



MONOLİTİK ZİRKONYA SERAMİK KULLANILARAK SABİT DENTAL REHABİLİTASYON: KLİNİK VAKA RAPORU *

FIXED DENTAL REHABILITATION USING MONOLITHIC ZIRCONIA CERAMIC: A CLINICAL CASE REPORT *

Doç. Dr. Rukiye DURKAN*

Dr. Öğr. Üyesi Gonca DESTE*

Makale Kodu/Article code: 2813
Makale Gönderilme tarihi: 27.04.2016
Kabul Tarihi: 23.06.2016

ÖZ

Günümüzde yapılan tam seramik restorasyonların büyük çoğunluğu diğer seramikler ile karşılaştırıldığı zaman yüksek mekanik özellikler gösteren monolitik itriyum-stabilize tetragonal zirkonya polikristal (Ytterbium- Y-TZP) seramiklerden oluşmaktadır. Monolitik zirkonya sitotoksik etki göstermeyen ve bakteriyel adezyonun düşük olduğu biyouyumlu bir materyaldir. Protetik rehabilitasyonda monolitik zirkonya kullanılması ile çift tabakalı seramik sistemlerde gözlenen komplikasyonlar engellenebilir. Monolitik zirkonya, zirkonya veya metal alt yapı sabit bölümlü protezlerin alternatifi olarak kullanılabilir. Ayrıca translusensi özelliğinden dolayı anterior bölgede kullanımı gün geçtikçe yaygınlaşmaktadır. Bu klinik raporda monolitik zirkonya seramik sistemi ile kantilever restorasyon uygulaması anlatılmaktadır. 12 aylık sonuçlara göre herhangi bir komplikasyon görülmemiştir. İyi estetik ve fonksiyonel sonuçlar elde edilmiştir.

Anahtar Kelimeler: Monolitik zirkonya, sabit parsiyel protez, kantilever

ABSTRACT

Most of the current all-ceramic restorations are composed of monolithic yttria-stabilized tetragonal zirconia polycrystal (Y-TZP) ceramics, which exhibits superior mechanical properties compared with other ceramics. Monolithic zirconia is a biocompatible material that is not cytotoxic and has low bacterial adhesion. Prosthetic rehabilitation using monolithic zirconia may help to prevent complications associated with bilayered ceramics systems. Monolithic zirconia fixed partial dentures represent an alternative option to zirconia based or metal ceramic restorations. Moreover, the use of monolithic zirconia becomes popular for anterior teeth due to their translucent property. This clinical report describes the use of a monolithic ceramic restoration. Good esthetic and functional results were achieved with no complications reported after 12 months.

Keywords: Monolithic zirconia, fixed partial prosthesis, cantilever

GİRİŞ

Tam seramik köprüler estetik, biyouyumluluk, ve yüksek mekanik özelliklerinden dolayı hem hastalar hem de diş hekimleri tarafından en çok tercih edilen restorasyon tipleridir.^{1,2}

Zirkonya tam seramik sistemleri yüksek kırılma ve gerilme direncine sahip biyouyumlu materyaller olduğu için son yıllarda diş hekimliğinde yoğun olarak kullanılmaktadır. Özellikle protetik restorasyonlardan kron, köprü, lamina, inley, onley, ve post yapımında

kullanılmaktadır. Ayrıca fabrikasyon olarak zirkonya seramik implant, ebutment ve ortodontik braket olarak piyasada bulunmaktadır.²⁻⁵

Zirkonya seramik materyallerden, restorasyonların yapılması için bilgisayar-destekli tasarım (BDT) (Computer-Aided Design; CAD) ve bilgisayar-destekli üretim (BDÜ) (Computer-Assisted Manufacturing; CAM) teknolojileri kullanılmaktadır. Böylece hem BDT/BDÜ cihaz ve sistemlerinin gelişmesi hem de zirkonya seramiklerdeki materyal gelişmesi artmaktadır.^{6,7}

* Afyon Kocatepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Afyon

* Bu vaka raporu, 15-17 Ekim 2015 tarihleri arasında düzenlenen 47. CED-IADR kongresinde poster olarak sunulmuştur.



