



Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>

DOI: 10.17932/IAU.DENTAL.2015.009/dental_v010i1005



Restoratif Diş Hekimliğinde Tedavi Yaklaşımlarının Değerlendirilmesi

Evaluation of Treatment Approaches in Restorative Dentistry

Gülben Çolak¹, Muhittin Uğurlu^{1*}

Özet

Restoratif diş hekimliğinde farklı izolasyon teknikleri, tedavi yöntemleri ve materyaller geliştirilmektedir. Bu izolasyon tekniklerinden en güncel olanı rubber-dam ile izolasyondur. Çürük dentinin tamamen uzaklaştırılması diş dokusunu zayıflattığı için, günümüzde çürük dentinin selektif ya da aşamalı uzaklaştırılması savunulmaktadır. Dentinin örtülenmesi, mikro sızıntıyı ve post-operatif hassasiyeti azaltması nedeniyle uygulanması gereken bir yaklaşım olarak görülse de bağlanma için gerekli yüzey alanını ve restoratif materyalin kalınlığını azaltması sonucu restorasyonun biyomekanik özelliklerini olumsuz etkilemesi nedeniyle dentin örtülenmesi uygulaması birçok hekim arasında çelişkili bir konudur. Kanal tedavili dişlerin restorasyonunda, kalan diş dokusu miktarı direkt/indirekt restorasyon tercihinde önemli bir faktördür. Ayrıca, ferrule varlığı ve post kullanımı restorasyonun başarısını etkilemektedir. Beyazlatma tedavileri ev tipi, ofis tipi ve her iki tedavini kombinasyonu olarak sınıflandırılmaktadır. Hekim hangi beyazlatma yöntemini uygulayacağına dişteki renklemenin derecesi, kullanılan ajanın konsantrasyonu ve hasta-hekim uyumu gibi faktörlerin sonucunda karar vermelidir. Dentin hassasiyeti sıklıkla karşılaşılan ağırlı bir durumdur. Dentin hassasiyeti tedavilerinin amacı diş uyaranları ortadan kaldırarak, dentin tübüllerini tıkamak ve sinirsel iletimi önleyerek ağrıyı azaltmaktır. Bu derlemenin amacı, restoratif diş hekimliğinde sıklıkla uygulanan rubber-dam tekniği, çürük dentin dokusunun uzaklaştırılması, dentin dokusunun örtülenmesi, kanal tedavili dişlerin restorasyonu, diş beyazlatma yöntemleri, dentin hassasiyeti ve tedavisi gibi klinik uygulama ve tedavi yaklaşımlarını kanıta dayalı değerlendirerek diş hekimlerini bilgilendirmektir.

Anahtar Kelimeler: Diş çürükleri, Dentin hassasiyeti, Diş beyazlatma, Kök kanal tedavisi, Lastik örtü.

Abstract

In restorative dentistry, new isolating techniques, treatments, and materials are being created. However, many treatments suffering limited support with solid evidence led clinicians to uncertainty. One of these treatments is rubber dam isolation which has advantages and disadvantages. The selective or staged removal of carious dentin is generally preferred in modern dentistry as complete removal of carious dentin damages tooth structure and leads to irreversible outcomes. Although many dentists believe that applying dentin covering is a good idea because it lessens microleakage and post-operative sensitivity. Many dentists disagree because doing so reduces the thickness of the restorative material and the necessary surface area for bonding, which has a negative impact on the restoration's biomechanical properties. In the restoration of root canal-treated teeth, the remaining tooth structure is an important factor when choosing a direct or indirect technique. Moreover, the presence of ferrule and the use of post influence the success of restorations. The use of posts has negative effects. Whitening treatments are classified as at-home type, in-office type, and a combination of both. The physician should decide which whitening method to apply due to factors such as the degree of tooth discoloration, the concentration of the agent used, and patient-doctor compatibility. Dentin hypersensitivity is a frequently encountered painful condition. Dentin hypersensitivity treatments aim to reduce pain by eliminating external stimuli, occluding dentinal tubules, and preventing neural transmission. The aim of this review is to inform dentists by evaluating many clinical applications and treatment approaches such as the rubber-dam technique, removal of carious dentin tissue, covering of dentin tissue, restoration of root canal treated teeth, tooth whitening methods, dentin sensitivity, and treatment, which are frequently used in restorative dentistry.

Keywords: Dental caries, Dentin sensitivity, Tooth bleaching, Root canal therapy, Rubber dams.

¹ Araştırma Görevlisi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı
2 Dr. Öğr. Üyesi, Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı
*Sorumlu Yazar: Muhittin Uğurlu, E-posta: dtmuhittinugurlu@gmail.com, ORCID: 0000-0002-8900-7449
Süleyman Demirel Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi Anabilim Dalı

Giriş

Diş hekimliğinde restoratif yöntem ve materyaller ile ilgili yapılan çalışmaların sayısı her geçen gün artmaktadır. Bu durum araştırmacıların ve klinisyenlerin güncel gelişmeleri takip etmesini zorlaştırmakta ve yeni tedavi yöntemlerini uygulama konusunda hekimleri kararsız bırakabilmektedir. Diş hekimlerinin sonuçları çalışmalarla desteklenmiş ve kanıta dayalı çalışmaları takip etmesi ve güncel uygulamalar konusunda bilgi sahibi olması gerekmektedir.¹ Kanıta dayalı diş hekimliği, Amerikan Diş Hekimleri Birliği tarafından hastanın ağız ve tıbbi durum anamnezi ile hastanın tedavi ihtiyacı ve hekimin deneyiminin bilimsel kanıtlar doğrultusunda birleştirilmesi olarak tanımlanmıştır. Kanıta dayalı diş hekimliğinin iki ana hedefi, en iyi kanıtı bulmak ve bunu günlük diş hekimliği pratiğine aktarmaktır.² Kanıta dayalı uygulama, mevcut en iyi kanıtları ele alarak tedavinin uygunluğunu belirlemektedir.^{2,3} Bu durum, en etkili tedavi seçeneklerinin kullanılmasını ve böylece daha iyi tedavi sonuçlarının elde edilmesini sağlamaktadır. Bu derlemenin amacı, restoratif diş hekimliğinde sıklıkla uygulanan rubber-dam tekniği, çürük dentin dokusunun uzaklaştırılması, dentin dokusunun örtülenmesi, kanal tedavili dişlerin restorasyonu, diş beyazlatma yöntemleri, dentin hassasiyeti ve tedavisi gibi birçok klinik uygulama ve tedavi yaklaşımlarını kanıta dayalı değerlendirerek diş hekimlerini bilgilendirmektir.

