

Ortodontistler arasında dijital model kullanımının değerlendirilmesi

Yazgı Ay Ünüvar(0000-0002-1455-9855)^α, Mine Geçgelen Cesur^α (0000-0002-4234-3496),
Fundagül Bilgiç Zortuk (0000-0001-9008-2297)^β

Selcuk Dent J, 2020; 7: 466-470 (Doi: 10.15311/selcukdentj.738781)

Başvuru Tarihi: 12 Şubat 2019
Yayına Kabul Tarihi: 27 Ağustos 2020

ÖZ

Ortodontistler arasında dijital model kullanımının değerlendirilmesi

Amaç: Bu anket çalışmasının amacı ülkemizde özel klinik, üniversite ya da devlet kurumunda çalışan ortodonti doktoru/uzmanı ve uzmanlık/doktora öğrencilerinin dijital ortodontik model kullanım yaygınlığını, bilgilerini ve tecrübelerini değerlendirmektir.

Gereç ve Yöntemler: Türkiye'de çalışan 740 ortodonti uzmanı, doktora ve uzmanlık öğrencisine 20 sorudan oluşan bir anket gönderilmiştir. Mail yoluyla ve kongre, sempozyum ve toplantılarda 388 kişiye anket uygulanmıştır. Anket, demografik özellikler ve klinik özellikleri, dijital modele yönelik tutumları ve dijital model ile ilgili bölümlerden oluşmaktadır.

Bulgular: 388 anketten elde edilen veriler analiz edilmiştir. Yanıt verenlerin yaş ortalaması 30 yıldır (dağılım: 23-55 yıl). Tüm prosedürler için 204 ortodontist (% 52.6) dijital modeli tercih etmiş, % 19.6'sı seminerlerden dijital model hakkında bilgi sahibi olduklarını bildirmiştir. Dijital modellerin kullanımında en sık belirtilen nedenler model kaybının ve model hasarının olmaması (% 44.8), ardından dijital görüntü üzerinde ölçüm yapabilmesidir (% 31.4). 300 ortodontist (% 77.3) dijital model hakkında daha fazla bilgi edinme istegindedir.

Sonuç: Verilerimiz dijital modelin ortodontistler tarafından yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir; ortodontik tanı için dijital model tercihi, daha büyük teknik yetkinlik ile orantılı olarak artacaktır.

ANAHTAR KELİMELER

Dijital ortodonti, ortodontik tanı, 3D analiz

ABSTRACT

Evaluation Of Digital Model Usage Between Orthodontists

Background: The purpose of this questionnaire is to evaluate the prevalence, knowledge and experience of the orthodontic doctor-specialist-postgraduate students working in private clinics, universities or public institutions.

Methods: A questionnaire consisting of 20 questions has sent to 740 orthodontic doctor and specialist/postgraduate students working in private clinics, universities or public institutions, practising in Turkey. 388 participants filled questionnaire by email or manually in orthodontics symposium, congress, course etc. The questionnaire comprised sections pertaining to demographic characteristics and clinical specialties, attitudes towards digital model, and knowledge of digital model.

Results: Data from 388 questionnaires were analysed. The mean age of responders was 30 years (range: 23-55 years); 204 orthodontists (52.6 %) preferred digital model for all procedures, with 19.6 % reporting that they had learned about digital model from seminars. The most frequently cited reasons for using digital models were absence of model loss and model damage (44.8 %), followed by measurement capability on digital imaging (31.4 %). 300 orthodontists (77.3 %) indicating a willingness to learn more about digital model.

Conclusion: Our data indicate that digital model is widely used by orthodontists; the preference for digital model for orthodontic diagnosis will likely increase commensurate with greater technical competence.

KEYWORDS

Digital orthodontics, orthodontic diagnosis, 3D analysis

Diş hekimliğinde başarılı tedavi planlaması, kesin tanı bilgilerini ve geniş bir tanıyı gerektirir. İskelet, diş, yüz ve fonksiyonel problemler arasındaki ilişkilerin bilinmesi, tanınması ve tanımlanması; bireysel özellikleri belirleme ve tedavi planında öncelik sırasını belirlemede temel bir rol oynar.¹ Alçı modeller yıllardır ortodontide teşhis ve tedavi prosedürlerinde altın standart olmuştur. Ortodontik modeller üzerinde yapılan diş boyutu, overjet, overbite, çapraşıklık miktarı, ark uyumsuzluğu ve Bolton analizi gibi ölçümler; tanı ve başarılı tedavi planlamaları için temel oluşturmaktadır.² Ayrıca,

eğitim amaçlıdır, ortodontik araştırmalar için dokümantasyon görevi görürler ve yasal belge olarak da kullanılmaktadırlar.³⁻⁵ Ancak, titiz arşivleme ve büyük fiziksel depolama alanı gerektirirler. Ayrıca, alçı modelleri kırılma ve bozulma sorunları nedeniyle uzun vadede pratik değildir.⁶

