

Güncel Protetik Diş Tedavisi Çalışmaları

Editör
Bülent KESİM

© Copyright 2020

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığı bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-605-258-922-9

Kitap Adı

Güncel Protetik Diş Tedavisi Çalışmaları

Editör

Bülent KESİM

Yayın Koordinatörü

Yasin Dilmen

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

25465

Baskı ve Cilt

Sonçağ Maatbacılık

Bisac Code

MED016070

DOI

10.37609/akya.228

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

ÖNSÖZ

Akademisyen Yayınevi yöneticileri, yaklaşık 30 yıllık yayın tecrübesini, kendi tüzel kişiliklerine aktararak uzun zamandan beri, ticarî faaliyetlerini sürdürmektedir. Anılan süre içinde, başta sağlık ve sosyal bilimler, kültürel ve sanatsal konular dahil 1000 kitabı yayımlamanın gururu içindedir. Uluslararası yayınevi olmanın alt yapısını tamamlayan Akademisyen, Türkçe ve yabancı dillerde yayın yapmanın yanında, küresel bir marka yaratmanın peşindedir.

Bilimsel ve düşünsel çalışmaların kalıcı belgeleri sayılan kitaplar, bilgi kayıt ortamı olarak yüzlerce yılın tanıklarındır. Matbaanın icadıyla varoluşunu sağlam temellere oturtan kitabın geleceği, her ne kadar yeni buluşların yörüngesine taşınmış olsa da, daha uzun süre hayatımızda yer edineceği muhakkaktır.

Akademisyen Yayınevi, kendi adını taşıyan “**Bilimsel Araştırmalar Kitabı**” serisiyle Türkçe ve İngilizce olarak, uluslararası nitelik ve nicelikte, kitap yayımlama sürecini başlatmış bulunmaktadır. Her yıl Mart ve Eylül aylarında gerçekleşecek olan yayımlama süreci, tematik alt başlıklarla devam edecektir. Bu süreci destekleyen tüm hocalarımıza ve arka planda yer alan herkese teşekkür borçluyuz.

Akademisyen Yayınevi A.Ş.

İÇİNDEKİLER

| | | |
|----------|--|-----|
| Bölüm 1 | Gülüş Tasarımında Estetik Kriterler | 1 |
| | <i>Merve ÜNAL</i> | |
| | <i>Aysıla ŞİMSEK TEKELİ</i> | |
| | <i>Gamze PAKEN</i> | |
| | <i>Bengisu YILDIRIM</i> | |
| Bölüm 2 | Diş Hekimliğinde Güncel Estetik Materyaller | 13 |
| | <i>Aysıla ŞİMSEK TEKELİ</i> | |
| | <i>Merve ÜNAL</i> | |
| | <i>Bengisu YILDIRIM</i> | |
| | <i>Gamze PAKEN</i> | |
| Bölüm 3 | Dental Ölçülerin Dezenfeksiyonu..... | 27 |
| | <i>Pınar YILDIZ</i> | |
| Bölüm 4 | İntraoral Dijital Ölçü Teknikleri | 41 |
| | <i>Sevil Meral ŞAHMALI</i> | |
| | <i>Münir DEMİREL</i> | |
| Bölüm 4 | Endodontik Tedavili Dişlerde Protetik Yaklaşımlar | 55 |
| | <i>Mustafa Borga DÖNMEZ</i> | |
| Bölüm 6 | Sabit Protetik Restorasyonlarda Kullanılan Metal Alt Yapı Üretim Yöntemleri | 75 |
| | <i>Mehmet BİÇER</i> | |
| | <i>Server MUTLUAY ÜNAL</i> | |
| Bölüm 7 | Lityum Disilikat Cam Seramik Sistemleri: Son Güncellemeler..... | 87 |
| | <i>Gonca DESTE</i> | |
| Bölüm 8 | Tam Seramik Restorasyonlarda Görülen Başarısızlıklar..... | 103 |
| | <i>Işıl KARAOKUTAN</i> | |
| Bölüm 9 | İmplantüstü Protezlerde Yükleme Protokolleri | 119 |
| | <i>Melahat Çelik Güven</i> | |
| Bölüm 10 | İmplant Destekli Protezlerde Okluzyon..... | 129 |
| | <i>Damla GÜNEŞ ÜNLÜ</i> | |
| Bölüm 11 | Oklüzal Dikey Boyut Kayıplarının Protetik Açıdan Değerlendirilmesi..... | 137 |
| | <i>Sadeq Mohammed Taqi FADHİL</i> | |
| | <i>Emre MUMCU</i> | |
| Bölüm 12 | Hareketli Protezlerin Temizlenmesinde Kullanılan Materyal ve Yöntemler | 147 |
| | <i>Zeynep YEŞİL DUYMUŞ</i> | |
| | <i>Sebahat FİNDİK AYDINER</i> | |

İçindekiler

| | | |
|----------|---|-----|
| Bölüm 13 | Maksillofasiyal Protezlerde Kullanılan Materyallere Genel Bakış ve Güncel Teknikler | 161 |
| | <i>Almira Ada DİKEN TÜRKSAYAR</i> | |

Bölüm 1

GÜLÜŞ TASARIMINDA ESTETİK KRİTERLER

Merve ÜNAL¹

Aysıla ŞİMSEK TEKELİ²

Gamze PAKEN³

Bengisu YILDIRIM⁴

GİRİŞ

Günümüzde estetik, toplumsal değerlerin bir parçası olarak düşünülmektedir. Gülümseme ise yüz estetiğinin en önemli bileşenidir. Bu nedenle, diş hekimleri, estetik bir gülümseme elde etmek için yüz estetiğini de planlamaya dahil etmelidir¹.

Bireyler arası iletişimde en dikkat edilen alan orofasiyal bölgedir. Bu nedenle estetik gülümseme, hastaların diş hekimlerine başvurmasının ana sebeplerinden biridir. Özellikle anterior bölgede gerçekleştirilen estetik düzenlemeler sayesinde hastaya güzel bir gülüş tasarımı sağlanabilmektedir. Ayrıca ağız sağlığının, genel sağlık ve yaşam kalitesi üzerinde etkili olduğu da bilinmektedir².

DENTAL ESTETİK

Lombardi, diş estetiğinin tanımını “görsel algı” olarak düşünmüş ve estetiği iki yönü ile oran ve kompozisyon şeklinde incelemiştir. Oran iki ya da daha çok nesne arasındaki bağlantıyı simgeler. Pisagor Teoreminden geliştirilen altın oran terimine göre bir nesnenin altın oranı esas alınarak düzenlenmesi ile estetik sonuçlarının artabileceği düşünülmektedir³. Kabul edilebilir dental estetiğe sahip olan hastalarda, genellikle kesici dişlerin mezyodistal boyutlarında da altın oran tespit edilmiştir⁴.

¹ Arş. Gör., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. merveunal345@gmail.com

² Arş. Gör., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. aysila.tekeli@hotmail.com

³ Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. dt.gamze-ozturk@gmail.com

⁴ Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. yildirim_bengisu@hotmail.com

2 mm olduğunu tespit etmişlerdir⁷. Başka bir araştırmaya göre, gülümsemede diş-şeti görünümünün estetik değerleri olumsuz yönde etkilediği savunulmuştur⁴⁸. Hunt ve arkadaşları da dudak çizgisinin optimal sınırdan 2 mm daha yukarıda olmasının çekiciliği azalttığını bildirmişlerdir⁴⁹.

Üst Dudak Kurvatürü

Üst dudağın kurvatürü, gülümseme estetiği için önem taşıyan parametrelerden biridir⁵⁰. Dudak köşelerinin üst dudak çizgisine göre yukarıda, eşit seviyede ve aşağıda olmasına göre 3 ayrı şekilde görülebilir. Üst dudağı etkileyen kasların kasılma kuvveti ve üst dudağın eğimi gülümseme alanını etkilemektedir. Gülümseme alanı ark şeklinde, düz veya eğimli olabilmektedir⁴⁵. Liang ve arkadaşlarının çalışmasına göre Çinlilerin, %39,9'unda komissuraların üst dudakla aynı hizada, %34'ünde aşağıda ve %26,1'inde yukarıda olduğu tespit edilmiştir⁵⁰.

KAYNAKÇA

1. Proffit, W. R.; Fields, H.; Sarver, D. Contemporary orthodontics. Mosby. Elsevier, St. Louis **2007**, 160, 207-217.
2. Cunningham, S. J.; Hunt, N. P. Quality of life and its importance in orthodontics. *Journal of orthodontics* **2001**, 28, 152-158.
3. Lombardi, R. E. The principles of visual perception and their clinical application to denture esthetics. *The Journal of prosthetic dentistry* **1973**, 29, 358-382.
4. Patnaik, V.; Rajan, S.; Sanju, B. Anatomy of a beautiful face & smile. *J Anat Soc India* **2003**, 52, 74-80.
5. Vig RG, B. G. The kinetics of anterior tooth display. *The Journal of Prosthetic Dentistry* **1978**, 39, 502-504.
6. Rufenacht, C. R.; Berger, R. P. Fundamentals of esthetics. **1990**.
7. Kokich VO, K. H., Shapiro PA. Comparing the Perception of Dentists and Lay People to Altered Dental Esthetics. *Journal of Esthetic Dentistry* **1999**, 11.
8. Demir, F.; Oktay, E. A.; Topcu, F. T. Smile and dental aesthetics: a literature review. *Med Sci* **2017**, 6, 172-177.
9. Sarver DM, A. M. Dynamic smile visualization and quantification: part 2. smile analysis and treatment strategies. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **2003**, 124, 116-127.
10. Tjan, A.; Miller, G. D. Some esthetic factors in a smile. *The Journal of prosthetic dentistry* **1984**, 51, 24-28.
11. Badran, S. A. The effect of malocclusion and self-perceived aesthetics on the self-esteem of a sample of Jordanian adolescents. *The European Journal Of Orthodontics* **2010**, 32, 638-644.
12. ŞENGÜL, D. K.; KADIOĞLU, M. B. Ortodontide Gülümseme Estetiği. *Türkiye Klinikleri Ortodontics-Special Topics* **2016**, 2, 21-26.
13. Alhammadi, M. S.; Halboub, E.; Al-Mashraqi, A. A.; Al-Homoud, M.; Wafi, S.; Zakari, A.; Mas-hali, W. Perception of facial, dental, and smile esthetics by dental students. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* **2018**, 30, 415-426.
14. Rubin, L. R.; Mishriki, Y.; Lee, G. Anatomy of the nasolabial fold: the keystone of the smiling mechanism. *Plastic and reconstructive surgery* **1989**, 83, 1-10.
15. (Ackerman, M. B.; Ackerman, J. L. Smile analysis and design in the digital era. *Journal of clinical orthodontics* **2002**, 36, 221-236.
16. Morley J, E. J. Macroesthetic elements of smile design. **2001**, 132, 39-45.

17. Singla, S.; Lehl, G. Smile analysis in orthodontics. *Indian Journal of Oral Sciences* **2014**, *5*, 49.
18. Naini, F. B.: *Facial aesthetics: concepts and clinical diagnosis*; John Wiley & Sons, 2011.
19. Coffman, S. A. Facial Expression: The Ability to Distinguish Between Enjoyment and Non-Enjoyment Smiles. *Psi Chi Journal of Psychological Research* **2013**, *18*.
20. Lynn, J. G.; Lynn, D. R. Face-hand laterality in relation to personality. *The Journal of Abnormal and Social Psychology* **1938**, *33*, 291.
21. Sharma PK, S. P. Dental Smile Esthetics: The Assessment and Creation of the Ideal Smile. *Seminars in Orthodontics* **2012**, *18*, 193-201.
22. Gavric, A.; Mirceta, D.; Jakobovic, M.; Pavlic, A.; Zrinski, M. T.; Spalj, S. Craniodentofacial characteristics, dental esthetics-related quality of life, and self-esteem. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **2015**, *147*, 711-718.
23. Dunn, W. J.; Murchison, D. F.; Broome, J. C. Esthetics: patients' perceptions of dental attractiveness. *Journal of Prosthodontics* **1996**, *5*, 166-171.
24. Ozdemir H, B. F. [The Evaluation of Golden Proportion in Persons with Natural Dentitions.]. *J Dent Fac Atatürk Uni.* **2016**, *26*, 251-255.
25. MR., R. Effect of the interproximal contact level on the perception of smile esthetics. *Dent Med Probl* **2019**, *56*, 251-255.
26. Machado AW, M. R., Moon W, Gandini Jr LG. Influence of the vertical position of maxillary central incisors on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *J Esthetic Rest Dent* **2013**, *25*, 392-401.
27. Foulger, T.; Tredwin, C.; Gill, D.; Moles, D. The influence of varying maxillary incisal edge embrasure space and interproximal contact area dimensions on perceived smile aesthetics. *British dental journal* **2010**, *209*, E4.
28. Lundström, A. Some asymmetries of the dental arches, jaws, and skull, and their etiological significance. *American journal of orthodontics* **1961**, *47*, 81-106.
29. Frush, J. P.; Fisher, R. D. The dynesthetic interpretation of the dentogenic concept. *Journal of Prosthetic Dentistry* **1958**, *8*, 558-581.
30. AW., M. 10 commandments of smile esthetics. *Dental Press J Orthod* **2014**, *19*, 136-157.
31. Al-Saleh SA, A.-S. D., Al-Shehri NA, Al-Madi EM. Awareness of Dental Esthetic Standards Among Dental Students and Professionals. *Clin Cosmet Investig Dent* **2019**, *11*, 373-382.
32. Janson, G.; Branco, N. C.; Fernandes, T. M. F.; Sathler, R.; Garib, D.; Lauris, J. R. P. Influence of orthodontic treatment, midline position, buccal corridor and smile arc on smile attractiveness: A systematic review. *The Angle Orthodontist* **2011**, *81*, 153-161.
33. Tikku, T.; Khanna, R.; Maurya, R.; Ahmad, N. Role of buccal corridor in smile esthetics and its correlation with underlying skeletal and dental structures. *Indian Journal of Dental Research* **2012**, *23*, 187.
34. Ioi, H.; Kang, S.; Shimomura, T.; Kim, S.-s.; Park, S.-b.; Son, W.-s.; Takahashi, I. Effects of buccal corridors on smile esthetics in Japanese and Korean orthodontists and orthodontic patients. *American journal of orthodontics and dentofacial orthopedics* **2012**, *142*, 459-465.
35. Maganzini, A. L.; Schroetter, S. B.; Freeman, K. Improvement in smile esthetics following orthodontic treatment: A retrospective study utilizing standardized smile analysis. *The Angle Orthodontist* **2014**, *84*, 492-499.
36. Parekh, S. M.; Fields, H. W.; Beck, M.; Rosenstiel, S. Attractiveness of variations in the smile arc and buccal corridor space as judged by orthodontists and laymen. *The Angle Orthodontist* **2006**, *76*, 557-563.
37. Nimbalkar S, O. Y., Mok RY, Tioh JY, Yew KJ, Patil PG. Smile attractiveness related to buccal corridor space in 3 different facial types: A perception of 3 ethnic groups of Malaysians. *The Journal of Prosthodontic Dentistry* **2016**, *120*, 252-256.
38. Peck, S.; Peck, L.; Kataja, M. The gingival smile line. *The Angle Orthodontist* **1992**, *62*, 91-100.
39. McLeod, C.; Fields, H.; Hechter, F.; Wiltshire, W.; Rody Jr, W.; Christensen, J. Esthetics and smile characteristics evaluated by laypersons: a comparison of Canadian and US data. *The Angle Orthodontist* **2011**, *81*, 198-205.

40. An, S.-M.; Choi, S.-Y.; Chung, Y.-W.; Jang, T.-H.; Kang, K.-H. Comparing esthetic smile perceptions among laypersons with and without orthodontic treatment experience and dentists. *The Korean Journal of Orthodontics* **2014**, *44*, 294-303.
41. Bhuvaneshwaran, M. Principles of smile design. *Journal of conservative dentistry: JCD* **2010**, *13*, 225.
42. Bolívar, M. Á. L.; Mariaca, P. B. THE SMILE AND ITS DIMENSIONS. *Revista Facultad de Odontología Universidad de Antioquia* **2012**, *23*.
43. Correa, B. D.; Bittencourt, M. A. V.; Machado, A. W. Influence of maxillary canine gingival margin asymmetries on the perception of smile esthetics among orthodontists and laypersons. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **2014**, *145*, 55-63.
44. Ekrem, O.; YAVUZ, İ.; YILDIZ, O. GÜLÜMSEME ESTETİĞİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ. *Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi*, *28*, 583-591.
45. Davis, N. C. Smile design. *Dental Clinics of North America* **2007**, *51*, 299-318.
46. Alexander, R. Considerations in creating a beautiful smile. *The art of the smile. London: Quintessence Publishing* **2005**, 187-210.
47. Johnson, D. K.; Smith, R. J. Smile esthetics after orthodontic treatment with and without extraction of four first premolars. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **1995**, *108*, 162-167.
48. Kaya, B.; Uyar, R. Influence on smile attractiveness of the smile arc in conjunction with gingival display. *American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics* **2013**, *144*, 541-547.
49. Hunt, O.; Johnston, C.; Hepper, P.; Burden, D.; Stevenson, M. The influence of maxillary gingival exposure on dental attractiveness ratings. *The European Journal of Orthodontics* **2002**, *24*, 199-204.
50. Liang, L.-Z.; Hu, W.-J.; Zhang, Y.-L.; Chung, K.-H. Analysis of dynamic smile and upper lip curvature in young Chinese. *International journal of oral science* **2013**, *5*, 49-53.

Bölüm 2

DİŞ HEKİMLİĞİNDE GÜNCEL ESTETİK MATERYALLER

Aysıla ŞİMSEK TEKELİ¹

Merve ÜNAL²

Bengisu YILDIRIM³

Gamze PAKEN⁴

GİRİŞ

Diş hekimine başvuran hastaların estetik beklentilerinin artması nedeniyle optimal estetiği karşılayabilecek dental materyallerin tercihi önem taşımaktadır¹. Dental seramikler, estetik açıdan dişe benzer özellikler gösterdiğinden sıklıkla tercih edilmektedir. Dental seramikler kullanılarak oluşturulan restorasyonların kalitesi, üretimin her basamağından etkilenmektedir. Bu nedenle seramiklerin yapım teknikleri önem kazanmıştır.

CAD/CAM tekniğinde yeni materyallerin üretilmesi ve teknolojinin artması ile istenen sonuçlar elde edilebilmektedir². Ayrıca CAD/CAM tekniğinin; dijital ölçü, hasta başı süresinin kısalması, tedavinin tek seansta gerçekleştirilmesi, CAD/CAM bloklarının dayanıklılıkları, geniş translüsensi seçenekleri bulunması gibi birçok avantajı mevcuttur³.

CAD/CAM SİSTEMLERİ

CAD/CAM sistemlerinin tarihçesi

CAD/CAM teknolojisinin çalışma ilkesi kron, köprü gibi protezlerin bilgisayar yazılımında tasarlanması ve bilgisayar yazılımı ile çalışan freze makinesinde seramik, kompozit ,metal ve zirkonya gibi materyallerden oluşan blokların freze edilmesi yoluyla restorasyonların üretilmesidir⁴.

¹ Arş. Gör., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. aysila.tekeli@hotmail.com

² Arş. Gör., Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. merveunal345@gmail.com

³ Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. yildirim_bengisu@hotmail.com

⁴ Dr. Öğr. Üyesi, Uşak Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı. dt.gamze-ozturk@gmail.com

Vita CAD-Temp ve Telio CAD polimer içerikli CAD/CAM bloklarıdır⁷²⁻⁷³. Telio CAD CAD/CAM bloğun sabit bölümlü protez yapımı ve geçici protez yapımı için endikasyonu bulunmaktadır⁷⁴.

11. Metaller

Dişhekimliğinde geleneksel yöntemle krom-kobalt, saf titanyum ve titanyum alaşımları kullanılarak restorasyonların alt yapıları üretilmiştir. Ancak döküm aşamasında ortaya çıkan büzülme ve uyumsuzluk sebebiyle çeşitli sorunlarla karşılaşmıştır. CAD/CAM sistemlerinin gelişmesiyle metal bloklar üretilmeye başlanmış ve döküm sebebiyle gözlenen büzülme, uyumsuzluk problemleri ortadan kalkmıştır⁷⁵. Özellikle implant üstü barlı restorasyonlarda ve metal destekli restorasyonların üretiminde daha pasif bir uyum için metal CAD/CAM blokları tercih edilmektedir.

Metal blokların üretimi zirkonyum blokların üretim aşamasıyla benzerlik göstermektedir. Kısmi sinterize metal bloklar büzülmeyi engellemek için %110 daha büyük üretilmektedir. Metal bloklar frezeleme işleminden sonra argon gazlı ortamda sinterize edilerek ideal hacim ve dayanımına ulaşmaktadır⁷⁶.

KAYNAKÇA

1. Barutçigil, Ç.; Harorli, O. T.; Yildiz, M.; Özcan, E.; Arslan, H.; Bayindir, F. The color differences of direct esthetic restorative materials after setting and compared with a shade guide. *The Journal of the American Dental Association* **2011**, *142*, 658-665.
2. Coldea, A.; Swain, M. V.; Thiel, N. Mechanical properties of polymer-infiltrated-ceramic-network materials. *Dental Materials* **2013**, *29*, 419-426.
3. Anusavice, K. J.; Shen, C.; Rawls, H. R.: *Phillips' science of dental materials*; Elsevier Health Sciences, 2012.
4. Heffernan, M. J.; Aquilino, S. A.; Diaz-Arnold, A. M.; Haselton, D. R.; Stanford, C. M.; Vargas, M. A. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part II: core and veneer materials. *The Journal of prosthetic dentistry* **2002**, *88*, 10-15.
5. Duret, F.; Preston, J. CAD/CAM imaging in dentistry. *Current opinion in dentistry* **1991**, *1*, 150-154.
6. Mormann, W. Chairside computer-aided direct ceramic inlays. *Quintessence Int* **1989**, *20*, 329-339.
7. Mörmann, W.; Brandestini, M.; Lutz, F. The Cerec system: computer-assisted preparation of direct ceramic inlays in 1 setting. *Die Quintessenz* **1987**, *38*, 457-470.
8. Griggs, J. A. Recent advances in materials for all-ceramic restorations. *Dental Clinics of North America* **2007**, *51*, 713-727.
9. Strub, J. R.; Rekow, E. D.; Witkowski, S. Computer-aided design and fabrication of dental restorations: current systems and future possibilities. *The Journal of the American Dental Association* **2006**, *137*, 1289-1296.
10. Fasbinder, D. J. Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations. *The Journal of the American Dental Association* **2006**, *137*, 22S-31S.
11. Raigrodski, A. J. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature. *The Journal of prosthetic dentistry* **2004**, *92*, 557-562.
12. Denissen, H. W.; van der Zel, J. M.; van Waas, M. A. Measurement of the margins of partial-coverage tooth preparations for CAD/CAM. *International journal of prosthodontics* **1999**, *12*.