Restoratif Diş Tedavilerinde Rubber-Dam Uygulaması

Bir restorasyonun başarısında restoratif materyalin uygulanması sırasındaki izolasyon çok önemlidir. Adeziv diş hekimliği ile ilgili çalışmalarda, rubber-dam izolasyonunun restorasyonun kalitesini arttırdığı belirtilmektedir. Çalışmalarda rubber-dam kullanımının farklı restorasyonların klinik başarısı üzerinde etkisi incelenmiştir.³⁻⁵ Çekilmiş dişler üzerinde yapılan çalışmalarda rubber-dam izolasyonunda pamuk izolasyonuna göre önemli ölçüde daha yüksek bağlanma dayanımı ve azalmış mikro sızıntı gözlemlenmiştir.^{3,6} Yapılan çalışmada, rubber-dam izolasyonu ile çürüksüz servikal lezyonların kompozit restorasyonunda daha iyi bağlanma sağlanmıştır.³ Başka bir çalışmada, rubber-dam izolasyonu ile yapılmış Sınıf II kompozit restorasyonlarındaki kırılma oranının daha düşük olduğu görülmüştür.⁶ Miao ve ark. yaptığı bir araştırmada, rubber-dam izolasyonu ile pamuk rulo izolasyonu karşılaştırılmış; 192 katılımcıyı içeren iki çalışmanın sonuçları birleştirilmiş ve altı aylık takip

sonucunda çürüksüz servikal lezyonların rubber-dam izolasyonu ile yapılan kompozit restorasyonlarında daha yüksek klinik başarı oranı bildirilmiştir. Ayrıca, rubber-dam kullanılarak yapılan süt dişlerin proksimal atravmatik restorasyonlarının 24 aylık takibinde daha yüksek klinik başarı oranı tespit edilmiştir.⁴

Bununla birlikte, rubber-dam izolasyonu ile yapılan restoratif tedavilerin değerlendirildiği bazı klinik çalışmalar çelişkili sonuç vermiştir.^{5,7} Yapılan bir çalışmada, anterior dişlerin restorasyonunun klinik ömrünün uzun olabilmesi için pamuk rulo/tükrük emici ile izolasyon sağlanmasının yeterli olabileceği, rubber-dam izolasyonunun gerekli olmadığı sonucuna varılmıştır. Ayrıca, rubber-dam kullanımının hasta tarafından kabul edilmemesi, lateks alerjisi, uygulama süresi, maliyet, yetersiz eğitim, restorasyonun/diş yapısının kırılması ve periodontal hasar endişesi gibi birçok dezavantajı da vardır.⁸

Bir araştırmada, rubber-dam ve pamuk rulo izolasyonu ile yapılan çürüksüz servikal lezyonların kompozit restorasyonlarının klinik başarısının 12-18 aylık takibinde istatistiksel fark bildirilmemiştir.⁴ Yapılan sistematik bir derlemede dört çalışma (daimî dişlerde iki, süt dişlerinde iki çalışma) değerlendirilmiş ve rubber-dam izolasyonunun restorasyonun ömrünü etkilemediği bulunmuştur.⁵ Sonuç olarak, rubber-dam kullanımının restorasyonların klinik başarısına etkisinin anlaşılması için daha fazla klinik araştırmanın yapılması gerekmektedir.

Çürük Dentin Dokusunun Uzaklaştırılması

Diş çürüğünün geleneksel tedavisi, restorasyon yerleştirilmeden önce çürük dokusunun (enfekte ve etkilenmiş dentin) tamamen uzaklaştırılmasını içermektedir. Ancak, tüm çürük dentin dokusunun çıkarılması genellikle kalan dentin kalınlığının azalması, pulpanın açığa çıkması, ağrı ve zayıflamış diş yapısı gibi geri dönüşü olmayan sonuçlara neden olmaktadır.⁹ Bu sebeple çürük dokusunun tamamen uzaklaştırılmasına alternatif yeni görüşler ileri sürülmüştür. Bu görüşler arasında, çürük dokunun uzaklaştırılmaması, selektif olarak uzaklaştırılması ve çürük dokusunun aşamalı olarak uzaklaştırılması yer almaktadır.¹⁰

Çürük dokusunun uzaklaştırılmaması tekniği; daimî molar dişlerin pit ve fissür örtücü restorasyonunu, herhangi bir preparasyona ihtiyaç duyulmadan süt molar dişlerin paslanmaz çelik kuron (Hall Tekniği) ile restorasyonunu, florür jel/vernik uygulama tedavilerini içermektedir. Çürük dokusunun selektif

uzaklaştırılması; kavitenin periferel duvarlarında sert mine ve dentin dokusu elde edene kadar temizlenip, kavitenin pulpal kısmında yumuşak çürük dokusu bırakılması işlemidir. Çürük dokusunun aşamalı uzaklaştırılması yönteminde ise ilk olarak, çürük dokusu selektif olarak çıkarılıp kavite geçici bir restoratif materyal ile örtülenmektedir. İkinci aşamada, 6-12 ay sonra geçici restoratif materyal çıkarılır ve diş daimî olarak restore edilir.^{10,11}

Selektif çürük uzaklaştırma yöntemini kullanan iki çalışmada ve aşamalı çürük uzaklaştırma yönteminin kullanan dört çalışmada, semptomsuz, vital, çürüklü süt veya daimi dişlerde, çürük dokusunun selektif ve aşamalı uzaklaştırılmasının, tamamen uzaklaştırılmasına kıyasla pulpanın açığa çıkma riskini azalttığı sonucuna varılmıştır.¹⁰ Başka bir çalışmada, derin dentin çürük lezyonlarında çürük dokusunun selektif ve aşamalı uzaklaştırılmasının tamamen çürük dokusunun uzaklaştırılmasına kıyasla pulpanın açığa çıkma riskini azaltıp, aynı zamanda post-operatif pulpa semptomlarının oluşma riskini de azalttığı bulunmuştur.¹¹

Derin dentin çürüğü olan daimî dişlerde selektif çürük uzaklaştırmanın hem aşamalı hem de tamamen uzaklaştırma yöntemleriyle karşılaştırıldığında pulpanın vitalitesini korumada daha fazla başarı sağladığı ve daha iyi restoratif sonuçlara katkı sağladığı bildirilmiştir.¹² Uluslararası Çürük Konsensüsü İş Birliği 2016 yılında, çürük dokunun uzaklaştırılması ile ilgili klinik öneriler yayınlamıştır. Buna göre, pulpaya yakın bakteriler ile kontamine olmamış demineralize dokuların uzaklaştırılmasına gerek olmadığı rapor edilmiştir. Derin dentin çürüğü lezyonlarında (radyografik olarak dentinin pulpal üçte birine uzanan) ve vital dişlerde pulpa sağlığının korunmasına öncelik verilmelidir. Derin dentin çürüğü olan süt ve daimî dişlerde, selektif olarak çürük dokusunun uzaklaştırılması önerilmekle birlikte, aşamalı çürük uzaklaştırma yöntemi de tavsiye edilmektedir. Ancak aşamalı çürük tedavisinde, ek maliyet-zaman gerektirdiği ve pulpanın açığa çıkma riskini arttırdığı için ikinci aşamanın atlanabileceği belirtilmektedir.⁹

