklıkla kullanılmışlardır (Arakaki et al. 2012; DenBesten et al. 1999b).

ALC, ilk olarak C57BL/6J farelerinden spontan immortalize edilmiş bir hücre hattıdır. Bu hücre hattı, kolajen I kaplı hücre kültürü plakalarında büyür ve bu hatta epidermal büyüme faktörü (EGF) eklenmesi gerekmektedir. ALC hücrelerinin amelogenin ve tuftelin üretimi bakımından ameloblast hücrelerine benzediği düşünülmektedir (Nakata et al. 2003). ALC'nin farelere subkutan implantasyonundan altı hafta sonra, mine benzeri yapı oluşumu, kondrojeniz ve kalsifikasyon gözlemlenmiştir. Bu veriler, ALC'nin ameloblast için kullanılabilecek bir hücre hattı olduğunu göstermektedir (Nakata et al. 2003).

HAT-7 hücre hattı, altı günlük farelerin kesici dişlerinden elde edilmiştir ve BCPb8 sement progenitör hücreleri ve kolajen ile kültür hazırlanarak erken diş morfolojisi sırasında epitelyal-mezenşimal etkileşimleri taklit eden bir yapı oluşturulmuştur (Kawano et al. 2002). HAT-7 hücrelerinin kültür ortamında kullanımı ile amelogenin ve ameloblastinin üretimi artmıştır (Matsumoto et al. 2011). Polarize yapısı nedeniyle HAT-7 hücreleri,

mine oluşumu sırasında ameloblastlardaki iyon geçişini takip etmek için kullanılmıştır (Bori et al. 2016; R     et al. 2017). Hidroksiapatit kristallerinin oluşumu sırasında   retilen protonların mine matrisine taşınan HCO₃⁻ iyonları tarafından n  tralize edilmesi gerektiği bilinmektedir. Ameloblastların HCO₃ taşınmasında g  revli olduğu bilirse de bug  ne kadar yapılan   alışmalarda HCO₃⁻ taşınmasına ilişkin işlevsel bir kanıt bulunmamaktadır. Ameloblastlardan HCO₃⁻ transferi ile ilgili   alışmalar i  in ameloblast k  kenli polarize HAT-7 h  cre hattı geliştirilmiştir (Matsumoto et al. 2011).

LS8 h  cre hattı, sinyal yolları ve sitokin dinamikleri nedeniyle amelogene  z i  in en eski ve en yaygın kullanılan h  cre hattıdır (Huang et al. 2008; Sidaly et al. 2015). Bu h  cre hattı, bir Simian virus 40 (SV40) plazmid yapısının mine organ epitelyum h  crelerine uygulanmasıyla neredeyse 30 yıl   nce oluşturulmuştur (Chen et al. 1992). LS8 h  creleri, ALC h  creleriyle karşılaştırıldığında daha y  ksek d  zeylerde Amelx, Ambn ve Enam ile Mmp20 mRNA'larına sahipken, ALC h  crelerinde ise Odam ve Klk4 mRNA'larının daha y  ksek d  zeyde olduğu ifade edilmiştir. Yapılan literat  r taramalarında LS8 h  cre hattının in vitro ortamda mine benzeri yapılar oluşturduğu bildiren   alışmalara rastlanılmamıştır. Bu durumun LS8 h  cre hattının diferansiye olma   zelliği g  stermediğinden kaynaklandığı d  ş  n  lmektedir (Huang et al. 2013; Sarkar et al. 2014).

Bu h  cre hatları ve primer h  creler amelogene  zin   eşitli y  nlerini ve ameloblast fonksiyonlarını ele alsa da hi  biri diş gelişimi sırasında mine oluşumundan sorumlu   ok fonksiyonlu mine organına benzememektedir. şimdiye kadar se  ilen h  crelerin orijini, gelişimsel aşaması ve farklılaşma d  zeylerinden veya hem ekstrasel  ler matris hem de komşu doku ortamının eksikliğinden kaynaklanabilir.   mmortilizasyon, ameloblastlardan amelogeninler ve diğer mine proteinlerinin salınmasını engellemektedir (Endo and Nadal-Ginard 1998; Kim et al. 2000).   mmortilize ameloblastlar ile immortalize stratum intermedium ve stellat retikulum tabakaları

mine proteinlerinin salınması için gerekli olan farklılaşma düzeyine sahip değildir (Nakata et al. 2003). Odonjenik kökenli kök hücrelerin uygun iskelelerle ve özel büyüme faktörü kombinasyonlarıyla birleştirilmesi, uzun süreli kültür için uygun epitel-mezenşimal arayüzlerin oluşmasına neden olacak ve mine dokusu mühendisliği amaçları için stabil ameloblast benzeri hücre hatlarının sürdürülmesine fayda sağlayacaktır.

Sıfırdan Dış Dokusu Oluşturmak Mümkün Mü?

Günümüze kadar bahsedilen her bir yaklaşım kendi içinde avantajlara sahiptir. Bu avantajların güçlü yönlerinin birleşimi ile paralel apatit kristalleri ve mine çubuklarına sahip "gerçek" mine yapısının oluşturulması mümkündür. Daha önce bu yaklaşımın dezavantajı, dış sürdükten hemen sonra mine oluşturmak için rejeneratif kapasitesiye sahip dokuların mevcut olmamasıdır. Sonuç olarak, de novo mine oluşumu için rejeneratif yaklaşımların başarısı, tam dış organlarının başarılı bir şekilde rejenerasyonu ile yakından bağlantılıdır.

Dişin bütün yapılarının yeniden oluşması, rejenerasyon çalışmalarının en büyük amacı olmaya uzun süredir devam etmektedir (Ono et al. 2017; Pandya and Diekwisch 2019). İlk dış gelişimi sırasında, epitel ve mezenşimal dokular etkileşir, tomurcuk aşamasındaki dış organlarını oluşturur ve odontojenik dokulara, ameloblastlara, odontoblastlara ve servikal loop hücrelerine kadar gelişir ve farklılaşır (science and 2003 2003). Sinyal yollarını taklit ederek epitelyal-mezenşimal arayüzde de novo dış oluşumunu indüklemek mantıklı bir sonraki adım olarak görülmektedir. Ancak, tomurcuk aşamasındaki epitelyal-mezenşimal arayüzlerinin dış dokularını oluşturması için, yapısal ve indüktif çevrelerin gerekliliği kanıtlanmıştır (Keller et al. 2011). Bir çalışmada büyük hayvan modelinden elde edilen kanin dış germinin başka bir hayvan çenesine transferiyle fonksiyonel dış yapısının oluştuğu gözlemlenmiştir. Germ naklinden sonra sürme sürecini tamamlayan

biyomühendislik ürünü dişin, mekanik strese dayanıklı ve doğal dişlere benzer fizyolojik özelliklere sahip olduğu, benzer şekilde fonksiyon gösterdiği gözlemlenmiştir (Ono et al. 2017)

Kep aşamasında diş organlarının, morfogenezi en detaylı gözlemlene imkânı sağlayan Trowell organ kültürünün kullanıldığı kaplara eksplante edildiğinde, tam olarak farklılaşmış dentin ve mine gibi mineralize dokular oluşturma kapasitesi olduğu bilinmektedir (Diekwisch et al. 1993; Tabata et al. 1996). Trowell organ kültür modeli, in vitro olarak gelişmiş prizmatik mine tabakalarını yetiştirmek için uygun bir model oluşturur (Diekwisch et al. 1995). Ayrıca kep aşamasındaki diş organlarının, fare böbrek kapsülüne veya göz ön kamarasına nakledilerek daha ileri mine oluşum evreleri olduğu görülmüştür (Fleming 1952; Otsu et al. 2012) .

