

Protetik Diş Hekimliğinde Dijital Yüz Arkları

Digital Facebows In Prosthetic Dentistry

Özlem ÇÖLGEÇEN, Mehmet KÖSE

İzmir Katip Çelebi Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, İzmir

Atıf/Citation: Çölgeçen, Ö., Köse, M., (2021). Protetik Diş Hekimliğinde Dijital Yüz Arkları. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 42(1), 65-69.

ÖZ

Protetik tedavi dikkatli bir şekilde konulmuş teşhis ve tedavi planlaması gerektirir. İdeal protez yapımında diş hekimi ve diş teknisyenleri arasındaki iletişim büyük önem arz etmektedir. Bu iletişim, kayıtlar yetersiz alındığında ya da iletim aşamasında zarar gördüğünde sektöre uğrayabilmektedir. Dental protezlerin estetik ve fonksiyonları oklüzal düzlemin sagittal ve frontal düzleme göre oryantasyonundan etkilenmektedir. Oklüzal düzlemin ideal konumunun sağlanmasında ise yüz arki (facebow) kullanımı yararlı olabilir. Bilgisayar destekli tasarım ve Bilgisayar destekli üretimdeki (CAD-CAM) güncel yenilikler ve teknolojik gelişmeler diş hekimliğinde birçok alanda kolaylıklar sunmaktadır. İş akışının tümüyle dijital olması; öngörülebilir klinik sonuçlar, prova aşamasının azalması ve hasta başında harcanan zamanın kısalması, verilerin depolama ve aktarımında kolaylık, gerektiğinde aynı protezin tekrar üretimi gibi birçok avantajı beraberinde getirmiştir. Yüz arki kullanımının yararı sıklıkla sorgulanmıştır. Ancak dijitalleşen diş hekimliğinde dijital olarak üretilen maksiller ve mandibuler modellerin karşılıklı, çene eklemi ve yüz ile konumlanması büyük sorun oluşturmaktadır. Maksiller modelin yüze oryantasyonunda ve maksillo-mandibuler ilişkinin sağlanmasında uzaysal koordinatlara ihtiyaç vardır. Bu koordinatları elde etmemizi sağlayan analog veya dijital yüz arklarının kullanılması günümüzde gerekliliğini korumaktadır. Dijital yüz arklarının, analog yüz arklarındaki gibi hastaya rahatsızlık veren kulak çubuklarının olmaması ve hasta konforunun daha fazla olması, uygulama aşamalarının daha basit olması gibi üstünlükleri vardır.

Anahtar Kelimeler : Dijital yüz arki; sanal tasarım; dijital protezler, dijital diş hekimliği

ABSTRACT

Prosthetic treatment requires careful diagnosis and treatment planning. The communication between dentists and dental technicians is very important for making ideal prosthesis. This communication may be interrupted when insufficient records are received or when the records are damaged during the transfer phase. The aesthetics and functions of dental prostheses are affected by the orientation of the occlusal plane relative to the sagittal and frontal plane. The use of facebow may be useful in ensuring the ideal position of the occlusal plane. Technological developments and innovations in Computer-aided design and computer-aided manufacturing (CAD-CAM) offer many facilities in dentistry. Fully digitalization has brought many advantages, including more predictable clinical results, less fitting sections, shorter chairtime, easier data storage and transfer, reproduction of the same prosthesis when necessary. The benefit of using facebow has been questioned many times and many studies have argued that the use of facebow is not beneficial. However, digitally produced maxillary and mandibular models in digitalized dentistry have great problems with orientation to each other, to Temporomandibular joint and to face. Spatial coordinates are needed in the orientation of the maxillary model to the face and to provide the maxillo-mandibular relationship. The use of analog or digital facebows, which enable us to achieve these coordinates, is still necessary. Digital facebows have the advantages against analog facebows; such as does not have any uncomfortable earbuds and thus have more patient comfort and have simpler application stages.