Dentinin Dokusunun Örtülenmesi

Adeziv diş hekimliğindeki gelişmelere rağmen, klinik uygulamalarda bazı sorunlar ortaya çıkmaktadır. İndirekt restorasyonların son yıllarda popülerlik kazanmasına rağmen, dentin adezyonundaki zorluklar restorasyonların desimantasyonuna neden olmakta ve restorasyonlarda kırıklar görülmektedir. Bunun yanı sıra, rezin kompozitler ile yapılan direkt restorasyonlar sonrasında meydana gelen

post-operatif hassasiyet ve sekonder çürük klinikte en sık karşılaşılan problemlerdendir. Kompozit restorasyonların yapımından 24 saat sonra meydana gelen post-operatif hassasiyet, kavite konfigürasyonuna bağlı olarak %5-26 oranında görülebilmektedir.¹³ Post-operatif hassasiyet polimerizasyon büzülmesine bağlı olarak meydana gelebileceği gibi dentin tübüllerinde hidrodinamik sıvı akışının artması ile de ilişkili olabilir.¹⁴ Dentin pürüzlendirme sırasında uygulanan asidik ajanlar tarafından aktive olan matriks metalloproteinazlar (MMP) adeziv-dentin arayüzünün enzimatik bozunmasına neden olabilir.¹⁵ Bu bozunma kompozit restorasyonlarda mikro sızıntıya ve sekonder çürük oluşumuna yol açmaktadır.^{15,16} Bu sorunların ortadan kaldırılması için birçok çalışma yapılmış ve tedavi önerileri sunulmuştur. Bu öneriler öncelikle, kavite açıldıktan sonra açığa çıkan dentinin tedavi yöntemlerini içermektedir. Bu yöntemler; linerlar, dentin hassasiyet giderici ajanlar, kavite dezenfektanları, MMP inhibitörleri ve hemen dentin örtüleme (IDS) uygulamasıdır.¹⁶

İngiltere’de yapılan bir çalışmada, birçok klinisyenin (%83) derin posterior kompozit restorasyonların altına daima bir liner materyali uyguladığı bildirilmiştir.¹⁷ Ayrıca bu çalışmaya göre, en sık kullanılan liner materyalleri; kalsiyum hidroksit siman, geleneksel/rezin modifiye cam iyonomer siman, akışkan rezin kompozitlerdir.^{17,18} Liner materyalinin kullanımı, açığa çıkan dentin tübüllerini kapatarak mikro sızıntıyı ve dentin tübülleri içerisindeki hidrodinamik sıvı akışını azaltır, böylelikle post-operatif hassasiyeti riski de azalmış olur. Bunun yanı sıra, liner materyali kullanımının restoratif materyallerin toksik etkilerinden pulpayı koruma, derin lezyonlarda reperatif dentin oluşumunu uyarma, pulpa üzerinde sedatif bir etki gösterme ve restorasyonun ömrünü uzatma gibi birçok başka avantajı olduğu da bilinmektedir.¹⁴ Ancak yapılan çalışmalarda, liner materyallerinin bağlanma için gerekli yüzey alanını ve restoratif materyalin kalınlığını azaltabileceği, bu durum da restorasyonun biyomekanik özelliklerini etkileyebileceği belirtilmektedir.¹⁹ Yapılan bir meta analiz araştırmasında, kompozit restorasyonlarda liner kullanımının post-operatif hassasiyete etkisi değerlendirilmiştir. Meta analize liner materyali kullanılan ve kullanılmayan yedi çalışma dahil edilmiştir. Sadece bir çalışmada, 24 saat sonunda liner materyalinin post-operatif hassasiyeti önlemede bir etkisi olduğu, ancak bir haftalık ve bir aylık takip sonucunda herhangi bir fark olmadığı tespit edilmiştir. Araştırmanın sonucunda liner uygulamasının restorasyonun başarısında etkisi

olmadığı bildirilmiştir.¹⁴ Torres ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, derin posterior restorasyonlarda liner materyali olarak ışıkla sertleşen cam iyonomer siman (Ionoseal, Voco GMBH, Cuxhaven, Germany) kullanılmış ve restorasyonun klinik performansına etkisi değerlendirilmiş ancak liner uygulamasının restorasyonun klinik performansını etkilemediği bildirilmiştir.²⁰

Kompozit restorasyonlarda meydana gelen post-operatif hassasiyeti önlemek için dentin hassasiyet giderici ajanların kullanımı önerilmektedir. Bu ajanlar (%35 hidroksietil metakrilat, HEMA ve %5 glutaraldehit içerikli) ya kavite duvarlarına restorasyon öncesi uygulanmakta ya da adeziv materyali ile karıştırılarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar, HEMA'nın açığa çıkan dentin tübüllerini fiziksel olarak kapattığını, glutaraldehit'in ise dentin sıvısı üzerinde fiksatif bir etki oluşturduğunu, böylece tübüller içerisindeki sıvı hareketini önlediğini ve post-operatif hassasiyetin azaldığını ortaya koymaktadır.²¹ Yapılan bir çalışmada, dentin hassasiyet ajanı olarak glutaraldehit uygulanmış ve uygulanmamış sınıf I/II kompozit restorasyonların spontane veya bir uyarıcı ile stimüle edilerek post-operatif hassasiyeti değerlendirilmiştir, ancak anlamlı bir fark bulunmamıştır.²² Adeziv sistemlerin zamanla dentine bağlanmasının zayıfladığı ve hibrit tabaka bozulmasının bu bağ kaybıyla ilişkili olduğu ve sonucunda post-operatif hassasiyet meydana geldiği bilinmektedir. Bu hibrit tabaka bozulmasını önlemek için, kompozit restorasyonlardan önce kaviteye MMP inhibitörleri uygulanması gerektiği ve böylece bağlanma kuvvetlerinde artış görüldüğü bildirilmektedir.²³ MMP inhibitörü olarak en sık kullanılan ajanlar arasında klorheksidin, proantosiyanidinler (kolajen çapraz bağlayıcılar), sodyum hipoklorit yer almaktadır ve ayrıca, diyet lazerler de kullanılmaktadır.²⁴ Hajizadeh ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, kompozit restorasyon öncesi kaviteye uygulanan %2'lik klorheksidin'in post-operatif hassasiyete etkisi değerlendirilmiştir. Post-operatif hassasiyete bir gün, bir hafta, bir ay ve altı ay sonrasında bakılmıştır ve sadece, bir günlük geri çağırma sonucu daha az hassasiyet gözlenmiş olup, diğer zamanlar arasında fark gözlenmemiştir.²⁵ Diğer çalışmalarda, MMP inhibitörlerinin (klorheksidin veya proantosiyanidinler) kaviteye restorasyon öncesi uygulandıklarında ya da adezivle birleştirilip uyguladıklarında, restorasyonun klinik performansı üzerinde önemli bir etkisi olmadığı gösterilmiştir.^{23,26} Ayrıca, proantosiyanidinlerin adeziv solüsyona dahil edilmesinin, rezin kompozit restorasyonlarının uzun

