

## PROTETİK DİŞ TEDAVİSİNDE GELENEKSEL VE DİJİTAL ÖLÇÜ YÖNTEMLERİNİN KARŞILAŞTIRILMASI

### COMPARISON OF TRADITIONAL AND DIGITAL IMPRESSION METHODS IN PROSTHETIC DENTAL TREATMENT

<sup>1</sup> Maryam RAHİMKHANI, <sup>1</sup> Özlem ÇÖLGEÇEN

<sup>1</sup> Dt. İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İzmir  
<sup>2</sup> Dr. Öğretim Üyesi Dicle Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İzmir

#### Özet

Geçmişten günümüze birçok ölçü maddesi diş hekimliği alanında kullanıma sunulmuştur. Hidrokolloidler, elastomerik ölçü materyalleri sabit restorasyonların yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır. Günümüz diş hekimliğinde CAD/CAM (Bilgisayar destekli tasarım ve Bilgisayar destekli üretim) teknolojisinin kullanılmaya başlanmasıyla beraber, dijital ölçü kavramı literatüre girmiştir. Günümüzde geleneksel ölçü yöntemlerine alternatif olarak dijital ölçü yöntemleri gelişmiş ve inley ve onley dolgular, kron ve köprüler, laminate veneerler gibi restorasyonların üretiminde, implant destekli protezler, abutmentler ve ortodontik apareyler gibi farklı restorasyonlar için bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim sistemlerinin diş hekimleri ve teknisyenler tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaya başlanmıştır. Özellikle protetik restorasyonlar için bu sistemler bir çok klinikte rutin kullanıma girmiştir. Dijital ölçülerde hasta konforu daha fazla olmasına ve tekrarlanabilir restorasyonlar yapılabilmesine rağmen dijital ölçülerin kesinliği ile ilgili literatürde çelişkili bilgiler mevcuttur. Literatürde bir çok çalışma ile geleneksel ve dijital ölçülerden üretilen restorasyonların özellikleri araştırılmış ve çeşitli sonuçlar elde edilmiştir. Bu derlemede dijital ve geleneksel ölçü yöntemlerini karşılaştıran çalışmalar, farklılıkları ve benzerlikleri yönünden incelenmiştir.

**Anahtar kelimeler:** Dijital ölçü, geleneksel ölçü, CAD/CAM

#### Abstract

From the past to the present, many impression materials have been introduced in the field of dentistry. The hydrocolloids, elastomeric impression materials are widely used in the construction of fixed restorations. With the introduction of CAD / CAM (Computer Aided Design and Computer Aided Manufacturing) technology in today's dentistry, the concept of digital impression has entered into literature. Today, digital impression methods are developed as an alternative to traditional impression methods and in the production of restorations such as inlay and onlay fillings, crowns and bridges, laminate veneers, implant-supported prostheses, abutments and orthodontic appliances has been widely used by dentists and dental technicians. These systems have been routinely used in many clinics especially for prosthetic restorations. Although there is greater patient comfort and repeatable restorations can be made with digital impressions, there is contradictory information about the accuracy of digital measurements. In the literature, the properties of restorations produced from traditional and digital impressions with various studies have been investigated and various results were obtained. In this review, the studies comparing the digital and traditional impression methods are examined in terms of their differences and similarities.

**Keywords:** Digital impression, conventional impression, CAD/CAM

#### İletişim Adresi

Dt. Maryam Rahimkhani  
İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik  
Diş Tedavisi AD. İzmir  
e-mail: maryam.rahimkhani@gmail.com

#### Giriş

Ölçü alma işlemi indirekt restorasyon üretiminin vazgeçilmez bir aşamasıdır. Geleneksel ölçü alma işleminde çeşitli ölçü maddeleri kullanılarak diş ve ağız dokularının negatif bir formu elde edilir ve sonrasında bu

negatif kopyalar içerisine alçı dökülerek pozitif kopyalar yani modeller oluşturulur.

