

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**ORTODONTİDE DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN KLİNİK
PRATİKTEKİ YERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Uğur DURMUŞ

Ortodonti Programı

UZMANLIK TEZİ

ANKARA

2023

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
ORTODONTİ ANABİLİM DALI**

**ORTODONTİDE DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN KLİNİK
PRATİKTEKİ YERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Uğur DURMUŞ

Ortodonti Programı

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Hande GÖRÜCÜ ÇOŞKUNER

ANKARA

2023

ONAY SAYFASI

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- o Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren .. ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- o Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir.

...../...../.....

Dt. Uğur DURMUŞ

1“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) *Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.*
- (2) *Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internette paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.*
- (3) *Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, tezin yapıldığı kurum tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, ilgili kurum ve kuruluşun önerisi ile enstitü veya fakültenin uygun görüşü üzerine üniversite yönetim kurulu tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir. Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir*

** Tez danışmanının önerisi ve enstitü anabilim dalının uygun görüşü üzerine enstitü veya fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.*

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Doç. Dr. Hande GÖRÜCÜ COŞKUNER danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesi'ne göre yazıldığını beyan ederim.

Dt. Uğur DURMUŞ

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince ve tezimin her aşamasında büyük bir sabır ve titizlikle bana yardımcı olan ve yol gösteren, daima desteklerini hissettiğim Prof. Dr. Müge AKSU'ya ve tezimin son aşamasına kadar desteğini hiç esirgemeyen çok değerli danışman hocam Doç. Dr. Hande GÖRÜCÜ COŞKUNER'e

Eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini bizlerle paylaşan değerli hocalarım Prof. Dr. Tülin TANER'e, Doç. Dr. Hakan El'e, Dr. Öğretim Üyesi Cenk Ahmet AKCAN'a, Doç. Dr. Bengisu AKARSU GÜVEN'e ve Doç. Dr. Ezgi ATİK'e

Uzmanlık sürecinde tanıdığım ve beraber çalışma fırsatı bulduğum tüm asistan arkadaşlarıma,

Hayatım boyunca yanımda olan, bana yol gösteren, haklarımı asla ödeyemeyeceğim sevgili annem Havva DURMUŞ'a ve kıymetli babam Hasan DURMUŞ'a,

Hayatta her güzellikte ve zorlukta el ele yaşamaya söz verdiğim sevgili eşim Zuhal DURMUŞ'a ve biricik oğlum Taha DURMUŞ'a.

Sonsuz teşekkürlerimi sunarım...

ÖZET

DURMUŞ, U. Ortodontide Dijital Dönüşümün Klinik Pratikteki Yerinin Değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ortodonti Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Ankara, 2023. Bu çalışmanın amacı, Türk Ortodonti Derneği'ne kayıtlı ortodontistlerin ve ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinin ortodonti pratiklerinde dijital ortodontik yazılımları, ağız içi tarayıcıları, şeffaf plak tedavilerini ve dijital ortognatik cerrahi planlama programlarını kullanma oranlarını ve bu dijital yöntemlerin tercih edilme ve edilmeme sebeplerini değerlendirmektir. Çalışmada *SurveyMonkey* anket programı üzerinden hazırlanan anket soruları, Türk Ortodonti Derneği üyelerine e-posta yoluyla iletilmiştir. Toplam 220 kişinin katıldığı ankette; demografik bilgiler, dijital ortodontik yazılım programları, ağız içi tarayıcılar, şeffaf plak tedavileri ve dijital ortognatik cerrahi planlama programlarının kullanımına ve katılımcıların düşüncelerine yönelik sorular bulunmaktadır. Katılımcılardan elde edilen anket sonuçları tanımlayıcı istatistikler, Pearson ki-kare veya Fisher's exact testleri kullanılarak değerlendirilmiştir. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir. Katılımcıların %61,8'ini ortodontistler, %38,2'sini ortodonti uzmanlık/doktora öğrencileri oluşturmaktadır. Katılımcıların %77,7'si ortodontik dijital yazılım programlarını, %68,6'sı ağız içi tarayıcıları, %79,5'i şeffaf plak tedavilerini, %47,3'ü dijital ortognatik cerrahi planlama programlarını kullanmaktadırlar. Mesleki pozisyona göre değerlendirdiğinde, ortodontik dijital yazılım programlarını, ağız içi tarayıcıları ve şeffaf plak tedavilerinin kullanan kişilerin çoğunlukla ortodontist olduğu tespit edilmiştir ($p < 0,05$). Ortodontistlerin çoğunlukla "şeffaf plak tedavileri" ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinin ise "sefalometrik film çizimi" amacıyla ortodontik dijital yazılımlar programlarını tercih ettikleri görülmüştür ($p < 0,05$). Çalışmamızda katılımcılar, dijital ve elektronik teknolojiyi klinik verimliliği artırabilen ve iş akışını kolaylaştıran yararlı birer araç olarak görmektedirler. Güncel dijital uygulamaların uygulanması ile ilgili tecrübe eksikliği ve yüksek maliyetler bu uygulamaların benimsenmesinin önündeki en büyük engel olarak görülmüştür. Maliyetler düştükçe ve 3 boyutlu yazıcılar, ağız içi tarayıcıların maliyeti daha makul hale geldikçe, muhtemelen dijital araçları ve sistemleri uygulamalarına dahil etmek isteyen daha fazla uygulayıcı olacaktır.

Anahtar kelimeler: Ağız İçi Tarayıcılar; Dijital Ortodonti; Ortognatik Cerrahi Planlama; Şeffaf Plak Apareyleri

ABSTRACT

DURMUS, U. Evaluation of the Role of Digital Transformation in Clinical Practice in Orthodontics. Hacettepe University Faculty of Dentistry, Department of Orthodontics, Specialty Thesis, Ankara, 2023. The purpose of this study is to evaluate the utilization rates of digital orthodontic software, intraoral scanners, clear aligner treatments, and digital orthognathic surgical planning programs among orthodontists registered with the Turkish Orthodontic Association, as well as orthodontic specialization/doctoral students. The study also aims to assess the reasons for choosing or not choosing these digital methods. The survey questions were prepared using the SurveyMonkey survey program and were distributed to members of the Turkish Orthodontic Association via email. The survey, in which a total of 220 individuals participated, includes questions related to demographic information, usage of digital orthodontic software programs, intraoral scanners, clear aligner treatments, and digital orthognathic surgical planning programs, as well as participants' opinions. The survey results obtained from the participants were evaluated using descriptive statistics, Pearson's chi-squared test, or Fisher's exact test. A p-value of <0.05 was considered statistically significant. Of the participants, 61.8% were orthodontists, and 38.2% were orthodontic specialization/doctoral students. Among the participants, 77.7% use orthodontic digital software programs, 68.6% use intraoral scanners, 79.5% use clear aligner treatments, and 47.3% use digital orthognathic surgical planning programs. When evaluated based on professional position, it was determined that those who use orthodontic digital software programs, intraoral scanners, and clear aligner treatments are predominantly orthodontists ($p<0.05$). Orthodontists mainly prefer "clear aligner treatments," while orthodontic specialization/doctoral students prefer orthodontic digital software programs for "cephalometric tracing" purposes ($p<0.05$). In this study, participants perceive digital and electronic technology as useful tools that can enhance clinical efficiency and streamline workflow. Lack of experience and high costs associated with implementing current digital practices are seen as the main barriers to adopting these applications. As costs decrease and the affordability of 3D printers and intraoral scanners improves, it is likely that more practitioners will be interested in incorporating digital tools and systems into their practices.

Keywords: Intraoral Scanners; Digital Orthodontics; Orthognathic Surgical Planning; Clear Aligners.

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	v
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLER	xiii
TABLolar	xiv
1. GİRİŞ ve AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ortodonti Kliniğinde Kullanılan Dijital Uygulamalar	7
2.1.1. Dijital Sefalometri	8
2.1.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)	10
2.1.3. Ağız içi Tarayıcılar	12
2.1.4. 3B Dijital Model	16
2.1.5. 3B Baskı	19
2.1.6. Dijital İndirekt Bonding Uygulaması	22
2.1.7. Şeffaf plak sistemleri	24
2.1.8. Dijital Ortognatik Cerrahi Planlama ve Cerrahi Rehber Üretimi	26
2.1.9. Ortodontistlerin Dijital Dönüşüme Bakış Açıları	28
3. GEREÇ ve YÖNTEM	31
3.1. Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması	31
3.2. Anket İçeriği ve Uygulanması	31
3.3. İstatistiksel analiz	32
4. BULGULAR	33
4.1. Demografik Verilerin İncelenmesi	33
4.2. “Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz?” ve Devam Sorularına Dair Verilerin İncelenmesi	34

4.3. “Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?” ve Devam Sorularına Dair Verilerin İncelenmesi	38
4.4. “Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?” ve Devam Sorularına Dair Verilerin İncelenmesi	42
4.5. “Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?” ve Devam Sorularına Dair Verilerin İncelenmesi	48
4.6. Katılımcıların Mesleki Pozisyonlarına Göre Demografik Özellikleri	50
4.7. Katılımcıların Mesleki Pozisyonlarına Göre Dijital Yazılım Programlarını Kullanma Tercihleri	51
4.8. Katılımcıların Mesleki Pozisyonlarına Göre Ağız İçi Tarayıcı Kullanma Tercihleri	55
4.9. Katılımcıların Mesleki Pozisyonlarına Göre Şeffaf Plak Tedavisi Uygulama Tercihleri	58
4.10. 1 Katılımcıların Mesleki Pozisyonlarına Göre Dijital Ortognatik Cerrahi Planlama Tercihleri	64
4.11. Katılımcıların Yaş Grupları ile Ayırt Edici Sorulara Verdikleri Cevaplar Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi	67
5. TARTIŞMA	68
5.1. Çalışmanın Amacının Tartışılması	68
5.2. Çalışmanın Yönteminin Tartışılması	68
5.3. Bulguların Tartışılması	69
5.3.1. Demografik Verilere İlişkin Bulguların Tartışılması	69
5.3.2. Ortodontide Kullanılan Dijital Yazılımlara İlişkin Bulguların Tartışılması	70
5.3.3. Ağız İçi Tarayıcı Kullanımına İlişkin Bulguların Tartışılması	72
5.3.4. Şeffaf Plak Tedavilerine İlişkin Bulguların Tartışılması	73
5.3.5. Dijital Ortognatik Cerrahi Planlamaya İlişkin Bulguların Tartışılması	76
6. SONUÇLAR	81
7. KAYNAKLAR	82
8. EKLER	
EK-1. Etik Kurul Onay Raporu	
EK-2. Anket Soruları	

EK-3. Orjinallik Raporu

EK-4. Dijital Makbuz

9. ÖZGEÇMİŞ

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde işareti
2B	: 2 boyutlu
3B	: 3 boyutlu
Ark.	: Arkadaşları
CAD/CAM	: Bilgisayarlı destekli tasarım ve bilgisayar destekli üretim
DLP	: Dijital ışık işleme
KIBT	: Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi
N	: Kişi sayısı
P	: Anlamlılık düzeyi
PVS	: Polivinilsiloksan
STL	: Stereolitografi

ŞEKİLLER

Şekil		Sayfa
2.1.	Geleneksel ve dijital iş akışının karşılaştırılması.	8
2.2.	Ortodontide kullanılan bazı ağız içi tarayıcılar.	15
2.3.	Bir STL dosyasının dijital modele dönüştürülmesi.	17
2.4.	3B baskı süreci.	20
2.5.	STL dosyadan 3B yazıcı ile üretilen dental model, hızlı maksiller ekspansiyon ve cerrahi rehber.	22
4.1.	“Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.	34
4.2.	“Ortodontik dijital yazılım programlarını hangi amaç/amaçlar için kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.	35
4.3.	“Ortodontik yazılım programlarından hangisini/hangilerini kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.	36
4.4.	“Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.	39
4.5.	“Ağız içi tarayıcınızı aşağıdaki listelenen amaçlardan hangileri için kullanmaktasınız?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.	40
4.6.	“Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.	43
4.7.	“Tüm ortodontik klinik uygulamalarınızın içerisinde şeffaf plak tedavileri yüzde kaçlık bir alanı kapsamaktadır?” sorusuna verilen yanıtların dağılımı.	44
4.8.	“Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.	48

TABLOLAR

Tablo	Sayfa
2.1. Alçı model ve dijital model karşılaştırması.	19
4.1. Katılımcıların demografik özelliklere göre dağılımları.	33
4.2. Ortodontik dijital yazılım programları kullanan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.	37
4.3. Ortodontik dijital yazılım programları kullanmayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.	38
4.4. Kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.	41
4.5. Kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanmayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.	42
4.6. Şeffaf plak tedavilerini uygulayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.	45
4.7. Şeffaf plak tedavilerini uygulamayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.	47
4.8. Ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.	49
4.9. Ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlamayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.	50
4.10. Katılımcıların demografik özellikleri ile mesleki pozisyon durumları arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.	51
4.11. Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz” sorusuna verilen cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.	51
4.12. Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.	53
4.13. Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanmayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.	55
4.14. Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?” sorusuna verilen cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.	56
4.15. Kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.	57
4.16. Kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanmayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.	58
4.17. Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?” sorusuna verilen cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.	59

- 4.18.** Şeffaf plak tedavisi uygulayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo. 60
- 4.19.** Şeffaf plak tedavisi uygulamayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo. 62
- 4.20.** Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?” sorusuna verilen cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo. 64
- 4.21.** Ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo. 65
- 4.22.** Ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo. 66
- 4.23.** Katılımcıların yaş grupları ile ayırt edici sorulara verilen cevaplar arasındaki ilişkiler. 67

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Günümüzde teknolojiadaki gelişmeler hayatın tüm alanlarını olduğu gibi diş hekimliği ve ortodontiyi de etkileyerek, teşhis ve tedavide dijital araçlara doğru bir yönelime neden olmuştur. Bu dijital sistemlerin uygulanması, klinisyenlerin teşhis, tedavi planı, vaka takibi ve sonuç değerlendirme sistemlerini yavaş yavaş değiştirmiştir [1, 2].