ömürünü olumsuz etkilediği de rapor edilmiştir.²³ Yapılan bir çalışmada, farklı MMP inhibitörlerinin kullanılmasının restorasyonun adezyonunda ve klinik başarısında etkisine bakılmıştır. Klorheksidin'in, dentine adezyonu arttırdığı ve bu nedenle kavite dezenfeksiyonu için iyi bir materyal olduğu; EDTA'nın ve etanol'ün, daha fazla çalışma yapılması gereken olumlu sonuçlara sahip olduklarını; ancak kavite dezenfektanı olarak lazerlerin, florürlü ajanların, sodyum hipokloritin, ozon ve hidrojen peroksit gibi ürünlerin kullanımından kaçınılması gerektiği bildirilmiştir.²⁴

IDS uygulaması, indirekt restorasyonların dentine bağlanmasını arttırmak için önerilen bir tedavi yöntemidir. IDS, diş preparasyonundan hemen sonra ölçü alınmadan önce dentin yüzeyinin kapatılması işlemidir. IDS'de adeziv içerikli dolgu maddeleri kullanılarak daha stabil ve homojen dentin-rezin tabakası elde edilmektedir, bu da bağlanma kuvvetinin artmasını sağlamaktadır. Ayrıca, preparasyondan hemen sonra IDS uygulaması, restorasyon ve dentin arasındaki mikro sızıntıyı ve bakteriyel kontaminasyonu azaltarak post-operatif hassasiyeti önlemektedir.¹⁵ Çalışmalarda, avantajları göz önüne alındığında ve klinisyenlerin uygulamasını engelleyen herhangi bir zorluk olmadığı için, IDS'nin rutin klinik uygulamada kullanılması önerilmektedir.^{27,28} Buna karşın, Bremer ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, IDS kullanılmasının restorasyon başarısı, klinik ömür, post-operatif hassasiyet ve hasta memnuniyeti açısından bir etkisinin olmadığı belirlenmiştir.²⁹

Kanal Tedavili Dişlerin Restorasyonu

Kanal tedavili dişlerin restorasyonu için kullanılan iki tedavi yaklaşımı vardır; direkt restorasyonlar ve indirekt restorasyonlar.³⁰ Genel olarak daha az diş sert doku kaybı olan dişlerde direkt restorasyonlar tercih edilmektedir. Daha fazla madde kaybı olan durumlarda ise indirekt restorasyonlar düşünülmektedir. Direkt restorasyonların, sağlam diş yapısının korunması, uygulama kolaylığı, daha kısa tedavi süresi ve maliyet gibi avantajları vardır. Ancak, indirekt restorasyonların ise kalan diş yapısının daha iyi korunmasını ve güçlendirilmesini sağlayarak bu dişlerin oklüzal kuvvetlere dayanma direncini önemli miktarda arttırdığı bilinmektedir.^{30,31} Bununla birlikte belirli durumlarda, restorasyonda retansiyonu arttırmak için postlara (fiber/metal) ve fiber destekli kompozit veya fiber ağlara ihtiyaç duyulabilmektedir.^{31,32}

Kanal tedavili dişlerin restorasyonuna karar verirken diş dokusu etrafında kalan ferrule etkisi (kökün

koronal kısmında 1,5–2 mm yüksekliğinde ve bir mm kalınlığında çevresel diş yapısı bulunması) çelişkili bir konudur.^{33,34} Yapılan bir çalışmada, ferrulenin ve varsa koronal (diş eti seviyesinin en az üç mm üzerinde kalan diş dokusu duvarların korunmasının kanal tedavili dişlerde stres taşıma kabiliyetini ve uzun süreli sağ kalımını iyileştirdiği belirtilmektedir.³³ Afrashtehfar ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada ise, kanal tedavili dişlerin başarısızlık oranının kalan diş yapısı miktarına bağlı olduğunu ve ferrule olmayan dişlerdeki restorasyonların yüksek bir başarısızlık oranı gösterdiği rapor edilmiştir.³⁵ Ancak, bazı araştırmalar ferrule etkisinin veya kalan duvar sayısının restorasyonun sağ kalımını veya başarısını önemli ölçüde etkilemediğini göstermiştir.^{34,36}

İndirekt restorasyonlar kırılmaya karşı daha dirençli olsalar da preparasyon aşamasında sağlam diş dokusunun kaldırılması nedeniyle diş zayıflatabilmektedir. Bazı çalışmalarda kanal tedavili dişlerin direkt ve indirekt restorasyon sonrası klinik ömürleri karşılaştırıldığında arada önemli bir fark olmadığı rapor edilmiştir.^{30,37} Skupien ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, fiber post kullanılarak yapılan direkt ve indirekt restorasyonlar karşılaştırılmış, indirekt restorasyonların daha yüksek klinik performans gösterdiği ancak, her iki restorasyon tipinin de klinik ömrünün iyi olduğu kabul edilmiştir.³⁷ Yapılan bir çalışmada, indirekt restorasyonların daha uzun klinik ömrü (10-20 yıl) olduğu ve daha az maliyet gerektirdiği gösterilse de,³⁸ başka bir çalışmada, kısa vadede (≤ 5 yıl) direkt ve indirekt restorasyonlar arasında restoratif başarı açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.³⁰

Fazla madde kaybı olan kanal tedavili dişlerde postların dişlerin klinik ömrünü ve başarısını arttırmada etkili olduğu gösterilmiştir. Ancak, yeterli diş yapısı mevcut olduğunda postların tedavi başarısını etkilemediği belirtilmektedir.³¹ Benzer bulgular, post-kor destekli kronlarda da görülmekte; bir veya iki koronal duvara sahip post-kor destekli kronlu dişler iyi prognoz gösterirken, daha fazla duvara sahip dişlerin post-kor yapısı olmadan yapılan kron tedavilerinin daha iyi sonuçlar gösterdiği rapor edilmiştir.³⁵

Post materyalinin metal veya fiber olmasının restorasyonların klinik performansına etkisini inceleyen çalışmalarda ise çelişkili sonuçlar bildirilmiştir.³⁹ Prefabrike fiber postların düşük elastisite modül özelliği sebebiyle dişte kök kırıklarını önlemede etkili olduğu ancak fonksiyon sırasında postun diş yüzeyinden ayrılması ve kırılması görülebildiği bildirilmiştir.³⁹ Metal postlar

ve özellikle döküm postlar daha iyi adaptasyon sayesinde debonding/kırılma riskini azaltmaktadır, ancak daha fazla kök kırıklarına sebep olmaktadır.³⁹ Yapılan başka bir çalışma, her iki materyal ile elde edilen sonuçlarda anlamlı bir fark olmayacağını göstermiştir. Ayrıca, post tiplerinin klinik başarısında, kısa ve orta vadede (altı ila on yıl) anlamlı bir fark görülmesi de kanıtların yetersiz olması nedeniyle daha uzun vadeli çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.³¹