Zirkonya seramikler kullanım alanlarına göre 2 grupta incelenir. Birincisi olan zirkonya kor seramik sistemlerinde; zirkonya seramik materyali alt yapı olarak görev alırken üzerine vener seramik uygulanarak iki tabaka halinde kron veya köprü restorasyonu yapılmaktadır. Böylece metal-destekli seramik restorasyonlardaki metal alt yapı gibi zirkonya alt yapıda üzerinde bulunan seramik üst yapıyı desteklemektedir ve üst yapının dayanıklılığını artırmaktadır. Ayrıca metal alt yapı kullanımına bağlı olarak gelişen metal renklenmesi, metal yansıması ve alerjik reaksiyonlar gibi problemlerin önüne geçilmektedir.^{8,9} Zirkonya destekli seramik restorasyonlarda karşılaşılan en önemli komplikasyon zirkonya seramik alt yapı ile seramik üst yapı arasındaki bağlantının yetersiz olması, her iki materyal arasındaki ısıl genleşme katsayı farklılığının yüksek olması ve bunlara bağlı olarak seramik üst yapının kırılması, çipping ve çatlamasıdır.¹⁰⁻¹² Bu olumsuzluklara çözüm olarak üretilen tek parça zirkonya seramik sistemleri bulunmaktadır.¹³⁻¹⁵

İkinci olarak monolitik zirkonya seramik sistemleri bulunmaktadır. Monolitik zirkonya seramik materyaller; literatürde monoblok zirkonya, monolitik zirkonya, tam kontür zirkonya, full kontür zirkonya (full contour) veya anatomik kontür zirkonya olarak isimlendirilmektedirler.^{6,16} Son yıllarda üretilen bu sistemlerde zirkonya kron veya köprü tek parça halinde zirkonya seramikten yapılmaktadır.^{17,18} Monolitik zirkonya seramiklerde kırılma direnci konvansiyonel standart zirkonya kor materyallere oran ile daha yüksektir ve radyal çatlak oluşumu daha azdır.¹⁹⁻²¹ Günümüzde yüksek translusent zirkonya üretilerek diş hekimliğinin hizmetine sunulmuştur.²² Bu seramiklerde estetik özelliği kaybetmeden daha dirençli bir materyal üretimi için kompozisyonu ve mikroyapısı geliştirilmektedir.^{17,19,23} Monolitik zirkonya dens ve güçlü zirkonya kor materyale alternatif olarak üretilmiştir. İlave edilen maddeler ve yüksek ısı ile üretim sayesinde kabul edilebilir ve/veya yüksek translusensi elde edilmiştir.^{19,24-26} Monolitik zirkonya seramikler ile vener seramik üst yapı kullanılmadan, tek parça halinde sadece zirkonya seramikten restorasyon yapılabilir.²⁷ Bu seramikler ayrıca standart kor zirkonya materyaller gibi alt yapı kor materyali olarak da kullanılabilir. Monolitik zirkonya seramik materyali; alt yapı olarak kullanıldığı kron veya köprü restorasyonlarında 0,5 mm kalınlıkta kor olarak hazırlanabilmekte, aynı zamanda oklüzal, lingual ve aproksimal yüzeyleri zirkonya

sistemi ile yapılarak sadece estetik olan labial yüzde 0,5 mm kalınlıkta zirkonya alt yapı ve üzerine estetik vener seramik uygulanarak kullanılabilir.^{19,25}

Piyasada bulunan monolitik zirkonya blok materyalleri şeffaf halde bulunurlar. Büyük oranda presinterize bloklar halinde üretilmişlerdir. Bunlardan CAD/CAM sistemi ile restorasyon üretilerek daha sonra renk solüsyonlarına batırılır ve istenen renk elde edildikten sonra sinterleme işlemlerine geçilmektedir.⁶ Günümüzde yaygın olarak kullanılan monolitik zirkonya seramik sistemlerinden bazıları şunlardır: BruxZir (Glidewell Laboratories, Newport Beach, CA, USA), Lava Plus (3M ESPE), Diazir (Ivoclar Vivadent, Amherst, NY), Everest HPC (Kavo, Biberach, Germany), ZirBlank (Acucera Inc), Zeno Zr (Wieland Dental), Prettau (Zirkonzahn GmbH), inCoris TZI, Sirona, Bensheim, Germany) ve Katana (Kuraray, Noritake Dental Inc, Tokyo, Japan).

Bu çalışmanın amacı; yeni jenerasyon son teknoloji ürünlerinden olan monolitik zirkonya seramik blok kullanılarak maksiller sağ lateral eksikliği olan hastaya iki üyeli kantilever köprü protezi yapılarak sonuçlarının ve hasta memnuniyetinin tespit edilmesidir.

