

Lamina Venerlerin Final Rengine Etki Eden Faktörler

Factors Affecting the Final Colour of Laminate Veneers: Review

Ece ŞENGÜN,^a
M. Erhan ÇÖMLEKOĞLU,^a
Gökhan YILMAZ^a

^aProtetik Diş Tedavisi AD,
Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
İzmir

Geliş Tarihi/Received: 10.07.2015
Kabul Tarihi/Accepted: 14.09.2015

Yazışma Adresi/Correspondence:
Ece ŞENGÜN
Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi,
Protetik Diş Tedavisi AD, İzmir,
TÜRKİYE/TURKEY
ece_sengun@yahoo.com

ÖZET Ön dişlerdeki renklenme, form bozukluğu, çapraşıklık, kırılmalar dental anlamda estetik sorunların başında gelmektedir. Koruyucu diş hekimliği kavramının önem kazanmasıyla birlikte, son yıllarda diş dokularından, özellikle de mine dokusundan, çok daha az madde kaldırılarak estetik tedaviler yapılabilmektedir. Bu nedenle, daha ince hazırlanan seramik lamina venerlere gereksinim duyulmaktadır. Işık geçirgenliği yüksek seramik materyallerinden üretilen lamina venerlerin kalınlıkları azaldıkça, opaklıkları da azalır ve ışık geçirgenlikleri artmaktadır. Bu nedenle, alta bulunan dişin ve rezin simanların renk özellikleri daha çok ön plana çıkmaktadır. Lamina venerlerin estetik başarısı ve renk uyumu; kullanılan seramiğin tipi, ışık geçirgenliği, kalınlığı, alttaki dişin rengi, kullanılan rezin simanın rengi, ışık geçirgenliği ve kalınlığı, glazür tabakası gibi faktörlere bağlıdır. Dolayısıyla tedavi sürecinde bunların hepsi bir bütün olarak değerlendirilmelidir. Lamina venter yapılacak dişin renginin fazla koyu olması durumunda ise; alttaki rengi maskeleyebilmek için bu parametrelerde değişiklikler gerekebilmektedir. Bu çalışmada, seramik lamina venerlerin final rengine etki eden seramiklerin ışık geçirgenliği, rezin simanların ışık geçirgenliği ile rengi, alttaki dişin rengi, glazür işlemleri gibi faktörler incelenerek, lamina venerlerin rengini etkileyen faktörlerle ilgili yapılan çalışmaların sonuçları üzerinde durulmuştur.

Anahtar Kelimeler: Seramikler; renk; rezin simanları; estetik; diş kaplamaları

ABSTRACT Discoloration, fractures, malformation are the major esthetic problems at anterior region. With the increasing popularity of minimal invasive dentistry, removal of tooth structure, especially enamel, has started to be reduced and these problems can be solved by less enamel preparation. For this reason, thinner laminate veneers are required. When the thickness of veneers with high translucency is decreased, opacity of ceramics is decreased and properties of abutment tooth and resin cement color become more important. Color matching and esthetic success of laminate veneers depend on ceramic type, translucency and thickness of ceramics, translucency and color of resin cements, cement thickness and glaze of ceramics. Therefore it should be evaluated as a whole unit during the treatment process. The parameters affecting the final color may be changed when the abutment tooth is too dark and its colour should be masked. In this review article, ceramics with high translucency and resin cements affecting the final color of laminate veneers have been described and the results of the studies on the factors that may affect the final color of laminate veneers have been reviewed.

Keywords: Ceramics; color; resin cements; esthetics; dental veneers

Günümüzde dental materyallerin ve yeni teknolojilerin gelişimi ile estetik diş hekimliği kavramı yaygınlaşmıştır. Hastalar, özellikle estetik alandaki renklenme, çapraşıklık ve şekil bozukluğu gibi so-

runlarının, mevcut dişlerinden mümkün olan en az miktarda madde kaldırılarak tedavi edilmesini istemektedirler.¹

Gelişen teknolojiyle beraber seramik lamina venerlerin elde etme şekillerinin değişmesi, diş hekimliğinde kullanılan seramiğin, rezin simanların ve adeziv tekniklerin gelişmesi, minimal diş preparasyonlarına, özellikle mine dokusundan minimum madde kaldırarak lamina venerler ile bu dişlerin tedavilerine olanak sağlamıştır.²

Doğal dişler birkaç farklı tabakadan oluşan histolojik yapıya sahiptir. Doğal dişlerin optik özelliklerini ise mine ve dentin dokusundan yansıyan, iletilen ve saçılan ışık miktarı veya diş sert dokularından yansıyan ışık miktarı belirlemektedir. Uygun hasta ve materyallerin seçimi ve tekniğin doğru uygulanması ile seramik lamina venerler, optik özellikleri doğal dişlere benzer, doğal diş yapısının ışık geçirgenliğini taklit eden, estetik ve kalıcı sonuçlar verebilmektedir.^{3,4}

Seramik lamina venerlerin uzun dönemde estetik başarısı, restoratif materyal ile komşu doğal diş arasındaki renk uyumuna veya istenilen final restorasyon renginin elde edilip edilememesine bağlıdır. Işık geçirgenliği yüksek seramik materyallerinden üretilen lamina venerlerin kalınlıkları azaldıkça, kullanılan seramiğin ışık geçirgenliği, tipi, altta bulunan dişin ve rezin simanların renk özellikleri daha ön plana çıkabilmekte ve restorasyonun final rengini önemli düzeyde etkileyebilmektedir. Bu tedaviler gerçekleştirilirken, diş hekimleri uygun materyal seçiminde ve diş-materyal kombinasyonlarında zorlanabilmektedir.^{1,5} Bu çalışmanın amacı, seramik lamina venerlerin final rengine etki eden faktörlerin incelenmesidir.