Diş Beyazlatma Yöntemleri

Genel olarak beyazlatma yöntemleri, ev tipi, ofis tipi ve iki tedavinin kombinasyonu olarak sınıflandırılmaktadır. Evde beyazlatma yönteminde, hasta düşük konsantrasyonlu (%10) karbamid peroksit ajanını hazırlanan bir kişiye özel bir plağın içerisine yerleştirip dört ila altı hafta boyunca kullanılmaktadır. Ofis tipi beyazlatmada ise, daha yüksek konsantrasyonlu (%30-40) hidrojen peroksit ajanı kullanılmaktadır ve hekim tarafından hastaya muayenehanede 2-3 seans olmak üzere 45-60 dakika süre ile uygulanmaktadır. Kombinasyon tekniği, ofiste uygulanan beyazlatmaya ek olarak, hastanın evde de uyguladığı bir yöntemdir.⁴⁰

Yapılan bir çalışmada, ofis tipi beyazlatmanın ışık ile birlikte uygulanmasının, hidrojen peroksitin ayrışmasını arttırarak daha fazla serbest radikal ortaya çıkmasını ve sonuç olarak daha etkili bir beyazlatma sağlandığını göstermektedir.⁴¹ Literatürde farklı konsantrasyonlarda hidrojen peroksit ajanı ile yapılan ofis tipi beyazlatmada ışık kullanımının etkisi araştırıldığında, ışıkla aktive edilen ve edilmeyen yüksek konsantrasyonlu (%25-35) hidrojen peroksit ajanının anlık (bir gün içinde) ve kısa vadeli (bir ila dört hafta) beyazlatma etkinliği arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Ancak, ışıkla aktive edilen düşük konsantrasyonlu (%15-20) hidrojen peroksit ajanının kullanımının anlık ve kısa vadeli daha iyi beyazlatma etkinliği gösterdiği belirtilmiştir.⁴¹ Ofis tipi beyazlatmada farklı ışık kaynaklarının (halojen, LED, lazer ve plazma) farklı hidrojen peroksit (%15-38) konsantrasyonlarında etkinliğinin değerlendirildiği bir çalışmada, beyazlatma ajanının konsantrasyonundan bağımsız olarak farklı ışık kaynaklarının beyazlatma etkinliği, yan etki riski ve diş hassasiyetinde anlamlı bir farka neden olmadığı görülmüştür.⁴² Yapılan son çalışmalarda ışık aktivasyonunun kullanılmasının ya da kullanılmamasının beyazlatma etkinliği ve diş hassasiyetinde hiçbir fark yaratmadığı gösterilmektedir.^{43,44}

Boushell ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, evde beyazlatma yönteminde ciddi yan etkileri

olmaksızın, başarılı ve uzun vadeli sonuçlar elde edilmiştir.⁴⁵ Ancak, ofis tipi beyazlatmanın etkinliğini değerlendiren uzun vadeli araştırmalar azdır^{46,47} ve ofis tipi beyazlatmanın ev tipi beyazlatmadan daha etkili olduğu düşünülse de, bir çalışmada, iki beyazlatma yöntemi arasında anlamlı farklılıklar olmadığı sonucuna varılmıştır.⁴⁸ Yapılan bir çalışmada, kombinasyon tekniği ile beyazlatma yönteminin tek başına yapılan ofis tipi veya ev tipi beyazlatma yöntemine göre önemli farklılıklar göstermediği sonucuna varılmasına da,⁴⁰ yeni yapılan çalışmalarda, kombinasyon tekniği ile beyazlatma yapılan hastaların tedavi süresinin üç ila dört gün azalmasının yanı sıra hasta memnuniyet geri dönüşünde önemli bir fark olduğu gözlenmiştir.^{49,50}

Ev tipi beyazlatma yönteminin, daha uzun süreli bir tedavi olması ve hasta uyumuna bağlı olması; ofis tipi beyazlatmada, artan diş hassasiyeti ve daha az stabil sonuçların olması bu yöntemlerin dezavantajları arasındadır.⁵⁰ Yapılan bir çalışmada, karbamid peroksit ile evde beyazlatma yönteminin, diş hassasiyeti ve ağız mukozasında tahrişe neden olması gibi yan etkilerinin olduğu bulunmuştur. Aynı çalışmada, evde hidrojen peroksit ile beyazlatmanın plasebodan daha etkili olduğu belirlenmiştir. Ancak, beyazlatmada kullanılan karbamid peroksit ajanının, hidrojen peroksitten daha etkili olduğu gösterilmiştir. Farklı karbamid peroksit konsantrasyonlarına bakıldığında ise, yüksek konsantrasyonlarda karbamid peroksit ajanı kullanıldığında daha fazla beyazlatma etkisi görülürken; konsantrasyondan miktarından bağımsız olarak hassasiyet giderici içeren karbamid peroksit ajanının kullanılması, hassasiyet giderici içermeyen gruplara kıyasla önemli ölçüde daha az diş hassasiyeti göstermiştir.⁵¹ Yapılan başka bir çalışmada, ev tipi beyazlatmada, %10'luk karbamid peroksit ajanının daha yüksek konsantrasyonlu karbamid peroksit ajanı ile benzer beyazlatma etkinliği gösterdiği, ancak daha az diş hassasiyetine neden olduğu görülmüştür.⁵²

Yapılan bir çalışmada, ofis tipi beyazlatmada kullanılan düşük (%15-20) ve orta (%20-25) konsantrasyonlu hidrojen peroksit ajanının, yüksek (%25-35) konsantrasyonlu hidrojen peroksit ajanına göre benzer beyazlatma etkinliği göstermesinin yanı sıra, daha az mukoza tahriş ve diş hassasiyeti riskine sahip olduğu ve yüksek konsantrasyonlu beyazlatma ajanının kullanılmasının, dentin hassasiyetinden pulpal nekrozuna kadar ilerleyebileceği ve hidrojen peroksit ajanının oral mukoza ile teması sonucu kimyasal yanıklara neden olduğu bildirilmiştir.⁵³ Pontes ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, yüksek konsantrasyonlu (%35) ve daha düşük

konsantrasyonlu (%6-20) hidrojen peroksit ajanı ile yapılan beyazlatmanın diş hassasiyeti ve renk değişimi değerlendirilmiş, düşük konsantrasyonlarda daha az hassasiyet ve daha fazla renk değişimi elde edilmiştir.⁵⁴ Ev tipi beyazlatma ve ofis tipi beyazlatmanın yan etkilerinin değerlendirildiği bir çalışmada, ev tipi beyazlatmada daha az yan etki riski ve diş hassasiyeti olduğu görülmüştür.⁵⁵