Keywords: Digital facebow; virtual design; digital denture; digital dentistry

GİRİŞ

Protetik tedavi dikkatli bir şekilde konulmuş teşhis ve tedavi planlaması gerektirir. İdeal protez yapımında diş hekimi ve diş teknisyenleri arasındaki iletişim, yetersiz kayıtlar alındığında ya da kayıtlar transfer aşamasında zarar gördüğünde sekteye uğrayabilmektedir.¹ Dental protezlerin estetik ve fonksiyonları oklüzal düzlemin sagittal ve frontal düzleme göre oryantasyonundan etkilenmektedir.² Oklüzal düzlemin ideal konumunun sağlanmasında ise yüz arkı kullanımı yararlı olabilir.

Yüz arkı (facebow) ilk olarak 1899 yılında George Snow tarafından alt çene rotasyon ekseninin yerini belirlemek amacıyla tanıtılmıştır. Protetik Terimler Sözlüğü' ne göre, bir yüz arkı, maksiller dental arkın uzaysal ilişkisini bazı anatomik referans noktalarına göre belirlemek ve bu ilişkiyi artikülátöre aktarmak için kullanılan bir alettir.³ Modern diş hekimliği ve diş teknisyenliğinde, anatomik veri aktarımında kullanılan yüz arkı transferinde en önemli nokta; hekim ve teknisyenin aynı rehber düzlemi kullanması ve yüz arkına uygun artikülátör seçimi gerekliliğidir. Bu aşamada oluşabilecek bir hata üst çene oklüzal düzleminin yanlış kaydedilmesine ve final protezinin uygun olmayan estetik ve fonksiyonel sonuçlarına sebep olacaktır.

Hemen hemen tüm protetik ders kitapları, yüz arkı kayıtlarının kullanılmasını önermeye devam etmektedir. Amerika Birleşik Devleti'ndeki diş hekimliği fakültelerinin yaklaşık % 93,75'i giderek artan bir oranda (2005 yılında %84 iken, 2015 yılında %93,75) prelinik müfredatlarına yüz arkı kullanım eğitimi dâhil etmektedirler.⁴ İrlanda ve Birleşik Krallık'ta, 12 diş hekimliği fakültesinin 10'u, artikülátörlere maksiller modeli yerleştirmek için bir yüz arkı kullanılması gerektiğini savunmaktadır.⁵ Bununla birlikte, genel diş hekimleri arasında yüz arkı kullanımı çok yaygın değildir.

YÜZ ARKI KULLANIMI İDEAL PROTEZ YAPIMI İÇİN ŞART MI?

Tam protez, oklüzal splint ve tüm ağız restorasyonların yapımında maksillo-mandibular ilişkisinin kaydı için yüz arkı kullanımının gerekliliği birçok kez sorgulanmış ve yüz arkı kaydının kullanımını içeren daha karmaşık bir üretim tekniğinin, bu tür tedavilerin yapımında daha iyi klinik sonuçlar verdiğine dair kanıtlar bulunamamıştır.^{4,6}

Khan ve ark.'nın 2018 yılında yayınladığı sistematik derlemede, tam protez ve oklüzal splint yapımında yüz arkı kullanımının daha iyi protez yapımı sağlamadığı belirtilmektedir.⁴ Tüm ağız sabit restorasyonların yapımında kullanıldığına dair ise; herhangi bir çalışma bulunmadığı bildirilmiştir. Yine aynı derlemede fakülte eğitiminde yüksek oranlarda yüz arkı kullanım sebebinin; öğrencilerin tam protez veya oklüzal splint

yapımında tecrübeli bir diş hekimi veya protez uzmanı kadar iyi sonuçlar alıp alamayacağı belirsizliği nedeniyle olabileceği belirtilmiştir.