13. Williams, R.; Bibb, R.; Rafik, T. A technique for fabricating patterns for removable partial denture frameworks using digitized casts and electronic surveying. *The Journal of prosthetic dentistry* **2004**, *91*, 85-88.
14. Williams, R.; Bibb, R.; Eggbeer, D.; Collis, J. Use of CAD/CAM technology to fabricate a removable partial denture framework. *The Journal of prosthetic dentistry* **2006**, *96*, 96-99.
15. Marchack, C. B. CAD/CAM-guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient. *The Journal of prosthetic dentistry* **2007**, *97*, 389-394.
16. Bibb, R.; Bocca, A.; Evans, P. An appropriate approach to computer aided design and manufacture of cranioplasty plates. *J Maxillofac Prosthet Technol* **2002**, *5*, 28-31.
17. Chen, L.-H.; Tsutsumi, S.; Iizuka, T. A CAD/CAM technique for fabricating facial prostheses: a preliminary report. *International Journal of prosthodontics* **1997**, *10*.
18. Liu, P.-R. A panorama of dental CAD/CAM restorative systems. *Compendium* **2005**, *26*, 507-513.
19. Miyazaki, T.; Hotta, Y.; Kunii, J.; Kuriyama, S.; Tamaki, Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dental materials journal* **2009**, *28*, 44-56.
20. Freedman, M.; Quinn, F.; O'Sullivan, M. Single unit CAD/CAM restorations: a literature review. *journal of the Irish Dental Association* **2007**, *53*.
21. Mehl, A.; Hickel, R. A new optical 3D-scanning system for CAD/CAM technology. *International journal of computerized dentistry* **1999**, *2*, 129-136.
22. Manicone, P. F.; Iommetti, P. R.; Raffaelli, L. An overview of zirconia ceramics: basic properties and clinical applications. *Journal of dentistry* **2007**, *35*, 819-826.
23. Feuerstein, P. Can technology help dentists deliver better patient care? *The Journal of the American Dental Association* **2004**, *135*, 11S-16S.
24. Heffernan, M. J.; Aquilino, S. A.; Diaz-Arnold, A. M.; Haselton, D. R.; Stanford, C. M.; Vargas, M. A. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part I: core materials. *The Journal of prosthetic dentistry* **2002**, *88*, 4-9.
25. Palin, W.; Burke, F. Trends in indirect dentistry: 8. CAD/CAM technology. *Dental update* **2005**, *32*, 566-572.
26. KALELİ, N.; SARAÇ, D. Farklı Tekniklerle Üretilen Metal-Seramik Restorasyonlarda İnternal Uyumun Karşılaştırılması. *Ondokuz Mayıs Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi*, *15*.
27. Van Noort, R. The future of dental devices is digital. *Dental materials* **2012**, *28*, 3-12.
28. Fasbinder, D. J. Chairside CAD/CAM: an overview of restorative material options. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)* **2012**, *33*, 50, 52-58.
29. Fasbinder, D. J. Materials for chairside CAD/CAM restorations. *Compend Contin Educ Dent* **2010**, *31*, 702-704.
30. Mörmann, W. H.; Bindl, A. All-ceramic, chair-side computer-aided design/computer-aided machining restorations. *Dental Clinics of North America* **2002**, *46*, 405-426, viii.
31. Giordano, R. Materials for chairside CAD/CAM-produced restorations. *The Journal of the American Dental Association* **2006**, *137*, 14S-21S.
32. Reich, S.; Hornberger, H. The effect of multicolored machinable ceramics on the esthetics of all-ceramic crowns. *The Journal of prosthetic dentistry* **2002**, *88*, 44-49.
33. Denry, I.; Kelly, J. R. State of the art of zirconia for dental applications. *Dental materials* **2008**, *24*, 299-307.
34. Sorensen, J.; Kang, S.; Avera, S. Porcelain-composite interface microleakage with various porcelain surface treatments. *Dental Materials* **1991**, *7*, 118-123.
35. Vitablocs Mark II. Materials Science and Clinical Studies. Brea, California: Vident. September 2003.
36. CEREC Blocks-for CEREC/InLab. Operating Instructions. Charlotte, NC: Sirona Dental.
37. Pröbster, L.; Geis-Gerstorfer, J.; Kirchner, E.; Kanjantra, P. In vitro evaluation of a glass-ceramic restorative material. *Journal of oral rehabilitation* **1997**, *24*, 636-645.

38. Tinschert, J.; Zwez, D.; Marx, R.; Anusavice, K. Structural reliability of alumina-, feldspar-, leucite-, mica- and zirconia-based ceramics. *Journal of dentistry* **2000**, *28*, 529-535.
39. Fasbinder, D. J. Restorative material options for CAD/CAM restorations. *Compendium* **2002**, *23*, 911-922.
40. Pagniano Jr, R. P.; Seghi, R. R.; Rosenstiel, S. F.; Wang, R.; Katsube, N. The effect of a layer of resin luting agent on the biaxial flexure strength of two all-ceramic systems. *The Journal of prosthetic dentistry* **2005**, *93*, 459-466.
41. Rosenstiel SE, Land ME, Fujimato J., Contemporary fixed prosthodontics, 4th ed, St Louis: Mosby Elsevier:2006.
42. Ritzberger, C.; Apel, E.; Höland, W.; Peschke, A.; Rheinberger, V. M. Properties and clinical application of three types of dental glass-ceramics and ceramics for CAD-CAM technologies. *Materials* **2010**, *3*, 3700-3713.
43. Taskonak, B.; Mecholsky Jr, J. J.; Anusavice, K. J. Residual stresses in bilayer dental ceramics. *Biomaterials* **2005**, *26*, 3235-3241.
44. Guess, P. C.; Zavanelli, R. A.; Silva, N. R.; Bonfante, E. A.; Coelho, P. G.; Thompson, V. P. Monolithic CAD/CAM lithium disilicate versus veneered Y-TZP crowns: comparison of failure modes and reliability after fatigue. *International Journal of Prosthodontics* **2010**, *23*.
45. Raigrodski, A. J. Contemporary all-ceramic fixed partial dentures: a review. *Dental clinics of north america* **2004**, *48*, viii, 531-544.
46. White, S. N.; Yu, Z.; Kipnis, V. Effect of seating force on film thickness of new adhesive luting agents. *The Journal of prosthetic dentistry* **1992**, *68*, 476-481.
47. Santos, M. J. M. C.; Mondelli, R. F. L.; Francischone, C. E.; Lauris, J. R. P.; de Lima Navarro, M. F. Clinical evaluation of ceramic inlays and onlays made with two systems: a one-year follow-up. *Journal of Adhesive Dentistry* **2004**, *6*.
48. Rueggeberg, F.; Caughman, W. F. The influence of light exposure on polymerization of dual-cure resin cements. *Operative Dentistry* **1993**, *18*, 48-55.
49. Ogunyinka, A. The bond of two adhesive resins to alumina blasted and heat-treated gold alloy surfaces. *Journal of oral rehabilitation* **2000**, *27*, 403-406.
50. Myers, M. L.; Caughman, W. F.; Rueggeberg, F. A. Effect of restoration composition, shade, and thickness on the cure of a photoactivated resin cement. *Journal of Prosthodontics* **1994**, *3*, 149-157.
51. Braga, R. R.; Ballester, R. Y.; Carrilho, M. Pilot study on the early shear strength of porcelain-dentin bonding using dual-cure cements. *The Journal of prosthetic dentistry* **1999**, *81*, 285-289.
52. Kilinc, E.; Antonson, S. A.; Hardigan, P. C.; Kesercioglu, A. Resin cement color stability and its influence on the final shade of all-ceramics. *Journal of dentistry* **2011**, *39*, e30-e36.
53. Akagawa, Y.; Ichikawa, Y.; Nikai, H.; Tsuru, H. Interface histology of unloaded and early loaded partially stabilized zirconia endosseous implant in initial bone healing. *Journal of Prosthetic Dentistry* **1993**, *69*, 599-604.
54. Ardlin, B. I. Transformation-toughened zirconia for dental inlays, crowns and bridges: chemical stability and effect of low-temperature aging on flexural strength and surface structure. *Dental Materials* **2002**, *18*, 590-595.
55. Akbar, J. H.; Petrie, C. S.; Walker, M. P.; Williams, K.; Eick, J. D. Marginal adaptation of Cerec 3 CAD/CAM composite crowns using two different finish line preparation designs. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry* **2006**, *15*, 155-163.
56. AFFAIRS, A. C. O. S. Titanium applications in dentistry. *The Journal of the American Dental Association* **2003**, *134*, 347-349.
57. Bindl, A.; Lüthy, H.; Mörmann, W. H. Strength and fracture pattern of monolithic CAD/CAM-generated posterior crowns. *Dental Materials* **2006**, *22*, 29-36.
58. Herrguth, M.; Wichmann, M.; Reich, S. The aesthetics of all-ceramic veneered and monolithic CAD/CAM crowns. *Journal of oral rehabilitation* **2005**, *32*, 747-752.
59. Fradeani, M.; D'Amelio, M.; Redemagni, M.; Corrado, M. Five-year follow-up with Procera all-ceramic crowns. *Quintessence international* **2005**, *36*.

60. Zhang, Y.; Lee, J. J.-W.; Srikanth, R.; Lawn, B. R. Edge chipping and flexural resistance of monolithic ceramics. *Dental materials* **2013**, *29*, 1201-1208.
61. LAUVAHUTANON, S.; Takahashi, H.; Shiozawa, M.; Iwasaki, N.; ASAKAWA, Y.; Oki, M.; Finger, W. J.; Arksornnukit, M. Mechanical properties of composite resin blocks for CAD/CAM. *Dental materials journal* **2014**, *33*, 705-710. gcamerica, p. f. c.
62. Gueth, J.-F.; Zuch, T.; Zwinge, S.; Engels, J.; Stimmelmayer, M.; Edelhoff, D. Optical properties of manually and CAD/CAM-fabricated polymers. *Dental materials journal* **2013**, *32*, 865-871.
63. Vita-Suprinity. Product Information. VITA, BadSäckingen, Germany. June 2013. .
64. Celtra® Duo Developed to make a difference, Brochure for the dental laboratory.
65. DURKAN, R.; ÖZKIR, S. E. PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ UYGULAMALARINDA KULLANILAN MONOLİTİK ZİRKONYA SERAMİK SİSTEMLERİ VE KULLANIM ALANLARI.
66. Wiegand, A.; Stucki, L.; Hoffmann, R.; Attin, T.; Stawarczyk, B. Repairability of CAD/CAM high-density PMMA-and composite-based polymers. *Clinical oral investigations* **2015**, *19*, 2007-2013.
67. Göncü Başaran, E.; Ayna, E.; Vallittu, P. K.; Lassila, L. V. Load-bearing capacity of handmade and computer-aided design-computer-aided manufacturing-fabricated three-unit fixed dental prostheses of particulate filler composite. *Acta Odontologica Scandinavica* **2011**, *69*, 144-150.
68. Alt, V.; Hannig, M.; Wöstmann, B.; Balkenhol, M. Fracture strength of temporary fixed partial dentures: CAD/CAM versus directly fabricated restorations. *Dental materials* **2011**, *27*, 339-347.
69. Güth, J.-F.; Dent, M. CAD/CAM-generated high-density polymer restorations for the pretreatment of complex cases: a case report. *Quintessence Int* **2012**, *43*, 457-467.
70. GÜTH, J. F.; ALMEIDA E SILVA, J. S.; RAMBERGER, M.; BEUER, F.; EDELHOFF, D. Treatment concept with CAD/CAM-fabricated high-density polymer temporary restorations. *Journal of Esthetic and Restorative Dentistry* **2012**, *24*, 310-318.
71. Vita machinable polymers: product information.: Bad Säckingen, Germany, 2010; Vol. Vita Zahnfabrik.
72. Vita machinable polymers: product information. Bad Säckingen, Germany: Vita Zahnfabrik; 2010.
73. Telio CS and Telio-CAD: Instructions for Use. Amherst, NY: Ivoclar Vivadent Technical: December 2009.
74. Radovic, I.; Monticelli, F.; Goracci, C.; Vulicevic, Z. R.; Ferrari, M. Self-adhesive resin cements: a literature review. *Journal of Adhesive Dentistry* **2008**, *10*.
75. Blatz, M. B.; Sadan, A.; Kern, M. Resin-ceramic bonding: a review of the literature. *The Journal of prosthetic dentistry* **2003**, *89*, 268-274.

Bölüm 3

DENTAL ÖLÇÜLERİN DEZENFEKSİYONU

Pınar YILDIZ¹

GİRİŞ

Bir hastanın tükürüğü veya kanıyla kontamine olan dental ölçüler, dental modelleri enfekte edebilir (1) ve bu modeller üzerinde çalışan diş hekimleri, yardımcıları ve teknisyenler için çapraz enfeksiyon kaynağı olabilir. (2,3)

Temizlik, tüm yabancı maddelerin (kan, tükürük, debris gibi) nesnelere uzaklaştırılması, dekontaminasyon ise patojenik mikroorganizmaların nesnelere uzaklaştırılmasıdır. Dezenfeksiyon, bakteriyel endosporlar hariç cansız nesnelereki tüm patojenik mikroorganizmaların çoğunu kaldıran işlemdir. Sterilizasyon sporlar *dahil* tüm mikroorganizmaların tamamen yok edilmesidir. (4)

Günümüzde kullanılan dezenfeksiyon yöntemleri dezenfeksiyon etkinliklerine göre üç kategoriye ayrılabilir (5);

1. Yüksek seviyede dezenfeksiyon, kısa sürede çok etkili sporisit özelliği de olan dezenfeksiyon şeklidir. Genellikle bakteriyel endosporlar hariç mikroorganizmaların tümünün inaktive olduğu dezenfeksiyon seviyesidir.

2. Orta seviye dezenfeksiyon, Bakteri endosporları ve tüberküloz basili dışındaki vejetatif bakteriler, pek çok mantar ve virüsleri öldürebilen dezenfeksiyon seviyesidir.

3. Düşük seviye dezenfeksiyon, bir kısım vejetatif mikroorganizmalara etki eden ancak bakteriyel endosporları, tüberküloz basili ve zarfsız virüslerde etkili olmayan dezenfeksiyon seviyesidir.

1991 yılına kadar musluk suyu altında dental ölçülerin durulanması dezenfeksiyon için önerilmektedir. Ancak, ölçüleri akan musluk suyuyla yıkamak, bakteri, virüs ve mantarların yalnızca % 40'ını ortadan kaldırmaktaydı, dolayısıyla enfeksiyon için hala yüksek potansiyel taşıdığı görüldü.(6)

Günümüzde, etkin dezenfeksiyon prosedüründen önce sadece artıntılar, kan ve tükürükten arındırmak için ilk olarak akan su ile ölçünün ön yıkamaya tabi tutulması tavsiye edilir.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, pyildiz@nny.edu.tr

KAYNAKLAR

1. Leung RL, Schonfeld SE. Gypsum casts as a potential source of microbial cross-contamination. *J Prosthet Dent*. 1983;49:210-211.
2. Chidambaranathan AS1, Balasubramaniam M1. Comprehensive Review and Comparison of the Disinfection Techniques Currently Available in the Literature. *J Prosthodont*. 2019;28:849-856. doi: 10.1111/jopr.12597.
3. Mushtaq MA, Khan MWU. An overview of dental impression disinfection techniques- a literature review. *J Pak Dent Assoc* 2018;27:207-12.
4. Rutala WA, Weber DJ. Infection control: the role of disinfection and sterilization. *J Hosp Infect*; 1999; 43:43-55. Doi:10.1016/S0195-6701(99)90065-8
5. Türkcan İ, Nalbant AD. Ölçülerin Dezenfeksiyonu Ve Dezenfektanların Ölçü Üzerindeki Etkileri EÜ Dişhek Fak Derg 2016;37: 1-9
6. McNeill MRJ, Coulter WA, Hussey DL: Disinfection of irreversible hydrocolloid impressions: a comparative study. *Int J Prosthodont* 1992;5:563-567
7. Johnson GH, Chellis KD, Gordon GE, et al. Dimensional stability and detail reproduction of irreversible hydrocolloid and elastomeric impressions disinfected by immersion. *J Prosthet Dent* 1998;79: 446-453
8. Rueggeberg FA. Beall FE, Kelly MT, et al. Sodium hypochlorite disinfection of irreversible hydrocolloid impression material. *J Prosthet Dent* 1992;67: 628-631.
9. Mansfield SM, White JM. Antimicrobial effects from incorporation of disinfectants into gypsum casts. *Int J Prosthodont* 1991;4:180-185
10. Wang J, Wan Q, Chao Y, et al: A self disinfecting irreversible hydrocolloid impression material mixed with chlorhexidine solution. *Angle Orthod* 2007;77:894-900
11. Gerhardt DE, William HN. The affecting and stability of sodium hypochlorite solutions used to disinfect dental impressions. *Quintessence Int* 1991;22:587-591
12. Abdullah MA: Surface detail, compressive strength, and dimensional accuracy of gypsum casts after repeated immersion in hypochlorite solution. *J Prosthet Dent* 2006;95:462-468
13. Gorman SP, Scott EM, Russell AD. Antimicrobial activity, uses and mechanism of action of glutaraldehyde. *J Appl. Microbiol*. 1980;48:161-90
14. Takigawa T, Endo Y. Effects of glutaraldehyde exposure on human health. *J Occup Health*. 2006;48:75-87. doi:10.1539/joh.48.75
15. Fukuzaki S. Mechanisms of actions of sodium hypochlorite in cleaning and disinfection processes. *Biocontrol Sci*. 2006;11:147-57. doi:10.4265/bio.11.147
16. Guiraldo RD, Borsato TT, Berger SB, Lopes MB, Gonini-Jr A, Sinhoreti MA. Surface detail reproduction and dimensional accuracy of stone models: influence of disinfectant solutions and alginate impression materials. *Braz. Dent. J*. 2012;23:417-21. doi:10.1590/S0103-64402012000400018
17. Hiraguchi H, Kaketani M, Hirose H, Yoneyama T. Effect of immersion disinfection of alginate impressions in sodium hypochlorite solution on the dimensional changes of stone models. *Dent Mater J*. 2012;31:280-6. doi:10.4012/dmj.2010-201
18. Utala WA, Weber DJ. Disinfection, sterilization, and antisepsis: An overview. *Am J Infect Control*. 2016;44:1-6. doi:10.1016/j.ajic.2015.10.038
19. Drenon DG, Johnson GH: The effect of immersion disinfection of elastomeric impressions on the surface detail reproduction of improved gypsum casts. *J Prosthet Dent* 1990;63:233-241
20. Asad T, Watkinson AC, Huggett R. The effect of disinfection procedures on flexural properties of denture base acrylic resins. *J Prosthet Dent*. 1992;68:191-5. doi:10.1016/0022-3913(92)90303-R
21. Peters BM, Ward RM, Rane HS, et al: Efficacy of ethanol against *Candida albicans* and *Staphylococcus aureus* poly microbial films. *Antimicrob Agents Chemother* 2013;57:74- 82.
22. Ito K, Inoue S, Hiraku Y, et al: Mechanism of site-specific DNA damage induced by ozone. *Mutat Res* 2005;585:60-70.
23. Bornholdt J, Dybdahl M, Vogel U, et al: Inhalation of ozone induces DNA strand breaks and inflammation in mice. *Mutat Res* 2002;520:63-67

24. Nimonkar SV, Belkhole VM, Godbole SR, et al. Comparative Evaluation of the Effect of Chemical Disinfectants and Ultraviolet Disinfection on Dimensional Stability of the Polyvinyl Siloxane Impressions. *J Int Soc Prev Community Dent.* 2019;9:152-158. doi: 10.4103/jispcd.
25. Boylan RJ, Goldstein GR, Schulman A: Evaluation of an ultraviolet disinfection unit. *J Prosthet Dent* 1987;58:650-654.
26. Shida H, Nahara Y, Tamamoto M, et al: The fungicidal effect of ultraviolet light on impression materials. *J Prosthet Dent* 1991;65:532-535.
27. Anand V: A comparative evaluation of disinfection effect of exposures to ultra-violet light and direct current glow discharge on *Candida albicans* colonies coated over elastomeric impression material: an in vitro study. *J Pharm Bioall Sci* 2013;5:80-84.
28. Karadağ A. 2005. Otoklav ile Sterilizasyon. 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi. Samsun. 20-24 Nisan.
29. Surendra GP, Anjum A, Satish Babu CL, et al. Evaluation of dimensional stability of autoclavable elastomeric impression material. *J Indian Prosthodont Soc.* 2011;11:63-66.
30. Ünalın F. 1993. "Mikrodalga Enerjisi Ve Dezenfektan Solüsyonlarla Çapraz Enfeksiyonun Önlenmesine İlişkin Bir Ön Çalışma ", cilt:7- sf:306-312, ANKEM.
31. Choi YR, Kim KN, Kim KM. The disinfection of impression materials by using microwave irradiation and hydrogen peroxide. *J Prosthet Dent.* 2014;112:981-7. doi: 10.1016/j.prosdent.2013.12.017.
32. Al Kheraif AA. Surface roughness of polyvinyl siloxane impression materials following chemical disinfection, autoclave and microwave sterilization. *J Contemp Dent Pract.* 2013;14:483-487.
33. Al Omari M, Jones JC, Wood JC: The effect of disinfecting alginate and addition cured silicone rubber impression materials on the physical properties of impressions and resultant casts. *Eur J Prosthodont Restor Dent* 1998;6:103-110
34. Hussian AM, Jassim RK: Effect of sodium fluoride addition as a disinfectant on some properties of alginate impression material. *J Baghdad Coll Dent* 2015;27:70-75
35. Tuncer N, Tüfekçioglu HB, Calikkocaoglu S: Investigation on the compressive strength of several gypsum products dried by microwave oven with different programs. *J Prosthet Dent* 1993;69:333-339
36. Hooman Z, Nafiseh K, Seyfollah S, Amir F. Comparison of setting time, setting expansion and compressive strength of gypsum casts produced by mixing of gypsum powder with distilled water or 0.05% sodium hypochlorite. *J Dent School* 2013;31:89-96.
37. Mohammad QA, Hasan RH: Effects of different disinfectant additives on compressive strength of dental stone. *J Babylon Univ Pure Appl Sci* 2014;22:1780-1790
38. Sabouhi M, Khodaeian N, Ataei E, et al: The effect of addition of calcium hypochlorite disinfectant on setting expansion and surface hardness of dental stone. *J Islam Dent Assoc* 2014;26:21-25.
39. Mohan TK, Sandeep C, Bindu SH, et al: An evaluation of the effect of mixing disinfectant solutions on physical properties of die stone material - an in vitro study. *Indian J Dent Scie* 2012;4:31-39
40. Sadananda H, Prasanta Kumar S, Purnendu R, et al. Immersion disinfection of gypsum casts with sodium hypochlorite: a compressive strength analysis. *J Res Adv Dent* 2014;3:200-207.
41. Kotsiomiti E, Tzialla A, Hatjivasiliou K. Accuracy and stability of impression materials subjected to chemical disinfection- a literature review. *J Oral Rehabil.* 2008;35:291-299.
42. Amalan A, Ginjupalli K, Upadhya N. Evaluation of properties of irreversible hydrocolloid impression materials mixed with disinfectant liquids. *Dent Res J (Isfahan).* 2013;10: 65-73.
43. Alwahaab Z. Comparison of antimicrobial activities and compressive strength of alginate impression materials following disinfection procedure. *J Contemp Dent Pract.* 2012;13:431-435.
44. Walker MP, Rondeau M, Petrie C, et al. Surface quality and long-term dimensional stability of current elastomeric impression materials after disinfection. *J Prosthodont.* 2007;16:343-351.

45. Amin WM, Al-Ali MH, Sandra K, et al. The Effects of Disinfectants on Dimensional Accuracy and Surface Quality of Impression Materials and Gypsum Casts. J Clin Med Res. 2009;1:81-89. doi: 10.4021/jocmr2009.04.1235
46. Shambhu HS, Gujjari AK. A study on the effect on surface detail reproduction of alginate impressions disinfected with sodium hypochlorite and ultraviolet light-An in Vitro study. J Indian Prosthodont Soc. 2010;10:41-7. doi:10.1007/s13191-010-0005-1
47. Bhasin A, Vinod V, Bhasin V, et al. Evaluation of effectiveness of microwave irradiation for disinfection of silicone elastomeric impression material. J Indian Prosthodont Soc. 2013;13:89-94.