OLGU SUNUMU

14 yaşındaki erkek hasta Afyon Kocatepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Kliniğine sağ maksiller lateral diş eksikliğinin tedavisini yaptırmak için başvurmuştur. Klinik ve radyolojik muayenesi yapılan hastanın lateral dişini 8 yaşında travmadan dolayı kaybettiği ve sonrasında boşluk olan bölgeye herhangi bir tedavi yaptırmadığı tespit edildi (Şekil 1,2). Uzun süre dişsiz olan bölgede komşu dişlerde olan migrasyona bağlı olarak yer darlığı ve yer kaybı olmuştur. Teşhis modelleri incelenerek hastanın mevcut oklüzyonu, diğer dişlerin pozisyonu ve yer darlığı miktarı tespit edildi. Hastaya ilk olarak bu bölgeye gelişim döneminde olması göz önünde bulundurularak konservatif tedavi seçeneklerinden olan rezin-bağlantılı adeziv köprü veya tek diş implant üstü kron restorasyonu yapılması önerildi. Ancak hasta bu yöntemleri kabul etmemiştir. Bunun üzerine hastaya kantilever köprü yapılmasına birlikte karar verildi.

Maksiller anterior bölgenin restorasyonu planlandığı için materyal tercihinde öncelikli olarak feldspatik veya lityum disilikat seramik materyal seçenekleri



bulunmakla birlikte hem kanin diş restorasyonu hem de kantilever restorasyon olmasından dolayı daha dirençli bir seramik tercih edildi.



Şekil 1. Tek diş eksikliğinin panoramik radyografide görünümü



Şekil 2. Lateral diş eksikliğinin facial görünümü

Bu amaç ile son yıllarda kullanımı giderek artan monolitik zirkonya seramik materyalinden bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim yöntemi ile iki üye kantilever köprü yapımı planlandı.

Sağ maksiller kanin dişin preparasyonu labial yüzeyden 1 mm, aproksimal yüzeylerden 1 mm, lingual yüzeyden 1 mm ve insizal kenardan 1,5 mm olacak şekilde yapıldı. Servikal basamak kesiminde iç açılı yuvarlatılmış omuz (shoulder) basamak yapıldı. Hastanın yaşından dolayı kanin dişin pulpa odası geniş ve yüksek olduğu için fazla madde kaybı oluşturmadan konservatif bir diş preparasyonu yapıldı (Şekil 3).



Şekil 3. Kanin dişe uygulanan preparasyon

Retraksiyon kordu (Ultrapak, Ultradent, South Jordan, USA) kullanılarak gingival retraksiyon yapılan dişten çift karıştırma ölçü tekniği ile ağır kıvamlı ve hafif kıvamlı ölçü maddeleri (Zetaplus, Zhermack, Badia Polesine, Italy) ile ölçü alındı.

Hastanın diş rengi tespit edildikten sonra laboratuvara gönderilen ölçüden elde edilen alçı model optik tarama ucuna sahip olan CAD/CAM cihazında taranarak üç boyutlu model bilgisayarda oluşturuldu.

Bilgisayar destekli tasarım işlemi CAD yazılımı (Modelier; Zirkozahn GmbH) ile yapıldı. Kantilever köprü restorasyon dizaynı, sinterleme sonrasında restorasyonda % 20 oranında büzülme olacağı için, bilgisayar sisteminde % 20 oranında büyütülerek hazırlandı. Monolitik zirkonya yarı sinterize seramik bloktan (Katana, Kuraray, Noritake Dental Inc, Tokyo, Japan) bilgisayar destekli üretim ile restorasyon üretildi.

Yarı sinterize olarak tek parça halinde üretilen köprü restorasyonu laboratuarda alçı model üzerinde yerleştirildi. Model üzerinde köprünün internal adaptasyonu, oklüzyonda interferens olup olmadığı, marjinal uyumu, diş kontürlerin uyumu ve aproksimal kontaklar yönünden incelendi ve gerekli düzeltmeler yapıldı (Şekil 4).



Şekil 4. Kantilever köprü restorasyonu

Daha sonra kanin ve lateral dişten oluşan köprüye A2 renginde eksternal boyama (Zir Color, Coloring liquid Katana (A2)) ve glazür (Glaze Plus, Zirkozahn GmbH, Germany) işlemleri yapıldı. Renk sisteminde boya materyalleri Vita skalasına uygun olarak bulunmaktadır.

