

DERLEME**Diş Hekimliğinde Yüzey Pürüzlülüğü Araştırma Yöntemleri: Derleme Makalesi**Hande FİLİZ¹, Ayşe Tuğba ERTÜRK AVUNDUK², Esra CENGİZ YANARDAĞ³*J Dent Fac Usak Univ, 2023; 2: 28-35*Başvuru Tarihi: 28.04.2023
Yayına Kabul Tarihi: 04.08.2023**ÖZET****Diş Hekimliğinde Yüzey Pürüzlülüğü Araştırma Yöntemleri: Derleme Makalesi**

Diş hekimliği pratiğinde pürüzsüz yüzeylerin sağlanması, bireyin ağız rehabilitasyonu ve estetik gereksinimler için büyük önem arz etmektedir. Restorasyonların yüzey pürüzlülüğü ile plak retansiyonu, renklenme ve estetiğin doğrudan ilişkisi vardır. Restorasyonlarda pürüzsüz bir yüzey olduğunda plak birikimi azalmakta ve dişeti sorunlarının, yüzey renklenmelerinin ve hasta şikayetlerinin de önlenebileceğini belirtilmiştir

ANAHTAR KELİMELER

Restorasyon, yüzey pürüzlülüğü, kompozit rezin, dental materyaller

ABSTRACT**Surface Roughness Research Methods in Dentistry: A Review Article**

Providing smooth surfaces in dental practice is of great importance for the individual's oral rehabilitation and esthetic needs. There is a direct relationship between the surface roughness of restorations and plaque retention, discoloration and aesthetics. It has been stated that when restorations have a smooth surface, plaque accumulation decreases and gingival problems, surface discoloration and patient complaints can be prevented.

KEYWORDS

Restoration, surface roughness, composite resin, dental materials

1. GİRİŞ

Dental restoratif materyallerin uygulanmasının bir sonucu olarak ortaya çıkan yüzey pürüzlülüğü klinik bir problemdir. Restorasyonun uzun ömürlü olması için yüzey dokusu oldukça önemli kritik bir noktadır.¹ Pürüzlü yüzeyler materyalin bükülme dayanıklılığını azaltırken, dental plak retansiyonunda görülen artış, uzun dönemde ikincil çürük oluşumuna, yüzey renklenmelerine ve çevre yumuşak dokularda enflamasyona neden olmaktadır.² Dental restoratif materyallerin yüzey pürüzlülüğü hem içsel hem de dışsal faktörlere bağlıdır. İçsel faktörler, kompozit rezin bileşimi (monomer oranlarındaki farklılıklar ve doldurucu tipi, partikül boyutu ve şekli) ve polimerizasyon prosedürü ile ilişkilidir.^{3,4} Dışsal faktörler bitirme tekniğini ve uygulanan bitirme ve cilalama sistemlerindeki farklılıkları içerir.^{4,5}

Literatürde kompozit tipinin yüzey pürüzlülüğüne etkisi konusunda tartışmalı raporlar bulunmaktadır. Bazı makaleler, parçacık boyutundaki önemli bir farkın bile yüzey pürüzlülüğünü etkilemediğini öne sürmektedir.^{1,3}

Gönülol ve Yılmaz'a⁵ göre daha küçük doldurucu boyutlarına sahip rezin kompozitler mutlaka düşük yüzey pürüzlülüğü sergilememektedir. Costa ve arkadaşları⁶ tarafından yapılan araştırmalarda, hibrit ve mikrohibrit kompozitlerin yüzey pürüzlülükleri açısından nanohibrit kompozitlere benzer olduğu bulunmuştur. Buna karşın, Avşar ve arkadaşları⁷, nano dolgulu kompozit rezinlerin, nanohibrit kompozit rezinlere göre önemli ölçüde daha pürüzsüz yüzeyler oluşturulmasına izin verdiğini göstermişlerdir. Bu çelişkili sonuçlar, incelenen restoratif materyallerdeki farklılıklar (doldurucu boyutu/tipi) ve yüzey pürüzlülük ölçüm yöntemleri ile açıklanabilir.⁸ İçsel faktörlerin yanı sıra, rezin kompozitlerin yüzey pürüzlülüğü, bitirme ve cilalama prosedürleri gibi dış faktörlere bağlıdır. Restoratif materyallerin yüzey mikromorfolojisinin, kullanılan bitirme ve cilalama sisteminden etkilendiği de gösterilmiştir.^{4,5}

Kompozitin polimerizasyonu sırasında meydana gelen serbest radikallerin havadaki oksijen ile birleşmesi sonucu restorasyon yüzeyinde toksik, mekanik

¹ Arş.Gör., Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı
ORCID ID: 0000-0002-8100-6871

² Doç. Dr., Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı
ORCID ID: 0000-0002-7879-8150/ e-mail: aysetugba11@gmail.com

³ Prof. Dr., Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı
ORCID ID: 0000-0002-2651-2755

kuvvetlere karşı dirençsiz, düzensiz ve yapışkan bir tabaka oluşmaktadır. Bu tabakaya ‘oksijen inhibisyon tabakası’ denir. Polimerizasyonunu tamamlamış kompozit restorasyonların yüzeyleri ne kadar düzgün olursa olsun, yüzeyde oluşan oksijen inhibisyon tabakası, kompozit restorasyonların yüzey özelliklerini bozduğu için mutlaka kaldırılmalı ve bu amaçla da bitirme ve polisaj işlemlerine tabi tutulmalıdırlar.⁹ Oluşan bu oksijen inhibisyon tabakasını elimine etmek ve sonradan lekelenmeleri, plak varlığını, tekrarlayan bozulmaları vb. önlemek için bazı bitirme ve cilalama tekniklerini uygulamayı gerekli kılar.^{1,5} Çok sayıda çalışma, farklı bitirme ve cilalama prosedürlerinin rezin kompozitlerin yüzey pürüzlülüğü üzerindeki etkisini araştırmıştır.¹⁰

Güncel kompozitlerin ve modern bitirme ve cilalama sistemlerinin geliştirilmesiyle, farklı cilalama prosedürlerinin yüzey kalitesi üzerindeki etkisine ilişkin değerlendirmelerin sürekli olarak güncellenmesi gerekmektedir. Restorasyonlara yapılan bitim ve cila işlemlerinin asıl amacı, restorasyona uygun şekil, okluzyon ve pürüzsüz bir yüzey sağlamaktır. Küçüğeşmen ve arkadaşları¹¹, bitirme ve polisaj işlemleri sonrası elde edilen düzgün ve parlak restorasyon yüzeylerinde, zaman içerisinde meydana gelen yaşlanmaya bağlı yüzey pürüzlülüğünün azaldığını vurgulamışlardır.⁴⁴

Diş rengindeki restoratif materyallerin bitim işlemleri için yaygın olarak çeşitli enstrümanlar kullanılmaktadır. Bu bitirme ve polisaj aletleri arasında karbür ve elmas frezler, aşındırıcı diskler, şeritler, silikon emdirilmiş lastik uçlar ve bitirme ve polisaj pastaları bulunur. Ancak polisaj sonunda kompozit rezin materyallerinde pürüzsüz bir yüzey elde etmek, rezinin partikül boyutu ve genel birleşim oranları nedeniyle zordur.¹² Literatürde daha önce bildirildiği gibi, bir polyeşter şerit en pürüzsüz yüzeyi sağlar.⁸ Bu nedenle, şerit kullanılarak elde edilen yüzey kalitesine diş hekimliği pratiğinde ulaşamaz. Kritik pürüzlülük seviyesini tanımlamayı amaçlayan çok sayıda çalışmada yine de, bu değer belirsizliğini korumaktadır. Başeren ve arkadaşlarının¹³ yaptığı çalışmada, alüminyum oksit kaplanmış disklerin (Super-Snap, Shofu), ince elmas partiküller içeren lastiklerden (Astropol, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) ve silikon karbid emdirilmiş fırçalardan (Astrobrush, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) daha pürüzsüz yüzey sağladıklarını, ancak disklerin arka bölgedeki restorasyonların konkav veya konveks yüzeylerinde yetersiz kaldıklarını bildirmiştir. Chour ve arkadaşlarının¹⁴ yaptığı çalışmada, bitim ve polisaj sistemleri olarak bir poliester şerit (mylar strip), bir alüminyum disk (Sof-lex, 3M-ESPE-St. Paul, Mn, USA), bir elmas uç ve silikon karbid emdirilmiş fırça (Astrobrush, Ivoclar Vivadent, Liechtenstein) kullanılmış ve en pürüzsüz değerleri mylar strip uygulaması vermiştir. Mylar stripten sonra alimünyum

oksit disk en düşük yüzey pürüzlülük değerleri sergilemiştir. Araştırmacılar, alimünyum oksit disklerin elmas uçlardan daha düşük yüzey pürüzlülüğüne sahip olmasının sebebini daha ince aşındırıcı parçalarının olmasına bağlamışlardır.

Yüzey pürüzlülüğü, aynı zamanda protetik rehabilitasyonun klinik sağkalımını, optik özelliklerini, antagonist dişlerin aşınmasını ve çatlakların oluşmasını etkileyen faktörlerden biridir.¹⁵ Ağız ortamındaki dental seramiklerin stabilitesi, bu malzemelerin polisajlanması, kritik çatlak yayılması ve kimyasal inertliği ile doğrudan ilişkilidir. Bu aynı zamanda, onların ağız ortamındaki stabilitelere karşı dirençlerini sağlar.¹⁶ Seramiklerin uzun vadeli stabilitesi, camla reaksiyona giren tükürükteki suyun neden olduğu ~~kritik~~ çatlak ilerlemesi ve gerilme korozyonu ile yakından ilişkilidir, bu da cam yapısının ayrışmasına ve cam içeren sistemlerde artan çatlak yayılmasına neden olur.¹⁷

Yüzey pürüzlülüğü, bir restorasyonun biyomekanik ve estetik değerini tehlikeye atarak yaşlanmaya karşı duyarlılığını arttırabilir.¹⁸ Pürüzlü yüzeye sahip bir restorasyon, daha fazla plak tutunmasına neden olmasının yanı sıra, karşıt dişte de aşınmaya sebep olur.^{19,20} Bu durum da, restorasyon başarısını etkileyerek yüzey hatalarıyla materyali zayıflatabilir.^{21,22} Tam seramik restorasyonlar, sahip oldukları estetik özellikleri ve biyouyumlulukları sayesinde estetiğin ön planda olduğu tedavilerde sıklıkla tercih edilmektedir.¹⁶ Diş hekimliğinde porselen, estetik ve biyouyumlu olmasının yanı sıra fiziksel özelliklerinden dolayı sıklıkla kullanılan bir materyaldir. Bu amaca uygun olarak, metal destekli restorasyonlardan tam seramik sistemlerine ve Bilgisayar destekli dizayn ve bilgisayar destekli üretim (CAD-CAM) ile üretilen restorasyonlara eğilim artmaktadır. Çökük’ün²³ yaptığı çalışmada, beş farklı metal desteksiz seramik sistemine [IPS Empress (Ivoclar-Vivadent, Schaan /Liechtenstein), IPS Empress-II (Ivoclar-Vivadent, Schaan /Liechtenstein), In-Ceram (VITA Zah-nfabrik Sackingen /Germany), Vita Mark II (VITA Zah-nfabrik Sackingen /Germany) ve Finesse (Dentstply Ceramco/ USA)] dört farklı yüzey bitim ve polisaj işlemi uygulamasının, yüzey pürüzlülüğüne etkisini değerlendirdikleri çalışmalarında, frez ile aşındırılan grupların en pürüzlü yüzeylere sahip olduğunu bildirmişlerdir. Bilgisayar destekli dizayn ve bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) sistemleri kullanılarak elde edilen restorasyonlarda yüzey inceleme değerlendirmeleri henüz kısıtlıdır. Şahin ve arkadaşlarının²⁴ iki farklı CAD/CAM bloktan [Cerec bloc (Sirona, Bensheim, Germany) ve Lava Ultimate (3M ESPE, Seefeld, Germany)] elde edilen 4 farklı bitim yüzeyin (Feldspatik, Feldspatik+glaze, Nano seramik+bond, Nanoseramik+glaze) pürüzlülüğünü profilometre cihazı (Time TR100, Phynix GmbH & Co., Köln, Germany) kullanılarak incelediği çalışmasında, en

yüksek pürüzlülük değerleri nanoseraamik bloklardan elde edilen bonding işlemi uygulanmamış örneklerde ($1,073 \pm 0,014 \mu$) en az pürüzlülük değerini ise feldspatik bloklardan elde edilen, glaze uygulanan örneklerde gözlemlemiştir. Nanoseraamiklerin yüzey pürüzlülüğü değerinin en yüksek çıkmasının sebebi farklı tipte ve boyutta doldurucu içermesine bağlamışlardır. Feldspatik gruplarda örnekler glaze uygulanması ile elde edilen bu yüksek değişimin sebebi ilk olarak glazesiz yüzeylerde örnek hazırlarken kullanılan karbon separeden kopan partiküllerin tutunmasının olabileceği düşünülmüştür.

2. YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ ÖLÇME YÖNTEMLERİ

Restoratif materyallerin *in-vitro* şartlarda yüzey pürüzlülüğünü değerlendirmek için optik ve taramalı elektron mikroskobu, kontakt profilometri, lazer temassız profilometri ve atomik kuvvet mikroskobu gibi çeşitli yöntemler kullanılabilir.^{2,25} Bu değerlendirme metodlarından tek bir yöntemle güvenmek yeterli olmayabilir. Bir yöntemle elde edilen bulguların diğeriyle karşılaştırılması daha doğru sonuçlara götürebileceği rapor edilmiştir. Bunlar; taramalı elektron mikroskobu (TEM) gibi kalitatif (nitel) ve yüzey profili analizi (Profilometre) gibi kantitatif (sayısal) metodları kapsamaktadır. Bunların yanı sıra son yıllarda yeni bir teknik olan Atomik kuvvet mikroskobu (AKM) ile de yüzey pürüzlülüğü ölçümü yapılmaktadır.²⁶ Literatürde yüzey pürüzlülüğü çalışmalarında kullanılan analiz yöntemleri Tablo 1'de özetlenmektedir.

2.1 PROFİLOMETRELER

Profilometreler mekanik, optik ve lazer profilometri olmak üzere üç farklı tipte üretilmişlerdir. Her üç metod da benzer pürüzlülük parametreleri kullanarak kantitatif ölçümler yapmaktadır.²⁵

2.1.1 Optik profilometreler

Optik profilometrelerin yüzey topografisi üç boyutludur ve bu nedenle yüzeyin doğal karakteri optik profilometrelerle gösterilebilir.²⁰ Bu profilometreler yüzey ile temas gerektirmez ve optik ışınlar kullanılarak tarama yapılır. Alet, yüzeyde belirlenmiş referans bölgeleri arasında bir mesafede ölçüm yapar. Aletin optik işaretleri, 100 metrekairelik bir alanda birkaç nanometrelik bir çözünürlük sağlayabilir.²¹

2.1.2 Mekanik (Kontakt uçlu) profilometreler

Kontakt uç profilometresi daha eski ve daha bilinen bir tekniktir.²² Kontakt uç profilometresi incelenecek yüzeyde sivri elmas uçlu bir kalem ile tarama yapmaktadır. Uçlar genellikle 1.5 ile 2.5 μ m arasında bir çapa sahiptir, ancak ucun şekli değişebilir.²³ İnceleme uçları ölçüm yapılan yüzey üzerinde yüzey düzensizliklerine çapraz yönde ve değerlendirme uzunluğu boyunca hareket ederken meydana gelen

titreşimler büyütülerek hareketli bir şerit üzerine kaydedilebilmekte veya göstergeden okunarak yüzey pürüzlülüğü belirlenebilmektedir. Chisel tip uçları ($0.25 \times 0.25 \mu$ m) belirleyici darbeler için kullanılabilirken, konik uçlar mikro pürüzlülük ölçümleri için kullanılmaktadır. Mekanik, pnömatik, optik veya elektronik desenli olarak imal edilen cihazlarda izleyici ucun yüzey üzerindeki basıncı 0.05 ile 100 mg aralığındadır ve pürüzlülük büyütme oranı ise 100.000 kata kadar çıkabilir.²⁴

Mekanik profilometreler hem dijital hem de analog donanım ve yazılım kullanılarak değerleri kaydedilebilmektedir. Bu değerlerden; Ra; belirli bir ölçüm mesafesinde tüm yüzey düzensizliklerinin (yükseklik ve derinliklerinin) mutlak toplamının aritmetik ortalamasını, Rmax; belirli mesafedeki en yüksek ve en derin noktalar arası mesafeyi, Rz; belirli mesafedeki birbirini izleyen 5 maksimum yükseklik ve derinliğin ortalamasını ifade etmektedir. Yüzey pürüzlülüğü çoğunlukla aritmetik ortalama pürüzlülük (Ra) olarak ifade edilir.²⁵

2.1.3 Lazer profilometreleri

Lazer profilometresi yüzeye temas etmediği için mekanik profilometrenin birçok dezavantajını aşabilir. Bu yöntemde yüzeye genellikle 100 μ m çapında bir ışık spotu yönlendirilmektedir.²⁶ Lazer profilometresi, ya lazer ışınının sapmasını ölçerek ya da beyaz ışık ile konfokal ilkeyi kullanarak yüzey topografisini oluşturabilir.²⁷ Dişin sert dokularında lazer profilometresi ile yapılan taramalarda, sonuçlar renk ve şeffaflıktan etkilenebilmektedir.²³

Yüzey pürüzlülüğü çoğunlukla profilometri kullanılarak elde edilen Ra değeri ile belirlenir.⁸ Ra, pürüzlülük profilindeki merkez çizgisinden dikey sapmalara dayalı olarak yüzey kalitesini karakterize eden bir genlik parametresidir.²⁸ Bollen ve arkadaşlarına²⁹ göre plak tutma için eşik yüzey pürüzlülüğü 0,2 μ m'dir. Bu nedenle, 0,2 μ m'den düşük bir Ra bakteri adezyonunu azaltmaz. Park ve arkadaşları³⁰ tarafından yakın zamanda yapılan bir çalışmada, yaklaşık 0.15 μ m Ra değerlerinde karyojenik streptokokların adezyonunun azaldığı gözlenmiştir. Jones ve arkadaşları³¹, 0,25 ile 0,50 μ m arasındaki ortalama pürüzlülük değerlerinin dil tarafından algılanabileceğini ve bu nedenle hasta rahatsızlığına yol açtığını belirtmişlerdir.