Geleneksel olarak diyagnostik kayıtlar hastalardan alınan aljinat ölçülerden elde edilen çalışma modelleri, 2 boyutlu (2B) radyografiler ve fotoğraflardan oluşmaktadır. Geleneksel ortodontik tedavide, genellikle ayda bir kez olacak şekilde belirli aralıklarla gerçekleştirilen randevularda hekimin çeşitli modifikasyonlar yaptığı braketler ve düz tel sistemleri kullanılmaktadır. Dijital iş akışını benimseyen bir klinikte ise diyagnostik kayıtlar intraoral tarama ve rutin 2B radyografilerin yeterli olmadığı durumlarda alınan konik ışınlı bilgisayarlı tomografi (KIBT) taraması ile başlar. Ardından dijital set-up ve şeffaf plaklar (örn. Invisalign, U-Lab, Orchestrate), bilgisayar destekli tasarım-bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) braketleri (örn. Insignia, Incognito) veya önceden bükülmüş CAD/CAM ark telleri (örn. SureSmile) dahil olmak üzere özel apareylerin üretimi ile devam eder [3]. Ortodontist, hastayı görmeden önce belli bir zamanını tedaviyi dijital olarak planlayarak geçirir. Sonraki hasta randevuları, özellikle şeffaf plaklarla ortodontik tedavi uygulanıyorsa, daha kısa ve daha geniş aralıklı olabilir. Apareyler ile planlanan hareketler gerçekleştirilir, müdahale veya revizyon gerekene kadar ortodontist sanal planlama ile hasta ağızındaki mevcut ilerlemeyi ve uyumu takip eder.

Ortodontide popüler olarak kullanılan dijital teknolojiler; dijital sefalometri, KIBT, ağız içi tarayıcılar, dijital çalışma modelleri, dijital indirekt bonding, şeffaf hizalayıcılar, dijital ortognatik cerrahi planlama ve cerrahi splint üretim programları gibi uygulamalardır [4]. Bu dijital araçların yarattığı heyecana rağmen dijital yaklaşımların benimsenme oranı, sonuçları ve verimliliği iyileştirip iyileştirmediği belirsizdir. Dijital iş akışlarının ortodontik tedavi üzerinde olumlu etkileri olabilmesi için ortodontistlerin bu teknolojileri uygulamalarına etkili bir şekilde entegre etmesi ve sonuç ölçümlerini takip etmesi gerekmektedir. Dijital teknolojilerin ne derecede benimsendiği ve ortodonti pratiğinin bu araçlarla nasıl şekillendiği konusunda yeterli bir bilgiye sahip olunmadığı düşünülmektedir [5].

Bu çalışmanın amacı; Türk Ortodonti Derneği'ne ye ortodontistlerin ve ortodonti uzmanlık/doktora ğrencilerinin ortodonti alanında kullanılan mevcut dijital uygulamaları benimseme durumlarını, dijital teknoloji uygulamalarını klinik pratikte tercih edip etmediklerini, tercihlerinin nedenlerini, bununla birlikte bu teknolojik uygulamalara dair bakış aıllarını değerlendirmektir.

2.GENEL BİLGİLER

Diş hekimliğindeki teknolojik gelişmelerin sonucunda, dijital cihazlar ve prosedürler ortodonti alanında da giderek daha yaygın kullanılmaya başlanılmıştır. Hastaların rutin teşhis ve tedavisinde dijital ölçülerden, ofis içi 3 boyutlu (3B) baskı cihazlarına kadar çok sayıda teknolojik cihazın kullanması artık mümkündür ve giderek yaygınlaşmaktadır. Dijital ortodonti, dijital teknolojinin gelişmesiyle birlikte günümüz ortodonti pratiğinin ayrılmaz bir parçası haline gelmiştir.

1990'lı yıllardan itibaren bilgisayar teknolojisindeki gelişmeler diş hekimliği ve ortodontiyi de etkileyerek; dijital cihazların ve prosedürlerin daha yaygın kullanılmasını sağlamıştır. Teknoloji ve materyal bilimindeki gelişmeler ortodontik kayıtların dijital yöntemlerle elde edilmesi ve saklanmasına, elde edilen verilerin daha detaylı değerlendirilmesine imkan sağlamıştır. Dijital araçlardaki gelişmeler tanı araçlarının yanı sıra tedavide kullanılan çeşitli dijital cihazların üretilmesine de katkı sağlayarak, hasta başında geçirilen zaman, hasta konforu, tedavi süresi ve başarısı gibi konularda avantajlar sağlamıştır.

Ortodonti alanında dijitalleşme ilk olarak 2B radyolojik görüntüleme yöntemleri bakımından gerçekleşmiştir. Sefalometri; ortodontik tanı, tedavi planlama, tedavi sonuçlarını değerlendirme ve büyüme tahmininde kullanılan önemli bir araçtır. Birdsall H. Broadbent 1931 yılında yayınladığı 'Yeni Bir X-Işını Tekniği ve Ortodontiye Uygulanması' isimli çalışmasında, kranyumun büyüme ve gelişimini incelemek amacı ile lateral radyografileri kullanılmıştır. Sefalostat isimli aygıtı kullanarak geliştirdiği standardizasyon yöntemi hızlı bir gelişim göstererek güncel halini almıştır [6].

Geleneksel (manuel) sefalometrik analiz yöntemi ilk kullanılan yöntemdir. Geleneksel sefalometrik analiz yöntemi negatoskop ışığı altında, şeffaf çizim kağıdı, asetat kalemi, cetvel, açı ölçer, transparan template malzemeleri gerektiren ve operatör tarafından landmarkların manuel olarak işaretlendiği bir sefalometrik analiz yöntemidir [7]. Manuel sefalometri yöntemi zaman alıcı olması, çizim hassasiyeti gerektirmesi, hata payının yüksek olması gibi dezavantajlara sahiptir [8]. Geleneksel sefalometrik analizlerde ölçme, kayıt alma, sefalometrik landmarkların işaretlenmesi gibi aşamalarda hatalarla karşılaşılabilir [9]. Bilgisayar teknolojilerindeki gelişmeler etkisini sefalometri uygulamalarında da göstermiştir. Dijital radyografilerin

diş hekimliğinde kullanılmaya başlanması ile bilgisayar destekli sefalometrik analiz yöntemi de kullanılmaya başlanmıştır. Bu yöntemde operatör landmarkları bilgisayar ortamında yerleştirir ve manuel yöntemin karanlık oda banyo, negatoskop altında işaretleme gibi zor ve karmaşık aşamaları ortadan kaldırılmış olur [10]. Bilgisayar destekli sefalometrik analiz, veri elde etme ve analizinde geleneksel yöntemlere göre daha hızlıdır [8].

Kraniyofasiyal kompleksin kapsamlı bir şekilde görüntülenmesi ve kayıt altına alınması ortodontik görüntülemeye her zaman önemli bir hedef olmuştur. Bu işlem rutin olarak alçı modeller, fotoğraflar ve radyografiler aracılığıyla gerçekleştirilmektedir. Diş hekimi muayenelerindeki mevcut görüntüleme teknikleri esasen 3B nesnelere 2B gösterimleridir. Bu 2B projeksiyonlar, magnifikasyon, distorsiyon, süperimpozisyon ve yapıların yanlış temsil edilmesi gibi çeşitli sınırlamalara sahiptir. Bununla birlikte, KIBT son yıllarda uygulanabilir bir 3B görüntüleme yöntemi olarak büyük beğeni kazanmıştır. KIBT, maksillofasiyal görüntülemeye bir devrim yaratmış ve çeşitli yazılım uygulamalarının yardımıyla görüntülemenin rolünü teşhisten operatif ve cerrahi prosedürlerin görüntü rehberliğine kadar genişletmiştir. Kraniyofasiyal kompleksin, diş yapısının ve hava yolunun karmaşıklığı, geleneksel görüntülerin elde edilmesinde zorluklar yaratmaktadır. KIBT, geleneksel görüntülemeye göre daha yüksek görüntü doğruluğuna sahiptir. KIBT'nin, başlangıçta tüm ortodonti hastalarında rutinde kullanımını önerildiyse de daha sonra doğru kullanım alanları belirli vakalar ile sınırlandırılmıştır [11].

Dijital teknoloji, 1973 yılında CAD/CAM'in kullanılmaya başlanmasıyla ortodonti muayenelerine girmeye başlamıştır. Ağız içi tarama, KIBT ve 3B baskı gibi yeni buluşlar diş hekimliğinde dijital çağı başlatmıştır [12]. Ağız içi tarayıcılar bu evrimin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır [3]. Ağız içi tarayıcılar diş hekimliğinde doğrudan optik ölçü almak için üretilen cihazlardır [1]. Dijital ölçü için bir prototip cihaz 1987 yılında Sirona Dental Systems tarafından restoratif diş hekimliği için tanıtılmış (Chairside Economical Restoration for Esthetics Ceramics (CEREC) sistemi) ve tam ark taraması yapabilen ilk ofis içi dijital ölçü sistemi (Cadent iTero) 2008 yılında dental pazarda kullanıma sunulmuştur [13]. Dijital ölçüler, zamanla geleneksel yöntemlerin (aljinat ve polivinil siloksan) yerini almaya başlamıştır [1]. Ağız içi tarayıcılar, hasta rahatsızlığının azaltılması, zaman verimliliği, klinik

prosedürlerin basitleştirilmesi ve doğru bilgilerin elde edilerek depolanması gibi önemli avantajlar sunabilir [14]. Ağız içi tarayıcıların ortodonti alanında kullanımı, indirekt bonding ve dijital olarak sabit ortodontik apareyler üretme potansiyeli nedeniyle, son yıllarda giderek artmaktadır [1]. Bu taramalar, kolay ve hızlı elektronik veri aktarımı, anında erişim ve daha az depolama alanı gereksinimi gibi avantajları sayesinde ortodontik teşhis ve tedavi planlamasını kolaylaştırır [15]. Ağız içi tarayıcılar ortodontistin, ark genişliği ve uzunluğu, diş boyutu, Bolton uyumsuzluğu, overjet ve overbite gibi ölçümleri pratik bir şekilde elde edebilmesini sağlar [1]. Bununla birlikte önerilen bir tedavi planı simüle edilerek, hasta ve ortodontist arasında daha açık bir iletişim kurulabilir [16].

Rutin ortodontik kayıtlardan olan dental modelleri üretmek için uzun yıllardan beri ölçü materyalleri ve alçılar kullanılmaktadır [17]. Alçı modellerin fiziksel depolama alanı ihtiyacının yüksek olması ve optimum saklama koşullarının sağlanma zorluğu arşivleme için önemli bir kısıtlamadır. Günümüzde 3B dijital teknolojiler kullanılarak dental modeller dijital olarak üretilebilmekte ve bir bilgisayar sürücüsünde saklanabilmektedir. Dijital 3B modeller ortodonti pratiğinde devrim niteliğinde bir gelişme olarak kabul edilmektedir. Saklama ve aktarma kolaylığının yanı sıra 3B modeller, ortognatik cerrahinin 3B planlaması ve şeffaf plak tedavisi gibi yeni teşhis ve tedavi seçeneklerine de kapı açmıştır. Dental modellerin dijitalleştirilmesine yönelik tasarımlar 1980'li yıllara dayansa da, dijital 3B modellerin kullanımı son zamanlarda yaygınlaşmıştır [18]. Dijital dental tarayıcılar kendi dosya formatlarında 3B görüntü oluştururlar; ancak çoğu 3B dosya açık kaynaklı bir 'stereolitografi' (STL) formatı olarak dışa aktarılabilir. STL dosya formatı dijital diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan 3B model formatıdır ve depolama, teşhis, tedavi planlaması ve aparey üretimi için evrensel olarak kullanılabilir. Dijital modeller sanal olarak kullanılabilir veya 3B yazıcılar kullanılarak üç boyutlu bilgisayar destekli tasarım (CAD) verileri basılabilir.

Ortodontik braketler genellikle uygulayıcı tarafından direkt bonding işlemi ile dişlere yapıştırılır. Direkt bonding işlemi sırasında, dişlerin görünürlüğü'nün sınırlı olmasından kaynaklanan braket konumlandırma hatalarının üstesinden gelmek için indirekt bonding tekniği geliştirilmiştir. Bu teknikte braketler alçı kalıplar üzerinde önceden planlanmış pozisyonlarına yerleştirilir ve özel yapım aktarma kaşıkları ile

hasta ağızına aktarılır. Bu tekniğin en büyük zorluğu ise karmaşık laboratuvar ve klinik süreçlerin varlığıdır. İndirekt bonding esnasında dijital yöntemlerin kullanımı, bu zorlukların bir kısmını ortadan kaldırmıştır. Dijital indirekt yapıştırma için şu anda üç farklı yöntem bulunmaktadır. Cihaz üretiminde olduğu gibi, dijital teknolojiyi indirekt yapıştırmaya dahil etmenin en temel yolu; çalışma modellerini 3B olarak yazdırmak ve normalde alçı modeller üzerinde uygulanan geleneksel indirekt yapıştırma adımlarını uygulamaktır. İkinci yöntem ise indirekt yapıştırma için özel olarak tasarlanmış yazılımların kullanılmasıdır. Yazılımda braketler dijital modeller üzerine sanal olarak yerleştirilir. Braketlerin yerleştirildiği dijital çalışma modelleri, laboratuvarda silikon veya termoform malzemelerden transfer tepsileri üretmek için 3B olarak basılabilir. Gerçek braketler daha sonra transfer tepsi üzerindeki oluklara yerleştirilir. Üçüncü yöntem olarak, kullanıcılar transfer tepsilerinin tasarımı da dahil olmak üzere yukarıdaki tüm iş akışını dijital olarak tamamlayabilirler. Tepsiler esnek bir reçine ile 3B olarak basılır ve braketler oluklarına yerleştirilir [19].