Paulino ve ark.'nın yaptığı sistematik derlemede, yüz arkı kullanımını içeren geleneksel teknikle basitleştirilmiş bir teknik; genel memnuniyet, protez stabilitesi, çiğneme kabiliyeti, konfor, protezin temizliği, estetik, konuşma kabiliyeti, fiyat ve üretim zamanı kriterlerine göre karşılaştırılmıştır.⁶ Ortalama total maliyet geleneksel yöntemde daha fazla bulunurken basitleştirilmiş teknikle yapılan protez için klinisyenler daha az zaman harcamıştır (ortalama 90dk). Yazarlar genel memnuniyet, protez stabilitesi ve estetik açısından basitleştirilmiş tekniğin daha başarılı sonuçlar verdiğini belirtmiş; konuşma, çiğneme kabiliyeti ve temizlik açısından ise anlamlı bir fark bulamamışlardır.

YÜZ ARKLARI SINIFLAMASI

A) ANALOG YÜZ ARKLARI

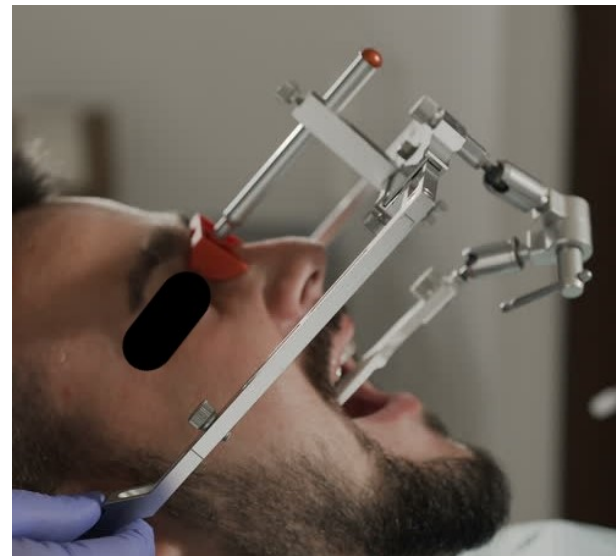
Protetik diş hekimliğinde kullanılmak üzere 2 tip analog yüz arkı tanımlanmıştır.

1. Basit (Arbitrary) Yüz Arkları

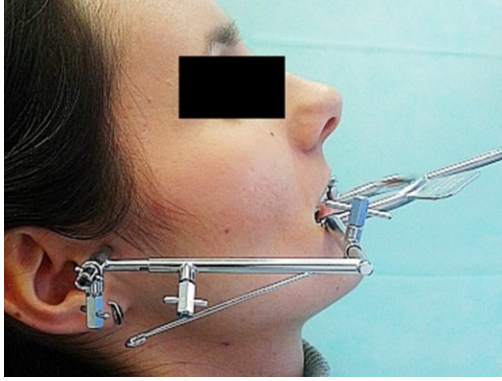
Bu tip yüz arklarında ortalama bir horizontal transvers eksen kullanılır. Bu ark tipinde ısırma çatalı üst çeneye bağlanır. Basit yüz arkları ile alt çenenin menteşe eksenini tahmini olarak saptanabilir. Basit yüz arklarına Artex, Whipmix, Dentatus, Stratos, SAM örnek olarak verilebilir.

2. Kinematik Yüz Arkları

Bu tip yüz arkları, basit yüz arklarından farklı olarak alt çeneye bağlanır. Bunlar kondil bölgesinde ayarlanabilir parçaları olan pergele benzeyen aletlerdir. Kinematik yüz arklarına Gerber artikülátörünün yüz arkı verilebilir (Resim 1,2)



Resim 1.



Resim 2.



Resim 3.