2.2 ATOMİK KUVVET MİKROSKOBU (AKM)

Atomik kuvvet mikroskobu, diş hekimliğinde son yıllarda oldukça popülerlik kazanmış bir yöntemdir. AKM nanometre çözünürlükte yüzey pürüzlülüğünün üç boyutlu ayrıntılı topografik görüntülerini sağlama yeteneğine sahiptir.²⁰ Çalışma şekli, numuneler çok ince bir kol vasıtasıyla taranır.³² AKM tekniğinde genellikle kullanılan noktanın çapı 40-60 nm'dir. AKM noktasi

yüzeyi tararken, AKM nokta ile yüzey arasındaki etkileşimi kaydeder.³³

Atomik Kuvvet Mikroskobu (AKM) yöntemi yalıtkan yapıdaki numunelerin özelliklerini bozmaksızın incelenmesini sağlayan tek yöntemdir. AKM'nin sıvı da çalışabilmesi biyolojik dokuların kendi ortamlarında incelenmesine imkan sağlar.³⁴ AKM yaklaşımında, elde edilebilecek en iyi çözünürlük moleküler ölçeğe ulaşabilirken, asıl mesele çözünürlük ve kapsam arasındaki dengedir; ikincisi tarama boyutu olan yüzeydir (S). Aşlında, optik ve elektron mikroskobundan farklı olarak, AKM görüntüleri ölçülen miktarın (dirsek sapma veya salınım genliği) ayrı uzamsal konumlarda nokta nokta seri olarak örneklendiği dijital haritalardır. Geri besleme yanıt süresi (tipik olarak 4 ve 40 µm/s arasında) nedeniyle tarama hızı nispeten düşük olduğundan, genel görüntü elde etme süresini kabul edilebilir değerlerde (tipik olarak 2 ila 40 µm/s arasında) tutmak için sınırlı sayıda veri noktası ayarlanır. Bu nedenle, belirli bir S değerinin ayarlanması, elde edilebilir çözünürlüğün alt sınırını S/\sqrt{N} değerine ayarlamak anlamına gelir; burada N, elde edilen veri noktalarının (yani görüntü piksellerinin) sayısıdır. S/\sqrt{N} piksel doğrusal boyutundan daha küçük ayrıntılar, uzaysal frekans alanında düşük geçişlidir ve dikkate alınan konumda ölçülen değerlerin ortalaması alınır.³⁵ AKM, diş minesindeki erozyonu değerlendirmek için kullanılmış; mine demineralizasyonunun erken safhalarını ölçmek için uygun bir araç olduğunu kanıtlamıştır.³⁶ Ayrıca bu yöntemle diş yüzeyinden artık kompozit rezin parçalarının uzaklaştırılması sonrası mine yüzey pürüzlülüğü başarılı bir şekilde incelenmiştir.²³

2.3 TARAMALI ELEKTRON MİKROSKOBU (TEM)

Taramalı elektron mikroskobu (TEM) tekniği, dünya çapında birçok disiplinde kullanılmaktadır. Etkili olarak kabul edilebilir nanometreden mikrometreye (µm) kadar ölçekte organik ve inorganik malzemelerin analizinde kullanılan bir yöntemdir.³⁷ Taramalı elektron mikroskobu (TEM), 300.000x'e ve hatta 1000.000'e ulaşan yüksek bir büyütmede çalışır. Taramalı elektron mikroskobu (TEM); yüksek enerjili elektronlar üreten bir kaynak, elektronları iki veya daha fazla elektromanyetik mercekten geçirmek için bir sütun, saptırma sistemi için tarama bobinleri, geri saçılan ve ikincil elektron için elektron detektörü, numune için bir oda ve taranan görüntüleri görüntülemek için görüntüleme ekranı ve klavyeden oluşur.³⁸

Taramalı elektron mikroskobu, bir yüzeyde oluşan çiziklerin ve defektlerin incelenmesini sağlayan en sık kullanılan yöntemlerden biridir. Ancak üç-boyutlu yüzey yapısını görüntüleyememesi, vakum veya örneklere özel bir işlem (kaplama vb.) gerektirmesi gibi bazı sınırlamaları vardır.²⁰ Taramalı elektron mikroskobunun

diğer mikroskoplardan üstün kılan bazı özellikleri de mevcuttur. Bunlardan odak derinliği en ön plana çıkan özelliğidir. Gerek ayırım gücü, gerek odak derinliği ve gerek görüntü ve analizi birleştirme özelliği taramalı elektron mikroskobunu araştırma ve incelemelerde geniş ölçüde kullanılan bir yöntem haline getirmiştir. Bunun yanında mikro işlemci ve bilgisayarların mikroskopla birlikte kullanılmaları cihaza kullanım kolaylığı sağlamıştır. Diğer yöntemlerle çok uzun sürebilecek ayrıntılı veri toplama ve toplanan veri üzerinde yapılan istatistiksel değerlendirmelerin otomatik olarak, çok kısa zamanda tamamlanabilmesini sağlamaktadır.³⁹

Bansal ve arkadaşlarının³⁹ yaptığı çalışmada, çekilmiş 30 insan üst-çene kesici dişi kullanılmış ve hepsi nanohibrit kompozitle (Filtek Z250, 3M ESPE, St. Paul, Mn, USA) restore edilmiş. Numuneler-2 gruba ayrılmıştır. Birinci grupta poliester şerit kullanılmış-(n=10). Birinci grupta poliester şerit kullanılmış (n=10) olup ikinci grup ise 2 alt gruba ayrılmıştır (n=20). Birinci grupta Sof-Lex (3M ESPE, St. Paul, Mn, USA) polisaj sistemi kullanılırken ikinci grupta ise Shofu (Shofu Dental Corporation, Japan) polisaj sistemi kullanılmış ve TEM ve profilometre ile yüzey pürüzlülüğü ölçülmüştür. Şeffaf bandın gösterdiği ortalama yüzey pürüzlülük değerleri en düşük bulunmuş ve bunu Sof-Lex polisaj sistemi izlemiştir. Shofu polisaj sistemi en yüksek yüzey pürüzlülük değerlerini göstermiştir. Araştırmacılar bunun sebebinin Sof-lex sistemin daha esnek olmasına ve düzlemsel hareketler boyunca konturlara dah iyi uyum sağlamasına bağlamıştır.

SONUÇ

Bir restorasyonun uzun dönem başarısı, restorasyonu yapan klinisyene, protezi yapan teknisyene ve aynı zaman da kullanılan materyalin içeriğine, doldurucu miktarına, bitim ve polisaj işlemlerine bağlıdır. Yapılan restorasyonlardaki pürüzlü yüzeyler dental plak retansiyonunda artışa, yüzey renklemelerine, ikincil çürük oluşumuna ve çevre yumuşak dokularda enflamasyon oluşumuna sebebiyet vermektedir. Pürüzlü bir yüzeye sahip restorasyon karşıt dişte de aşınmaya sebep olur ve aynı zamanda restorasyon başarısını etkileyerek yüzey hatalarıyla materyali zayıflatabilir. Kullanılan kompozit rezin, seramik materyaller ve CAD-CAM materyallerinde yüzey pürüzlülüğünü en aza indireyecek materyallerin seçimi ve yapılacak olan bitim ve cila işlemleri materyalin uzun ömürlü olması için önemlidir.

Tablo 1: YüzeY pürüzlülüğü ile ilgili yapılan bazı çalışmalar ve çalışmalarda yüzeY pürüzlülüğünü ölçmek için kullanılan yöntemler

YüzeY Pürüzlülüğünü Ölçen Çalışmalar	YüzeY Pürüzlülüğü Ölçümünde Kullanılan Yöntemler					
	Kontak Profilometre	Uçlu Profilometre	Optik Profilometre	Lazer Profilometri	Atomik Kuvvet Mikroskobu	Taramalı Elektron Mikroskobu
Aykent ve Arkadaşları ⁴⁰	X			X		
Erdemir ve Arkadaşları ¹²	X					X
Babina ve Arkadaşları ⁸	X					
Papathanasiou ve Arkadaşları ⁴¹			X			
Carrillo ve Arkadaşları ¹	X					
Karataş ve Arkadaşları ⁴²	X				X	
Bansal ve Arkadaşları ³⁹	X					X
Salerno ve Arkadaşları ³⁵					X	
Alhabdan ve Arkadaşları ⁴³	X					X
Varol ⁴⁴	X				X	X
Tholt ve Arkadaşları ⁴⁵	X				X	
Guler ve Arkadaşları ⁴⁶	X				X	X
Kakaboura ve Arkadaşları ²⁰			X		X	X

REFERANSLAR

1. Carrillo-Marcos A, Salazar-Correa G, Castro-Ramirez L, vd. The Microhardness and Surface Roughness Assessment of Bulk-Fill Resin Composites Treated with and without the Application of an Oxygen-Inhibited Layer and a Polishing System: An In Vitro Study. *Polymers (Basel)*. 2022;14(15). doi:10.3390/polym14153053
2. Oral F. Dental Seramiklerde YüzeY Pürüzlülüğü Surface Roughness in Dental Ceramics. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*. 2022; 11(1) :103–107.
3. Yadav RD, Jindal D, Mathur R. A Comparative Analysis of Different Finishing and Polishing Devices on Nanofilled, Microfilled, and Hybrid Composite: A Scanning Electron Microscopy and Profilometric Study. *Int J Clin Pediatr Dent*. 2016; 9(3) :201–208. doi:10.5005/jp-journals-10005-1364
4. N, Hoorizad M, Tabatabaei SF. Effects of Wet and Dry Finishing and Polishing on Surface Roughness and Microhardness of Composite Resins. 2017;14(2).
5. GönüloN, Yılmaz F. The effects of finishing and polishing techniques on surface roughness and color stability of nanocomposites. *J Dent*. 2012;40:64–70. doi:10.1016/j.jdent.2012.07.005
6. Costa G de FA da, Fernandes ACB de CJ, Carvalho LA de O, de Andrade AC, de Assunção IV, Borges BCD. Effect of additional polishing methods on the physical surface properties of different nanocomposites: SEM and AFM study. *Microsc Res Tech*. 2018;81(12):1467–1473. doi:10.1002/jemt.23147
7. Avsar A, Yuzbasioglu E, Sarac D. The effect of finishing and polishing techniques on the surface roughness and the color of nanocomposite resin restorative materials. *Adv Clin Exp Med*. 2015;24(5):881–890. doi:10.17219/acem/23971
8. Babina K, Polyakova M, Sokhova I, Doroshina V, Arakelyan M, Novozhilova N. The effect of finishing and polishing sequences on the surface roughness of three different nanocomposites and composite/enamel and composite/cementum interfaces. *Nanomaterials*. 2020;10(7):1–14. doi:10.3390/nano10071339
9. Ölmez A, Kisbet S. Kompozit Rezin Restorasyonlarda Bitirme Ve Polisaj İşlemlerindeki Yeni gelişmeler. *Acta Odontol Turc*. 2013;30(2):115–122. <https://dergipark.org.tr/en/pub/gaziaot/issue/6536/86666>
10. Ferraris, Federico, Conti A. No Title. *Int J Esthet Dent*. 2014;9(1):70–89.
11. Küçükeşmen, H. Cenker, Küçükeşmen, Çiğdem, Üşümez A. Yaşlandırma prosedürünün farklı restoratif materyallerin yüzeY pürüzlülüğü üzerine etkisi. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilim Enstitüsü Derg*. Published online 2010.
12. Erdemir U, Yildiz E, Eren MM, Ozsoy A, Topcu FT. Effects of polishing systems on the surface roughness of tooth-colored materials. *J Dent Sci*. 2013;8(2):160–169. doi:10.1016/j.jds.2012.05.007
13. Baseren M. Surface Roughness Of Nanofill and Nanohybrid Composite Resin And Ormocer-Based Tooth-Colored Restorative Materials After Several Finishing And Polishing Procedures. *J Biomater Appl*. 2004;19(2). Doi:0885328204044011
14. Chour RG, Moda A, Arora A, Arafath MY, Shetty VK, Rishal Y. Comparative evaluation of effect of different polishing systems on surface roughness of composite resin: An in vitro study. *J Int Soc Prev Community Dent*. 2016;6:166-70. doi:10.4103/2231-0762.189761
15. Checketts MR, Turkyilmaz I, Asar NV. An investigation of the effect of scaling-induced surface roughness on bacterial adhesion in common fixed dental restorative materials. *J Prosthet Dent*. 2014;112(5):1265–1270. doi:10.1016/j.prosdent.2014.04.005
16. Kelly JR, Benetti P. Ceramic materials in dentistry: Historical evolution and current practice. *Aust Dent J*. 2011;56 :84–96. doi:10.1111/j.1834-7819.2010.01299.x
17. Fasbinder DJ. Materials for chairside CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent*. 2010;31(9).
18. Wolfart S, Eschbach S, Scherrer S, Kern M. Clinical outcome of three-unit lithium-disilicate glass-ceramic fixed dental prostheses: Up to 8 years results. *Dent Mater*. 2009;25(9):63–71. doi:10.1016/j.dental.2009.05.003
19. Zarone F, Di Mauro MI, Ausiello P, Ruggiero G, Sorrentino R. Current status on lithium disilicate and zirconia: A narrative review. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):1–14. doi:10.1186/s12903-019-0838-x
20. Kakaboura A, Fragouli M, Rahiotis C, Silikas N. Evaluation of surface characteristics of dental composites using profilometry, scanning electron, atomic force microscopy and gloss-meter. *J Mater Sci Mater Med*. 2007;18(1):155–163. doi:10.1007/s10856-006-0675-8
21. Joniot S, Salomon JP, Dejou J, Grégoire G. Use of two surface analyzers to evaluate the surface roughness of four esthetic restorative materials after polishing. *Oper Dent*. 2006;31(1):39–46. doi:10.2341/04-166
22. Eliades T, Gioka C, Eliades G, Makou M. Enamel surface roughness following debonding using two resin

- grinding methods. *Eur J Orthod.* 2004;26(3):333–338. doi:10.1093/ejo/26.3.333
23. Çökük D. N. Tam Seramik Sistemlerine Uygulanan Farklı Polisaj Metotlarının Yüzey Pürüzlülüğüne Etkisinin İncelenmesi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2009,(2), 98-104.
24. Şahin C, Gülay U.Z.U.N. Cad/Cam Bloklardan Elde Edilen Restorasyonlarda Bitim İşlemlerinin Yüzey Pürüzlülüğüne Ve Sitotoksositeye Etkisi. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.*2020, 30,(4), 633-638.
25. Yanikoglu ND, Sakarya RE. Test methods used in the evaluation of the structure features of the restorative materials: A literature review. *J Mater Res Technol.* 2020;9(5):9720–9734. doi:10.1016/j.jmrt.2020.06.049
26. Rodriguez JM, Curtis R V., Bartlett DW. Surface roughness of impression materials and dental stones scanned by non-contacting laser profilometry. *Dent Mater.* 2009;25(4):500–505. doi:10.1016/j.dental.2008.10.003
27. de Groot P. Interferometric laser profilometer for rough surfaces. *Opt Lett.* 1991;16(6):357. doi:10.1364/ol.16.000357
28. Endo T, Finger WJ, Kanehira M, Utterodt A, Komatsu M. Surface texture and roughness of polished nanofill and nanohybrid resin composites. *Dent Mater J.* 2010;29(2):213–223. doi:10.4012/dmj.2009-019
29. Curd M. L. Bollenl, Paul Lambrechts MQ.Comparison-of-surface-roughness-of-.pdf. *Dent Mater.* Published online 1997:258–269.
30. Park JW, An JS, Lim WH, Lim BS, Ahn SJ. Microbial changes in biofilms on composite resins with different surface roughness: An in vitro study with a multispecies biofilm model. *J Prosthet Dent.* 2019;122(5):493.1-493.8. doi:10.1016/j.prosdent.2019.08.009
31. Jones CS, Billington RW, Pearson GJ. The in vivo perception of roughness of restorations. *Br Dent J.* 2004;196(1):42–45. doi:10.1038/sj.bdj.4810881
32. Gadegaard N. Atomic force microscopy in biology: Technology and techniques. *Biotech Histochem.* 2006;81(2–3):87–97. doi:10.1080/10520290600783143
33. V T. Restoratif dental materyallerin yüzey mekanik özellikleri. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekim Fakültesi Derg.* Published online 2014:77–82.
34. Çelik Ümit. Sıvıda Çalışan Atomik Çözünürlüklü Yüzeğe Değmeyen Atomik Kuvvet Mikroskobu. *İstanbul Teknik Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü.* 2011.
35. Salerno M, Giacomelli L, Derchi G, Patra N, Diaspro A. Atomic force microscopy in vitro study of surface roughness and fractal character of a dental restoration composite after air-polishing. *Biomed Eng Online.* 2010;9:1–11. doi:10.1186/1475-925X-9-59
36. Karan S, Kircelli BH, Tasdelen B. Enamel surface roughness after debonding : Comparison of two different burs. *Angle Orthod.* 2010;80(6):1081–1088. doi:10.2319/012610-55.1
37. Francis LW, Lewis PD, Wright CJ, Conlan RS. Atomic force microscopy comes of age. *Biol Cell.* 2010;102(2):133–143. doi:10.1042/bc20090127
38. Abdullah A, Mohammed A. Scanning Electron Microscopy (SEM): A Review. *Proc 2018 Int Conf Hydraul Pneum - HERVEX.* Published online 2019:77–85.
39. Bansal. Effect of Different Finishing and Polishing Systems on the Surface Roughness of Resin Composite and Enamel : An In vitro Profilometric and Scanning Electron Microscopy Study. Published online 2019:154–158. doi:10.4103/ijabmr.IJABMR
40. Aykent F, Yondem I, Ozyesil AG, Gunal SK, Avunduk MC, Ozkan S. Effect of different finishing techniques for restorative materials on surface roughness and bacterial adhesion. *J Prosthet Dent.* 2010;103(4):221–227. doi:10.1016/S0022-3913(10)60034-0
41. Papathanasiou I, Zinelis S, Papavasiliou G, Kamposiora P. Effect of aging on color, gloss and surface roughness of CAD/CAM composite materials. *J Dent.* 2023;130:104423. doi:10.1016/j.jdent.2023.104423
42. Karatas O, Gul P, Gündoğdu M, Iskenderoglu DT. An evaluation of surface roughness after staining of different composite resins using atomic force microscopy and a profilometer. *Microsc Res Tech.* 2020;83(10):1251–1259. doi:10.1002/jemt.23519
43. Alhabdan A. Comparison of Surface Roughness of Ceramics after Polishing with Different Intraoral Polishing Systems using Profilometer and SEM. *J Dent Heal Oral Disord Ther.* 2015;2(3):1–11. doi:10.15406/jdhodt.2015.02.00050
44. Varol, O. Ağız gargaralarının farklı porselen sistemlerinin renk stabilitesi ve yüzey pürüzlülüğü üzerine etkilerinin incelenmesi Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. 2016
45. Tholt B, Miranda WG, Prioli R, Thompson J, Oda M. Surface roughness in ceramics with different finishing techniques using atomic force microscope and profilometer. *Oper Dent.* 2006;31(4):442–449. doi:10.2341/05-54

46. Guler S, Unal M. The Evaluation of Color and Surface Roughness Changes in Resin based Restorative Materials with Different Contents After Waiting in Various Liquids: An SEM and AFM study. *Microsc Res Tech.* 2018;81(12):1422–1433. doi:10.1002/jemt.23104

Yazışma Adresi:

Hande FİLİZ
Mersin Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Restoratif Diş
Tedavisi Anabilim Dalı, Çiftlikköy kampüsü Yenişehir/ Mersin
Kurum Tel : 0324 361 0101
Tel: 0507 922 4751
Fax: 0324 361 0369
E-mail : hande_filizz@hotmail.com

DERLEME**Koruyucu Diş Hekimliğinde Pit ve Fissür Örtücülere Genel Bakış**Merve ALKIŞ¹, Merve AKAR²*J Dent Fac Usak Univ, 2023; 2: 36-40*

Başvuru Tarihi: 16.08.2023

Yayına Kabul Tarihi: 22.08.2023

ÖZ**Koruyucu Diş Hekimliğinde Pit ve Fissür Örtücülere Genel Bakış**

Oral sağlık vücudumuzdaki diğer sistemleri de etkileyen önemli bir konudur. Ağız sağlığını tehdit eden en önemli unsurlardan birisi de diş çürüğüdür. Diş hekimliğinde son yıllarda, çürükten korunma ve çürük prevalansını/ insidansını en aza indirme, var olan diş yapılarını mümkün olduğunca koruma, koruyucu diş hekimliği oldukça ilgi çeken konulardır. Profesyonel flor uygulamaları, pit ve fissür örtücü uygulamaları koruyucu diş hekimliğinde en çok ön plana çıkan uygulamalardır. Günümüzde koruyucu diş hekimliğinde önemli artan fissür örtücüler ile ilgili literatür bilgileri incelenerek; Pit ve fissürlü yüzeylerin morfolijisi, bu yüzeylerdeki çürük oluşma şekli, pit ve fissür örtücülerin tarihçesi, bu uygulamanın endikasyon ve kontrendikasyonları, tükürük ve nemin bu uygulama üzerindeki etkileri, pit ve fissür örtücü uygulamalarında bondingin yeri gibi konularda genel bir derleme yapılması amaçlanmıştır.