DENTAL RESTORASYONLARDA RENK İLE İLGİLİ PARAMETRELER

MATERYAL TİPİ

Diş dokusunu mümkün olduğunca korumayı amaçlayan tedavi çeşitlerinden biri olan lamina venerler, akrilik rezin, kompozit rezin, seramik veya daha yeni bir malzeme olan kompozit ve seramiklerin avantajlarının birleştirildiği seramik dolduruculu kompozit materyalinin (hibrit) kullanılması ile elde

edilebilmektedir. Günümüzde, estetik ve dayanım özelliklerinin daha üstün olması nedeni ile, lamina vener yapımında en çok seramik ve hibrit materyaller tercih edilmektedir.⁶

Işık geçirgenliği, estetik bir restorasyon için en önemli etkenlerden biridir. Doğal dişte ve restorasyonlarda estetik; ışık geçirgenliği, opalesans özelliği ve floresans özelliği gibi faktörlere bağlıdır. Restorasyonlar için estetik olarak kabul edilen tüm seramik sistemler yapısında lityum disilikat, lösit, sanidin ve florapatit gibi farklı kristaller içermekte ve bu kristallerin miktarı, şekli, boyutu ve kimyasal yapısı bu sistemlerin optik özelliklerini etkilemektedir. Kristal miktarı azaldıkça ve cam faz miktarı arttıkça seramiğin ışık geçirgenliği de artmaktadır.⁷ Diğer yandan görünür ışığın dalga boyu ile kristallerin boyutu arasında da restorasyonların optik özellikleri açısından bir etkileşim vardır. Görünür ışığın dalga boyu 0,4-0,7 µm arasında değişmektedir. Seramik sistemlerinin içerdikleri kristallerin boyutu, görünür ışığın dalga boyundan büyükse, ışık, kristallerin yüzeyinden kırılarak ve yansyarak ışığın dağılmasına yol açmaktadır. Bu da restorasyonun daha opak görünmesine neden olmaktadır. Her sistemin kimyasal yapısı o sisteme özgü bir optik özellik oluşturmaktadır.⁸

Örnek olarak; lösit içerikli bir cam seramik olan IPS Empress sisteminin (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) başlıca bileşenleri %63 silisyum dioksit ve %19 alüminyum oksit içeren feldspatik seramik ve tetragonal lösit kristalleridir. Lösit kristalleri, lösit ile güçlendirilmiş feldspatik cam seramik hacminin %30-40'ını kapsamaktadır ve 1-5 µm boyutlarındadır.^{9,10} Bu sistemde cam seramiğin yapısı, lösit kristalleri ile güçlendirilirken, ışık geçirgenliği de korunmuştur.¹¹ Lösitin kırılma indisi ile feldspatik seramiğin kırılma indisi çok yakındır. Bu özellik de ışık geçirgenliğinin korunması için önemlidir. Bu materyalin ışık geçirgenliği, doğal dişteki dentin ve mine yapısına benzemektedir. Lösit içerikli cam seramikler ile floresans, opalesans, yüksek ışık geçirgenliği gibi optik özellikler açısından doğal dişe yakın estetik inley, onley, kron ve lamina venerler başarıyla hazırlanabilmektedir.^{12,13} Bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) teknolojisi ile elde

edilecek restorasyonlar için üretilmiş lösit içerikli cam seramik blokların yüksek ve düşük ışık geçirgenliği olmak üzere 2 farklı ışık geçirgenliği ve farklı renk seçenekleri vardır.¹³

Zaman içerisinde lösit içerikli cam seramiklerin tüm endikasyon yelpazesini dayanıklılık nedeni ile karşılayamaması üzerine lityum disilikat içerikli cam seramikler geliştirilmiştir. IPS Empress 2 (IvoclarVivadent) bu amaç için geliştirilmiş bir sistem olup, lösit yerine lityum disilikat kristali içermektedir. Lityum disilikatın mikro yapısı; rastgele dağılmış, birbirine kilitlenmiş, küçük plaka şeklinde kristallerden oluşmaktadır. Bu düzen dayanıklılığın sağlanması açısından önemlidir. Mine prizmalarına benzetilen iğnemi kristaller, çatlakların sapmasına, dallanması ya da küntleşmesine neden olarak, materyalin içindeki çatlakların lityum disilikat kristalleri tarafından engellenmesi ve bükülme direncinin artmasını sağlamaktadır. Seramiğin içinde, hacimce düşük olmasına karşın, ikinci bir kristal faz olan, lityum ortofosfat (Li_3PO_4) da bulunmaktadır.¹⁴

Lityum disilikat içerikli cam seramiklerin kristal tipi ve dağılımı diğer seramiklerden farklıdır. Lösite oranla cam matris içerisindeki artmış kristal oranı ışık geçirgenliğini bir miktar azaltmakta, ancak artan dayanıklılıkla birlikte daha ince restorasyonların üretilebilmesi bu sorunu kısmen çözebilmektedir. Daha ince restorasyonların hazırlanabilmesi aynı zamanda diş dokularından daha az madde kaldırılmasına olanak sağlayarak koruyucu diş hekimliğine katkıda bulunmaktadır.¹⁵