Dentin Hassasiyeti ve Tedavileri

Dentin hassasiyeti; kimyasal, ozmotik, termal, buharlaşma ve mekanik uyarılara yanıt olarak açığa çıkan dentinden kaynaklanan kısa akut ağrı olarak tanımlanmaktadır. Brannström tarafından ortaya konan hidrodinamik teori, dentin hassasiyet mekanizmasında en çok kabul gören teoridir. Bu teoriye göre, dış uyarılar dentin tübülleri içindeki sıvının hareketine yol açmaktadır ve bu hareket pulpa sinir uçlarını uyararak ağrıya neden olmaktadır. Bu nedenle dentin hassasiyetinin meydana gelebilmesi için dentinin açığa çıkması gerekmektedir.²¹ Dentin hassasiyet tedavisinde farklı yöntemler vardır. Dış uyarıları ortadan kaldırarak, sinirsel iletimi önleyerek ya da azaltarak ve geçirgen dentin tübüllerini tıkayarak sinir tepkisi değiştirilebilmektedir.⁵⁶ Bu tedavide en sık kullanılan ajanlar; potasyum florür, potasyum klorür gibi potasyum tuzları ve potasyum nitratıdır. Potasyum, hücrelerin elektrik potansiyelini depolarize ederek değiştirmekte, bu sayede sinir uyarılabilirliğinde bir azalma olmakta ve pulpa hücreleri uyarılara daha az yanıt vermektedir.⁵⁷ Ayrıca, dentin hassasiyeti tedavisinde florür ajanları, oksalatlar, arjinin, adezivler ve lazer terapisi de kullanılmaktadır. Kullanılan florür ajanları; sodyum florür, gümüş diamin florür, kalay florür ve amid florürdür. Florür uygulandıktan sonra dentin yüzeyinde kalsiyum florür çökelmekte ve böylece fiziksel bariyer görevi görmektedir.⁵⁸ Oksalatlar ise kalsiyum iyonları ile reaksiyona girerek çözünmeyen kalsiyum oksalat kristallerinin oluşturarak dentin tübüllerini tıkamaktadır.⁵⁶ Sodyum, kalsiyum fosfosilikat ve kalsiyum fosfat gibi biyoaktif camlar, dentin yüzeyinde hidroksiapatite benzer bir mineral tabakası olan apatit hidroksikarbonat oluşumunu indükleyerek dentin tübüllerini bloke etmektedir.⁵⁷ Gluteraldehit, dentin sıvısında serum albümini ile reaksiyona girerek çökeltilerin oluşmasına ve ardından dentin tübüllerinin çapının ve blokajının azalmasına yol açmaktadır.⁵⁹ Arjinin, tükürükte doğal olarak bulunan bir amino asittir ve kalsiyum karbonat ile kombinasyonu, dentin tübüllerini tıkayarak asitlere ve sıcaklıkta çözünmeye karşı dirençli bir bariyer oluşturmaktadır.⁶⁰ Rezinler, adezivler ve cam iyonomer simanlar gibi fiziksel ajanlar ise,

dentin tübüllerini kapatarak hidrodinamik uyarıyı önlemektedir.⁵⁶ Lazerler yoğunluklarına göre farklı mekanizmalar ile etki göstermektedirler. Dentin tübüllerini tıkamak için, Neodyum doned Yitrium Aluminyum Garnet (Nd:YAG), Erbium Yttrium Aluminyum Garnet (Er:YAG), Erbium Chromium: Yttrium-Scandium-Gallium-Garnet (Er, Cr:YSGG) ve Karbondioksit (CO₂) gibi yüksek yoğunluklu lazerler kullanılmaktadır. Aksine, Galyum-Aluminyum-Arsenit (Ga-Al-As/Diyot) lazer veya Helyum-Neon (He-Ne) lazer gibi düşük yoğunluklu, hücre zarındaki Na⁺K⁺ iyon pompasının çalışmasını engelleyerek ağrı uyarı iletimini bloke ettikleri için ağrı semptomlarındaki azalmayı sağlamaktadır.⁶¹

Yapılan bir çalışmada, ofis tipi tedavilerde HEMA ile beraber glutaraldehit içeren ajanlar, cam iyonomer siman ve lazerler gibi fiziksel tedaviler dentin hassasiyetinde ağrının azaltılmasında etkili olduğu; uzun süreli etkiler için ise, potasyum nitrat, arjinin ve hidroksiapatit gibi kimyasal ajanlar evde uygulanan dentin hassasiyet tedavilerinde başarılı sonuçlar verdiği görülmüştür.⁶⁰ Dentin hassasiyet tedavilerin çeşitliliğine rağmen, etkinlik konusunda hala bir fikir birliği yoktur ve bu nedenle ideal olarak tanımlanan bir tedavi mevcut değildir.

Sonuç

Bu derlemede, diş hekimliğinde sıklıkla uygulanan izolasyon teknikleri, birçok klinik uygulama ve tedavi yaklaşımları güncel çalışmalarla irdelenmiş, klinisyenlere ve araştırmacılara yardımcı olunması ve tedavi sonuçlarının iyileştirilmesi amaçlanmıştır. Derlemenin sınırlamaları dâhilinde, şu sonuçlar çıkarılabilir:

Rubber-dam kullanımı, restorasyonların klinik başarısını artırabilir. Çürük dentinin tamamen çıkarılması yerine kısmi olarak çıkarılması, pulpanın açığa çıkmasını önlemektedir. Kompozit restorasyonlarda kavite dezenfektanlarının ve kaide materyallerinin kullanılmasının restorasyon başarısına etkisi hala tartışmalı konular arasında yer almaktadır. İndirekt restorasyonlarda IDS uygulamasının klinik başarıda etkisi de diğer tartışmaya açık konudur. Kanal tedavili dişlerin restorasyonunun klinik başarısında, ferrule varlığı ve kalan koronal duvar kalınlığı önemlidir. Kanal tedavili dişleri restorasyonunda indirekt restorasyonların klinik başarısı direkt restorasyonlardan daha iyidir. Ev tipi beyazlatma yönteminde karbamid peroksit hidrojen peroksitten daha etkilidir. Ofis tipi beyazlatmada düşük hidrojen peroksit konsantrasyonları, daha iyi beyazlatma etkinliği sağlamak ve daha az diş hassasiyetine neden olmaktadır. Ofis tipi

beyazlatmada ışık aktivasyonunun tedavi üzerinde etkisi bulunmamaktadır. Kombinasyon yöntemi ile beyazlatma, ofis tipi beyazlatma yöntemine göre daha iyi renk değişimi sağlamaktır. Dentin hassasiyetinin tedavisinde öncelikle predispozan faktörlerin elimine edilmesi gerekmektedir. Dentin hassasiyetinde, HEMA ile glutaraldehit içeren ajanlar, cam iyonomer siman ve lazer gibi fiziksel yaklaşımlar ağrının azaltılmasında etkilidir.

Finansal Kaynak

Bu çalışma sırasında, yapılan araştırma konusu ile ilgili doğrudan bağlantısı bulunan herhangi bir ilaç firmasından, tıbbi alet, gereç ve malzeme sağlayan ve/veya üreten bir firma veya herhangi bir ticari firmadan, çalışmanın değerlendirme sürecinde, çalışma ile ilgili verilecek kararı olumsuz etkileyebilecek maddi ve/veya manevi herhangi bir destek alınmamıştır.

Çıkar Çatışması

Bu çalışma ile ilgili olarak yazarların çıkar çatışması olabilecek bilimsel ve tıbbi komite üyeliği veya üyeleri ile ilişkisi, danışmanlık, bilirkişilik, herhangi bir firmada çalışma durumu, hissedarlık ve benzer durumları yoktur.