Monolitik zirkonya seramik restorasyonun sinterizasyon işlemi sinterleme fırınında (Zirkonofen600: Zirkozahn, GmbH) (Programat, Ivoclar Vivadent, Amherst, NY) yapıldı. Sinterleme fırının sıcaklığı 1,5 saatte 950 °C sıcaklığa ulaşacak şekilde ayarlandıktan sonra bu sıcaklıkta 2 saat sinterleme işlemine tabi tutuldu. Sıcaklık 1,5 saatte 1 530 °C ye ulaştığında 3 saat daha sinterleme yapıldı.

Sinterleme işlemleri tamamlanan restorasyonun hasta ağızında kontrolleri yapıldı. Preparasyonu yapılan kanin dişinin servikal bölgesinde basamağın net görülmesi ve simantasyon sırasında dişeti oluk sıvısından etkilenmemesi için gingival retraksiyon yapıldı. Prepare diş yüzeyine herhangi bir işlem uygulanmadı.

Restorasyona ait kanin dişin iç yüzeyine 50 µm alümina kum içeren cihaz ile 2,8 Bar basınç altında 10 mm uzaklıktan 15 sn süre ile kumlama işlemi (CoJet, 3M ESPE, St. Paul, USA) yapıldı. Kumlama işleminden sonra iç yüzeyin temizlenmesi için basınçlı su ile

restorasyon iç yüzeyi 20 sn yıkandı ve 20 sn kurutuldu. Restorasyonun simantasyonunda içerisinde MDP monomer bulunan self adeziv rezin siman (Multilink Plus, Ivoclar, Vivadent, Germany) kullanıldı. Resin siman kanin dişin iç yüzeyine uygulanarak dişe adapte edildi. Üretici firma önerileri doğrultusunda restorasyona bukkal, lingual, proximal ve insizal yüzeylerden 20 sn görünür ışık (Elipar, 3M ESPE, St. Paul, USA) uygulandı. Taşan siman artıkları zaman kaybedilmeden temizlendi. Aproksimal yüzeylerin temizliği sağlandı (Şekil 5).



Şekil 5. Simantasyon sonrası estetik görünüm

Hastaya köprü temizliği ve bakımı ile ilgili oral hijyen eğitimi verildi. Hasta aylık kontrollere çağırıldı. 12 aylık gözlemler sonunda hastanın protezinin estetik ve fonksiyonel olarak iyi durumda olduğu belirlendi. Biyolojik bakımdan dişeti sağlığının yeterli olduğu ve hastanın oral hijyenin orta düzeyde olduğu gözlemlendi. Travmatik diş fırçalamanın etkisi ile bir miktar gingival açıklık olduğu tespit edilerek hastaya gerekli önerilerde bulunuldu.

TARTIŞMA

Bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim teknolojileri tıp ve diş hekimliğinin pek çok alanında kullanılmaktadır. Böylece daha hassas, daha uyumlu ve el değmeden restorasyonların üretilmesi sağlanmıştır. Aynı zamanda bu sistemler kullanılan materyal bilimindeki gelişmelere ışık tutmuştur. Bunlardan birisi olan monolitik zirkonya seramik materyalleri BDT/BDÜ yöntemi kullanılarak protetik restorasyonların yapılmasını sağlamıştır. Monolitik zirkonya seramiklerin yapısal özelliklerinin geliştirilmesi, kullanım alanlarının artırılması ve protetik tedavilerdeki hasta verilerine ait sonuçların artırılması için pek çok çalışma yapılmaya devam etmektedir.^{28,29}

Taiseer ve arkadaşlarının monolitik zirkonya kalınlığı ve parlatma işleminin translusensliğine etkisini araştırdıkları çalışmalarında 4 monolitik parsiyel stabilize zirkonya (PSZ) sistemi; Prettau® (PRT, Zirkonzahn), Bruxzir® (BRX, Glidewell), Zenostar® (ZEN, Wieland), Katana® (KAT, Noritake) ve tamamen

stabilize zirkonya (FSZ); Prettau Anterior® (PRTA, Zirkonzahn) ele alınmıştır. Bu sistemlerden (n = 5 / alt grubu) farklı kalınlıklarda (0,5, 0,7, 1,0, 1,2, 1,5 ve 2,0 mm) örnekler oluşturulmuştur. Parlatma işleminden sonra elde edilen translusensi sıralaması şöyledir: BRX = ICE = PRT <ZEN <KAT <PRTA. Marka seçimi, kalınlık ve parlatma işlemleri monolitik zirkonyanın optik özelliklerine etki eder.³⁰ Çalışmamızda translusensi değerleri nispeten yüksek bulunan Katana monolitik zirkonya sistemi kullanılmıştır.