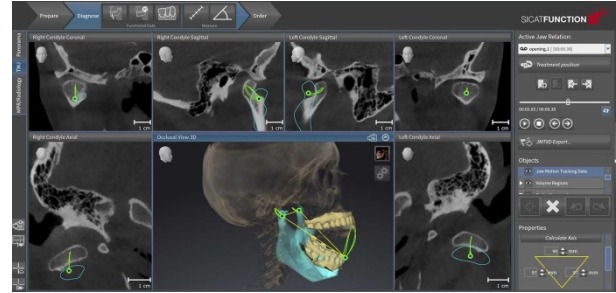
B) DİJİTAL YÜZ ARKLARI

Bilgisayar destekli tasarım ve Bilgisayar destekli üretim (CAD-CAM) teknolojisindeki güncel yenilikler ve gelişmeler birçok dental restorasyonun (inley, onley, laminate veneer, bölümlü kron, tam kron ve köprü sistemleri, hareketli protezler, implant parçaları) üretiminin tamamen dijital hale getirilmesini sağlamıştır.⁷ Tamamen dijitalleşme, daha öngörülebilir klinik sonuçlar, daha az prova aşaması, daha kısa hasta başında harcanan zaman, daha kolay veri depolama ve aktarımı, gerektiğinde aynı protezin tekrar üretimi gibi birçok avantajı beraberinde getirmiştir.⁸ Bununla birlikte dijital olarak üretilen maksiller ve mandibular modellerin uzaysal konumunun belirlenmesi ve yüze oryantasyonu sorun arz etmektedir. Bu nedenle CAD-CAM teknolojileri ile dijital olarak üretilen maksiller modelin uzaysal konumunun belirlenmesinde ve maksillo-mandibular ilişkisinin yüze oryantasyonunda analog veya dijital yüz arki ve dijital artikülör kullanımı zorunlu hale gelmiştir.

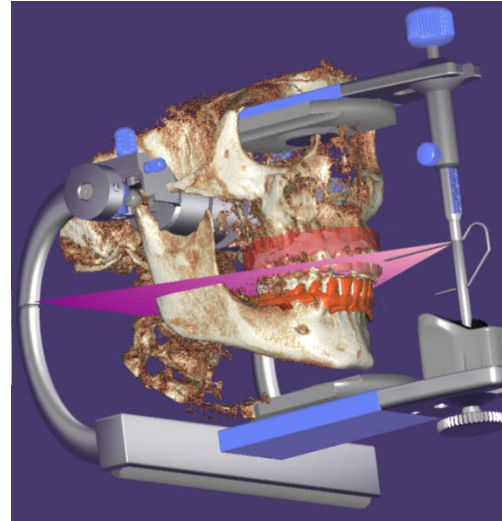
DİJİTAL YÜZ ARKI KAYIT YÖNTEMLERİ

Literatürde hastanın oklüzal düzleminin dijital olarak kaydı için birçok yöntem denenmiştir.⁹⁻¹¹ Bu yöntemlerin ortak özelliği dijital yüz verileri ile dijital ağız içi tarama verilerinin çakıştırılmasıdır.

CAD-CAM sistemleri arasında piyasada en fazla kullanılanlardan olan Cerec sisteminde; tomografiden elde edilen 3D görüntü, çene hareketi takip cihazı (SICAT JMT+) ve optik yüz tarayıcısı (Cerec,Densply Sirona) kullanılmaktadır. SICAT JMT+, bir yüz arki ve mandibula hareketlerinin takibi için bir hareket sensörü içermektedir. Diğer bir sistem olan 3Shape (3Shape A/S,Danimarka) sisteminde ise; ayrı bir yüz arki içeren parça bulunmamaktadır. Bunun yerine alçı modeller analog yüz arki kullanılarak tam ayarlanabilir artikülöre alınır, bu artikülörün parametreleri girilerek program kalibre edilir. Modeller taratılıp programa aktarılır ve kullandığımız tam ayarlanabilir artikülörün dijital kopyasında oklüzyon sağlanır (Resim 3,4,5,6,7)



Resim 4.



Resim 5.



Resim 6.