Geçmişten günümüze birçok ölçü maddesi diş hekimliği alanında kullanıma sunulmuştur. Hidrokolloidler, Kondensasyon silikonları ve Polieterler sabit restorasyonların yapımında yaygın olarak kullanılmaktadır (1, 2). Günümüz diş hekimliğinde CAD/CAM (Bilgisayar destekli tasarım ve Bilgisayar destekli üretim) teknolojisinin kullanılmaya başlanmasıyla beraber, geleneksel ölçüye alternatif olarak dijital ölçü kavramı da literatüre girmiştir. Dijital ölçüler inley ve onley dolgular, kron ve köprüler, laminate veneerler gibi restorasyonların üretiminde diş hekimleri ve teknisyenler tarafından yaygın bir şekilde kullanılmaya

başlanmıştır. Dijital ölçüde, geleneksel ölçü alım yönteminden farklı olarak intraoral tarayıcı tarafından alınan ağız içi görüntüler, CAD/CAM sistemine entegre cihazlarda birleştirilir. İntraoral tarayıcı, taranan yüzeylerin ışık yansıma sürelerini ölçer. İntraoral kameralar tarama için video tekniğini veya fotoğraf tekniğini kullanır. Görüntüler triangular veya paralel konfokal lazer taramaya dayanır. Sistemler, bir üç boyutlu görüntünün oluşturulabileceği birkaç hareketsiz görüntü çeker. Bunlar temel ilkelerdir ve buna ek olarak her üretici kendi tekniklerini kullanır (3).

#### **Dijital Ölçü Yöntemlerinin Sınıflandırılması (4)**

- Direkt-intraoral: Bu teknikte görüntüler direkt olarak ağız içi kameralarla taranıp elde edilir.
- İndirekt-ekstraoral: Bu sistemde geleneksel yöntemlerle ölçü alınır. Bu ölçüden elde edilen model CAD/CAM sistemine ait tarayıcı ile taranıp, dijital görüntüsü oluşturulur.

#### **Dijital Ölçü Avantajları (5,6):**

- Ölçü hataları düzeltilirken tüm ölçünün yeniden alınması gerekmez, ilgili bölgenin yeniden taranması yeterlidir.
- Marjinal eksiklikler, ölçü deformasyonları, gibi problemler elimine edilir.
- Preperasyonun normal boyutlarıyla bilgisayar ortamında gözlenmesi, hekimin doğru ve yanlışlarını değerlendirerek preperasyon becerisini arttırmasına imkân sağlar.
- Ölçü kaşığı ve ölçü maddesi kullanılmadığından dolayı hasta konforu yüksektir.
- Ölçü kaşığının yerleştirilemeyeceği alanlara intraoral tarayıcılar ile ulaşılarak kayıt alınabilir.
- Arşivlenmesi kolaydır ve saklanarak defalarca kullanılabilir.
- Çapraz enfeksiyon açısından konvansiyonel ölçüye nazaran daha güvenlidir.

#### **Dijital Ölçünün Dezavantajları (5,6):**

- Andırkatların ve derin subgingival alanların kaydını almak zordur.
- Kan ve tükürük varlığı tarayıcının veri kaydını güçleştirir.
- Alt çene ikinci ve üçüncü molar dişlerin bukkal kısmının taranması mümkün olmayabilir.

#### **Dijital ve Geleneksel Ölçülerin Karşılaştırılması**

Dijital ve geleneksel ölçü işlemlerinin farklarını inceleyen birçok çalışma bulunmaktadır. Bu makalede, literatürde yer alan çalışmalar özelliklerine göre gruplandırılarak sonuçları derlenmiştir.

Marjinal ve internal uyum açısından geleneksel ve dijital ölçünün karşılaştırılması Anadioti ve arkadaşları (7), geleneksel polivinil siloksan ölçü ile dijital ölçü kullanılarak preslenmiş ve CAD/CAM ile üretilmiş lityum disilikat kronların marjinal uyumlarını değerlendirmek için, in vitro çalışma yürütmüşlerdir. Ölçümler sonucunda geleneksel polivinil siloksan (PVS) ölçü / IPS e.max press grubunun en doğru marjinal uyumunu sağladığı ortaya konmuştur.

