

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

Cemal AYDIN*
Suat YALUĞ*
Caner YILMAZ*
Özgül KARACER*
Erol DEMİREL**

ÖZET :

Ön grup dişlerde porselen restorasyonlarda metal alt yapının kullanılması restorasyona direnç sağlarken, estetik ve uyum problemlerinin ortaya çıkarabilmektedir. Estetik ve uyum beklentileri son yıllarda metal desteksiz porselen kronların araştırılmasına neden olmuştur.

Çalışmamızda metal destekli ve desteksiz porselen kronların fotoelastik yöntem ile kuvvet dağılımı farklılıklarını inceledik. Çalışma sonuçlarımıza göre, metal destekli kronlarda oluşan kuvvetlerin destek dışı iletimi metal desteksiz porselen kronlara göre daha uygundur.

Anahtar Kelimeler: Porselen kronlar, fotoelastik yöntem.

THE EVALUATION OF THE STRENGTH DISTRIBUTION USING THE PHOTOELASTIC METHOD IN THE PORCELAIN FUSED TO METAL CROWN AND ALL PORCELAIN CROWNS

SUMMARY

Although the use of the metallic substructure in the porcelain restorations of the anterior teeth group has enabled the restoration to become resistant there may appear some esthetic and adaptation problems. The esthetic and marginal adaptation anticipations have caused the all porcelain crowns to be studied in the recent years. The differences in terms of the strength distribution using the photoelastic method in the porcelain fused to metal crowns and all porcelain crowns have been analysed in this study. According to the findings of our study, it is more convenient to transmit the streight in to the abutment occuring in the porcelain fused to metal crowns than in the all porcelain crowns.

Key Words: Porcelain crowns, photoelastic method.

GİRİŞ

Porselen estetik, fiziksel ve biyolojik gereksinimler nedeni ile dişhekimliğinde önemli yer tutmaktadır. Genel olarak dirençli eksikliği nedeni ile metal alt yapı üzerinde porselen kullanılmaktadır. Bu tür yapımlarda metali maskeleyerek için kullanılan opak, porselenin ışık dağılımını ve şeffaflığını engelleyerek, doğal bir dişin yanında çok parlak görünüm oluşturabilmektedir. Ayrıca metal destekli porselen kronlarda, aşırı diş kesimi gereksinimi ve normalden kalın yapı oluşması dezavantaj sayılabilir. Daha iyi estetik ve biyolojik uyum beklentisi metal alt yapı içermeyen porselen restorasyon sistemlerinin geliştirilmesine neden olmuştur (2,5,9,12,13). Metal

desteksiz porselen kronlar estetik, derinlemesine renk uyumu, termal iletkenlik, uniform restorasyon kalınlığı ve biyolojik uyum açısından, metal destekli porselen kronlara göre daha avantajlıdır. Fakat bu tip kronlarda da, gelen kuvvetlerden dolayı oluşan stresler kırılmalara neden olabilmektedir (10,11,12).

Fotoelastik yöntem, teknik yapıların sağlamlık kontrolü için günümüz statik çalışmalarında kullanılan yöntemlerden birisidir. Bu yöntemle, saydam bir test modelinin polarize edilmiş ışıkla ışınlanması sırasında mekanik gerilimler sonucu ortaya çıkan optik efektleri gözlemleyebilir ve böylece tüm objenin gerilim durumunu anlayabilir, maksimal gerilim yeri, gerilim dağılımı, ana gerilim yönü, gerilim konsantrasyonu gibi analizler yapılabilir (4,6).

* Dr. G. Ü. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi Arş. Gör.