Solaberrieta ve ark.¹¹'nin dijital yüz arklar ile ilgili çalışmalarında açıkladıkları teknikte; hastanın yüzünde 3 nokta (2 temporomandibular eklem hizası, 1 infraorbital nokta) ve maksiller ark üzerindeki en çıkıntılı 3 nokta özel geliştirdikleri bir pointer ile işaretlenmiş, bir optik tarayıcı (ATOS I v.2; GOM mbH) kullanılarak elde ettikleri veriler bir tersine mühendislik yazılımına (Rapidform CAD, v2006; INUS Technology, Inc, Seoul, Kore) aktarılmış ve hastanın 3 boyutlu modelinin uzaysal konumu tespit edilmiştir.¹¹ Aynı yazarların dijital yüz arklarını içeren bir başka çalışmada ise, hastanın yüzüne 3 adet hedef nokta (2 temporomandibular eklem hizası, 1 infraorbital nokta) yapıştırılmış ve ağız içinde ise; ağız dışına uzanan T şekilli parça üzerinde hedef noktalar içeren bir yüz arki çatalı kullanılmıştır.¹² Fotoğraf makinesi kullanılarak farklı açılardan elde edilen veriler bir tersine mühendislik yazılımına (Agisoft Photoscan, Agisoft LLC) aktarılmış ve hastanın başının ve yüz arkına ilişik üzerinde hedef noktalar bulunan T şekilli parçanın 3D geometrisi şekillendirilmiştir. Yüz arki ve T şekilli parça ise intraoral bir tarayıcı (3Shape Trios; 3Shape A/S) kullanılarak taranmış ve elde edilen tüm veriler bir başka tersine mühendislik yazılımına (Rapidform CAD, v2006; INUS Technology, Inc, Seoul, Korea) aktarılmış ve hastanın başının ve üst çene kaidesinin uzaysal konumu tespit edilmiştir.

Lam ve ark.¹³'nin yüz arkları üzerine yaptıkları çalışmada basit bir analog yüz arki yapım tekniği tanımlanmıştır. Bu teknikte 2 plastik ölçü kaşığı ve lego (LEGO Group) parçaları kullanılmışlardır. Ölçü kaşıklarından biri mandibular arkın ölçüsünü alacak şekilde içerisine ve maksiller arkın kapanışını kaydetmek için üzerine silikon esaslı interoklüzal kayıt materyali konularak ağıza yerleştirilmiş, diğeri ise ağız içerisindeki kaşığa dik olacak şekilde Legolarla kaşık sapına birleştirilmiştir. Üç boyutlu yüz taraması (3dMDface, 3dMD inc.) ile fasiyal kayıt alınmış, 3D lazer tarayıcı (Handyscan3D, Creaform) ile oklüzal

tarama ile kayıt alınmış, maksilla ve mandibulanın dijital kayıtları ağız içi tarayıcı (True Definition, 3M ESPE) kullanılarak alınmış ve elde edilen tüm veriler bilgisayar yazılımına (MeshLab v1.3.3; Visual Computing Lab of the ISTI-CNR) aktarılarak hastanın sanal baş, yüz ve ağız modellemesi gerçekleştirilmiştir.

ANALOG VE DİJİTAL YÜZ ARKLARIN KARŞILAŞTIRILMASI

Kalman ve ark.¹⁴'nin yaptıkları çalışmada protez yapımındaki total zaman miktarı değerlendirilmiş ve dijital yüz arki kullanıldığında daha az zaman harcandığı bulunmuştur. Yine aynı çalışmada oklüzal düzlem dijital yüz arki ile daha net tespit edilmiş, geleneksel yüz arklarında bulunan kulak çubuğu, ısırma çatalı gibi parçaların yarattığı rahatsızlık ve ağrılar dijital yüz arklarında bulunmamıştır. Ekipman ve malzeme maliyetleri de karşılaştırılmış; analog yüz arkının dijital göze daha maliyetli olduğu belirtilmiştir. Yazarlar bu karşılaştırmayı yaparken analog yüz arki (uygun artikülasyon, ölçü malzemesi, interoklüzal kayıt malzemesi) ve dijital yüz arkıyla (tablet, sanal yüz arki uygulaması) beraber kullanılan bütün malzemeleri göz önüne almışlardır. Analog ve dijital yüz arkların karşılaştırılması ile ilgili literatürde yeterli veri bulunmamaktadır ve daha fazla çalışmaya ihtiyaç vardır.