Bölüm 4

İNTRAORAL DİJİTAL ÖLÇÜ TEKNİKLERİ

Sevil Meral ŞAHMALI¹
Münir DEMİREL²

GİRİŞ

Elektronik, dijital ve ileri seviye üretimsel teknolojilerin diş hekimliği alanına entegre olmasıyla birlikte diagnoz ve tedavide dijitalleşme protetik tedavilerde önemli bir trend haline gelmiştir. Bilgisayar destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM), 1980'lerden beri restorasyonların, özellikle seramik kronlar ve sabit protezlerin üretiminde kullanılmaktadır⁽¹⁾.

Literatürde, intraoral dijital ölçülerle üretilen protezlerin, çeşitli açılardan geleneksel ölçülerle üretilen protezlere göre belirgin avantajlar sergilediği gösterilmiştir⁽²⁾. Pek çok CAD/CAM sistemi geleneksel silikon ölçülerden elde edilen alçı modelleri tarayarak restorasyonların tasarım ve üretimini yapmak üzere tasarlanmıştır. Bu sistemlerde alçı model, ekstraoral tarayıcının platformuna sabitlendikten sonra taranarak dijital platforma taşınır. Ekstraoral tarama doğruluğu yeterli olmasına rağmen geleneksel yöntemlerde kullanılan ölçü materyallerinin ve alçının döküm sırasındaki deformasyonundan dolayı hatalar oluşabilmektedir⁽³⁻⁴⁾. Bu nedenle, geleneksel yöntemlerin yetersiz hassasiyeti, CAD/CAM prosedürlerinin hassasiyetini düşürmektedir. Buna karşı doğrudan intraoral dijital ölçüler hataları geleneksel bir ölçüden daha fazla önleyebilir⁽⁵⁾. Ayrıca, geleneksel ölçü ve alçı model yapılmadığı için hem zaman kazandırır hem de malzemelerin maliyetinden tasarruf sağlar⁽⁶⁾.

CAD/CAM sistemleri üç ana bölümden oluşur⁽⁶⁾:

1. **Tarayıcı ünite;** prepare edilen dişlerin ve komşu yapıların yüzey bilgisini doğrudan veya dolaylı olarak bir optik ölçü ile toplar onları sanal ortamda 3 boyutlu görüntü olarak birleştirir.

2. **Yazılım;** sanal restorasyonların üzerine freze edecek cihazın tüm üretim parametrelerine göre bir sanal restorasyon gösterimi yapar ve bunu düzenleme imkanı sunar

¹ Prof. Dr., Biruni Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, ssahmali@biruni.edu.tr

² Dt. Araştırma Asistanı, Biruni Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, munirdemirel@biruni.edu.tr

Bir in vitro deneyde Del Corso ve ark⁽²⁹⁾, intraoral optik yakalama sisteminin hata değerinin 14 ila 21 µm olduğunu buldu. Mehl ve ark.⁽³⁰⁾, alçı dökümlerinde ekstra oral taramada 20 µm veya daha az sistematik bir hata bildirdi. Bu data göstermiştir ki hem intra hem de ekstraoral optik tarama daha düzgün veri sağlar. Manipülatif operasyon, intraoral taramanın ekstraoral taramadan daha büyük tutarsızlığın başlıca nedeni olabilir. Tarayıcının operatör tarafından öngörülemez bir uzamsal hareketi, koordinat sisteminde bir değişiklik başlatır ve görüntülerin dijital uyumunu etkiler, dolayısıyla tarama doğruluğunu azaltır. Aksine, ekstraoral bir tarama, bir tarayıcı platformuna sabitlenmiş bir alçı modeli ile çoklu taramalarda yüksek tutarlılığı koruyabilir. Ek olarak, toz spreyi intraoral taramayı daha az hassas hale gelen bir faktör olabilir. Bu nedenle, intraoral dijital ölçü cihazlarının performansını artırmak için toz püskürtmeli tarama cihazları tercih edilir⁽³¹⁾.

SONUÇ

Protezde CAD/CAM sürecine yardımcı olmak için intraoral dijital ölçü tekniği kullanılmıştır. Nispeten yeni bir teknik olarak, intraoral dijital ölçülerin tekrarlanabilirliğindeki açıkların çözülmesi gerekir, ancak intraoral dijital ölçüler ile üretilen diş ürünleri, geleneksel ölçülerle eşit doğruluk göstermiştir. Polivinil siloksan ve polieter gibi geleneksel ölçü materyalleri iyi gelişmiş olmasına ve birçok protezde büyük doğruluk göstermesine rağmen, intraoral dijital ölçü tekniği, iş verimliliğinde ve malzemelerin tasarrufunda belirgin bir üstünlüğe sahiptir. İntraoral dijital ölçü tekniğinin daha da geliştirilmesi, diş hekimliğinde geniş kullanımına yol açacaktır.

Anahtar Kelimeler: İntraoral dijital ölçü, intraoral tarayıcı, tarayıcı sistemler, Cerec, Lava, iTero , E4D, Trios

KAYNAKÇA

1. Mormann WH. The evolution of the CEREC system. J Am Dent Assoc 2006;137:7-13
2. Syrek A, Reich G, Ranftl D, et al. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. J Dent .2010;38:553-559
3. Almeidae Silva JS, Erdelt K, Edelhoff D, et al. Marginal and internal fit of four-unit zirconia fixed dental prostheses based on digital and conventional impression techniques. Clin Oral Investig 2014;18:515-523
4. Seelbach P, Brueckel C, Woßtmann B. Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. Clin Oral Investig. 2013;17:1759-1764
5. Luthardt R, Weber A, Rudolph H, et al. Design and production of dental prosthetic restorations: basic research on dental CAD/CAM technology. Int J Comput Dent. 2002;5:165-176
6. Galhano GA, Pellizzer EP, Mazaro JV: Optical impression systems for CAD-CAM restorations. J Craniofac Surg. 2012;23:575-579
7. Correia ARM, Sampaio Fernandes JCA, Cardoso JAP, et al. CAD-CAM: informatics applied to fixed prosthodontics. Rev Odontol UNESP. 2006;35:183-189

8. Rekov ED. Dental CAD/CAM systems: a 20-year success story. *J Am Dent Assoc.* 2006;137(Suppl):5S-6S
9. CEREC 3: Operating instructions for the acquisition unit. Sirona The Dental Company, Bensheim, Germany, 2004
10. Birnbaum NS, Aaronson HB, Stevens C, et al. 3D digital scanners: a high-tech approach to more accurate dental impressions. *Inside Dent.* 2009;5:70-74
11. Poticny DJ, Klim J. CAD/CAM in-office technology: innovations after 25 years for predictable, esthetic outcomes. *J Am Dent Assoc.* 2010;141:5S-9S
12. Patel N: Technologies for comprehensive implant integrating three-dimensional digital. *J Am Dent Assoc.* 2010;141:20-24
13. Rohaly J. Three-channel camera systems with non-collinear apertures. United States Patent. 2006;7:372-642
14. Lava Chairside Oral Scanner C.O.S. 3M ESPE Technical Datasheet, St. Paul, MN, 2009
15. Birnbaum NS, Aaronson HB. Dental impressions using 3D digital scanners: virtual becomes reality. *Compend Contin Educ Dent.* 2008;29:494, 496, 498-505
16. Garg AK. Cadent iTero's digital system for dental impressions: the end of trays and putty? *Dent Implantol Update.* 2008;19:1-4
17. Kachalia PR, Geissberger MJ. Dentistry a la carte: in-office CAD/CAM technology. *J Calif Dent Assoc.* 2010;38:323-330
18. Glassman S. Digital impressions for the fabrication of aesthetic ceramic restorations: a case report. *Pract Proced Aesthet Dent.* 2009;21:60-64
19. Jacobson B. Taking the headache out of impressions. *Dentistry Today.*2007;26:74-76
20. Cadent debuts "next generation" iTero digital impression system. *Implant Tribune, US edition,* 2007;1(12):14
21. Logozzo S, Franceschini G, Kilpela A, et al. A comparative analysis of intraoral 3D digital scanners for restorative dentistry. *Int J Med Tech.* 2011;5. <http://ispub.com/IJMT/5/1/10082#>
22. Tsitrou EA, Helvatjoglu-Antoniades M, van Noort R. A preliminary evaluation of the structural integrity and fracture mode of minimally prepared resin bonded CAD/CAM crowns. *J Dent.* 2010;38:16-22
23. Lee SJ, Gallucci GO. Digital vs conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24:111-115
24. Persson AS, Oden A, Andersson M, et al. Digitization of simulated clinical dental impressions: virtual three-dimensional analysis of exactness. *Dent Mater.* 2009;25:929-936
25. Quaas S, Rudolph H, Luthardt RG. Direct mechanical data acquisition of dental impressions for the manufacturing of CAD/CAM restorations. *J Dent.* 2007;35:903-908
26. Ender A, Mehl A. Full arch scans: conventional versus digital impressions-an in-vitro study. *Int J Comput Dent.* 2011;14:11-21
27. da Costa JB, Pelogia F, Hagedorn B, et al. Evaluation of different methods of optical impression making on the marginal gap of onlay created with CEREC 3D. *Oper Dent.* 2010;35:324-329
28. Stimmelmayer M, Gu`th JE, Erdelt K, et al. Digital evaluation of the reproducibility of implant scanbody fit-an in vitro study. *Clin Oral Investig.* 2012;16:851-856
29. Del Corso M, Aba G, Vazquez L, et al. Optical three-dimensional scanning acquisition of the position osseointegrated implants: an in vitro study to determine method accuracy and operational feasibility. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2009;11: 214-221
30. Mehl A, Ender A, Mormann W, et al. Accuracy testing of a new intraoral 3D camera. *Int J Comput Dent.* 2009;12:11-28
31. Christensen GJ. Will digital impressions eliminate the current problems with conventional impressions? *J Am Dent Assoc.* 2008;139:761-763

Bölüm 5

ENDODONTİK TEDAVİLİ DİŞLERDE PROTETİK YAKLAŞIMLAR

Mustafa Borga DÖNMEZ¹

GİRİŞ

Endodontik tedavi, inflame pulpa veya nekroz bulguları gösteren dişlerde uygulanan bir tedavi yöntemidir. Tüm dokuların, bakterilerin ve bakteriyel ürünlerin kök kanal sisteminden uzaklaştırılması, kök kanal dolgusunun yerleşimini kolaylaştırmak için kök kanal sisteminin şekillendirilmesi ve şekillendirilmiş kök kanalının doldurulması safhalarından oluşur. Endodontik tedavi görmüş olan dişler genellikle ciddi koronal harabiyete sahip oldukları için protetik olarak rehabilite edilme ihtiyacı taşırlar. Bu dişlerde gerçekleştirilecek restorasyonlar hakkında çok sayıda araştırma gerçekleştirilmiş olmasına rağmen herhangi bir fikir birliğine varılamamıştır⁽¹⁾. Bu derlemede endodontik tedavili dişlerin restorasyonu için tercih edilebilecek yöntemler üzerinde durulmakta ve bu konuyla ilgili literatür incelenmektedir.

ENDODONTİK TEDAVİNİN DİŞ DOKULARI ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Endodontik tedavisi gerçekleştirilen dişlerde hem biyolojik hem de mekanik birtakım değişiklikler gözlenmektedir. Dişlerin vitalitesini kaybetmesiyle birlikte nem içeriğinin değiştiği geçmiş çalışmalar ile ortaya konmuştur⁽²⁻⁴⁾. Endodontik tedavi uygulamalarında kullanılan irrigasyon solüsyonları ve dezenfektanlar, dentinin mineral ve organik içeriğini değiştirmekte, bu nedenle de dişin elastikiyet, mikrosertlik ve bükülme dayanıklılığı gibi özelliklerinde azalma meydana gelmektedir^(5,6). Bununla birlikte literatürde, kanal tedavisinin dişlerin kırılma dayanıklılığını arttırmayacağı ve kanal tedavisi sonrası tübül skleroz ve sekonder dentin oluşumu nedeniyle gerçekleşen dehidratasyonun⁽⁷⁾, dentinin sıkışma ya da gerilme dayanıklılığında önemli bir etki yaratmayacağını savunan çalışmalar da mevcuttur^(3,8).

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Biruni Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, bdonmez@biruni.edu.tr

KAYNAKÇA

1. Robbins JW. Restoration of the endodontically treated tooth. *Dent Clin North Am.* 2002;46:367-384.
2. Helfer AR, Melnick S, Schilder H. Determination of the moisture content of vital and pulpless teeth. *Oral Surg Oral Med Oral Pathol.* 1972;34:661-670.
3. Huang T-JG, Schilder H, Nathanson D. Effects of moisture content and endodontic treatment on some mechanical properties of human dentin. *J Endod.* 1992;18:209-215.
4. Gutmann JL. The dentin-root complex: anatomic and biologic considerations in restoring endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 1992;67:458-467.
5. Grigoratos D, Knowles J, Ng YL, et al. Effect of exposing dentine to sodium hypochlorite and calcium hydroxide on its flexural strength and elastic modulus. *Int Endod J.* 2001;34:113-119.
6. Sim T, Knowles J, Ng YL, et al. Effect of sodium hypochlorite on mechanical properties of dentine and tooth surface strain. *Int Endod J.* 2001;34:120-132.
7. Tait C, Ricketts D, Higgins A. Restoration of the root-filled tooth: pre-operative assessment. *Br Dent J.* 2005;198:395-404.
8. Papa J, Cain C, Messer H. Moisture content of vital vs endodontically treated teeth. *Endod Dent Traumatol.* 1994;10:91-93.
9. Reeh ES, Messer HH, Douglas WH. Reduction in tooth stiffness as a result of endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1989;15:512-516.
10. Pantvisai P, Messer HH. Cuspal deflection in molars in relation to endodontic and restorative procedures. *J Endod.* 1995;21:57-61.
11. Blaser PK, Lund MR, Cochran MA, et al. Effect of designs of Class 2 preparations on resistance of teeth to fracture. *Oper Dent.* 1983;8:6-10.
12. Paphangkorakit J, Osborn J. The effect of normal occlusal forces on fluid movement through human dentine in vitro. *Arch Oral Biol.* 2000;45:1033-1041.
13. Paphangkorakit J, Osborn J. The effect of pressure on a maximum incisal bite force in man. *Arch Oral Biol.* 1997;42:11-17.
14. Fernandes AS, Dessai GS. Factors affecting the fracture resistance of post-core reconstructed teeth: a review. *Int J Prosthodont.* 2001;14:355-363.
15. Leary JM, Aquilino SA, Svare CW. An evaluation of post length within the elastic limits of dentin. *J Prosthet Dent.* 1987;57:277-281.
16. Nagasiri R, Chitmongkolsuk S. Long-term survival of endodontically treated molars without crown coverage: a retrospective cohort study. *J Prosthet Dent.* 2005;93:164-170.
17. Altıncı P, Kiremitçi A. Endodontik tedavili dişlerin restorasyonu. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi* 2007;31:102-113.
18. Yıkılğan İ, Bala O. Endodontik tedavi görmüş dişlerin konservatif restorasyonları. *Acta Odontologica Turcica* 2013;30:44-48.
19. Ruemping DR, Lund MR, Schnell RJ. Retention of dowels subjected to tensile and torsional forces. *J Prosthet Dent.* 1979;41:159-162.
20. Khera SC, Chan KC, Rittman BR. Dentinal crazing and interpin distance. *J Prosthet Dent.* 1978;40:538-543.
21. Azeez GM, Çekiç Nagaş I. Prosthetic restorations of severely damaged endodontically-treated teeth. *Yeditepe J Dent.* 2019;15:231-241.
22. Peroz I, Blankenstein F, Lange K-P, et al. Restoring endodontically treated teeth with posts and cores--a review. *Quintessence Int.* 2005;36:737-746.
23. Saupé WA, Gluskin AH, Radke Jr RA. A comparative study of fracture resistance between morphologic dowel and cores and a resin-reinforced dowel system in the intraradicular restoration of structurally compromised roots. *Quintessence Int.* 1996;27:483-491.
24. Schwartz RS, Robbins JW. Post placement and restoration of endodontically treated teeth: a literature review. *J Endod.* 2004;30:289-301.
25. Nergiz I, Schmage P, Özcan M, et al. Effect of length and diameter of tapered posts on the retention. *J Oral Rehabil.* 2002;29:28-34.

26. Sahafi A, Peutzfeldt A, Asmussen E, et al. Bond strength of resin cement to dentin and to surface-treated posts of titanium alloy, glass fiber, and zirconia. *J Adhes Dent.* 2003;5:153-162.
27. Sorensen JA, Engelman MJ. Ferrule design and fracture resistance of endodontically treated teeth. *J Prosthet Dent.* 1990;63:529-536.
28. Stankiewicz N, Wilson P. The ferrule effect. *Dent Update* 2008;35:222-228.
29. Stankiewicz N, Wilson P. The ferrule effect: a literature review. *Int Endod J.* 2002;35:575-581.
30. Baraban DJ. The restoration of pulpless teeth. *Dent Clin North Am.* 1967:633-653.
31. Burnell S. Improved cast dowell and base for restoring endodontically treated teeth. *J Am Dent Assoc.* 1964;68:39-45.
32. Perel ML, Muroff FI. Clinical criteria for posts and cores. *J Prosthet Dent.* 1972;28:405-411.
33. Rosenberg P, Antonoff S. Gold posts. Common problems in preparation and technique for fabrication. *N Y State Dent J.* 1971;37:601-606.
34. Silverstein WH. The reinforcement of weakened pulpless teeth. *J Prosthet Dent.* 1964;14:372-381.
35. Abou-Rass M. Post and core restoration of endodontically treated teeth. *Curr Opin Dent.* 1992;2:99-107.
36. Stockton LW. Factors affecting retention of post systems: a literature review. *J Prosthet Dent.* 1999;81:380-385.
37. Shillingburg JH, Kessler J, Wilson JE. Root dimensions and dowel size. *CDA J.* 1982;10:43-49.
38. Standlee J, Caputo A, Hanson E. Retention of endodontic dowels: effects of cement, dowel length, diameter, and design. *J Prosthet Dent.* 1978;39:400-405.
39. Mattison GD. Photoelastic stress analysis of cast-gold endodontic posts. *J Prosthet Dent.* 1982;48:407-411.
40. Standlee JP, Caputo AA, Holcomb J, et al. The retentive and stress-distributing properties of a threaded endodontic dowel. *J Prosthet Dent.* 1980;44:398-404.
41. Cormier CJ, Burns DR, Moon P. In vitro comparison of the fracture resistance and failure mode of fiber, ceramic, and conventional post systems at various stages of restoration. *J Prosthodont.* 2001;10:26-36.
42. Freedman GA. Esthetic post-and-core treatment. *Dent Clin North Am.* 2001;45:103-116.
43. Christensen GJ. Posts: necessary or unnecessary? *J Am Dent Assoc.* 1996;127:1526.
44. Gluskin AH, Radke RA, Frost SL, et al. The mandibular incisor: rethinking guidelines for post and core design. *J Endod.* 1995;21:33-37.
45. Çalışkan MK. Endodontide tanı ve tedaviler. Nobel Tip Kitabevleri; 2006.
46. Chan FW, Harcourt JK, Brockhurst PJ. The effect of post adaptation in the root canal on retention of posts cemented with various cements. *Aust Dent J.* 1993;38:39-45.
47. Chapman K, Worley J, Von Fraunhofer J. Retention of prefabricated posts by cements and resins. *J Prosthet Dent.* 1985;54:649-652.
48. Tjan AH, Whang SB. Retentive properties of some simplified dowel-core systems to cast gold dowel and core. *J Prosthet Dent.* 1983;50:203-206.
49. Caputo AA, Standlee JP. Biomechanics in clinical dentistry. Quintessence Publishing; 1987.
50. Koutayas SO, Kern M. All-ceramic posts and cores: the state of the art. *Quintessence Int.* 1999;30:383-392.
51. Kurtz JS, Perdigão J, Geraldini S, et al. Bond strengths of tooth-colored posts, effect of sealer, dentin adhesive, and root region. *Am J Dent.* 2003;16:31A-36A.
52. Bateman G, Ricketts DNJ, Saunders WP. Fibre-based post systems: a review. *Br Dent J.* 2003;195:43-48.
53. Qualtrough A, Mannocci F. Tooth-colored post systems: a review. *Oper Dent.* 2003;28:86-91.
54. Ottl P, Hahn L, Lauer HC, et al. Fracture characteristics of carbon fibre, ceramic and non-palladium endodontic post systems at monotonously increasing loads. *J Oral Rehabil.* 2002;29:175-183.
55. Kosmač T, Oblak C, Jevnikar P, et al. The effect of surface grinding and sandblasting on flexural strength and reliability of Y-TZP zirconia ceramic. *Dent Mater.* 1999;15:426-433.

56. Bitter K, Priehn K, Martus P, et al. In vitro evaluation of push-out bond strengths of various luting agents to tooth-colored posts. *J Prosthet Dent.* 2006;95:302-310.
57. Mannocci F, Ferrari M, Watson TF. Intermittent loading of teeth restored using quartz fiber, carbon-quartz fiber, and zirconium dioxide ceramic root canal posts. *J Adhes Dent* 1999;1:153-158.
58. Behr M, Rosentritt M, Lang R, et al. Flexural properties of fiber reinforced composite using a vacuum/pressure or a manual adaptation manufacturing process. *J Dent.* 2000;28:509-514.
59. Pest LB, Cavalli G, Bertani P, et al. Adhesive post-endodontic restorations with fiber posts: push-out tests and SEM observations. *Dent Mater.* 2002;18:596-602.
60. Martinez-Insua A, Da Silva L, Rilo B, et al. Comparison of the fracture resistances of pulpless teeth restored with a cast post and core or carbon-fiber post with a composite core. *J Prosthet Dent.* 1998;80:527-532.
61. Perdigao J, Gomes G, Lee IK. The effect of silane on the bond strengths of fiber posts. *Dent Mater.* 2006;22:752-758.
62. Cheung W. A review of the management of endodontically treated teeth: Post, core and the final restoration. *J Am Dent Assoc.* 2005;136:611-619.
63. Torbjörner A, Fransson B. A literature review on the prosthetic treatment of structurally compromised teeth. *Int J Prosthodont.* 2004;17:369-376.
64. Andreopoulos A, Papaspyrides C, Tsilibounidis S. Surface treated polyethylene fibres as reinforcement for acrylic resins. *Biomaterials* 1991;12:83-87.
65. Fredriksson M, Astbäck J, Pamenius M, et al. A retrospective study of 236 patients with teeth restored by carbon fiber-reinforced epoxy resin posts. *J Prosthet Dent.* 1998;80:151-157.
66. Purton D, Payne J. Comparison of carbon fiber and stainless steel root canal posts. *Quintessence Int.* 1996;27:93-97.
67. Ferrari M, Vichi A, Mannocci F, et al. Retrospective study of the clinical performance of fiber posts. *Am J Dent.* 2000;13:9B-13B.
68. Vichi A, Ferrari M, Davidson CL. Influence of ceramic and cement thickness on the masking of various types of opaque posts. *J Prosthet Dent.* 2000;83:412-417.
69. Drummond JL, Toepke T, King TJ. Thermal and cyclic loading of endodontic posts. *Eur J Oral Sci.* 1999;107:220-224.
70. Meiers JC, Duncan JP, Freilich MA, et al. Preimpregnated, fiber-reinforced prostheses. Part II. Direct applications: Splints and fixed partial dentures. *Quintessence Int.* 1998;29:761-768.
71. Goldberg A, Burstone C. The use of continuous fiber reinforcement in dentistry. *Dent Mater.* 1992;8:197-202.
72. Meiers JC, Freilich MA. Chairside prefabricated fiber-reinforced resin composite fixed partial dentures. *Quintessence Int.* 2001;32:99-104.
73. Nagai E, Otani K, Satoh Y, et al. Repair of denture base resin using woven metal and glass fiber: effect of methylene chloride pretreatment. *J Prosthet Dent.* 2001;85:496-500.
74. Pfeiffer P, Grube L. In vitro resistance of reinforced interim fixed partial dentures. *J Prosthet Dent.* 2003;89:170-174.
75. Freilich MA, Meiers JC. Fiber-reinforced composite prostheses. *Dent Clin North Am.* 2004;48:545-562.
76. Macedo VC, e Silva ALF, Martins LRM. Effect of cement type, relining procedure, and length of cementation on pull-out bond strength of fiber posts. *J Endod.* 2010;36:1543-1546.
77. Soares CJ, Castro CG, Santos Filho PCF, et al. Two-dimensional FEA of dowels of different compositions and external surface configurations. *J Prosthodont.* 2009;18:36-42.
78. Da Silva NR, Raposo LHA, Versluis A, et al. The effect of post, core, crown type, and ferrule presence on the biomechanical behavior of endodontically treated bovine anterior teeth. *J Prosthet Dent.* 2010;104:306-317.
79. Santos-Filho P, Castro C, Silva G, et al. Effects of post system and length on the strain and fracture resistance of root filled bovine teeth. *Int Endod J.* 2008;41:493-501.