Bilgisayar bilimlerindeki hızlı ve sürekli ilerlemeler, modern toplumun her seviyesinde yeni teknolojilerin kullanımının artmasına neden olmuştur. Ortodonti de yeni teknolojileri kucaklayan gelişime açık bir branştır. Bilgisayar tabanlı kayıtlar, birçok ortodontik ofiste rutin

^α Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

^β Hatay Mustafa Kemal Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Hatay, Türkiye

haline gelmektedir.⁷ Dijital modeller gittikçe daha fazla kullanılabilir hale gelmekte ve makul bir maliyetle kaliteli teşhis görüntüleri sağlayabilmektedir. Ortodontide, dijital modellerin gelişmesi ile depolama alanı ve transfer kolaylığı açısından belirgin avantajlar elde edilmiştir. Geleneksel alçı modellerinin fiziksel hasar ve kayıp problemleri ortadan kalkmıştır. Dijital modellerden hassas kesit görünümüleri oluşturulabilir ve büyütülerek incelenebilirler. Diş boyutu, ark genişliği, yer darlığı, overjet, overbite, orta hat sapması, Bolton uyumsuzluğu, molar ve kanin ilişkisi gibi dijital modellerden elde edilen ölçümlerin doğruluğunu değerlendiren çalışmalar, bu modellerin klinik olarak geçerli olduklarını göstermişlerdir.^{1,3,5,8-10}

Dijital modeller doğrudan veya dolaylı bir yöntemle üretilebilir. Dolaylı yöntemler dental ölçülerle başlar. Daha sonra dijital model; bu ölçülerden elde edilen alçı modellerin lazer taraması veya alçı modellerin bilgisayarlı tomografi görüntülemesi ile elde edilebilir. Doğrudan yöntemde ise hastanın ağızda doğrudan tarama yapmak için bir ağız içi tarayıcı kullanır, bu da ölçü almayı gereksiz kılar.³ Doğrudan yöntemle elde edilen dijital model, öğürme refleksi veya yarı dudak ve damağı olan hastalar gibi aspirasyon ve solunum sıkıntısı riski altında olan hastalar için avantajlı olabilir.¹¹

Sanal çalışma modellerinin gelişmesi dijital modellerin kullanım alanını genişletmiştir. Sanal tedavi simülasyonlarının yanı sıra laboratuvar aparejlerinin yapımı ve bilgisayar destekli braket yerleşimi için dijital modeller kullanılmaktadır.¹² Ancak dokunma eksikliği, artan masraf, daha uzun geri dönüş süresi, artikülatöre aktarmama ile ilave ekipman, beceri, bilgi ve teknolojisi desteği ihtiyacı dijital modellerin dezavantajlarından bazılarıdır.^{3,13,14} Bu dezavantajlar ortodontistleri dijital modele geçişten vazgeçirebilir. Dijital model kullanımı sadece özel klinikler ile sınırlı olmayıp üniversitelerde de kullanılmaktadır.

Bildiğimiz kadarıyla şimdiye kadar Türkiye’de kullanılan ortodontik çalışma modellerinin türü ile ilgili hiçbir çalışma yapılmamıştır. Bu nedenle anket çalışmamızın amacı ülkemizde özel klinik, üniversite ya da devlet kurumunda çalışan ortodonti doktoru/uzmanı ve uzmanlık/doktora öğrencilerinin dijital ortodontik modelin kullanım yaygınlığını, bilgilerini ve tutumlarını değerlendirmektir.