Lityum disilikat içerikli cam seramik sistemi, iki yapıdan oluşmaktadır; ingottan elde edilen alt yapısı lityum disilikat ($\text{Li}_2\text{Si}_2\text{O}_5$) içermekte ve bu, seramiğin dayanıklılığını artırır. Üst yapı seramiği ise florapatit içermekte ve restorasyonun ışık geçirgenliğini arttırarak daha doğal bir görünüm elde edilmesini sağlamaktadır.^{16,17} Alt yapıyı oluşturan lityum disilikat cam seramiğinin kontrollü kristalizasyonu sonucunda kristal içeriği hacimce %60'a ulaşmaktadır. Cam matrise benzer kırılma indisine sahip kristallerin oluşması, lityum disilikatın ışık geçirgenliğinde kayıp olmamasını sağlamaktadır.^{16,17}

CAD/CAM için üretilmiş lityum disilikat cam seramik blokların kullanıldığı yere ve restorasyon tipine göre farklı ışık geçirgenliği ve farklı renk seçenekleri vardır. 3 farklı ışık geçirgenliğinde lityum disilikat blok çeşidi bulunmaktadır. Bunlar; yüksek ışık geçirgenliğine sahip olanlar (HT), düşük ışık geçirgenliğine sahip olanlar (LT) ve orta opaklıkta olanlar (MO)'dur.¹⁸

Günümüzde lityum disilikat cam seramiğinin çok ince seramik lamina venterlerde başarıyla kullanılabilmesi için farklı value değerinde (IPS e.max CAD Value, IvoclarVivadent) ve opalesanslıkta olan (IPS e.max CAD Opal, IvoclarVivadent) olan iki yeni tipi daha geliştirilmiştir. Farklı value değerinde olan grup dentin ve mine kombinasyonlarında kullanılmaktadır. Farklı opalesans renginde olanlar ise sadece mine yüzeyi seviyesinde kullanılabilir.¹⁹

Esnekliği nedeni ile seramiklerden ayrılan ve biyomimetik yaklaşıma uygun olarak üretilen hibrit bir materyal olan Lava Ultimate (3M ESPE, Dental Products, Kanada) sisteminde; %80 seramik matris ve silan bağlanma ajanı uygulanmış dağınık, çökmemiş hâlde bulunan nanomer partikülleri bulunmaktadır. Seramik matris rezin içerikli nanopartiküller ile güçlendirilmiştir.²⁰ Bir diğer hibrit materyal olan Vita Enamic (VITA Zahnfabrik, Bad Sackingen, Almanya) sisteminde ise %75 hacime sahip seramik matris, %25 hacime sahip polimer matris ile kuvvetlendirilmiştir. Bu materyalin üretimi 2 aşamadan oluşmaktadır. İlk aşamada, poröz pre-sinterize seramik matris oluşturulmakta ve bağlanma ajanı uygulanır. Daha sonra bu matris içerisine kapiller kuvvet ile polimer penetre edilmektedir. Lava Ultimate tek seramik matrise sahip iken, Vita Enamic sisteminde seramik ve polimer olan iki matris vardır.^{20,21} Hibrit materyallerde, seramiklerin ve kompozitlerin avantajları birleştirilmiştir. Geleneksel seramiklere göre daha düşük kırılma, kompozit materyallere göre ise daha yüksek aşınma direnci göstermektedirler. Mineye benzer aşınma özellikleri göstermekte ve seramik matrisi sayesinde karşıt diş korumaktadırlar.^{20,21}

Hibrit materyaller silikat seramikleri ile karşılaştırıldığında daha ince restorasyonların hazırlan-

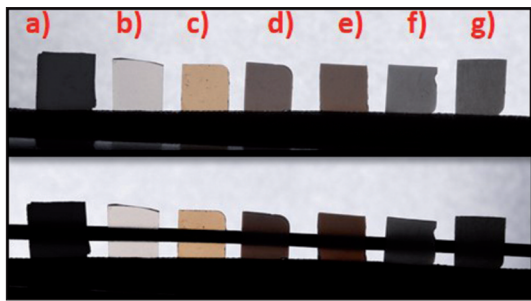
masına olanak sağlamaktadır. Dolayısıyla minimal invaziv restorasyonlar için uygundur. Materyal yüksek ışık geçirgenliğine bağlı olarak, doğal diş benzer renk özellikleri göstermektedir. CAD/CAM için üretilen hibrit materyallerin, endikasyon farklılığına göre seçilmek üzere, farklı ışık geçirgenliği ve rene sahip blok seçenekleri vardır.²⁰ Hibrit bloklar; kron, onley/inley ve minimum 0,3 mm kalınlığında ince seramik lamina vener restorasyonların yapımında kullanılabilen ve adeziv sistemlerle simante edilmektedir.²⁰

MATERYAL KALINLIĞI

Lamina venerlerin final rengini etkileyen bir diğer faktör de materyalin kalınlığıdır. Yapılan araştırmalar, seramiğin kalınlığında ve ışık geçirgenliğinde yapılan küçük değişiklikler ile restorasyonun final renginin etkilenebildiğini göstermiştir. Materyalin ışık geçirgenliği, kullanılan seramik materyalin kalınlığına veya materyalin tipine bağlıdır. Kullanılan seramiğin kalınlığı arttıkça, seramik rengine bakılmaksızın ışık geçirgenliği azalmaktadır. Bunun aksine seramik kalınlığı azaldıkça, seramiğin ışık geçirgenliği artmakta, dolayısıyla kullanılan resin simanın ve alttaki dişin rengi daha önemli hâle gelmektedir (Şekil 1).^{5,22-25}

ALTTAKİ DİŞİN RENGİ

Yapılan çalışmalarda, alttaki dişin renginin, lamina venerlerin final rengini etkilemede önemli parametrelerden biri olduğu gösterilmiştir. Özellikle seramik kalınlığı azaldıkça, alttaki dişin rengi daha



ŞEKİL 1: Farklı seramik materyallerden hazırlanmış 0,5 mm kalınlığındaki kesitlerin ışık altında görünümü ve aynı örneklerin ışık geçirgenliklerini görsel olarak karşılaştırma amacıyla arka bölgelerine siyah bir opak bant yerleştirilerek elde edilmiş görüntü (a- E.max Zircad b- E.max CAD Opal1 c- E.max CAD MO1 d- E.max CAD Value1 e- E.max CAD LT f- Vita Enamic g- Empres CAD).