Üç boyutlu hücre kültür teknolojisindeki hızlı ilerlemeler ile diş organına benzer mekanik özelliklere sahip prizmatik mine oluşumunu sağlaması beklenmektedir (Nakata et al. 2003).

Mine Rejenerasyonunda Gelecek Hedefleri

Bugüne kadar gelişen teknolojiye ve yapılan çalışmalara rağmen, mine doku mühendisliği ile mine dokusu rejenerasyonu sağlamak zorluğunu korumaya devam etmektedir. Mine doku mühendisliğindeki ilerlemeler, mine oluşumunda yer alan hücrelerin yüksek seviyede farklılaşma potansiyeli ve birbirleriyle olan karmaşık bağlantıları nedeniyle sınırlıdır. De novo sentez yaklaşımları ile biyolojik minenin prizmatik organizasyonunu taklit etmek ve apatit kristali sentezi için gerekli fiziko-kimyasal koşulları sağlamak zorlayıcıdır. Mine doku rejenerasyonu için biyokimya temelli yaklaşımlar, düzenli matris/mineral oluşumunu enzimatik matris bozulma adımlarıyla birleştiren yeni 3D biyobaskı teknolojilerini kullanabilmektedir. Yüzeyel biyomineralizasyon yaklaşımlarının, peptit tasarımı ve dendrimer teknolojisindeki gelişmelerle değişmesi beklenmektedir. Biyoreaktör teknolojisindeki yenilikler, mine organı ve ameloblast hücre

k lt rleri i in gerekli en uygun  evre ve ko ulları   zmeye y neliktir (Pandya and Diekwisch 2019). Son olarak, t m doku m hendisli i tekniklerindeki ilerlemelerin, di  olu um mekanizması ve sinyal yolaklarındaki etkile imler ile ilgili yeni yakla ımların, gelecekteki di  dokusu organogenezi i in sa lam adımlar sa layaca ı d   n lmektedir.

Kaynakça

Alkilzy, M., R. M. Santamaria, J. Schmoeckel, and C. H. Splieth. 2018. "Treatment of Carious Lesions Using Self-Assembling Peptides." *Advances in Dental Research* 29(1):42–47. doi: 10.1177/0022034517737025.

Anon. n.d. "Chung, H. Y. & Li, C. C. Microstructure and Nanomechanical Properties of Enamel Remineralized with Asparagine-Serine-Serine Peptide. Mater. Sci. Eng. C Mater. Biol. Appl. 33, 969–973 (2013). - Google'da Ara." Retrieved May 1, 2023 ([https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=Chung%2C+H.+Y.+%26+Li%2C+C.+C.+Microstructure+and+nanomechanical+properties+of+enamel+remineralized+with+asparagine-serine-serine+peptide.+Mater.+Sci.+Eng.+C+Mater.%0ABiol.+Appl.+33%2C+969%E2%80%93973+\(2013\).&ie=UTF-8&oe=UTF-8](https://www.google.com/search?client=safari&rls=en&q=Chung%2C+H.+Y.+%26+Li%2C+C.+C.+Microstructure+and+nanomechanical+properties+of+enamel+remineralized+with+asparagine-serine-serine+peptide.+Mater.+Sci.+Eng.+C+Mater.%0ABiol.+Appl.+33%2C+969%E2%80%93973+(2013).&ie=UTF-8&oe=UTF-8)).

Arakaki, Makiko, Masaki Ishikawa, Takashi Nakamura, Tsutomu Iwamoto, Aya Yamada, Emiko Fukumoto, Masahiro Saito, Keishi Otsu, Hidemitsu Harada, Yoshihiko Yamada, and Satoshi Fukumoto. 2012. "Role of Epithelial-Stem Cell Interactions during Dental Cell Differentiation." *The Journal of Biological Chemistry* 287(13):10590–601. doi: 10.1074/JBC.M111.285874.

Atsawasuwan, P., X. Lu, Y. Ito, Y. Chen, G. Gopinathan, C. A. Evans, A. B. Kulkarni, C. W. Gibson, X. Luan, and T. G. H. Diekwisch. 2013. "Expression and Function of Enamel-Related Gene Products in Calvarial Development." *Journal of Dental Research* 92(7):622. doi: 10.1177/0022034513487906.

Bori, E., J. Guo, R. Rácz, B. Burghardt, A. Földes, B. Kerémi, H. Harada, M. C. Steward, P. Den Besten, A. L. J. J. Bronckers, and G. Varga. 2016. "Evidence for Bicarbonate Secretion by Ameloblasts in a Novel Cellular Model." *Journal of Dental Research* 95(5):588. doi: 10.1177/0022034515625939.

Bouropoulos, N., and J. Moradian-Oldak. 2004. "Induction of Apatite by the Cooperative Effect of Amelogenin and the 32-KDa Enamelin." *Journal of Dental Research* 83(4):278–82. doi: 10.1177/154405910408300402.

Bronckers, Antonius L. J. J., Don M. Lyaruu, Rozita Jalali, and Pamela K. DenBesten. 2016. "Buffering of Protons Released by Mineral Formation during Amelogenesis in Mice." *European Journal of Oral Sciences* 124(5):415–25. doi: 10.1111/EOS.12287.

Brown, Walter E., James P. Smith, James R. Lehr, and A. William Frazier. 1962. "Octacalcium Phosphate and Hydroxyapatite: Crystallographic and Chemical Relations between Octacalcium Phosphate and Hydroxyapatite." *Nature* 196:4859 196(4859):1050–55. doi: 10.1038/1961050a0.

Brunton, P. A., R. P. W. Davies, J. L. Burke, A. Smith, A. Aggeli, S. J. Brookes, and J. Kirkham. 2013. "Treatment of Early Caries Lesions Using Biomimetic Self-Assembling Peptides--a Clinical Safety Trial." *British Dental Journal* 215(4). doi: 10.1038/SJ.BDJ.2013.741.