ANAHTAR KELİMELER

Pit ve Fissür Örtücüler, Çürükten korunma, Koruyucu Diş Hekimliği

ABSTRACT**An Overview of Pit And Fissure Sealants in Preventive Dentistry**

Oral health is an important issue that affects other systems in our body as well. One of the most important factors that threaten oral health is dental caries. In recent years, caries prevention and reducing the prevalence/ incidence of caries, protecting existing dental structures as much as possible, preventive dentistry have been very interesting topics in dentistry. Professional fluoride applications, pit and fissure sealant applications are the most prominent applications in preventive dentistry. By examining the literature information about fissure sealants, which have increased in importance in preventive dentistry today; It is aimed to make a general review on subjects such as the morphology of pit and fissure surfaces, the formation of caries on these surfaces, the history of pit and fissure sealants, the indications and contraindications of this application, the effects of saliva and moisture on this application, the place of bonding in pit and fissure sealant applications.

KEYWORDS

Pit and Fissure Sealers, Caries prevention, Preventive Dentistry

GİRİŞ

Koruyucu diş hekimliği günümüzde gittikçe önemi artan bir konu haline gelmiştir. Pit ve fissür örtücüler de çürükten korunmada, çürük riskini azaltmada önem arz etmekte ve koruyucu diş hekimliğinde önemli bir yer etmektedir. Dişlerin çiğneme yüzeylerinde bulunan girintili çıkıntılı morfolojik yapıya sahip alanlar pit ve fissür şeklinde adlandırılır. Pit ve fissür örtücüler yardımı ile bu alanlarda çürük oluşumunu önlemek, çürük riskini en aza indirmek hedeflenmektedir.¹

Pit ve Fissürlü Yüzeylerin Morfolojisi

Dişlerin çiğneme yüzeyinde bulunan girintili çıkıntılı alanlar pit ve fissürlü yüzeyler olarak adlandırılır. Bu yüzeylerde çürük oluşumu ve bu alanların çürük oluşumuna yakınlığı pit ve fissürlerin derinliği ve şekli ile ilişkilidir. Bu alanların temizlenebilir ve retantif alanların az olması çürük riskini azaltmak açısından

önem taşımaktadır. Pit ve fissürlerle ilgili ayrıntılı farklı sınıflandırmalar bulunmaktadır. Genellikle başlıca iki tip pit ve fissür tanımlanır. 1) Sığ, geniş ‘‘V’’ şeklinde, kendi kendine temizlenebilir hatta bir dereceye kadar çürüğe dirençli tipte fissürler, 2) Dar, derin, ‘‘I’’ şeklinde, girişi aşırı dar bir yarıkla başlayıp, şişe boynuna benzer bir şekilde aşıya uzanan ve tabanı mine dentin birleşimine kadar genişleyerek inen tipte fissürler. Dar derin ‘‘I’’ şeklindeki fissürlerin alttaki dentine uzanan çok sayıda dallanmaları bulunabilmektedir. Pit ve fissürlerde oluşan çürük genellikle çürüğe oldukça hassas olan mine -dentin sınırına kadar ulaşan ve dentine kadar uzanan fissür derinliği ile ilişkilidir.^{1,2,3}

Pit ve Fissürlü Yüzeylerde Çürüğün Oluşumu

Dişlerin çiğneme yüzeyindeki fissürlü yapılar mine seviyesinden çok derinlere kadar uzanabilmektedir. Bu yüzeylerde yeni oluşmaya başlayan ve oluşmuş çürük lezyonlarında ilk etkilenen bölge fissürlerin duvarlarını

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Uşak² Arş. Gör., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Pedodonti Anabilim Dalı, Uşak

oluşturan eğimli alanlardır. Çürük lezyonun fissür yarıklarının ağızlarında oluşmasıyla ilk histolojik belirtiler gözlenir. Minede görülen birbirinden bağımsız iki ayrı çürük lezyon ilerledikçe fissür tabanında birleşerek devamlılık oluşturan tek bir çürük lezyonu haline gelir. Tabanda bulunan çürük tüberkül eğimlerinde bulunan çürüğe göre daha çok etkilenir ve lateral olarak mine -dentin birleşimi boyunca daha hızlı yayılım gösterir. Dentine ilerlemiş çürük varlığında lezyon daha hızlı bir şekilde ilerler. Çünkü dentin yapısı mineye göre çürüğe eğilimi daha fazladır. İlerleyen çürük lezyonunda etkilenen mine ve dentindeki yapısal desteğin ve mineral kaybına bağlı fissürlü yüzeylerde gözle görülebilen kavitasyonlar meydana gelir.^{2,4}

Geçmişten Günümüze Pit ve Fissür Örtücüler

18. yüzyılın başlarında azı dişlerinde olası çürük lezyonlarının önüne geçebilmek için fissürlü yüzeylerin uygun bir materyal ile örtülmesi düşünülmüştür.⁵ Bu amaçla ilk kez fissürler Wilson 'un önerisiyle çinko fosfat siman ile örtülenmiştir.⁶ 1920'lerde okluzal ve düz yüzeylerdeki pit ve fissür çürük lezyonu riskini ve şiddetini azaltmak için farklı teknikler geliştirildi. Thaddeus Hyatt tarafından 1924 yılında çürük lezyonlarının pulpayı etkileyecek kadar ilerlemesini durdurmak için pit ve fissürlü yüzeylere koruyucu sınıf 1 kavite açılarak amalgam restorasyonlarını yerleştirilmesi önerildi.⁷ 1929'da Bodecker tarafından daha konservatif bir yaklaşımla fissürlerin ince uçlu bir sond ile temizlenerek bu yüzeylere oksidofosfat siman yerleştirilmesi tavsiye edildi. Ayrıca profilatik odontomi olarak adlandırılan dar ve derin fissürlerin mekanik olarak genişletildikten sonra örtücü uygulaması tekniğini de önermiştir.^{7,8}

Fissür örtücülerin gelişmesinin temelini minenin fosforik asit ile asitlenmesinin ardından asitlenen yüzeylerde oluşan mikropöröz alanlara rezin restoratif materyallerin tutuculuğunu ve bütünlüğünü arttırması oluşturur. 1955 yılında Buonocore tarafından mineyi asitleyerek örtücü uygulamasına başlanılmış ve örtücü materyal olarak 1960'lı yıllarda siyanoakrilatlar kullanılmaya başlanmıştır. Fakat siyanoakrilatların ağız içerisinde zamanla bakteriyel bozunmaya uğraması sebebiyle kullanımının uygun olmadığına karar verilmiştir. 1960'lı yılların sonuna doğru yapılan çalışmalar birçok rezin materyalin asitlenen mineye bağlanma dayanımının yüksek olduğunu bakteriyel bozunmaya dirençli olduklarını göstermiştir.⁸ Wilson ve Kent tarafından dişlere kimyasal olarak bağlanabilen cam iyonomer simanlar formüle edilerek fissür örtücü olarak kullanıma sunulmuştur.⁹ Mc Lean ve Wilson ise cam iyonomer simanları fissür örtücü olarak ilk kullananlardır.¹⁰ Kırılma ve aşınma direnci düşük, neme karşı hassas olan cam iyonomer simanların bu olumsuz özelliklerini ortadan kaldırmaya yönelik içerisine rezin ilavesi

yapılarak Poliasit modifiye kompozit rezinler (KOMPOMER) ve Resin modifiye cam iyonomer simanlar (RMCİS) geliştirilmiş ve fissür örtücü olarak da kullanıma sunulmuştur. Günümüzde de kullanımlarına devam edilmektedir.¹¹ Restoratif işlemlerde 1960'ların sonlarında geliştirilmiş olan bisfenol-A glisidil metakrilat rezinler kullanılmaya başlanmıştır. Bisfenol-A'nın glisidil metakrilat ile reaksiyonu sonucu oluşan dimetakrilatlara BİSGMA denilmeye başlandı. 1970 - 1980'li yıllarda polimerizasyon reaksiyonunu başlatmak için ultraviyole ışık kullanımına geçilmiştir. BİSGMA içerikli örtücü materyallerin başarılı bir şekilde günümüzde de kullanımına devam edilmektedir.^{8,12}

Fissür Örtücü Endikasyon ve Kontrendikasyonları

Ara yüzeylerinde çürük bulunmayan, pit ve fissürlerde çürük şüphesi ve çürüğü bulunan dişlere, dar ve derin pit ve fissürleri olan dişlere, lingual pit ve fissürler bulunan kesici dişlere, oral hijyeni sağlamada yetersiz olan ve artmış çürük insidansı veya tıbbi hikayesinde ağız kuruluğu ile ilişkili durumu olan kişilere pit ve fissür örtücü uygulaması yapılarak fayda sağlanabilir.

Pit ve fissürler morfolojik olarak sığ ve temizlenebilen çürük riski oluşturmayan alanlar ise, konservatif restorasyonların yapılması planlanan diş çürüğü bulunuyorsa, aproksimal yüzeyleri de içeren çürük varlığında, yeterli nem ve tükürük kontaminasyonu önlenemiyorsa, süt dişin düşme yaşı yaklaştıysa, dişlerin sürmesinin ardından 4 yıl ya da daha uzun bir süre geçmişse ve dişte herhangi bir çürük lezyonu bulunmuyorsa fissür örtücü uygulamaya ihtiyaç yoktur.^{13,14,15}

İdeal Bir Fissür Örtücü Nasıl Olmalı?

Fissür örtücü olarak kullanılacak olan en ideal örtücü hala sorgulanarak pit ve fissürlü yüzeylerde korumayı sağlayıp, çürük oluşuma ihtimalini en aza indirmek için ideal ya da ideale en yakın materyal kullanılmalıdır.

İdeal bir fissür örtücüde bulunması beklenen özellikler

- Fissür örtücüler organizma ve diş /oral dokular için toksik olmamalı, bu dokulara biyouyumlu olmalıdır.
- Ağız sıvılarından etkilenmemeli, çözünmeye karşı dirençli olmalıdır.
- Derin fissürlere dahi akabilecek şekilde viskozitesi düşük, akışkanlığı fazla olmalıdır
- Ağız içerisindeki fonksiyonel kuvvetlere karşı dirençli olmalıdır.
- Bu örtücüler sertleşme esnasında boyutsal değişim göstermemelidir.
- Termal ve mekaniksel özellikleri mine yüzeyi ile benzer olmalıdır.
- Uygulaması kolay ve hızlı olmalıdır.
- Çeşitli sıvı ve iyonlara karşı geçirgen olmamalıdır.

- Uygulandıktan sonra ağız içerisinde uzun süre kalabilmeli ve etkisini devam ettirebilmelidir.^{16,17}

İçeriklerine Göre Fissür Örtücü Çeşitleri

- 1) Rezin içerikli fissür örtücüler
- 2) Cam iyonomer siman esaslı fissür örtücüler
- 3) Rezin modifiye cam iyonomer esaslı fissür örtücüler
- 4) Poliasit modifiye kompozit rezin esaslı fissür örtücüler
- 5) Ormoser esaslı fissür örtücüler
- 6) Giomer esaslı fissür örtücüler
- 7) Cam karbomer esaslı fissür örtücüler¹⁸

Teknik hassasiyeti daha az olması, diş ile kimyasal bağlantı kurabilmesi, uzun süre boyunca flor salınımı yapabilmesi açısından cam iyonomer içerikli fissür örtücüler avantajlıdır.¹⁹⁻²¹ Birçok çalışmada retansiyonlarının düşük olduğu bildirilmesine rağmen çürükten korumada rezin içerikli fissür örtücüler kadar etkin olduğu da bildirilmiştir. Fissürlerde kalan az miktardaki cam iyonomer simanın mineye florid geçişini sağlamaya devam ettirdiği ve bu sayede remineralizasyonu arttırdığı düşünülmektedir.²²⁻²⁴ Rezin içerikli fissür örtücüler makaslama bağlanma dayanımı açısından cam iyonomerlere göre daha başarılı bulunmuştur.²⁵

Fissür Örtücü Uygulama Teknikleri

“İnvaziv teknik” çiğneme yüzeylerindeki fissürleri dar ve derin olan dişlerin mine yüzeyindeki organik materyali, plağı ve mine yüzeyindeki prizmasız ince tabakayı, çapı küçük olan alev uçlu frezler yardımıyla elimine edip bu yüzeyler genişletildikten sonra uygulanan fissür örtücü uygulama yöntemidir. Bu sayede mine yüzey alanında artış sebebiyle asit ve doldurucu materyal, fissürün daha derinlerine penetre olur ve örtücünün retansiyonu artar. Aynı zamanda aşındırma işlemi sayesinde minedeki renk değişikliği hakkında bilgi elde edilir. “Non invaziv teknik” ise diş yüzeyinde herhangi bir invaziv işlem yapılmadan, sadece mine yüzeyindeki debris uzaklaştırılarak uygulanan fissür örtücü uygulama yöntemidir.¹⁸

“Koruyucu rezin restorasyonlar (KRR)” ilk olarak 1977’de Simonsen ve Stellard tarafından bahsedilen bir uygulamadır. Koruyucu rezin restorasyonlar sadece çürük bölgenin uzaklaştırılıp restore edilmesini ve geride kalan sağlam fissürlerin örtücü uygulanarak korunmasını içerir.²⁶

Fissür Örtücü Uygulama Basamakları

- 1) Tükürük Kontaminasyonundan Diş Yüzeylerinin izole edilmesi

- 2) Diş yüzeylerinin temizlenmesi
- 3) Diş yüzeylerinin asitlenmesi
- 4) Asitlenmiş yüzeylerin yıkanıp kurutulması
- 5) Asitlenmiş diş yüzeyine örtücü uygulaması
- 6) Örtücü uygulanmış yüzeyin muayenesi
- 7) Örtücü uygulanmış diş yüzeylerinin değerlendirilmesi
- 8) Periyodik olarak örtücünün yeniden değerlendirilmesi ve eğer gerekli ise yenilenmesi²⁷

Fissür Örtücülerde Tükürük ve Nem Kontaminasyonun Etkileri

Rezin içerikli fissür örtücü uygulaması sırasında nem ve tükürük kontaminasyonun önlenmesi oldukça önemlidir. %37’ lik fosforik asit ile asitlenen mine yüzeyi çok kısa bir süreliğine (yaklaşık 0,5 sn)de olsa kontamine olup tükürük proteinlerine maruz kalırsa bu mine yüzeyi izolasyon yeniden sağlanarak tekrardan asitlenmelidir.²⁸⁻
³⁰ Çünkü asitleme sonucunda mine yüzeyinde oluşan mikropöröz alanlar nem ve tükürük kontaminasyonu sonucu tıkanır, mikromekanik adezyon sağlayan rezin uzantılarının sayıları ve boyları azalır. Bu durum fissür örtücülerin mikromekanik bağlantısını etkileyerek diş olan retansiyonunu önemli ölçüde azaltmaktadır. İzolasyonun en iyi şekilde sağlanıp tükürük ve nem kontaminasyonun önlenmesi için rubber-dam kullanılması gerekmektedir. Dört eli teknik, pamuk rulo ve tükürük emicilerin kullanılması da izolasyonun sağlanmasına katkı sağlarlar. İzolasyonun yeterince sağlanmadığı durumlarda ya da tam sürmemiş dişlere rezin içerikli fissür örtücüler yerine geçici olarak cam iyonomer içerikli fissür örtücüler kullanılmalı ya da izolasyon sağlanana kadar fissür örtücü uygulaması ertelenmelidir.³¹⁻³⁴ Yapılan bazı araştırmalar sonucunda nem ve tükürük kontaminasyonu mine yüzeyi ile materyal arasındaki interferansiyel alanda bağlantının zayıfladığı bildirilmiştir. Bu zayıf bağlantı sonucunda düşük bağlanma dayanımının adeziv kırıklarla doğru orantılı olduğunu bildiren çalışmalar bulunmaktadır.^{35,36} Tükürükle kontamine olan mine yüzeyine, cam iyonomer içerikli simanların rezin içerikli örtücülere göre daha iyi penetre olduğunu gösteren çalışmalar bildirilmiştir.³⁷

Fissür Örtücülerde Bonding

Mine yüzeylerinde çeşitli yöntemlerle mikropöröz alanlar oluşturularak fissür örtücülerin dayanıklılık, retansiyon ve diş yüzeyinde kalma süresinin artırılması hedeflenmiştir.