GEREÇ VE YÖNTEM

Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi etik kurulundan (2018/044) onay alındıktan sonra, Türkiye’de çalışan 740 ortodonti uzmanı, doktora ve uzmanlık öğrencisine 20 sorudan oluşan anonim ve gönüllülük esaslı bir anket gönderilmiştir. Yanıtı iyileştirmek için ilk e-postayı gönderdikten 1 ay

sonra ikinci takip hatırlatma e-postası gönderilmiştir. Mail yoluyla ve kongre, sempozyum ve toplantılarda ulaşılabilen 388 kişiye anket uygulanmıştır. 20 soruluk anket aşağıdaki üç bölüme ayrılmıştır (**Şekil 1**):

- 1) demografik özellikler ve klinik özellikleri (1-6. sorular);
- 2) dijital modele yönelik tutumlar (7-13. sorular); ve
- 3) dijital model bilgisi (14-20. sorular).

Sorular bazıları ilave yorum girme seçeneği olan çoktan seçmeli şekilde sunulmuştur.

Çalışma verileri Microsoft Office Excel 2007 (Microsoft, Reymond, WA, ABD) kullanılarak derlenmiştir. Veriler Windows için SPSS yazılım programı (ver.21.0; IBM Corp., Armonk, NY) kullanılarak analiz edilmiştir. Shapiro-wilk testi yaş ve görev yeri verilerinin normalliğini değerlendirmek için kullanılmıştır. Görev süresi ve yeri verilerinin karşılaştırılmasında Mann-Whitney U ve Kruskal Wallis testleri kullanılmıştır. Kategorik değişkenleri analiz etmek için ki-kare testi kullanılmıştır. P değeri <0.05 olanlar istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

1- Cinsiyet: ☐ Kadın ☐ Erkek	7. soruyu "Evet" olarak cevaplandırdıysanız 12. soruyu cevaplandırmayınız.
2- Yaşınız:	
3- Yaşadığınız Şehir:	12- Dijital model kullanıyorsanız nedenlerini belirtiniz. (Birden fazla seçenek işaretlenebilir) ☐ Pahalı olması ☐ 3 boyutlu hisinden yoksun olması ☐ Okulda uyumsuzlukların oluşması ☐ Bilgisayar kullanımı bilgisinin yetersizliği ☐ Gerekli ekipmanlara sahip olunamaması
4- Su anki ünvanınız: ☐ Doktor ya da uzmanlık öğrencisi ☐ Doktor ya da uzman	13- Hangi tip olgularda dijital model yerine alçı model tercih edersiniz? ☐ Ortognatik cerrahi olgularında ☐ Tüm vakalarda dijital model tercih ederim. ☐ Tedavinin ortasında tanı amaçlı ☐ TME tedavisinde ☐ Diğer Lütfen belirtiniz.....
5- Çalıştığınız Kurum/Yeri: ☐ Üniversite ☐ Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumuna bağlı Ağız Diş Sağlığı Merkezleri ☐ Özel Ağız ve Diş Sağlığı Merkezleri ya da Klinikleri ☐ Muayenehane	14- Dijital model kullanımı ile ilgili herhangi bir kurs aldınız mı? ☐ Evet ☐ Hayır
6- Meslekte kaçınıcınız (Doktora ya da uzmanlığın ilk yılından itibaren):	15- Dijital modelin alçı modele göre avantajlarını sizce en önemliden (1) en az önemliye (6) doğru sıralayınız. ☐ Kolay arşivlenebilir olması ☐ Model kaybı ve hasarını önlemesi ☐ Daha kısa ölçüm zamanı ☐ Model doğruluğu ☐ Tanı için set-up yapılabilmesi ☐ Klinik yazılımlarla kolayca entegre olabilmesi
7- Ortodontik tanı ve tedavi planlaması için dijital modelleri kullanıyor musunuz? ☐ Evet ☐ Hayır	16- Su an çalıştığınız kurumda/yerde dijital model mi kullanılıyor? ☐ Evet ☐ Hayır
7. soruyu "Hayır" olarak cevaplandırdıysanız 8., 9., 10. ve 11. soruları cevaplandırmayınız.	17- Çalıştığınız kurumda/yerde dijital model kullanılması gerektiğini düşünüyor musunuz? ☐ Evet ☐ Hayır ☐ Herhangi bir fikrim yok
8- Dijital model hizmetini hangi firmadan alıyorsunuz? (a) OrthoCAD™ ☐ (b) Ortho insight 3D ☐ (c) emodel™ ☐ (d) O3DM™ ☐ (e) SureSmile™ ☐ (f) DigiModel™ ☐ (f) OrthoPlex™ ☐ (g) AnatoModel™ ☐ (g) OrthoModel™ ☐ (h) Kendi tarayıcımla var. ☐ (i) Diğer Lütfen belirtiniz.....	18- Geleceğe yönelik mesleki hayatınızda dijital model kullanmayı düşünür müsünüz? ☐ Evet ☐ Hayır ☐ Herhangi bir fikrim yok
9- Kaç yıldır dijital model kullanıyorsunuz? (a) 1 yıl ☐ (b) 2-3 yıl ☐ (c) 3-5 yıl ☐ (d) 5-10 yıl ☐ (e) 10 yıl ve üzeri ☐	19- Dijital model kullanımı konusunda yeterli eğitim aldığınızı düşünüyor musunuz? ☐ Evet ☐ Hayır ☐ Herhangi bir fikrim yok
10- Dijital model kullanma nedeninizi belirtiniz. (Birden fazla seçenek işaretlenebilir) ☐ Yeni bir teknoloji olması ☐ Model kaybının ve model hasarının olmaması ☐ Anında değerlendirme olanağının olması ☐ Kayıpsız arşivlemeye olanak sağlaması ☐ Model doğruluğu ☐ Dijital görüntü üzerinde ölçüm yapılabilmesi ☐ Ölçüm zamanının kusalması ☐ Klinik yazılımlarla kolayca entegre olabilmesi	20- Dijital model kullanımı ile ilgili eğitim almayı düşünür müsünüz? ☐ Evet ☐ Hayır ☐ Herhangi bir fikrim yok
11- Dijital modellerden memnun musunuz? ☐ Memnun değilim ☐ Biraz memnunuz ☐ Herhangi bir fikrim yok ☐ Memnunuz ☐ Çok memnunuz	