Prasanna ve arkadaşlarının konvansiyonel ve rezin bağlı kantilever restorasyonlarını değerlendirdikleri çalışmada 6. ayda ve 1. yılda yapılan kontrollerde konvansiyonel kantilever restorasyonundaki dayanak dişte meydana gelen kemik kaybı miktarı 0,11 mm ve 0,14 mm olarak ölçülmüştür. 2 grup arasında istatistiksel olarak belirgin fark bulunmamıştır.³¹ Kantilever köprü restorasyonların dayanak dişlerde periodontal sorunlara yol açmayacağı düşünülerek tercih edilmiştir.

Kantilever köprülerin ortalama ömrü gövde uzunluğu, dayanak diş sayısı ve dental arktaki lokalizasyonuna bağlı olarak değişir. Bu konuda yapılan epidemiyolojik bir araştırmada 310 maksilla, 310 mandibulada yer alan olgu ele alınmıştır. Bazı tasarımlar çok riskli bulunmuştur. Bunlar; distale uzatılan kantilever restorasyonlarda tek dayanak, tek kantilever gövde (110 olgu, 20.45%); ya da iki dayanak, iki kantilever gövde (53 olgu, 9.85%) olarak belirtilmiştir.³² Çalışmamızda kanin diş üzerinden meziale kantilever uzatılarak bu riskten kaçınılmıştır.

SONUÇ

Bu olgu raporunda, maksiller lateral diş eksikliğinin tedavisi amacıyla monolitik zirkonya sistemi kullanılarak kanin dişten destek alınan kantilever restorasyonun yapım aşamaları sunulmuştur. 12 aylık takip sürecinde estetik ve fonksiyon açısından herhangi bir komplikasyon ile karşılaşılmamıştır ve hasta sonuçtan memnun kalmıştır.

Rukiye Durkan: ORCID ID: 0000-0002-3381-4073
Gonca Deste: ORCID ID: 0000-0002-5481-0063