Cao, Ying, May Lei Mei, Quan Li Li, Edward Chin Man Lo, and Chun Hung Chu. 2014. "Enamel Prism-like Tissue Regeneration Using Enamel Matrix Derivative." *Journal of Dentistry* 42(12):1535–42. doi: 10.1016/J.JDENT.2014.08.014.

Chen, Haifeng, Brian H. Clarkson, Kai Sun, and John F. Mansfield. 2005. "Self-Assembly of Synthetic Hydroxyapatite Nanorods into an Enamel Prism-like Structure." *Journal of Colloid and Interface Science* 288(1):97–103. doi: 10.1016/J.JCIS.2005.02.064.

Chen, Haifeng, Zhiyong Tang, Jun Liu, Kai Sun, Sywe Ren Chang, Mathilde C. Peters, John F. Mansfield, Agata Czajka-Jakubowska, and Brian H. Clarkson. 2006. "Acellular Synthesis of a Human Enamel-like Microstructure." *Advanced Materials* 18(14):1846–51. doi: 10.1002/ADMA.200502401.

Chen, L. S., R. I. Couwenhoven, D. Hsu, W. Luo, and M. L. Snead. 1992. "Maintenance of Amelogenin Gene Expression by Transformed Epithelial Cells of Mouse Enamel Organ." *Archives of Oral Biology* 37(10):771–78. doi: 10.1016/0003-9969(92)90110-T.

Chen, Mei, Jiaojiao Yang, Jiyao Li, Kunneng Liang, Libang He, Zaifu Lin, Xingyu Chen, Xiaokang Ren, and Jianshu Li. 2014. "Modulated Regeneration of Acid-Etched Human Tooth Enamel by a Functionalized Dendrimer That Is an Analog of Amelogenin." *Acta Biomaterialia* 10(10):4437–46. doi: 10.1016/J.ACTBIO.2014.05.016.

Cochran, David L., Archie Jones, Lars Heijl, James T. Mellonig, John Schoolfield, and Gaston N. King. 2003. "Periodontal Regeneration with a Combination of Enamel Matrix Proteins and Autogenous Bone Grafting." *Journal of Periodontology* 74(9):1269–81. doi: 10.1902/JOP.2003.74.9.1269.

DenBesten, Pamela K., Cen Gao, Wu Li, Catharina H. E. Mathews, and Dieter C. Gruenert. 1999a. "Development and Characterization of an SV40 Immortalized Porcine Ameloblast-like Cell Line." *European Journal of Oral Sciences* 107(4):276–81. doi: 10.1046/J.0909-8836.1999.EOS107407.X.

DenBesten, Pamela K., Cen Gao, Wu Li, Catharina H. E. Mathews, and Dieter C. Gruenert. 1999b. "Development and Characterization of an SV40 Immortalized Porcine Ameloblast-like Cell Line." *European Journal of Oral Sciences* 107(4):276–81. doi: 10.1046/J.0909-8836.1999.EOS107407.X.

Diekwisch, T., S. David, P. Bringas, V. Santos, and H. C. Slavkin. 1993. "Antisense Inhibition of AMEL Translation Demonstrates Supramolecular Controls for Enamel HAP Crystal Growth during Embryonic Mouse Molar Development." *Development (Cambridge, England)* 117(2):471–82. doi: 10.1242/DEV.117.2.471.

Diekwisch, Thomas G. H., Brett J. Berman, Steven Gentner, and Harold C. Slavkin. 1995. "Initial Enamel Crystals Are Not

Spatially Associated with Mineralized Dentine.” *Cell and Tissue Research* 279(1):149–67. doi: 10.1007/BF00300701.

Diekwisch, Thomas G. H., Joy Ware, Alan G. Fincham, and Margarita Zeichner-David. 1997. “Immunohistochemical Similarities and Differences between Amelogenin and Tuftelin Gene Products during Tooth Development.” *The Journal of Histochemistry and Cytochemistry: Official Journal of the Histochemistry Society* 45(6):859–66. doi: 10.1177/002215549704500610.

Doi, Y., E. D. Eanes, H. Shimokawa, and J. D. Termine. 1984. “Inhibition of Seeded Growth of Enamel Apatite Crystals by Amelogenin and Enamelin Proteins in Vitro.” *Journal of Dental Research* 63(2):98–105. doi: 10.1177/00220345840630021801.

Endo, Takeshi, and Bernardo Nadal-Ginard. 1998. “Reversal of Myogenic Terminal Differentiation by SV40 Large T Antigen Results in Mitosis and Apoptosis.” *Journal of Cell Science* 111 (Pt 8)(8):1081–93. doi: 10.1242/JCS.111.8.1081.

Esposito, Marco, Maria Gabriella Grusovin, Nikolaos Papanikolaou, Paul Coulthard, and Helen V Worthington. 2009. “Enamel Matrix Derivative (Emdogain®) for Periodontal Tissue Regeneration in Intrabony Defects.” *Cochrane Database of Systematic Reviews*. doi: 10.1002/14651858.cd003875.pub3.

Fan, Daming, Chang Du, Zhi Sun, Rajamani Lakshminarayanan, and Janet Moradian-Oldak. 2009. “In Vitro Study on the Interaction between the 32 KDa Enamelin and Amelogenin.” *Journal of Structural Biology* 166(1):88. doi: 10.1016/J.JSB.2009.01.003.

Fan, Daming, Mayumi Iijima, Keith M. Bromley, Xiudong Yang, Shibi Mathew, and Janet Moradian-Oldak. 2011. “The Cooperation of Enamelin and Amelogenin in Controlling Octacalcium Phosphate Crystal Morphology.” *Cells, Tissues, Organs* 194(2–4):194–98. doi: 10.1159/000324208.

Fan, Yuwei, Zhi Sun, and Janet Moradian-Oldak. 2009. "Controlled Remineralization of Enamel in the Presence of Amelogenin and Fluoride." *Biomaterials* 30(4):478–83. doi: 10.1016/J.BIOMATERIALS.2008.10.019.

Fincham, A. G., A. B. Belcourt, J. D. Termine, W. T. Butler, and W. C. Cothran. 1981. "Dental Enamel Matrix: Sequences of Two Amelogenin Polypeptides." *Bioscience Reports* 1(10):771–78. doi: 10.1007/BF01114799.

Fleming, Harold S. 1952. "Homologous and Heterologous Intraocular Growth of Transplanted Tooth Germs." *Journal of Dental Research* 31(2):166–88. doi: 10.1177/00220345520310020301.