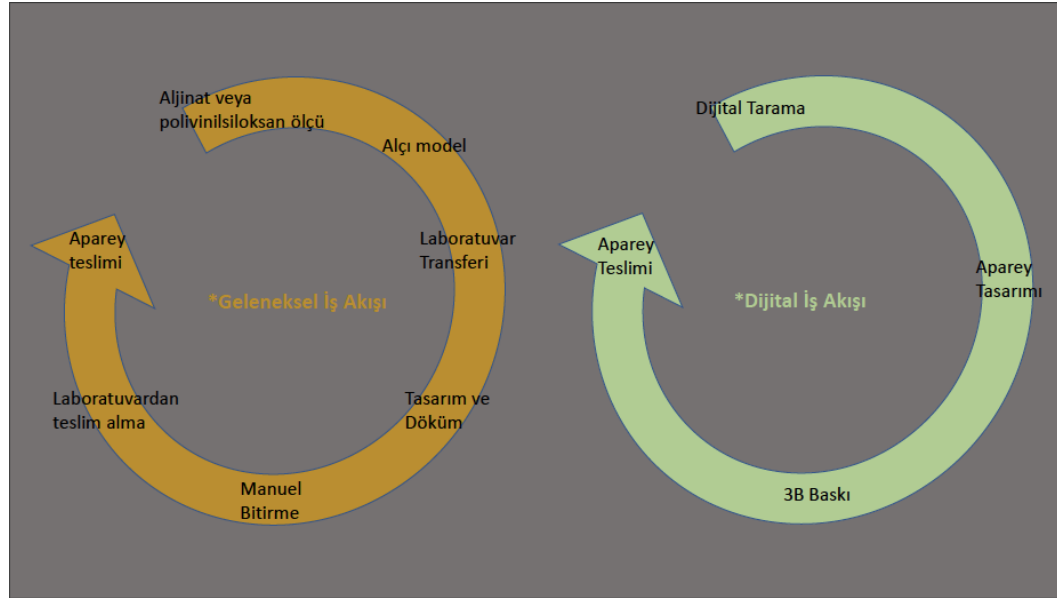
Braket pozisyonlarının planlaması sırasında dijital yöntemlerin kullanılmasının, konumlandırmadaki hassasiyeti artırdığı gösterilmiştir [20]. Dijital indirekt bonding teknolojisi, koltuk süresini ve laboratuvar adımlarını azaltma konusunda umut verici olsa da, sistemin yüksek hata oranı konusunda bazı endişeler vardır [21]. Kim ve arkadaşları [22], konumlandırma hatalarının posterior dişlerde daha sık olduğunu ve tekniğin dikkatli kullanılması gerektiğini bildirmiştir. Sistemin ana dezavantajlarından biri, kullanılacak braketlerin yazılımın kütüphanesinde depolanan braket modellerinin türleriyle sınırlı olmasıdır.

Align Technology Inc. (California, ABD) 1998 yılında, apareyleri oluşturmak için dijital modeller kullanan ilk şeffaf hizalama yöntemi olan *Invisalign*'i piyasaya sürdü. Modern şeffaf plak üretimi, dijital 3B diş modellerinin oluşturulmasına ve farklı yazılımlarla belirli diş hareketleri için aşamaların planlanmasına bağlıdır. Çeşitli olası tedavi seçenekleri dijital planlamalar üzerinde görselleştirilebilir. Klinisyen yazılım programlarında tedavi planını görebilir ve düzenleyebilir [23]. Klinisyenin önerilen planı onaylamasından sonra, poliamid gibi termoform hizalayıcı materyaller kullanılabilir [24]. Dijital olarak üretilen şeffaf plakların endikasyonları başlangıçta sınırlı olsa da materyal, bilgisayar teknolojisi ve klinik araştırmaların gelişmesiyle şeffaf plakların endikasyonları büyük ölçüde genişlemiştir.

Teknoloji ve materyal bilimindeki gelişmeler ortodontik kayıtların dijital yöntemlerle elde edilmesi ve saklanmasına, elde edilen verilerin daha detaylı değerlendirilmesine imkan sağlamıştır. Dijital teknolojinin kullanımıyla ortodontide teşhis, tedavi planlama ve yürütmenin iyileştirilmesi ve basitleştirilmesi hedeflenmektedir. Ortodonti kliniğinde kullanılan dijital uygulamalar arasında sanal ortamda üretilen sabit apareyler, şeffaf plaklar, kişiye özel aparey uygulamaları ön plana çıkmıştır. Bu yöntemlerin, apareylerin hassasiyetini arttırdığı, tedavi süresine ve öngörülebilirliğe doğrudan etki ettiği için klinisyen ve hasta için çeşitli avantajları olduğu öne sürülmektedir [25].

2.1. Ortodonti Kliniğinde Kullanılan Dijital Uygulamalar

Geleneksel ortodontik tekniklerden tamamen dijital bir iş akışına geçiş, bir ortodonti kliniğinin dinamiklerini önemli ölçüde değiştirebilir (Şekil 2.1). Bu değişikliği yapmaya karar veren ortodontistler bunu güncel yöntemleri takip etmek, iş akışını kolaylaştırmak, hastalarla iletişimi kuvvetlendirmek gibi birçok farklı nedenden dolayı yapabilirler. Ne olursa olsun, geçiş sürecindeki ilk adım, gerekli dijital tedavi konseptlerini ve ilgili ekipmanı anlamak ve uygulamalara dahil etmektir. Dijital iş akışında birinci basamak ağız içi tarama işlemidir. Daha sonra bu taramaların uygun bir yazılımda görselleştirilmesi, işlenmesi ve 3B görüntülerle ortodontik apareylerin tasarlanması ve elde edilmesi olarak dijital iş akışı devam etmektedir [25].



Şekil 2.1. Geleneksel ve dijital iş akışının karşılaştırılması[24].

2.1.1. Dijital Sefalometri

Sefalometrinin Tarihçesi

Sefalometrinin geçmişten günümüze gelişimi Prof. Dr. Wilhelm Conrad Roentgen'in 1895 yılında x-ışınını bulması ile başlamıştır. X-ışınlarının bulunmasından kısa bir süre sonra araştırmacılar bu keşfi kraniyofasial bölgedeki hastalıkların, deformitelerin ve gelişimsel sendromların teşhisi amacı ile kullanmıştır. Birdsall H. Broadbent [6] 1931 yılında yayınladığı 'Yeni Bir X-ışını Tekniği ve Ortodontiye Uygulanması' isimli çalışmasında, kranyumun büyüme ve gelişimini değerlendirmek amacı ile lateral radyograflar kullanılmış olup, kendi tasarımı olan sefalostat ismini verdiği aygıtı kullanarak geliştirdiği standardizasyon tekniğini tanıtmıştır. Broadbent yaptığı bu çalışmada lateral sefalometrik filmlerin standardizasyonu için porus acusticus externusa sefalostatın kulak çubuklarını yerleştirmiş ve hastanın midsagital düzlemini x-ışınına dik ve film düzlemine paralel, hastanın frankurt düzlemini ise yere paralel olacak şekilde ayarlamıştır. Broadbent'in geliştirdiği bu standardizasyon tekniğinin ardından sefalometri hızlı bir gelişim göstererek güncel halini almıştır [6].

Günümüzde ortodonti pratiğinde, ortodontik anomalilerin teşhisi ve tedavi planlaması yapılırken klinik muayenenin yanı sıra hasta fotoğrafları ve dental arkların modelleri ve radyografilerden yararlanılmaktadır. Birçok sınırlı yönü olmasına rağmen

sefalometri önemli bir klinik tanı aracıdır [26]. Sefalometrinin ortodontide kullanılmaya başlanmasından bu yana, tüm ortodonti hastaları için lateral sefalogramlar çekilmekte ve teşhis, tedavi planları ve tedavi sonuçları bu radyografilere dayanılarak yapılmaktadır [27].

Lateral sefalometrik analizler günümüzde manuel sefalometrik analiz yöntemi, bilgisayar destekli dijital sefalometrik analiz yöntemi ve yapay zeka destekli dijital sefalometrik analiz yöntemi olmak üzere üç yöntemle gerçekleştirilebilmektedir.

Manuel Sefalometrik Analiz Yöntemi

Sefalometrik analiz için kullanılan en geleneksel teknik manuel tekniktir. Sefalometrik radyografin üzerine bir şeffaf çizim kağıdı yerleştirilir ve sefalometrik landmarklar arasındaki mesafeler ve açılar bir cetvel ve açı ölçer ile ölçülerek kaydedilir. Ancak bu teknik zaman alıcıdır ve hata yapmaya açıktır. Landmarkların tanımlanması, manuel teknikteki ana hata kaynağıdır ve klinisyenin görsel performansına, eğitimine, deneyimine, görüntünün doğruluğuna ve keskinliğine bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. Diğer tekrarlanabilirlik hataları görüntü elde etme ve ölçümden kaynaklanabilen hatalarıdır. Görüntü elde etme hataları, sefalometrik radyografilerin oluşturulması veya bilgisayarda işlenmesi sırasında ortaya çıkabilirken, ölçüm hataları hatalı ölçüm cihazlarından veya tekniğin kendisinden kaynaklanabilmektedir [27]. Manuel sefalometrik analiz tekniği dezavantajları nedeniyle günümüzde genellikle sadece eğitim amacıyla kullanılmaktadır.

Bilgisayar Destekli Dijital Sefalometrik Analiz Yöntemi

Sefalometrik analiz için kullanılan diğer bir teknik ise bilgisayar destekli dijital sefalometrik analizdir; sefalometrik landmarklar manuel olarak yerleştirilir ve bilgisayar sistemi analizi tamamlar. Bilgisayar destekli dijital sefalometrik analiz, çizgilerin cetvelle çizilmesi ve açılarının açıölçer ile ölçülmesi gibi zaman alıcı işlemleri ortadan kaldırmaktadır. Bilgisayar destekli dijital sefalometrik analiz programlarında landmarklar elle belirlendiği için, ölçüm hataları manuel tekniğe benzerdir [27].

Günümüzde piyasada birçok firma tarafından üretilen bilgisayar destekli dijital sefalometrik analiz programı bulunmaktadır: *Ceph Smile Plus*, *Dentofacial Planner*, *Dentrix Image*, *Dolphin Imaging*, *Dr. Ceph*, *Dr. View*, *IOPS*, *JOE*, *Nemoceph*, *Niamtu*

Imaging Systems, OnyxCeph, OPAL, Orthoview-Ceph, Prescription Planner/Portrait, Quick ceph 2000, Screenceph, T PhotoEze, Vistadent. Bahsedilen dijital sefalometrik analiz programlarının bazılarının güvenilirliğini araştıran [28-31] ve konvansiyonel sefalometrik analiz yöntemiyle kıyaslayan çalışmalar mevcuttur [27, 32-35].

Dijital sefalometrik analiz programlarını birbirleri ile ve konvansiyonel yöntemlerle kıyaslayan çalışmalar, klinik çalışma süresini oldukça kısaltan dijital sefalometrik analiz programlarının konvansiyonel analiz yöntemi yerine kullanılmasının güvenilir olduğunu belirtmişlerdir [36-39].

Yapay Zeka Destekli Sefalometrik Analiz Yöntemi

Sefalometrik landmarkların tanımlamasındaki tutarsızlık hem bilgisayar destekli dijital sefalometrik analizde hem de manuel sefalometrik analizde hala önemli bir hata kaynağıdır [40, 41]. Sefalometrik landmarkların tanımlamasındaki hataların ölçüm hatalarından beş kat daha fazla olduğu tespit edilmişse de her iki yöntem de önemli ölçüde öznelliğe açıktır [42, 43]. Ayrıca bilgisayar destekli dijital sefalometrik analiz yöntemi de konvansiyonel yöntem kadar olmasa da zaman alıcı bir yöntemdir [44]. Bu nedenlerden dolayı, bir analiz elde etmek için gereken süreyi azaltmak, landmark tanımlamasının doğruluğunu artırmak ve klinisyenlerin öznelliğinden kaynaklanan hataları en aza indirmek amacıyla otomatik sefalometrik analiz geliştirme çabaları doğmuştur [45].

Yapay zeka destekli sefalometrik analizde, sefalometrik radyografi bilgisayarda saklanır ve yazılıma yüklenir. Yazılım daha sonra otomatik olarak landmarkları bulur. Gereken durumlarda ortodontist landmarkları güncelleyebilir ve takiben sefalometrik analiz için ölçümler yazılım tarafından gerçekleştirilir. Ölçüm işleminin bilgisayar destekli sefalometrik analizde de hatasızla yakın gerçekleştirildiği düşünüldüğünde, otomatik analizdeki en önemli unsur sefalometrik landmarkların otomatik tespitidir [44].

2.1.2. Konik Işınlı Bilgisayarlı Tomografi (KIBT)

Alan McLeod Cormack ve Godfrey Hounsfield 1963 yılında kafatasının 1:1 oranında 3B değerlendirilmesi için kullanılan bilgisayarlı tomografi (BT) radyografik görüntülerini tanıttı [46]. BT radyografilerinin sınırlamaları pahalı olması ve yüksek

radyasyon dozu gerektirmesiydi. Bu nedenle alternatif olarak radyasyonu azaltan konik ışınlı bilgisayar tomografi (KIBT) geliştirildi.

KIBT, kafanın farklı görüş alanlarına sahip 3B görüntülerini 1:1 oranında oluşturmak için kullanılmaktadır. Dental kullanım için KIBT ilk olarak 2001 yılında Amerika Birleşik Devletleri'nde tanıtıldı ve bugün ortodonti alanında birçok uygulamaya sahiptir [47]. Doğrudan veya dolaylı olarak 3B dijital modeller oluşturmak için tarama yapmak bu uygulamalardan biridir, ancak ana uygulama değildir. Daha yaygın olarak KIBT, ortodontide gömülü dişler, süpernümerer dişler, kök rezorpsiyonu, temporomandibular eklem (TME) patolojisi, hava yolu morfolojisi, mini vida yerleştirme için potansiyel konumlar vb. dahil olmak üzere çeşitli ortodontik problemlerin değerlendirilmesine ve ele alınmasına yardımcı olmak için kullanılır [48].

Günümüzde ortodontistler, özellikle belli alanlarda iki boyutlu radyografik kayıtların yetersizliğini gidermek için üç boyutlu KIBT kullanmaya başlamışlardır [49]. Dijital dental modeller, KIBT ve yüz taramasının üst üste bindirilmesiyle teşhis, tedavi planı ve bilgisayar destekli tasarım ve üretim (CAD/CAM) prosedürleri için hastanın sanal kafası elde edilir. Dolphin, Anatomage ve 3Shape gibi yazılımlar teşhis ve tedavi planlaması için kullanılabilir.

KIBT, görüntüleme yazılımı veya DICOM görüntüleyiciler ile kafatasının aksiyal, sagittal ve koronal kesitlerini içerecek şekilde görüntülenebilir. Belirli kısımları daha görünür hale getirmek için DICOM formatındaki KIBT verileri analiz için özel yazılımlarla (Anatomage, Dolphin) yüklenebilir. Çeşitli yazılım programları ile bu DICOM dosyaları STL formatına dönüştürülebilir, bu da veri hacminde dramatik ve gerekli bir azalmaya neden olur [50]. Daha önce de belirtildiği gibi, STL çoğu CAD yazılım programıyla uyumludur ve şu anda standart veya 3B baskı için 'varsayılan' dosya formatıdır. Yazılımlar; teşhis, tedavi planlaması ve cihaz üretimi için KIBT, panoramik görüntüler, dijital baskılar ve yüz taramalarını birleştirme yeteneğine sahiptir.