Seelbach ve arkadaşları (8), geleneksel silikon ölçü ve dijital cerec ölçüleri kullanılarak üretilen kronların marjinal ve iç uyumunu in vitro olarak değerlendirmiş ve dijital ölçü kullanarak üretilen kronların uyumunun, geleneksel ölçü ile üretilenlerle aynı seviyede olduğu sonucuna varmışlardır. Abdel-Azim ve arkadaşları (9), Lava C.O.S. (3M Espe, ABD) ve iTero (Align Teknoloji, ABD) CAD / CAM sistemleri ve Polivinil siloksan ölçüleri kullanarak üretilen kronların marjinal uyum açısından benzer olduğunu rapor etmişlerdir. Vennerstrom ve arkadaşları (10) da CEREC (Dentsply Sirona, ABD), iTero (Align Teknoloji, ABD) ve Lava C.O.S. (3M Espe, ABD) CAD/CAM sistemleri kullanarak, dijital ve geleneksel ölçü teknikleri kullanılarak üretilen kronlar için benzer marjinal ve iç uyum değerlerini rapor etmişlerdir. Zarauz ve arkadaşları (11) ise geleneksel silikon ölçüler ve dijital iTero (Align Teknoloji, ABD) ölçüleri ile üretilen kronların iç ve marjinal uyumunu in vivo bir çalışma ile değerlendirmiş ve dijital sistem ile üretilen kronların daha uyumlu olduğunu gözlemlemişlerdir. Ayrıca Syrek ve arkadaşları (12) ve Ting-Shu ve Jian

(13), Lava C.O.S. (3M Espe, ABD) CAD/CAM sistemi kullanılarak üretilen kronların geleneksel iki aşamalı ölçü kullanılarak üretilen kronlardan daha düşük internal boşluğa ve daha iyi interproksimal temas noktalarına sahip olduğunu belirtmişlerdir.

Almeidae Silva ve arkadaşları (14), dijital ve geleneksel ölçü tekniklerine dayalı dört üyeli sabit zirkonyum restorasyonların marjinal ve iç uyumlarında Lava C.O.S. (3M Espe, ABD) dijital ölçü grubu ile geleneksel ölçü grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulamamışlar, ancak CAD/CAM ile alınan ölçüler üst premoların mesial ve moların distal yüzlerinde daha iyi marjinal ve internal uyumla sonuçlandığını belirtmişler.

Abdel-Azım ve arkadaşları (15) tarafından yapılan bir in vitro çalışmada, dijital ölçülerin implant üstü tek kron ve full ark üzerindeki etkisini araştırmışlar ve geleneksel ölçülerin, tek implantlı bir kron için dijital yöntemlerden daha iyi marjinal uyum sağladığını belirtmişlerdir. Tek implantlar için ortalama marjinal boşluk, dijital ölçüler için 61,4 mikron, geleneksel ölçüler için 24.1 mikron idi. Full ark ölçülerde, dijital ölçüler için 63.1 µm, geleneksel ölçüler için 135.1 µm ortalama bir marjinal boşluk ölçülmüştür. Ek olarak Lee ve arkadaşları (16), iTero (Align Teknoloji, ABD) dijital ölçü sistemi ile geleneksel Polivinil siloksan ölçüden elde edilen alçı modelleri karşılaştırarak, alçı modellerin CAD/CAM modellerine göre oluklarda ve fossada daha fazla ayrıntıya sahip olduğunu göstermişler.

### **Tam ark ölçülerinde geleneksel ve dijital ölçü yöntemlerinin karşılaştırılması**

Ender ve Mehl (17), tam ark ölçülerde kullanılan geleneksel ve dijital ölçü yöntemlerinin doğruluğu üzerine in vitro çalışma yayınlamışlardır. Dört dijital sistem ve dört geleneksel ölçü malzemesi kullanılan çalışmada, en yüksek doğruluk ve hassasiyet CEREC Bluecam (Dentsply Sirona, ABD), Vinylsiloksanether ve doğrudan taranabilir Vinilsiloksaneter için gösterilmiştir. Ayrıca tam ark ölçülerdeki lokal sapmalar, dijital ölçü sistemleri için daha yüksek bulunmuştur. Daha önce yapılan in vitro çalışmalarında Ender ve Mehl (18), tam ark geleneksel Polieter ve dijital CEREC Bluecam (Dentsply Sirona, ABD) ve Lava C.O.S. (3M Espe, ABD) ölçülerin hassasiyetini değerlendirip; dijital ölçülerin

doğruluğunun, geleneksel olanlara benzer olduğunu göstermişlerdir.