SONUÇ

Dijital yüz arkları, klinik verilerin kaydında ve aktarımında analog yüz arklarına göre daha yenilikçi bir seçenek sunmaktadır. Veri kayıtlarının tamamen dijital olması; maksiller modelin yüze oryantasyonunda ve maksillo-mandibular ilişkisinin sağlanmasında uzaysal koordinatlara ihtiyaç duyulmasına sebep olmaktadır. Bu koordinatları elde etmemizi sağlayan analog veya dijital yüz arklarının kullanılması günümüzde gerekliliğini korumaktadır.

KAYNAKLAR

1. Siadat H, Shahrokhi Rad A, Mirfazaelian A. A Simple Method for Making Diagnostic Casts for Dental Implants Using Acrylic Abutments. *Journal of Dentistry of Tehran University of Medical Sciences* 2007; 4(2): 89-91.
2. Maveli TC, Suprono MS, Kattadiyil MT, Goodacre CJ, Bahjri K. In vitro comparison of the maxillary occlusal plane orientation obtained with five facebow systems. *J Prosthet Dent* 2015; 114: 566-573.
3. The Glossary of Prosthodontic Terms: Ninth Edition. *J Prosthet Dent* 2017; 117: e1-e105.
4. Khan FR, Ali R, Sheikh A. Utility of facebow in the fabrication of complete dentures, occlusal splints and full arch fixed dental prostheses: A systematic review. *Indian J Dent Res* 2018; 29: 364-369.
5. Lynch CD, Singhrao H, Addy LD, Gilmour AS. The teaching of fixed partial dentures in undergraduate dental schools in Ireland and the United Kingdom. *J Oral Rehabil* 2010; 37: 908-915.
6. Paulino MR, Alves LR, Gurgel BC, Calderon PS. Simplified versus traditional techniques for complete denture fabrication: a systematic review. *J Prosthet Dent* 2015; 113: 12-16.
7. M.T. Cetindag AM. [Dental CAD/CAM (Computer Aided Design/Computer Aided Manufacturing) systems and materials] *J. Dent. Fac. Atatürk Uni.* 2016; 26: 524-533.
8. Janeva NM, Kovacevska G, Elencevski S, Panchevska S, Mijoska A, Lazarevska B. Advantages of CAD/CAM versus Conventional Complete Dentures - A Review. *Open Access Maced J Med Sci* 2018; 6: 1498-1502.

9. Shah K, Koka S. Evidence-based practice and barriers to compliance: Face bow transfer. *J Prosthodont Res* 2016; **60**: 20-22.
10. Shodadai SP, Turp JC, Gerds T, Strub JR. Is there a benefit of using an arbitrary facebow for the fabrication of a stabilization appliance? *Int J Prosthodont* 2001; **14**: 517-522.
11. Solaberrieta E, Minguez R, Barrenetxea L, Etxaniz O. Direct transfer of the position of digitized casts to a virtual articulator. *J Prosthet Dent* 2013; **109**: 411-414.
12. Solaberrieta E, Garmendia A, Minguez R, Brizuela A, Pradies G. Virtual facebow technique. *J Prosthet Dent* 2015; **114**: 751-755.
13. Lam WY, Hsung RT, Choi WW, Luk HW, Pow EH. A 2-part facebow for CAD-CAM dentistry. *J Prosthet Dent* 2016; **116**: 843-847.
14. Kalman L, Chrapka J, Joseph Y. Digitizing the Facebow: A Clinician/Technician Communication Tool. *The International journal of prosthodontics* 2016; **29**: 35-37.