önemli hâle gelmektedir.^{5,26-28} Örneğin; renklenmiş kanal tedavili bir diş, lamina vener ile restore edilecek ise ve kullanılan seramik kalınlığı alttaki rengen maskelenebilmesi için yeterli değil ise alttaki dişin rengi yansıyarak özellikle servikal bölgede istenmeyen estetik sonuçlara sebep olabilmektedir.⁴ Bu nedenle yapılacak tedaviye karar verilirken, alttaki dişin rengi de düşünülmalıdır.

YÜZEY PÜRÜZLÜLÜĞÜ

Yüzey pürüzlülüğü de lamina venerlerin final rengini etkileyen önemli faktörlerden biridir. Seramikler pürüzsüz bir yüzeye glazür işlemleri sonrası sahip olabilmektedir. Işık, pürüzlü yüzeylerden düzensiz bir şekilde yansımakta ve dağılmaktadır. Buna bağlı olarak pürüzlü yüzeye gelen ışık, seramiğin rengini de değiştirerek istenmeyen sonuçlara neden olabilmektedir.²⁹

ADEZİV REZİN SİMANLAR

Adeziv resin simanlar, adeziv sistemlerin giderek gelişmesi ve başarılı sonuçların alınması ile ortaya çıkmıştır. Adeziv resin simanlar, bisfenol glisidil metakrilat (Bis-GMA) veya üretan dimetakrilat (UDMA) resinin farklı miktarlarda inorganik dolurucu ile güçlendirildiği akışkan kompozitlerdir ve estetik olmaları, diş dokusuna iyi adezyonu ve seramiği güçlendirmesi nedeni ile günümüzde özellikle lamina venerlerin simantasyonunda sıklıkla tercih edilmektedir.³⁰⁻³²

Adeziv resin simanlar sertleşme mekanizmalarına göre üç grup altında toplanabilmektedir. Bunlar; kimyasal olarak sertleşen resin simanlar, ışıkla sertleşen resin simanlar ve hem ışıkla hem de kimyasal olarak sertleşen resin simanlardır. Hem kimyasal olarak hem de ışıkla sertleşen ve sadece kimyasal olarak sertleşen resin simanlarda, amin hızlandırıcılar ve inhibitörlerde reaktif grupların oksidasyonu renk değişimine sebep olabilmektedir. Bu nedenle bu simanların renk stabiliteyi çok iyi değildir ve ışık geçirgenliği yüksek olan lamina venerlerin simantasyonunda önerilmemektedir.³³

Lamina venerlerin final rengine etki eden diğer bir önemli faktör ise adeziv resin simanların ışık geçirgenlikleri/rene ve value değerleridir. Ade-

ziv rezinlerin her firmaya ait farklı ışık geçirgenliği/rengi ve value seçenekleri vardır. Bu farklı seçenekler, özellikle 0,5 mm gibi ince lamina venerlerin final rengini değiştirebilme imkânı sunmaktadır. Örneğin; “Variolink Veneer Cement” (IvoclarVivadent) içerisinde düşük value -1, düşük value -2, düşük value -3, yüksek value +3, yüksek value +2 ve yüksek value +1 ve transparan olan “medium value” 0 gibi renk seçenekleri vardır. Yüksek value değerine sahip rezin simanlar ile restorasyonların rengi açılabilirken, yani value değerleri artırılabilirken, düşük value değerine sahip olanlar ile restorasyonların rengi koyulaştırılabilir.³⁴

Adeziv rezin simanların yapıştırma sonrası restorasyonda oluşturdukları renk planını önceden görebilmek ve daha kolay siman rengi seçebilmek amacıyla, her firmaya ait, her bir renge ilişkin deneme pastaları bulunmaktadır. Özellikle ince lamina venerler ile tedavi gerçekleştirilirken ve alttaki diş renginin maskelenmek istendiği durumlarda, adeziv simantasyon öncesinde deneme pastalarının kullanımı, hem hekime hem de hastaya final rengin belirlenmesi konusunda fikir verebilmektedir.³⁵

KONUyla İLGİLİ ÇALIŞMALAR

Günümüzde, hastaların renklenmiş ve defektli ön dişlerinin tedavisindeki estetik beklentilerinin artması ile tam seramik kron/köprü restorasyonları ve seramik lamina venerler oldukça tercih edilir hâle gelmiştir. Bu restorasyonların kullanımının yaygınlaşması, diş hekimliğinde yeni materyallerin ve yeni tekniklerin geliştirilmesini hızlandırmıştır. Yeni tekniklerin ve yeni materyallerin gelişmesi restorasyonların estetik başarı oranını da artırmıştır.³ Bir restorasyonun şekli, formu, yüzey yapısı ve ışık geçirgenliği, o restorasyonun estetik görünümünü etkilemektedir.³⁶