Glimcher, M. J., D. Brickley-Parsons, and P. T. Levine. 1977. "Studies of Enamel Proteins during Maturation." *Calcified Tissue Research* 24(3):259–70. doi: 10.1007/BF02223326.

Gopinathan, Gokul, Tianquan Jin, Min Liu, Steve Li, Phimon Atsawasuwan, Maria Therese Galang, Michael Allen, Xianghong Luan, and Thomas G. H. Diekwisch. 2014. "The Expanded Amelogenin Polyproline Region Preferentially Binds to Apatite versus Carbonate and Promotes Apatite Crystal Elongation." *Frontiers in Physiology* 5(Nov). doi: 10.3389/FPHYS.2014.00430.

Guentsch, Arndt, Susanne Busch, Karin Seidler, Ulrike Kraft, Sandor Nietzsche, Philip M. Preshaw, Julia N. Chromik, Eike Glockmann, Klaus D. Jandt, and Bernd W. Sigusch. 2010. "Biomimetic Mineralization: Effects on Human Enamel In Vivo." *Advanced Engineering Materials* 12(9):B571–76. doi: 10.1002/ADEM.201080008.

Habraken, Wouter, Pamela Habibovic, Matthias Epple, and Marc Böhner. 2016. "Calcium Phosphates in Biomedical Applications: Materials for the Future?" *Materials Today* 19(2):69–87. doi: 10.1016/J.MATTOD.2015.10.008.

Honda, M. J., T. Shimodaira, T. Ogaeri, Y. Shinohara, K. Hata, and M. Ueda. 2006. "A Novel Culture System for Porcine Odontogenic Epithelial Cells Using a Feeder Layer." *Archives of Oral Biology* 51(4):282–90. doi: 10.1016/J.ARCHORALBIO.2005.09.005.

Honda, Masaki J., Yuka Shinmura, and Yoshinori Shinohara. 2009. "Enamel Tissue Engineering Using Subcultured Enamel Organ Epithelial Cells in Combination with Dental Pulp Cells." *Cells, Tissues, Organs* 189(1–4):261–67. doi: 10.1159/000151743.

Howard, Daniel, Lee D. Buttery, Kevin M. Shakesheff, and Scott J. Roberts. 2008. "Tissue Engineering: Strategies, Stem Cells and Scaffolds." *Journal of Anatomy* 213(1):66. doi: 10.1111/J.1469-7580.2008.00878.X.

Huang, Z., C. J. Newcomb, Y. Zhou, Y. P. Lei, P. Bringas, S. I. Stupp, and M. L. Snead. 2013. "The Role of Bioactive Nanofibers in Enamel Regeneration Mediated through Integrin Signals Acting upon C/EBP α and c-Jun." *Biomaterials* 34(13):3303. doi: 10.1016/J.BIOMATERIALS.2013.01.054.

Huang, Zhan, Timothy D. Sargeant, James F. Hulvat, Alvaro Mata, Pablo Bringas, Chung Yan Koh, Samuel I. Stupp, and Malcolm L. Snead. 2008. "Bioactive Nanofibers Instruct Cells to Proliferate and Differentiate during Enamel Regeneration." *Journal of Bone and Mineral Research: The Official Journal of the American Society for Bone and Mineral Research* 23(12):1995–2006. doi: 10.1359/JBMR.080705.

Iijima, Mayumi, Chang Du, Christopher Abbott, Yutaka Doi, and Janet Moradian-Oldak. 2006. "Control of Apatite Crystal Growth by the Co-Operative Effect of a Recombinant Porcine Amelogenin and Fluoride." *European Journal of Oral Sciences* 114 Suppl 1(SUPPL. 1):304–7. doi: 10.1111/J.1600-0722.2006.00324.X.

Iijima, Mayumi, Daming Fan, Keith M. Bromley, Zhi Sun, and Janet Moradian-Oldak. 2010. "Tooth Enamel Proteins Enamelin

and Amelogenin Cooperate to Regulate the Growth Morphology of Octacalcium Phosphate Crystals.” *Crystal Growth & Design* 10(11):4815. doi: 10.1021/CG100696R.

Iijima, Mayumi, Hisako Tohda, Hiroshi Suzuki, Takaaki Yanagisawa, and Yutaka Moriwaki. 1992. “Effects of F- on Apatite-Octacalcium Phosphate Intergrowth and Crystal Morphology in a Model System of Tooth Enamel Formation.” *Calcified Tissue International* 50(4):357–61. doi: 10.1007/BF00301634.

Jansen, M. T. 1946. “Serial Sections of Undecalcified Enamel.” *Journal of Dental Research* 25(5):355–65. doi: 10.1177/00220345460250050701.

Jin, Tianquan, Yoshihiro Ito, Xianghong Luan, Smit Dangaria, Cameron Walker, Michael Allen, Ashok Kulkarni, Carolyn Gibson, Richard Braatz, Xiubei Liao, and Thomas G. H. Diekwisch. 2009. “Elongated Polyproline Motifs Facilitate Enamel Evolution through Matrix Subunit Compaction.” *PLOS Biology* 7(12):e1000262. doi: 10.1371/JOURNAL.PBIO.1000262.

Kawano, Shintaro, Takahiko Morotomi, Takashi Toyono, Norifumi Nakamura, Takashi Uchida, Masamichi Ohishi, Kuniaki Toyoshima, and Hidemitsu Harada. 2002. “Establishment of Dental Epithelial Cell Line (HAT-7) and the Cell Differentiation Dependent on Notch Signaling Pathway.” *Connective Tissue Research* 43(2–3):409–12. doi: 10.1080/03008200290000637.

Keller, Laetitia, Sabine Kuchler-Bopp, Soledad Acuña Mendoza, Anne Poliard, and Hervé Lesot. 2011. “Tooth Engineering: Searching for Dental Mesenchymal Cells Sources.” *Frontiers in Physiology* 2(1). doi: 10.3389/FPHYS.2011.00007.

Kim, Byung Ho, Se Ra Sung, Eun Hee Choi, Young Il Kim, Kyeong Jin Kim, Seok Ho Dong, Hyo Jong Kim, Young Woon Chang, Joung Il Lee, and Rin Chang. 2000. “Dedifferentiation of Conditionally Immortalized Hepatocytes with Long-Term in Vitro Passage.” *Experimental & Molecular Medicine* 32:1 32(1):29–37. doi: 10.1038/emm.2000.6.

Kind, L., S. Stevanovic, S. Wuttig, S. Wimberger, J. Hofer, B. Müller, and U. Pieves. 2017. "Biomimetic Remineralization of Carious Lesions by Self-Assembling Peptide." *Journal of Dental Research* 96(7):790–97. doi: 10.1177/0022034517698419.

