

METAL DESTEKLİ VE DESTEKSİZ PORSELEN KÖPRÜLERDE FOTOELASTİK YÖNTEM İLE KUVVET DAĞILIMININ İNCELENMESİ

Dr. Cemal AYDIN*

Dr. Suat YALUĞ *
Prof. Dr. Erol DEMİREL **

Dr. Caner YILMAZ*

EVALUATION OF THE DISTRIBUTION OF FORCES IN THE PORCELAIN FUSED TO METAL AND ALL-PORCELAIN BRIDGES BY PHOTOELASTIC TECHNIQUE

ÖZET

Restoratif dişhekimliğinin amacı dişlerdeki kayıp dokunun mineye görünüş olarak ve fiziksel karekter bakımından en yakın materyal ile onarılmasıdır. Bu düşünceler altında metal alt yapı içermeyen restorasyonların yapımı günümüzde hız kazanmıştır.

Araştırmamızda metal destekli ve desteksiz porselen köprülerin fotoelastik yöntem ile kuvvet dağılımı açısından farklılıklarını inceledik. Sonuç olarak, metal destekli porselen köprülerde oluşan kuvvetlerin destek diş ile iletiminin, metal desteksiz köprülere göre daha uygun olduğunu gözledik.

Anahtar Kelimeler: Metal destekli köprüler, Metal desteksiz köprüler, Fotoelastik yöntem.

SUMMARY

The aim of the restorative dentistry is to restore the disintegrate of teeth by a material possessing the same physical properties and similar appearance with the enamel. In the light of these considerations, construction of restorations without metal framework has recently become widespread.

We studied the differences in the distribution of forces between the porcelain fused to metal and all-porcelain bridges by photoelastic technique. We concluded that distribution of forces to the abutment by the porcelain fused to metal bridges was more appropriate than the all-porcelain bridges.

Key Words: Porcelain fused to metal bridges, all-porcelain bridges, photoelastic technique.

GİRİŞ

Restoratif dişhekimliği, kayıp diş yapısının yerine geçecek ideal suni materyalleri sürekli ara-maktadır. Estetik, fiziksel ve biyolojik gereksinimler porseleni dişhekimliğinin önemli materyalleri arasına sokmuştur. Ancak porselenin direnç eksikliği, metal alt yapı kullanılmasını gerektirmektedir. Metalik alt yapı ve opak alt yapı ışık dağılımını ve şeffaflığı engellemekte ve doğal bir diş yanında çok parlak görünmektedir.^{1,7}

Yapım işleri sırasında distoriyonsuz olarak marjinal uyumun sağlanması, alta metal olmaksızın rengin daha doğal olarak benzetilmesi, plak birikimine daha dirençli olması, termal iletimin az olması (termal hassasiyeti azaltır), termal genleşme katsayısının düşükken elastikiyet nodülümün yüksek olması simantasyondaki açıklıkları önlemesi, radyoopasitesinin doğal mineye benzer olması ile röntgenle kron altındaki dokuların incelenmesine izin vermesi bu sistemin avantajları arasındadır.^{3,6}

Özel laboratuvar aletlerinin gerekmesi, diş kesiminde detaylara aşırı önem verilmesi, brüksizm olan hastalarda, yeterli okluzal aralığın sağlanamadığı durumlarda ve uzun gövdeli köprülerde kullanılmaması dezavantajları arasındadır.^{1,6}

Fotoelastik kuvvet analiz yöntemiyle, trans- paran olan fotoelastik modelde kuvvet çizgilerinin ayırımı, destek dişlere, restorasyonlara etki eden kuvvetlerin lokalizasyonu ve şiddeti gözle- nebilir.^{4,5} Yüklenmiş modelden alınan kesitler, polariskop cihazında incelendiğinde kuvvete maruz kalan bölgelerde izokromatik çizgiler denilen, kuvvetin lokalizasyonu ve yoğunluğu hakkında bilgi veren çizgiler görülür. Çizgilerin sayısı ne kadar fazla ise, gerilim büyüklüğü o kadar yüksektir. Çizgiler birbirlerine ne kadar yakınsa gerilim o kadar büyüktür. Bu yöntemle elde edilen bilgilerle muhtemel zayıf noktaları kırılma bölgelerinin kuvvet etkisiyle oluşabilecek biyolojik değişiklik bölgelerini tesbit edebiliriz.¹¹