80. Vallittu PK. Compositional and weave pattern analyses of glass fibers in dental polymer fiber composites. *J Prosthodont.* 1998;7:170-176.
81. Perdigao J, Gomes G, Augusto V. The effect of dowel space on the bond strengths of fiber posts. *J Prosthodont.* 2007;16:154-164.
82. Kremeier K, Fasen L, Klaiber B, et al. Influence of endodontic post type (glass fiber, quartz fiber or gold) and luting material on push-out bond strength to dentin in vitro. *Dent Mater.* 2008;24:660-666.
83. Braden M, Davy K, Parker S, et al. Denture base poly (methyl methacrylate) reinforced with ultra-thin modulus polyethylene fibers. *Br Dent J.* 1988;164:109-113.
84. Jagger D, Harrison A, Jandt K. The reinforcement of dentures. *J Oral Rehabil.* 1999;26:185-194.
85. Rudo DN, Karbhari VM. Physical behaviors of fiber reinforcement as applied to tooth stabilization. *Dent Clin North Am.* 1999;43:7-35, v.
86. Ferrari M, Scotti R. *Fiber posts: characteristics and clinical applications.* Roma: Ed Masson 2002;12:1-5.
87. Karna JC. A fiber composite laminate endodontic post and core. *Am J Dent.* 1996;9:230-232.
88. Sorrentino R, Di Mauro MI, Ferrari M, et al. Complications of endodontically treated teeth restored with fiber posts and single crowns or fixed dental prostheses—a systematic review. *Clin Oral Investig.* 2016;20:1449-1457.
89. Bru E, Forner L, Llena C, et al. Fibre post behaviour prediction factors. A review of the literature. *J Clin Exp Dent.* 2013;5:e150-153.
90. González-lluch C, Rodríguez-Cervantes PJ, Sancho-Bru JL, et al. Influence of material and diameter of pre-fabricated posts on maxillary central incisors restored with crown. *J Oral Rehabil.* 2009;36:737-747.
91. Robbins JW. Guidelines for the restoration of endodontically treated teeth. *J Am Dent Assoc.* 1990;120:562.
92. Goodacre CJ, Spolnik KJ. The prosthodontic management of endodontically treated teeth: a literature review. Part I. Success and failure data, treatment concepts. *J Prosthodont.* 1994;3:243-250.
93. Heydecke G, Butz F, Strub JR. Fracture strength and survival rate of endodontically treated maxillary incisors with approximal cavities after restoration with different post and core systems: an in-vitro study. *J Dent.* 2001;29:427-433.
94. Gateau P, Sabek M, Dailey B. Fatigue testing and microscopic evaluation of post and core restorations under artificial crowns. *J Prosthet Dent.* 1999;82:341-347.
95. Möllersten L, Lockowandt P, Lindén L-A. A comparison of strengths of five core and post-and-core systems. *Quintessence Int.* 2002;33:140-149.
96. Gateau P, Sabek M, Dailey B. In vitro fatigue resistance of glass ionomer cements used in post-and-core applications. *J Prosthet Dent.* 2001;86:149-155.
97. Versluis A, Douglas W, Cross M, et al. Does an incremental filling technique reduce polymerization shrinkage stresses? *J Dent Res.* 1996;75:871-878.
98. Pissis P. Fabrication of a metal-free ceramic restoration utilizing the monobloc technique. *Pract Periodontics Aesthet Dent.* 1995;7:83-94.
99. Bindl A, Mormann WH. Clinical evaluation of adhesively placed Cerec endo-crowns after 2 years-preliminary results. *J Adhes Dent.* 1999;1:255-266.
100. Chang C-Y, Kuo J-S, Lin Y-S, et al. Fracture resistance and failure modes of CEREC endo-crowns and conventional post and core-supported CEREC crowns. *J Dent Sci.* 2009;4:110-117.
101. Dietschi D, Duc O, Krejci I, et al. Biomechanical considerations for the restoration of endodontically treated teeth: a systematic review of the literature, Part II (Evaluation of fatigue behavior, interfaces, and in vivo studies). *Quintessence Int.* 2008;39:117-129.
102. Sevimli G, Cengiz S, Oruç MS. Endocrowns. *Journal of Istanbul University Faculty of Dentistry* 2015;49:57-62.
103. Biacchi GR, Mello B, Basting RT. The endocrown: an alternative approach for restoring extensively damaged molars. *J Esthet Restor Dent.* 2013;25:383-390.

104. Biacchi G, Basting R. Comparison of fracture strength of endocrowns and glass fiber post-retained conventional crowns. *Oper Dent.* 2012;37:130-136.
105. Veselinović V, Todorović A, Lisjak D, et al. Restoring endodontically treated teeth with all-ceramic endo-crowns: case report. *Stom Glas S.* 2008;55:54-64.
106. Taha D, Spintzyk S, Schille C, et al. Fracture resistance and failure modes of polymer infiltrated ceramic endocrown restorations with variations in margin design and occlusal thickness. *J Prosthodont Res.* 2018;62:293-297.
107. Einhorn M, DuVall N, Wajdowicz M, et al. Preparation ferrule design effect on endocrown failure resistance. *J Prosthodont.* 2019;28:e237-e242.
108. Zhu J, Rong Q, Wang X, et al. Influence of remaining tooth structure and restorative material type on stress distribution in endodontically treated maxillary premolars: A finite element analysis. *J Prosthet Dent.* 2017;117:646-655.
109. Lise DP, Van Ende A, De Munck J, et al. Biomechanical behavior of endodontically treated premolars using different preparation designs and CAD/CAM materials. *J Dent.* 2017;59:54-61.
110. Tribst JPM, Dal Piva AMDO, Madruga CFL, et al. The impact of restorative material and ceramic thickness on CAD\CAM endocrowns. *J Clin Exp Dent.* 2019;11:e969-e977.
111. Kanat-Ertürk B, Sarıdağ S, Köseleler E, et al. Fracture strengths of endocrown restorations fabricated with different preparation depths and CAD/CAM materials. *Dent Mater J.* 2018;37:256-265.
112. El-Damanhoury HM, Haj-Ali RN, Platt JA. Fracture resistance and microleakage of endocrowns utilizing three CAD-CAM blocks. *Oper Dent.* 2015;40:201-210.
113. Guo J, Wang Z, Li X, Sun C, Gao E, Li H. A comparison of the fracture resistances of endodontically treated mandibular premolars restored with endocrowns and glass fiber post-core retained conventional crowns. *J Adv Prosthodont* 2016;8:489-93.
114. Zimmermann M, Valcanaia A, Neiva G, et al. Three-dimensional digital evaluation of the fit of endocrowns fabricated from different CAD/CAM materials. *J Prosthodont.* 2019;28:e504-e509.
115. Zoidis P, Bakiri E, Polyzois G. Using modified polyetheretherketone (PEEK) as an alternative material for endocrown restorations: A short-term clinical report. *J Prosthet Dent* 2017;117:335-339.
116. Belleflamme MM, Geerts SO, Louwette MM, et al. No post-no core approach to restore severely damaged posterior teeth: An up to 10-year retrospective study of documented endocrown cases. *J Dent.* 2017;63:1-7.
117. Sedrez-Porto JA, Rosa WL, da Silva AF, et al. Endocrown restorations: A systematic review and meta-analysis. *J Dent.* 2016;52:8-14.
118. Helal MA, Wang Z. Biomechanical assessment of restored mandibular molar by endocrown in comparison to a glass fiber post-retained conventional crown: 3D finite element analysis. *J Prosthodont.* 2019;28:988-996.
119. Dejak B, Mlotkowski A. 3D-Finite element analysis of molars restored with endocrowns and posts during masticatory simulation. *Dent Mater.* 2013;29:e309-317.
120. Zarone F, Sorrentino R, Apicella D, et al. Evaluation of the biomechanical behavior of maxillary central incisors restored by means of endocrowns compared to a natural tooth: a 3D static linear finite elements analysis. *Dent Mater.* 2006;22:1035-1044.
121. Forberger N, Göhring TN. Influence of the type of post and core on in vitro marginal continuity, fracture resistance, and fracture mode of lithia disilicate-based all-ceramic crowns. *J Prosthet Dent.* 2008;100:264-273.
122. Bankoğlu Güngör M, Bal BT, Yılmaz H, et al. Fracture strength of CAD/CAM fabricated lithium disilicate and resin nano ceramic restorations used for endodontically treated teeth. *Dent Mater J.* 2017;36:135-141.
123. Govare N, Mathieu C. Endocrowns: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2019 [Online ahead of print] doi: 10.1016/j.prosdent.2019.04.009.

Bölüm 6

SABİT PROTETİK RESTORASYONLARDA KULLANILAN METAL ALT YAPI ÜRETİM YÖNTEMLERİ

Mehmet BİÇER¹
Server MUTLUAY ÜNAL²

METAL-SERAMİK RESTORASYONLAR

Diş eksiklerinin tedavisinde metal-seramik restorasyonlar önemli role sahiptir. Son yıllarda tam seramik restorasyonların kullanılmaya başlanmasıyla popülerliği değişse de; diş hekimliği pratiğinde metal-seramik restorasyonlar halen en sık kullanılan restorasyonlardır.¹ Özellikle yüksek ısırma kuvvetlerinin var olduğu posterior bölgelerde ilk tercihtir.² Metal destekli seramik kuronlar tatminkar uzun dönem klinik performansları nedeniyle yıllardır kullanılmaktadır. Metal-seramik restorasyonların ekonomik olmaları, biyouyumluluğu, çiğneme kuvvetlerine dayanıklı olmaları, kabul edilen marjinal ve internal açıklığa sahip olmaları kullanım sıklığını artırmaktadır.³

METAL-SERAMİK RESTORASYONLARIN AVANTAJLARI

1. Tutuculuklarının iyi olması nedeni ile sabit restorasyonlarda köprü ayağı ve hareketli bölümlü protezlere destek olan dişlere uygulanan restorasyonlarda kullanılabilirler.
2. Malpoze dişlerin oklüzal ilişkilerinin düzeltilmesi ve normal konumlarına kavuşturulmaları amacıyla kullanılırlar.
3. Üretimleri ve klinik uygulaması hekim ve hasta için kolaydır.
4. Kron içi ve kron dışı tutucuların kullanılabilmesine, daha estetik hareketli bölümlü protezler yapılabilmesine olanak sağlar.
5. Estetik materyal, metal alt yapı ile desteklendiğinden, yükleme sonucu oluşan kuvvetlere karşı yeterli dirence sahip olurlar.
6. Yeterli diş dokusu kaldırıldığında, hem ön bölge hem de arka bölgede yapılan restorasyonlarda yeterli estetik sağlanabilir.¹

¹ Uzman Diş Hekimi, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, mehmetbicer2656@gmail.com

² Doktor Öğretim Üyesi, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, servermutluay@hotmail.com

mektedir. Nd-YAG lazerin başka bir avantajı ise lazer ışınına rehberlik eden optik tablonun kullanılabilmesidir. Nd-YAG lazerin pek çok avantajı olmasına rağmen CO₂ lazer daha fazla tercih edilmektedir. Çünkü; CO₂ lazer metal tozları üzerinde daha yüksek etkiye sahip, aynı zamanda daha düşük maliyete de sahiptir. Ayrıca bakımları Nd-YAG lazerlere göre daha kolay yapılmaktadır.³⁰

Cihazların içerisinde lazerin temas ettiği bölgede meydana gelebilecek oksitlenmeyi engellemek amacıyla nitrojen yada argon gazı kullanılmaktadır. Günümüzde lazer sistemleri ile titanyum ve titanyum alaşımları, Cr-Co alaşımları, Ni-Cr alaşımları gibi bir çok metal alaşımı üretim için kullanılabilir. Bu yöntemler yardımıyla diş hekimliğinde bölümlü iskelet yapılar, implant destekli overdenture protezlerde bar yapıların üretimi, kişisel abutmentler, implant üretimi, metal alt yapıların üretimi gibi birçok üretim gerçekleştirilebilmektedir.³⁹

KAYNAKÇA

1. Tamac, E., Toksavul, S., Toman, M. (2014). Clinical marginal and internal adaptation of CAD/CAM milling, laser sintering, and cast metal ceramic crowns. *J Prosthet Dent.*,112:909-913.
2. Xu, D., Xiang, N., Wei, B. (2014). The marginal fit of selective laser melting-fabricated metal crowns: an in vitro study. *J Prosthet Dent.*,112:1437-40.
3. Zarone, F., Russo, S., Sorrentino, R. (2011). From porcelain-fused-to-metal to zirconia. *Clinical and experimental considerations.* *Dent Mater.*,27:83-96.
4. Aşgar K. Casting metals in dentistry: Past-Present-Future. *Adv Dent Res* 1988;2:33-43.
5. Höland, AW, Strub JR, Schärer P. Metal ceramic and all-Porcelain restorations: Current considerations. *Int J Prosthodont* 1989;2:13-26.
6. Sakaguchi RL, Powers JM. *Craig's Restorative Materials* 13. baskı. PA: Elsevier Mosby; 2012.
7. Council on Dental Materials, Instruments, and Equipment: Revised ANSI/ADA Specification No. 5 for dental casting alloys, *J Am Dent Assoc* 1989; 118: 379.
8. Liu PR. A panorama of dental CAD/CAM restorative systems. *Compend Contin Educ Dent* 2005;26(7):507-12.
9. Griggs JA. Recent advances in materials for allceramic restorations. *Dent Clin North Am.*2007;51(3):713-27.
10. Denissen H, Dozic A, van der Zel J, van Waas M. Marginal fit and short-term clinical performance of porcelain-veneered CICERO, CEREC, and Procera onlays. *J Prosthet Dent* 2000;84:506-13.
11. Palin W, Burke FJ. Trends in indirect dentistry:8.Cad/Cam Technology. *Dent Update* 2005;32(10):566-72.
12. Duret D, Preston JD. CAD/CAM imaging in dentistry. *Curr Opin Dent* 1991;1(2):150-4.
13. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM, Haselton DR, Stanford CM, Vargas MA. Relative translucency of six all-ceramic systems. Part 2: core and veneer materials. *J Prosthet Dent* 2002; 88(1):10-5.
14. Feuerstein P. Can technology help dentists deliver better patient care? *J Am Dent Assoc* 2004;135:11-6.
15. Christensen GJ. Computerized restorative dentistry:State of the art. *J Am Dent Assoc* 2001;132:1301-3.
16. Martin N, Jedyakiewicz NM. Clinical Performance Of Cerec ceramic inlays: A Systematic Review. *Dent Mat* 1999;15(1): 54-61.
17. Giordano R. Materials for chairside CAD/CAM- produced restorations. *J Am Dent Assoc* 2006;137:14-21.

18. Chen HY, Hickel R, Setcos JC, Kunzelmann KH. Effects of surface finish and fatigue testing on the fracture strength of CAD-CAM and pressed-ceramic crowns. *J Prosthet Dent* 1999; 82(4): 468-75.
19. Strub JR, Rekow ED, Witkowski S. Computeraided design and fabrication of dental restorations: Current systems and future possibilities. *J Am Dent Assoc* 2006;137;1289-96.
20. Raigrodski AJ. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: A review of the literature. *J Prosthet Dent* 2004;92(6):557-62.
21. Raigrodski AJ. Contemporary All-Ceramic Fixed Partial Dentures: A Review. *Dent Clin N Am* 2004; 48: 531-44.
22. Chua, CK., Leong, KF, Lim, CS. (2010). *Rapid Prototyping*. 3rd Ed. World Scientific Publishing Co. Singapore, 199-300.
23. Van Noort, R. (2012). The future of dental devices is digital. *Dent Mater.*;28:3-12
24. Wieneke, BM., Gerber, HW.(2003). Rapid Prototyping technology- New potentials of offshore and abyssal engineering. Proceedings of the 13th International Offshore and Polar Engineering Conference, HawaiiUSA, Congress Book, 27-32.
25. Delikanlı K, Sofu MM, Bekci U. Üretim sektöründe hızlı direkt imalat sistemlerinin yeri ve önemi. *Mak Teknol Elektr Derg* 2005; 4: 33-39.
26. Rosen D. Design for additive manufacturing: Past, present, and future directions. *J. Mech Des* 2014; 136: 1-2.
27. Mazzoli, A. (2013). Selective laser sintering in biomedical engineering. *Med Biol Eng Comput.*;51:245-256.
28. Chua C, Teh S, Gay R. Rapid prototyping versus virtual prototyping in product design and manufacturing. *Int J Adv Manuf Tech* 1999; 15: 597-603.
29. Kruth J-P, Leu MC, Nakagawa T. Progress in additive manufacturing and rapid prototyping. *CIRP Ann-Manuf Techn* 1998; 47: 525-540.
30. Santos EC, Shiomi M, Osakada K, Laoui T. Rapid manufacturing of metal components by laser forming. *Int J Mach Tools* 2006; 46: 1459-1468.
31. Levy, GN., Schindel, R., Kruth, JP.(2003). Rapid Manufacturing and rapid tooling with layer manufacturing (LM) Technologies, state of the art and future perspectives. *CIRP Annals.*;52: 589-609.
32. Kotila, J., Syvanen, T., Hanninen, J., Lattikka, M., Nyrhila, O. (2007) Direct metal laser sintering- New possibilities in biomedical part Manufacturing. *Mater Sci Forum.*;534-536:461-464
33. Apak S, Özüğür B, Korkut İ, Şeker U, Dündar K. Farklı hızlı prototipleme cihazlarında üretilen parçaların üretim zamanı ve maliyet açısından karşılaştırılması. 2. Ulusal tasarım imalat ve analiz kongresi. 11-12 Kasım 2010- Balıkesir. 2010; 354-363.
34. Simchi A. Direct laser sintering of metal powders: Mechanism, kinetics and microstructural features. *Mater Sci Eng: A* 2006; 428: 148-158.
35. Ippolito R, Iuliano L, Gatto A. Benchmarking of rapid prototyping techniques in terms of dimensional accuracy and surface finish. *CIRP Ann-Manuf Techn* 1995; 44: 157-160.
36. Özüğür B. Hızlı prototipleme teknikleri ile kompleks yapıdaki parçaların üretilebilirliklerinin araştırılması. Gazi Üniversitesi, Fen Bilimleri Enstitüsü, Makine Eğitimi Anabilim Dalı, Ankara, 2006, Doktora Tezi.
37. Kruth, JP., Mercelis, P., Van, Vaerenbergh.(2005). Binding mechanisms in selective laser sintering and selective laser melting. *Rapid Prototyping J.*;11:26-36
38. Kruth, JP., Levy, G., Klocke, F., Childs, THC.(2007). Consolidation phenomena in laser and powderbed based layered manufacturing. *CIRP Annals.*;56: 730-759.
39. Bibb, R., Eggbeer, D., Williams, R. (2006). Rapid manufacture of removable partial denture frameworks. *Rapid Prototyping J.* 12:95-99.

Bölüm 7

LİTYUM DİSİLİKAT CAM SERAMİK SİSTEMLERİ: SON GÜNCELLEMELER

Gonca DESTE¹

GİRİŞ

Tam seramik restorasyonlar metal destekli seramik restorasyonlar ile karşılaştırıldıklarında biyolojik uyumunun daha iyi olması ve üstün estetik özellikleri nedeniyle günümüzde daha çok tercih edilir hale gelmiştir.

1990'lı yılların sonunda lityum disilikat cam seramik sistemi; önceki tam seramik sistemlerin mekanik dezavantajlarının üstesinden gelmek ve hastanın estetik beklentilerini yerine getirmek için tek üye restorasyonlara, anterior ve posterior bölgede 3 üyeli köprülere bir alternatif olarak geliştirilmiştir. Bu bölümde lityum disilikat seramiklerin estetik, mekanik ve abrazyiv özellikleri, biyoyumluluğu, yüzey işlemleri ve simantasyonu, klinik uygulama alanları, marjinal ve internal adaptasyonu konularında literatür bilgileri ışığında son güncellemeler derlenmiştir.

1. LİTYUM DİSİLİKAT SERAMİKLERİN OPTİK VE MEKANİK ÖZELLİKLERİ

Tam seramik sistemlerinden olan ikinci jenerasyon ısı ve basınç ile şekillenen cam yapılı ve lityum disilikat ($\text{SiO}_2\text{-Li}_2\text{O}$) kristal içeren IPS Empress II sistemi 1998 yılında Beall ve Echeverria tarafından (Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) geliştirilmiştir ⁽¹⁾. IPS Empress II, ısı ile sıkıştırılabilir seramiklerdir ve esas kristal fazı olarak lityum disilikat materyali içermektedir (Şekil 1). Kimyasal içeriği; % 57-80 SiO_2 , % 0-5 Al_2O_3 , % 0,1-6 La_2O_3 , % 0-5 MgO , % 0-8 ZnO , % 0-13 K_2O , % 11-19 Li_2O , % 0,5-11 P_2O_5 , % 0-6 katkı maddeleri ve pigmentleri bulunmaktadır ⁽²⁾. 0,5-5 μm uzunluğunda lityum disilikat kristalleri ve 0,3 μm uzunluğunda lityum ortofosfat kristalleri içerir. Cam matriks içerisinde lityum disilikat kristalleri geniş bir yer kaplar ve birbirlerine bağlantılar oluşturur, bu görünüm Ostwald matürasyonu (Ostwald ripening) olarak tanımlanır ⁽³⁾.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Afyonkarahisar Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı goncaceste@hotmail.com

SONUÇ

Dijital protetik ortamda lityum disilikat ve zirkonya esaslı seramiklerin çekişmeli rekabeti devam etmektedir. Her iki materyal de hem monolitik restorasyonlarda hem de alt yapı materyali olarak kullanılmaktadır. Her iki sistemde de en sık gözlenen komplikasyonlar özellikle posterior köprülerde seramik üst yapılar da chipping, çatlak ve kırılmalardır. Lityum disilikatın bu yarışta olumlu yönleri; mükemmel estetik ve yüksek mekanik özellikler, klinik uygulama çeşitliliği, biyouyumluluk, uygun aşınma özellikleri, marjinal ve internal uyum, adezyon gücü ve monolitik ya da tabakalı uygulanabilmesi olarak sayılırken olumsuz yönleri; gleyz uygulaması ve florapatit seramik veneerlemesi ile abrazyiv karakterinin artması, veneer seramiğinde chipping ve intraoral düzeltmeye imkan vermemesidir.