Kirkham, J., A. Firth, D. Vernals, N. Boden, C. Robinson, R. C. Shore, S. J. Brookes, and A. Aggeli. 2007. "Self-Assembling Peptide Scaffolds Promote Enamel Remineralization." *Journal of Dental Research* 86(5):426–30. doi: 10.1177/154405910708600507.

Kirkham, Jennifer, Steven J. Brookes, Thomas G. H. Diekwisch, Henry C. Margolis, Ariane Berdal, and Michael J. Hubbard. 2017. "Enamel Research: Priorities and Future Directions." *Frontiers in Physiology* 8(JUL):513. doi: 10.3389/FPHYS.2017.00513/BIBTEX.

Klein, Ophir D., Olivier Duverger, Wendy Shaw, Rodrigo S. Lacruz, Derk Joester, Janet Moradian-Oldak, Megan K. Pugach, J. Timothy Wright, Sarah E. Millar, Ashok B. Kulkarni, John D. Bartlett, Thomas G. H. Diekwisch, Pamela Denbesten, and James P. Simmer. 2017. "Meeting Report: A Hard Look at the State of Enamel Research." *International Journal of Oral Science* 2017 9:11 9(11):e3–e3. doi: 10.1038/ijos.2017.40.

Koop, Richard, Joe Merheb, and Marc Quirynen. 2012. "Periodontal Regeneration with Enamel Matrix Derivative in Reconstructive Periodontal Therapy: A Systematic Review." *Journal of Periodontology* 83(6):707–20. doi: 10.1902/JOP.2011.110266.

Langer, Robert, and Joseph P. Vacanti. 1993. "Tissue Engineering." *Science (New York, N.Y.)* 260(5110):920–26. doi: 10.1126/SCIENCE.8493529.

Li, Quan Li, Tian Yun Ning, Ying Cao, Wei bo Zhang, May L. Mei, and Chun H. Chu. 2014. "A Novel Self-Assembled Oligopeptide Amphiphile for Biomimetic Mineralization of

Enamel.” *BMC Biotechnology* 14(1):1–11. doi: 10.1186/1472-6750-14-32/FIGURES/11.

Liu, Hui, Xiulin Yan, Mirali Pandya, Xianghong Luan, and Thomas G. H. Diekwisch. 2016. “Daughters of the Enamel Organ: Development, Fate, and Function of the Stratum Intermedium, Stellate Reticulum, and Outer Enamel Epithelium.” *Stem Cells and Development* 25(20):1580. doi: 10.1089/SCD.2016.0267.

Lu, Yuhe, Petros Papagerakis, Yasuo Yamakoshi, Jan C. C. Hu, John D. Bartlett, and James P. Simmer. 2008. “Functions of KLK4 and MMP-20 in Dental Enamel Formation.” *Biological Chemistry* 389(6):695. doi: 10.1515/BC.2008.080.

Lv, Xueping, Yang Yang, Sili Han, Danxue Li, Huanxin Tu, Wei Li, Xuedong Zhou, and Linglin Zhang. 2015. “Potential of an Amelogenin Based Peptide in Promoting Remineralization of Initial Enamel Caries.” *Archives of Oral Biology* 60(10):1482–87. doi: 10.1016/J.ARCHORALBIO.2015.07.010.

Lynch, R. J., and S. R. Smith. 2012. “Remineralization Agents - New and Effective or Just Marketing Hype?” *Advances in Dental Research* 24(2):63–67. doi: 10.1177/0022034512454295.

Margolis, H. C., E. Beniash, and C. E. Fowler. 2006. “Role of Macromolecular Assembly of Enamel Matrix Proteins in Enamel Formation.” *Journal of Dental Research* 85(9):775–93. doi: 10.1177/154405910608500902.

Marthaler, T. M. 2004. “Changes in Dental Caries 1953-2003.” Pp. 173–81 in *Caries Research*. Vol. 38.

Martinez-Mier, Esperanza A., Devin B. Shone, Christine M. Buckley, Masatoshi Ando, Frank Lippert, and Armando E. Soto-Rojas. 2016. “Relationship between Enamel Fluorosis Severity and Fluoride Content.” *Journal of Dentistry* 46:42–46. doi: 10.1016/J.JDENT.2016.01.007.

Matsumoto, Asako, Hidemitsu Harada, Masahiro Saito, and Akiyoshi Taniguchi. 2011. “Induction of Enamel Matrix Protein

Expression in an Ameloblast Cell Line Co-Cultured with a Mesenchymal Cell Line in Vitro.” *In Vitro Cellular & Developmental Biology. Animal* 47(1):39–44. doi: 10.1007/S11626-010-9362-7.

Miake, Y., S. Shimoda, M. Fukae, and T. Aoba. 1993. “Epitaxial Overgrowth of Apatite Crystals on the Thin-Ribbon Precursor at Early Stages of Porcine Enamel Mineralization.” *Calcified Tissue International* 53(4):249–56. doi: 10.1007/BF01320910.

Moreno, Edgard C., Magda Kresak, and Robert T. Zahradnik. 1974. “Fluoridated Hydroxyapatite Solubility and Caries Formation.” *Nature* 1974 247:5435 247(5435):64–65. doi: 10.1038/247064a0.

Mukherjee, Kaushik, Qichao Ruan, David Liberman, Shane N. White, and Janet Moradian-Oldak. 2016. “Repairing Human Tooth Enamel with Leucine-Rich Amelogenin Peptide-Chitosan Hydrogel.” *Journal of Materials Research* 31(5):556–63. doi: 10.1557/JMR.2016.64.

Nakata, Akira, Takashi Kameda, Hirokazu Nagai, Kenji Ikegami, Yuqing Duan, Kunihiro Terada, and Toshihiro Sugiyama. 2003. “Establishment and Characterization of a Spontaneously Immortalized Mouse Ameloblast-Lineage Cell Line.” *Biochemical and Biophysical Research Communications* 308(4):834–39. doi: 10.1016/S0006-291X(03)01467-0.

Le Norcy, E., S. Y. Kwak, F. B. Wiedemann-Bidlack, E. Beniash, Y. Yamakoshi, J. P. Simmer, and H. C. Margolis. 2011. “Leucine-Rich Amelogenin Peptides Regulate Mineralization in Vitro.” *Journal of Dental Research* 90(9):1091. doi: 10.1177/0022034511411301.

Ono, Mitsuaki, Masamitsu Oshima, Miho Ogawa, Wataru Sonoyama, Emilio Satoshi Hara, Yasutaka Oida, Shigehiko Shinkawa, Ryu Nakajima, Atsushi Mine, Satoru Hayano, Satoshi Fukumoto, Shohei Kasugai, Akira Yamaguchi, Takashi Tsuji, and

Takuo Kuboki. 2017. “Practical Whole-Tooth Restoration Utilizing Autologous Bioengineered Tooth Germ Transplantation in a Postnatal Canine Model.” *Scientific Reports* 7. doi: 10.1038/SREP44522.