Çalışmamızın amacı metal destekli ve destek- siz porselen köprülerin fotoelastik yöntem ile kuvvet analizlerini yapmaktır.

GEREÇ VE YÖNTEM

Fotoelastik kuvvet analizinde kullanılan alt çene birinci molar dişi eksik, normal model büyüklüğünün 10 katı büyüklüğünde bir çeşit kil olan modelasyon materyali ile model hazırlandı.

* Gazi Üniv Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Arş. Gör.

** Gazi Üniv. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Öğretim Üyesi.

Bu modelin silikon esaslı ölçü maddesi ile ölçüsü alındı. Alınan ölçüye sert alçı dökülerek model elde edildi. Bu modelde yapacağımız köprüler için gerekli olan diş kesimi yapıldı. Diş kesimi yapılmış olan alçı model izole edilerek, metal desteksiz porselen köprünün yerine geçecek olan alçı köprü, alçı model üzerinde, şekillendirildi. Metal destekli porselen köprü için ise yine diş kesimi yapılmış olan alçı model üzerinde metal alt yapı yerine geçecek olan metal alt yapı şekillendirildi. Daha sonra alçı metal alt yapı izole edilerek, bunun üzerinde (yine porselen yerine geçecek olan) alçıdan yapılmış olan porselen kısım şekillendirildi. Bu işlemden sonra modellerin fotoelastik maddeden hazırlanmasına geçildi. Çalışmamızda destek diş, metal alt yapı ve porselen için üç ayrı fotoelastik madde kullanıldı. Fotoelastik madde seçiminde, analizi yapılacak doku ve materyalin elastik nodülleri belirlenerek, bu değerler arasındaki oranın aynısını birbirleri arasında bulduran fotoelastik materyaller seçildi. Çalışmamızda diş için Epikote 828/Epicure 113 (Shellchem-Germany), metal alt yapı için Ebatherm x 20 ve sertleştiricisi T3 (Eberhardchemie, Germany), porselen için Araldit B 46 ve sertleştiricisi HT 901 (Ciba-Geigy AG, Switzerland) kullanıldı.

Modellerin fotoelastik maddeden elde edilmesi için Elastosil M 4440 ve sertleştiricisi T 40 (Wackerchemie GmbH, Germany) kullanıldı. Alçıdan elde edilen destek diş modelinden, bu ölçü maddesi ile ölçü alınıp, ölçü içine Ekipote 828 ve Epicure 113 (100:33 oranında) karşılaştırılarak döküldü. Bu iki madde önce fırında ayrı ayrı 50°C'ye kadar ısıtıldı. 40°C'de birbirlerine karıştırıldı ve silikon ölçüye döküldü. 24 saat oda ısısında bekletildi. 5 saat 80°C'deki fırında tutulduktan sonra kalıptan çıkarıldı.

Metal destekli porselen köprünün metal alt yapısını fotoelastik maddeden oluşturmak için alçı modelden elde edilen ölçüye Ebatherm x 20 ve sertleştiricisi T3 (100:18 oranında) karşılaştırılarak döküldü.

Her iki tip köprü modelindeki porselen yapı için Araldit B 46 ve sertleştiricisi HT 901 kullanıldı. Bu iki madde 150°C'de 8 saat ısıtıldıktan sonra (100:30 oranında) karıştırıldı. Karışım 120°C'de iken daha önceden elde edilen modellerden alınan ölçüler içine döküldü. Modeller 90°C'ye kadar ayarlı fırında 48 saat bekletildikten sonra, saatte 2°C düşmesi ayarlanan fırından oda ısısında çıkartılıp kalıplardan ayrıldı. Böylece deneylerimiz için gerekli olan fotoelastik maddeler yükleme için hazır duruma geldi.