** Prof. Dr. G. Ü. Diş Hek. Fak. Protetik Diş Tedavisi A.B.D. Öğr. Üy.

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

GEREÇ VE YÖNTEM

Fotoelastik kuvvet analizinde kullanılan üst çene santral dişi, bir çeşit kil olan modelasyon materyalinden, gerçek boyutların 10 misli büyüktüğünde elde edildi. Bu modelin silikon ölçü maddesi ile ölçüsü alındı. Alınan ölçüye sert alçı dökülerek alçıdan model elde edildi. Bu model üzerinde yapacağımız kronlar için gerekli olan diş kesimi yapıldı. Diş kesimi yapılmış olan alçı model izole edilerek, metal desteksiz porselen kronun yerine geçecek olan alçı kron, alçı model üzerinde şekillendirildi. Metal destekli porselen kron için ise, yine diş kesimi yapılmış olan alçı model üzerinde metal alt yapı yerine geçecek olan alçı metal alt yapı şekillendirildi. Daha sonra alçı metal alt yapı izole edildi ve bunun üzerine de (yine porselen yerine geçecek olan) alçıdan yapılmış porselen kısım şekillendirildi. Bu işlemlerden 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 materyallerin elastik modülleri belirlenerek, bu değerler arasındaki oranın aynısını birbirleri arasında bulunduran fotoelastik materyaller seçildi. Çalışmamızda diş için Epikote 828/ Epicure 113 (Shellchemie, 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, silikon esaslı ölçü maddesi Elastosil M 4440 ve sertleştirici T40 (Wacherchemie GmbH, Germany) kullanıldı. Alçıdan elde edilen destek diş modelinden, ölçü maddesi ile ölçü alınıp, ölçü içine Epikote 828 ve Epicure 113 (100: 33 oranında) karıştırılarak döküldü. Bu iki madde önce fırında ayrı ayrı 50°C'ye kadar ısıtıldı, 40°C'de birbirleri ile karıştırıldı ve silikon ölçüye döküldü. 24 saat oda ısısında bekletildi. 5 saat 80°C'deki fırında tutulduktan sonra kalıptan çıkarıldı.

Metal destekli porselen kronun, alt yapısını fotoelastik maddeden oluşturmak için alçı modelden elde edilen ölçüye Ebathermx20 ve sertleştirici T3, (100:18 oranında) karıştırılarak döküldü.

Her iki modeldeki porseleni yapı için Araldit B 46 ve sertleştirici HT 901 kullanıldı. Bu madde 150°C'de 8 saat ısıtıldıktan sonra (100: 30 oranında) karıştırıldı. Karışım 120°C'de iken daha önce elde

edilen modellerden alınan ölçüler içine döküldü. Modeller, 90°C'ye ayarlı fırında 48 saat bekletildikten sonra saatte 2°C düşmesi ayarlanan fırından oda ısısında çıkarılıp, kalıplardan ayrıldı. Böylece deneylerimiz için gerekli olan fotoelastik maddeler yükleme için hazır duruma geldi.

Bu işlemlerden sonra modellere kuvvet uygulamasına geçildi. Modellere, insizal kenarlarından 10kg'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 5mm. kalınlığında incelenecek bölgelerden, dondurulmuş kuvvetleri çözmek için yavaş ve soğutulmuş kesit alındı. Kesitler pürüzsüz bir yüzey elde etmek için soğuk su altında zımparalandı. Saydamlıklarının artması için parafin yağı ile ıslatılarak difüzyon ışıklı polariskop cihazına yerleştirildi. 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 porselen kronunda insizal kenarda yoğun kuvvet çizgileri görülmüştür. Bu da bu bölgenin şiddetli derecede kuvvete mağruz kaldığını gösterir. Kronun palatinal yüzeyinde insizalden başamağa doğru seyreden kuvvet çizgileri izlenirken, vestibül yüzeyde ise bu kuvvet çizgileri daha az sayıdadır. Kuvvet çizgileri basamakta, insizale göre daha az sayıda bulunmuştur. Bu da, bu bölgelere gelen kuvvetlerin insizal bölgeden daha az olduğunu göstermektedir. Destek dişin insizal kenarında kuvvet çizgileri görülmektedir (Resim 1).

Metal destekli porselen kronu incelediğimizde; porselende insizal bölgede yoğun kuvvet çizgileri görülmektedir. Palatinaldeki metal porselen birleşim bölgesindeki basamakta, porselende kuvvet çizgileri izlenmektedir (Resim 2). Bu da porselende oluşan kuvvetin metal alt yapıya iletimini göstermektedir. Bu çizgiler dişin uzun aksı boyunca seyrederek basamak bölgelerine ulaşmaktadır. Destek dişin basamak bölgelerinde yoğun kuvvet çizgileri izlenmektedir. Bu da, krona gelen kuvvetin bu bölgelerden diş iletilildiğini göstermektedir. Dişin palatinal yüzeyinde de palatinal yüzeye paralel kuvvet çizgileri görülmektedir. Bu da, bu bölgelerin de kuvvete maruz kaldığını göstermektedir.



Resim 1: Metal destekli porselen korunun polariscope cihazındaki görünüşü



Resim 2: Metal destekli porselen korunun polariscope cihazındaki görünüşü

TARTIŞMA

Porselen basma kuvvetlerine dayanıklı ken çekme kuvvetlerine karşı dayanıksızdır (14). Yaptığımız çalışmada metal destekli porselen kronun abial ve palatina yüzeylerinde çekme kuvvetleri görülürken metal destekli kronun yalnızca vestibül yüzeyinde daha az şiddette çekme kuvveti izlenmektedir. Porselen çekme kuvvetlerine dayanıksız olduğu için bu bölgelerde çatlamalar oluşabilir.