Literatürdeki çalışmalara bakıldığında, estetik parametrelerin elde edilmesinde en fazla zorluğun renk uyumunu sağlamada ortaya çıktığı görülmektedir. Seramik lamina venerlerin klinik başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biri de renk uyumudur. Bu durumu etkileyen pek çok faktör var-

dır. Renk ile ilgili yapılmış çalışmalar; alttaki dişin kalınlığı ve rengi, kalınlığı, seramiğin ışık geçirgenliği, tipi, rengi, fırınlanma sayısı ve şekli, boyama tekniği, yüzey bitim işlemleri, kullanılan rezin simanların ışık geçirgenliği, rengi, kalınlığı ve yaşlandırma işlemleri gibi faktörlerin restorasyonun final rengine etki edebildiğini göstermiştir.^{4,5,8,25,37-39}

Literatür taraması yapıldığında, alttaki diş renginin seramik lamina venerlerin final rengine etki edip etmediğinin değerlendirildiği birçok çalışma olduğu görülmüştür. Azer ve ark.nın, alttaki diş renklerinin seramik lamina venerlerin rengi üzerine etkisini araştırdıkları bir çalışmada, dişi temsil etmesi amacıyla 4 mm kalınlığında kompozit silindir örnekler kullanılmıştır. Seramik örnek kalınlığının 0,5 mm olarak hazırlandığı bu çalışmada, restorasyonun final renginin alttaki dişin renginden, seramiğin opak ya da translüsent olmasına bakılmaksızın önemli düzeyde etkilendiği sonucu bulunmuştur.^{1,5}

Alhazzawi ve ark.nın, CAD/CAM ile üretilen, itriyum ile stabilize zirkonya ve cam seramikten hazırlanan lamina venerlerin optik özelliklerini değerlendirdiği bir çalışmada, dayanak diş materyali olarak 3 farklı renkte (açık, orta ve koyu renkte) kompozit rezin kullanılmıştır.⁴⁰ Farklı renkteki kompozit dayanakların, feldspatik seramik lamina venerlerinin servikal kısmı hariç (seramik kalınlığı=0,4 mm) zirkonya ve IPS e.max CAD (cam seramik) lamina venerlerinin (seramik kalınlığı=0,9 mm) final rengi üzerine önemli bir etkisinin olmadığı sonucuna ulaşılmıştır.⁴⁰

Chang ve ark.nın, kompozit rezin simanların tüm seramik kronlar üzerindeki optik etkisini değerlendirdiği bir çalışmada, dişi temsil etmesi için üç farklı renkte ışıkla polimerize olan IPS güdük materyali (IvoclarVivadent) ve tek renkte kompozit materyali kullanılmıştır.⁴¹ Servikal ve orta üçlüde, açık renkli dayanak dişin oluşturduğu rengin, Empress II ve Katana (Noritake, Nagoya) kron restorasyonları için farklı renkteki simanlar ile değiştirilemediği gözlenmiştir. Koyu renkli dayanak dişte ise servikal bölgede opak rezin siman ile rengin değiştirilebildiği görülmüştür. Orta üçlüde ise aynı değişim sadece Empress II kronlarda izlen-

miştir. İnsizal bölgede, alttaki dişlerdeki renk farklılıkları ya da farklı rezin simanların kullanılması, restorasyonun final renginde önemli bir renk değişikliği oluşturmamıştır.⁴¹

Bu çalışmalar doğrultusunda, bir hasta seramik lamina vener tedavisi istemiyle kliniğe başvurduğunda, renk uyumuyla ilgili olarak düşünülmesi gereken 2 faktör vardır. Birincisi, hastanın tedavisi yapılacak olan dişinin rengi, ikincisi elde edilmek istenen renktir. Alttaki dişin renginin, restorasyonun final rengini etkilediğiyle ilgili literatürler değerlendirildiğinde, klinik koşullar da düşünüldüğünde, bir hastaya ince seramik lamina vener tedavisi yapılırken, beyazlatma işlemi yapılmadığı sürece dişin rengini değiştiremeyiz. Dişin rengi sabittir. Bu nedenle seramik lamina vener tedavisi gerçekleştirilirken, restorasyonun alttaki dişin renginden önemli düzeyde etkilenmediğini düşünerek kullanılacak seramik tipi, kalınlığı, rezin siman rengi gibi diğer faktörler diş rengine göre seçilmelidir.

Literatüre bakıldığında, renk ile ilgili çalışmalarda birçok seramik tipi ve kalınlıkları araştırılmıştır. Cubas ve ark.nın, rezin simanlarının, farklı seramik tipi ve kalınlıklarının koyu renkli dişler üzerindeki etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, 1, 1,5 ve 2 mm kalınlığında, Vitadur-Alpha (Vita Zahnfabrik), Noritake Super Porcelain EX-3 (Noritake Kizai Co., L.t.d., NG, Japonya), Visison-Esthetic (Servo dental, Cologne, Almanya), IPS Classic (IvoclarVivadent), All Ceram (Ducera, Rosbach, Almanya) ve Vintage Halo (Shofu, Shanghai, Japonya) olmak üzere altı farklı seramik çeşidi kullanmışlardır. Araştırmacılar, tüm seramik tiplerinde 2 mm kalınlıkta, 1 ve 1,5 mm kalınlığa göre kullanılan rezine bağlı olmaksızın en yüksek I*a*b* değerlerini bulmuşlardır. Ancak 2 mm seramik kalınlığı elde edecek şekilde dişten madde kaldırmak dişin pulpası açısından sakıncalı olabilir veya her zaman mümkün olmayabilir.³⁸