KAYNAKLAR

1. Takeichi T, Katsoulis J, Blatz MB. Clinical outcome of single porcelain-fused-to-zirconium dioxide crowns: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2013;110:455-61.
2. Marchack BW, Sato S, Marchack CB, White SN. Complete and partial contour zirconia designs for crowns and fixed dental prostheses: a clinical report. *J Prosthet Dent* 2011;106:145-52.
3. Denry I, Kelly JR. State of the art of zirconia for dental applications. *Dent Mater* 2008;24:299-307.
4. Al-Amleh B, Lyons K, Swain M. Clinical trials in zirconia: a systematic review. *J Oral Rehabil* 2010;37: 41-52.
5. Thulasidas S, Givan DA, Lemons JE, O'Neal SJ, Ramp LC, Liu PR. Influence of implant angulation on the fracture resistance of zirconia abutments. *J Prosthodont* 2015;24:127-35.
6. Stober T, Bermejo JL, Rammelsberg P, Schmitter M. Enamel wear caused by monolithic zirconia crowns after 6 months of clinical use. *J Oral Rehabil* 2014;41:314-22.
7. Yoon HI, Han JS. Prosthetic rehabilitation with an implant-supported fixed prosthesis using computer-aided design and computer-aided manufacturing dental technology for a patient with a mandibulectomy: A clinical report. *J Prosthet Dent* 2016;115:133-6.
8. Heintze SD, Rousson V. Survival of zirconia- and metal-supported fixed dental prostheses: a systematic review. *Int J Prosthodont* 2010;23:493-502.
9. Thalji GN, Cooper LF. Implant-Supported Fixed Dental Rehabilitation with Monolithic Zirconia: A Clinical Case Report . *J Esthet Restor Dent* 2014;26:88-96.
10. Papaspyridakos P, Lal K. Computer-assisted design/computer-assisted manufacturing zirconia implant fixed complete prostheses: clinical results and technical complications up to 4 years of function. *Clin Oral Implants Res* 2013;24:659-65.
11. Uludamar A, Aygün Ş, Kulak Özkan Y. Zirconia full ceramic restorations. *J Dent Fac Atatürk Uni Supplement*. 2012;5:132-41.
12. Schmitter M, Lotze G, Bömicke W, Rues S. Influence of surface treatment on the in-vitro fracture resistance of zirconia-based all-ceramic anterior crowns. *Dent Mater* 2015;31:1552-60.
13. Guess PC, Schultheis S, Bonfante EA, Coelho PG, Ferencz JL, Silva NR. All-ceramic systems: laboratory and clinical performance. *Dent Clin North Am* 2011;55:333-52.
14. Rojas-Vizcaya F. Full zirconia fixed detachable implant-retained restorations manufactured from monolithic zirconia: clinical report after two years in service. *J Prosthodont* 2011;20:570-6.
15. Lameira DP, Buarque e Silva WA, Andrade e Silva F, De Souza GM. Fracture Strength of Aged Monolithic and Bilayer Zirconia-Based Crowns. *Biomed Res Int*. 2015;2015:418641.
16. Ha SR. Biomechanical three-dimensional finite element analysis of monolithic zirconia crown with different cement type. *J Adv Prosthodont* 2015;7:475-83.
17. Jiang L, Liao Y, Wan Q, Li W. Effects of sintering temperature and particle size on the translucency of zirconium dioxide dental ceramic. *J Mater Sci Mater Med*. 2011;22:2429-35.
18. Matsuzaki F, Sekine H, Honma S, Takanashi T, Furuya K, Yajima Y et al. Translucency and flexural strength of monolithic translucent zirconia and porcelain-layered zirconia. *Dent Mater J* 2015;34:910-7.
19. Zhang Y, Lee JJW, Srikanth R, Lawn BR. Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics. *Dent Mater* 2013;29:1201-8.
20. Lan TH, Liu PH, Chou MM, Lee HE. Fracture resistance of monolithic zirconia crowns with different occlusal thicknesses in implant prostheses. *J Prosthet Dent* 2016;115:76-83.
21. Beuer F, Stimmelmayer M, Gueth JF, Edelhoff D, Naumann M. In vitro performance of full-contour zirconia single crowns. *Dent Mater* 2012;28:449-56
22. Bindl A, Lüthy H, Mörmann WH. Strength and fracture pattern of monolithic CAD/CAM-generated posterior crowns. *Dent Mater* 2006;22:29-36.
23. Ilie N, Stawarczyk B. Quantification of the amount of blue light passing through monolithic zirconia with respect to thickness and polymerization conditions. *J Prosthet Dent* 2015;113:114-21.
24. Tong H, Tanaka CB, Kaizer MR, Zhang Y. Characterization of three commercial Y-TZP ceramics produced for their high-translucency, high-strength and high-surface area. *Ceram Int* 2016;42:1077-1085.



25. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Ritter AV, Vallittu PK, Närhi TO et al. Optical properties and light irradiance of monolithic zirconia at variable thicknesses. Dent Mater. 2015;31:1180-7.
26. Ebeid K, Wille S, Hamdy A, Salah T, El-Etreby A, Kern M. Effect of changes in sintering parameters on monolithic translucent zirconia. Dent Mater 2014;3:419-24.
27. Kim HKK, Kim SH, Lee JB, Han JS. Effect of polishing and glazing on the color and spectral distribution of monolithic zirconia. J Adv Prosthodont 2013;5:296-304.
28. Lameira DP, Buarque e Silva WA, Andrade e Silva F, De Souza GM. Fracture Strength of Aged Monolithic and Bilayer Zirconia-Based Crowns. Biomed Res Int 2015;2015:418641.
29. Rosentritt M, Rembs A, Behr M, Hahnel S, Preis V. In vitro performance of implant-supported monolithic zirconia crowns: Influence of patient-specific tooth-coloured abutments with titanium adhesive bases. J Dent 2015;43:839-845.
30. Sulaiman TA, Abdulmajeed AA, Donovan TE, Ritter AV, Vallittu PK, Närhi TO et al. Optical properties and light irradiance of monolithic zirconia at variable thicknesses. Dent Mater 2015;31:1180-7.
31. Prasanna BG, Reddy KK, Harsha TV, Ramesh GC. Clinical evaluation of conventional cantilever and resin bonded cantilever fixed partial dentures: a comparative study. J Contemp Dent Pract 2012;13:793-8.
32. Somogyi E, Fejérdy P, Lindeisz F, Linninger M. Cantilever bridges--a cross-sectional study. Fogorv Sz 2000;93:335-41

Yazışma Adresi

Doç. Dr. Rukiye DURKAN
Afyon Kocatepe Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı
Tlf: 05055490206
e-mail: dr.durkan@hotmail.com
Rukiye_Durkan@hotmail.com