2.1.3. Ağız İçi Tarayıcılar

Ağız İçi Tarayıcıların Tarihçesi

Dental arkin 3B taraması ilk olarak yaklaşık 30 yıl önce, dental restorasyonların üretilmesi amacıyla CAD/CAM teknolojisiyle birlikte kullanılmak üzere tanıtılmıştır [51]. Bu süre zarfında, diş hekimliğindeki uygulamaları, özellikle ortodonti alanında önemli ölçüde artmıştır. Diş hekimlerinin ölçü alma işlemini ve iş akışını kolaylaştırmak adına, geleneksel ölçü elde etme yöntemlerine alternatif olarak dijital sistemlerin geliştirilme düşüncesi ortaya çıkmıştır. Bir dental uygulama için ağız içi tarama kavramı ilk defa 1973 yılında Dr. François Duret tarafından tanıtılmıştır. Dr. Duret endüstriyel CAD/CAM uygulamalarının diş hekimliğinde uygulanabileceği düşüncesi için öncü olmuştur. Bu düşünce ışığında Dr. Duret 1984 yılında geliştirdiği cihazın patentini almıştır. Cihaz geliştirilerek 1989 yılında ilk kron üretimi sağlanmış ve bu, kayıtlardaki ilk başarılı CAD/CAM üretimi olmuştur [52]. Birkaç yıl sonra, Sirona Dental Systems (CEREC) tarafından üretilen ve CAD/CAM teknolojisini kullanan bir hasta başı tarama cihazı ticari olarak piyasaya sürülmüştür [53]. 2001 yılında Cadent OrthoCAD sistemini tanıttı. Bu sistemde bir hastanın alçı modelleri veya Polivinilsiloksan (PVS) ölçüleri OrthoCAD tarama merkezine iletiliyor ve burada işlenerek doktora dijital bir dosya şeklinde gönderiliyordu. 2006 yılında Cadent tam ark intraoral tarama yapabilen ofis içi iTero dijital ölçü sistemini geliştirdi. 2009 yılının sonlarında Cadent, iTero kullanıcıları için iOC sistemini piyasaya sürdü. AlignTechnology 2011 yılında Cadent'i satın alarak iOC kullanan klinisyenlerin Invisalign apareylerinin üretimi için fiziksel ölçü yerine 3B dijital taramalar göndermeye başlamasına olanak sağladı. Bunu takiben, sayısız tarama teknolojisi ve cihazı için pazar açılmıştır [54].

Günümüzde, çeşitli tarama sistemlerinde birçok yenilikçi ve benzersiz özellik bulunmaktadır. Bunlar arasında dokunmatik ekran, kablosuz özellikler, isteğe bağlı sesli komut, renkli, buğu önleyici çubuklar, interproksimal çürük tespiti ve tam bir ağız taramasını yalnızca saniyeler içinde tamamlama yeteneği yer almaktadır. Bununla birlikte, belirli özelliklerle ilişkili bazı dezavantajlar da vardır. Örneğin, daha fazla kabiliyete sahip sistemler daha büyük bir tarayıcı başlık gerektirebilir ve bu da hasta için rahatsız edici olabilir. Tüm tarama sistemlerinin ortak özelliklerinden biri,

taramaları 'standart mozaikleme dili' veya 'standart üçgen dili' nin kısaltması olan açık STL formatında saklamalarıdır. STL formatı dijital iş akışında çok önemlidir çünkü çoğu CAD yazılım programıyla uyumludur ve şu anda 3B baskı için standart veya 'varsayılan' dosya formatıdır [54]. Dental arkın dijital taranması büyük olasılıkla gelecekte klinik uygulamalarda rutin bir işlem haline gelecektir.

Ortodontide kullanılan ağız içi tarayıcılar

Dijital intraoral tarama ortodontide çalışma modellerinin dijital olarak depolanması, şeffaf plak uygulamaları için dijital modellerin elde edilmesi ve ortognatik cerrahi planlama gibi çeşitli uygulamalar için kullanılabilir. Bu uygulamaların pratikliği büyük ölçüde cihazın, yazılımın, klinisyenin ve laboratuvarın yeteneklerine bağlıdır. [1]. Tarayıcının etkili bir şekilde kullanılması isteniyorsa, tarayıcı türüne ve kullanım önerilerine dikkat edilmelidir. Günümüzde birçok firma ağız içi tarama sistemi üretimi yapmaktadır (Şekil 2.2). Bu firmalardan bazıları; iTero (Aligntech, California, ABD), TRIOS3 (3Shape, Kopenhag, Danimarka), CS 3500 (Carestream, Rochester, ABD), PlanScan (Planmeca, Helsinki, Finlandiya), Cerec Omnicam (Sirona, Wals, Avusturya), True Definition (3M, California, ABD)'dir.

iTero® (Aligntech, California, ABD) dijital tarayıcı 2007 yılında CadentLTD tarafından dental sektöre tanıtılmıştır. Tarayıcı 2013 yılında Align technology Inc. tarafından yeniden tasarlanarak piyasaya sürülmüştür. iTero tarayıcı, OrthoCad ve Invisalign Clincheck yazılımlarıyla birlikte kullanılmak üzere tasarlanmıştır. Bu, klinisyenlerin Invisalign teknolojisini kullanırken bir maloklüzyon için öngörülen tedavi planını kontrol etmelerini ve ayarlamalarını sağlar. Buna ek olarak iTero, Invisalign sonuç simülatörüne sahiptir. Bu sayede klinisyen Invisalign hastalarının tedavi ilerleyişini değerlendirebilmekte ve hastalarla paylaşabilmektedir [1, 55].

2000 yılında iki yüksek lisans öğrencisi tarafından kurulan 3Shape (Kopenhag, Danimarka), hızla büyüyen bir şirkettir. TRIOS'un ilk sürümü 2010 yılında piyasaya sürülmüştür. TRIOS 3, 2015 yılında büyük iyileştirmelerle piyasaya sürülmüştür. 3Shape 2017 yılında dünyanın ilk kablosuz ağız içi tarayıcısını duyurmuştur. Kablosuz bir tarayıcı uç tasarımı operatörlerin daha akıcı, daha az karışık bir tarama prosedürüne sahip olmalarını sağlamaktadır. Bu donanım devrimine ek olarak, bir tedavi simülatörü ve tarayıcıya yerleştirilmiş dinamik oklüzyonu kaydetme işlevi de geliştirilmiştir [55].

CS3500(Carestream, Rochester, ABD) paralel konfokal görüntülemenin bir türevi olan paralaks tarama teknolojisine ve tarama işlemi sırasında kullanıcıyı yönlendiren bir ışık sistemine sahiptir. Böylece klinisyenin ekranı takip etmesine gerek kalmaz ve hekim hasta ağızına odaklanabilir [13, 54]. Herhangi bir bilgisayara takılabilen ve özel iş istasyonu ihtiyacını ortadan kaldıran doğrudan USB bağlantısına sahiptir. Bu tarama sisteminde veriler CS Connect veri bulutu üzerinden sağlanmaktadır ve lisans gerektirmeden STL veri elde edilebilir [24].

CEREC (Sirona, Wals, Avusturya) sistemi, CAD/CAM endüstrisindeki en uzun geçmişe sahip cihazdır. CEREC sistemi, restoratif diş hekimliğinde güçlü bir itibar kazanmıştır. Hasta başı tarama sistemleri için Cerec 4.4, laboratuvar çalışmaları için Cerec inLAB yazılımları kullanılır. Dijital iş akışı Cerec Connect veri bulutu ile sağlanmaktadır. Ortodontik ara yüz uygulaması ise Cerec Ortho'dur. Bu ara yüz uygulaması ile ortodontik modeller elde edilir ancak tedavi planlaması ve aparey tasarımı sadece üçüncü parti firmalarla (Invisalign vb.) iş birliği kurularak mümkün olmaktadır.

3M True Definition(3M, California, ABD) tarayıcı, 2006 yılından beri genel ve restoratif diş hekimliğinde yaygın olarak kullanılan Lava™ hasta başı ağız tarayıcısının güncellenmiş bir versiyonu olarak 2013 yılında resmi olarak piyasaya sürülmüştür [24]. Açık STL dosyaları indirilebilir, çeşitli dijital iş akışlarına aktarılabilir ve üçüncü taraf sağlayıcılarla paylaşılabilir [1].



Şekil 2.2. Ortodontide kullanılan bazı ağız içi tarayıcılar a) iTero®(Aligntech, California, ABD), b) Trios3 (3Shape, Kopenhag, Danimarka), c) CS 3500 (Carestream, Rochester, ABD), d) Cerec Omnicam (Sirona, Wals, Avusturya), e) True Definition (3M, California, ABD).

Ağız içi Tarayıcıların Avantajları ve Dezavantajları

Geleneksel aljinat ve polivinil siloksan (PVS) ölçüleri, karmaşık iş akışı, yırtılma, kabarcıklar, pöröziteler, zayıf boyutsal stabilite, sınırlı çalışma süresi, alçı dökümü ve sertleşmesi, taşıma ve paketlenme sorunları gibi sayısız sınırlama ile ilişkilendirilmektedir. Geleneksel ölçülerin genel bir dezavantajı, bir ölçü başarısız olursa baştan başlama veya ek ölçü alma gerekliliğidir. Buna ek olarak, ölçü ve dişler arasındaki temas hasta için rahatsızlığa neden olabilir ve öğürme refleksini tetikleyebilir. Dijital tarayıcılar tüm bu olumsuzlukları ortadan kaldırmıştır. İntraoral tarayıcılar geleneksel iş akışını kolaylaştırır ve hızlandırır, hasta ziyaretlerinin sayısını azaltır ve ortodonti ofisinde verimliliği ve maliyet tasarrufunu en üst düzeye çıkarır [13]. İntraoral tarayıcılar, elde edilen dijital modellerin geliştirilmiş doğruluğunun yanı sıra, hasta bilgilerinin ofis içinde veya laboratuvar ile kolayca paylaşılmasını sağlamaktadır. Kayıp veya kırık apareyler, buluttaki bir veri tabanında bulunan dijital dosyalar kullanılarak kolaylıkla yeniden üretilebilir [24]. İntraoral tarayıcılar hastaların daha konforlu bir ortodontik deneyim yaşamalarını ve eş zamanlı görüntüleme ile hasta hekim iletişiminin artmasını sağlamıştır [54]. Ağız içi tarama sistemleri konvansiyonel ölçülere göre birçok avantaja sahip olsa da yüksek maliyeti

nedeniyle az sayıda ortodontist tarayıcıları klinik pratiklerinde rutin bir uygulama haline getirmiştir [25].

2.1.4. 3B Dijital Model

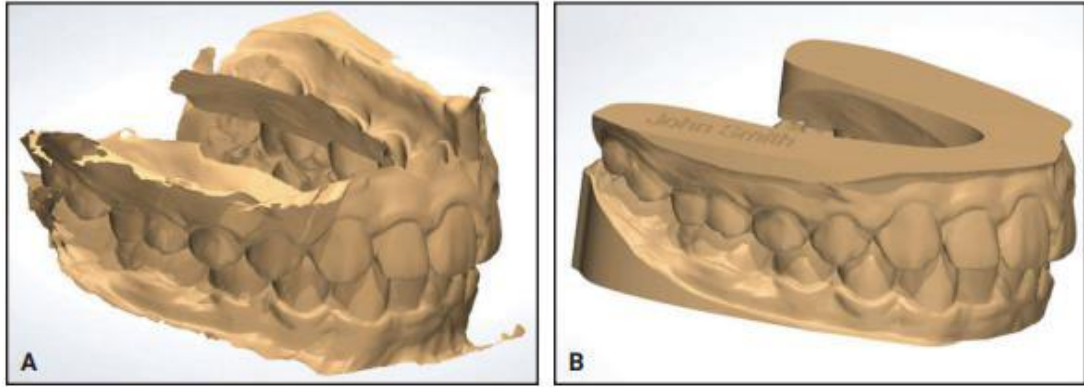
Alçı modeller rutin diyagnostik kayıt olarak uzun ve kanıtlanmış bir geçmişe sahiptir ve yıllardır dentisyon analizi için altın standart olmuştur. Bununla birlikte, alçı modellerin laboratuvarında ekstra çalışmayı gerektirmesi, fiziksel depolama alanı ihtiyacı, kırılabilirlik, bozulma ve nakliye sırasında potansiyel kayıp sorunları gibi çeşitli dezavantajları vardır [17]. Dijital çalışma modelleri, geleneksel alçı modellere güvenilir bir alternatif sunmaktadır. Ortodontik teşhis ve tedavi planlaması açısından avantajları arasında kolay ve hızlı elektronik veri aktarımı, anında erişim ve daha az depolama gereksinimi bulunmaktadır (Tablo 2.1) [15].

Dijital model oluşturmanın birkaç farklı yolu vardır. Bir hastanın gerçek diş yapısının ağız içi tarayıcı ile taranması, dijital model oluşturmanın "direkt" yöntemi olarak kabul edilir. Ayrıca ağız içi tarayıcı veya masaüstü tarayıcı ile bir ölçü veya alçı modelin taranmasını içeren dolaylı bir yöntem de vardır [24]. Her iki yaklaşım da dijital bir çalışma modeliyle sonuçlanabilirken, literatür direkt ağız içi tarama yönteminin değerini desteklemektedir. Doğrudan ağız içi tarama, aljinat ölçü veya alçı modelden elde edilen kadar doğru bir dijital model üretebilir ve daha kısa sürede daha az adım gerektirir [56].

Dijital modeller 1999 yılında OrthoCAD™ (Cadent, Carlstadt, NJ) tarafından ticari olarak tanıtılmıştır. Günümüzde birçok ortodontist, geleneksel ölçü, alçı model veya ağız içi taramalar ile dijital modelleri oluşturabilir ve bunları STL dosya formatında indirilebilir hale getirebilir. STL, çoğu intraoral tarayıcı tarafından desteklenen ve hızlı prototipleme, bilgisayar destekli üretim ve farklı 3B modelleme ara yüzlerinde yaygın olarak kullanılan açık, endüstri standardı bir dosya formatıdır [24].

STL dosya formatında bir tarama elde edildiğinde, dijital iş akışındaki bir sonraki adım bunu dijital bir modele dönüştürmektir. Bu, STL dosyasının çeşitli şekillerde değiştirilmesini içerir. Model dijital olarak temizlenmeli, onarılmalı ve bir taban eklenmelidir; bu doğrudan mevcut yazılımla yapılabilir veya bir laboratuvara dış kaynak olarak verilebilir. Bu birçok nedenden dolayı gereklidir. İlk olarak,

düzenlenmemiş ham bir STL dosyası yalnızca bir nesnenin yüzey özelliklerini temsil eder ve genellikle "*open shell*" olarak adlandırılır. Bu, STL dosyalarının küçük ve kullanımının basit olduğu, ancak derinlikten yoksun oldukları anlamına gelir. Ayrıca, ham bir STL dosyasının yanak veya dil gibi istenmeyen yapılar içermesi muhtemeldir. Artefaktlar kaldırılmalı ve yapısını tamamlamak için modele bir taban eklenmelidir. Şekil 2.3'de bu dönüşümün yazılımda nasıl görüldüğü gösterilmektedir [57].