Otsu, Keishi, Ryota Kishigami, Ai Oikawa-Sasaki, Satoshi Fukumoto, Aya Yamada, Naoki Fujiwara, Kiyoto Ishizeki, and Hidemitsu Harada. 2012. “Differentiation of Induced Pluripotent Stem Cells into Dental Mesenchymal Cells.” *Stem Cells and Development* 21(7):1156–64. doi: 10.1089/SCD.2011.0210.

Pandya, Mirali, and Thomas G. H. Diekwisch. 2019. “Enamel Biomimetics—Fiction or Future of Dentistry.” *International Journal of Oral Science* 2019 11:1 11(1):1–9. doi: 10.1038/s41368-018-0038-6.

Pandya, Mirali, Tiffani Lin, Leo Li, Michael J. Allen, Tianquan Jin, Xianghong Luan, and Thomas G. H. Diekwisch. 2017. “Posttranslational Amelogenin Processing and Changes in Matrix Assembly during Enamel Development.” *Frontiers in Physiology* 8(OCT):790. doi: 10.3389/FPHYS.2017.00790.

Prajapati, S., Q. Ruan, K. Mukherjee, S. Nutt, and J. Moradian-Oldak. 2018. “The Presence of MMP-20 Reinforces Biomimetic Enamel Regrowth.” *Journal of Dental Research* 97(1):84–90. doi: 10.1177/0022034517728504.

Pugach, M. K., C. Suggs, Y. Li, J. T. Wright, A. B. Kulkarni, J. D. Bartlett, and C. W. Gibson. 2013. “M180 Amelogenin Processed by MMP20 Is Sufficient for Decussating Murine Enamel.” *Journal of Dental Research* 92(12):1118. doi: 10.1177/0022034513506444.

RÁCZ, RÓBERT, Anna Földes, Erzsébet Bori, Ákos Zsembery, Hidemitsu Harada, Martin C. Steward, Pamela DenBesten, Antonius L. J. J. Bronckers, Gábor Gerber, and Gábor Varga. 2017. “No Change in Bicarbonate Transport but Tight-Junction Formation Is Delayed by Fluoride in a Novel Ameloblast Model.” *Frontiers in Physiology* 8(DEC):940. doi: 10.3389/FPHYS.2017.00940.

Ren, Fuzeng, Yonghui Ding, Xiang Ge, Xiong Lu, Kefeng Wang, and Yang Leng. 2012. "Growth of One-Dimensional Single-Crystalline Hydroxyapatite Nanorods." *Journal of Crystal Growth* 349(1):75–82. doi: 10.1016/J.JCRYSGRO.2012.04.003.

Roberto Peres Line, Sergio, and Pedro Duarte Novaes. 2005. "THE DEVELOPMENT AND EVOLUTION OF MAMMALIAN ENAMEL: STRUCTURAL AND FUNCTIONAL ASPECTS." *Braz. J. Morphol. Sci* 22(2):67–72.

Robinson, C., J. Kirkham, and A. S. Hallsworth. 1988. "Volume Distribution and Concentration of Protein, Mineral and Water in Developing Bovine Enamel." *Archives of Oral Biology* 33(3):159–62. doi: 10.1016/0003-9969(88)90040-4.

Ruan, Qichao, Yuzheng Zhang, Xiudong Yang, Steven Nutt, and Janet Moradian-Oldak. 2013. "An Amelogenin-Chitosan Matrix Promotes Assembly of an Enamel-like Layer with a Dense Interface." *Acta Biomaterialia* 9(7):7289–97. doi: 10.1016/J.ACTBIO.2013.04.004.

Ryu, Su Chak, Byoung Ki Lim, Fangfang Sun, Kwangnak Koh, Dong Wook Han, and Jaebeom Lee. 2009. "Regeneration of a Micro-Scratched Tooth Enamel Layer by Nanoscale Hydroxyapatite Solution." *Bulletin of the Korean Chemical Society* 30(4):887–90. doi: 10.5012/BKCS.2009.30.4.887.

Sarkar, Juni, Emil J. Simanian, Sarah Y. Tuggy, John D. Bartlett, Malcolm L. Snead, Toshihiro Sugiyama, and Michael L. Paine. 2014. "Comparison of Two Mouse Ameloblast-like Cell Lines for Enamel-Specific Gene Expression." *Frontiers in Physiology* 5 JUL:277. doi: 10.3389/FPHYS.2014.00277/BIBTEX.

Sasaki, Takahisa, Minoru Takagi, and Takaaki Yanagisawa. 1997. "Structure and Function of Secretory Ameloblasts in Enamel Formation." *Ciba Foundation Symposium* 205(205):32–50. doi: 10.1002/9780470515303.CH4.

science, I. Thesleff-Journal of cell, and undefined 2003. 2003. “Epithelial-Mesenchymal Signalling Regulating Tooth Morphogenesis.” *Journals.Biologists.Com* 116:1647–48. doi: 10.1242/jcs.00410.

Sculean, Anton, Frank Schwarz, Jürgen Becker, and Michel Brex. 2007. “The Application of an Enamel Matrix Protein Derivative (Emdogain®) in Regenerative Periodontal Therapy: A Review.” *Medical Principles and Practice* 16(3):167–80. doi: 10.1159/000100386.

Sidaly, Rivan, Maria A. Landin, Zhenhe Suo, Malcolm L. Snead, Ståle P. Lyngstadaas, and Janne E. Reseland. 2015. “Hypoxia Increases the Expression of Enamel Genes and Cytokines in an Ameloblast-Derived Cell Line.” *European Journal of Oral Sciences* 123(5):335–40. doi: 10.1111/EOS.12201.

Simmer, James P., Amelia S. Richardson, Yuan Yuan Hu, Charles E. Smith, and Jan Ching-Chun Hu. 2012. “A Post-Classical Theory of Enamel Biomineralization... and Why We Need One.” *International Journal of Oral Science* 4(3):129. doi: 10.1038/IJOS.2012.59.

Suda, S., T. Takamizawa, F. Takahashi, A. Tsujimoto, S. Akiba, Y. Nagura, H. Kurokawa, and M. Miyazaki. 2018. “Application of the Self- Assembling Peptide P11-4 for Prevention of Acidic Erosion.” *Operative Dentistry* 43(4):E166–72. doi: 10.2341/17-175-L.

Szcześ, Aleksandra, Lucyna Hołysz, and Emil Chibowski. 2017. “Synthesis of Hydroxyapatite for Biomedical Applications.” *Advances in Colloid and Interface Science* 249:321–30. doi: 10.1016/J.CIS.2017.04.007.