Yazar Katkısı

Fikir: G.Ç, M.U Tasarım: G.Ç, M.U Denetleme: G.Ç, M.U Kaynaklar: G.Ç, M.U Malzemeler: G.Ç, M.U Veri Toplama: G.Ç, M.U Analiz: G.Ç, M.U Literatür: G.Ç, M.U Yazı: G.Ç, M.U Eleştirel İnceleme: G.Ç, M.U

Kaynaklar

1. Atak D, Aksoy M. Evidence-Based Dentistry Practices: Traditional Review. *Turkiye Klinikleri J Dental Sci.* 2022;28(1):203-11.
2. Kadri G, Enejari Z, Bouziane A. Knowledge, attitudes and practices towards Evidence-Based-Dentistry regarding dental practitioner: A cross-sectional study. *Ann Med Surg (Lond).* 2022;81:104289.
3. Mahn E, Rousson V, Heintze S. Meta-Analysis of the Influence of Bonding Parameters on the Clinical Outcome of Tooth-colored Cervical Restorations. *J Adhes Dent.* 2015;17(5):391-403.
4. Miao C, Yang X, Wong MC, et al. Rubber dam isolation for restorative treatment in dental patients. *Cochrane Database Syst Rev.* 2021;5(5).
5. Cajazeira MR, De Sabóia TM, Maia LC. Influence of the operatory field isolation technique on tooth-colored direct dental restorations. *Am J Dent.* 2014;27(3):155-159.
6. Heintze SD, Rousson V. Clinical effectiveness of direct class II restorations - a meta-analysis. *J Adhes Dent.* 2012;14(5):407-431.
7. Carvalho TS, Sampaio FC, Diniz A, Bönecker M, Van Amerongen WE. Two years survival rate of Class II ART restorations in primary molars using two ways to avoid saliva contamination. *Int J Paediatr Dent.* 2010;20(6):419-425.
8. Heintze SD, Rousson V, Hickel R. Clinical effectiveness of direct anterior restorations--a meta-analysis. *Dent Mater.* 2015;31(5):481-495.
9. Schwendicke F, Frencken JE, Bjørndal L, et al. Managing Carious Lesions: Consensus Recommendations on Carious Tissue Removal. *Adv Dent Res.* 2016;28(2):58-67.
10. Ricketts D, Lamont T, Innes NP, Kidd E, Clarkson JE. Operative caries management in adults and children. *Cochrane Database Syst Rev.* 2013;(3):CD003808.
11. Schwendicke F, Dörfer CE, Paris S. Incomplete caries removal: a systematic review and meta-analysis [published correction appears in *J Dent Res.* 2013;92(8):759.
12. Hoefler V, Nagaoka H, Miller CS. Long-term survival and vitality outcomes of permanent teeth following deep caries treatment with step-wise and partial-caries-removal: A Systematic Review. *J Dent.* 2016;54:25-32.
13. Briso AL, Mestreneur SR, Delício G, et al. Clinical assessment of postoperative sensitivity in posterior composite restorations. *Oper Dent.* 2007;32(5):421-426.
14. Schenkel AB, Peltz I, Veitz-Keenan A. Dental cavity liners for Class I and Class II resin-based composite restorations. *Cochrane Database Syst Rev.* 2016;10(10).
15. Gresnigt MM, Cune MS, de Roos JG, Özcan M. Effect of immediate and delayed dentin sealing on the fracture strength, failure type and Weibull characteristics of lithiumdisilicate laminate veneers. *Dent Mater.* 2016;32(4):e73-e81.
16. Mazzoni A, Scaffa P, Carrilho M, Tjäderhane L, Di Lenarda R, Polimeni A, Tezvergil-Mutluay A, Tay FR, Pashley DH, Breschi L. Effects of etch-and-rinse and self-etch adhesives on dentin MMP-2 and MMP-9. *J Dent Res.* 2013;92(1):82-6.
17. Blum IR, Younis N, Wilson NH. Use of lining materials under posterior resin composite restorations in the UK. *J Dent.* 2017;57:66-72.
18. Deliperi S, Bardwell DN. An alternative method to reduce polymerization shrinkage in direct posterior composite restorations [published correction appears in *J Am Dent Assoc.* 2002;133(10):1387-1398.
19. Blum IR, Wilson NHF. Consequences of no more linings under composite restorations. *Br Dent J.* 2019;226(10):749-752.
20. Torres CRG, Mailart MC, Rocha RS, et al. The influence of a liner on deep bulk-fill restorations: Randomized clinical trial. *J Dent.* 2020;102:103454.
21. Albar NH. Efficacy of GLUMA for the Treatment of Dentin Hypersensitivity Compared to Lasers: A Systematic Review. *J Contemp Dent Pract.* 2022;23(10):1057-1065.
22. de Oliveira ILM, Hanzen TA, de Paula AM, et al. Postoperative sensitivity in posterior resin composite restorations with prior application of a glutaraldehyde-based desensitizing solution: A randomized clinical trial. *J Dent.* 2022;117:103918.
23. de Souza LC, Rodrigues NS, Cunha DA, et al. Two-year clinical evaluation of a proanthocyanidins-based primer in non-carious cervical lesions: A double-blind randomized clinical trial. *J Dent.* 2020;96:103325.
24. Coelho A, Amaro I, Rascão B, et al. Effect of Cavity Disinfectants on Dentin Bond Strength and Clinical Success of Composite Restorations-A Systematic Review of In Vitro, In Situ and Clinical Studies. *Int J Mol Sci.* 2020;22(1):353.