Üç farklı kalınlıkta (1, 1,5 ve 2 mm) IPS Empress seramik örnekler ve iki farklı kalınlıkta (0,1 ve 0,2 mm) Variolink II (IvoclarVivadent) rezin simanın restorasyonun final rengine etkilerinin de-

ğerlendirildiği bir çalışmada; 1 mm kalınlığındaki örneklerdeki değişikliğin görsel olarak fark edilebilir olduğu, 1,5 mm kalınlığındaki örneklerde ise renk farklarının azaldığı ve bu farkların sadece spektrofotometre ile ölçülebildiği sonucuna ulaşılmıştır. 2 mm kalınlığındaki örneklerde ise ne görsel ne de aletle herhangi bir renk değişimi gözlenmemiştir. Araştırmacılar, seramik restorasyon kalınlığının 1 mm'nin altına düştüğü durumlarda, dişin renginin de dikkate alınması gerektiğini vurgulamışlardır.²⁶

Omar ve ark.nın, CAD/CAM bloklarından (VitaBlocks Mark II) 0,3, 0,5 ve 0,7 mm kalınlığında hazırlanan diskleri ve simantasyon için dişin önden asitle şartlandırıldığı adeziv rezin siman (total etch) (Calibra/Prime ve Bond NT) ve kendinden asitli adeziv rezin simanı (self etch) (Panavia F 2,0) kullandıkları bir çalışmada, simantasyon sonrası meydana gelen renk farkları değerlendirilmiştir. 0,3 ve 0,5 mm kalınlığındaki seramik örneklerde iki rezin simanı arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı iken, 0,7 mm kalınlığındaki seramik örneklerde iki rezin simanı arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlı değildir. 0,5 mm kalınlığındaki seramik örnekler için, Calibra simanında daha yüksek renk değişim değerleri bulunmuştur. 0,3 mm seramik örnekler için ise Panavia simanı daha düşük renk değişimi göstermiştir. Araştırmacılar, seramik kalınlığı arttıkça ışık geçirgenliğinin azalmasına bağlı olarak, 0,7 mm kalınlığındaki seramik grubunda kullanılan siman tipine bağlı olmaksızın en az renk değişimi görüldüğünü belirtmişlerdir.³⁹

Turgut ve ark.nın farklı rezin simanların ve seramik kalınlıklarının lamina venerlerin rengi üzerine etkisini değerlendirmek için yaptıkları bir çalışmada, 0,5 ve 1 mm kalınlığında A1, A3, opak ve translüsent IPS Empress Esthetic (IvoclarVivadent) cam seramik diskleri kullanılmıştır. Bu seramikler Rely X Veneer (3M ESPE), Variolink Veneer, Variolink II (IvoclarVivadent) ve Maxcem Elite (Kerr, Orange, Calif) siman sistemlerindeki A1, A3, opak ve translüsent renkleriyle yapılandırılmıştır. Çalışmada en fazla renk değişimi kullanılan seramik rengine bakılmaksızın, Variolink -3 Veneer simanı ile yapılandırılan 0,5 mm kalınlığındaki seramik gruplarında görülmüştür. 1 mm kalınlı-

ğindeki opak seramik tipleri ise herhangi bir rezin simandan etkilenmemiştir.²⁵

Çalışmaların sonuçlarına bakıldığında, 2 mm kalınlığındaki seramiklerin alttaki diş renginden etkilenmediği, fakat kalınlığının 1,5 mm olduğu durumlarda renk değişimlerinin sadece dijital aletlerle izlenebilir olduğu, seramik kalınlığı 1 mm altına düştüğünde ise renk farklarının gözle görülebildiği söylenmektedir.^{5,25}

Günümüzde adeziv rezin simanların, yapıştırma sonrası restorasyonda oluşturacağı final rengini önceden görebilmek ve buna uygun olacak siman rengini seçebilmek amacıyla, her adeziv sistemin kendine ait, her bir renge ilişkin deneme pastaları bulunmaktadır. Özellikle, ince ve ışık geçirgenliği yüksek lamina venerlerin siman renginin belirlenmesinde deneme pastaları yardımcı olabilmektedir. Literatürde adeziv rezin simanlarla deneme pastalarının renk eşliklerinin değerlendirildiği birçok çalışma vardır. Bazı araştırmacılar deneme pastalarının restorasyonun final rengini doğru yansıttığını savunurken, bazı araştırmacılar ise tam tersini savunmaktadır.^{34,35,42-44}

Cubas ve ark. ile Chaiyabutr ve ark.nın, rezin simanlarının farklı seramik tipi ve kalınlıklarının, koyu renkli dişler üzerindeki restorasyonun rengi üzerine etkisini değerlendirmek amacıyla yaptıkları bir çalışmada, opak ve translüent iki farklı rezin siman ve 1, 1,5 ve 2 mm kalınlığındaki seramikler kullanılmıştır. Çalışmada alttaki koyu rengi maskelemek için en uygun kombinasyonun 2 mm seramik kalınlığı ve opak rezin siman olduğu sonucuna ulaşılmıştır.^{4,38}

Xing ve ark.nın rezin simanların ve deneme pastalarının estetik etkisini değerlendirmek için yaptıkları bir diğer çalışmada ise rezin simanların, kullanılan seramiğin kalınlığına bağlı olarak restorasyonun final rengini etkilediği sonucu bulunmuştur. Örneklerin yapıştırılmasında beş farklı renkte Rely X Veneer (3M ESPE) adeziv simanı kullanılmıştır. 0,5 mm kalınlığındaki seramik örneklerdeki renk değişimleri 0,8 ve 1 mm kalınlığındaki seramik örneklerle kıyasla çok daha

fazladır. Bunun nedeni, seramik kalınlığının azalmasıyla ışık geçirgenliğinin artmasıdır.²⁷