Şekil 1

Çalışma anketi

BULGULAR

388 kişinin anketi doldurması sonucu % 52.4 cevap oranı elde edilmiştir. Verilerin analizi sonucunda katılımcıların yaş ortalaması 30 yıl (dağılım: 23-55 yıl) olarak bulunmuştur. Katılımcıların 242'si (% 62.4) doktor veya uzman iken; 146'sı (% 37.6) bir ortodonti uzmanlık programında öğrencidir. Bu çalışmaya toplam 154 erkek, 234 kadın katılmıştır. Ankete katılanların büyük çoğunluğunu (% 76.8) 298 kişi ile üniversitede çalışanlar oluşturmuştur. Tanımlayıcı istatistikler **Tablo 1**'de verilmiştir.

Tablo 1.

Katılımcıların demografik dağılımı

		n	%
Cinsiyet	Erkek	154	39.7
	Kadın	234	60.3
Ünvan	Doktor ya da uzman	242	62.4
	Doktora ya da uzmanlık öğrencisi	146	37.6
Çalışılan Kurum/Yer	Üniversite	298	76.8
	Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumuna bağlı Ağız Diş Sağlığı Merkezleri	10	2.6
	Özel Ağız ve Diş Sağlığı Klinikleri	23	11.8
	Muayenehane	17	8.8

Çalışmaya katılan 204 ortodontist (% 52.6) dijital model kullanmaktadır. Ağız içi tarayıcı olan 3 Shape 70 kişi (% 34.3) tarafından tercih edilerek, 96 kişi (% 47) tarafından kullanılan Orthomodelden sonra en çok kullanılan marka olmuştur. Dijital model kullananların büyük çoğunluğu (150 kişi % 73.5) son 3 yıldır dijital modeli kullanmaktadır. Ortodontistler aşağıdaki nedenlerden dolayı dijital modeli tercih etmişler (**Tablo 2**): model kaybının ve model hasarının olmaması (% 85.3, n=174), dijital görüntü üzerinde ölçüm yapılabilmesi (% 59.9, n=122), kayıpsız arşivlemeye olanak sağlaması (% 42.1, n=86), ölçüm zamanının kısalması (% 42.1, n=86), anında değerlendirme olanağının olması (% 38.2, n=78), yeni bir teknoloji olması (% 32.3, n=66), klinik yazılımlarla kolayca entegre olabilmesi (% 31.3, n=64) ve model doğruluğu (% 24.5, n=50).

Tablo 2.