Şekil 2.3. Bir STL dosyasının dijital modele dönüştürülmesi: A. Ağız içi taramadan elde edilen bir STL dosyası. B. Aynı tarama temizlenmiş, onarılmış ve taban eklenmiştir ve artık 3B yazdırılabilen dijital bir modeldir [57].

Bu süreç tamamlandığında, dijital modelin kullanılabileceği birçok alan vardır. Bunların ilki teşhistir ve modelin farklı uzay düzlemlerinde sanal olarak manipüle edilmesini içerir. Bazı çalışmalar, alçı kalıpların kullanılmasının bir nedeninin, dijital bir kalıpla mümkün olmayan dokunma hissi avantajı olduğunu göstermiştir [58]. Bununla birlikte, dijital model alçı model gibi herhangi bir açıdan görüntülenebilir ve dijital model aynı zamanda geçici veya kalıcı olarak kesitlenebilir ve manipüle edilebilir. Bu sayede ark formu, diastema ve çapraşıklık daha doğru teşhisine ve maloklüzyonun sınıflandırılmasına olanak sağlar [24]. Üstün görüntüleme özelliklerine ek olarak, dijital modeller ayrıca overbite, overjet, ark uzunluğu, diş boyutu, Bolton uyumsuzluğu ve daha fazlasını değerlendirmek için farklı yazılım programlarında ölçülebilir. Çalışmalar, tüm bunların fiziksel modellerde elde edilenle aynı doğrulukta yapılabildiğini göstermiş ve klinik olarak önemsiz olan tekrarlanabilirlik farklılıkları bildirmiştir [24, 59, 60].

Dijital yaklaşım ile teşhis gibi tedavi planlama konusunda da daha gelişmiş sonuçlar elde edilebilir. Birkaç farklı tedavi sonucunu hızlı ve verimli bir şekilde simüle etme yeteneği, dijital modelleri kullanmanın önemli bir avantajıdır. Ortodontiste bir tedavi planını diğerine göre güvenle seçmesi için daha fazla bilgi verir; çünkü her seçeneğin nasıl sonuçlanacağına dair kabaca bir öngörü görülebilir. Sonuç simülasyonu, bir alçı model üzerinde geleneksel bir mumlama yaparak da mümkündür ancak bu teknik, özellikle birden fazla sonuç isteniyorsa, saatlerce manuel çalışma gerektirir. Dijital iş akışı kullanarak, çeşitli sonuçlar dakikalar içinde ve daha az hata ile simüle edilebilir.

Dijital bir model, şeffaf plakların oluşturulması için dijital bir iş akışında uygulanacaksa, bir sonraki adım dişleri sanal olarak kesmek ve farklı konumlara taşımak için mevcut olan çeşitli yazılım programlarından birini kullanmak olacaktır. Dişler doğru pozisyonlarda yeniden düzenlendiğinde ve istenen sonuç belirlendiğinde, her biri orijinal modelden nihai kurulumla doğru küçük ama aşamalı bir değişikliği temsil eden bir dizi model geliştirilir. Bu süreçte ortodontist tarafından, istenen sonucu en verimli ve tahmin edilebilir şekilde elde edecek diş hareketlerinin sırasını, hızını ve türünü belirleyen birçok farklı biyomekanik strateji kullanılır. Oluşturulan her bir model daha sonra 3B olarak basılır ve hastanın sırayla takacağı, dişlerin nihai konuma ulaşması gereken son hizalayıcıya kadar birkaç ısıyla şekillendirilmiş şeffaf hizalayıcı oluşturmak için kullanılır.

Yukarıda belirtildiği gibi, dijital modelin kullanılabileceği başka alanlar da vardır. Bunlar arasında tedavi sırasında meydana gelen değişiklikleri değerlendirmek için üst üste bindirmeler yapmak, disiplinler arası vakalarda uzmanlar arasındaki iletişimi geliştirmek ve hasta kayıtlarının saklanması kolaylaştırmak sayılabilir. Ayrıca dijital modeller, vakaların çoğunda faydalı olabilecek ve birçok uygulaması olan 3B baskıda da uygulanabilir. Ağız içi tarayıcılarda olduğu gibi, birkaç farklı uygulama ile ortodontide kullanım için farklı 3B yazıcı türleri mevcuttur.

Tablo 2.1. Alçı model ve dijital model karşılaştırması.

	Alçı Model	Dijital Model
Maliyet	Ucuz	Pahalı
Diyagnostik set-up	Laboratuvarda	Dijital
Depolama Alanı Gereksinimi	Yüksek	Düşük
Depolama Maliyeti	Yüksek	Düşük
Birden fazla yerden erişim	Hayır	Evet
Fiziksel Hasara Maruz Kalma	Evet	Hayır
Modellerin Transferi	Model Duplikasyonu ile	Dijital Dosya Transferi ile
Hasta Eğitimi	Evet	Hayır

2.1.5. 3B Baskı

Diş hekimliğinde bir üretim yöntemi, küçük diş restorasyonlarını freze etmek için CAD/CAM kullanmak olabilir. İstenen ürünü imal etmek için eksiltmeli imalattan yararlanan bu süreç ortodontide uygulanabilir değildir. Ortodontik tedaviyi desteklemek için yapılan üretim tipik olarak tek bir dişin veya diş gruplarının yerine tüm diş arklarının yeniden üretilmesini gerektirir ve tüm bir diş arkının frezlenmesi zaman alıcı ve pahalı olacaktır. Bunun yerine, ortodontik üretim için kullanılan daha umut verici bir teknik 3B baskı veya "eklemeli üretim"dir. 3B baskı, belirli bir malzemenin otomatik bilgisayar kontrolü altında birbirini takip eden katmanlar halinde birleştirildiği bir süreci tanımlamaktadır (Şekil 2.4) [24].



Şekil 2.4. 3B baskı süreci [61].

3B baskı 1990 yılında tanıtılmış olsa da bugün çok çeşitli ürünlerde kullanılmaktadır. Birçok 3B yazıcı türü katmanlı üretim kullanır, ancak nihai ürünlerine farklı şekillerde ve farklı malzemelerle ulaşırlar. Şu anda, ortodontik kullanıma uygun çok çeşitli 3B baskı teknolojileri mevcuttur. Bunlar: kaynaştırılmış biriktirme modeli, seçici lazer sinterleme, elektron ışınıyla eritme, stereolitografi, mürekkep püskürtmeli 3B baskı, dijital ışık işleme ve lamine nesne üretimidir [24].

Örneğin; seçici lazer sinterleme kullanan 3B yazıcılar, metalik tozu eritmek ve karmaşık metal parçalar oluşturmak için yüksek enerjili bir lazer ışını kullanmaktadır. Kaynaştırılmış biriktirme modelleme yazıcıları, termoplastik malzemeleri anında sertleşen katmanlar halinde oluşturur. Kaynaştırılmış biriktirme modeli, günümüzde en yaygın kullanılan 3B baskı işlemidir[24].

Ortodontide sıklıkla kullanılan iki 3B baskı yöntemi stereolitografi (SLA) ve dijital ışık işlemedir (DLP)[24]. SLA ve DLP baskı, sıvı bir fiçidan katman katman "çekilen" reçineyi selektif olarak kürelemek için bir ışık kaynağı kullanarak çalışırlar. İkisi arasındaki fark, SLA'nın lazerinin tek bir noktayı taraması veya 'izlemesi' iken, DLP'nin ışığının reçinenin tüm yüzeyine yansması ve bir şekilde damga gibi çalışmasıdır. Bu yöntemler dental arkları basmak için idealdir; çünkü aynı anda çok sayıda reçine modelini hızlı ve güvenilir bir şekilde basabilirler. Ayrıca, şeffaf hizalayıcı üretimi için kullanılacak kadar doğru modeller oluştururlar. Örneğin; AlignTechnology Invisalign® tepsileri için modeller üretmek üzere bir SLA baskı

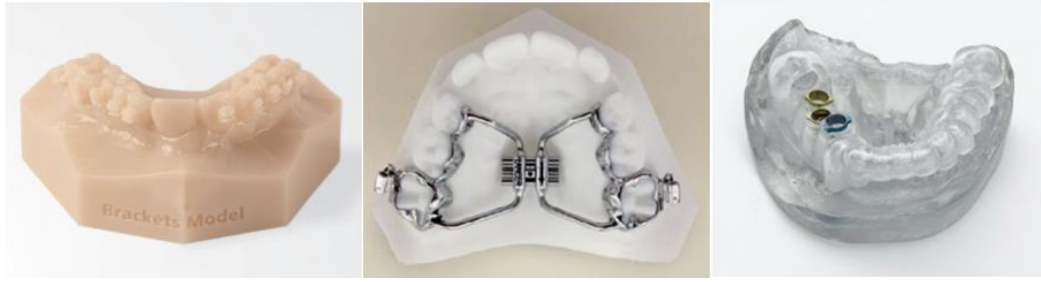
sistemi kullanmaktadır[24]. Geleneksel olarak, dijital bir iş akışı kullanarak şeffaf hizalayıcılar üretilirken, modeller 3B baskı teknolojisi ile basılır ve şeffaf hizalama malzemesi tabakaları ısıtılarak her bir model için vakumla şekillendirilir. Daha sonra hizalayıcılar kesilip parlatılır ve ağız içi kullanıma uygun hale getirilir. Yakın zamana kadar şirketlerin veya ortodontistlerin hizalayıcıları doğrudan basması konsepti, doğru şekilde basılabilen ve aynı zamanda şeffaf, biyouyumlu, dayanıklı vb. malzeme bulmadaki zorluklar nedeniyle mümkün değildi. Ancak, günümüzde yeni malzemelerin gelişimiyle birlikte hizalayıcılar direkt olarak üretilmektedirler [24].

3B yazıcılar, şeffaf hizalayıcı üretimi için modeller oluşturmanın yanı sıra başka ortodontik uygulamalarda da kullanılmaktadır. Bu uygulamalardan bazıları çeşitli apareylerin, özelleştirilmiş braketler ve ark tellerinin ve oklüzal splintlerin üretimi olarak sıralanabilir. Bazı apareyler doğrudan 3B yazıcıdan çıkan modeller üzerinde de üretilmektedir [24]. Genel olarak, 3B yazıcı dijital iş akışında önemli bir bileşendir ve birçok hızlandırılmış laboratuvar sürecine olanak sağlar. Yeni teknolojiler ortaya çıktıkça ve malzeme kaliteleri iyileştirildikçe, eklemeli üretim ortodontide daha uygulanabilir ve uygun fiyatlı uygulamalar sunmaya devam edecektir. Bu da ortodontistlerin hastalarını tedavi etme ve onlarla etkileşime geçme yöntemlerini geliştirecektir.

Ortodontide 3B yazıcılar

Küresel katmanlı imalat endüstrisi üç büyük şirketin hakimiyeti altındadır. Bu şirketler Stratasys, Ltd. (Eden Prairie, MN), 3D Systems (Rock Hill, SC) ve EnvisionTEC (Gladbeck, Almanya)'dir ve sırasıyla %57, %18 ve %11 Pazar payına sahiptir [62]. Ortodontide sıklıkla kullanılan şeffaf plak hizalayıcı markalarından ClearCorrect (Straumann Group, A.B.D) hizalayıcı üretim sürecinde Stratasys şirketinin yazıcısı olan Objet'i kullanırken, Invisalign (AlignTechnology, A.B.D) Systems'in SLA teknolojisini kullanmaktadır [24].

3B yazıcılar, yüksek düzeyde hassasiyetle çeşitli ürünler elde etme yeteneğine sahiptir. Bu 3B teknolojinin dental modeller, çıkarılabilir apareyler, özelleştirilmiş braketler ve ark telleri ve oklüzal splintler oluşturmak için kullanımı ortodonti literatüründe araştırılmış ve güvenilir bulunmuştur (Şekil 2.5) [63-66].



Şekil 2.5. STL dosyadan 3B yazıcı ile üretilen dental model, hızlı maksiller ekspansiyon ve cerrahi rehber [24].

Şu anda, 3B yazıcıların en yaygın uygulama alanı şeffaf retainer ve hizalayıcı üretimidir [67]. Uygulayıcılar dişleri sanal olarak final ideal pozisyona getirebilir, ofiste bir dizi fiziksel model basabilir ve ClearCorrect ve Invisalign ile benzer öncüller üzerinde çalışarak hizalama plaklarını üretmek için termoplastik bir malzeme kullanabilir. Fiziksel bir modelin 3B baskısı adımını atlayan araştırmacılar, bu teknolojiyi bir retaineri dijital olarak tasarlamak ve sonuç olarak poliamid malzemenin ince bir 3B baskı yapmak için de kullanmışlardır [64].

2.1.6. Dijital İndirekt Bonding Uygulaması

Straight wire tekniğinin ortaya çıkışından bu yana, ideal diş pozisyonu için anahtar faktör olarak dikkatler hassas braket yerleşimine yönelmiştir [68]. Doğru ortodontik hareketin anahtarı doğru braket yerleşimidir. Braketin hassas bir şekilde yapıştırılması, daha sonra ark teline verilecek büküm ihtiyacını veya braket pozisyonu değiştirme ihtiyacını ortadan kaldıracaktır [69]. Konumlandırıcıların geliştirilmesi, braketlerin direkt yapıştırılmasını büyük ölçüde iyileştirmiştir; ancak, bu işlem yine de hataya açıktır. Kronların anatomik ve morfolojik varyasyonları ile ilgili insan hatalarını en aza indirmek için indirekt braket yapıştırma teknikleri geliştirilmiştir [70].