Lityum disilikat günümüz son teknoloji ürünü materyallerden biri olarak protetik diş tedavisi alanında yaygın kullanım alanı bulmuş ve tercih sebebi olmuştur. Gelecekteki çalışmalar, lityum disilikat seramiklerde estetiğin artırılması, siman-seramik bağlantısı, marjinal ve internal adaptasyon ve klinik veriler üzerine olabilir. In vitro ve in vivo çalışmaların artması ve daha üstün özellikte olan materyallerin geliştirilmesi ile protetik uygulamalar daha estetik ve uzun ömürlü olacaktır.

Anahtar kelimeler: Lityum disilikat, seramik, E.max, ZLS

KAYNAKÇA

1. Mohammadbassir M, Rezvani MB, Golzari H, et al. Effect of two polishing systems on surface roughness, topography, and flexural strength of a monolithic lithium disilicate ceramic. *J Prosthodont.* 2019;28(1):172-180.
2. Mounajjed R, M Layton D, Azar B. The marginal fit of E.max Press and E.max CAD lithium disilicate restorations: A critical review. *Dent Mater J.* 2016;35(6):835-844.
3. Martin JW. (1997). *Stability of Microstructure in Metallic Systems.* (2rd Ed, 239-59 pp.) Cambridge University Press.
4. Albakry M, Guazzato M, Swain MV. Influence of hot pressing on the microstructure and fracture toughness of two pressable dental glassceramics. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2004;71(1):99-107.
5. Zarone F, Ferrari M, Mangano FG, et al. "Digitally oriented materials": focus on lithium disilicate ceramics. *Int J Dent.* 2016;2016:9840594.
6. Fischer K, Bühler-Zemp P, Völkel T. (2005). *Scientific Documentation IPS e.max CAD.* Schaan, Liechtenstein: Ivoclar Vivadent; p. 1-30.
7. Bompolaki D, Kontogiorgos E, Wilson JB, et al. Fracture resistance of lithium disilicate restorations after endodontic access preparation: An in vitro study. *J Prosthet Dent.* 2015;114(4):580-586.
8. Schmitz JH, Beani M. Effect of different cement types on monolithic lithium disilicate complete crowns with feather-edge preparation design in the posterior region. *J Prosthet Dent.* 2016;115(6): 678-683.
9. Teichmann M, Göckler F, Weber V, et al. Tenyear survival and complication rates of lithium-disilicate (empress 2) tooth supported crowns, implant-supported crowns, and fixed dental prostheses. *J Dent.* 2017;56:65-77.

10. Fisher H, Marx R. Fracture toughness of dental ceramics: Comparison of bending and indentation method. *Dent Mater.* 2002;18(1):12-19.
11. Denry I, Holloway JA. Ceramics for dental applications: a review. *Materials.* 2010;3:351-368.
12. Baldassarri M, Stappert CF, Wolff MS, et al. Residual stresses in porcelain-veneered zirconia prostheses. *Dent Mater.* 2012;28(8):873-879.
13. Thalji GN, Cooper LF. Implant-supported fixed dental rehabilitation with monolithic zirconia: a clinical case report. *J Esthet Restor Dent.* 2014;26(2):88-96.
14. Rekow ED, Silva NR, Coelho PG, et al. Performance of dental ceramics: challenges for improvements. *J Dent Res.* 2011;90(8):937-952.
15. Mochales C, Maerten A, Rack A, Cloetens P, Mueller WD, Zaslansky P, Fleck C. Monoclinic phase transformations of zirconia-based dental prostheses, induced by clinically practised surface manipulations. *Acta Biomater.* 2011;7(7):2994-3002.
16. Ritter RG. Multifunctional uses of a novel ceramic-lithium disilicate. *J Esthet Restor Dent.* 2010;22(5):332-341.
17. Pieger S, Salman A, Bidra AS. Clinical outcomes of lithium disilicate single crowns and partial fixed dental prostheses: A systematic review. *J Prosthet Dent.* 2014;112(1):22-30.
18. Joda T, Ferrari M, Brägger U. Monolithic implant-supported lithium disilicate (LS₂) crowns in a complete digital workflow: a prospective clinical trial with a 2-year follow-up. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19(3):505-511.
19. Guazzato M, Albakry M, Ringer SP, et al. Strength, fracture toughness and microstructure of a selection of all-ceramic materials. Part 1. Pressable and alumina glass-infiltrated ceramics. *Dent Mater.* 2004;20(5):441-448.
20. Stappert CF, Att W, Gerds T, et al. Fracture resistance of different partial-coverage ceramic molar restorations: An in vitro investigation. *J Am Dent Assoc.* 200;137(4):514-522.
21. Willard A, Gabriel Chu TM. The science and application of IPS e.max dental ceramic. *Kaohsiung J Med Sci.* 2018;34(4):238-242
22. Vivadent I. (2009). IPS e. max lithium disilicate: the future of all- ceramic dentistry material science, practical applications, keys to success. Amherst, NY: Ivoclar Vivadent; p. 1e15.
23. Fabian Fonzar R, Carrabba M, et al. Flexural resistance of heat-pressed and CAD-CAM lithium disilicate with different translucencies. *Dent Mater.* 2017;33(1):63-70.
24. Belli R, Geinzer E, Muschweck A, et al. Mechanical fatigue degradation of ceramics versus resin composites for dental restorations. *Dent Mater.* 2014;30(4):424-32.
25. Gehrt M, Wolfart S, Rafai N, et al. Clinical results of lithium-disilicate crowns after up to 9 years of service. *Clin Oral Investig.* 2013;17(1):275-284.
26. Marquardt P, Strub JR. Survival rates of IPS empress 2 all-ceramic crowns and fixed partial dentures: results of a 5-year prospective clinical study. *Quintessence Int.* 2006;37(4):253-259.
27. Furtado de Mendonca A, Shahmoradi M, Gouvêa CVD, et al. Microstructural and mechanical characterization of CAD/ CAM materials for monolithic dental restorations. *J Prosthodont.* 2019; 28(2):587-594.
28. Guess PC, Zavanelli RA, Silva NR, et al. Monolithic CAD/CAM lithium disilicate versus veneered Y-TZP crowns: comparison of failure modes and reliability after fatigue. *Int J Prosthodont.* 2010;23(5):434-442.
29. Zhao K, Wei YR, Pan Y, et al. Influence of veneer and cyclic loading on failure behavior of lithium disilicate glass-ceramic molar crowns. *Dent Mater.* 2014;30(2):164-171.
30. Silva NR, Thompson VP, Valverde GB, et al. Comparative reliability analyses of zirconium oxide and lithium disilicate restorations in vitro and in vivo. *J Am Dent Assoc.* 2011;142(2):4S-9S.
31. Schultheis S, Strub JR, Gerds TA, et al. Monolithic and bi-layer CAD/ CAM lithium disilicate versus metalceramic fixed dental prostheses: comparison of fracture loads and failure modes after fatigue. *Clin Oral Investig.* 2013;17(5):1407-1413.
32. Kim JH, Lee SJ, Park JS, et al. Fracture load of monolithic CAD/CAM lithium disilicate ceramic crowns and veneered zirconia crowns as a posterior implant restoration. *Implant Dent.* 2013;22(1):66-70.

33. Monaco C, Rosentritt M, Llukacej A, et al. Marginal adaptation, gap width, and fracture strength of teeth restored with different all-ceramic vs metal ceramic crown systems: an in vitro study. *Eur J Prosthodont Restor Dent*. 2016;24(3):130–137.
34. Dogan DO, Gorler O, Mutaf B, et al. Fracture resistance of molar crowns fabricated with monolithic all-ceramic CAD/CAM materials cemented on titanium abutments: an in vitro study. *J Prosthodont*. 2017;26(4):309–314.
35. Hamza TA, Sherif RM. Fracture resistance of monolithic glass-ceramics versus bilayered zirconia-based restorations. *J Prosthodont*. 2019;28(1):259–264.
36. Choi JW, Kim SY, Bae JH, et al. In vitro study of the fracture resistance of monolithic lithium disilicate, monolithic zirconia, and lithium disilicate pressed on zirconia for three-unit fixed dental prostheses. *J Adv Prosthodont*. 2017;9(4):244–251.
37. Alsarani M, Souza G, Rizkalla A, et al. Influence of crown design and material on chipping-resistance of all-ceramic molar crowns: an in vitro study. *Dent Med Probl*. 2018;55(1):35–42.
38. Kashkari A, Yilmaz B, Brantley WA, et al. Fracture analysis of monolithic CAD-CAM crowns. *J Esthet Restor Dent*. 2019;31(4):346–352.
39. Nawafleh N, Hatamleh M, Elshiyab S, et al. Lithium disilicate restorations fatigue testing parameters: a systematic review. *J Prosthodont*. 2016;25(2):116–126.
40. Lee A, Swain M, He L, et al. Wear behavior of human enamel against lithium disilicate glass ceramic and type III gold. *J Prosthet Dent*. 2014;112:1399–1405.
41. Kim MJ, Oh SH, Kim JH, et al. Wear evaluation of the human enamel opposing different Y-TZP dental ceramics and other porcelains. *J Dent*. 2012;40(11):979–988.
42. Amer R, Kürklü D, Kateeb E, et al. Three-body wear potential of dental yttrium-stabilized zirconia ceramic after grinding, polishing, and glazing treatments. *J Prosthet Dent*. 2014;112(5):1151–1155.
43. Zurek AD, Alfaro MF, Wee AG, et al. Wear characteristics and volume loss of CAD/CAM ceramic materials. *J Prosthodont*. 2019;28(2):510–518.
44. Preis V, Weiser F, Handel G, et al. Wear performance of monolithic dental ceramics with different surface treatments. *Quintessence Int*. 2013;44: 393–405.
45. Peng Z, Izzat Abdul Rahman M, Zhang Y, et al. Wear behavior of pressable lithium disilicate glass ceramic. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater*. 2016; 104(5):968–78.
46. Song XF, Ren HT, Yin L. Machinability of lithium disilicate glass ceramic in in vitro dental diamond bur adjusting process. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2016;53:78–92.
47. Figueiredo-Pina CG, Patas N, Canhoto J, et al. Tribological behaviour of unveneered and veneered lithium disilicate dental material. *J Mech Behav Biomed Mater*. 2016;53:226–238.
48. Forster A, Ungvári K, Györgyey Á, et al. Human epithelial tissue culture study on restorative materials. *J Dent*. 2014; 42(1):7–14.
49. Tetè S, Zizzari VL, Borelli B, et al. Proliferation and adhesion capability of human gingival fibroblasts onto zirconia, lithium disilicate and feldspathic veneering ceramic in vitro. *Dent Mater J*. 2014;33(1):7–15.
50. Ariaans K, Heussen N, Schiffer H, et al. Use of molecular indicators of inflammation to assess the biocompatibility of all-ceramic restorations. *J Clin Periodontol*. 2016;43(2):173–179.
51. Baldissara P, Llukacej A, Ciocca L, et al. Translucency of zirconia copings made with different CAD/CAM systems. *J Prosthet Dent*. 2010;104(1):6–12.
52. Murillo-Gómez F, Palma-Dibb RG, De Goes MF. Effect of acid etching on tridimensional microstructure of etchable CAD/CAM materials. *Dent Mater*. 2018;34(6):944–955.
53. Bajraktarova-Valjakova E, Grozdanov A, Guguvcevski L, et al. Acid etching as surface treatment method for luting of glass-ceramic restorations, part 1: acids, application protocol and etching effectiveness. *Open Access Maced J Med Sci*. 2018;6(3):568–573.
54. Prochnow C, Venturini AB, Guilardi LF, et al. Hydrofluoric acid concentrations: effect on the cyclic load-to-failure of machined lithium disilicate restorations. *Dent Mater*. 2018;34(9):255–263.
55. Sundfeld D, Palialol ARM, Fugolin APP, et al. The effect of hydrofluoric acid and resin cement formulation on the bond strength to lithium disilicate ceramic. *Braz Oral Res*. 2018;32:43.

56. Ataol AS, Ergun G. Repair bond strength of resin composite to bilayer dental ceramics. *J Adv Prosthodont.* 2018;10(2):101–12.
57. Menees TS, Lawson NC, Beck PR, et al. Influence of particle abrasion or hydrofluoric acid etching on lithium disilicate flexural strength. *J Prosthet Dent.* 2014;112(5):1164–1170.
58. Frankenberger R, Hartmann VE, Krech M, et al. Adhesive luting of new CAD/CAM materials. *Int J Comput Dent.* 2015;18:9–20.
59. Neis CA, Albuquerque NL, Albuquerque Ide S, et al. Surface treatments for repair of feldspathic, leucite - and lithium disilicate-reinforced glass ceramics using composite resin. *Braz Dent J.* 2015;26(2):152–155.
60. Carvalho AO, Bruzi G, Anderson RE, et al. Influence of adhesive core buildup designs on the resistance of endodontically treated molars restored with lithium disilicate CAD/CAM crowns. *Oper Dent.* 2016;41:76–82.
61. Swank HM, Motyka NC, Bailey CW, et al. Bond strength of resin cement to ceramic with simplified primers and pretreatment solutions. *Gen Dent.* 2018;66(5):33–37.
62. Taguchi S, Komine F, Kubochi K, et al. Effect of a silane and phosphate functional monomer on shear bond strength of a resin-based luting agent to lithium disilicate ceramic and quartz materials. *J Oral Sci.* 2018;60(3):360–366.
63. Spies BC, Pieralli S, Vach K, et al. CAD/CAM-fabricated ceramic implant-supported single crowns made from lithium disilicate: final results of a 5-year prospective cohort study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2017;19(5):876–883.
64. Fabbri G, Zarone F, Dellificorelli G, et al. Clinical evaluation of 860 anterior and posterior lithium disilicate restorations: retrospective study with a mean follow-up of 3 years and a maximum observational period of 6 years. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2014;34(2):165–177.
65. Simeone P, Gracis S. Eleven-year retrospective survival study of 275 veneered lithium disilicate single crowns. *Int J Periodontics Restorative Dent.* 2015; 35(5):685–694.
66. Valenti M, Valenti A. Retrospective survival analysis of 110 lithium disilicate crowns with feather-edge marginal preparation. *Int J Esthet Dent.* 2015; 10(2):246–257.
67. van den Breemer CR, Vinkenburg C, van Pelt H, et al. The clinical performance of monolithic lithium disilicate posterior restorations after 5, 10, and 15 years: a retrospective case series. *Int J Prosthodont.* 2017; 30(1):62–65.
68. Rauch A, Reich S, Dalchau L, et al. Clinical survival of chair-side generated monolithic lithium disilicate crowns:10-year results. *Clin Oral Investig.* 2018;22(4):1763–1769.
69. Pozzi A, Tallarico M, Barlattani A. Monolithic lithium disilicate fullcontour crowns bonded on CAD/CAM zirconia complete-arch implantbridges with 3 to 5 years of follow-up. *J Oral Implantol.* 2015;41(4):450–458.
70. Atsü SS, Aksan ME, Bulut AC. Fracture resistance of titanium, zirconia, and ceramic-reinforced polyetheretherketone implant abutments supporting CAD/CAM monolithic lithium disilicate ceramic crowns after aging. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2019;34(3):622–630.
71. RadzGM. Minimum thickness anterior porcelain restorations. *Dent Clin N Am.* 2011;55(2):353–370.
72. Ge C, Green CC, Sederstrom D, et al. Effect of porcelain and enamel thickness on porcelain veneer failure loads in vitro. *J Prosthet Dent.* 2014;111(5):380–387.
73. Ge C, Green CC, Sederstrom DA, et al. Effect of tooth substrate and porcelain thickness on porcelain veneer failure loads in vitro. *J Prosthet Dent.* 2018;120(1):85–91.
74. Sorrentino R, Apiucela D, Riccio C, et al. Nonlinear visco-elastic finite element analysis of different porcelain veneers configuration. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater.* 2009;91(2):727–736.
75. Kern M, Knode H, Strub JR. The all-porcelain, resin-bonded bridge. *Quintessence Int.* 1991;22(4):257–262.
76. Kern M, Strub JR. Bonding to alumina ceramic in restorative dentistry: clinical results over up to 5 years. *J Dent.* 1998;26(3):245–249.

77. Kern M. Clinical long-term survival of two-retainer and single-retainer all-ceramic resin-bonded fixed partial dentures. *Quintessence Int.* 2005;36(2):141–147.
78. Kern M, Sasse M. Ten-year survival of anterior all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses. *J Adhes Dent.* 2011;13(5):407–410.
79. Kern M, Gläser R. Cantilevered all-ceramic, resin-bonded fixed partial dentures: a new treatment modality. *J Esthet Dent.* 1997;9(5):255–264.
80. Sun Q, Chen L, Tian L, et al. Single-tooth replacement in the anterior arch by means of a cantilevered IPS e.max press veneer-retained fixed partial denture: case series of 35 patients. *Int J Prosthodont.* 2013;26:181–187.
81. Sailer I, Bonani T, Brodbeck U, et al. Retrospective clinical study of single-retainer cantilever anterior and posterior glass-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses at a mean follow-up of 6 years. *Int J Prosthodont.* 2013;26(5):443–450.
82. Chen J, Cai H, Ren X, et al. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic resin-bonded fixed dental prostheses. *J Prosthodont.* 2018;27(6):535–543.
83. Seydler B, Rues S, Muller D, et al. In vitro fracture load of monolithic lithium disilicate ceramic molar crowns with different wall thicknesses. *Clin Oral Investig.* 2014;18:1165–1171.
84. Sasse M, Krummel A, Klosa K, et al. Influence of restoration thickness and dental bonding surface on the fracture resistance of full-coverage occlusal veneers made from lithium disilicate ceramic. *Dent Mater.* 2015;31(8):907–915.
85. Ferrari M, Ferrari Cagidiaco E, Goracci C, et al. Posterior partial crowns out of lithium disilicate (LS₂) with or without posts: a randomized controlled prospective clinical trial with a 3-year follow up. *J Dent.* 2019;83:12–17.
86. Solá-Ruiz MF, Lagos-Flores E, Román-Rodríguez JL, et al. Survival rates of a lithium disilicate-based core ceramic for three-unit esthetic fixed partial dentures: a 10-year prospective study. *Int J Prosthodont.* 2013;26(2):175–180.
87. Kern M, Sasse M, Wolfart S. Ten-year outcome of three-unit fixed dental prostheses made from monolithic lithium disilicate ceramic. *J Am Dent Assoc.* 2012;143:234–240.
88. Abdel-Azim T, Rogers K, Elathamna E, et al. Comparison of the marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated with CAD/CAM technology by using conventional impressions and two intraoral digital scanners. *J Prosthet Dent.* 2015;114(4):554–559.
89. Zeltner M, Sailer I, Mühlemann S, et al. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part III: marginal and internal fit. *J Prosthet Dent.* 2017;117(3):354–362.
90. Haddadi Y, Bahrami G, Isidor F. Accuracy of crowns based on digital intraoral scanning compared to conventional impression-a split-mouth randomised clinical study. *Clin Oral Investig.* 2019;23(11):4043–4050.
91. Memari Y, Mohajerfar M, Armin A, et al. Marginal adaptation of CAD/CAM all-ceramic crowns made by different impression methods: a literature review. *J Prosthodont.* 2019;28(2):536–544.
92. Mostafa NZ, Ruse ND, Ford NL, et al. Marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated using conventional and digital methodology: a three-dimensional analysis. *J Prosthodont.* 2018;27(2):145–152.
93. Schaefer O, Decker M, Wittstock F, et al. Impact of digital impression techniques on the adaptation of ceramic partial crowns in vitro. *J Dent.* 2014;42(6):677–683.
94. Azar B, Eckert S, Kunkela J, et al. The marginal fit of lithium disilicate crowns: press vs. CAD/CAM. *Braz Oral Res.* 2018;32:e001.
95. Homsy F, Bottin M, Özcan M, et al. Fit accuracy of pressed and milled lithium disilicate inlays fabricated from conventional impressions or a laboratory-based digital workflow. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2019;27(1):18–25.
96. Revilla-León M, Olea-Vielba M, Estes-Saiz A, et al. Marginal and internal gap of handmade, milled and 3D printed additive manufactured patterns for pressed lithium disilicate onlay restorations. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 2018;26(1):31–38.

97. Elsaka SE, Elnaghy AM. Mechanical properties of zirconia reinforced lithium silicate glass-ceramic. *Dent Mater.* 2016;32(7):908–914.
98. Sen N, Us YO. Mechanical and optical properties of monolithic CAD-CAM restorative materials. *J Prosthet Dent.* 2018;119(4):593–599.
99. Vichi A, Fonzar RF, Goracci C, et al. Effect of finishing and polishing on roughness and gloss of lithium disilicate and lithium silicate zirconia reinforced glass ceramic for CAD/CAM systems. *Oper Dent.* 2018;43(1):90–100.
100. Passos L, Linke B, Street A, et al. Effect of thickness, translucency, and firing protocol on the masking ability of a CAD/CAM zirconia reinforced lithium silicate for different backgrounds. *Int J Comput Dent.* 2019;22(1):29–38.
101. Fathy SM, Swain MV. In-vitro wear of natural tooth surface opposed with zirconia reinforced lithium silicate glass ceramic after accelerated ageing. *Dent Mater.* 2018;34(3):551–559.
102. Zimmermann M, Koller C, Mehl A, et al. Indirect zirconia-reinforced lithium silicate ceramic CAD/CAM restorations: preliminary clinical results after 12 months. *Quintessence Int.* 2017;48(1):19–25.

Bölüm 8

TAM SERAMİK RESTORASYONLARDA GÖRÜLEN BAŞARISIZLIKLAR

Işıl KARAOKUTAN¹

GİRİŞ

Tam seramik restorasyonlar günlük klinik uygulamalarda metal destekli sabit protezlere alternatif olarak geliştirilmiş bir tedavi şeklidir. Metal destekli seramik restorasyonlar yerine tam seramik restorasyonların kullanılmasının esas nedeni üstün estetik özelliklere sahip olmalarıdır¹. Tam seramik malzemeler dişlerin optik özelliklerini doğal bir şekilde taklit etmeye imkan sağlarlar.

İlk tanıtılan seramiklerin ana eksikliği, ör. feldspatik seramik, tüm endikasyonları anterior bölge ve tek üyeli sabit protezler ile sınırlayan düşük mekanik stabilitesidir². Son yıllarda, tam seramik restorasyonların genel stabilitesini arttırmak ve aynı zamanda estetik özellikleri korumak amacıyla çok sayıda yeni dental seramik malzeme geliştirilmiştir. Bu malzemeler arasında, lösit ve lityum-disilikat ile güçlendirilmiş cam seramikler ile alümina ve zirkonya gibi oksit seramikler farklı endikasyonlar için umut verici görünmektedir. Bu materyaller ile üretilmiş restorasyonlar hem posterior hem de anterior bölgede köprü olarak kullanılabilirler. Son yıllarda yapılan klinik çalışmalar, mekanik olarak daha kararlı olan bu seramik malzemelerin, birinci nesil dental seramiklerden daha iyi bir klinik performans göstereceği varsayımını doğrulamıştır³.