Katılımcıların dijital model kullanma nedenleri

	n	%
Yeni bir teknoloji olması	66	32.3
Model kaybının ve model hasarının olmaması	174	85.3
Anında değerlendirme olanağının olması	78	38.2
Kayıpsız arşivlemeye olanak sağlaması	86	42.1
Model doğruluğu	50	24.5
Dijital görüntü üzerinde ölçüm yapılabilmesi	122	59.9
Ölçüm zamanının kısalması	86	42.1
Klinik yazılımlarla kolayca entegre olabilmesi	64	31.3

Ankete katılanlar dijital modelden yüksek oranda (% 88.2, n=180) memnun kalırken, dijital modelin kullanılmaması gerekli ekipmana sahip olunamamasına (% 44.6), maliyete (% 28.3), 3 boyutlu hissinden yoksun olmasına (% 16.3), bilgisayar kullanım bilgisinin yetersizliğine (% 6.5) ve okluzalde uyumsuzlukların oluşmasına (% 4.3) bağlanmıştır. Ayrıca 142 katılımcı (% 36.6) ortognatik cerrahi hastalarında, 45 katılımcı (% 11.6) TME tedavisi olgularında, 52 katılımcı (% 13.4) tedavi ortasında tanı amaçlı olarak, 14 katılımcı (% 3.6) fonksiyonel tedavi olgularında sadece alçı model tercih ettiklerini belirtirken 72 kişi (% 18.5) tüm olgularda dijital model tercih etmektedir (**Tablo 3**).

Tablo 3.

Katılımcıların dijital model kullanma nedenleri

	n	%
Ortognatik cerrahi olgularında	142	36.6
Tüm vakalarda dijital model tercih ederim	36	9.3
Tedavinin ortasında tanı amaçlı	52	13.4
TME tedavisinde	45	11.6
Diğer	7	1.8

Katılımcıların % 80.4'si dijital model ile ilgili herhangi bir eğitim almamış olup, % 73.1'si yeterli eğitim almadığını düşünürken % 77.8'ü eğitim almak istemektedir. Dijital modelin alçı modele göre en sık belirtilen avantajı kolay arşivlenebilir olması (% 51) iken, bunu model kaybı ve hasarını önlemesi izlemiştir (% 25.8; **Tablo 4**).

Tablo 4.**Dijital modellerin alçı modellere göre avantajları**

	1.n (%)	2.n (%)	3.n (%)	4.n (%)	5.n (%)	6.n (%)
Kolay arşivlenebilir olması	198 (51)	108 (27.8)	36 (9.3)	18 (4.6)	20 (5.1)	8 (2)
Model kaybı ve hasarını önlemesi	100 (25.8)	188 (48.4)	44 (11.3)	28 (7.2)	10 (2.6)	16 (4.1)
Daha kısa ölçüm zamanı	32 (8.2)	44 (11.3)	108 (27.8)	94 (24.2)	62 (15.9)	56 (14.4)
Model doğruluğu	26 (6.7)	10 (2.6)	62 (15.9)	108 (27.8)	92 (23.7)	86 (22.1)
Tanı için set-up yapılabilmesi	20 (5.1)	18 (4.6)	78 (20.1)	80 (20.6)	136 (35)	60 (15.4)
Klinik yazılımlarla kolayca entegre olabilmesi	12 (3)	20 (5.1)	60 (15.5)	60 (15.5)	68 (17.5)	162 (41.7)

Katılımcıların yarısı (% 50.5) çalıştığı yerlerde dijital model kullanılmaktadır. Ayrıca katılımcıların oldukça büyük bir kısmı (% 86) gelecekte dijital model kullanmayı düşünmektedir. Ortodonti uzmanı ünvanı ile gelecekte dijital model kullanma isteği arasında anlamlı bir ilişki gözlenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5.**Katılımcıların ortodonti uzmanı ünvanına göre dijital modele yaklaşımları**

	Doktor ya da uzman n (%)	Doktora/uzmanlık öğrencisi n (%)	χ^2	P
Geleceğe yönelik mesleki hayatınızda dijital model kullanmayı düşünür müsünüz?			7242	0.027
Evet	207 (85.5)	126 (86.3)		
Hayır	24 (10)	14 (9.59)		
Herhangi bir fikrim yok	11 (4.5)	6 (4.11)		

TARTIŞMA

Çalışmamızın sonuçlarına göre dijital modellerin avantajları ve dijital modellerin gelecekte artma olasılığı mevcut bulunan diğer makalelerle uyumludur.¹⁵ Ayrıca, anket sonuçlarımıza göre dijital modelle ilgili zayıf deneyimine rağmen 130 kişi avantajlarından dolayı dijital model kullanmak istemektedir.