1993 yılında Feigal ve ark. tarafından örtücü materyalin yapışma kuvvetine katkı sağlamak amacıyla fissür örtücünün altında bonding ajanı kullanmayı düşünmüşlerdir. Fissür örtücü uygulamasından önce

bonding materyal kullanımı farklı çalışmalar ile değerlendirilmiştir.³⁸ Randomize yapılan bir araştırmada örtücü materyalin altında 4. nesil (üç aşamalı etch and rinse) ve 5. nesil (iki aşamalı etch and rinse) bonding ajanlar kullanılarak iki uygulama arasında örtücü materyalin retansiyonu ile ilgili karşılaştırma yapılmıştır. Çalışma sonucunda iki aşamalı bonding ajanlar okluzal yüzeye uygulandığında örtücü kaybı riskinin yarı yarıya düştüğünü tespit etmişlerdir.³⁹

Fissür örtücülerin retansiyonunu arttırmada etch and rinse adeziv sistemlerin, self etch adeziv sistemlere göre da fazla etkili olduğu bulunmuştur. Yapılan çalışmalar neticesinde bonding ajanların kullanımının pit ve fissür örtücülerin penetrasyon ve retansiyonlarının artmasında olumlu etkileri olduğu bulunmuştur. Amerikan Pediatrik Diş Hekimliği Akademisi ve Amerikan Diş Hekimliği Birliğinin 2008 yılındaki kanıta dayalı raporunda da fissür örtücünün retansiyonunu daha iyi sağlayabilmek için örtücü yerleştirilmeden önce bonding ajanların kullanımı desteklenmektedir.^{40,41}

Bu önerilerin aksine literatürde bondingin fissür örtücü ve diş arasında kalınlık oluşturduğu düşünüldüğü için kullanımını önermeyen çalışmalar da mevcuttur.⁴²⁻⁴⁵

SONUÇ

Pit ve fissür örtücüler çürükten korunmada, çürük riskini azaltmada önem arz etmekte ve koruyucu diş hekimliğinde önemli bir yer etmektedir. Hastanın yaşına, dişin sürme vaktine, çocuğun uyumuna, tükürük ve nem kontaminasyonunun sağlanıp sağlanılmadığına bakılarak uygun örtücü materyal seçilmelidir. Düzenli aralıklarla kontroller yapılarak gerektiğinde bu örtücüler yenilenmelidir.

REFERANSLAR

1. Pediatric Dentistry: Infancy Thorough Adolescence. Pinkham, Casamaaimo, Fields, MsTigue, Nowak:525
2. Galil KA, Gwinnett AJ: Three -dimensional replicas of pits and fissures in human teeth: a scanning electron microscopic study. Arch Oral Biol 20:493, 1975.
3. Rohr M, Makinson OF, Burrow MF: Pit and fissures: morfology. J Dent Child58:97,1991.
4. Hicks MJ: Flaitz CM: Caries – like lesion formation in occlusal fissures: an in vitro study. Quintessence Int 17:405,1986
5. Hunter J. A Practical Treatise on the Disease of the Teeth: Johnson; 1778.
6. Wilson I. Preventive Dentistry. Am J Dent Sci 1895;29:10
7. Arhakis A, Damianaki S, Toumba K. Pit and fissure sealants: Types, effectiveness, retention, and fluoride

release: A literature review. Balkan Journal of Stomatology, 2007; 11(3):151-162.

8. Pediatric Dentistry: Infancy Thorough Adolescence. Pinkham, Casamaaimo, Fields, MsTigue, Nowak: 527-531
9. Wilson AD, Kent B. The Glass-Ionomer Cement, a New Translucent Dental Filling Material. J Appl Chem Biotechnol 1971;21:313.
10. McLean J, Wilson A. Fissure Sealing and Filling with an Adhesive Glass-Ionomer Cement. Br Dent J 1974;136:269.
11. Gungor H, Altay N, Alpar R. Clinical Evaluation of a Polyacid-Modified Resin Composite-Based Fissure Sealant: Two-Year Results. Operative Dentistry University Of Washington-. 2004;29:254-60
12. Bowen RL. Method of Preparing a Monomer Having Phenoxy and Methacrylate Groups Linked by Hydroxy Glyceryl Groups: Google Patents; 1965.
13. Beauchamp J, et al. Evidence-based clinical recommendations for the use of pit-and-fissure sealants: a report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. The Journal of the American Dental Association, 2008; 139(3):257-268
14. Pediatric Dentistry: Infancy Thorough Adolescence. Pinkham, Casamaaimo, Fields, MsTigue, Nowak : 535, 32-6
15. Welbury R, Raadal M, Lygidakis N. EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. European journal of paediatric dentistry, 2004; 5:179-184.
16. Pérez-Lajarín L, Cortes-Lillo O, García-Ballesta C, Cózar-Hidalgo A. Marginal microleakage of two fissure sealants: a comparative study. Journal of dentistry for children, 2003; 70(1):24-28.
17. Welbury R, Raadal M, Lygidakis N. EAPD guidelines for the use of pit and fissure sealants. European journal of paediatric dentistry, 2004; 5:179-184.
18. Ünlügenç E. , Bolgöl B. Güncel Fissür Örtücüler – Literatür Derlemesi. Ata Diş Hek Fak Derg. 2020; 30(3): 507-518.
19. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: Review of the literature. Pediatr Dent 2002; 24(5): 393 414
20. Taifour D, Frencken JE, Beiruti N, Truin GJ. Effects of glass ionomer sealants in newly erupted first molars after 5 years: a pilot study. Community Dent Oral Epidemiol 2003; 31(4): 314-319
21. Subramaniam P, Konde S, Mandanna DK. Retention of a resin-based sealant and a glass ionomer used as a

- fissure sealant: A comparative clinical study. *J Indian Soc Pedod Prev Dent* 2008; 26(3): 114-120
22. Herle GP, Joseph T, Varma B, Jayanthi M. Comparative evaluation of glass ionomer and resin based fissure sealant using noninvasive and invasive techniques-A SEM and microleakage study. *J Indian Soc Pedo Prey Dent* 2004; 22: 56-62.
23. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: review of the literature. *Pediatric Dentistry* 2002; 24: 393- 414.
24. Taifour D, Frencken JE, van't Hof MA, Beirut N, Truin GJ. Effects of glass ionomer sealants in newly erupted first molars after 5 years: a pilot study. *Community Dent Oral Epidemiol* 2003; 31:314-9.
25. Rirattanapong P, Vongsavan K, Surarit R. Shear bond strength of some sealants under saliva contamination. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2011; 42(2): 463- 467.
26. *Pediatric Dentistry: Infancy Thorough Adolescence*. Pinkham, Casamaaimo, Fields, MsTigue, Nowak: p: 542
27. *Pediatric Dentistry: Infancy Thorough Adolescence*. Pinkham, Casamaaimo, Fields, MsTigue, Nowak: 547-550
28. Naaman R, El-Housseiny A, Alamoudi N. The Use of Pit and Fissure Sealants—a Literature Review. *Dent J* 2017
29. Griffin SO, Oong E, Kohn W, Vidakovic B, Gooch B, et al. The Effectiveness of Sealants in Managing Caries Lesions. *J Dent Res* 2008
30. Welbury R, Raadal M, Lygidakis N. Eapd Guidelines for the Use of Pit and Fissure Sealants. *Eur J Paediatr Dent* 2004
31. Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. *J Am Dent Assoc* 1980; 100(1): 34-38
32. Waggoner WF, Siegal M. Pit and fissure sealant application: Updating the technique. *J Am Dent Assoc* 1996; 127(3), 351– 361
33. Silverstone LM, Hicks MJ, Featherstone MJ. Oral fluid contamination of etched enamel surfaces: An SEM study. *J Am Dent Assoc* 1985, 110(3): 329-332
34. Simonsen RJ. Pit and fissure sealant: Review of the literature. *Pediatr Dent* 2002; 24(5): 393 414
35. Hormati AA, Fuller JL, Denehy GE. Effects of contamination and mechanical disturbance on the quality of acid-etched enamel. *J Am Dent Assoc* 1980; 100(1): 34-38
36. Rirattanapong P, Vongsavan K, Surarit R. Shear bond strength of some sealants under saliva contamination. *Southeast Asian J Trop Med Public Health* 2011; 42(2): 463- 467
37. Antonson SA, Wanuck J, Antonson DE. Surface protection for newly erupting first molars. *Compend Contin Educ Dent* 2006; 27(1): 46-52.
38. Feigal RJ, Hitt J, Splieth C. Retaining Sealant on Salivary Contaminated Enamel. *J Am Dent Assoc* 1993; 124:90.
39. Feigal R, Musherure P, Gillespie B, Levy-Polack M, Quelhas I, et al. Improved Sealant Retention with Bonding Agents: A Clinical Study of Two-Bottle and Single-Bottle Systems. *J Dent Res* 2000;79:1850-6.
40. Naaman R, El-Housseiny A, Alamoudi N. The Use of Pit and Fissure Sealants—a Literature Review. *Dent J* 2017;5:34
41. Beauchamp J, Caufield PW, Crall JJ, Donly K, Feigal R, et al. Evidence-Based Clinical Recommendations for the Use of Pit-and-Fissure Sealants: A Report of the American Dental Association Council on Scientific Affairs. *J Am Dent Assoc* 2008;139:257-68.
42. *Pediatric Dentistry: Infancy Thorough Adolescence*. Pinkham, Casamaaimo, Fields, MsTigue, Nowak:568
43. Pınar A, Sepet E, Aren G, Bölükbaşı N, Ulukapı H, Turan N. Clinical performance of sealants with and without a bonding agent. *Quintessence International* 2005; 36(5), 355- 360.
44. Mesquita-Guimaraes KSF, Sabbatini IF, Almeida CGD, Galo R, Nelson-Filho P, Borsatto MC. Bond strength of a bisphenol-a-free fissure sealant with and without adhesive layer under conditions of saliva contamination. *Braz Dent J* 2016; 27(3): 309-312.
45. Antonson SA, Wanuck J, Antonson DE. Surface protection for newly erupting first molars. *Compend Contin Educ Dent* 2006; 27(1): 46-52

Yazışma Adresi:

Merve AKAR
 Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
 Cumhuriyet Mah. Kolej Sk. No:3
 64200 Merkez/Uşak
 0276 221 22 31
 E-Posta: merve.akar@usak.edu.tr

DERLEME**Porselen Laminate Veneer Restorasyonlarda Hazırlık Aşamaları**Ayşe Feyza KOYAK¹, Seydi Talha KARAKUŞ², Aysıla TEKELİ ŞİMŞEK², Bengisu YILDIRIM³*J Dent Fac Usak Univ, 2023; 2: 41-46*

Başvuru Tarihi: 15.08.2023

Yayına Kabul Tarihi: 22.08.2023

ÖZ**Porselen Laminate Veneer Restorasyonlarda Hazırlık Aşamaları**

Diş hekimliğinde yapılan restorasyonların estetik başarısı hasta memnuniyeti açısından önemli bir ölçüttür. Bu ihtiyacı karşılamak amacıyla geliştirilen laminate veneerler son senelerde oldukça popüler hale gelmiştir. Laminate veneerlerin yapımında farklı materyal ve teknikler kullanılmaktadır. Bunlardan biri olan kompozit laminate veneerler klinik ortamda direkt hasta üzerinde uygulanırken porselen laminate veneerler ise laboratuvar ortamında indirekt olarak hazırlanır. Laminate veneerlerin preparasyon aşamasında mine yüzeyinde minimal invaziv preparasyon yapılır. Laminate veneerler prosedürlerine uygun bir şekilde hazırlandığında klinik başarısı yüksek ve gelişen sistemlerle sağ kalım oranları yüksek tedavilerdir.

ANAHTAR KELİMELELER

Laminate veneer, estetik, preparasyon

ABSTRACT**Preparation Steps for Porcelain Laminate Veneer Restorations**

The aesthetic success of restorations in dentistry is an important criterion in terms of patient satisfaction. Developed to meet this need, laminate veneers have become very popular in recent years. Different materials and techniques are used in the production of laminate veneers. Composite laminate veneers, one of them, are applied directly on the patient in the clinical setting, while porcelain laminate veneers are prepared indirectly in the laboratory environment. During the preparation phase of laminate veneers, minimally invasive preparation is made on the enamel surface. When laminate veneers are prepared in accordance with their procedures, they are treatments with high clinical success and high survival rates with developing systems.

KEYWORDS

Laminate veneer, esthetics, preparation.

GİRİŞ**Diş Hekimliğinde Estetik ve Estetiği Oluşturan Parametreler**

Gülümseme estetiği ile ilgili yapılan çalışmalarda dişlerin ölçüsü, şekilleri ve oranları üzerinde durulmuştur. Estetik fikirler geliştikçe hedef periodontal yapının da yer aldığı simetrisinin önemli olduğu görülmüştür. Günümüzde yer alan odak sadece dişlerin yapısı ve periodonsiyumda değil aynı zamanda perioral yapılar üzerinde dişlerin ekstraoral yumuşak dokular ile olan ilişkisi üzerinedir.¹

Fasial Analiz

Dişlerdeki altın oran, dişlere önden bakıldığında ön santral kesici dişin genişliğinin yan kesici dişe oranı 1.618' dir. Yan kesici dişin genişliğinin köpek dişine oranı yine 1.618' dir. Bunun yanı sıra santral diş 1.618,

lateral diş 1.0, köpek dişi ise 0.618 oranında görünürlüğe sahiptir.⁸

Dento-Fasial Analiz

Dişin orta hattı fasiyal orta hat ile aynı seviyede olmalıdır, fakat genelde bu durum olmayabilir. Dişlerdeki orta hat yüz orta hattı ile çakışmalı veya en iyi şekilde paralel olmalı, insizal kenara dik gelmeli, santral dişler arasında yer alan papillayı ortadan ikiye bölmelidir.⁹

Dento-Labial Analiz

Gülme hattı, gülümseme sırasında üst ön keser dişlerin insizal kenarlarının meydana getirdiği kurvatür ile alt dudanın kurvatürünün birbiri ile olan ilişkisi olarak tanımlanmaktadır.¹⁰ Paralel gülme hattında, estetiğe sahip bir gülüşte, üst ön dişlerin insizal kenarları ile alt dudanın kurvatürü arasındaki dışbükeylik uyum içerisinde olmalıdır. İnsizal kenarların oluşturduğu

¹ Öğrenci, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Uşak, Türkiye

ORCID ID: 0009-0006-2167-7776

² Arş. Gör., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Uşak, Türkiye

ORCID ID: 0009-0009-1577-7043

³ Dr. Öğr. Üyesi., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Uşak, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-9676-9468

⁴ Doç. Dr., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Uşak, Türkiye

ORCID ID: 0000-0002-9208-5827

kurvatür alt dudakın hizasının biraz üzerinde ve paralelinde yer almalıdır. İdeal olarak lateral kesici dişler ile alt dudak arasında 0.5-1.5 mm mesafe olmalı, santral kesici dişler ve kanin dişler ise alt dudaktan geçen hat ile yakın ilişkide olmalıdır.¹¹ Ayrıca doğru insizal kenarın pozisyonu ve durumu oldukça önemlidir çünkü ön dişlerin eğimi, labial konturlar, anterior rehberlik, dudak desteği, lingual konturları ve dişin görünümü ile ilişkilidir.⁹

Dento-Gingival Analiz

Diş eti dişleri saran dişlerin etrafında bir çerçeve gibidir; bu sebeple vakanın sonunda estetik başarı gingival sağlıktan büyük ölçüde etkilenmektedir.¹² Diş eti ve kontak alanı arasında yer alan interproksimal üçgeni papilla doldurmalı ve oral kavitede var olan karanlık alan görünür olmamalıdır. Papillanın ucu sivri olmalıdır.⁹

Dental Analiz

Üst orta keser dişler gülüş tasarımlarının tamamında en baskın ve en etkili diş olmalıdır.¹¹ Sterrett ve arkadaşları yaptığı çalışmaya göre ideal olarak üst ön keser dişlerin genişliklerinin, uzunluklarına oranı ortalama 0.75 - 0.85 arasında olmalıdır. 0.85 oranından büyük oranlar geniş ve kısa dişler ile sonuçlanmaktadır.¹³

Diş eti bağlantısının peak noktası, üst orta keser dişlerin distal tarafında, dişin orta hattının yaklaşık 1 mm distalindedir. Bu genellikle 'martı kanadı' etkisi olarak tanımlanır. Bununla birlikte, lateral ve kanin dişlerin zenith noktası mesio-distal olarak ortalanmalıdır.¹⁴ İnterdental kontakt alanları, ön dişlerin ortasındaki 50-40-30 kuralıyla gösterilen estetik ilişki içindedir. Bu kural maksiller santral kesici dişler arasında olan ideal kontakt alanını, santral kesicilerin uzunluğunun yarısı olarak ifade etmektedir. Maksiller santral kesici ile lateral kesici arasında uygun kontakt alanı, santral kesici dişin uzunluğunun %40 oranı kadar olmalıdır. Maksiller kanin ve lateral kesici arasında olan uygun kontakt alanı ise lateral açıdan incelendiğinde santral kesici dişin uzunluğunun ortalama %30 oranı kadar olmalıdır. İnsizal embraşürler, dişlerin köşeleri arasında oluşan aralık sonucu meydana gelen boşluklar olarak tanımlanmaktadır. Böylelikle ortaya çıkan boşluklar her bir dişin karakteristik oluşumuna ve estetik duruşuna yardımcı olmaktadır.¹¹

Aksiyel eğimlilik, gülme hattında bulunan maksiller dişlerin orta hatlarında yer alan dikey yöndeki eğikliğini göstermektedir. Aksiyel eğimliliğin değerlendirilmesi, ön dişlerin frontal yönden analiziyle yapılabilir. Bütün dişlere insizal kenarının ortasından dişin orta hattı boyunca geçen gingival birleşime uzanacak şekilde çizgi çekilir.⁹ Maksiller anterior dişlerin aksiyel eğimleri orta hat doğrultusunda meziale eğimli ise hoş bir estetik sonuç elde edilir.¹¹ Maksiller anterior dişlerin aksiyel eğimleri orta hattan distal tarafa gidildikçe, artan oranda

meziale eğim göstermektedir. Bu eğim santrallerde en az durumda fark edilir olmalı, lateraller dişlerde ise daha belirgin halde olmalı ve kanin dişlerde ise biraz daha belirgin olmalıdır.⁹

Maksiller santral kesici dişler genellikle gülme esnasında en parlak ve göz alıcı dişler olmaktadır. Üst lateral dişler santral dişlere benzer tonlara sahiptirler fakat daha az parlaklığa sahip olabilmektedirler. Kanin dişleri en fazla doygunluğa sahip dişlerdir ve aynı zamanda parlaklıkları diğer ön grup dişlerden daha azdır. Kanin dişlerine oranla daha açık renkte ve parlak olmalarına rağmen premolar dişler parlaklık açısından değerlendirildiğinde lateral kesici dişler ile benzerlik göstermektedirler.¹⁵