Guth ve arkadaşlarının (19) yaptığı bir in vitro çalışmada dijital ve geleneksel tam ark ölçülerin doğruluğu değerlendirilmiştir. Bu çalışmada tam ark taramalardaki sapmayı belirlemek için mandibula kadransları arasında düz bir çubuk kullanılmıştır. Bu yaklaşımın tam ark taramalarda çubuk uzunluğundaki sapmayı ve doğrusal kaymayı analiz etmede güvenilir bir yöntem olduğu gösterilmiştir. Lava True Definition (3M Espe, ABD) tarayıcı, geleneksel Polieter ölçülerle aynı hassasiyeti göstermiştir. Y ve Z eksenindeki doğrusal kayma, genel açı ve koronal yöndeki açı için dijital tarayıcı, geleneksel yöntemlere kıyasla önemli ölçüde daha düşük değerler göstermiştir.

Hasta memnuniyeti ve zaman verimliliği açısından geleneksel ve dijital ölçü yöntemlerinin karşılaştırılması

Bazı çalışmalar geleneksel ve dijital ölçüleri hem hastanın hem de diş hekiminin memnuniyeti açısından karşılaştırmışlardır. Yüzbaşıoğlu ve arkadaşları (20), dijital CEREC (Dentsply Sirona, ABD) ölçülerin, geleneksel Polieter ölçülere göre genel tedavi süresi ve ölçü süresinin daha düşük olduğunu ve toplam çalışma süresi ve işlem basamakları açısından anlamlı farklar olduğunu göstermiştir. Hastalar dijital ölçü alma işleminin, geleneksel tekniklerden daha rahat olduğunu belirtmiştir. Lee ve arkadaşları (21), dijital ve geleneksel ölçülerin zorluk seviyesini 30 uzman ve 30 öğrenci ile, tek bir implant modelinin ölçüsü üzerinde değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda öğrenci grubu, geleneksel ölçü tekniği için ortalama 43,1, dijital ölçü için ise 30,6'lık bir zorluk derecesi belirtmişlerdir. Öğrencilerin yüzde atması, dijital ölçüyü tercih etmiştir. Klinisyen grubu ise geleneksel ölçüler için ortalama 30,9 ve dijital ölçü için 36,5'lik bir zorluk derecesi belirtip % 33'ü dijital ölçü ve % 37'sini geleneksel ölçüyü tercih etmiştir. Gruplar karşılaştırıldığında geleneksel ölçü tercihi arasındaki fark anlamlı iken, dijital ölçü tercihi arasındaki fark anlamsız bulunmuştur.

Lee ve Galluci (22) çalışmalarında, bir dijital iTero (Align Teknoloji, ABD) ölçü ile geleneksel ölçünün zaman verimliliği açısından değerlendirmiş ve ortalama ölçü alma süresinin, dijital ölçülerde geleneksel ölçülere kıyasla

daha az olduğunu ve iki yöntem arasında anlamlı fark olduğu sonucuna varmışlar.

## Sonuç

Yapılan çalışmalarda, dijital ölçüler kullanılarak üretilen kronların marjinal ve internal uyumu klinik olarak kabul edilebilir sınırlar içerisinde olduğu görülmekle beraber; geleneksel ve dijital ölçü yöntemlerinin marjinal uyuma etkisine yönelik sonuçlarda farklılıklar bulunmaktadır.

Ölçü doğruluğu ve protezin uyumu, sürecin her aşamasına bağlıdır. Geleneksel tekniklerde, ölçü, alçı dökümler, mum kalıpları ve döküm dahil her adım, en iyi uyumu sağlamak için tam olarak gerçekleştirilmelidir. Bunun yerine, dental CAD/CAM sistemlerinin kullanımı geleneksel yöntemden daha az sayıda adım gerektirdiğinden hata oranı da daha düşüktür. Tam ark protezlerinin üretilmesinde, dijital ölçüler, geleneksel ölçülere göre daha yüksek sapmalar göstermiştir ve distal hedeflerin intraoral kameralarla görüntülenmesi zordur. Bu nedenle tam ark ölçülerde geleneksel ölçü yönteminin kullanılması daha yararlı olabilir. Dijital ölçü sistemleri ve geleneksel ölçü sistemleri arasındaki farklılıkları bilmek, klinisyene vakaya uygun doğru ölçü yönteminin seçimi konusunda ışık tutacaktır.