İndirekt bonding tekniği ilk olarak 1972 yılında tanımlanmıştır [71]. Braketler alçı modeller üzerine yerleştirilmiş ve bu braketleri hastanın dişlerine transfer etmek için sert ve yumuşak vakumla şekillendirilmiş tabakalar, kauçuk bazlı bazı ölçü materyalleri, jigler ve mum tabancaları gibi çeşitli materyaller ve yöntemler kullanılmıştır [72, 73]. *İndirekt bonding* daha sonra braketlerin yerleştirilmesi

sırasında görüş rahatlığı, hasta konforunun artması ve koltukta geçirilen sürenin kısılması nedeniyle popülaritesini arttırmıştır [74-76]. 1982 yılında Aguirre ve diğ. [74] tarafından yapılan ilk klinik çalışmada, *indirekt bonding* için gereken sürenin laboratuvar prosedürü de dahil olmak üzere *direkt bonding*den önemli ölçüde daha uzun olduğu, ancak *indirekt bonding*in sadece klinik koltuk süresi dikkate alındığında önemli ölçüde daha az zaman alıcı olduğu bildirilmiştir. Bu nedenle Bozelli ve diğ. [77] indirekt yapıştırma için sadece koltuk süresinin değil, laboratuvar prosedürünü de içeren toplam sürenin dikkate alınmasının öneminin altını çizmişlerdir. Bu muhtemelen çoğu klinisyenin hala *direkt bonding* kullanmasının en önemli nedenlerinden biridir. Bununla birlikte, ne indirekt ne de direkt bonding ile ideal braket konumlandırmasının sağlanamadığı bildirilmiştir [76].

CAD/CAM teknolojisi, tedavi planlamasından şeffaf plakların ve özelleştirilmiş lingual ve labial apanelerin üretimine kadar birçok ortodontik prosedürde faydalı olmuştur [75]. Çalışmalar, CAD/CAM yazılımının kullanımının daha doğru braket yerleşimi sağlayabileceğini ve böylece ortodontik tedavi verimliliğini arttırabileceğini göstermektedir [21]. CAD/CAM teknolojisi, ölçüden son aşamaya kadar tamamen dijital bir iş akışına izin verir, klinik güvenilirlik gösterir, olumlu hasta geri bildirimini oluşturur [78-80] ve bu olumlu özellikleri nedeniyle yakında geleneksel yöntemlerin yerini alacağı düşünülmektedir [80]. Bilgisayar destekli teknoloji ile artık yeni bir *indirekt bonding* şekli mümkün hale gelmiştir. Braketler önce dişlerin sanal bir 3B modeli üzerine yerleştirilir, ardından CAD/CAM teknolojisi ile braket konumlandırma bilgilerini içeren bir tabla oluşturulur ve son olarak braketler dolaylı olarak dişlere aktarılır. Bu yeni yaklaşım muhtemelen koltuk süresinden tasarruf sağlayabilir ve hassasiyeti artırabilir [21].

Dijital indirekt bonding tekniğinin direkt bonding ve geleneksel indirekt bonding'e göre avantajları şu şekilde sıralanabilir [21, 81, 82]:

- Braketler yüksek hassasiyetle sanal olarak yerleştirilmektedir.
- Tedavi sonlarında braket konum değişikliği ve tel büküm ihtiyacı daha azdır.
- Geleneksel indirekt bonding'e göre üretim aşamaları daha azdır.
- Hasta başında her braket için geçirilen süre daha kısadır.

Dijital indirekt bonding tekniği dezavantajları şu şekilde sıralanabilir [21, 81, 82]:

- Taşkın rezin artıklarının kalma ihtimali vardır.
- Sadece yazılıma tanımlanmış braketer kullanılabılır.
- Yüksek maliyetlidir.

2.1.7. şeffaf plak sistemleri

şeffaf plakların tarihçesi

şeffaf plaklar ortodontide nispeten yeni bir tedavi yöntemi gibi görünse de plaklarla tedavi konsepti 20. yüzyılın ortalarına kadar uzanmaktadır. 1946 yılında Kesling ortodontik tedavinin bitim aşamasında hizalanma bozukluğu olan dişleri hareket ettirmek için hastadan elde edilen alçı modeller üzerinde yapılan set-up ile ‘positioner’ apareyini üretmiştir ve ilk olarak şeffaf ortodontik apareyler kavramını tanıtmıştır [83]. Nahoum [84] 1960 yılında ortodontik diş hareketi yapabilen ilk şeffaf termoplastik apareyi tanıtmış ve bunu hasta üzerinde deneyerek sonuçları yayınlamıştır. Ponitz [85] bu fikre dayanarak 1970’lerde "invisible retainer "ı geliştirmış ve belirli bir miktar diş hareketi sağlamıştır. İlerleyen yıllarda birçok araştırmacı şeffaf apareyleri kullanmıştır [86]. Bunların arasında en çok bilinen Raintree Essix tarafından geliştirilen *essix* apareyidir [86]. Tüm bu çalışmalarda her seferinde modeller üzerinde yeni bir set-up ve diş hareketi gerektiğinden bahsedilen yöntemler uğraştırıcı ve zaman alıcıdır. CAD/CAM sistemlerinin hayatımıza girmesiyle artık bilgisayar destekli tasarımlar kullanılarak 3B modeller üzerinde dişler hareket ettirilip tedavi planları oluşturulabilmektedir [87].

CAD/CAM sistemleri ile kullanılan modern şeffaf plaklar

Ortodontide hizalayıcı kullanımı konsepti uzun yıllardır var olmasına rağmen planlama ve üretim süreçleri sıralı mum *set-up*’lar gibi sıkıcı ve zahmetli prosedürlerle manuel olarak yapılmaktaydı [88]. Bu manuel üretim süreçlerinin en büyük kısıtlaması, hizalayıcıların yalnızca küçük bir alt küme ile sınırlı olması ve bu nedenle kapsamlı ortodontik tedaviler için kullanılamamasıdır. CAD/CAM ve hızlı prototipleme tekniklerindeki son gelişmeler, şeffaf termoplastik plakların planlanması

ve üretimine endüstriyel bir yaklaşım getirilmesine olanak sağlamıştır [89, 90]. Günümüzün hizalayıcıları şeffaf ve termoplastik polimerik malzemeler kullanılarak ve hastaların bireysel dental arklarına göre özel olarak üretilmektedir [91]. Bu yaklaşım, her bir hizalayıcının dişleri önceden belirlenmiş bir miktarda aşamalı olarak hareket ettirdiği çok sayıda ardışık hizalayıcıların kullanılmasıyla ortodontik diş hareketi sağlar. Hizalayıcıların kuvvet sistemi, hizalayıcı tepsinin şekli ile dental ark arasında önceden belirlenmiş bir geometrik uyumsuzluk olduğunda ortaya çıkar [88]. Hizalayıcıların kuvvet sistemi, termoplastik malzemenin mekanik özelliklerine, hizalayıcıların kalınlığına, aktivasyon miktarına ve yardımcı elemanların eklenmesine göre değişebilmektedir.

CAD tabanlı süreç, hastaların ağız anatomisinin 3B rekonstrüksiyonundan başlayarak plakların üretimine kadar birçok adımı içerir. Dijital rekonstrüksiyonlar ya ağız içi tarama ile direkt olarak ya da polivinilsiloksan ölçünün veya çalışma modelinin dijital taranması yoluyla indirekt olarak gerçekleştirilir. Daha sonra bilgisayar algoritması bireysel klinik kronları dijitalleştirilmiş 3B modelin geri kalanından ayırır. Takiben ortodontik tedavi planı CAD yazılımı tarafından geliştirilir ve bir dizi küçük harekete bölünür [90]. Tedavinin her aşamasında diş yapısının fiziksel kalıplarının üretimi hızlı prototipleme tekniği kullanılarak gerçekleştirilir [89, 90]. Özelleştirilmiş hizalayıcılar daha sonra ya ısıyla şekillendirme işlemiyle model üzerine basılarak ya da direkt 3B baskı kullanılarak üretilir [88].

Günümüzde CAD/CAM teknolojisini kullanarak şeffaf plak üretimi gerçekleştiren pek çok firma bulunmaktadır. Bunlar arasında ülkemizde de en çok kullanılanlar; Invisalign, Clear Correct ve Orthero' dur.

Şeffaf plakların avantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Sabit apareylere göre daha estetikler [92].
- Kullanımları hastalar tarafından daha kolay ve daha konforlu bulunmaktadır [92].
- Sabit tedavide braketlere ve tele bağlı oluşan irritasyonlar daha azdır [93].
- Ağız hijyenini sağlamak daha kolaydır [93].
- Tedavi süresince çürük oluşma riski düşüktür [93].
- Parafonksiyonel aşınmalar önlenmektedir [93].

- Ara seanslarda hasta başında geçirilen süre kısadır [94].
- Tedavi sonunda elde edilecek sonuç başlangıçta öngörülebilmektedir.

Şeffaf plakların dezavantajları şu şekilde sıralanabilir:

- Tedavi başarısı için yüksek düzeyde hasta kooperasyonu gerekir.
- Şeffaf plaklarla elde edilen hareket genellikle tipping hareketidir [95].
- Aparey kalınlığına bağlı istenmeyen posterior intruzyon görülebilir [95].
- Ekstruzyon, paralel kök hareketi, rotasyon düzeltimi ve uprighting hareketleri kısıtlı olarak elde edilir ve ek mekanik gerektirir [92, 95]
- Revizyon gereken durumlarda tekrardan tarama alınıp plak üretilmesi gerekir. Bu durum hekim ve hasta için zaman kaybı ve ekstra maliyete neden olur [92, 95]

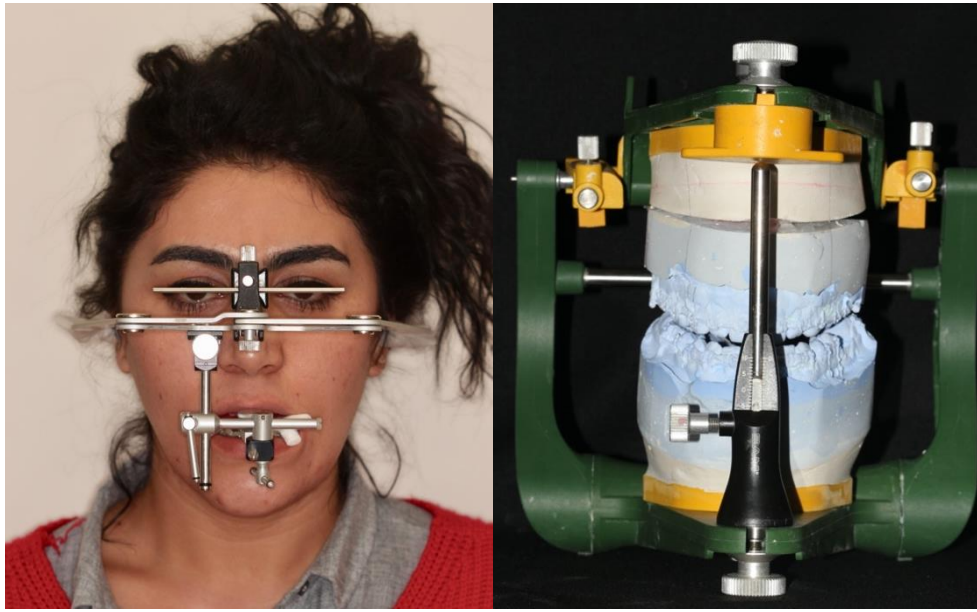
2.1.8. Dijital Ortognatik Cerrahi Planlama ve Cerrahi Rehber Üretimi

Ortognatik cerrahi, maksillomandibular kompleksi daha dengeli, fonksiyonel ve estetik olarak hoş bir pozisyona getirerek dentofasiyal deformiteleri tedavi etmeyi amaçlayan ortodonti ile oral ve maksillofasiyal cerrahinin ortak bir tedavi yöntemidir. Başarısı sadece cerrahi tekniklere değil, doğru ve detaylı bir tedavi planına da bağlıdır [96]. Konvansiyonel ortognatik cerrahi planlama yöntemi; hastanın klinik verileri, fotoğrafları, lateral sefalogramları, alçı modelleri ve yarı ayarlanabilir artikülatörler aracılığıyla 50 yılı aşkın bir süredir kullanılmaktadır [97].

Konvansiyonel Ortognatik Cerrahi Planlama Yöntemi

Konvansiyonel ortognatik cerrahi planlama, fotoğrafları ve sefalogramları bir rehber olarak entegre eden iki boyutlu cerrahi simülasyon sistemlerine dayanır [98, 99]. Bu sistemlerle birlikte, yarı ayarlanabilir bir artikülatörde hastaların sentrik ilişkisini doğru bir şekilde kaydetmek için bir yüz arkı kullanılır. Bu süreç, hastaların alçı modellerini kullanarak cerrahi rehber üretimi için gerekli olan cerrahi hareketlerin simülasyonunu sağlar [100]. Bu yöntem iyi yerleşmiştir ve yaygın olarak kullanılmaktadır. 2B radyografinin işlenmesi, depolanması, çoğaltılması ve taşınması kolay olmasının yanı sıra hastanın daha az radyasyona maruz kalması, daha az masraf gerektirmesi bu tekniğin avantajlarıdır. Ancak bu yöntemde konvansiyonel bir

artikülâtörün kullanılması ve iki boyutlu görüntüleme yöntemi kullanılarak üç boyutlu prosedürlerin planlanması belirsizlikler yaratabilmektedir. Bununla birlikte, model cerrahisi ve cerrahi rehber üretimi zaman alıcıdır. Yüz arkı transferi yoluyla alçı model artikülâtöre aktarılırken, sentrik ilişki kaydında hatalar meydana gelebilir (Şekil 2.6). Özellikle majör yüz deformitesi veya asimetrisi olan hastalarda, karmaşık üç boyutlu maksillofasiyal yapıların sunumunda ve analizinde yetersizlikler görülebilir [98]. Sanal cerrahi planlamanın ortaya çıkışıyla geleneksel model cerrahisinin etkinliği ve doğruluğu sorgulanır hale gelmiştir [101].



Şekil 2.6. Geleneksel ortognatik cerrahi hazırlık aşamasında face-bow transferi ve alçı modellerin artikülâtöre aktarımı.