Laminate Veneer

Laminate veneerler 1930'lerden günümüze kadar hastalarda estetik kaygıların giderilmesi ve sağlıklı diş yapısının korunarak tedavilerin tamamlanması için tercih edilen tedavi seçeneklerinden biri olmuştur.1 Laminate veneerlerin kullanım endikasyonlarına örnek verecek olursak: tetrasiklin renklenmesi, florozis, amelogenezis imperfekta ve yaşlanma gibi durumların sebep olduğu diş renklenmeleri, kırık ve aşınmış dişler, anormal diş morfolojisi, minimal malpozisyonlar, ön dişlerde diastema varlığı, klinik kron boyunun kısa olduğu dişlerin kron boylarının uzatılması gösterilebilir.^{1,2,4} Laminate veneerlerin kontrendikasyonları ise: parafonksiyonel alışkanlıklara sahip hastalar, brüksizm varlığı, oral hijyeni düşük ve çürük insidansı yüksek hastalar, laminate veneerlere yeterli tutuculuğu sağlayacak sağlıklı diş dokusunun bulunmadığı durumlar, başa baş kapanışa sahip hastalar, laminate veneer tedavisi ile düzeltilemeyecek miktarda aşırı çapaşıklığa ve rotasyona sahip dişleri içermektedir. Laminate veneerlerin avantajları ise minimal miktarda preparasyon gerektirmeleri, restorasyonlar uygulandıktan sonra renklerinin stabil kalması, mine ile adeziv bağlantılarının çok yüksek olması, yüksek estetik sağlamaları, gerilme ve makaslama kuvvetlerine karşı dirençli olmalarıdır. Dezavantajları ise restorasyonların tamirinin zor olması, yapımının ve preparasyonunun yüksek teknik hassasiyet gerektirmesi, tedavi maliyetlerinin yüksek olması, restorasyonda kullanılan materyallerin simantasyondan önce yüksek kırılma dayanıklılığına sahip olmasıdır.¹⁶

Laminate veneer restorasyonlar klinikte farklı yöntemlerle uygulanabilir. Bunlar; direkt uygulanabilir kompozitler, geliştirilmiş kompozitler veya indirekt yöntemle uygulanabilir dental porselenler şeklindedir.^{17,18}

Direkt laminate veneerler, hekimin kompozit rezin kullanarak uyguladığı restorasyon şeklidir. Kompozit rezinler az sayıda dişte ve fasiyal yüzeyin sadece bir kısmında defekt içeriyorsa uygulanabilir. Hastanın

tedavisi laboratuvar aşamasına ihtiyaç duyulmadan tek seansta direkt olarak yapılabildiği için klinisyenlere avantaj sağlar.^{17,19}

Fazla sayıda diş içeren veneer restorasyonların, tek randevuda ağız içerisinde yapılan hazırlık aşamaları, dişlerin preparasyonu, yerleştirilmesi ve bitim işlemleri çok zaman alıcı ve uygulaması oldukça zor işlemlerdir. Bu sebepten dolayı hastadan ölçü alarak elde edilen bir model üzerinde hazırlanan restorasyonlar indirekt veneer teknik olarak isimlendirilir. Estetik beklentilerin artmasıyla son dönemde sıklıkla tercih edilmektedir.^{17,18,20,21}

İndirekt laminate veneerler kullanılan materyalin cinsine göre ikiye ayrılır: Bunlar geliştirilmiş kompozit laminate veneer ve porselen laminate veneerdir. Geliştirilmiş kompozit laminate veneerler, indirekt bir yöntem olarak laboratuvar da bir model üzerinde hazırlanır. Kompozit veneerler laboratuvar imkanları dahilinde yoğun ışık, ısı, basınç ve tüm bunların kombinasyonu ile model üzerinde hazırlanarak indirekt olarak polimerize edilir. Porselen laminate veneerlere göre en büyük avantajı daha ekonomik olması, bununla birlikte kabul edilebilir bir estetik sağlayabilmesidir. Bu avantajlarına rağmen klinik olarak, geliştirilmiş kompozit veneerler, porselen laminate veneerler kadar uzun ömürlü değildir.^{17,18,20}

Günümüzde hastaların estetik beklentileri artmış ve materyaller geliştirilmiştir. Bu sebeple hekimler artık tedavilerinde daha estetik yöntemler kullanmaya başlamışlardır. Porselen laminate veneerler de ön bölgede hastanın estetik beklentilerini karşılayabilecek tedavi alternatifleri arasında bulunmaktadır.¹⁴

Porselen Laminate Veneerlerin Yapımında Kullanılan Materyaller

Feldspatik seramikler: Yüksek translusensiye sahiptir fakat mekanik özellikleri düşüktür. Restorasyonun yüksek kuvvete maruz kalmadığı ve estetik beklentilerin yüksek olduğu vakalarda son derece başarılı sonuçlar vermektedirler.²² Feldspatik seramiklerin üretim yöntemlerinden biri geleneksel toz likit fırınlama yöntemidir. Son yıllarda diş hekimliğindeki dijital gelişmelerle birlikte feldspatik seramikler CAD/CAM yöntemleri ile de üretilmektedir. Prefabrikte olarak üretilen feldspatik bloklar, dijital şekillendirme cihazları ile uygulanacak restorasyon haline getirilmekte ve klinik uygulamalarda kullanılmaktadır.²³

Cam seramikler: Lössit ve lityum disilikat ile güçlendirilerek üretilen güçlendirilmiş cam seramikler yüksek kırılma dayanımı ve aşınmalara karşı yüksek direnç göstermektedir. Bu yönleriyle feldspatik seramiklerden daha dayanıklı olan güçlendirilmiş cam seramiklerin yüksek translusensiye sahip olmaları, klinik kullanımda önemli bir yer tutmaktadır. Isı ile presleme yöntemi ve kayıp mum tekniğinin birlikte

kullanılmasıyla üretilmektedirler. Günümüzde CAD/CAM yöntemiyle üretilmekte olan prefabrikte bloklar ise laminate veneer restorasyonlarda geniş bir kullanım alanına sahiptir.²⁴

Oksit seramikler: Alüminyum oksit ve zirkonyum oksit seramikler yüksek mekanik özelliklere sahiptirler. CAD/CAM sistemlerle birlikte 0.2 mm kalınlığa kadar üretilen zirkonya laminate veneerler, geniş diastemaların var olduğu vakalarda veya fonksiyonel kuvvetlerin yüksek olduğu vakalarda kullanılabilir. Bu materyallerin yüksek opasiteye sahip olmaları ise genellikle altyapı materyali olarak kullanılmalarına neden olmaktadır.²⁵

Hibrit seramikler: Restorasyonlarda iyi kenar uyumuna sahiptir ve minimal preparasyonların uygulandığı veya hiç kesim yapılmadan uygulanan restorasyonlarda tercih edilmektedirler. Asitle pürüzlendirilebilir ve silanlanabilirler. Bu özellikleri ile mine bağlantıları oldukça yüksektir.²⁶

Laminate Veneerlerde Preparasyon

Porselen laminate veneer restorasyonlar estetik bölgelerde uygulandığı için diş preparasyonu dikkatlice planlanmalı ve kontrollü olarak yapılmalıdır. Bunun için işlem öncesi wax up yapılması ve bundan bir indeks elde edilmesi yararlı olacaktır.²⁷

Dişin her bölgesinde mine kalınlığının aynı olmaması, dişlerin renk ve konumu gibi faktörler laminate veneerlerde gerekli preparasyon derinliğini belirler. Genel olarak servikal bölgede 0.3, insizal bölgede 0.5 mm derinlik elde edilir ve supragingival olarak bitirilir.^{28,29}

Fasial preparasyon: Keser dişlerin labial yüzeyi üç düzlemde prepare edilmelidir bunlar servikal, orta ve insizal 1/3 olarak belirlenmelidir. Bunun için çeşitli derinliklerde belirleyici frez mevcuttur.^{30,31} Ucu yuvarlak bir fissür elmas frez ile üç farklı açıda oluklar birleştirilir.³² Dış kontura dikkat edilmeksizin yapılan kesimlerde aşırı preparasyon meydana gelebilmektedir. Bununla beraber kesimin yetersiz yapıldığı durumlarda restorasyon olması gerekenden daha labialde konumlanabilmektedir. Kontrollü preparasyon uygulamaları için silikon indeks kullanımı önerilmekte ve bu sayede mümkün olduğunca sağlıklı dokuyu korumak mümkün olmaktadır.³³

İnsizal preparasyon: Doğal dış bükeyliği sergilemesi ve aşırı kontur oluşmaması için preparasyon orta ve insizal üçlülerin birleşimde minimum 0.7 mm derinlikte olmalıdır. Aynı zamanda insizal kenarın yuvarlatılması hem rengin insizalden servikale doğru geçişini sağlar hem de insizal restorasyonun aşırı konturlu olmasını engeller.³² Bunun için günümüzde dört çeşit insizal kenar preparasyonu kabul edilmektedir:

1-Pencere (window) preparasyonu: İnsizal kenarı zarar görmemiş keser dişlerde anterior rehberliği korumak için uygulanabilir. Tamamen mine içerisindeki pencere preparasyonu aksiyel gerilimlere dayanıklıdır, bu nedenle direncin önemli olduğu vakalarda tercih edilebilir.^{32,34} Bu teknikte insizal kenar zayıflar, aşınma olursa restorasyonun marjinleri hassaslaşır ve simanın saklanması zorlaşır.³³

2-Tüy ucu (Feather edge) preparasyonu: İnsizal kenara kadar preparasyon yapılır ama preparasyon insizal kenarı içermez. Bu tip preparasyonda restorasyon protruziv harekette kırığa yatkındır. Uygulanan preparasyon sonrası doğal diş rehberliği devam etmektedir fakat restorasyon makaslama kuvvetlerine maruz kalmaktadır. İnsizal kenara uzanan preparasyon sayesinde, restorasyon-diş devamlılığı sağlanır ve doğal bir görüntünün ortaya çıkması hedeflenir.³⁵

3-Açılı (Beveled) tip preparasyon: Preparasyonda insizal kenarda kesim yapılmaktadır. Klinik kron boyu kısa olan dişlerde insizal kenarın uzatılmasına olanak sağlamaktadır. İnsizal kenarda yapılan preparasyon sonucu doğal diş teması ile sağlanan anterior rehberlik kaybedilmektedir. Preparasyonun dezavantajlarından biri, insizal kenarda yapılmış olan kesimden kaynaklı ilave diş dokusunun kaybedilmesidir. Buna ek olarak insizal bölgede kullanılacak restorasyonun kalınlığı önemlidir. Özellikle insizal kenarın uzatıldığı durumlarda kullanılacak materyalin sahip olduğu özelliklere dikkat edilerek restorasyon planlamalarının yapılması önerilmektedir.³⁶

4-İnsizal kenarı kaplayan (Overlap) tip preparasyon: Preparasyon dişin palatinal yüzeyine kadar uzatılmakta ve bunun sonucunda restorasyona giriş yolu yaratılmaktadır. Kron boyunun uzatılması gereken vakalarda kullanımı uygun olmaktadır. 4 çeşit preparasyon tipi arasında en fazla diş dokusunun kaybedildiği tekniktir.³⁷

Gingival preparasyon: Gingival preparasyon esnasında restorasyon sınırları, mezial ve distal proksimal bölgelere doğru diş eti formunu taklit edecek şekilde hazırlanmalıdır. Gingival preparasyon sınırının diş etinin üzerinde veya diş eti seviyesinde bitirilmesi önerilmektedir. Bu sayede servikal bölgede açığa çıkma riski olan dentinden uzaklaşmakta ve diş eti korunmaktadır.³⁸

Proksimal preparasyon: Aproksimal kenar preparasyonunun ucu yuvarlatılmış ve uca doğru incelen bir fissür frezin diş etini takip ederek kontakt noktasına kadar iletilmesi şeklinde yapılması önerilmektedir. Aproksimal bölgede kontakt alanına kadar uzanan preparasyon hattının kontakt sahasında sonlandırılması önerilmektedir. Birden fazla diş preparasyonunun yapılacağı durumlarda kontakt alanının preparasyon ile

kaldırılmaması, temas noktalarının arayüz zımparası ile aşındırılması önerilmektedir.³⁶

Preparasyon Yapılmadan Uygulanan Laminate Veneerler: Laminate veneer tedavisi yapılacak dişlerde her zaman preparasyon gereksinimi bulunmamaktadır. Tedavi uygulanacak diş veya dişlerin pozisyonları ve şekli, hiçbir kesim yapılmadan restorasyonun simantasyonuna izin veriyor ise kesimsiz laminate veneerler uygulanabilmektedir. Laminate veneerler kullanılan materyal ve üretim şekline bağlı olarak 0.1 mm kalınlığa kadar üretilebilmekte ve dişlerde hiç preparasyon yapmadan uygulanabilmektedirler.³⁹

SONUÇ

Günümüzde estetik diş hekimliği, dijital diş hekimliği ile birlikte büyük bir hızla gelişen alanlardan biri olmuştur. Hastaların estetik beklentileri, en az kaybedilen fonksiyon ve fonasyon kadar önemsenen bir unsur haline gelmiştir. Laminate veneerler, protetik restorasyonlar arsasında oldukça konservatif bir yaklaşım olması dışında estetik restorasyon olan bir yaklaşımdır. Diş hekimliğinde kullanılan materyallerin ve adeziv sistemlerin günümüz teknolojisi ile gelişmesi daha doğal ve estetik hale gelmesini sağlamıştır.

Başarılı bir laminate veneer restorasyon için doğru bir endikasyon konulmalı, endikasyona ve hasta profiline uygun materyal ve rezin siman seçimi yapılarak preparasyonun mümkün olduğunca standartlara uygun şekilde mine sınırları içerisinde sonlandırılması gerekmektedir.

REFERANSLAR

1. Calamia JR. The etched porcelain veneer technique. NY State Dent J. 1988; 54(7): 48-50.
2. RCSE. National Clinical Guidelines 1997, GTA, Editor. England, 1997.
3. Ferrari M, Patroni S, Balleri P. Measurement of enamel thickness in relation to reduction for etched laminate veneers. Int J Periodontics Restorative Dent. 1991; 12(5): 407-413
4. Tjan AH, Dunn JR, Sanderson IR. Microleakage patterns of porcelain and castable ceramic laminate veneers. J Prosthetic Dent. 1989; 61(3): 276-282.
5. Bolay, S., Ozturk, E. (2010). Anterior dişlerde estetik uygulamalar: Laminat veneer restorasyonlar. Dişhekimliği Dergisi, 1991 (1), 54-58.
6. Baratieri, L.N. Advanced Operative Dentistry, 2nd Edition, Sao Paulo: Quintessence Editora Ltd, 1993.
7. Parekh SM. The perception of selected aspects of smile esthetics – smile arcs and buccal corridors. Degree

- Master of Science Thesis, Graduate School of The Ohio State University. 2005; p. 4
8. Estetik / Gülüşün değerlendirilmesinde temel prensipler. (www.dentart.com)
 9. Bhuvaneshwar M. Principles of smile design. *J Conserv Dent*. 2010; 13(4): 225–232.
 10. Sarver DM. The importance of incisor positioning in the Esthetic Smile: The Smile Arc. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics*, 2001; 120: 98-111.
 11. Sharma PK, Sharma P. Dental smile esthetics: the assessment and creation of the ideal smile. *Seminars in Orthodontics* 2012; 18: 193-201.
 12. Chiche GJ, Pinault A. Smile rejuvenation a methodic approach. *Pract Periodontics Aesthet Dent*. 1993; 5: 37–44.
 13. Sterrett JD, Oliver T, Robinson F, Fortson W, Knnak B, Russell CM. Width/length ratios of normal clinical crowns of the maxillary anterior dentition in man. *J Clin Periodontol* 1999; 26:153-57.
 14. Gürel G.: Porselen Laminat Veneerler Bilmi ve Sanati, Quintessence, 2004, s: 32- 33.
 15. Goodkind RJ, Schwabacher WB. Use of a fiber-optic colorimeter for in vivo measurements of 2830 anterior teeth. *J Prosthet Dent* 1987; 58: 535-42.
 16. Brunton P, Wilson HF. Preparations for porcelain laminate veneers in general dental practice, *Br Dent J* 1998;184: 553-556
 17. Peumans, M., Van Meerbeek, B., Lambrechts P., Vanherle G. Porcelain veneers: a review of the literature. *J Dent* 2000, 28 (3), 163-177.
 18. Heymann, H.O, Sturdevant's Art and Science of Operative Dentistry, 5th edition, English, Elsevier Mosby, Edinburgh, 2006; 648-665.
 19. Giordano R, McLaren Ea. Ceramics Overview: Classification By Microstructure And Processing Methods. *Compend Contin Educ Dent* 2010;31:682-684
 20. Baratieri, L.N. *Advanced Operative Dentistry (2nd Edition bs.)*1993. Sao Paulo: Quintessence Editora Ltd.
 21. Heymann, H.O. Indirect composite resin veneers: clinical technique and two-year observations. *Quintessence Int*, 1989, 18 (2), 111-118.
 22. McLaren EA, Whiteman YY. Ceramics: rationale for material selection. *Compend Contin Educ Dent* 2010;31:666-668.
 23. Chen S, Wei YJ, Chen MM, Zhang ZT. Bilateral treatment: a strategy for enhancing the mechanical strength of machinable veneers. *Dent Mater* 2010;26:961-977.
 24. Sadaqah, N. Ceramic Laminate Veneers: Materials Advances and Selection. *Open J Stomatol* 2014;4: 268-279.
 25. Fons-Font A, Sola-Ruiz MF, Granell-Ruiz M, LabaigRueda C, Martinez-Gonzalez A. Choice of ceramic for use in treatments with porcelain laminate veneers. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2006;11:E297-302.
 26. Zimmermann M, Mehl A, Reich S. New CAD/CAM materials and blocks for chairside procedures. *Int J Comput Dent*. 2013;16:173-181.
 27. Gürel G. The science and art of porcelain laminate veneers (1 st ed). Çeviri: Gemalmaz D. Bölüm: Porselen Laminat Atlası. Quintessence Yayıncılık, İstanbul 2004; 231 -332.
 28. Cherukara GP, Seymour KG, Zou L, Samarawickrama DY. Geographic distribution of porcelain veneer preparation depth with various clinical techniques. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 544- 550.
 29. Gür E, Kesim B. Porselen laminate veneerler. C.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2004; 7: 72-79.
 30. Walls AWG, Steele JG, Wassell RW. Crowns and other extra-coronal restorations: Porcelain laminate veneers. *Br Dent J* 2002; 193: 73-82.
 31. Gür E, Kesim B. Porselen laminate veneerler. C.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi 2004; 7: 72-79
 32. Gürel G. The science and art of porcelain laminate veneers (1 st ed). Çeviri: Gemalmaz D. Bölüm: Porselen Laminat Atlası. Quintessence Yayıncılık, İstanbul 2004; ss 231 -332.
 33. Walls A, Steele J, Wassell R. Crowns and other extracoronal restorations: porcelain laminate veneers. *Br Dent J*. 2002; 193(2):73-82
 34. Peng LY, Cook CB, Beatty CD. Porcelain veneers-part II: preparation and delivery. *Clinical Update* 2004; 26: 35-37.
 35. Cherukara GP, Seymour KG, Samarawickrama DYD et al. A study into the variations in the labial reduction of teeth prepared to receive porcelain veneers-a comparison of three clinical techniques. *Br Dent J* 2002; 192: 401-407.
 36. Ho EH. Porcelain veneers: an overview with a case presentation. *Hong Kong Dent J* 2007; 4: 47-57
 37. Pini NP, Aguiar FH, Lima DA, Lovadino JR, Terada RS, Pascotto RC. Advances in dental veneers: materials,

applications, and techniques. Clin Cosmet Investig Dent 2012;4:9-16.