Bu işlemden sonra modellere kuvvet uygulamasına geçildi. Köprülerin gövdelerine dik

yönde 20 kg lık yükler uygulandı. 6 saat 150°C'de bekletildikten sonra, saatte 2°C düşürülerek oda sıcaklığına kadar soğutulan modeller fırından çıkarıldı. Modellerde oluşan gerilmeleri polarize ışıkta görebilmek için 5 mm kalınlığında, incelenecek bölgeden, dondurulmuş kuvvetleri gözlemlemek için yavaş ve soğutularak kesit alındı. Kesitler pürüzsüz bir yüzey elde etmek için soğuk su altında zımparalandı. Saydamlıklarının artması için parafin yağı ile ıslatılarak difüzyon ışıklı polariskop cihazında incelenen her kesitten monokromatik ışıkta siyah-beyaz fotoğraflar çekilerek, görüntüler tesbit edildi.

BULGULAR

Fotoelastik modelimizin polariskop cihazı ile incelenmesi sonucunda aşağıdaki bulgular elde edilmiştir.

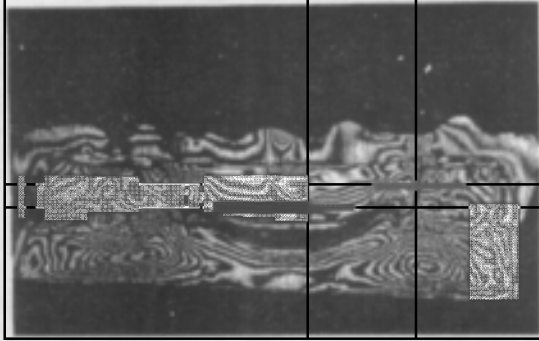
Metal desteksiz köprüde, destek dişlerin köprü gövdesine bakan aproksimal yüzlerinde yoğun kuvvet çizgileri gözükmemektedir. Özellikle bu bölgedeki basamaklarda kuvvet çizgileri sık ve sayıca çoktur. Bu da bu bölgelerin şiddetli derecede kuvvete maruz kaldığını göstermektedir. Köprü gövdesinde özellikle kuvvetin uygulandığı kısımda, yoğun kuvvet çizgileri gözükmemektedir. Destek dişlerin köprü gövdesine bakan yüzeylerinde yoğun kuvvet çizgileri görülmesine karşın, diğer aproksimal bölgelerde kuvvet çizgileri gözükmemektedir (Resim 1).



Resim 1. Metal desteksiz porselen köprünün polariskop cihazındaki görüntüsü.

Metal destekli porselen köprüde, destek dişlerin köprü gövdesine bakan yüzlerinde yoğun kuvvet çizgileri görülmektedir. Bu bölgedeki basamaklarda, diğer aproksimal yüzdeki basamaklara göre daha yoğun kuvvet çizgileri gözükmemektedir. Köprü gövdesindeki metal alt yapıda, destek dişler arasında seyreden kuvvet çizgileri gözükmemektedir. Bu modelimizdeki destek dişlerde, basamak bölgelerinde ve okluzal

yüzlerinde kuvvet çizgileri görülmektedir. Bu da köprüye gelen kuvvetin bu bölgelerden dışa iletilmediğini göstermektedir. Porselen üst yapıda kuvvetin uygulandığı bölgede yoğun kuvvet çizgileri izlenmektedir (Resim 2).



Resim 2. Metal destekli porselen köprünün polarizasyon cihazındaki görüntüsü.