## KAYNAKLAR

1. Clancy JM, Scandrett FR, Ettinger RL. Long-term dimensional stability of three current elastomers. *Journal of oral rehabilitation*. 1983;10(4):325-33.
2. Lin CC, Ziebert GJ, Donegan SJ, Dhuru VB. Accuracy of impression materials for complete-arch fixed partial dentures. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1988;59(3):288-91.
3. Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *British dental journal*. 2008;204(9):505-11.
4. Guth JF, Keul C, Stimmelmayer M, Beuer F, Edelhoff D. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. *Clinical oral investigations*. 2013;17(4):1201-8.
5. Boeddinghaus M, Breloer ES, Rehmann P, Wostmann B. Accuracy of single-tooth restorations based on intraoral digital and conventional impressions in patients. *Clinical oral investigations*. 2015;19(8):2027-34.
6. Freedman M, Quinn F, O'Sullivan M. Single unit CAD/CAM restorations: a literature review. *Journal of the Irish Dental Association*. 2007;53(1):38-45.
7. Anadioti E, Aquilino SA, Gratton DG, Holloway JA, Denry I, Thomas GW, et al. 3D and 2D marginal fit of pressed and CAD/CAM lithium disilicate crowns made from digital and conventional impressions. *J Prosthodont*. 2014;23(8):610-7.
8. Seelbach P, Brueckel C, Wostmann B. Accuracy of digital and conventional impression techniques and workflow. *Clinical oral investigations*. 2013;17(7):1759-64.

9. Abdel-Azim T, Rogers K, Elathamna E, Zandinejad A, Metz M, Morton D. Comparison of the marginal fit of lithium disilicate crowns fabricated with CAD/CAM technology by using conventional impressions and two intraoral digital scanners. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2015;114(4):554-9.
10. Vennerstrom M, Fakhary M, Von Steyern PV. The fit of crowns produced using digital impression systems. *Swedish dental journal*. 2014;38(3):101-10.
11. Zarauz C, Valverde A, Martinez-Rus F, Hassan B, Pradies G. Clinical evaluation comparing the fit of all-ceramic crowns obtained from silicone and digital intraoral impressions. *Clinical oral investigations*. 2016;20(4):799-806.
12. Syrek A, Reich G, Ranftl D, Klein C, Cerny B, Brodesser J. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *Journal of dentistry*. 2010;38(7):553-9.
13. Ting-Shu S, Jian S. Intraoral Digital Impression Technique: A Review. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2015;24(4):313-21.
14. Almeida e Silva JS, Erdelt K, Edelhoff D, Araujo E, Stimmelmayer M, Vieira LC, et al. Marginal and internal fit of four-unit zirconia fixed dental prostheses based on digital and conventional impression techniques. *Clinical oral investigations*. 2014;18(2):515-23.
15. Abdel-Azim T, Zandinejad A, Elathamna E, Lin W, Morton D. The influence of digital fabrication options on the accuracy of dental implant-based single units and complete-arch frameworks. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014;29(6):1281-8.
16. Lee SJ, Betensky RA, Gianneschi GE, Gallucci GO. Accuracy of digital versus conventional implant impressions. *Clinical oral implants research*. 2015;26(6):715-9.
17. Ender A, Mehl A. In-vitro evaluation of the accuracy of conventional and digital methods of obtaining full-arch dental impressions. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985)*. 2015;46(1):9-17.
18. Ender A, Mehl A. Full arch scans: conventional versus digital impressions--an in-vitro study. *International journal of computerized dentistry*. 2011;14(1):11-21.
19. Guth JF, Edelhoff D, Schweiger J, Keul C. A new method for the evaluation of the accuracy of full-arch digital impressions in vitro. *Clinical oral investigations*. 2016;20(7):1487-94.
20. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC oral health*. 2014;14:10.
21. Lee SJ, Macarthur RXt, Gallucci GO. An evaluation of student and clinician perception of digital and conventional implant impressions. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2013;110(5):420-3.
22. Lee SJ, Gallucci GO. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clinical oral implants research*. 2013;24(1):111-5.