38. Gürel G. Predictible and precise tooth preparation techniques for porcelain laminate veneers in complex cases. International Dentistry Sa 2010; 9: 30-40.

39. De Angelis F., Francesco, et al. Retrospective clinical evaluation of a no-prep porcelain veneer protocol, The Journal of Prosthetic Dentistry, 2021; 129, 40-48.

Yazışma Adresi:

Ayşe Feyza KOYAK
Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Cumhuriyet Mah. Kolej Sk. No:3
64200 Merkez/Uşak
0276 221 22 31
E-Posta: aysefeyzakoyak@gmail.com

OLGU SUNUMU

Semptomatik İrreversible Pulpitisli Daimi Dişin MTA ile Amputasyonu: Olgu RaporuEnes KARABULUT¹, Berk ÇELİKKOL²*J Dent Fac Usak Univ, 2023; 2: 47-53*

Başvuru Tarihi: 15.08.2023

Yayına Kabul Tarihi: 22.08.2023

ÖZ**Semptomatik İrreversible Pulpitisli Daimi Dişin MTA İle Amputasyonu: Olgu Raporu**

Yıllardır "İrreversible pulpitis" teşhisi konan daimi dişlerin, tamir edilemeyecek ve kök kanal tedavisini gerektiren geri dönüşümsüz olarak hasar görmüş bir pulpaya sahip olduğu belirtilmiştir. Bu nedenle irreversible pulpitisli matür daimi dişlerin tedavisi sıklıkla kök kanal tedavisi olmuştur. Bununla birlikte, bugüne kadar, reversible veya irreversible pulpitisin teşhisi, tam olarak pulpanın inflamasyon durumunu yansıtmadan, yalnızca klinik ağrı niteliğine ve miktarına dayanmaktaydı. Bu yüzden minimal invaziv ve biyolojik temelli bir prosedür olan pulpotomi gibi daha yeni klinik yaklaşımlar, pulpitisli dişleri tedavi etmek için yeniden ortaya çıkmıştır. Vital pulpa tedavileri süt dişlerinde ve immatür daimi dişlerde kullanılmıştır fakat yeni biyoaktif materyallerin ortaya çıkmasıyla birlikte bu yaklaşım, matür daimi dişlere doğru kaymaktadır. Pulpa patolojisi olan daimi dişlerde biyoaktif materyal ile koronal pulpotominin kök kanal tedavisi kadar başarılı olduğunu bildiren birçok prospektif ve retrospektif çalışma, randomize kontrollü çalışma ve sistematik derleme vardır. Koronal pulpotomi, hem diş hekimleri hem de hastalar için uygun maliyetli, kök kanal tedavisi gibi çok teknik zahmetli olmayan ve daha az zaman alan bir yöntemdir. Bu tedavi hastaya endodontik tedaviye alternatif olarak sunulabilir. Bu olgu sunumunda amaç kliniğimize şiddetli ağrı ile başvuran hastaya MTA (mineral trioksit agregat) ile uygulanan total pulpotomi tedavisinin klinik ve radyografik sonuçlarını değerlendirmektir.

ANAHTAR KELİMELER

MTA, İrreversible pulpitis, Pulpotomi

GİRİŞ

Tedavi edilmeyen daimi diş çürükleri, küresel hastalık yükü çalışması verilerine göre dünyadaki en yaygın sağlık sorunudur.¹ Diş çürüğünün tedavisindeki başarısızlık, bakterilerin ve toksinlerinin pulpaya yayılmasına ve değişen derecelerde enflamasyona neden olabilir.² Klinik olarak, pulpa enflamasyonu, pulpanın varsayılan iyileşme yeteneğine göre "reversible" veya "irreversible" olarak ikiye ayrılır.³ AAE (Amerikan Endodonti Derneği) Konsensüs Konferansı Tavsiye Edilen Teşhis Terminolojisi'ne³ göre irreversible pulpitis, "Vital inflame pulpanın iyileşme kabiliyetinin

ABSTRACT**MTA Amputation of a Permanent Tooth with Symptomatic Irreversible Pulpitis: A Case Report**

For years, it is described that permanent teeth, which have been examined for "irreversible pulpitis", have an irreversibly damaged pulp that cannot be repaired and requires root canal treatment. Therefore, the treatment of mature permanent teeth with irreversible pulpitis has consistently been the root canal treatment. However, to date, examination of reversible or irreversible pulpitis has been based solely on the level and amount of clinical pain, without accurately reflecting the course of pulp inflammation. Therefore, newer clinical approaches such as pulpotomy, a minimally invasive and biologically based procedure, have reemerged to treat teeth with pulpitis. Vital pulp treatments have been used in primary teeth and immature permanent teeth, but with the emergence of new bioactive samples, this approach is shifting towards mature permanent teeth. There are many prospective and retrospective studies, randomized controlled studies and systems reporting that coronal pulpotomy with bioactive material is as successful as root canal treatment in permanent teeth with pulpal pathology. Coronal pulpotomy is cost effective for both dentists and patients, a less time-consuming and technically demanding method such as root canal treatment. This treatment may be offered to the patient as an alternative to endodontic treatment. The aim of this case report is to evaluate the clinical and radiographic results of total pulpotomy treatment with MTA (mineral trioxide aggregate) in a patient who applied to our clinic with severe pain.

KEYWORDS

MTA, Irreversible pulpitis, Pulpotomy

olmadığını ve kök kanal tedavisinin endike olduğunu gösteren subjektif ve objektif bulgulara dayanan bir klinik teşhis" olarak tanımlamıştır. Sonuç olarak, pulpa ekstirpasyonu, irreversible pulpitis teşhisi konulan dişler için temel tedavi seçeneği olmaya devam etmektedir.³

Bununla birlikte, klinik teşhisin, pulpanın histolojik durumu hakkında doğru bilgi veremeyeceğini gösteren yeni kanıtlar ortaya çıkınca, "irreversible pulpitis" tanısal teriminin geçerliliği sorgulanmıştır. İrreversible pulpitisli ileri enflamasyon olgularında bile, pulpanın sadece koronal yönde izole edilmiş alanlarında mikro apselerle bakteri invazyonu olduğu, ancak

¹ Stj. Dt, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Uşak
ORCID: 0009-0006-5111-9628

² Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalı, Uşak
ORCID: 0000-0002-7365-5476

pulpanın altındaki alanın enflamasyondan arınmış olmaya devam ettiği gözlenmiştir.⁴ Ayrıca, bakteriyel hasarla doğrudan temas halinde olan koronal pulpanın çıkarılmasıyla, pulpa mükemmel rejeneratif potansiyel gösteren bir doku oluşturur.⁵ Bu nedenle, biyoseramik materyallerin tanıtılmasıyla birlikte pulpa biyolojisinin anlaşılmasındaki ilerlemelerle, “vital pulpa tedavisi” (VPT) kavramı yeniden değerlendirilmiştir ve çürükle ekspoz olmuş pulpa veya pulpitis tanılı dişlerde başarılı sonuçlar alındığına dair çok sayıda bilimsel rapor bulunmaktadır.⁶⁻⁸

Direkt pulpa kuafajı ve çürükle ekspoz olmuş pulpanın parsiyel veya total pulpotomisini içeren vital pulpa tedavisi (VPT), genellikle minimal invaziv bir yaklaşım olarak kabul edilmiştir.^{9,10} Yakın zamana kadar, VPT'nin endikasyonu, periapikal patolojileri olmayan immatür veya matür dişlerde reversible pulpitis olarak sınırlandırılmıştı. İrreversible pulpitis'e sahip kapalı apeksli daimi dişlerin çoğu olguları sıklıkla cerrahi olmayan kök kanal tedavisi ile tedavi edilir. Periapikal belirtiler ve semptomlar oluştuğunda, kök kanal tedavisi tercih edilen tedavidir.^{11,12}

Geleneksel tedavide genellikle süt dişlerinde pulpotomi uygulanmaktadır. Son yıllarda, derin çürükle ekspoz olan olgun daimi dişlerine yapılan pulpotominin erken bir olgu raporu olması sebebiyle bu konu klinik ilgi kazanmıştır.¹³ Daha sonra, daha fazla araştırmacı konu hakkında detaylı incelemelere başlamıştır.^{14,15} VPT seçenekleri arasında, pulpotominin, direkt ve indirekt pulpa kuafajına kıyasla, pulpası çürükle ekspoz olmuş dişlerin tedavisi için daha öngörülebilir ve başarılı bir müdahale olduğu gösterilmiştir.¹⁶

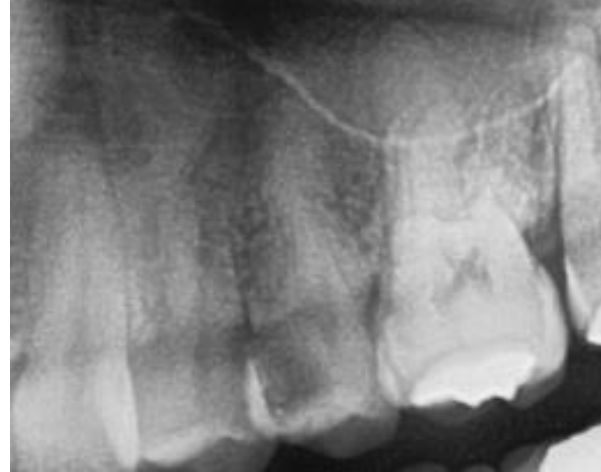
Bu olgu raporunun amacı, şiddetli spontan ağrıya sahip irreversible pulpitis tanılı maksiller premolar dişin, mineral trioksit agregat (MTA) kullanılarak total pulpotomi ile tedavisinin klinik ve radyolojik sonuçlarını değerlendirmektir.

OLGU

21 yaşında kadın hasta, 24 numaralı dişindeki şiddetli ağrı sebebiyle Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Endodonti Anabilim Dalına başvurdu. Aşırı perküsyon hassasiyeti ve pulpa vitalite testine pozitif yanıt tespit edildi. Radyolojik değerlendirmede periapikal dokular normal olarak değerlendirildi (Resim 1). Klinik ve radyolojik değerlendirmelerin sonunda ilgili dişe semptomatik irreversible pulpitis tanısı konuldu. %2' lik ve 1:100.000 adrenalini lidokain hidroklorür anestezisi altında (JETOKAIN, Adeka İlaç San. ve Tic. A.Ş. İstanbul, Türkiye) çürük doku temizlendi.

Koronal pulpa dokusu, su soğutması altında aeratörle çıkarıldı. % 1'lik sodyum hipokloritli steril bir pamuk pelet ile yaklaşık 5 dakikada hemostaz sağlandı. Pulpa odası tabanına 2-3 mm kalınlığında MTA (Pro Root

MTA, Dentsply, Tulsa Dental, ABD) ve üzerine nemli steril pamuk ve cam iyonomer siman (Ionofil Voco GmbH, Almanya) geçici dolgu olarak uygulandı. Ertesi gün nemli pamuk ve cam iyonomer siman uzaklaştırılıp MTA'nın üzerine kaide cam iyonomer siman ve daimi kompozit restorasyon (3M ESPE Filtek Ultimate, ABD) uygulandı (Resim 2).



Resim 1: 24 numaralı dişin preoperatif radyograf görüntüsü

Spontan, çığneme ve sıcak/soğuk ağrısı lay, 6 aylık (Resim 3) ve 1 yıllık (Resim 4) takiplerde değerlendirildi. İlgili dişin asemptomatik olduğu ve pulpa vitalite testine pozitif yanıt tespit edildi. Yapılan takip randevularında perküsyon, sinüs yolu veya şişlik gözlemlenmedi. Radyografik olarak ise sağlıklı olarak değerlendirildi.



Resim 2: 24 numaralı dişin postoperatif radyograf görüntüsü



Resim 3: İlgili dişin 6.ay takip radyograf görüntüsü



Resim 4: İlgili dişin 1.yıl takip radyograf görüntüsü

TARTIŞMA

Çoğu zaman göz ardı edilen vital pulpa tedavisi prosedürü olan pulpotomi, pulpitis teşhisi konulan dişler için minimal invaziv, biyolojik temelli bir tedavi seçeneği olarak yeniden ortaya çıkmıştır ve koronal pulpa dokusunun kısmen/tamamen çıkarılmasını ve ardından iyileşmeyi desteklemek için pulpa dokusu üzerine biyoyumlu bir materyalin yerleştirilmesini içerir.⁶ Ağırlıklı olarak pulpa sağlığının bir ölçüsü olarak nöronal fonksiyonu değerlendirmeye hizmet eden teşhis yöntemlerine dayalı olarak semptomatik irreversible pulpitisli dişlerde kesin bir tedavi yöntemi olarak nadiren kullanılmıştır.¹⁷ Bununla birlikte, daha yeni biyoyumlu, antiinflamatuvar ve osteoindüktif biyomalzemelerdeki son gelişmelerle birlikte, VPT'nin endikasyonu gelişmiştir.¹⁷ İrreversible pulpitis, tanı testlerine göre semptomatik veya asemptomatik olarak sınıflandırılır.³ Semptomatik olgularda, pulpotomi geleneksel olarak ağrıyı gidermek için acil bir prosedür olarak kullanılmıştır.¹⁸ Ek olarak, akut preoperatif semptomların varlığı tipik olarak VPT'nin uzun dönem başarısı için negatif bir sonuç belirleyicisi olarak kabul

edilir.¹⁹ Koronal olarak enfekte pulpanın çıkarılması, radiküler pulpanın canlılığını ve sağlığını korumak için yeterli olabilir, bu da pulpotomiye etkili bir acil durum prosedürü ve aynı zamanda kesin bir tedavi yöntemi haline getirir.

Geleneksel VPT prosedürleri, sürekli kök gelişimini (apeksogenesis) desteklemeyi amaçlamaktadır.²⁰ Bununla birlikte, diş pulpasının onarım potansiyeli hakkında artan bilgilerle²¹, irreversible pulpitis tanısı konmuş kapalı apeksli dişleri tedavi etmek için pulpotomi gibi VPT protokolleri öne sürülmüştür.²² Pulpanın yaşlanması, diş kök hücrelerinin rejeneratif potansiyelinin azalmasıyla ilişkilidir²³, bu nedenle vaka seçiminde hastanın yaşı önemlidir.

Pulpa kuafaj materyalleri, pulpotomi prosedürlerinin sonucunu etkileyebilir.²⁰ Geleneksel olarak kalsiyum hidroksit, antimikrobiyal doğası ve bir sert doku bariyeri oluşturma kapasitesi nedeniyle en popüler pulpa kuafaj materyali olmuştur; ancak yüksek çözünürlük, düşük mekanik direnç ve mineralize bariyerde tünel defektlerinin varlığı gibi konular, özellikle vital pulpa tedavisi prosedürlerinde potansiyel sorun olarak değerlendirilmiştir.²⁴

MTA ve benzerleri gibi trikalsiyum silikat bazlı malzemeler, biyoyumluluk, düşük düzeyde mikrosızıntı, daha az defektle daha kalın bir dentin köprüsü oluşturabilme ve dentinden büyüme faktörlerini salabilme gibi çeşitli ek avantajlar nedeniyle artık pulpotomi için tercih edilen materyal haline gelmiştir.^{25,26} Bir pulpa kuafaj materyali olarak MTA'nın dişte renklenmeye neden olma potansiyeli ve yavaş sertleşme reaksiyonu nedeniyle yüksek çözünürlüğü gibi birkaç dezavantajı vardır.²⁷ Ancak bu olgu raporunda ilgili dişin posteriorde olmasından dolayı renklenme durumu bir dezavantaj oluşturmamış, yukarıda bahsedilen önemli avantajlardan dolayı ilgili dişe yapılan total pulpotomide MTA tercih edilmiştir.

Klinik ve araştırma açısından, vital pulpa tedavisinde hala standardize edilmesi gereken birkaç faktör vardır. Pulpotomi prosedürlerinin endikasyonları konusunda fikir birliği oluşmamıştır.²⁸ Bu durum, pulpanın gerçek inflamatuvar durumunu belirlemek için mevcut pulpa testi yöntemlerinin tanısal belirsizliğinden kaynaklanabilir.²¹ Pulpotomi yönteminin belirlenmesinde, özellikle irreversible pulpitisli olgularda total pulpotominin parsiyel pulpotomiye göre daha başarılı olduğuna dair kanıtlar mevcuttur.¹⁶

Geleneksel olarak, vital pulpa tedavisi prosedürünün prognozunu belirlemek için en az 3-6 aylık takip süresi belirlenmiştir.²⁹⁻³¹ Erken başarısızlıkların çoğu bu dönemde mevcut olduğundan ve VPT'den sonraki ilk 3 ay boyunca ağrı veya semptomların kötü sonuçlarla ilişkili olduğu gösterildiğinden, bu takip zaman noktası

aralığı kritiktir.²⁹ Hastaya ve dişe özgü faktörler (yaş, cinsiyet, diş tipi gibi), operatör faktörleri (araştırmacının uzmanlığı ve deneyimi), teknik faktörler (pulpotomi tipi, kullanılan hemostatik ajan ve hemostaz için ayrılan zamanın detayları, biyomateryal ve kalıcı restorasyon seçimi) ve geri çağırma randevularından elde edilen veriler, tedavinin prognozu/başarısı için gözönüne alınması gereken kriterlerdir.