Keim ve ark.¹⁶ 1981'de % 11.0 olan dijital kayıt kullanımının 2011'de % 58.9 a yükseldiğini bildirmiştir. Bu çalışma bulgularımız ile uyumludur. Keim ve ark.¹⁷ tarafından yapılan başka bir ülke çapındaki anket, 2002 yılından 2008 yılına tedavi öncesi kayıtlarda dijital model kullanımında % 6.6'dan % 18.0'a hızlı bir yükselme olduğunu bildirmiştir. Ayrıca aynı çalışmaya göre tedavi sonrası kayıtlarda dijital model kullanımında artış % 3.2'den % 8.9'a yükselmiştir. Ancak tedavi sonrası dijital model kullanımı tedavi öncesi kullanımına oranla daha az artmıştır. ABO board sertifikasyon sürecinde tedavi sonu kayıtlar için sadece alçı modelleri kabul ettiğinden bu bulgu alçı modelin bu avantajı ile uyumludur.

Diş boyutları, ark genişliği, yer darlığı, Bolton uyumsuzluğu, overjet, overbite ve orta hat uyumsuzluğunu ölçen çeşitli çalışmalardan elde edilen sonuçlara göre dijital modeller geçerli ve güvenilirlerdir.^{1,3,5,7-10,18} Bootvong ve ark.⁹'nin yaptığı çalışmada dijital modeller alçı modeller ile kanin ve molar ilişkileri açısından uyumlu bulunmuştur. Shastri ve Park¹⁹ dijital modelin ortodonti uzmanlık öğrencilerinde kullanımı ile ilgili yaptıkları anket çalışmasında, katılımcıların doğru okluzyon ile dijital model arasında uyumsuzluk gözlemlediğini bildirmiştir. Çalışmamızda ise sadece 9 katılımcı okluzal uyumsuzluk bildirmiştir. Bu farklılığın çalışmamıza öğrenciden daha fazla doktor/uzman katılmış olmasına bağlı olduğunu düşünmekteyiz.

Shastri ve Park¹⁹'ın çalışmasında, üniversite ortodonti programlarının % 39'u dijital modelin daha iyi bir eğitim aracı olabileceğini düşünürken, % 58'i ikisinin benzer olduğunu düşünmektedir. Bizim çalışmamızda da üniversitede çalışanların büyük bir kısmı (% 86) çalıştıkları kurumda dijital model kullanılması gerektiğini düşünmektedir.

OrthoCAD ve emodel ABO tarafından tedavi öncesi kayıtlarda kabul edilen dijital modellerdendir. Shastri ve Park¹⁹'ın çalışmalarında emodel ve OrthoCAD en çok tercih edilen dijital model sistemleri olmuştur. Bunun nedenini çalışmalarının üniversite tabanlı olmasına ve üniversitelerin ABO sertifikası standartlarını kullanmalarına bağlamışlardır. Çalışmamızda en çok tercih edilen dijital model sistemleri Orthomodel ve 3shape olmuştur. Diğer çalışma ile farklı bulunan bu sonuç çalışmaların farklı zamanlarda yapılmış olmasına ve sistemlerin teknoloji ile birlikte sürekli gelişmesi ile tercihlerin değişebilmesinden kaynaklanabilir. Ayrıca çalışmaların yapıldığı ülkelere göre dijital model sistemlerine ulaşım kolaylığı değişiklik göstermektedir. Anket bazlı diğer çalışmalara benzer şekilde, anketler gönüllülük esaslı olduğu için örnekleme yanlılığı çalışmamızın sınırlaması olmuştur. Anketin başlığı "dijital modellerin kullanımı" olduğundan dijital model kullanmayan bazı kişiler ankete katılmamayı seçmiş olabilir. Dijital model kullanan katılımcılar da görüş ve deneyimlerini paylaşmak için yüksek oranda katılmış olabilirler. % 52.8'lik bir yanıt oranı ile sonuçlar hedef anket grubunu temsil edebilecek orandadır. Ancak daha yüksek yanıt oranı Türkiye'de dijital model kullanımını daha iyi temsil edebilir. İlerideki çalışmalarda günümüzde mevcut dijital model sistemleri arasında değerlendirme ve doğruluk karşılaştırması, maliyet etkinliği ve iş dönüş süresi incelenebilir.