Evyl ve arkadaşlarının (8) üç boyutlu fotoelastik kuvvet analiz yöntemi ile metal destekli kronlarda yapmış oldukları araştırma sonuçlarında metal destekli korunun abial ve palatina bölgelerinde görülen çekme kuvvetlerinden dolayı bu bölgelerde porselende çatlamaların görülebileceğini belirtmişlerdir. Bu sonuçlar bizim bulgularımızı destekler niteliktedir.

Craig ve arkadaşları (3) fotoelastik kuvvet analiz yöntemi ile yaptıkları çalışmada metal destekli porselenin metal destekli porselen kronlardan daha üstün olduğunu ve ayrıca gingiva (bögde) metal hacminin azaltılmasını porselende oluşacak stres dağılımını azaltacağını söylemişlerdir.

Bieniek ve Spiekermann (2) yaptıkları araştırmada metal destekli porselen kronların biyolojik uyum ve estetik üstünlükleri ile metal destekli porselen kronlara iyi bir alternatif olacağını fakat 5 senelik klinik gözlemleri sonucunda metal destekli porselen kronlarda çatlamaların metal destekli kronlara göre daha fazla olduğunu rapor etmektedirler.

Höisch ve Kappert (7) yaptıkları çalışmada metal destekli porselen ile metal destekli porselen kronları kırılmaya direng yönünden incelemişler ve bizim bulgularımızla aynı doğrultuda metal kronların daha uygun olduklarını bildirmişlerdir.

Sonuç olarak metal destekli porselen kronun biyolojik ve estetik olarak üstün özellikleri bulunmasına karşın kuvvet dağılımı bakımından metal destekli porselen kronlar daha uygun gözükmektedir.

KAYNAKLAR

- 1) Bieniek, K. W. Vollkeramische Kronenrestorationen aus Hi-Ceram-eine 5-Jahres-Studie, Dtsch. Zahnärztl. Z., 1992, 47 (9), 614-616.

- 2) Bieniek, K.W.: Vollkeramische Kronenrestorationen aus Hi-Ceram-eine 5-Jahres-Studie, Dtsch. Zahnartzl. Z., 1992, 47 (9) 614-616.
- 3) Craig, R.G., El-ebrashi, M.K., Peyton, F.A.: Stress distribution in porcelain-fuset-to-gold crowns and preparations constructed with Photoelastic Plastics J. Dent. Res, 1971, 50 (5). 1278-1283.
- 4) Foopl, L., Monch, E.: Praktische Spannungsoptik, 2. Auflage, Springer-Verlag, Berlin, 1972.
- 5) Friese, S.D.; Bischoff, H.: Adhasive Befestigung einer Vollkeramischen Krone-Klinisches Vorgehen am Biespiel IPS-Empress (II), Quintessenz, 1994, 45 1525-1543.
- 6) Heymann, J. Lingerier, A.: Experimentelle Festkörpermechanik, VEB Fachbuchverlag, Leipzig 1986.
- 7) Hötsch, W., Koppert, H.F. : Festigkeitsprüfung von vollkeramischem Einzelzahnersatz für den Front-und Seitenzahnbereich, Dtsch. Zahnartzl. Z.,1992, 47 (9) 621-623.
- 8) Levy, A., Ficker, E., Egli, A.R.: Dreidimensionale spannungsoptische Untersuchungen an Jacketkronen im Modellversuch, Schweiz. Monatsschr. Zahnmed., 1969, 79 (8), 943-979.
- 9) Malone, W.F.P, Koth, D.L.: Tylman's theory and practice of fixed prosthodontics St. Louis: Ishiyoku Euro America, Inc., 1989.
- 10) Marx, R.: Moderne keramische Werkstoffe für asthetische restorationen-Verstärkung und Bruchfähigkeit, Dtsch. Zahnartzl. Z., 1993, 48 (4), 229-236.
- 11) Marxkors, R., Reners, H.: Taschenbuch der zahnärztlichen Werkstoffkunde, 3. Auflage, Carl Hanser Verlag, München, 1988.
- 12) Pospiech, P., Hammelsberg, P., Gernet, W., Geymeier, D.: Vergleichende Untersuchungen zur Druckscherfestigkeit von miroge-Dicor-und VMK-Kronen, Dtsch. Zahnartzl. Z., 1992, 47 (9), 630-633.
- 13) Weaver, J.D., Johnson, G.H. : Marginal adaptation of castable ceramic crowns. J. Prosthet. Dent. 1991, 66 (5) 747-753.
- 14) Zaimoğlu, A., Can, G., Ersoy, E., Aksu, L.: Dişhekimliğinde madeller bilgisi, Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 1993.

Yazışma Adresi:

Dr. Cemal AYDIN
G.U Dişhek. Fak.
Protektik Diş Tedavisi A.B.D.
8. cad. Emek/ANKARA