Altın standart olarak kabul edilen metal destekli seramik kronların 5 yıllık sağ kalım oranı % 95.7 olarak bildirilmiştir. Tam seramik kronların materyalden bağımsız olarak 5 yıllık sağ kalım oranları ise % 90.7 ile % 96.6 arasında değişmektedir. İlk tanıtılan seramiklerden olan feldspatik ve silika esaslı tam seramiklerin 5 yıllık sağ kalım oranları % 90.7 olarak bildirilmiştir ve bu oran altın standart olarak kabul edilen metal destekli seramik kronlardan düşüktür. Lösit veya lityum disilikat ile güçlendirilmiş cam seramiklerde ise bu oran metal destekli seramik restorasyonlara benzer şekilde % 96.6'dır. Zirkonya alt yapıli tam seramik kronlarda ise bu oran % 91.2 olarak bildirilmiştir⁴. Köprü restorasyonları incelendi-

¹ Dr.Öğr. Üyesi, Pamukkale Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD., ıka-raokutan@pau.edu.tr

gual olarak konveks yapılmalıdır. Gövde altının temizlenebilmesi için, dişetiyle teması minimum olmalı ve embrajürler materyal kırıklarına sebep olmayacak şekilde geniş açılmalıdır.

SONUÇ

Tam seramik restorasyonların araştırıldığı çalışmaların büyük çoğunluğunu in vivo retrospektif ve prospektif klinik takip çalışmaları ile in vitro olarak yapılan mekanik, estetik ve bağlanma ile ilgili çalışmalar oluşturmaktadır. Tam seramik sistemlerle ilgili yapılmış araştırmaları tedavi etkinliği açısından karşılaştırmak, her çalışmada farklı seramik materyal, farklı çalışma metotları ve farklı takip süreleri, ağzın farklı bölgeleri ve restorasyonu yapılan diş sayıları farklı olduğu için oldukça zordur. Ancak yapılan klinik takip çalışmaları doğru endikasyon konulduğu ve üretici firmanın önerilerine uygun çalışıldığı takdirde tam seramik materyallerin uzun yıllar boyunca ağızda fonksiyon ve estetiğini devam ettireceğini göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Tam seramik, başarısızlık, renk değişimi, kırılma dayanımı

KAYNAKÇA

1. Edelhoff D, Brix O. All-ceramic restorations in different indications: a case series. J Am Dent Assoc 2011;142 (2): 14S-9S
2. Pjetursson BE, Sailer I, Zwahlen M, et al. A systematic review of the survival and complication rates of all-ceramic and metal-ceramic reconstructions after an observation period of at least 3 years. Part I: Single crowns. Clin Oral Implants Res 2007;18 (3):73-85
3. Sailer I, Strasding M, Valente NA, et al. A systematic review of the survival and complication rates of zirconia-ceramic and metal-ceramic multiple-unit fixed dental prostheses. Clin Oral Impl Res. 2018;29 (16):184-198.
4. Sailer I, Makarov NA, Thoma DS, et al. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systemic review of the survival and complications rates. Part I: Single crowns (SCs). Dent Mater 2015;31:603-623.
5. Pjetursson BE, Sailer I, Makarov NA, et al. All-ceramic or metal-ceramic tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs)? A systemic review of the survival and complications rates. Part II: Multiple-unit FDPs. Dent Mater 2015;31:624-639.
6. Raigrodski AJ, Chiche GJ, Potiket N, et al. The efficacy of posterior three-unit zirconium-oxide-based ceramic fixed partial dental prostheses: a prospective clinical pilot study. J Prosthet Dent. 2006 Oct;96(4):237-244.
7. Tartaglia GM, Sidoti E, Sforza C. A 3-year follow-up study of all-ceramic single and multiple crowns performed in a private practice: a prospective case series. Clinics (Sao Paulo). 2011;66:2063-2070.
8. Nejatidanesh F, Moradpoor H, Savabi O. Clinical outcomes of zirconia-based implant- and tooth-supported single crowns. Clin Oral Investig 2016; 20:169-178.
9. Guess PC, Zavanelli ZA, Silva NR, et al. Monolithic CAD/CAM lithium disilicate versus veneered Y-TZP crowns: comparison of failure modes and reliability after fatigue. Int J Prosthodont. 2010 Sep-Oct;23(5):434-442.

10. Solá-Ruiz MF, Agustin-Panadero R, FonsFont A, et al. A prospective evaluation of zirconia anterior partial fixed dental prostheses: Clinical results after seven years. *J Prosthet Dent* 2015;113:578-584.
11. Alhasanyah A, Vaidyanathan TK, Flinton RJ. Effect of core thickness differences on post-fatigue indentation fracture resistance of veneered zirconia crowns. *J Prosthodont*. 2013;22(5):383-390.
12. Nordahl N, von Steyern PV, Larsson C. Fracture strength of ceramic monolithic crown systems of different thickness. *J Oral Sci* 2015; 57 (3): 255-261.
13. Hamza TA, Sherif RM. Fracture resistance of monolithic glass-ceramics versus bilayered zirconia-based restorations. *J Prosthodont* 2019;28:259-264.
14. Türkoğlu P, Bultan Ö, Öngül D. Tam seramik restorasyonlarda dayanıklılığı etkileyen faktörler. *İstanbul Üniv Diş Hek Fak Derg* 2010;44(1):45-53.
15. McDonald A. Preparation guidelines for full and partial coverage ceramic restorations. *Dent Update* 2001;28:84-90.
16. Wang X, Fan D, Swain MV, Zhao K. A systematic review of all-ceramic crowns: clinical fracture rates in relation to restored tooth type. *Int J Prosthodont*. 2012;25(5):441-450.
17. Seydler B, Rues S, Müller D, et al. In vitro fracture load of monolithic lithium disilicate ceramic molar crowns with different wall thicknesses. *Clin Oral Invest* 2014;18:1165-1171.
18. Bakeman EM, Rego N, Chaiyabutr Y, et al. Influence of Ceramic Thickness and Ceramic Materials on Fracture Resistance of Posterior Partial Coverage Restorations. *Oper Dent* 2015;40 (2):211-217.
19. Yılmaz-Savaş T, Karaokutan I, Subaşı MG et al. Evaluation of the fracture strength of different CAD/CAM inlay restorations after accelerated aging. *Selcuk Dent J* 2019;6:155-162.
20. White SN, Miklus VG, Mc Laren EA, et al. Flexural strength of a layered zirconia and porcelain dental all-ceramic system. *J Prosthet Dent*. 2005;94:125-131.
21. Raigrodski AJ. Contemporary all-ceramic fixed partial dentures: a review. *Dent Clin North Am* 2004;48:531-544
22. Sailer I, Fehér A, Filser F, et al. Five-year clinical results of zirconia frameworks for posterior fixed partial dentures. *Int J Prosthodont* 2007;20:383-388.
23. Alani A H . Toll CG. Detection of microleakage around dental restorations: a review. *Oper Dent*. 1997;22:17.
24. Beuer F, Naumann M, Gernet W, et al. Precision of fit: zirconia three-unit fixed dental prostheses. *Clin Oral Investig*, 2009;13 (3):343-349.
25. McLean JW, von Fraunhofer JA. The estimation of cement film thickness by an in vivo technique. *Br Dent J* 1971;131 (3):107-111.
26. Kokubo Y, Ohkubo C, Tsumita M, et al. Clinical marginal and internal gaps of Procera AllCeram crowns *J Oral Rehabil* 2005;32 (7):526-530.
27. Alghazzawi TF, Liu PR, Essig ME. The Effect of Different Fabrication Steps on the Marginal Adaptation of Two Types of Glass-Infiltrated Ceramic Crown Copings Fabricated by CAD/CAM Technology. *J Prosthodont* 2012;21:167-172.
28. Naert I, Van der Donck A, Beckers L: Precision of fit and clinical evaluation of all-ceramic full restorations followed between 0.5 and 5 years. *J Oral Rehabil* 2005;32:51-57.
29. Mously HA, Finkelman M, Zandparsa R, et al. Marginal and internal adaptation of ceramic crown restorations fabricated with CAD/CAM technique. *J Prosthet Dent* 2014;112:249-256.
30. Akın A, Toksavul S, Toman M. Clinical Marginal and Internal Adaptation of Maxillary Anterior Single All-Ceramic Crowns and 2-year Randomized Controlled Clinical Trial. *J Prosthodont* 2015;24: 345-350.
31. Martínez-Rus F, Suárez MJ, Rivera B, et al. Evaluation of the absolute marginal discrepancy of zirconia-based ceramic copings. *J Prosthet Dent* 2011;105:108-114.
32. Borba M, Cesar PF, Griggs JA , et al. Adaptation of all-ceramic fixed partial dentures. *Dent Mater* 2011;27:1119-1126.
33. Papadiochou S, Pissioti AL. Marginal adaptation and CAD-CAM technology: A systematic

- review of restorative material and fabrication techniques. J Prosthet Dent 2018;119:545-551.
34. Janine Tiu, Basil Al-Amleh, J. Neil Waddell, et al. Reporting numeric values of complete crowns. Part 2: Retention and resistance theories. J Prosthet Dent 2015;114(1):75-80.
 35. Fleming GJ, Narayan O. The effect of cement type and mixing on the bi-axial fracture strength of cemented aluminous core porcelain discs. Dent Mater 2003;19:69-76.
 36. Stamatacos C, Simon JF. Cementation of indirect restorations: an overview of resin cements. Compend Contin Educ Dent 2013;34(1):42-46.
 37. Burgess JO, Ghuman T, Cakir D. Self-adhesive resin cements. J Esthet Restor Dent 2010;22(6):412-419.
 38. Peumans M, Van Meerbeek BV, Lambrechts P, et al. Porcelain veneers: a review of the literature. J Dent 2000;28(3):163-177.
 39. Swift EJ Jr, Bayne SC. Shear bond strength of a new one-bottle dentin adhesive. Am J Dent 1997;10(4):184-188.
 40. Türk AG, Ulusoy M, Önal B. İndirekt Restorasyonlarda Kullanılan Kompozit Rezin Simanlar. EÜ Dışhek Fak Derg 2014; 35(2): 1-8.
 41. Vargas MA, Bergeron C, Diaz-Arnold A. Cementing all-ceramic restorations: recommendations for success. J Am Dent Assoc 2011;142:20-4.
 42. Papia E, Larsson C, du Toit M, et al. Bonding between oxide ceramics and adhesive cement systems: A systematic review. J Biomed Mater Res Part B 2014;102B:395-413.
 43. Asar NV, Çakırbay M. Zirkonya rezin siman bağlantısını güçlendirmede kullanılan yüzey işlemleri. Acta Odontol Turc 2013;30(3):162-168.
 44. Rosenblum MA, Schulman A. A review of all-ceramic restorations. J Am Dent Assoc. 1997;128:297-307.
 45. Yılmaz C, Korkmaz T, Demirkoprulu H, et al. Color stability of glazed and polished dental porcelains. J Prosthodont 2008;17:20-24.
 46. Shokry TE, Shen C, Elhosary MM, et al. Effect of core and veneer thicknesses on the color parameters of two all ceramic systems. J Prosthet Dent 2006;95:124-129.
 47. Jarad FD, Moss BW, Youngson CC, et al. The effect of enamel porcelain thickness on color and the ability of a shade guide to prescribe chroma. Dent Mater 2007;23:454-460.
 48. Dozic A, Kleverlaan CJ, Meegdes M, et al. The influence of porcelain layer thickness on the final shade of ceramic restorations. J Prosthet Dent 2003;90:563-570.
 49. Uludag B, Usumez A, Sahin V, et al. The effect of ceramic thickness and number of firings on the color of ceramic systems: an *in vitro* study. J Prosthet Dent 2007;97:25-31.
 50. Dede DO, Armaganci A, Ceylan G, et al. Influence of abutment material and luting cements color on the final color of all-ceramics. Acta Odontol Scand 2013;71:1570-1578.
 51. Dozic A, Tsagkari M, Khashayar G, et al. Color management of porcelain veneers: influence of dentin and resin cement colors. Quintessence Int 2010;41:567-573.
 52. Heffernan MJ, Aquilino SA, Diaz-Arnold AM. Relative translucency of six all ceramic systems. Part I: core materials. J Prosthet Dent 2002;88:4-9.
 53. Luo XP, Zhang L. Effect of veneering techniques on color and translucency of Y-TZP. J Prosthodont 2010;19:465-470.
 54. Dikicier S, Ayyildiz S, Ozen J, et al. Effect of varying core thicknesses and artificial aging on the color difference of different all-ceramic materials. Acta Odontol. Scand 2014 (72):8, 623-629.
 55. Rodrigues RB, de Lima E, Roscoe MG, et al. Influence of Resin Cements on Color Stability of Different Ceramic Systems. Braz Dent J 2017;28(2): 191-195.
 56. Karaokutan I, Yılmaz-Savaş T, Aykent F, et al. Color Stability of CAD/CAM Fabricated Inlays after Accelerated Artificial Aging. J Prosthodont 2016;25: 472-477.
 57. Bağış B, Turgut S. Optical properties of current ceramics systems for laminate veneers. J Prosthet Dent 2013;41(3):24-30.
 58. Saba D, Salama RA, Haridy D. Effect of different beverages on the color stability and microhardness of CAD/CAM hybrid versus feldspathic ceramic blocks: An in-vitro study. FDJ 2017;3:61-66.

59. Schürmann MG, Olms C. Shade Stability of Polymer-Infiltrated and Resin Nano Ceramics. *Open Dent J.* 2018;12:791–800.
60. Dos Santos DM, da Silva EVF, Watanabe D, et al. Effect of different acidic solutions on the optical behavior of lithium disilicate ceramics. *J Prosthet Dent* 2017;118:430-436.
61. Derafshi R, Khorshidi H, Kalantari M, Ghaffarlou I. et al. Effect of mouthrinses on color stability of monolithic zirconia and feldspathic ceramic: an in vitro study. *BMC Oral Health* 2017; 17:129.
62. Lisanti V, Zander H. Thermal injury to normal dog teeth: in vivo measurements of pulp temperature increases and their effect on the pulp tissue. *J Dent Res.* 1952;31:548-558.
63. Carlton ML, Jr., Dorman HL. Comparison of dentin and pulp temperatures during cavity preparation. *Tex Dent J.* 1969;87:7-9.
64. Nyborg H, Brannstrom M. Pulp reaction to heat. *J Prosthet Dent.* 1968;19:605-612.
65. Fernandez-Seara MA, Wehrli SL, Wehrli FW. Diffusion of exchangeable water in cortical bone studied by nuclear magnetic resonance. *Biophysics J.* 2002;82:522-529.
66. Jackson CR, Skidmore AE, Rice RT. Pulpal evaluation of teeth restored with fixed prostheses. *J Prosthet Dent.* 1992;67:323-325.
67. Camps J, Dejou J, Remusat M, et al. Factors influencing pulpal response to cavity restorations. *Dent Mater J.* 2000;16:432-440.
68. Sobral MA, Garone-Netto N, Luz MA, et al. Prevention of postoperative tooth sensitivity: a preliminary clinical trial. *J Oral Rehabil* 2005;32:661-668.
69. Nedeljkovic I, Teughels W, De Munck J, et al. (2015) Is secondary caries with composites a material-based problem? *Dent Mater* 31:247-277.
70. D'Arcangelo C, De Angelis F, Vadini M, et al. Clinical evaluation on porcelain laminate veneers bonded with light-cured composite: results up to 7 years. *Clin Oral Invest* 2012;16: 1071-1079.
71. Liebermann A, Erdelt K, Brix O, et al. Clinical Performance of Anterior Full Veneer Restorations Made of Lithium Disilicate with a Mean Observation Time of 8 Years. *Int J Prosthodont* 2020;33:14-21.
72. Forrer FA, Schnider N, Brägger U, et al. Clinical performance and patient satisfaction obtained withtooth-supported ceramic crowns and fixed partial dentures. *J Prosthet Dent* 2019; article in press
73. Bömicke W, Rammelsberg P, Zenthöfer A, et al. Clinical performance of zirconia–ceramic cantilever fixed partial dentures-Longitudinal nine-year results from a prospective, randomized, controlled pilot study. *J Prosthodont Res* 2019;63:334-39.
74. Silness J. Fixed prosthodontics and periodontal health. *Dent Clin North Am.* 1980;24 (2):317-329.
75. Romanelli JH. Periodontal considerations in tooth preparation for crowns and bridges. *Dent Clin North Am.* 1980; 24 (2): 271- 283.
76. Reitemeier B, Hansel K, Walter MH, et al. Effect of posterior crown margin placement on gingival health. *J Prosthet Dent* 2002; 87 (2):167-172.
77. Newcomb GM. The relationship between the location of subgingival crown margins and gingival inflammation. *J Periodontol.* 1974; 45:151-154.
78. Orkin DA, Reddy J, Bradshaw D. The relationship of the position of crown margins to gingival health . *J Prosthet Dent.* 1987;57(4):421-424.
79. Teichmann M, Göckler F, Rückbeil M, et al. Periodontal outcome and additional clinical quality criteria of lithium-disilicate restorations (Empress 2) after 14 years. *Clin Oral Invest* 2019;23:2153-2164.

Bölüm 9

İMLANTÜSTÜ PROTEZLERDE YÜKLEME PROTOKOLLERİ

Melahat ÇELİK GÜVEN¹

Günümüzde implant tedavisi; kaybedilmiş dişlerin ve destek dokuların tekrar kazandırılarak hastaların estetik ve fonksiyonel gereksinimlerini karşılayabilmek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. İmplant tedavisi; tek diş eksikliğinden tam dişsizliğe kadar farklı endikasyonların protetik tedavisinde başarılı bir şekilde uygulanmaktadır (1,2).

Dental implantolojinin en sık tartışılan konularından biri cerrahi sonrası protetik tedavinin ne zaman uygulanacağıdır. Branemark 1977 yılında tam dişsiz çenelere yerleştirilen dental implantların 10 yıllık takibini yayınladıkları çalışmalarında; cerrahi sonrası 3-6 aylık bekleme periyodunu önermişlerdir (1).

Branemark'ın tanımladığı konvansiyonel yükleme protokolü implantı açığa çıkarmak ve abutmentları yerleştirmek için ikinci bir cerrahi aşama gerektirmektedir (1,3). Bununla birlikte konvansiyonel yükleme protokolündeki uzun bekleme süresinin hastaya yarattığı estetik ve fonksiyonel sıkıntılar klinisyenleri yeni arayışlara itmiştir (4). Zaman içerisinde klinik ve laboratuvar çalışmaları ile birlikte Branemark protokolünde değişimler olmuştur (5,6).

Kısmen veya tamamen dişsiz hastanın dental implant ile protetik rehabilitasyonunu hızlandırmak için immediyat ve erken yükleme gibi uygulamalar uygulanmaya başlanmış ve tedavi süresinin kısalması nedeniyle bu uygulamalar önem kazanmış ve tanımlanmıştır (6,7).

İmplantüstü protezin yükleme protokollerini belirlemek için farklı yıllarda farklı konsensus kararlarında farklı tanımlamalar yapılmıştır (Tablo 1). Günümüzde kabul edilen sınıflamaya göre implant cerrahisi sonrası protetik restorasyonun uygulanma zamanına göre temel olarak implant yüklemesi 3 sınıfa ayrılmaktadır (8):

- a. Hemen (İmmediyat) Yükleme Protokolü
- b. Erken Yükleme Protokolü
- c. Geleneksel (Konvansiyonel) Yükleme Protokolü

Hemen (İmmediyat) Yükleme Protokolü: Hemen yükleme cerrahi işlemi tak-

¹ Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Yeni Yüzyıl Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi ABD, melahatecelik_hotmail.com

search. 2000a;11(1):26-33.

- Misch CE, Dietsch-Misch F, Hoar J, Beck G, Hazen R, Misch CM. A bone quality-based implant system: first year of prosthetic loading. *The Journal of oral implantology*. 1999;25(3):185-97.
- Schnitman PA, Wöhrle PS, Rubenstein JE, DaSilva JD, Wang NH. Ten-year results for Branemark implants immediately loaded with fixed prostheses at implant placement. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12(4):495-503.
- Horiuchi K, Uchida H, Yamamoto K, Sugimura M. Immediate loading of Branemark system implants following placement in edentulous patients: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15(6):824-30.
- Lefkove MD, Beals RP. Immediate loading of cylinder implants with overdentures in the mandibular symphysis: the titanium plasma-sprayed screw technique. *The Journal of oral implantology*. 1990;16(4):265-71.
- Lum LB, Beirne OR, Curtis DA. Histologic evaluation of hydroxylapatite-coated versus uncoated titanium blade implants in delayed and immediately loaded applications. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1991;6(4):456-62.
- Buser D, Schenk RK, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *J Biomed Mater Res*. 1991;25(7):889-902.
- Albrektsson T, Zarb Gea. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1986;1(1):11-25.
- Trisi P, Rao W, Rebaudi A. A histometric comparison of smooth and rough titanium implants in human low-density jawbone. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1999;14(5):689-98.
- Li DH, Liu BL, Zou JC, Xu KW. Improvement of osseointegration of titanium dental implants by a modified sandblasting surface treatment: an in vivo interfacial biomechanics study. *Implant Dent*. 1999;8(3):289-94.
- Gadhia MH, Holt RL. A new implant design for optimal esthetics and retention of interproximal papillae. *Implant Dent*. 2003;12(2):164-9.
- Steigenga JT, al-Shammari KF, Nociti FH, Misch CE, Wang HL. Dental implant design and its relationship to long-term implant success. *Implant Dent*. 2003;12(4):306-17.
- Reilly DT, Burstein AH. The elastic and ultimate properties of compact bone tissue. *J Biomech*. 1975;8(6):393-405.
- Wolfe LA, Hobkirk JA. Bone response to a matched modulus endosseous implant material. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1989;4(4):311-20.
- De Bruyn H, Raes S, Ostman P-O, Cosyn J. Immediate loading in partially and completely edentulous jaws: a review of the literature with clinical guidelines. *Periodontol* 2000. 2014;66:153-187.
- Benic GI, Mir-Mari J, Hämmerle CHF. Loading protocols for single-implant crowns: a systematic review and meta-analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014; 29:222-238.
- Gjelvold B, Kisch J, Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Clinical and radiographic outcome following immediate loading and delayed loading of single-tooth implants: Randomized clinical trial. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2017 Jun;19(3):549-558.
- Del Fabbro M, Testori T, Kekovic V, Goker F, Tumedei M, Wang HL. A Systematic Review of Survival Rates of Osseointegrated Implants in Fully and Partially Edentulous Patients Following Immediate Loading. *J Clin Med*. 2019 Dec 4;8(12).
- Sanz-Sánchez I, Sanz-Martín I, Figuero E, Sanz M. Clinical efficacy of immediate implant loading protocols compared to conventional loading depending on the type of the restoration: a systematic review. *Clin Oral Implants Res*. 2015 Aug;26(8):964-982.
- Yan Q, Xiao LQ, Su MY, Mei Y, Shi B. Soft and Hard Tissue Changes Following Immediate Placement or Immediate Restoration of Single-Tooth Implants in the Esthetic Zone: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2016 Nov/Dec;31(6):1327-1340.
- Daher FI, Abi-Aad HL, Dimassi HI, Cordioli G, Majzoub ZAK. Immediate versus conventional loading of variable-tapered implants supporting three- to four-unit fixed partial dentures in the posterior maxilla: 3-year results of a split-mouth randomised controlled trial. *Int J Oral Implantol (New Malden)*. 2019;12(4):449-466.

- Esposito M, Grufferty B, Papavasiliou G, Dominiak M, Trullenque-Eriksson A, Heinemann F. Immediate loading of occluding definitive partial fixed prostheses vs non-occluding provisional restorations - 3-year post-loading results from a pragmatic multicentre randomised controlled trial. *Eur J Oral Implantol.* 2018;11(3):309-320.
- Kutkut A, Rezk M, Zephyr D, Dawson D, Frazer R, Al-Sabbagh M. Immediate Loading of Unsplinted Implant Retained Mandibular Overdenture: A Randomized Controlled Clinical Study. *J Oral Implantol.* 2019 Oct;45(5):378-389.
- Alfadda SA, Chvartszaid D, AlFarraj Aldosari A. Clinical outcomes of immediately loaded implant-supported overdentures: A long-term prospective clinical trial. *J Prosthet Dent.* 2019 Jun;121(6):911-915.
- Chen J, Cai M, Yang J, Aldhohrah T, Wang Y. Immediate versus early or conventional loading dental implants with fixed prostheses: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled clinical trials. *J Prosthet Dent.* 2019 Dec;122(6):516-536.
- Kim HS, Cho HA, Kim YY, Shin H. Implant survival and patient satisfaction in completely edentulous patients with immediate placement of implants: a retrospective study. *BMC Oral Health.* 2018 Dec 18;18(1):219.