25. Hajizadeh H, Ghavamnasiri M, Majidinia S. Randomized clinical evaluation of the effect of chlorhexidine on postoperative sensitivity of posterior composite resin restorations. *Quintessence Int.* 2013;44(10):793-798.
26. Favetti M, Schroeder T, Montagner AF, Correa MB, Pereira-Cenci T, Cenci MS. Effectiveness of pre-treatment with chlorhexidine in restoration retention: A 36-month follow-up randomized clinical trial. *J Dent.* 2017;60:44-49.
27. Samartzi TK, Papalexopoulos D, Sarafianou A, Kourtis S. Immediate Dentin Sealing: A Literature Review. *Clin Cosmet Investig Dent.* 2021;13:233-256.
28. Qanungo A, Aras MA, Chitre V, Mysore A, Amin B, Daswani SR. Immediate dentin sealing for indirect bonded restorations. *J Prosthodont Res.* 2016;60(4):240-249.
29. van den Breemer CRG, Cune MS, et al. Randomized clinical trial on the survival of lithium disilicate posterior partial restorations bonded using immediate or delayed dentin sealing after 3 years of function. *J Dent.* 2019;85:1-10.
30. Sequeira-Byron P, Fedorowicz Z, Carter B, Nasser M, Alrowaili EF. Single crowns versus conventional fillings for the restoration of root-filled teeth. *Cochrane Database Syst Rev.* 2015;2015(9): CD009109.
31. Cloet E, Debels E, Naert I. Controlled Clinical Trial on the Outcome of Glass Fiber Composite Cores Versus Wrought Posts and Cast Cores for the Restoration of Endodontically Treated Teeth: A 5-Year Follow-up Study. *Int J Prosthodont.* 2017;30(1):71-79.
32. Bijelic-Donova J, Garoushi S, Vallittu PK, Lassila LV. Mechanical properties, fracture resistance, and fatigue limits of short fiber reinforced dental composite resin. *J Prosthet Dent.* 2016;115(1):95-102.
33. Naumann M, Schmitter M, Frankenberger R, Krastl G. "Ferrule Comes First. Post Is Second!" Fake News and Alternative Facts? A Systematic Review. *J Endod.* 2018;44(2):212-219.
34. Ferrari M, Cagidiaco MC, Grandini S, De Sanctis M, Goracci C. Post placement affects the survival of endodontically treated premolars. *J Dent Res.* 2007;86(8):729-734.
35. Afrashtehfar KI, Ahmadi M, Emami E, Abi-Nader S, Tamimi F. Failure of single-unit restorations on root filled posterior teeth: a systematic review. *Int Endod J.* 2017;50(10):951-966.
36. Batista VES, Bitencourt SB, Bastos NA, Pellizzer EP, Goiato MC, Dos Santos DM. Influence of the ferrule effect on the failure of fiber-reinforced composite post-and-core restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Prosthet Dent.* 2020;123(2):239.
37. Skupien JA, Cenci MS, Opdam NJ, Kreulen CM, Huysmans MC, Pereira-Cenci T. Crown vs. composite for post-retained restorations: A randomized clinical trial. *J Dent.* 2016;48:34-39.
38. Schwendicke F, Stolpe M. Restoring root-canal treated molars: Cost-effectiveness-analysis of direct versus indirect restorations. *J Dent.* 2018;77:37-42.
39. Schmitter M, Hamadi K, Rammelsberg P. Survival of two post systems--five-year results of a randomized clinical trial. *Quintessence Int.* 2011;42(10):843-850.
40. Bernardon JK, Sartori N, Ballarin A, Perdigão J, Lopes GC, Baratieri LN. Clinical performance of vital bleaching techniques. *Oper Dent.* 2010;35(1):3-10.
41. He LB, Shao MY, Tan K, Xu X, Li JY. The effects of light on bleaching and tooth sensitivity during in-office vital bleaching: a systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2012;40:644-653.
42. Maran BM, Burey A, de Paris Matos T, Loguercio AD, Reis A. In-office dental bleaching with light vs. without light: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2018;70:1-13.
43. SoutoMaior JR, de Moraes S, Lemos C, Vasconcelos BDE, Montes M, Pellizzer EP. Effectiveness of Light Sources on In-Office Dental Bleaching: A Systematic Review and Meta-Analyses. *Oper Dent.* 2019;44(3):E105-E117.
44. Maran BM, Ziegelmann PK, Burey A, de Paris Matos T, Loguercio AD, Reis A. Different light-activation systems associated with dental bleaching: a systematic review and a network meta-analysis. *Clin Oral Investig.* 2019;23(4):1499-1512.
45. Boushell LW, Ritter AV, Garland GE, et al. Nightguard vital bleaching: side effects and patient satisfaction 10 to 17 years post-treatment. *J Esthet Restor Dent.* 2012;24(3):211-219.
46. Matis BA, Cochran MA, Wang G, Eckert GJ. A clinical evaluation of two in-office bleaching regimens with and without tray bleaching. *Oper Dent.* 2009;34(2):142-149.
47. Matis BA, Cochran MA, Eckert G. Review of the effectiveness of various tooth whitening systems. *Oper Dent.* 2009;34(2):230-235.
48. Bizhang M, Chun YH, Damerau K, Singh P, Raab

- WH, Zimmer S. Comparative clinical study of the effectiveness of three different bleaching methods. *Oper Dent*. 2009;34(6):635-641.
49. Cardenas AFM, Maran BM, Araújo LCR, et al. Are combined bleaching techniques better than their sole application? A systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Investig*. 2019;23(10):3673-3689.
50. Vaez SC, Correia A, Santana TR, et al. Is a Single Preliminary Session of In-office Bleaching Beneficial for the Effectiveness of At-home Tooth Bleaching? A Randomized Controlled Clinical Trial. *Oper Dent*. 2019;44(4):E180-E189.
51. Eachempati P, Kumbargere Nagraj S, Kiran Kumar Krishanappa S, Gupta P, Yaylali IE. Home-based chemically-induced whitening (bleaching) of teeth in adults. *Cochrane Database Syst Rev*. 2018;12(12):CD006202.
52. de Geus JL, Wambier LM, Boing TF, Loguercio AD, Reis A. At-home Bleaching With 10% vs More Concentrated Carbamide Peroxide Gels: A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper Dent*. 2018;43(4):E210-E222. doi:10.2341/17-222-L.
53. Maran BM, Matos TP, de Castro ADS, et al. In-office bleaching with low/medium vs. high concentrate hydrogen peroxide: A systematic review and meta-analysis. *J Dent*. 2020;103:103499.
54. Pontes M, Gomes J, Lemos C, et al. Effect of Bleaching Gel Concentration on Tooth Color and Sensitivity: A Systematic Review and Meta-analysis. *Oper Dent*. 2020;45(3):265-275.
55. Rezende M, Loguercio AD, Kossatz S, Reis A. Predictive factors on the efficacy and risk/intensity of tooth sensitivity of dental bleaching: A multi regression and logistic analysis. *J Dent*. 2016;45:1-6.
56. Shiau H. Dentin hypersensitivity. *J Evid Based Dent Pract*. 2012; 12(3 Suppl): 220- 228.
57. Hong JY, Lim HC, Herr Y. Effects of a mouthwash containing potassium nitrate, sodium fluoride, and cetylpyridinium chloride on dentin hypersensitivity: a randomized, double-blind, placebo-controlled study. *J Periodontal Implant Sci*. 2016; 46(1): 46- 56.
58. Petersson LG. The role of fluoride in the preventive management of dentin hypersensitivity and root caries. *Clinical Ora Investig*. 2013; 17(S1): 63– 71.
59. Ishihata H, Finger WJ, Kanehira M, Shimauchi H, Komatsu M. In vitro dentin permeability after application of Gluma® desensitizer as an aqueous solution or aqueous fumed silica dispersion. *J Appl Oral Sci*. 2011; 19(2): 147- 153.
60. Marto CM, Baptista Paula A, Nunes T, et al. Evaluation of the efficacy of dentin hypersensitivity treatments-A systematic review and follow-up analysis. *J Oral Rehabil*. 2019;46(10):952-990.
61. Machado AC, Viana ÍEL, Farias-Neto AM, et al. Is photobiomodulation (PBM) effective for the treatment of dentin hypersensitivity? A systematic review. *Lasers Med Sci*. 2018; 33(4): 745- 753.