Dijital Ortognatik Cerrahi Planlama Yöntemi

Görüntüleme, planlama yazılımı ve prototip oluşturma teknolojisindeki gelişmeler, 3B sanal planlama protokollerinin benimsenmesini ve prototipli splintlerin üretilmesini sağlamıştır [102]. Böylece dijital cerrahi planlama, dental arklar ve çevresindeki kemikler arasındaki ilişkiyi benzersiz bir sanal modelde görselleştirmek için yeni olanaklar sunar. KIBT ile üç boyutlu simülasyon sistemleri, iki boyutlu planlama ile ortaya çıkabilen bazı sorunlara çözüm olarak sunulmuştur [98-100]. Ortognatik cerrahi planlamada üç boyutlu simülasyon sistemlerinin kullanılabilmesi için hastanın baş ve kaslarının doğal pozisyonda olduğu ve rahat bir ifade ile sentrik

ilişkide ısırdığı bir KIBT görüntüsü gereklidir [103]. Deri dokusu ve yapıları, KIBT rekonstrüksiyonu ile doğru bir şekilde uyumun sağlanması için iyileştirilmeli ve geliştirilmelidir. Bu amaçla 2B fotoğraflar haritalanabilir, 3B fotoğraflar veya KIBT rekonstrüksiyon ile birlikte 3B yüz taraması kullanılabilir. Alçı modellerde ağız içi yapılarda ve dişlerde artefaktlar söz konusu olduğundan, dental arkların dijitalleştirilmesi, doğrudan ağız içi 3B tarama yoluyla sağlanabilir [98-100]. Çakıştırma ve işleme sırasında herhangi bir sorun yaşamamak için tarama KIBT'den hemen sonra yapılmalıdır. Isırma kaydı hassas bir şekilde elde edilmelidir. Fonksiyonel sapmalar veya çift kapanış durumlarında, hatalardan kaçınmak için birkaç ısırma kaydı alınabilir[103]. Dijital ortognatik cerrahi planlama yönteminde segmentler üç uzaysal düzleme (x, y ve z) göre translasyon hareketleriyle yeniden konumlandırılır ve “*roll, pitch* ve *yaw*” hareketleri ile ayarlamalar yapılır [98]. Ayrıca maksiller sinüs, diş kökleri ve inferior alveolar sinir gibi osteotomi sürecinde dikkat edilmesi gereken çevre yapıları belirlemek mümkündür [98]. 3B cerrahi planlamadan sonra CAD/CAM teknikleri kullanılarak cerrahi rehberler üretilebilir. Cerrahi kesileri ve vidaların ve cerrahi plakların yerini tahmin etmek için rehber modeller de 3B programlarda planlanabilir [98-100].

Dijital ortognatik cerrahi planlama yöntemi geleneksel cerrahi planlama yöntemi ile karşılaştırıldığında; bazen tespit edilemeyen asimetri ve deformitelerin görselleştirilebilmesi, farklı cerrahi prosedürleri simüle edebilme özgürlüğü, olası komplikasyonları tespit etme ve değerlendirme, temporomandibular eklem pozisyonlarının değerlendirilebilmesi, klinisyenlerin birbirleriyle kolayca bilgi paylaşmasına olanak sağlanması gibi çeşitli avantajlar sunar [104].

2.1.9. Ortodontistlerin Dijital Dönüşüme Bakış Açıları

Geleneksel ortodontik tekniklerden tamamen dijital bir iş akışına geçiş, bir ortodonti kliniğinin dinamiklerini önemli ölçüde değiştirebilir. Bu değişikliği yapmaya karar veren ortodontistler bunu güncel yöntemleri takip etmek, iş akışını kolaylaştırmak, hastalarla iletişimi kuvvetlendirmek gibi birçok farklı nedenden dolayı yapabilirler. Ne olursa olsun, geçiş sürecindeki ilk adım, gerekli dijital tedavi konseptlerini ve ilgili ekipmanı anlamak ve uygulamalara dahil etmektir.

Farooq ve ark. [37] yapmış oldukları çalışmada; dijital sefalometrik analiz yöntemi ve geleneksel sefalometrik analiz yöntemini karşılaştırılmışlar ve dijital sefalometrik analiz yönteminin güvenilir olduğunu ve karmaşık banyo ve negatoskop altında manuel çizim prosedürlerini ortadan kaldırdığı için günlük kullanımda tercih edilebileceğini bulmuşlardır.

Nikilesh R. Vaid [105] yaptığı çalışmada; dijital ortodontide CAD/CAM üretimli apareyler, robotik ark bükümleri, dijital iş akışı, ağız içi tarayıcılar, 3 boyutlu görüntüleme yöntemlerini yükselen trend olarak bulmuştur.

Jacox ve ark. [106] özel olarak çalışan ortodontistlerle yaptıkları anket çalışmasında katılımcıların büyük çoğunluğunun gelecekteki rutin iş akışının ağız içi taramayı, dijital diş set-up'ını ve CAD/CAM apareylerinin üretimini içermesini beklediğini bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada dijital iş akışı kullanan katılımcılar, dijital iş akışının uygulamalarında neden faydalı olduğunu düşündüklerini açıklarken en sık verimlilik ve hasta deneyiminden bahsetmişlerdir. Dijital araçların maliyetinin teknolojinin benimsenmesinin önündeki en büyük engel olduğunu ortaya koymuşlardır.

2016'da yayınlanan bir başka çalışmada, Amerika Birleşik Devletleri'ndeki ortodontistlerin dijital çalışma modelleri, ağız içi tarayıcılar ve KIBT kullanımları araştırılarak teknoloji trendlerinin güncel bir resmi sunulmaya çalışılmıştır. Çalışma, Amerikan Ortodontistler Birliği üyelerine dağıtılan bir anketi kullanmış ve yanıt veren ortodontistlerin %54'ünün muayenehanelerinde alçı model kullanırken %46'sının dijital modeller kullandığı belirlenmiştir. Alçı modellerin tercih edilmesinin başlıca nedenleri olarak maliyet ve basitlik gösterilmiştir. Bununla birlikte, alçı model kullananlara dijital modellere geçmeyi planlayıp planlamadıkları sorulduğunda, katılımcıların %34'ünün evet dediği ve evet diyen katılımcıların %64'ünün bu geçişi 5 yıl içinde yapmayı planladığı belirlenmiştir. Genel olarak bu çalışmada, dijital modeller oluşturmak için KIBT ve ağız içi tarayıcıları kullanan klinisyenlerin sayısında gelecekte bir artış olacağı öngörülmektedir [56].

Shastri ve ark. [58] yapmış oldukları anket çalışmasında; üniversitelerdeki ortodonti bölümlerinin %39'unun dijital çalışma modelini iyi bir öğretim aracı olarak gördüklerini bulmuşlardır. Okulların %65'i alçı çalışma modelleri kullanırken, %35'i dijital modeller kullanmaktadır. Alçı modellerin en yaygın avantajları üç boyutlu bir

his vermesidir. Dijital modellerin en yaygın avantajları ise saklama ve geri getirme kolaylığı ve asistanların yeni teknolojiyi benimsemeleridir. Bu çalışmada da alçı model kullanıcılarının yaklaşık üçte biri gelecekte dijital modellere geçmek istediklerini bildirmiştir [58].

Dijital modellerin fiziksel depolama ihtiyacını ve kırılma riskini azaltması ve kayıtların kolayca aktarılmasını sağlaması; ağız içi taramanın hastalar için geleneksel ölçülere göre daha rahat olması ve KIBT görüntülemenin gömülü dişlerin ve yüz asimetrisinin tedavisi için 3B teşhis bilgileri sağlaması dijital dönüşümün benimsenmesi için belli başlı nedenlerdendir. Yakın gelecekte bu uygulamaların ortodonti klinik pratiğinde rutin uygulamalar haline geleceği düşünülmektedir.

3. GEREÇ ve YÖNTEM

Bu tez çalışması için Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Etik Kurulundan 05.07.2022 tarihinde ve 2022/12 karar numarası ile etik kurul onayı alınmıştır (Ek-1). Türkiye’de görev yapmakta olan ve Türk Ortodonti Derneği’ne üye olan ortodontistlerin ve ortodonti doktora/uzmanlık öğrencilerinin ortodontideki dijital dönüşüme bakış açılarını ve dijital dönüşümü klinikte ne derece uyguladıklarını değerlendiren, toplamda 5 farklı bölüm ve 69 sorudan oluşan bir anket hazırlanmıştır. Anket ilk olarak Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ortodonti Anabilim Dalı’nda görev yapmakta olan 15 uzmanlık öğrencisini kapsayan bir pilot çalışma ile test edilmiştir. Gerekli düzenlemeler yapılarak anket nihai haline ulaşmıştır (Ek-2).

3.1. Örneklem Büyüklüğünün Hesaplanması

Araştırmanın evrenini Türk Ortodonti Derneği’ne üye olan ortodontistler ve ortodonti uzmanlık/doktora öğrencileri oluşturmaktadır. Araştırmanın yapıldığı tarihte kayıtlı üye sayısı 2030 olarak bilinmektedir. Araştırmada kategorik veriler arasındaki ilişkilerin incelenmesi planlanmıştır. Buna göre “G. Power-3.1.9.2” programı kullanılarak, %95 güven düzeyinde örneklem boyutları hesaplanmış ve en yüksek sayıyı veren hesaplama dikkate alınmıştır[107]. Kategorik veriler için yapılan analiz sonucunda $\alpha=0,05$, standardize etki büyüklüğü 0,30 (orta düzey) olarak alındığında ve 0,95 teorik güç ile minimum örneklem hacmi 145 olarak belirlenmiştir.

3.2. Anket İçeriği ve Uygulanması

Bu çalışmada, anket ile veri elde etme yöntemi kullanılmıştır. *SurveyMonkey* dijital anket programında hazırlanan toplam 69 sorudan oluşan anket, katılımcılara Türk Ortodonti Derneği aracılığı ile e-posta yoluyla gönderilmiş ve iki hafta sonra tekrar hatırlatma e-postası gönderilmiştir. Daha sonrasında sonuçlar kaydedilmiştir. Toplamda 255 kişi anketi cevaplandırmıştır. 35 katılımcı anketi tamamlamadığı için çalışma dışında bırakılmış ve 220 katılımcının cevapları doğrultusunda çalışma yürütülmüştür.

Katılımcılara uygulanan ankette dijital ortodontik yazılımlar, ağız içi tarayıcılar, şeffaf plaklar ve dijital ortognatik cerrahi planlama programlarının kullanımının yanı sıra uygulayıcıların genel olarak ortodonti alanında dijital teknolojinin yaygınlığına ve rolüne ilişkin bakış açıları da değerlendirilmiştir. 69 soruluk anket aşağıda listelenen şekilde beş bölüme ayrılmıştır:

- 1) Demografik özellikler (1.-4. sorular)
- 2) Dijital ortodontik yazılımlar (5.-17. sorular)
- 3) Ağız içi tarayıcılar (18.-32. sorular)
- 4) Şeffaf plak uygulamaları (33.-55. sorular)
- 5) Dijital ortognatik cerrahi planlama (56.-69. sorular)_

Anketin beş ana kısmı vardır ve bunlardan ilki katılımcıların demografik verilerini içermektedir. Bu bölümde yaş, cinsiyet, yaşanan coğrafi bölge ve ortodontist veya ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi olma durumları ile ilgili sorular yer almaktadır. Çalışmanın ikinci kısmında, genel olarak ortodonti alanında kullanılan dijital yazılımların hangilerinin kullanıldığı; bu yazılımların tercih edilme ve edilmeme nedenleri sorgulanmıştır. Anketin üçüncü bölümünde katılımcıların çalıştıkları kliniklerde ağız içi tarayıcı kullanıp kullanmadıkları ve tercihlerinin nedenleri; dördüncü bölümünde şeffaf plak tedavilerini uygulayıp uygulamadıkları ve tercihlerinin nedenleri; beşinci ve son bölümde ise ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlayıp planlamadıkları ve tercihlerinin nedenleri sorgulanmıştır.

3.3. İstatistiksel analiz

Çalışmada verilerin tanımlayıcı istatistikleri (sayı, yüzde, ortalama, standart sapma, minimum ve maksimum) verilmiştir. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkinin test edilmesinde örneklem boyutu varsayımı karşılandığı durumlarda Pearson Ki-Kare testi, karşılanmadığı durumlarda ise Fisher's Exact testi uygulanmıştır. Analizler IBM SPSS Statistics 22 programı kullanılarak yapılmıştır. $p < 0,05$ istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

4.1. Demografik Verilerin İncelenmesi

Katılımcıların %62,7'sinin kadın ve %37,3'ünün erkek olduğu tespit edilmiştir. Katılımcıların %38,2'sinin 21-30, %39,5'inin 31-40, %13,2'sinin 41-50, %6,8'inin 51-60, %2,3'ünün 61 yıl ve üzeri yaş aralığında olduğu saptanmıştır. Kişilerin %28,2'sinin İç Anadolu, %25,5'inin Marmara, %15,5'inin Karadeniz, %13,2'sinin Ege, %9,1'inin Akdeniz, %5,5'inin Doğu Anadolu ve %3,2'sinin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaşadığı görülmüştür. Katılımcıların %61,8'i ortodontist iken %38,2'sinin ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.1).

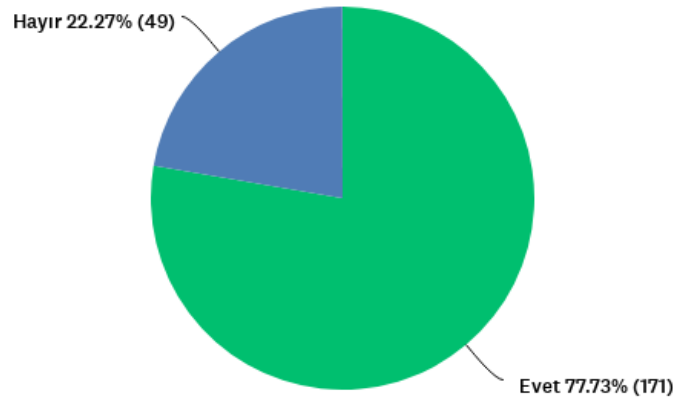
Tablo 4.1. Katılımcıların demografik özelliklere göre dağılımları.

		n	%
Cinsiyet	Erkek	82	37,3
	Kadın	138	62,7
Yaş	21-30	84	38,2
	31-40	87	39,5
	41-50	29	13,2
	51-60	15	6,8
	61 yaş ve üzeri	5	2,3
Yaşanan bölge	Akdeniz Bölgesi	20	9,1
	Doğu Anadolu Bölgesi	12	5,5
	Ege Bölgesi	29	13,2
	Güneydoğu Anadolu Bölgesi	7	3,2
	İç Anadolu Bölgesi	62	28,2
	Karadeniz Bölgesi	34	15,5
	Marmara Bölgesi	56	25,5
Meslek	Ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi	84	38,2
	Ortodontist	136	61,8

4.2. “Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz?” ve Devam Sorularına Dair Verilerin İncelenmesi

Katılımcıların “Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz?” ve devam sorularına verilen cevaplara göre dağılımları Tablo 4.2’de ve Tablo 4.3’te gösterilmiştir. Kişilerin %77,7’si ortodontik dijital yazılım programlarını kullanırken %22,3’ünün kullanmadığı saptanmıştır (Şekil 4.1).

S5 Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz?