SONUÇ

İnce lamina venerlerin renk uyumu ve estetik başarısı, alttaki dişin rengi, kullanılan seramiğin tipi ve ışık geçirgenliği, kalınlığı, kullanılan rezin siman rengi ve ışık geçirgenliği gibi faktörlerden tek tek değil, bir bütün olarak etkilenmekte ve kullanılan materyalin kalınlığı azaldıkça bu faktörler daha da önem kazanmaktadır. Bu nedenle dişler ince seramik lamina venerler ile tedavi edilirken, restorasyonun alttaki dişin renginden önemli düzeyde etkilenmediğini düşünerek kullanacağımız seramik tipi, kalınlığı, rezin siman rengi gibi diğer faktörler diş rengine göre seçilerek doğru şekilde kombine edilmelidir.

Çıkar Çatışması

Yazarlar herhangi bir çıkar çatışması veya finansal destek bildirmemiştir.

Yazar Katkıları

Fikir/Kavram: *Araştırma ve/veya makalenin hipotezini veya fikrini oluşturmak:* Ece Şengün, M. Erhan Çömlekoğlu, Gökhan Yılmaz, **Tasarım:** *Sonuçlara ulaşılmasını sağlayacak yöntemi tasarlamak:* Ece Şengün, M. Erhan Çömlekoğlu, Gökhan Yılmaz, **Denetleme/Danışmanlık:** *Araştırmanın/çalışmanın yürütülmesini organize etmek, ilerlemesini gözetmek ve sorumluluğunu almak:* Ece Şengün, Muharrem Erhan Çömlekoğlu, Gökhan Yılmaz, **Veri Toplama ve/veya İşleme:** *Hastaların takibi, ilgili biyolojik materyallerin toplanması, verilerin düzenlenmesi ve raporlanması, deneylerin yapılması için sorumluluk almak:* Ece Şengün, M. Erhan Çömlekoğlu, Gökhan Yılmaz, **Analiz ve/veya Yorum:** *Bulguların mantıklı bir şekilde değerlendirilerek sonuçlandırılmasında sorumluluk almak :* Ece Şengün, M. Erhan Çömlekoğlu, Gökhan Yılmaz, **Kaynak Taraması:** *Çalışma için gerekli kaynak taramasında sorumluluk almak:* Ece Şengün, M. Erhan Çömlekoğlu, Gökhan Yılmaz, **Makalenin Yazımı:** *Çalışmanın tamamının ya da önemli bölümlerinin yazılmasında sorumluluk almak:* Ece Şengün, M. Erhan Çömlekoğlu, Gökhan Yılmaz.