SONUÇ

Verilerimiz dijital modelin ortodontistler tarafından yaygın olarak kullanıldığını göstermektedir; ortodontik tanı için dijital model tercihi, daha büyük teknik yetkinlik ile orantılı olarak artacaktır.

KAYNAKLAR

1. Leifert MF, Leifert MM, Efstratiadis SS, Cangialosi TJ. Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2009;136:16. e1-e4.
2. Akyalcin S, Dyer DJ, English JD, Sar C. Comparison of 3-dimensional dental models from different sources: diagnostic accuracy and surface registration analysis. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2013;144:831-7.
3. Santoro M, Galkin S, Teredesai M, Nicolay OF, Cangialosi TJ. Comparison of measurements made on digital and plaster models. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2003;124:101-5.
4. Bell A, Ayoub A, Siebert P. Assessment of the accuracy of a three-dimensional imaging system for archiving dental study models. *J Orthod* 2003;219-23.
5. Mullen SR, Martin CA, Ngan P, Gladwin M. Accuracy of space analysis with emodels and plaster models. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2007;132:346-52.
6. Akyalcin S. Are digital models replacing plaster casts. *Dentistry* 2011;1:e102.
7. Sousa MVS, Vasconcelos EC, Janson G, Garib D, Pinzan A. Accuracy and reproducibility of 3-dimensional digital model measurements. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2012;142:269-73.
8. Zilberman O, Huggare J, Parikakis KA. Evaluation of the validity of tooth size and arch width measurements using conventional and three-dimensional virtual orthodontic models. *Angle Orthod* 2003;73:301-6.
9. Bootvong K, Liu Z, McGrath C, Hägg U, Wong RW, Bendeus M, et al. Virtual model analysis as an alternative approach to plaster model analysis: reliability and validity. *Eur J Orthod* 2010;32:589-95.
10. Tomassetti JJ, Taloumis LJ, Denny JM, Fischer Jr JR. A comparison of 3 computerized Bolton tooth-size analyses with a commonly used method. *Angle Orthod* 2001;71:351-7.
11. Pani SC, Hegde A. Impressions in cleft lip and palate—A novel two stage technique. *J Clin Pediatr Dent* 2008;33:93-6.
12. Favero L, Terrazzani C, Favero V, Stellini E, Cocilovo F. Virtual study models: a comparison of modular application systems. *Progress in orthodontics* 2009;10:16-25.
13. Okunami TR, Kusnoto B, BeGole E, Evans CA, Sadowsky C, Fadavi S. Assessing the American Board of Orthodontics objective grading system: digital vs plaster dental casts. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2007;131:51-6.
14. Mayers M, Firestone AR, Rashid R, Vig KW. Comparison of peer assessment rating (PAR) index scores of plaster and computer-based digital models. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2005;128:431-4.
15. Stevens DR, Flores-Mir C, Nebbe B, Raboud DW, Heo G, Major PW. Validity, reliability, and reproducibility of plaster vs digital study models: comparison of peer assessment rating and Bolton analysis and their constituent measurements. *Am J Orthod Dentofac Orthop* 2006;129:794-803.
16. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH. 2003 JCO Orthodontic Practice Study. Part 1. Trends. *J Clin Orthod* 2003;37:545-53.
17. Keim RG, Gottlieb EL, Nelson AH, VOGELS III DS. 2008 JCO study of orthodontic diagnosis and treatment procedures. Age (years) 2008;42:625-40.
18. Goonewardene RW, Goonewardene MS, Razza JM, Murray K. Accuracy and validity of space analysis and irregularity index measurements using digital models. *Aust Orthod J* 2008;24:83-90.
19. Shastri S, Park JH. Evaluation of the use of digital study models in postgraduate orthodontic programs in the United States and Canada. *Angle Orthod* 2013;84:62-7.

Yazışma Adresi:

Yazgı AY ÜNÜVAR
Aydın Adnan Menderes Üniversitesi
Diş Hekimliği Fakültesi
Ortodonti Anabilim Dalı,
Aydın, Türkiye
Tel : +90 256 213 39 39
Faks : +90 256 215 19 18
E Posta: yazgi.ay@adu.edu.tr