Randomize kontrollü bir çalışmada Galani ve ark.^{32,18} aydan sonra derin çürük lezyonları olan semptomatik daimi dişlerin MTA pulpotomilerini ve cerrahi olmayan kök kanal tedavilerini karşılaştırmış ve MTA pulpotomide %85 ve cerrahi olmayan kök kanal tedavileri gruplarında %87.5 genel başarı ile gruplar arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Ayrıca, aynı çalışma, pulpotomi grubunun uygulamadan sonraki ilk hafta içinde cerrahi olmayan kök kanal tedavisi grubuna kıyasla istatistiksel olarak anlamlı derecede daha düşük düzeyde ağrı oluşturduğu bildirilmiştir. Daimi dişlerde pulpotomi prosedürlerinin başarısına ilişkin klinik veriler %82 ile %100 arasında değişmektedir.^{8,16,33,34} Buna ek olarak, yakın tarihli bir sistematik inceleme, 1 yıllık takibi yapılan irreversible pulpitisli matür dişlerde koronal pulpotominin yüksek başarı oranına sahip olduğunu (>%90) göstermiştir.²² Çürükle ekspoz olmuş irreversible pulpitisli daimi dişlerde yapılan pulpotomilerin sonuçlarını değerlendiren ilk meta analiz çalışmasında³⁵, semptomatik ve asemptomatik irreversible pulpitis sırasıyla %84 ve %91 başarı oranı; açık apeksli dişler (%96), kapalı apeksli dişlere (%83) kıyasla önemli ölçüde daha yüksek başarı oranı; pulpa kuafaj malzemeleri Biodentine'in, Mineral Trioksit Agregat (MTA), kalsiyum hidroksit ve Kalsiyumla Zenginleştirilmiş Karışıma (CEM) kıyasla önemli derecede daha yüksek başarı oranları gösterdiği rapor edilmiştir. Buna benzer başka bir çalışmada ise irreversible pulpitis yerine, derin çürüklü vital pulpal dişlerde parsiyel pulpotominin etkili olduğu gösterilmiştir³⁶, irreversible pulpitisli dişler için ise total pulpotominin daha yüksek bir başarı oranına sahip olduğu rapor edilmiştir.^{22,34,37,38} 2021'de bir araştırma, son yıllarda total pulpotomi ve parsiyel pulpotominin tedavi sonuçlarını analiz etmiştir. Matür daimi dişler için total pulpotominin klinik ve radyografik başarı oranlarının %92.2 ile %99.4 arasında, parsiyel pulpotominin başarı oranlarının ise %78.2 ile %80.6 arasında olduğu sonucuna varılmıştır.³⁹ Bu, enfekte olmuş dokunun tamamen çıkarılmasının, matür daimi dişlerin pulpotomisini etkileyen önemli bir faktör olabileceğini düşündürmektedir. Hava Kuvvetleri Tıp Üniversitesi tarafından 2019'da yayınlanan bir meta analiz¹⁷, Taha ve ark. 2020'de⁴⁰ ve bir dizi klinik araştırma⁴¹⁻⁴³ farklı açılardan, pulpotominin derin çürüğe maruz kalan matür daimi diş pulpası ve hatta irreversible

pulpitis için önerilen bir tedavi olduğunu doğrulamıştır. Yine benzer bir çalışmada irreversible pulpitis ve apikal periodontitis veya genişlemiş periodontal ligamente sahip olan matür daimi dişlerde de total pulpotominin kök kanal tedavisine alternatif olarak uygulanabileceği belirtilmiştir.⁴⁴ Dolayısıyla pulpotomi, kök kanal tedavisine alternatif olarak kullanılabilir.⁴⁵⁻⁴⁸

Enflame pulpanın kısmen de olsa iyileşme potansiyeli göz önünde bulundurulduğunda, VPT, pulpayı etkileyen çürük lezyonları olan olgun dişlerde, reversible/irreversible pulpitis tanısından bağımsız olarak, cerrahi olmayan kök kanal tedavisine güvenilir bir alternatif olarak kabul edilebilir.^{20,21} Bu bağlamda, birkaç yazar zaman içinde kalıcı dişlerde pulpotomi ve geleneksel endodontik tedavinin sonuçlarını karşılaştırmıştır. Konuyla ilgili iki sistematik inceleme yakın zamanda yayınlanmıştır.^{15,22} Kısaca, Cushley ve ark.²², 12 aylık takibin ardından klinik ve radyografik başarı oranlarını sırasıyla %97.4 ve %95.4 göstererek, tam bir koronal pulpotominin çürükle ilişkili irreversible pulpitisten etkilenen kalıcı dişlerin tedavisinde etkili olduğunu göstermiştir. 36 aylık takip randevularında, klinik ve radyografik başarı oranları sırasıyla %93.97 ve %88.39'a düşerek, zaman içinde cerrahi olmayan kök kanal tedavisi ile karşılaştırılabilir bir başarı olduğunu düşündürmektedir. Bu nedenle yazarlar, semptomatik daimi dişlerin koronal pulpotomisinin cerrahi olmayan kök kanal tedavisine potansiyel bir alternatif olabileceği ve geleneksel endodontik tedaviden önce sadece acil bir ağrı giderme prosedürü olarak düşünülmemesi gerektiği sonucuna varmışlardır.²² Santos ve ark.¹⁵, semptomatik irreversible pulpitisli daimi matür posterior dişlerde hidrolik kalsiyum silikat simanlar ile gerçekleştirilen VPT ile elde edilen %81 ila %90 arasında bir başarı aralığı bildirmiş olsa da, dahil edilen randomize klinik çalışmalardan ikisi VPT ve cerrahi olmayan kök kanal tedavisi arasında karşılaştırılabilir sonuçlar bildirmiştir.¹⁵

SONUÇ

Genellikle hastalar, tedavi maliyeti nedeniyle kök kanal tedavisine erişememekte ve bu durum diş eksikliği ile sonuçlanmaktadır. Koronal pulpotomi, kök kanal tedavisine göre daha az invaziv, düşük maliyetli, basit ve daha kısa süren bir işlemdir. Güncel çalışmalardan elde edilen veriler, pulpotominin irreversible pulpitisli daimi dişlerin tedavisinde, kök kanal tedavisinin bir alternatifi olabileceğini göstermektedir.

REFERANSLAR

1. Kassebaum, N. J. et al. Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 countries, 1990–2015: A systematic analysis for the global burden of diseases,

- injuries, and risk factors. *J. Dent. Res.* 2017; 96, 380–387.
2. Yu, C. & Abbott, P. V. An overview of the dental pulp: Its functions and responses to injury. *Aust. Dent. J.* 2007; 52, S4-16.
 3. Glickman, G. N. AAE consensus conference on diagnostic terminology: Background and perspectives. *J. Endod.* 2009; 35, 1619–1620.
 4. Ricucci, D., Loghin, S. & Siqueira, J. F. Jr. Correlation between clinical and histologic pulp diagnoses. *J. Endod.* 2014; 40, 1932–1939.
 5. Bjorndal, L., Simon, S., Tomson, P. L. & Duncan, H. F. Management of deep caries and the exposed pulp. *Int. Endod. J.* 2019; 52, 949–973.
 6. Solomon, R. V., Faizuddin, U., Karunakar, P., Deepthi Sarvani, G. & Sree Soumya, S. Coronal pulpotomy technique analysis as an alternative to pulpectomy for preserving the tooth vitality, in the context of tissue regeneration: A correlated clinical study across 4 adult permanent molars. *Case Rep Dent* 2015, 916060.
 7. Linsuwanont, P., Wimonstuthikul, K., Pothimoke, U. & Santiwong, B. Treatment outcomes of mineral trioxide aggregate pulpotomy in vital permanent teeth with carious pulp exposure: Te retrospective study. *J. Endod.* 2017; 43, 225–230.
 8. Alqaderi, H. E., Al-Mutawa, S. A. & Qudeimat, M. A. MTA pulpotomy as an alternative to root canal treatment in children's permanent teeth in a dental public health setting. *J. Dent.* 2014; 42, 1390–1395.
 9. Chin, J.; Thomas, M.; Locke, M.; Dummer, P. A survey of dental practitioners in Wales to evaluate the management of deep carious lesions with vital pulp therapy in permanent teeth. *Br. Dent. J.* 2016; 221, 331–338.
 10. Schwendicke, F.; Stolpe, M. Direct pulp capping after a carious exposure versus root canal treatment: A cost-effectiveness analysis. *J. Endod.* 2014; 40, 1764–1770.
 11. American Academy of Pediatric Dentistry. Guideline on pulp therapy for primary and immature permanent teeth. *Pediatr. Dent.* 2009; 31, 179–186.
 12. American Association of Endodontists. Endodontic Diagnosis. Endodontics: Colleagues for Excellence; MediVisuals, Inc.: Richmond, VA, USA, 2013.
 13. S. Asgary and S. Ehsani, “Permanent molar pulpotomy with a new endodontic cement: a case series,” *Journal of Conservative Dentistry: JCD* 2009; vol. 12, no. 1, pp. 31–36.
 14. G. S. S. Lin, Y. Q. Yew, H. Y. Lee et al., “Is pulpotomy a promising modality in treating permanent teeth? An umbrella review,” *Odontology.* 2022; vol. 110, no. 2, pp. 393–409.
 15. Santos, J.M.; Pereira, J.F.; Marques, A.; Sequeira, D.B.; Friedman, S. Vital pulp therapy in permanent mature posterior teeth with symptomatic irreversible pulpitis: A systematic review of treatment outcomes. *Medicina (Kaunas)* 2021; 57, 573.9.
 16. Aguilar, P. & Linsuwanont, P. Vital pulp therapy in vital permanent teeth with cariously exposed pulp: A systematic review. *J. Endod.* 2011; 37, 581–587.
 17. Li, Y. et al. Pulpotomy for carious pulp exposures in permanent teeth: A systematic review and meta-analysis. *J. Dent.* 2019; 84, 1–8.
 18. Hasselgren, G. & Reit, C. Emergency pulpotomy: Pain relieving effect with and without the use of sedative dressings. *J. Endod.* 1989; 15, 254–256.
 19. Tan, S. Y. et al. Long-term pulpal and restorative outcomes of pulpotomy in mature permanent teeth. *J. Endod.* 2020; 46, 383–390.
 20. AAE Position Statement on Vital Pulp Therapy. *J. Endod.* 2021; 47, 1340–1344.
 21. European Society of Endodontology developed by Duncan, H. F. et al. European Society of Endodontology position statement: Management of deep caries and the exposed pulp. *Int. Endod. J.* 2019; 52, 923–934.
 22. Cushley, S. et al. Pulpotomy for mature carious teeth with symptoms of irreversible pulpitis: A systematic review. *J. Dent.* 2019; 88, 103158.
 23. Maeda, H. Aging and senescence of dental pulp and hard tissues of the tooth. *Front Cell Dev. Biol.* 2020; 8, 605996.
 24. Qudeimat, M. A., Barrieshi-Nusair, K. M. & Owais, A. I. Calcium hydroxide vs mineral trioxide aggregates for partial pulpotomy of permanent molars with deep caries. *Eur. Arch. Paediatr. Dent.* 2007; 8, 99–104.
 25. Meschi, N., Patel, B. & Ruparel, N. B. Material pulp cells and tissue interactions. *J. Endod.* 2020; 46, S150–S160.
 26. Pulpotomy survival analysis: Retrospective follow-up. *J. Dent.* 2015; 43, 1125–1131.
 27. Parirokh, M. & Torabinejad, M. Mineral trioxide aggregate: A comprehensive literature review–Part III: Clinical applications, drawbacks, and mechanism of action. *J. Endod.* 2010; 36, 400–413.
 28. Ward, J. Vital pulp therapy in cariously exposed permanent teeth and its limitations. *Aust. Endod.* 2002; 28, 29–37.

29. Shallal-Ayzin, M. et al. A prospective analysis of the correlation between postoperative pain and vital pulp therapy. *Front. Dent. Med.* 2021.
30. Matsuo, T., Nakanishi, T., Shimizu, H. & Ebisu, S. A clinical study of direct pulp capping applied to carious-exposed pulps. *J. Endod.* 1996; 22, 551–556.
31. American Academy of Pediatric Dentistry. *Pulp Therapy for Primary and Immature Permanent Teeth. Te Reference Manual of Pediatric Dentistry, 2021; 339–407.*
32. Galani, M.; Tewari, S.; Sangwan, P.; Mittal, S.; Kumar, V.; Duhan, J. Comparative evaluation of postoperative pain and success rate after pulpotomy and root canal treatment in cariously exposed mature permanent molars: A randomized controlled trial. *J. Endod.* 2017, 43, 1953–1962.
33. Simon, S. et al. Should pulp chamber pulpotomy be seen as a permanent treatment? Some preliminary thoughts. *Int. Endod. J.* 2013; 46, 79–87.
34. Taha, N. A., Ahmad, M. B. & Ghanim, A. Assessment of Mineral Trioxide Aggregate pulpotomy in mature permanent teeth with carious exposures. *Int. Endod.* 2017; J. 50, 117–125.
35. Ather, Amber, et al. "Outcome of pulpotomy in permanent teeth with irreversible pulpitis: a systematic review and meta-analysis." *Scientific reports.* 2022; 12.1: 19664.
36. F. Elmsmari, X. F. Ruiz, Q. Miró, N. Feijoo-Pato, F. Durán Sindreu, and J. G. Olivieri, "Outcome of partial pulpotomy in cariously exposed posterior permanent teeth: a systematic review and meta-analysis," *J Endod.* 2019; vol. 45, pp. 1296–1306 e1293.
37. A. Ramani, P. Sangwan, S. Tewari, J. Duhan, S. Mittal, and V. Kumar, "Comparative evaluation of complete and partial pulpotomy in mature permanent teeth with symptomatic irreversible pulpitis: a randomized clinical trial," *International Endodontic Journal.* 2022; vol. 55, no. 5, pp. 430–440.
38. N. A. Taha and S. Z. Abdelkhalder, "Outcome of full pulpotomy using biodentine in adult patients with symptoms indicative of irreversible pulpitis," *International Endodontic Journal.* 2018; vol. 51, no. 8, pp. 819–828.
39. G. S. S. Lin, A. R. B. Hisham, C. I. Y. Ch Er, K. K. Cheah, N. R. N. A. Ghani, et al. "Success rates of coronal and partial pulpotomies in mature permanent molars: a systematic review and single-arm meta-analysis," *Quintessence International.* 2021; vol. 52, no. 3, p. 196.
40. N. Taha, I. About, C. Sedgley, and H. Messer, "Conservative management of mature permanent teeth with carious pulp exposure," *Journal of Endodontics.* 2020; vol. 46, no. 9, pp. S33– S41.
41. N. A. Taha and H. Al-Khatib, "4-year follow-up of full pulpotomy in symptomatic mature permanent teeth with carious pulp exposure using a stainproof calcium silicate-based material," *Journal of Endodontia.* 2020; vol. 48, no. 1, pp. 87–95.
42. M. I. Hussain and A. M. Bashar, "Outcome of mineral trioxide aggregate pulpotomy for mature permanent molars with symptoms indicative of irreversible pulpitis," *Mymensingh Medical Journal.* 2022; vol. 31, no. 1, pp. 223–229.
43. S. Anta, N. Diouma, N. S. Ousmane, L. B. Fatou, F. Florence, and T. Babacar, "Evaluation of complete pulpotomy with biodentine on mature permanent molars with signs and symptoms of symptomatic irreversible pulpitis: 12-months follow-up," *Journal of Endodontia* 2022; vol. 48, no. 3, pp. 312– 319.
44. X. V. Tran, L. T. Q. Ngo, and T. Boukpepsi, "Biodentine™ full Pulpotomy in mature permanent teeth with irreversible pulpitis and apical periodontitis," *Healthcare (Basel).* 2020; vol. 9, no. 6.
45. K. Zafar, M. R. Nazeer, R. Ghafoor, and F. R. Khan, "Success of pulpotomy in mature permanent teeth with irreversible pulpitis: a systematic review," *Journal of Conservative Dentistry.* 2020; vol. 23, no. 2, pp. 121– 125.
46. D. Sadaf, "Success of coronal pulpotomy in permanent teeth with irreversible pulpitis: an evidence-based review," *Cureus.* 2020; vol. 12, no. 1, article e6747.
47. S. Asgary, M. J. Eghbal, and A. A. Bagheban, "Long-term outcomes of pulpotomy in permanent teeth with irreversible pulpitis: a multi-center randomized controlled trial," *American Journal of Dentistry.* 2017; vol. 30, no. 3, pp. 151–155.
48. L. M. Lin, D. Ricucci, T. M. Saoud, A. Sigurdsson, and B. Kahler, "Vital pulp therapy of mature permanent teeth with irreversible pulpitis from the perspective of pulp biology," *Australian Endodontic Journal.* 2020; vol. 46, no. 1, pp. 154– 166.

Yazışma Adresi:

Enes KARABULUT
 Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
 Cumhuriyet Mah. Kolej Sk. No:3
 64200 Merkez/Uşak
 0276 221 22 31
 E-Posta: eneskarabulut1@hotmail.com

OLGU SUNUMU**Geniş Maksiller Midline Diastemanın Anterior Anatomik Matris Kullanılarak Direkt Kompozit ile Rehabilitasyonu**Sinem GÜLER¹, Muhammet Kerim AYAR²*J Dent Fac Usak Univ, 2023; 2: 53-57*

Başvuru Tarihi: 22.08.2023

Yayına Kabul Tarihi: 26.08.2023

ÖZ**Geniş Maksiller Midline Diastemanın Anterior Anatomik Matris Kullanılarak Direkt Kompozit ile Rehabilitasyonu**

Diastema genellikle ön dişlerde görülen dişler arasındaki boşlukları tanımlayan terimdir. Maksiller orta hatta görülen diastema, dental anomaliler, periodontal kusurlar, hipertrofik labial frenulum gibi birçok etiyolojik faktöre bağlı olarak görülen hastanın gülümseme estetiğini önemli ölçüde etkileyen sıkça karşılaşılan bir durumdur. Tedavisi endikasyonuna, hastanın bireysel durumuna ve ihtiyaçlarına göre ortodontik, protetik veya retoratif şekilde yapılabilir. Tedavi seçeneklerinden biri direkt kompozitlerle diastemanın kapatılmasıdır. Kompozit restorasyonların doğal ve estetik sonuçları minimal invaziv ve hızlı uygulanabilir olması nedeniyle diş hekimleri ve hastalar arasında yaygın olarak tercih edilen bir tedavi seçeneğidir. Farklı birçok teknik diastema kapatma için sunulmuştur. Bunlardan bazıları zaman alıcıdır ve uygun kontur sağlayamama zorlukları vardır. Etkili tedavi için uygun teknik ve malzemenin doğru seçilmesi önemlidir ayrıca zaman, psikolojik ve ekonomik limitasyonların doğru yönetilmesi gerekir. Bu olgu sunumunun amacı anterior anatomik matris sisteminin kullanımıyla, direkt kompozit restorasyonların doğru konturlanmasına ve şekillendirilmesine olanak tanıdığı ve böylece uyumlu, biyomimetik ve estetik görünüm elde edilebileceğini göstermektir.