TARTIŞMA

Yeni geliştirilen porselen sistemleriyle, köprüler de metal desteksiz olarak porselenden oluşturulabilmektedir.¹⁰ Çalışmamızda oluşturduğumuz metal desteksiz porselen köprü modelimizde destek dişlerinin köprü gövdesine bakan yüzlerinde yoğun kuvvet çizgileri izlenirken, diğer bölgelerde kuvvet çizgilerinin sayısı azdır. Bu uygun olmayan kuvvet dağılımı, porselenin eğilme kuvvetlerine dayanıksızlığından, porselende çatlamalara sebep olabilir. Diğer modellerimizde ise, kuvvet dağılımı daha uygundur. Destek dişlerde yoğun kuvvet çizgileri görülmektedir. Bu da köprüde oluşan kuvvetlerin destek dışa daha iyi iletilmediğini göstermektedir.

Pröbster,⁸ yeni geliştirilen porselen materyallerde eğilme kuvvetine karşı dayanıklılığın yükseltildiğini, bu materyalin köprülerde kullanılabileceğini ve genelde uzun süreli klinik sonuçların beklenmesinin gerekliliğini belirtmiştir.

Pröbster ve arkadaşları,⁹ metal desteksiz porselen köprülerin biyolojik uyum ve estetik üstünlüklerini belirterek, 1 senelik klinik gözlemleri sonucu köprülerde başarısızlık görmediklerini bildirmişlerdir.

Bienick ve Spiekermann² metal desteksiz porselen köprülerin iyi bir alternatif olduğunu, fakat köprü gövdesiyle, destek diş arasındaki geçiş bölgesinde oluşan kuvvetlerin bu bölgelerde çatlamalara sebep olabileceğini belirtmişlerdir.

Metal desteksiz porselen köprülerin biyolojik ve estetik olarak üstün özellikleri bulunmasına karşın, kuvvet dağılımı bakımından metal destekli porselen köprüler daha üstün görülmektedir.

KAYNAKLAR

1. Bienick KW, Spiekermann H. Innovative Vollkeramische Kronen- und Brückensysteme-Eine kritische Bewertung (I), Quintessenz, 1993; 44(4): 529-42.
2. Bienick KW, Spiekermann H. Innovative Vollkeramische Kronen- und Brückensysteme-Eine Kritische Bewertung (II), Quintessenz, 1993; 44(5): 689-97.
3. Claus H. Vita In-Ceram, ein neues Verfahren zur Herstellung Oxidkeramischer Gerüste für Kronen und Brücken, Quintessenz, Zahntech 1990; 16(1): 35-46.
4. Floopl L, Monch E. Praktische Spannungsoptik, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 1972.
5. Heymann J, Lingener A. Experimentelle Festkörmechanik, VEB Fachbuchverlag, Leipzig, 1986.
6. Malone WFP, Koth DL. Tylman's theory and practice of fixed prosthodontics, St. Louis: Ishiyoku Euro America, Inc., 1989.
7. Marxkors R, Reners H. Taschenbuch der zahnärztlichen Werkstoffkunde, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 1988.
8. Pröbster L. Klinik und Technik des Keramischen Kronen- und Brückensystems In-Ceram, Quintessenz, 1990; 41(4): 613-24.
9. Pröbster L, Weber H, Diehl J, Weigel E. Erste klinische und werkstoffkundliche Erfahrungen mit dem vollkeramischen Kronen- und Brückensystem In-Ceram. Zahnärzt Welt 1990; 99: 816-9.
10. Schwickerath H. Vollkeramische Brücken-Gerüste aus Kern- oder Hartkernmassen-Dent Labor, 1988; 36: 1981-6.
11. Stendlee JP, Caputo AA. Kräfteverteilung bei Brücken mit drei Pfeilerzähnen, Quintessenz, 1989; 40(4): 725-37.

Yazışma Adresi:

Dr.Cemal AYDIN
G.Ü. Dişhek. Fak.
Protetik Diş Tedavisi A.D.
8. Cad.

Emek/ANKARA