Bölüm 10

İMLANT DESTEKLİ PROTEZLERDE OKLUZYON

Damla GÜNEŞ ÜNLÜ¹

GİRİŞ

Protetik diş tedavisi, çeşitli faktörler nedeniyle kaybedilen dişleri ve çevre dokuları yerine koyarak hastalara kaybetmiş oldukları fonksiyon, fonasyon ve estetiği yeniden kazandırır. Ancak hastanın diş ve doku kaybı ne kadar fazlaysa; tedavide başarıya ulaşmak da o kadar zorlaşır (1,2).

Son yıllarda geleneksel tedavi yöntemlerine göre sıklıkla tercih edilen implant destekli protezlerin klinik başarı oranları oldukça yüksektir. Yapılan çalışmalar bu protezlerin ağızda kalma oranlarının %90'ın üzerinde olduğunu göstermektedir (3-5).

Okluzyon, mandibular hareketler sırasında fonksiyonel temasların varlığında maksiller ve mandibular dişlerin birbiri ile olan ilişkisidir. Tüm protetik restorasyonlarda olduğu gibi implant destekli protezlerde de okluzyon, tedavinin uzun dönem başarısını etkileyen en önemli faktörlerden biridir. İdeal bir okluzyonda;

- Eklemler sentrik ilişkide olmalı,
- Okluzal kuvvetler dişin uzun aksına paralel iletmeli,
- Protrusiv harekette anterior dişler rehberliğinde posterior diskluzyon sağlanmalı,
- Lateral hareketlerde çalışan taraftaki dişler rehberliğinde dengeleyen tarafta diskluzyon sağlanmalı,
- İstirahat pozisyonunda interokluzal aralık olmalı, beslenme pozisyonunda posterior diş temasları anterior diş temaslarından sıkı olmalıdır.

Doğal dişli çenelerde çiğneme sırasında dişlere gelen kuvvetler periodontal ligamentlerin şok absorbe etme özelliği sayesinde elimine edilirler. Ancak osseointegre implantların çevresinde mekanoreseptörlere ve kollejen liflere sahip periodontal ligamentler yoktur ve zararlı kuvvetler karşısında hareketleri sınırlıdır. Bu nedenle fizyolojik limitleri aşan stresler implant çevresinde marjinal kemik rezorbsiyonuna hatta implant kaybına sebep olabilir (6-8). Ayrıca implant destekli protezleri kullanan bireyler doğal dişlerde görülen nöromuskuler mekanizmalara

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Nuh Naci Yazgan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, drdamlaunlu@gmail.com

Kennedy sınıf III dişsizliğe sahip hastalarda yapılacak restorasyonlarda ilk önce hastanın mevcut okluzyonu değerlendirilmelidir. Hastada grup fonksiyonu mevcutsa ve aşınma gibi patolojik belirtiler yoksa bu okluzyon tipi sürdürülebilir. Ancak dişlerde aşınmalar mevcutsa karşılıklı koruyucu okluzyon için gerekli uyumlamalar yapılmalıdır (6, 22,32). Kennedy sınıf IV dişsizliklerde ise yine grup fonksiyonu prensipleri sağlanabilir (20).

ALL ON FOUR PROTEZLERDE OKLUZYON

Dişsiz çenelerin implant destekli protezlerle rehabilitasyonu, posterior bölgedeki zayıf kemik kalitesi, uzun süren dişsizliğe bağlı kemik hacmindeki yetersizlik ve alveolar kemikteki anatomik sınırlamalar nedeniyle sıklıkla karmaşık hale gelmektedir.

All-on-four tedavi konsepti, alt çene ve üst çenede 2 anterior ve 2 posteriorda olmak üzere 4 adet implant ile desteklenen tam ark sabit bir protezi tanımlamaktadır. Anterior bölgedeki implantlar alt ve üst çenede lateral kesici bölgesine vertikal olarak, posterior bölgedeki implantlar ise alt çenede mental foramenin önüne, üst çenede ise maksiller sinüsün anterior duvarına paralel olarak distale eğimli yerleştirilir (33-35).

Bu protez tipinde karşıt arkta doğal dişlerin olduğu hastalarda karşılıklı koruyucu okluzyon tercih edilirken, karşıt arkın total protez olduğu vakalarda bilateral balanslı okluzyon tercih edilir (6).

KAYNAKLAR

1. Ke KY. Principles of occlusion in implant dentistry. Interview. Dent Implantol Update 2006;17(5): 33-38.
2. Minichetti JC. Analysis of HA-coated subperiosteal implants. J Oral Implantol. 2003; 29(3): 111-116.
3. Pjetursson BE, Tan K, Lang NP, et al. A systematic review of the survival and complication rates of fixed partial dentures (FPDs) after an observation period of at least 5 years IV. Cantilever or extensions FPDs. Clin Oral Implant Res 2004; 15(6):667-76.
4. Pjetursson BE, Bragger U, Lang NP, et al. Comparison of survival and complication rates of tooth-supported fixed dental prostheses (FDPs) and implant-supported FDPs and single crowns (SCs). Clin Oral Implant Res 2007;18(3):97-113.
5. Chang M, Chronopoulos V, Mattheos N. Impact of excessive occlusal load on successfully-osseointegrated dental implants: a literature review. J Investig Clin Dent 2013;4:142-50.
6. Aykent F, Özdoğan MS, Soğancı G. İmplant üstü protezlerde oklüzyon. Türkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics 2017;3(1):13-21.
7. Nagasawa M, Takano R, Maeda T, et al. Observation of the bone surrounding an overloaded implant in a novel rat model. Int J Oral Maxillofac Implants 2013;28(1):109-16.
8. Hsu YT, Fu JH, Al-Hezaimi K, et al. Biomechanical implant treatment complications:a systematic review of clinical studies of implants with at least 1 year of functional loading. Int J Oral Maxillofac Implants 2012;27(4):894-904.

9. Stanford CM. Biomechanical and functional behavior of implants. *Adv Dent Res* 1999;13:88-92.
10. Jacobs R, van Steeberghe D. Comparison between implant-supported prostheses and teeth regarding passive threshold level. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1993;8(5):549-54.
11. Mericske ST, Assal P, Mericske E, et al. Occlusal force and oral tactile sensibility measured in partially edentulous patients with ITT implants *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995;10(3):119-35.
12. Schwarz MS. Mechanical complications of dental implants *Clin Oral Implants Res* 2000;(Suppl):156-8.
13. Vanlıoğlu B, Özkan Y, Kulak Özkan Y. İmplant destekli restorasyonlarda okluzyon. *Atatürk Üniv. Diş Hek. Fak. Derg.*, *J Dent Fac Atatürk Uni* 2011;4 : 7-64.
14. Duyck J, Van Oosterwyck H, Vander Sloten J et al. Magnitude and distribution of occlusal forces on oral implants supporting fixed prostheses: an in vivo study. *Clin Oral Imp Res* 2000; 11: 465-475.
15. Zurdo J, Romao C, Wennstrom JL. Survival and complication rates of implant-supported fixed partial dentures with cantilevers: A systematic review. *Clin Oral Implants Res* 2009;20(Suppl.4):59-66.
16. Kim Y, Oh TJ, Misch CE, et al. Occlusal considerations in implant therapy:clinical guidelines with biomechanical rationale. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(1):26-35.
17. Acar A, İnan Ö. İmplant Destekli Protezlerde Okluzyon. *Cumhuriyet Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Dergisi.*2001;4(1):52-56.
18. Rangert B, Krogh PH, Langer B, Van Roekel N. Bending overload and implant fracture: a retrospective clinical analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1995; 10: 326-334.
19. Wismeijer D, van Waas MAJ, kalk W. Factors to consider in selecting an occlusal concept for patients with implants in the edentulous mandible *J Prosthet Dent* 1995;74(4):380-4.
20. Hobo S, Ichida E and Garcia LT: "Osseointegration and Occlusal Rehabilitation", Quintessence Publishing Co,163-186, Tokyo, 1990.
21. Gross MD. Occlusion in implant dentistry. A review of the literature of prosthetic determinants and current concepts *Aust Dent J* 2008;53 (Suppl 1):60-8.
22. Beumer J, Faulkner RF, Shah KC, et al. Fundamentals of implant dentistry Volume 1 Prosthodontic principles 1st edition Quintessence Publishing Co Inc Chicago 2015:4-5,126-7,188-92, 201-29.
23. Misch CE. Occlusal considerations for implant supported prostheses. in: Misch CE eds Contemporary implant dentistry 1st edition St. Louis Mosby; 1993.p.705-34.
24. Çalikkocaoğlu S. Tam Protezler (4) İstanbul: Protez Akademisi ve Gnatoloji Derneği 2004: 788-792.
25. Ladetzki K, Mateos-Palacios R, Pascual- Moscardó A, et al. Effect of retention design of artificial teeth and implantsupported titanium CAD-CAM structures on fracture resistance. *J Clin Exp Dent* 2016;8(2):113-8.
26. Real-Osuna J, Almendros-Marqués N, Gay-Escoda C. Prevalence of complications after the oral rehabilitation with implant-supported hybrid prostheses. *Med Oral Patol Oral Cir Bucal* 2012;17(1):116-21.
27. Suzuki T, Kumagai H, Yoshitomi N, et al. Occlusal contacts of edentulous patients with mandibular hybrid dentures opposing maxillary complete dentures. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14(4):504-9.
28. Gonzalez J. The evolution of dental materials for hybrid prosthesis. *Open Dent J* 2014;16(8):85-94.
29. Misch CE. Endosteal implants for posterior single tooth replacement: alternatives, indications, contraindications, and limitations. *J Oral Implantol* 1999;25(2):80-94.
30. Rungsiyakull P, Rungsiyakull C, Appleyaryard R et al. Loading of single implant in simulated bone *Int J Prosthodont* 2011;24(2):140-3.

31. Lundgren D, Laurell L. Biomechanical aspects fixed bridgework supported by natural teeth and endosseous implants *Periodontol* 2000.1994;4:23-40.
32. Dawson PE. *Functional occlusion in TMJ to smile desing* St. Louis: Mosby Elsevier; 2007.p.113-29.
33. Agliardi E, Panigatti S, Clericò M, et al. Immediate rehabilitation of the edentulous jaws with full fixed prostheses supported by four implants: Interim results of a single cohort prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2010; 21(5): 459-465.
34. Ho CK. Implant rehabilitation in the edentulous jaw: The “All-on-four” immediate function concept. *Aust Dent Pract* 2012; 23(2): 138-148.
35. Malo P, Rangert B, and Nobre M. All-on-four immediate-function concept with Branemark System implants for completely edentulous maxillae: A 1-year retrospective clinical study. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2005; 7(1): 88–94.

Bölüm 11

OKLÜZAL DİKEY BOYUT KAYIPLARININ PROTETİK AÇIDAN DEĞERLENDİRİLMESİ

Sadeq Mohammed Taqi FADHİL¹,

Emre MUMCU²

DİŞ AŞINMASI

Diş aşınması, yaşlanmayla birlikte yaşam boyu devam eden doğal fizyolojik bir süreçtir. Dişlerde aşınma olayı, yabancı mekanik bir etkenin ya da oklüzyon ve çiğneme sırasında karşı bir dişin, diş sert dokularında meydana getirdiği yavaş ve sürekli madde kaybı olarak tarif edilir. Bir başka deyişle diş aşınmaları diş sert dokularının çürük olmaksızın kaybı ile karakterize bir hastalıktır (Resim 1).(1-3)



(Resim 1)

Etiyolojisinde; iç ve dış nedenlere bağlı asitler, mekanik aşındırma ve çiğnemeyle bağlı gibi pek çok faktör vardır. Diş aşınmalarının etkenleri arasında genellikle; atrizyon, abrazyon, erozyon ve abfraksiyon olmak üzere 4'e ayrılmaktadır. Atrizyon; yabancı bir etken olmaksızın diş dişle temasla bağlı olarak diş sert dokularının kaybı anlamına gelir ve çoğunlukla okluzal olarak görülür. Fizyolojik ve patolojik olmak üzere 2 tiptir. Fizyolojik atrizyon, normal çiğneme fonksiyonu sonucu meydana gelir, genellikle tedavi gerektirmeyen ve yaşam boyunca süregelen aşınmadır. Hastanın yaşına oranla normalden daha fazla aşınma mevcut

¹ Arş. Gör., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, dt.sadiqtaqi@gmail.com

² Doç. Dr., Eskişehir Osmangazi Üniversitesi, emrenum@yahoo.com



(Resim 6)

KAYNAKÇA

1. Mair LJJoD. Wear in dentistry—current terminology. 1992; 20(3): 140-4.
2. Flint S, Scully CJDu. Orofacial age changes and related disease. 1988; 15(8): 337.
3. Khan F, Young WG. Toothwear: The ABC of the worn dentition. Wiley Online Library, 2011.
4. Paesani DAJBT, Quintessence pL. Introduction to bruxism. 2010: 3-19.
5. Gozneli R, Ozkan YK, Kazazoglu E, Akalin ZFJTJopd. Effects of Bartter's syndrome on dentition and dental treatment: A clinical report. 2005; 93(6): 522-5.
6. Hemmings K, Truman A, Shah S, Chauhan RJDU. Tooth wear guidelines for the bsrd part 1: aetiology, diagnosis and prevention. 2018; 45(6): 483-95.
7. Hattab FN, Yassin OMJJJoP. Etiology and diagnosis of tooth wear: a literature review and presentation of selected cases. 2000; 13(2).
8. Rees JJEjoos. The role of cuspal flexure in the development of abfraction lesions, a finite element study. 1998; 106(6): 1028-32.
9. Morgano SM, VanBlarcom CW, Ferro KJ, Bartlett DWJJoPD. The history of The Glossary of Prosthodontic Terms. 2018; 119(3): 311-2.
10. Abduo JJQi. Safety of increasing vertical dimension of occlusion: A systematic review. 2012; 43(5).
11. Schuyler CHJTJotADA. Problems associated with opening the bite which would contraindicate it as a common procedure. 1939; 26(5): 734-40.
12. Abduo J, Lyons KJAdj. Clinical considerations for increasing occlusal vertical dimension: a review. 2012; 57(1): 2-10.
13. Vailati F, Carciofo SJJJED. Treatment planning of adhesive additive rehabilitations: the progressive wax-up of the three-step technique. 2016; 11(3): 356-77.
14. Robinson S, Nixon PJ, Gahan MJ, Chan MFWJDu. Techniques for restoring worn anterior teeth with direct composite resin. 2008; 35(8): 551-8.
15. Verrett RGJJJoP. Analyzing the etiology of an extremely worn dentition. 2001; 10(4): 224-33.
16. Ganddini MR, Al-Mardini M, Graser GN, Almog DJTJopd. Maxillary and mandibular overlay removable partial dentures for the restoration of worn teeth. 2004; 91(3): 210-4.
17. Misch CEJQi. Clinical indications for altering vertical dimension of occlusion. Objective vs subjective methods for determining vertical dimension of occlusion. 2000; 31(4): 280-2.
18. Willis WAJJoO, Orthopedics D. The effectiveness of an extreme canine-protected splint with

- limited lateral movement in treatment of temporomandibular dysfunction. 1995; 107(3): 229-34.
19. Alhadj M, Khalifa N, Abduo J, Amran A, Ismail IJJoer. Determination of occlusal vertical dimension for complete dentures patients: an updated review. 2017; 44(11): 896-907.
 20. Şakar O, Sülün T, Kurt H, Gençel BJG. Reliability and comparison of two facial measurements to detect changes of occlusal vertical dimension in complete denture wearers. 2011; 28(3): 205-8.
 21. Bolender C, Zarb G, Carisson G. Boucher's prosthodontic treatment for edentulous patients. St. Louis Mosby year book, 1997.
 22. Matoba H, Kanayama H, Kato T, Hossain MZ, Kitagawa J, Takehana Y, et al. Temporal change in the occlusal vertical dimension and its involvement in modulation of jaw movement in bite-reduced animals. 2018; 60(2): 170-6.
 23. Widmer CG. The effects of altering vertical dimension on the masticatory muscles and temporomandibular joint. In: Seminars in Orthodontics: 155-61. Elsevier, 2002.
 24. Magne P, Schlichting LH, Maia HP, Baratieri LNJTJopd. In vitro fatigue resistance of CAD/CAM composite resin and ceramic posterior occlusal veneers. 2010; 104(3): 149-57.
 25. Edelhoff D, Ahlers MOJQI. Occlusal onlays as a modern treatment concept for the reconstruction of severely worn occlusal surfaces. 2018; 49(7).
 26. Ibbetson RJBdj. Tooth surface loss: Treatment planning. 1999; 186(11): 552.

Bölüm 12

HAREKETLİ PROTEZLERİN TEMİZLENMESİNDE KULLANILAN MATERYAL VE YÖNTEMLER

Zeynep YEŞİL DUYMUŞ¹
Sebahat FINDIK AYDINER²

GİRİŞ

Hareketli protezlerin uygun hijyenik bakımları, protez kullanan bireylerde oral mukozanın sağlığı için oldukça önemlidir. Kimyasal temizlik için kullanılan ticari ürünlerin etkilerindeki yetersizlik ve ihmal edilen mekanik temizliğe bağlı olarak protezlerin bakımı genellikle iyi bir şekilde yapılamamaktadır. Diş hekimleri ve hastalar, protezler üzerindeki mikrobiyal plağın, genel sağlık ve oral mukozaya sağlığını kötü etkilediğinin farkında olmalıdırlar. Rutin olarak günlük bakım ile oral hijyeni sağlamak hastanın sorumluluğundadır. Diş hekimi hastayı motive etmek, bilgilendirmek, kullanılabilecek materyalleri tavsiye etmekle yükümlüdür (Budtz-Jorgensen,1979).

Protetik apanelerin gözenekli yapısı, yüzeylerindeki girinti ve çıkıntılar, diş araları, kroşe vb. komponentler, polimerizasyon, tesviye-cila işlemlerinde yapılacak hatalar sonucunda oluşabilecek küçük çizikler, çukurcuklar, mikroporoziteler besin ve mikroorganizmaların birikimi için elverişli alanlar oluştururlar (Ausburger & Elahi, 1982; Backenstose & Wells, 1977; Bell&ark., 1989).

Protezler yapımları veya tamirleri sırasında kirlenebildikleri gibi kullanımları sırasında da kirlenebilirler (Dikbaş&Köksal, 2005). Tam ve bölümlü protezlerin yapım ve tamir işlemleri sırasında kullanılan çeşitli malzemeler (möl-mölet, zımpara, cila fırçaları vb.), materyaller (alçı, pomza vb), pomza karışımını yapmak için kullanılan su, laboratuvar personelinin elleri gibi faktörler protezlere pek çok enfeksiyöz ajanın bulaşmasına neden olabilir (Akgök& ark, 1993). Bu durum, kirlenmiş protez aracılığıyla sağlıklı hastalara bir çok patojen mikroorganizmanın geçmesine ve oral, gastrointestinal ve pulmoner hastalıkların oluşmasına yol açabilmektedir (Nikawa& ark, 1998). Ayrıca bunun tersi, yani kirli protezlerin tamirleri esnasında protez üzerindeki bakterilerin laboratuvardaki havaya dağıl-

¹ Prof. Dr.,Atatürk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Recep Tayyip Erdoğan Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, zyesilz@hotmail.com

² Dt., Sağlık Bakanlığı Yıldırım Beyazıt Üniversitesi Yenimahalle Eğitim ve Araştırma Hastanesi-Batıkent Semt Polikliniği

3. Tamir yapılması gerekiyorsa protezler tamir öncesi ve sonrasında mutlaka dezenfekte edilmelidir (Bell&ark., 1989).
4. Diş hekimi ve laboratuvar çalışanları her hasta için tek kullanımlık eldiven kullanmalıdır (Bell&ark., 1989).
5. Hastaların protez temizliği konusunda farkındalıkları sağlanmalı, uygulayabilecekleri temizleme yöntemleri ve kullanabilecekleri materyaller konusunda mutlaka bilgilendirilmeleri gerekmektedir. Hasta her öğün sorasında protezini yumuşak bir protez fırçasıyla ve sabunla fırçalayıp yıkamalıdır. Kısmi bir protez kullanıyor ise ağızda kalan dişlerin sayısına bakmaksızın dişler mutlaka özenle fırçalamalı, dişsiz bölgeler yumuşakça masaj yapar gibi temizlenmelidir. Tüm bu uygulamalarla birlikte protezin kirlenmesi göz önüne alınarak haftada 1-2 defa temizleme tabletlerinden birine daldırılmalıdır.

Yumuşak astar materyali ile kaplanmış bir kaide mevcut ise her öğünden sonra soğuk suyla yıkanmalı, geçici bir yumuşak astar materyali bulunması halinde asla fırçalanmamalıdır. Yine bu tip protezler temizleme solüsyonlarına maruz kaldıktan sonra su ile iyice durulanmalıdır. Alkalen peroksit içeren tabletler geçici astar materyali ihtiva eden protezlerde tavsiye edilmezken, %1'lik sodyum hipoklorit solüsyonunda 20 dakika bekletilmesi önerilmektedir (Bell&ark., 1989).

Sonuç olarak diş hekimleri hijyen kurallarına uyarak protezi tamamlamalı ve hastayı protez temizliği konusunda bilgilendirerek yönlendirmelidir.

KAYNAKLAR

1. Abelson DC. Denture plaque and denture cleansers. J Prosthet Dent. 1981; 376-379.
2. Akan E, Çölgeçen Ö, Meşe İ. Protetik Malzemelerin Sterilizasyonu ve Dezenfeksiyonu EÜ Dişhek Fak Derg 2015;36(3): 105-114.
3. Akgök V, Güzel KG, Gül K. Protezlerden bakterilerin izolasyonu ve bu bakterilere çeşitli dezenfektan maddelerin etkisi. Diş Hekimliği Dergisi 1993-1994; 242-248.
4. Akşit KS, Ünal F, Gürler B, Nakipoğlu Y, Beyli MS. Pomza tozundan kaynaklanan çapraz bulaşmanın önlenmesi üzerine mikrodalga enerjisi ve dezenfektan solüsyonların etkisi. G Ü Diş Hek Fak Derg. 1994; 28:237.
5. Akşit K.S, Ünal F, Gürler B, Beka H, Dikbaş G. Akrilik protez kaide maddeleri ve Molloplast-B'nin dezenfeksiyonunda kullanılan çeşitli yöntemlerin değerlendirilmesi, Ankem Derg 1995;9(1): 79-84.
6. Arendorf TM, Walker DM. Denture stomatitis: A review. J Oral Rehabil. 1987; 14(3): 217-227.
7. Assry M, Sugrue C, Graser GN, Eisenberg AD. Control of microbial contamination with commercially available cleaning solutions. J Prosthet Dent 1992; 67: 275-277.
8. Augsburg RH, Elahi JM., Evaluation of seven proprietary denture cleansers. J Prosthet Dent. 1982: 356-358.
9. Backenstose WM, Wells JG. Side effects of immersion type cleansers on the metal components of dentures. J Prosthet Dent. 1977;37:615-21.
10. Balçrdi I, Z., Agurre JM , Ajuria B, Qindos G. Ponton Analyse clinique ct microbiologique de la stomadte proihetique . J Actual Odontostomatol. 1994: p. 173-83.
11. Bartholomew GA, Rodu B, Bell DS. Oral candidiasis in patients with diabetes mellitus. A thorough analysis. Diabetes Care 1987; 10: 607-612.