ANAHTAR KELİMELER

Diastema, Anatomik Matris, Direkt kompozit

GİRİŞ

Dişler arasındaki 0,5mm'den fazla boşluklar diastema olarak adlandırılır. En yaygın olanı, üst çene santral dişler arasındaki maksiller midline diastemadır.¹ Yetişkinlerde maksiller midline diastema görülme sıklığı %3.7² ile %13.6³ arasında değişir ve irka bağlıdır. Diastemanın birçok nedeni vardır. Attia, diastema etiyolojisini dört genel grupta açıklar; (1) Dental anomaliler, anormal boyut, şekil veya sayıda dişler örneğin üst yan kesicilerde mikrodonti veya hipodonti veya üst orta kesiciler arasında fazla diş, (2) Periodontal kusur, hipertrofik fibröz frenulum veya periodontal

ABSTRACT**Rehabilitation of Wide Maxillary Midline Diastema with Direct Composite Using Anterior Anatomical Matrix**

Diastema is a term that defines the gaps between teeth, commonly observed in the anterior teeth. Diastema seen in the maxillary midline is a frequently encountered condition that significantly impacts the smile aesthetics of patients, attributed to various etiological factors such as dental anomalies, periodontal defects and hypertrophic labial frenulum. Treatment can be performed based on indications, tailored to patient's individual condition and needs, through orthodontic, prosthetic or restorative approaches. One of the treatment options involves closing the diastema with direct composites. Composites offer natural and aesthetic results, and their minimal invasiveness and quick applicability have made them a widely favored treatment choice among both dentists and patients. Numerous techniques have been presented for diastema closure. Some of these techniques can be time-consuming and may pose challenges in achieving proper contour. To ensure an effective treatment it is crucial to select the appropriate technique and material while also managing time, psychological considerations and economic limitations. The objective of this case presentation is to demonstrate that the use of the anterior anatomical matrix system allows for accurate contouring and shaping of direct composite restorations. As a result, a harmonious, biomimetic and aesthetic appearance can be achieved.

KEY WORDS

Diastema, Anatomical Matrix, Direct composite

hastalık gibi durumlar, (3) Kas kusuru, büyük dil gibi kassal durumlar, (4) Nöromusküler kusur örneğin dilin dinlenme durumunda veya yutma veya konuşma gibi fonksiyon sırasında yanlış pozisyonu.⁴ Anormal üst dudak orta hat frenulumu, en sık tanımlanan nedenlerden biridir. Gülümseme, konuşma gibi birçok durumda estetik alanda bulunan anterior diastemaların tedavisi ortodontik, restoratif direkt kompozit restorasyonlar veya protetik olarak veneer veya kronlarla yapılabilmektedir. Diastema vakalarında uygun endikasyon bulunduğu durumda direkt kompozit rezinler, diş hekimine ve hastaya doğal bir gülümseme sağlama yarar sağlar. Güncel iyileştirilmiş materyaller

¹ Arş. Gör., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Uşak, Türkiye. ORCID: 0000-0002-3619-1262

² Doç. Dr., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Uşak, Türkiye. ORCID: 0000-0002-7959-5769

ve teknikler restoratif tedaviye yardımcı olur.⁵ Direkt kompozitle tedavi tek seansta tamamlanabilir ve hastalar hızlı estetik sonuçlar alabilir. Ayrıca hastalar az veya hiç diş preparasyonu yapılmamasından, restoratif işlemin minimal invaziv olmasından dolayı bu tedavi seçeneğini sıklıkla tercih etmektedir.⁶

Direkt kompozit restorasyonların başarılı bir şekilde yapılabilmesi, özellikle estetik bölgede, dental anatomi hakkında kapsamlı bir bilgi birikimi gerektirir; bunun için de renk ve malzeme bilimini kapsayan bilgilere hakim olunmalıdır.⁷ Dişler arasında ve restorasyonların uygun proksimal temas ve doğru konturu sağlamak, stabiliteyi ve oklüzyon uyumunu sürdürmek için önemlidir. Hatalı proksimal kontur ve kontaklar dişlerin çürüğe yatkınlığına sebebiyet verirken restorasyon yapılan dişlerin form ve fonksiyonunun yeniden sağlanması için kenar sırtlarının, embraşürlerin önemi periodontal sağlığı açısından da oldukça önemlidir. Farklı yaklaşımlar, diş hekimine doğru bir şekilde sıkı ve iyi konturlu bir proksimal temas yüzeyi oluşturmada yardımcı olabilir.⁸

Matris kullanımı, diş restorasyonu sırasında kayıp diş yapısının yerine yeniden inşa edilmesi işlemidir. Matris, dişin büyük bir kısmı eksik olduğunda, restoratif materyali yerleştirirken destek sağlamalıdır. Matris, restorasyonu dişe uygularken yerinde kalmasını sağlayan bir enstrümandır.⁹ Silikon indeksin tek başına veya teflon bantla kombinasyonu, Mylar şerit, anterior şeffaf matris ve anterior/posterior metal matrisler gibi çeşitli matrisler ve yaklaşımlar, anterior bölge direkt restorasyonlarında öngörülebilir sonuçlar elde etmeye yardımcı olduğu bildirilmiştir.¹⁰

Son zamanlarda, anatomik matris sistemleri ile enjekte edilebilir şekillendirme teknikleri gibi yöntemlerinin kullanım kolaylıkları, estetik direkt kompozit restorasyonları çoğu hekimin ulaşabileceği bir seviyeye getirmiştir ve diş hekimine kullanılan malzemenin son şeklini ve hacmini yakalama olanağı sağlamıştır.⁷ Günümüz kompozitlerinin kullanım özellikleri önemli ölçüde iyileştirilmiş olsa da diş hekimleri hala iyi interproksimal temaslar ve uygun anatomik konturların geliştirilmesiyle zorlanırlar. Bu hedefe ulaşmada bir anterior matris sistemi kullanmak son derece önemlidir.

Bu olguda kullanılan anterior anatomik matris, fonksiyonel ve morfolojik olarak doğru bir diş şekli ve proksimal temas alanının restorasyonunu sağlamaktadır. Anterior dişlerin restorasyonunda doğru çıkış profili sağlayarak primer ve sekonder anatomilerini doğru restore etmeye olanak sağlar.

OLGU, GEREÇ & YÖNTEM

30 yaşında kadın hasta maksiller orta hat diastemasından estetik olarak şikayetçi olduğu için Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Diş Hastalıkları ve Tedavisi Anabilim Dalı'na başvurdu. Rehabilitasyonunda estetik ve biyomimetik gereksinimleri karşılamak amacıyla direkt kompozit rezinlerle tedavisi ve tedavide superior anatomik matris kullanımı uygun görüldü.

1.Hastanın başlangıç fotoğrafları alındı (Resim 1). Hastanın orta hat planlaması yapıldıktan sonra kullanımı planlanan 11M ve 21M kodlu anterior anatomik matrisler (Superior Matrix, Gelenbevi Akademi AR-GE, Uşak, Türkiye) dişe uygunluğu provası yapıldı ve matrisin boyu dişe uyumlandırıldı. Ardından izolasyon sağlanmadan önce hastanın diş rengine uygun kompozitin renk seçimi yapıldı. İzolasyon rubber dam ile sağlandı. (Resim-2)



Resim-1: Vakanın başlangıç ağız içi görünümü.

2.Rubber dam ile izolasyonu sağlandı.(Resim-2)



Resim-2: Rubber dam izolasyonu.

3. Anterior anatomik matrislerin uyumu rubber dam izolasyonu sonrası tekrar kontrol edildi. (Resim-3)



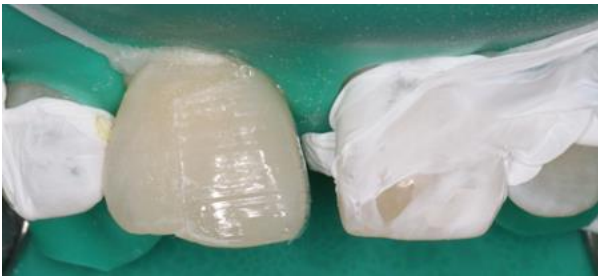
Resim-3: Superior Matrix'lerin ağız içinde ilgili dişlerde uyumlandırılması.

4. Dişlerde herhangi bir preperasyon yapılmadan öncelikle 11 numaralı dişe sadece %37'lik fosforik asit uygulaması (FineEtch 37; Spident, Incheon, Güney Kore) 20s yapıldı. (Resim 4). Ardından fosforik asit jel yıkayıp kurutuldu ve universal adeziv (Kuraray, Clearfil S3 bond universal) uygulandı.



Resim-4: Adeziv işlemlerin gerçekleştirilmesi.

5. Superior anatomik matris içerisine estetik kompozitin (Tokuyama Estelite Asteria A1B) yerleştirilmesi ardından dişe adapte edilmesi ve ışıkla (3M™ Elipar™ Deepcure-S) polimerize edildi ve ardından matris çıkartıldı. (Resim-5)

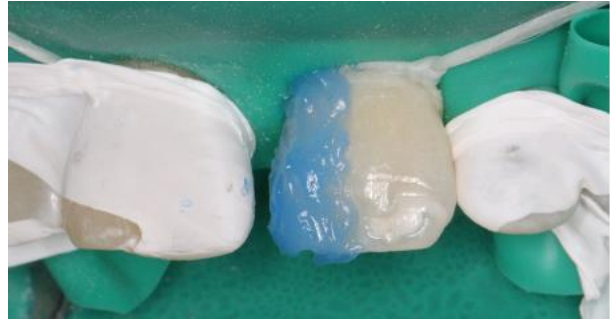


Resim-5: Superior matrisine kompozit yerleştirilmesi ve sonra kompozitin diş üzerine uygulanması.



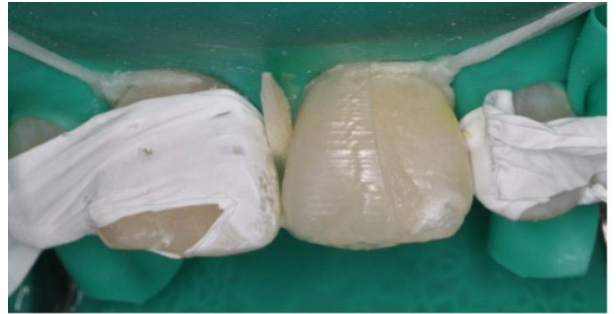
Resim-6: Superior matrix çıkartıldıktan sonra görüntüsü.

6.11 nolu dişin restorasyonu tamamlandıktan sonra 21M kodlu anterior anatomik matris kullanımı için aynı işlemler sırasıyla 21 nolu diş yüzeyine asit etch (FineEtch 37; Spident, Incheon, Güney Kore) işlemi (Resim-7) ve adeziv sistem (Kuraray, Clearfil S3 bond universal) uygulandı ve ışıkla polimerize edildi.



Resim-7: Adeziv işlemlerin gerçekleştirilmesi.

7. 21M kodlu matris ile kompozit matris içerisine yerleştirildi ve dişe adapte edildikten sonra ışıkla polimerize edilerek restore edildi.(Resim-8)



Resim 8: Superior matrisine kompozit yerleştirilmesi ve kompozitin diş üzerine uygulanması.

8. Matrisler çıkartıldıktan sonra sadece matris ve diş arasındaki geçişler ve insizal bölgede fazlalık olarak görülen bölgeler disklerle bitimi yapıldı ve polisajı tamamlandı. (Resim-9)



Resim 9: Seans sonu.

9. Hastanın tedaviden sonraki 1. Hafta kontrol fotoğrafı alındı.



Resim-10: 1. Hafta kontrol.

TARTIŞMA

Günümüzde dental estetik bireylerin kendine güvenini artırmak ve gülümsemelerini daha iyi hale getirmek istediği önemli bir konudur. Özellikle yaşça genç hastalarda maksiller anterior dişlerde bulunan diastemalar estetik kaygılara yol açmaktadır. Diastema tedavileri ortodontik, protetik veya direkt kompozitlerle restoratif şekilde yapılabilir. Diş yüzeyinde herhangi bir preparasyon gerektrmeden, lokal anesteziye ihtiyaç duymadan uygulanabilme, tek seansta tamamlanabilme ve düşük maliyetli olmaları direkt kompozit restorasyonların avantajları arasındadır.

Direkt kompozitlerle diastema kapatma işlemi sırasında, restore edilmiş dişlerin kendi aralarında ve diğer dişlerle uyumlu boyutlara sahip olmalarına özellikle dikkat edilmelidir. Kompozit rezin uygulaması direkt modelaj, çeşitli matrislerle veya silikon anahtarla yapılabilir. İstenen estetik sonuçların elde edilmesi için sıkça kullanılan tekniklerden biri, silikon anahtar tekniğidir.¹¹ Silikon anahtar tekniği, hassas boyutlandırılmış mum modellerin ağız içine aktarılmasını sağlayarak detayların kaybolmasını engeller. Tedavi sırasında doğru boyut ve şekil elde etmekte yardımcı olabilir ancak uygulama süreci dikkat gerektirir. Anterior dişlerin restorasyonunda doğru anatomik yeniden yapılandırma, estetik ve fonksiyonel başarı açısından büyük bir öneme sahiptir. Olguda kullanılan anterior anatomik matris, işlevsel ve morfolojik açıdan doğru bir diş şekli ve proksimal temas alanının restorasyonunu sağlamaktadır.

Özellikle ön dişlerin restorasyonunda, doğru çıkış profili oluşturarak primer ve sekonder anatomilerin doğru bir şekilde geri kazanılmasına yardımcı olur. Silikon anahtar uygulamasına kıyasla anterior anatomik matris kullanımı daha hızlı bir uygulama sağlayabilir. Her iki yöntem de doğru şekilde uygulandığında başarılı sonuçlar verebilir. Hangi yöntemin tercih edildiği, diş hekiminin deneyimi, hastanın diş yapısı ve diğer klinik faktörlere bağlı olarak değişir.

Kompozit rezin restorasyonlarının şekillendirilmesi, genel bitirme, kontur oluşturma, ince bitirme ve cilalamayı içerir.¹²Anterior restorasyonlarda yaygın olarak kullanılan diskler, primer anatomiye sağlama konusunda etkilidir, ancak bu deneyime dayalı bir uygulamadır. Diskleri kullanırken dikkatli olunması gerekmektedir. Eğer yüzeyde oluklar, perikimati gibi özel şekiller oluşturulduysa, cilalama diskleri bu özel şekilleri silerek yüzeyi düzleştirebilir.¹⁴ Bu gibi dezavantajları önlemek için anatomik matris kullanımı bu konuda avantaj sağlamaktadır anterior anatomik matris sayesinde embraşürler ve yüzey morfolojisi doğru ve hızlı estetik şekilde uygulanabilmektedir.

Kompozit rezinlerdeki gelişmeler, materyalin her açıdan mükemmel bir hale gelmesini hedeflemektedir. Bunun için kompozit rezin içeriğinde değişiklikler yapılmıştır.¹⁵ Son yıllarda supra-nano küresel dolgu teknolojisinden yararlanılarak geliştirilen kompozit rezinler parlak ve estetik restorasyonlar sağlamada önemli avantajlar sağlamıştır. Direkt kompozit restorasyonlarda doğru tekniğin yanı sıra restorasyonda kullanılan kompozitlerin de estetik sonuca ulaşmada rolü büyüktür.

Özetle doğru teknik ve malzeme seçimi, kompozit rezine doğru kontur sağlayarak yerleştirilmesini ve estetik sonucu hızlı ve güvenilir şekilde sağlamasına yardımcı olur.

REFERANSLAR

1. Kabbach W, Sampaio C, Hirata R. Diastema closures: A novel technique to ensure dental proportion. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry*. 30(4) 275-280. (2018).
2. Bhattacharya P, PS Raju, Bajpai A. Prognosis v/s Etiology: Midline Papilla Reconstruction After Closure of Median Diastema. *Annals and Essences Of Dentistry*. 3(1), 37–40.
3. A Sekowska, R Chalas. Diastema size and type of upper lip midline frenulum attachment. *Folia Morphol (Warsz)* 76, 501–505. (2017).
4. Thilander B, Pena L, Infante C, Parada S S, De Mayorga C. Prevalence of malocclusion and orthodontic treatment need in children and adolescents in Bogota, Colombia. An epidemiological study related to different

stages of dental development. Eur J Orthod 23, 153–168.(2001).

5. Zakria Jaija A M, Ragab El-Beialy, A, Mostafa Y A. Revisiting the Factors Underlying Maxillary Midline Diastema. Scientifica. 2016.

6. Attia Y. Midline diastemas: Closure and stability. Angle Orthod. 63(3):209-212.(1993)

7. Korkut B, Yanikoglu F, Tagtekin D. Direct Midline Diastema Closure with Composite Layering Technique: A One-Year Follow-Up. Case Rep Dent 2016, (2016).

8. Prabhu R et al. Clinical evaluation of direct composite restoration done for midline diastema closure – long-term study. J Pharm Bioallied Sci 7, S559 (2015).

9. Sherwood I A et al. Modified putty index matrix technique with mylar strip and a new classification for selecting the type of matrix in anterior proximal/incisal composite restorations. Clin Case Rep 5, 1141–1146 (2017).

10. Urkande N K et al. Anterior Matrix Systems for Composite Restorations: A Review. (2023)

11. Markose A. Restoring Proximal Contacts of Teeth. IOSR Journal of Dental and Medical Sciences (IOSR-JDMS) e-ISSN 16, 46–49 (2017).

12. Clark DJ, Kim J. Optimizing Gingival Esthetics: A Microscopic Perspective - Oral Health Group.(2006)

13. Kıvanç BH, Arısu HD. Direkt Kompozit Rezin Venerlerle Diastema Kapatılması: Olgu Raporu Diastema Closure With Direct Composite Resin Veneers: Case Report.(2008)

14. Yıldırım E. Sınıf IV Kompozit Restorasyonlarda Kullanılan Teknikler Bitirme Tezi. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi.

15. Çelik Ç. Güncel Kompozit Rezin Sistemler. Türkiye Klinikleri J Restor Dent-Special Topics 2017;3(3):128-37.

Yazışma Adresi:

Sinem GÜLER
Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi
Cumhuriyet Mah. Kolej Sk. No:3
64200 Merkez/Uşak
0276 221 22 31
E-Posta: sinem.guler@usak.edu.tr