Tabata, Makoto J., Kenji Kim, Ji Guang Liu, Kazuo Yamashita, Tatsushi Matsumura, Joji Kato, Masahiro Iwamoto, Satoshi Wakisaka, Kunio Matsumoto, Toshikazu Nakamura, Masayoshi Kumegawa, and Kojiro Kurisu. 1996. “Hepatocyte Growth Factor Is Involved in the Morphogenesis of Tooth Germ in

Murine Molars.” *Development* 122(4):1243–51. doi: 10.1242/dev.122.4.1243.

Thomson, A. M. 1955. “Fluoridation of Water Supplies.” *British Medical Journal* 1(4907):224–25. doi: 10.1136/bmj.1.4907.224.

Uskoković, Vuk. 2010. “Prospects and Pits on the Path of Biomimetics: The Case of Tooth Enamel.” *Journal of Biomimetics, Biomaterials, and Tissue Engineering* 8(1):45–78. doi: 10.4028/WWW.SCIENTIFIC.NET/JBBTE.8.45.

Wang, Haorong, Zuohui Xiao, Jie Yang, Danyang Lu, Anil Kishen, Yanqiu Li, Zhen Chen, Kehua Que, Qian Zhang, Xuliang Deng, Xiaoping Yang, Qing Cai, Ning Chen, Changhong Cong, Binbin Guan, Ting Li, and Xu Zhang. 2017. “Oriented and Ordered Biomimetic Remineralization of the Surface of Demineralized Dental Enamel Using HAP@ACP Nanoparticles Guided by Glycine.” *Scientific Reports* 2017 7:1 7(1):1–13. doi: 10.1038/srep40701.

Warshawsky, H. 1968. “The Fine Structure of Secretory Ameloblasts in Rat Incisors.” *The Anatomical Record* 161(2):211–29. doi: 10.1002/AR.1091610207.

Yang, Xiudong, Zhi Sun, Ruiwen Ma, Daming Fan, and Janet Moradian-Oldak. 2011. “Amelogenin ‘Nanorods’ Formation During Proteolysis by Mmp-20.” *Journal of Structural Biology* 176(2):220. doi: 10.1016/J.JSB.2011.07.016.

Yuan, Z. A., P. M. Collier, J. Rosenbloom, and C. W. Gibson. 1996. “Analysis of Amelogenin MRNA during Bovine Tooth Development.” *Archives of Oral Biology* 41(2):205–13. doi: 10.1016/0003-9969(95)00119-0.

Zhang, Xu, Benjamin E. Ramirez, Xiubei Liao, and Thomas G. H. Dickwisch. 2011. “Amelogenin Supramolecular Assembly in Nanospheres Defined by a Complex Helix-Coil-PPII Helix 3D-

Structure.” *PLOS ONE* 6(10):e24952. doi:
10.1371/JOURNAL.PONE.0024952.

Zhu, Li, Vuk Uskoković, Thuan Le, Pamela Denbesten, Yulei Huang, Stefan Habelitz, and Wu Li. 2011. “Altered Self-Assembly and Apatite Binding of Amelogenin Induced by N-Terminal Proline Mutation.” *Archives of Oral Biology* 56(4):331. doi: 10.1016/J.ARCHORALBIO.2010.10.017.

BÖLÜM VIII

Bacterial Endocarditis in Paediatric Dentistry

Ezgi EROĞLU ÇAKMAKOĞLU¹

Introduction

Infective endocarditis (IE) is a severe infection of the endocardial surface and heart valves, linked to high mortality and morbidity (1). IE is usually caused by bacteria or fungi, with rickettsiae, mycoplasma and chlamydia being less frequent causes. Furthermore, bacterial endocarditis is more commonly observed in patients who have congenital heart disease, prosthetic heart valves, and a history of IE. The oral microbiota, comprising over 700 microorganisms, plays a pivotal role in the onset of bacteraemia(2). Damage or bleeding of gingival tissue can lead to secondary IE development promoted by bacteraemia. Routine activities such as tooth brushing can facilitate entry of microorganisms into the bloodstream. Lochart et al.(3) conducted a study of 290 patients,

¹ Dr. Öğretim Üyesi, Department of Pediatric Dentistry, Bingöl University, Turkey

indicating a 23% surge in bacteraemia within 5 minutes after tooth brushing. The effectiveness of antibiotic prophylaxis in patients at risk of IE is subject to debate (4). Moreover, inappropriate use of antibiotics could result in the emergence of antibiotic resistance in microorganisms and anaphylactic reactions during dental procedures. The National Institute for Health and Clinical Excellence of the United Kingdom Ministry of Health guidelines (5) do not endorse antibiotic prophylaxis before dental procedures. Moreover, due to inadequate evidence backing dental antibiotic prophylaxis (AP), coupled with the risk of adverse drug reactions (ADR) and increasing antibiotic resistance, Taiwan no longer recommends dental AP for the prevention of IE and prosthetic joint infection (PJI) (6).

Discussion

Although the incidence of IE is low, the high mortality rates and severity of the disease highlight the necessity for preventive measures due to the complexity of the treatment process. Previous guidelines propose administering antibiotic prophylaxis to patients undergoing invasive dental surgery or at moderate or high risk of IE or with cardiac issues and are subjected to invasive procedures with the risk of bacteraemia. (7) The latest recommendations from the European Society of Cardiology (ESC) (8) and American College of Cardiology (AHA) (9) suggest administering antibiotic prophylaxis prior to diverse dental procedures for patients with a high IE risk owing to the side effects of antibiotics.

The updated ESC guideline has simplified the protocol for endocarditis prophylaxis. Antibiotic utilization is now restricted to high-risk patients before dental procedures that are associated with the risk of bacteraemia (refer to Table 1).(9) The administration of antibiotic prophylaxis is advisable for oral surgical procedures, dental extractions, and manipulations of the periapical or gingival region (9).

The principal objective of antibiotic prophylaxis is the specific targeting of oral streptococci. Table 2 provides a concise overview of the primary antibiotic prophylaxis regimens recommended prior to dental procedures. Clindamycin is not recommended in antibiotic prophylaxis due to the high risk of complications (10-13).

The oropharynx is an important source of bacteraemia where there is a risk of bacteraemia even during routine activities such as tooth brushing, flossing, and chewing (12). Certain conditions, notably gingival bleeding, can result in considerable bacteremia (13). Instances of transient bacteremia can arise not only during dental interventions, but also during everyday activities. Tooth brushing and flossing, for example, pose a risk of bacteremia between 20% and 68%, while eating incurs a risk of 7% to 51%, and the use of toothpicks involves a risk of around 20% to 40% (14). Consequently, informing patients about this phenomenon is crucial, as stipulated by the ESC (Figure 1) (9).