KAYNAKLAR

1. Azer SS, Ayash GM, Johnston WM, Khalil MF, Rosenstiel SF. Effect of esthetic core shades on the final color of IPS Empress all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 2006;96(6):397-401.
2. Schmitter M, Seydler BB. Minimally invasive lithium disilicate ceramic veneers fabricated using chairside CAD/CAM: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2012;107(2):71-4.
3. Heydecke G, Zhang F, Razzoog ME. In vitro color stability of double-layer veneers after accelerated aging. *J Prosthet Dent* 2001;85(6):551-7.
4. Chaiyabutr Y, Kojs JC, Lebeau D, Nunokawa G. Effect of abutment tooth color, cement color, and ceramic thickness on the resulting optical color of a CAD/CAM glass-ceramic lithium disilicate-reinforced crown. *J Prosthet Dent* 2011;105(2):83-90.
5. Azer SS, Rosenstiel SF, Seghi RR, Johnston WM. Effect of substrate shades on the color of ceramic laminate veneers. *J Prosthet Dent* 2011;106(3):179-83.
6. Garber D. Porcelain laminate veneers: ten years later. Part I: Tooth preparation. *J Esthet Dent* 1993;5(2):56-62.
7. Bagis B, Turgut S. Optical properties of current ceramics systems for laminate veneers. *J Dent* 2013;41(Suppl 3):e24-30.
8. Aiqahantani MQ, Aljuraif RM, Alshaafi MM. The effects of different shades of resin luting cements on the color of ceramic veneers. *Dent Mater J* 2012;31(3):354-61.
9. Wildgoose DG, Johnson A, Winstanley RB. Glass/ceramic/refractory techniques, their development and introduction into dentistry: a historical literature review. *J Prosthet Dent* 2004;91(2):136-43.
10. Phillips RW. *Anusavice KJ. Dental ceramics. Science of dental materials.* 11th ed. Philadelphia: WB Saunders Co; 1991:p.563-620.
11. Beham G. IPS-Empress: A new ceramic technology. IvoclarVivadent Report, Schaan, Liechtenstein Ivoclar-Vivadent 1990;6.
12. 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.
13. McLean JW. New dental ceramics and esthetics. *J Esthet Dent* 1995;7(4):141-9.
14. Ivoclar Report Scientific documentation. IPS Empress 2. Schaan, Liechtenstein Ivoclar-Vivadent 1998;(12).
15. Fasbinder DJ, Dennison JB, Heys D, Neiva G. A clinical evaluation of chairside lithium disilicate CAD/CAM crowns. *J Am Dent Assoc* 2010;6:141.
16. Dundar M, Gungor MA, Cal E. Multidisciplinary approach to restoring anterior maxillary partial edentulous area using an IPS Empress 2 fixed partial denture: a clinical report. *J Prost Dent* 2003;89(4):327-30.
17. Şenylmaz P, Çiftçi Y, Canay Ş, Şiranlı A. [Full ceramic restorations. Akademik Dental Dış Hekimliği Dergisi.] 2004;6(2):32-7.
18. Scientific Documentation IPS e.max CAD. Ivoclar Vivadent AG Research and Development Scientific Services. Schaan, Liechtenstein Ivoclar-Vivadent 2005;9.
19. Scientific Documentation IPS e.max CAD Impulse. Ivoclar Vivadent AG Research and Development Scientific Services. Schaan, Liechtenstein Ivoclar-Vivadent 2011.
20. Coldea A, Swain MV, Thiel N. Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. *Dent Mater* 2013;29(4):419-26.
21. Scientific Documentation. Vita Enamic for Cerec/InLab. Schaan, Liechtenstein Ivoclar-Vivadent 2013;(5).
22. Wang F, Takahashi H, Iwasaki N. Translucency of dental ceramics with different thicknesses. *J Prosthet Dent* 2013;110(1):14-20.
23. Chen XD, Hong G, Xing WZ, Wang YN. The influence of resin cements on the final color of ceramic veneers. *J Prosthodont Res* 2015;59(3):172-7.
24. Farhan D, Sukumar S, von Stein-Launsitz A, Aarabi G, Alawneh A, Reissmann DR. Masking ability of bi- and tri-laminate all ceramic veneers on tooth-colored ceramic discs. *J Esthet Restor Dent* 2014;26(4):232-9.
25. Turgut S, Bagis B. Effect of resin cement and ceramic thickness on final color of laminate veneers: an in vitro study. *J Prosthet Dent* 2013;109(3):179-86.
26. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. *J Prosthodont* 2000;83(4):412-7.
27. Chu FC, Chow TW, Chai J. Contrast ratios and masking ability of three types of ceramic veneers. *J Prosthet Dent* 2007;98(5):359-64.
28. Nakamura T, Saito O, Fuyikawa J, Ishigaka S. Influence of abutment substrate and ceramic thickness on the colour of heat-pressed ceramic crowns. *J Oral Rehabil* 2002;29(9):805-9.
29. Yılmaz K, Gonuldas F, Ozturk C. The effect of repeated firings on the color change of dental ceramics using different glazing methods. *J Adv Prosthodont* 2014;6(6):427-33.
30. Diaz-Arnold AM, Vargas MA, Haselton DR. Current status of luting agents for fixed prosthodontics. *J Prosthet Dent* 1999;81(2):135-41.
31. Anusavice KJ. Informatics systems to assess and apply clinical research on dental restorative materials. *Adv Dent Res* 2003;17:43-8.
32. Irie M, Suzuki K, Watts DC. Marginal and flexural integrity of three classes of luting cement, with early finishing and water storage. *Dent Mater* 2004;20(1):3-11.
33. Almeida JR, Schmitt GU, Kaizer MR, Boscato N, Moraes RR. Resin-based luting agents and color stability of bonded ceramic veneers. *J Prosthet Dent* 2015;114(2):272-7.
34. Alghazali N, Laukner J, Burnside G, Jarad FD, Smith PW, Preston AJ. An investigation into the effect of try-in pastes, uncured and cured resin cements on the overall color of ceramic veneer restorations: an in vitro study. *J Dent* 2010;38(2):78-86.
35. Xing W, Jiang T, Ma X, Liang S, Wang Z, Sa Y, et al. Evaluation of the esthetic effect of resin cements and try-in pastes on ceromer veneers. *J Dent* 2010;38(2):87-94.
36. Tung FF, Goldstein GR, Jang S, Hittelman E. The repeatability of an intraoral dental colorimeter. *J Prosthet Dent* 2002;88(6):585-90.
37. Turgut S, Bagis B. Colour stability of laminate veneers: an in vitro study. *J Dent* 2011;39(3):57-64.
38. De Azevedo Cubas GB, Camacho GB, Demarco FF, Pereira-Cenci T. The effect of luting agents and ceramic thickness on the color variation of different ceramics against a chromatic background. *Eur J Dent* 2011;5(3):245-52.
39. Omar H, Atta O, El-Mowafy O, Khan SA. Effect of CAD-CAM porcelain veneers thickness on their cemented color. *J Dent* 2010;38(2):95-9.
40. Alghazzawi TF, Lemons J, Liu PR, Essig ME, Janowski GM. Evaluation of the optical properties of CAD-CAM generated yttria-stabilized zirconia and glass-ceramic laminate veneers. *J Prosthet Dent* 2012;107(5):300-8.
41. Chang J, Da Silva JD, Sakai M, Kristiansen J, Ishikawa-Nagai S. The optical effect of composite luting cement on all ceramic crowns. *J Dent* 2009;37(12):937-43.
42. Lopes LG, Vaz MM, de Magalhaes AP, Cardoso PC, de Souza JB, de Torres EM. Shade evaluation of ceramic laminates according to different try-in materials. *Gen Dent* 2014;62(6):32-5.
43. Xu B, Chen X, Li R, Wang Y, Li Q. Agreement of try-in pastes and the corresponding luting composites on the final color of ceramic veneers. *J Prosthodont* 2014;23(4):308-12.
44. Xu MM, Zhang F, Liu F, Yang YD, Gu LY. Comparison of color and translucency between resin and try-in paste with same number. *Zhonghua Kou Qiang Yi Xue Za Zhi* 2010;45(12):759-62.