12. Basson NJ, Quick AN, Thomas CJ. Household products as sanitising agents in denture cleansing. *J Dent Assoc S Afr.* 1992; 437-439.
13. Bell JA, Brockmann SL, Feil P, Sackuvich DA. The effectiveness of two disinfectants on denture base acrylic resin with an organic load. *J Prosthet Dent.* 1989;61:580-583.
14. Budtz-Jorgensen E. Materials and methods for cleaning dentures. *J Prosthet Dent.* 1979; 42(6): 619-623.
15. Chamberlain BB, Bernier SH, Bloem TJ, Razzoog ME. Denture plaque control and inflammation in the edentulous patient. *J Prosthet Dent.* 1985: 78-81.
16. Chan EC, Iugovaz I, Siboo R., Comparison of two popular methods for removal and killing of bacteria from dentures. *J Can Dent Assoc.* 1991; 57:937-9.
17. Coulthwaite L, Verran J. Potential pathogenic aspects of denture plaque. *J Biomed Sci.* 2007; 64:180-09
18. Dikbaş İ, Köksal T. Hareketli protezlerin temizlenmesinde ve dezenfeksiyonunda kullanılan maddeler ve yöntemler. *Hacettepe Diş Hek Fak Derg.* 2005;29:16-27.
19. Dills SS1, Olshan AM, Goldner S, Brogdon C., Comparison of the antimicrobial capability of an abrasive paste and chemical-soak denture cleaners. *J Prosthet Dent.* 1988: 467-470.
20. Drake D, Wells J, Ettinger R. Efficacy of denture cleansing agents in an in vitro bacteria-yeast colonization model. *Int J Prosthodont.* 1992;5:214-220.
21. Freitas Oliveira Paranhos Hd, Bezzon OL, Davi LR, Felipucci DN, Silva CH, Pagnano VO. Effect of cleanser solutions on the color of acrylic resins associated with titanium and nickel-chromium alloys. *Braz Oral Res.* 2014: 1-7.
22. Ghalichebaf M, Graser GN, Zander HA. The efficacy of denture-cleansing agents. *J Prosthet Dent.* 1982: 515-520.
23. Goodson LB1, Glass RT, Bullard JW, Conrad RS., A statistical comparison of denture sanitation using a commercially available denture cleaner with and without microwaving. *Gen Dent.* 2003:148-151.
24. Hasanreisöglü U, Aydın AK. Protez temizleyici sistemlerin karşılaştırılması. *A Ü Diş Hek Fak Derg.* 1984; 11: 189-207.
25. Jagger DC1, Al-Akham L, Harrison A, Rees JS. The effectiveness of seven denture cleansers on tea stain removal from PMMA acrylic resin. *Int J Prosthodont.* 2002: 549-552.
26. Jagger DC, Harrison A. Denture cleansing-The best approach. *Br Dent J.* 1995; 178: 413-417.
27. Keng SB, Lim M. Denture plaque distribution and the effectiveness of a perborate-containing denture cleanser. *Quintessence Int.* 1996: 341-345.
28. Kulak-Ozkan Y, Kazazöglü Y, Arıkan A. Oral hygiene habits, denture cleanliness, presence of yeast and stomatitis in elderly people. *J Oral Rehabil.* 2002; 29:300-304.
29. Kusama T, Aida J, Yamamoto T, Kondo K, Osaka K. Infrequent Denture Cleaning Increased the Risk of Pneumonia among Community-dwelling Older Adults: A Population-based Cross-sectional Study. *Sci Rep.* 2019; 9(1): 13734.
30. Kulak Y, Arıkan A, Albak S, Okar I, Kazazoglu E. Scanning electron microscopic examination of different cleaners: surface contaminant removal dentures. *J Oral Rehabil.* 1997; 4: 209-215.
31. Lal K, Santarpia RP, Pollock JJ, Renner RP, Assesment antimicrobial treatment of denture stomatitis using an in vivo replica model system. *J Prosthet Dent.* 1992: 72-77.
32. Lambert JP, Kolstad R., Effect of a benzoic acid-detergent germicide on denture-borne *Candida albicans*. *J Prosthet Dent.* 1986: 699-700.
33. Land NK, Mombelli A, Attström R: Dental plaque and calculus. In: *Clinical Periodontology and Implant Dentistry.* Lindhe J, Karring T, Lang NP (eds.) 4th ed., Blackwell Publishing Company, Copenhagen V, Denmark, 2003; 81-105.
34. Makila E, Honka O., Clinical study of a heat-cured silicone soft lining material. *J Oral rehabil.* 1979: 199-204.
35. Moore TC, Smith DE, Kenny GE. Sanitization of dentures by several denture hygiene methods. *J Prosthet Dent.* 1984; 52: 158-163.

36. Mueller HJ, Greener EH. Characterization of some denture cleansers. *J Prosthet Dent.* 1980; 491-496.
37. Murakami H, Mizuguchi M, Hattori M, Ito Y, Kawai T, Hasegawa J. Effect of denture cleaner using ozone against methicillin-resistant *Staphylococcus aureus* and *E. coli* T1 phage. *Dent Mater J.* 2002; 53-60
38. Murray ID, McCabe JF, Storer R. The relationship between the abrasivity and cleaning powder of the dentifrice-type denture cleaners. *Br Dent J.* 1986; 205-208.
39. Nakamoto K, Tamamoto M, Hamada T. Evaluation of denture cleansers with and without enzymes against *Candida albicans*. *J Prosthet Dent.* 1991;66:792-5.
40. Neill DJ. A study of materials and methods employed in cleaning dentures. *Br Dent J.* 1968; 124: 107-115.
41. Nikawa H, Hamada T, Yamamoto T. Denture plaque – past and recent concerns. *J Dent.* 1998; 26: 299-304.
42. Nikawa H, Hamada T, Yamashiro H, Kumagai H. A review of in vitro and in vivo methods to evaluate the efficacy of denture cleansers. *J Int Prosthodont.* 1999; 12: 53-159.
43. Nirale RM1, Thombre R, Kubasad G, Comparative evaluation of sodium hypochlorite and microwave disinfection on dimensional stability of denture bases. *J Adv Prosthodont.* 2012; 24-29.
44. Nishi Y, Seto K, Kamashita Y, Kaji A, Kurono A, Nagaoka E., Gerodontology Survival of microorganisms on complete dentures following ultrasonic cleaning combined with immersion in peroxide-based cleanser solution. *Gerodontology* 2014;31:202-209.
45. Oizumi M1, Suzuki T, Uchida M, Furuya J, Okamoto Y., In vitro testing of a denture cleaning method using ozone. *J Med Dent Sci.* 1998; 135-139.
46. Özgür Öztürk, M.G., protez temizleyici solusyonların ısı ile polimerize olan akrilik rezinin mikrosertliğine etkisi. *J Dent Fac Atatürk Uni.* 2017: 7-11.
47. Özkütük A. Manuel ve Ultrasonik Temizlik, Genel Özellikleri ve Personeli Koruma in 4. Ulusal Sterilizasyon Dezenfeksiyon Kongresi. 2005: 316-322.
48. Paranhos HF, Silva-Lovato CH, de Souza RF, et al. Effect of three methods for cleaning dentures on biofilms formed in vitro on acrylic resin. *J Prosthodont.* 2009;18:427-31.
49. Pavarina AC, Pizzolitto AC, Machado AL, Vergani CE, Giampaolo ET. An infection control protocol . Effectiveness of immersion solutions to reduce the microbial growth on dental prostheses. *J Oral Rehabil.* 2003;30:532-536.
50. Pires CW, Fraga S, Beck AC, Braun KO, Peres PE., Chemical Methods for Cleaning Conventional Dentures: What is the Best Antimicrobial Option? An In Vitro Study. *Oral Health Prev Dent.* 2017: 73-77.
51. Polyzois GL. Denture cleansing habits. A survey. *Austral Dent J.* 1983; 28: 171-173.
52. Raab FJ, Taylor CA, Bucher JA, Mann BL. Scanning electron microscopic examination of ultrasonic and effervescent methods of surface contaminant removal from complete dentures. *J Prosthet Dent.* 1991;65(2): 255-258.
53. Radford DR, Challacombe SJ, Walter JD., Denture plaque and adherence of *Candida albicans* to denture-base materials in vivo and in vitro. *Crit Rev Oral Biol Med.* 1999; 10(1): 99-116.
54. Rohrer MD, Bulard RA. Microwave sterilization. *JADA.* 1985;110:194.
55. Rudd RW, Senia ES, McCleskey FK, Adams ED Jr. Sterilization of complete dentures with sodium hypochlorite. *J Prosthet Dent.* 1984;51(3): 318-321.
56. Shay K. Denture hygiene: a review and update. *J Contemp Dent Pract.* 2000; 15: 28-41.
57. Shen C1, Javid NS, Colaizzi FA, The effect of glutaraldehyde base disinfectants on denture base resins. *J Prosthet Dent.* 1989;61(5): 583-589.
58. Schmidt WF Jr, Smith DE. A six-year retrospective study of Molloplast-B-lined dentures. Part II-liner serviceability. *J Prosthet Dent .* 1983;50(4): 459-465.
59. Schou L, Wight C, Cumming C. Oral hygiene habits, denture plaque, presence of yeast and stomatitis in institutionalised elderly in Lothian Scotland. *Community Dent Oral Epidemiol* 1987; 15: 85-89.

60. Suzuki T1, Oizumi M, Furuya J, Okamoto Y, Rosenstiel SF, Influence of ozone on oxidation of dental alloys. *Int J Prosthodont.* 1999;12(2): 179-183.
61. Şahmalı SM, K.İ., Şahin E. , Tam ve bölümlü prorezlerin sodium hypochlorite ile sterilizasyonu. *Hacettepe Dişhekimliği Fakültesi Dergisi*, 1988;12: 58-62.
62. Şanver A. Farklı Protez Temizleme Solüsyonları ile Muamele Edilen Akrilik Kaide Materyallerinin Renk Stabilitelerinin Karşılaştırılması. *Protetik Diş Tedavisi Ana Bilim Dalı.* 2017, Hacettepe Üniversitesi: ANKARA.
63. Tamamoto M, Hamada T, Miyake Y, Suginaka H. Ability of enzymes to remove Candida. *J Prosthet Dent.* 1985; 53:214-216.
64. Thomas CJ1, Webb BC. Microwaving of acrylic resin dentures. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 1995; 3: 179-182.
65. Türkcan N. Dental protetik materyallere mikroorganizma tutunumu. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2015;25: 125-134.
66. Verran J. Malodour in denture wearers: an illdefined problem. *Oral Dis.* 2005;11 Supl. 1: 24-28.
67. Webb BC1, Thomas CJ, Harty DW, Willcox MD. Effectiveness of two methods of denture sterilization. *J Oral Rehabil.* 1998;25(6): 416-423.
68. Zarb GA, Bolender CL, Carlsson GE. *Boucher's Prosthodontic Treatment for Edentulous Patients*, 11th ed., Mosby-Year Book, Inc, St. Louis, 1997: 30-32.

Bölüm 13

MAKSİLLOFASİYAL PROTEZLERDE KULLANILAN MATERYALLERE GENEL BAKIŞ VE GÜNCEL TEKNİKLER

Almira Ada DİKEN TÜRKSAYAR¹

GİRİŞ

Fasiyal alanda konjenital, travma, kaza ya da tümör sebebiyle oluşan defektlerde kullanılan protezlere de fasiyal protezler denmektedir. Anglo-Sakson literatüründe maksillofasiyal protezlerin sadece yüzle ilgili olanlarına 'epitez' denilmektedir. Fasiyal defektler fonksiyonları karşılamakla birlikte daha çok estetiği sağlamak, yumuşak ve sert doku devamlılığını korumak, doku kaybının hastada yarattığı olumsuz psikolojik etkiyi ortadan kaldırmak amacıyla cerrahi ya da protetik olarak tedavi edilirler.¹

Yapılan arkeolojik kazılarda pek çok farklı uygarlıkta çene yüz protezlerine dair bulgulara rastlanmış olsa da resmi kayıtlara göre ilk yüz protezini Fransız cerrah Ambroise Pare hazırlamıştır. Bu konuyla ilgili yayınladığı kitabında yüz protezlerinin kullanımı ve yapılışı hakkında pek çok bilgi vermiştir. Kitapta farklı tasarımlar, materyaller ve yüz protezlerinin pek çok örneği tariflenmiştir. Fasiyal protezlerle ilgili gelişmeler 1. Dünya Savaşı döneminde hızlanmıştır. 1930'lara kadar çok yaygın kullanılan vulkanit, daha sonraları yerini plastik, metil metakrilat, cam ve silikona bırakmıştır. 1946'da silikonların fasiyal protezlerde kullanımına başlanmasıyla birlikte hem estetik hem de fonksiyon açısından protezlerin başarısı artmıştır.^{2,3}

MAKSİLLOFASİYAL PROTEZLERİN UYGULANACAĞI ALANLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ

Kazalar, travmalar, konjenital doku kayıplarının yanı sıra fasiyal derinin pek çok kutanöz kanserinin ve çeşitli tümörlerin en yaygın görüldüğü yer olması da fasiyal defekt oluşumuna zemin hazırlamaktadır.

¹ Dr. Öğr. Üyesi, Biruni Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, aturksayar@biruni.edu.tr

SONUÇ

Maksillofasiyal protezlerle konjenital hastalıklar, kaza, tümör ve travmaya bağlı oluşan doku kayıplarının telafisi mümkün olabilmektedir. Ancak bu protezlerde hem estetiği sağlamak hem de uzun dönem başarıyı artırmak oldukça zordur. Bu nedenle kullanılan materyalin özellikleri büyük önem taşır. Henüz belirlenen kriterlere göre ideal bir maksillofasiyal protez materyali olmamasına karşın son zamanlarda yapılan çalışmalar estetik ve dayanıklılık bakımından oldukça başarılı seçenekler sunmaktadır. Ayrıca CAD/CAM sistemlerinin ve hızlı prototipleme teknolojilerinin bu alanda kullanılması oldukça ümit vadedicidir. Ancak direk silikon materyali ile dijital üretim teknikleri konusunda yeni çalışmalara ihtiyaç vardır.

KAYNAKÇA

1. Taylor, T. D. (2000). Clinical Maxillofacial Prosthetics. Illinois; Quintessence Publishing Co. Inc.
2. Kurtoglu C, Uzel G. Geçmişten Bugüne Yüz Protez Materyalleri. CÜ Diş Hek Fak Derg 2008;11:140-4.
3. Controy B, Hulterstorm A. The history and development of facial prosthetics. Dent Tech. 1978;3:11-12.
4. Rao PL, Parkash H, Jain V, Raut A. Prosthetic rehabilitation of a patient with a large mid face defect secondary to Basal cell carcinoma. J Indian Prosthodont Soc. 2011;11(2):137-41.
5. Beumer J, Mark TM, Salvatore JE. (2011). Maxillofacial Rehabilitation: Prosthodontic and Surgical Management of CancerRelated, Acquired, and Congenital Defects of the Head and Neck. 3rd ed. HanoverPark, IL: Quintessence Pub.
6. Chang TL, Garrett N, Roumanas E, Beumer J, 3rd. Treatment satisfaction with facial prostheses. J Prosthet Dent. 2005;94(3):275-80.
7. Pehlivan N, Karakoca Nemli S, Karacaer Ö. Maxillofacial Prosthesis and Extraoral Implants . Gazi Üni Diş Hek Fak Der.2011; 28(123-129).
8. Watson J, Hatamleh M, Alwahadni A, Srinivasan D. Correction of facial and mandibular asymmetry using a computer aided design/computer aided manufacturing prefabricated titanium implant. J Craniofac Surg. 2014;25(3):1099-101.
9. Guttal SS, Shanbhag S, Kulkarni SS, Thakur SL. Rehabilitation of a missing ear with an implant retained auricular prosthesis. J Indian Prosthodont Soc. 2015;15(1):70-5.
10. Hatamleh MM, Watson J, Srinivasan D. Closed-eye orbital prosthesis: a clinical report. J Prosthet Dent. 2015;113(3):246-9.
11. Khindria S K, Bansal S, Kansal M. Maxillofacial prosthetic materials. The Journal of Indian Prosthodontic Society. 2009; 9(1):2-5.
12. Deba K, Yunus N, Tamrakar AK. Oral&Maxillofacial Prosthetics-I: Objectives & History Heal Talk 2012;4:18-20.
13. Deba K, Yunus N, Tamrakar AK. Oral&Maxillofacial Prosthetics-II: Materialistic Approach. Heal Talk 2012;4:18-20.
14. Shah D, Vaishnav K, Agrawal P. Materials used in maxillofacial prosthesis: a review. Int J Res Dent 2014;4:1-5.
15. Kurtoglu C, Uzel İ. Facial prosthetic materials: Past to Present. CÜ Diş Hek Fak Derg 2008;11:1404.
16. Çevik P, Eraslan O. Maxillofacial Prosthetic Materials And Latest Advances in This Topic. J Dent Fac Atatürk Uni.2015;10:141-147.

17. Mitra A, Choudhary S, Garg H, H GJ. Maxillofacial prosthetic materials- an inclination towards silicones. *J Clin Diagn Res.* 2014;8(12):ZE08-13.
18. Değirmenci K, Sarıdağ S. Çene Yüz Protezlerinde Kullanılan Materyallerin Gelişimi ve Özellikleri. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2015;13:166-173.
19. Cevik, P, Eraslan, O. Effects of the Addition of Titanium Dioxide and Silaned Silica Nanoparticles on the Mechanical Properties of Maxillofacial Silicones. *Journal of Prosthodontics.* 2016; 26(7): 611-615.
20. Lai JH, Wang LL, Ko CC, DeLong RL, Hodges JS. New organosilicon maxillofacial prosthetic materials *Dent Mater.* 2002;18:281-286.
21. Bibars ARM, Al-Hourani Z, Khader Y, Waters M. Effect of thixotropic agents as additives on the mechanical properties of maxillofacial silicone elastomers. *J Prosthet Dent.* 2018; 119 (4) :671-5.
22. Patel M, Skinner A, Maxwell R. Sensitivity of Condensation Cured Polysiloxane Rubbers to Sealed and Open-to Air Thermal Ageing Regimes. *Polymer Testing.* 2005;24:663-668
23. Barnhart GW. A new material and technique in the art of somatoprosthesis. *J Dent Res* 1960;4:836-44.
24. Abraham HM, Krishanga S, Philip JM, Venkatakrisnan CJ, Chandran CR. A review of materials used in maxillofacial prosthesis - part 2. *Drug Invention Today.* 2018;10(8):1569-73.
25. Chandra P, Ahmad F, Bharathi S, Nair C, Kumar A. Present Trends in Maxillofacial Prosthetic Material: An Inclination toward Silicones. *Journal of Dental Sciences and Oral Rehabilitation,* April-June 2015;6(2):72-74.
26. Visser A, Raghoobar GM, van Oort RP, Vissink A. Fate of implant-retained craniofacial prostheses: life span and aftercare. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23:89-98.
27. Karayazgan B. Silika ile Güçlendirilmiş Maksillofasiyal Silikon Elastomerlerin Fiziksel Özelliklerinin Değerlendirilmesi. *Cumhuriyet Dental Journal.* 2010;13(1):34-39.
28. Wolfaardt J, Gehl G, Farmand M, Wilkes G. Indications and methods of care for aspects of extraoral osseointegration. *Int. J. Oral Maxillofac. Surg.* 2003;32: 124-131.
29. Reddy JR, Kumar BM, Ahila SC, Rajendiran S. Materials in maxillo-facial prosthesis. *J Indian Acad Dent Spec Res* 2015;2:1-4.
30. Aydınatay K, Korkmaz T, Çoşkun A, Yılmaz C, Yalıt S. Renklendirilmiş Ve Renklendirilmemiş Maksillofasiyal Elastomerlerine Ultraviyole Işığının Verilmesiyle Oluşan Renk Değişikliklerinin İncelenmesi. *Cumhuriyet Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi.* 2004;7(2);11-19.
31. Coward TJ, Seelaus R, Li SY: Computerized color formulation for African-Canadian people requiring facial prostheses: a pilot study. *J Prosthodont* 2008;17:327-335.
32. Anand M, Shetty P, Bhat S: Shade matching in fixed prosthodontics using instrumental color measurements and computers. *J Indian Prosthodont Soc* 2007;7:179-183.
33. Mulcare DC, Coward TJ. Suitability of a Mobile Phone Colorimeter Application for Use as an Objective Aid when Matching Skin Color during the Fabrication of a Maxillofacial Prosthesis. *J Prosthodont.* 2019;28(8):934-43.
34. Hu X, Johnston WM, Seghi RR. Measuring the color of maxillofacial prosthetic material. *J Dent Res.* 2010;89:1522-7.
35. dos Santos DM, Goiato MC, Sinhoreti MA, Fernandes AU, Ribeiro Pdo P, Dekon SF. Color stability of polymers for facial prosthesis. *J Craniofac Surg.* 2010;21(1):54-8.
36. Lemon JC, Chambers MS, Jacobsen ML, Powers JM. Color stability of facial prostheses. *J Prosthet Dent.* 1995;74(6):613-8.
37. Pesqueira AA, Goiato MC, dos Santos DM, Haddad MF, Ribeiro Pdo P, Coelho Sinhoreti MA, et al. Effect of disinfection and accelerated aging on color stability of colorless and pigmented facial silicone. *J Prosthodont.* 2011;20(4):305-9.
38. Mardini M, Ercoli C, Graser G. A technique to produce a mirror-image wax pattern of an ear using rapid prototyping technology. *J Prosthet Dent* 2005;94:195-8.
39. Nagao M, Sohmura T, Kinuta S, Kojima T, Wakabayashi K, Nakamura T, et al. Integration of 3-D shapes of dentition and facial morphology using a high-speed laser scanner. *Int J Prosthodont*

- dont. 2001;14(6):497-503.
40. Peng Q, Tang Z, Liu O, Peng Z. Rapid prototyping-assisted maxillofacial reconstruction. *Ann Med.* 2015;47(3):186-208.
 41. Azari A, Nikzad S. The evolution of rapid prototyping in dentistry: a review. *Rapid Prototyping J.* 2009;15:216–25.
 42. Karayazgan-Saracoglu B, Gunay Y and Atay A. Fabrication of an auricular prosthesis using computed tomography and rapid prototyping technique. *J Craniofac Surg* 2009; 20(4):1169–1172.
 43. Turgut G, Sacak B, Kiran K, et al. Use of rapid prototyping in prosthetic auricular restoration. *J Craniofac Surg* 2009;20(2): 321–325.
 44. Unkovskiy A, Spintzyk S, Brom J, et al. Direct 3D printing of silicone facial prostheses: a preliminary experience in digital workflow. *J Prosthet Dent* 2018; 120(2):303–308.
 45. Hatamleh MM and Watson J. Construction of an implant retained auricular prosthesis with the aid of contemporary digital technologies: a clinical report. *J Prosthodont* 2013;22(2): 132–136.
 46. Atay, A. (2013). *Overview of Maxillofacial Prosthetics.*(1st edition).New York:Nova Science Publishers.
 47. Jindal SK, Sherriff M, Waters MG, Coward TJ. Development of a 3D printable maxillofacial silicone: Part I. Optimization of polydimethylsiloxane chains and cross-linker concentration. *J Prosthet Dent.* 2016;116(4):617-22.