Education of high-risk patients to prevent infective endocarditis

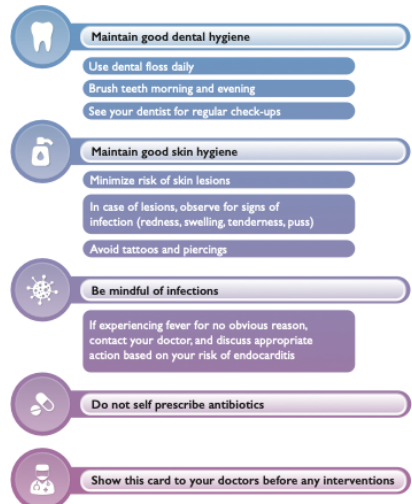


Figure 1: The education of high-risk patients with the aim of preventing IE involves a comprehensive approach.

Conclusion

Recent studies have also highlighted the significance of patient education and counselling in IE endocarditis. Paediatric dentists, in particular, play a crucial role in imparting oral hygiene education to young children.

REFERENCES

1. Bennett JE, Dolin R, Blaser MJ. (2019). Endocarditis and Intravascular Infections. In: Holland TL, Bayer AS, Fowler VG, Jr. Mandell, Douglas, and Bennett's Principles and Practice of Infectious Diseases E-Book: 2-Volume Set. Elsevier health sciences, 1068-109.
https://books.google.com.tr/books?hl=tr&lr=&id=8pKqDwAAQBAJ&oi=fnd&pg=PP1&dq=Principles+and+Practice+of+Infectious+Diseases.&ots=YjIIYxok0P&sig=HiR5gUQU0NvdzW15Dk6ITsLmTaU&redir_esc=y - v=onepage&q=Principles and Practice of Infectious Diseases.&f=false
2. Paster BJ, Olsen I, Aas JA, Dewhirst FE. (2000) The breadth of bacterial diversity in the human periodontal pocket and other oral sites. *Periodontol* 2000. 42(1):80-7.
<https://doi.org/10.1111/j.1600-0757.2006.00174.x>
3. Lockhart PB, Brennan MT, Sasser HC, Fox PC, Paster BJ, Bahrani-Mougeot FK. (2008) Bacteremia associated with toothbrushing and dental extraction. *Circulation*. 117(24):3118-25. <https://doi.org/10.1161/CIRCULATIONAHA.107.758524>
4. Owen CP, Huang WH. (2012) Antibiotic prophylaxis for dental procedures: is it necessary? *SADJ*. 67(7):413-9.
<https://doi.org/10.18773/austprescr.2017.054>
5. Thornhill M, Lockhart P, Prendergast B, et al. (2015) NICE and antibiotic prophylaxis to prevent endocarditis. *British dental journal* 218(11): 619-21.
<https://www.nature.com/articles/sj.bdj.2015.496>
6. Goff DA, Mangino JE, Glassman AH, Goff D, Larsen P, et al. (2020). Review of guidelines for dental antibiotic prophylaxis for prevention of endocarditis and prosthetic joint infections and need for dental stewardship. *Clinical Infectious Diseases*, 71(2), 455-462.
<https://academic.oup.com/cid/article/71/2/455/5625876>

7. Aksoy F, Bağcı A. (2020) Orofasiyal Enfeksiyonlar. Akademişyen Kitap Evi, Ankara, Turkey. 457-468. <https://www.researchgate.net/publication/341914444>
8. Delgado V, Ajmone Marsan N, de Waha S, Bonaros N, Brida M, et al. (2023). 2023 ESC Guidelines for the management of endocarditis. European Heart Journal. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/37622656/>
9. Nishimura RA, Otto CM, Bonow RO, et al. (2017) 2017AHA/ACC focused update of the 2014 AHA/ ACC guideline for the management of patients with valvular heart disease: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Clinical Practice Guidelines. Journal of the American College of Cardiology. 70(2): 252-89. <https://www.ahajournals.org/doi/full/10.1161/CIR.0000000000000503>
10. Thornhill MH, Dayer M, Lockhart PB, Prendergast B. (2017) Antibiotic prophylaxis of infective endocarditis. Curr Infect Dis Rep. 19:9. <https://doi.org/10.1007/s11908-017-0564->
11. Thornhill MH, Dayer MJ, Durkin MJ, Lockhart PB, Baddour LM. (2019) Risk of adverse reactions to oral antibiotics prescribed by dentists. J Dent Res. 98:1081–1087. <https://doi.org/10.1177/0022034519863645>
12. Thornhill MH, Dayer MJ, Prendergast B, Baddour LM, Jones S, et al. (2015) Incidence and nature of adverse reactions to antibiotics used as endocarditis prophylaxis. J Antimicrob Chemother. 70:2382–2388. <https://doi.org/10.1093/jac/dkv115>
13. Cloitre A, Duval X, Tubiana S, Giraud P, Veyrac G, et al. (2019) Antibiotic prophylaxis for the prevention of infective endocarditis for dental procedures is not associated with fatal adverse drug reactions in France. Med Oral Patol Oral Cir Bucal. 24:e296–e304. <https://doi.org/10.4317/medoral.22818>

Çocuklarda Ağız Sağlığı:

Halitozis, Oral Patolojiler ve Rubber Dam Kullanımı

Değerli okuyucular,

Bu kitap, çocuk diş hekimliği alanındaki bilgi ve deneyimlerinizi bir araya getirerek, küçük hastalarımıza daha etkili bir şekilde hizmet etme amacını taşıyan bir kaynaktır. Çocuk diş hekimliği, sadece diş tedavilerini içermeyen, aynı zamanda küçük gülücüklerin büyük öykülerini şekillendiren bir süreçtir. Her bir çocuğun diş hekimi deneyimi, onun yaşam boyu sürecek olan diş sağlığı alışkanlıklarını etkileyebilir ve bu noktada mesleğimize düşen sorumluluğun büyük olduğunu bilmekteyiz.

Bu kitap, çocuk diş hekimliği pratiğindeki güncel gelişmeleri ve en iyi uygulama yöntemlerini paylaşmayı amaçlamaktadır. Meslektaşlarımızın karşılaştığı zorluklar, başarı hikayeleri ve günlük pratikte bizimize yardımcı olacak ipuçları ile dolu bir rehber sunarak, daha sağlıklı ve mutlu bir gelecek için çocuklarımıza nasıl daha iyi hizmet edebileceğimizi keşfetmemize yardımcı olmayı hedefliyoruz.

Umarım bu kitap, çocuk diş hekimliği pratiğimizdeki bilgi birikimimizi artırmamıza, mesleğimizin geleceğini şekillendirmemize ve en önemlisi, küçük hastalarımızın sağlıklı gülüşlerini korumamıza katkıda bulunur.

Saygılarımla, Saygılarımla,