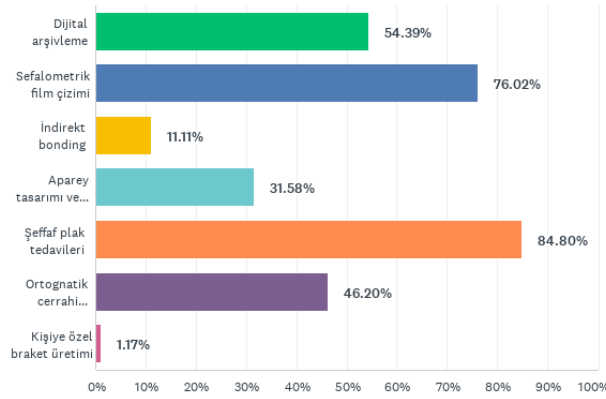


Şekil 4.1. “Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.

Ortodontik dijital yazılım programları kullanan katılımcıların cevapları incelendiğinde (Tablo 4.2); katılımcıların ağırlıklı olarak şeffaf plak tedavileri (%84,8), sefalometrik film çizimi (%76) ve dijital arşivleme (%54,4) amacıyla ortodontik dijital yazılım programlarını kullandıkları görülmüştür (Şekil 4.2). Katılımcıların çoğunluğunun “Clincheck” (%66,7), “3shape” (%42,7) ve “Dolphin Imaging 3D” (%39,2) yazılım programlarını kullandıkları belirlenmiştir (Şekil 4.3). Katılımcıların %91,8’i dijital yazılım programlarını kullanmanın ortodontik teşhiste doğruluğu arttırdığını, %86’sı ortodontik tedavi sonuçlarını iyileştirdiğini düşünmektedir. Bununla birlikte katılımcıların %98,2’si dijital yazılım programlarını geleneksel yöntemlere göre daha konforlu bulmaktadır. Katılımcıların %44,4’ü

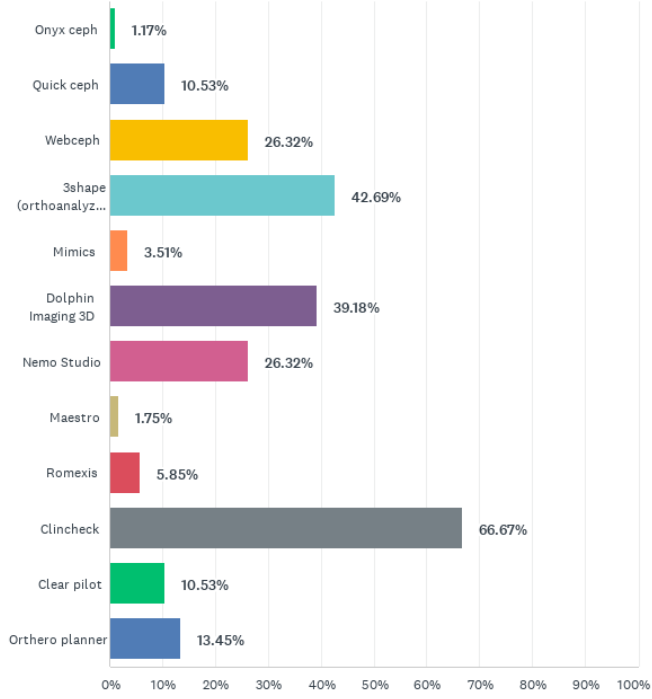
yazılım programlarından faydalanma oranının hekimin mesleki tecrübesi ile ilişkili olduğunu düşünürken; %47,4'ünün bu şekilde düşünmediği belirlenmiştir. Kişilerden dijital yazılım programlarının klinik pratikleri üzerindeki etkisini tanımlamaları istendiğinde, çoğunlukla “Kliniğimdeki işleyişi kolaylaştırdı” (%83,6), “Güncel yöntemleri kullanmam hastalar tarafında tercih edilirliliğimi artırdı” (%46,8) ve “Daha başarılı tedavi sonuçlarına ulaşmamı sağladı” (%43,3) şeklinde yorumladıkları tespit edilmiştir.

S6 Ortodontik dijital yazılım programlarını hangi amaç/amaçlar için kullanıyorsunuz? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)



Şekil 4.2. “Ortodontik dijital yazılım programlarını hangi amaç/amaçlar için kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.

S7 Aşağıdaki yazılım programlarından hangisini/hangilerini kullanıyorsunuz? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)



Şekil 4.3. “Ortodontik yazılım programlarından hangisini/hangilerini kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.

Tablo 4.2. Ortodontik dijital yazılım programları kullanan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.

		n=171	%
6.Ortodontik dijital yazılım programlarını hangi amaç/amaçlar için kullanıyorsunuz?	Dijital arşivleme	93	54,4
	Sefalometrik film çizimi	130	76,0
	İndirekt bonding	19	11,1
	Aparey tasarımı ve üretimi	54	31,6
	Şeffaf plak tedavileri	145	84,8
	Ortognatik cerrahi planlama ce splint yapımı	79	46,2
	Kişiyeye özel braket üzerimi	2	1,2
	Diğer	3	1,8
7.Aşağıdaki yazılım programlarından hangisi/hangilerini kullanıyorsunuz?	Onyx ceph	2	1,2
	Quich ceph	18	10,5
	Webchep	45	26,3
	3shape	73	42,7
	Mimics	6	3,5
	Dolphin Imaging 3B	67	39,2
	Nemo Studio	45	26,3
	Maestro	3	1,8
	Romexis	10	5,8
	Clincheck	114	66,7
	Clear pilot	18	10,5
	Ortho planner	23	13,5
	Diğer	15	9,0
8.Sizce dijital yazılım programlarını kullanmak ortodontik teşhisinizin doğruluğunu artırıyor mu?	Evet	157	91,8
	Hayır	8	4,7
	Bilmiyorum	6	3,5
9.Sizce dijital yazılım programlarını kullanmak ortodontik tedavi sonuçlarınızı iyileştiriyor mu?	Evet	147	86,0
	Hayır	10	5,8
	Bilmiyorum	14	8,2
10.Sizce dijital yazılım programları geleneksel yöntemlere göre daha konforlu mu?	Evet	168	98,2
	Hayır	3	1,8
11.Sizce yazılım programlarından faydalanma oranı hekimin mesleki tecrübesi ile ilişkili midir?	Evet	76	44,4
	Hayır	81	47,4
	Bilmiyorum	14	8,2
12.Dijital yazılım programlarının klinik pratiğiniz üzerindeki etkisini nasıl tanımlarsınız?	Kliniğimdeki işleyişi kolaylaştırdı	143	83,6
	Kliniğimdeki işleyişi zorlaştırdı	2	1,2
	Daha başarılı tedavi sonuçlarına ulaşmamı sağladı	74	43,3
	Güncel yöntemleri kullanmam hastalar tarafında tercih edilirliliğimi artırdı	80	46,8
	Herhangi bir etkisi olmadı	5	2,9

Ortodontik dijital yazılım programları kullanmayan katılımcıların cevapları değerlendirildiğinde (Tablo 4.3); %10,2'sinin ortodontik dijital yazılım programlarını

geleneksel yöntemlerle aynı işleri yapabildiği ve gereksiz bulduğu için kullanmadığı ve benzer şekilde %10,2'sinin geleneksel yöntemler kullanılarak yapılan ortodontik tedavilerin daha başarılı sonuçlar verdiğini düşündüğü için kullanmadığı tespit edilmiştir. Katılımcıların %61,2'si dijital yazılım programlarını yüksek maliyetli olduğunu düşündüğü için kullanmazken, %24,5'i dijital yazılım programlarını arayüzlerinin kullanımlarını çok zor ve karmaşık bulduğu için kullanmamaktadır. Bununla birlikte henüz ortodontik dijital yazılım programlarından faydalanmayan katılımcıların %89,8'i ileride dijital yazılım programlarını öğrenmeyi ve kullanmayı düşünmektedir.

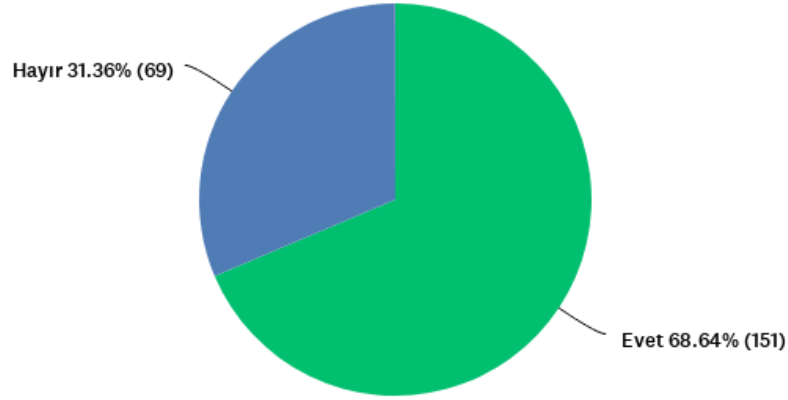
Tablo 4.3. Ortodontik dijital yazılım programları kullanmayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.

		n=49	%
13.Ortodontik dijital yazılım programlarını, geleneksel yöntemlerle aynı işleri yapabildiğim ve gereksiz bulduğum için kullanmıyorum.	Evet	5	10,2
	Hayır	36	73,5
	Bilmiyorum	8	16,3
14.İleride dijital yazılım programlarını öğrenmeyi ve kullanmayı düşünüyor musunuz?	Evet	44	89,8
	Hayır	1	2,0
	Bilmiyorum	4	8,2
15.Dijital yazılım programlarını kullanmıyorum çünkü; geleneksel yöntemler kullanılarak yapılan ortodontik tedavilerin daha başarılı sonuçlar verdiğini düşünüyorum.	Evet	5	10,2
	Hayır	33	67,3
	Bilmiyorum	11	22,4
16.Dijital yazılım programlarını, yüksek maliyetli olduğunu düşündüğüm için kullanmıyorum.	Evet	30	61,2
	Hayır	15	30,6
	Bilmiyorum	4	8,2
17.Dijital yazılım programlarını, arayüzlerinin kullanımlarını çok zor ve karmaşık bulduğum için kullanmıyorum.	Evet	12	24,5
	Hayır	27	55,1
	Bilmiyorum	10	20,4

4.3. “Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?” ve Devam Sorularına Dair Verilerin İncelenmesi

Katılımcıların “Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?” ve devam sorularına verilen cevaplara göre dağılımları Tablo 4.4'te ve Tablo 4.5'te sunulmuştur. Kişilerin %68,6'sının kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullandığı %31,4'ünün kullanmadığı görülmüştür (Şekil 4.4).

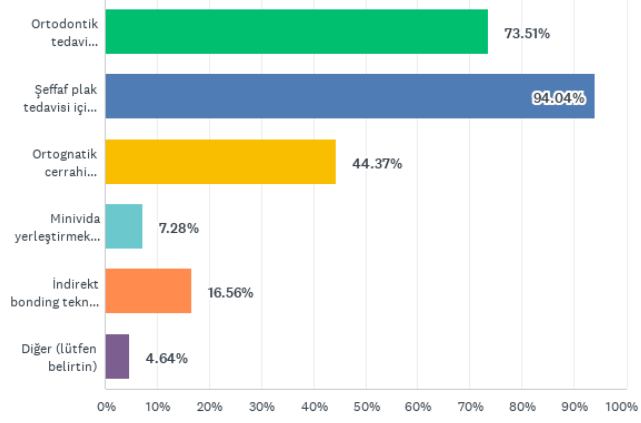
S18 Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?



Şekil 4.4. “Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.

Kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanan katılımcıların cevapları incelendiğinde (Tablo 4.4); katılımcıların ağız içi tarayıcısını çoğunlukla “Şeffaf plak tedavisi (%94)”, “Ortodontik tedavi kayıtlarını tutmak (%73,5)” ve “Ortognatik cerrahi uygulanacak hastalarda planlama ve splint üretimi (%44,4)” için tarama yapmak amacıyla kullandıkları belirlenmiştir (Şekil 4.5). Katılımcıların %44,4’ü ağız içi tarayıcıların geleneksel yöntemlere göre ek giderleri ve maliyetleri azalttığını ifade ederken; %37,7’sinin bu şekilde düşünmediği tespit edilmiştir. Kişilerin %89,4’ü ağız içi tarayıcıların depolama alanı ihtiyacını azalttığını düşünmektedir. Bununla birlikte katılımcıların %73,5’i ağız içi tarayıcıların hasta başında geçirilen zamanı kısalttığını ve uygulama kolaylığı sağladığını ifade ederken, %78,8’i ağız içi tarayıcıların tanı değerini yükselttiğini ve %91,4’ü de ağız içi tarayıcıların iyileştirilmiş iş akışı ve verimlilik sunduğunu düşünmektedir. Benzer şekilde kişilerin %65,6’sı ağız içi tarayıcıların tedavi sonuçlarını iyileştirdiğini ve %87,4’ü ağız içi tarayıcıların hastalar tarafından daha kolay tolere edildiğini düşünmektedir.

S19 Ağız içi tarayıcınızı aşağıdaki listelenen amaçlardan hangileri için kullanmaktasınız?
(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)



Şekil 4.5. “Ağız içi tarayıcınızı aşağıdaki listelenen amaçlardan hangileri için kullanmaktasınız?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.

Tablo 4.4. Kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.

		n=151	%
19. Ağız içi tarayıcınızı aşağıdaki listelenen amaçlardan hangileri için kullanmaktasınız?	Ortodontik tedavi kayıtlarını tutma amacıyla	111	73,5
	Şeffaf plak tedavisi için tarama yapmak amacıyla	142	94,0
	Ortognatik cerrahi uygulanacak hastalarda planlama ve splint üretimi amacıyla	67	44,4
	Minivida yerleştirmek için cerrahi rehber oluşturmak amacıyla	11	7,3
	İndirekt bonding tekniği için model kaydı oluşturma amacıyla	25	16,6
20.Sizce ağız içi tarayıcılar geleneksel yöntemlere göre ek giderleri ve maliyetleri azaltıyor mu?	Evet	67	44,4
	Hayır	57	37,7
	Bilmiyorum	27	17,9
21.Sizce ağız içi tarayıcılar depolama alanı ihtiyacını azaltıyor mu?	Evet	135	89,4
	Hayır	10	6,6
	Bilmiyorum	6	4,0
22.Sizce ağız içi tarayıcılar hasta başında geçirilen zamanı kısaltıyor ve uygulama kolaylığı sağlıyor mu?	Evet	111	73,5
	Hayır	28	18,5
	Bilmiyorum	12	7,9
23.Sizce ağız içi tarayıcılar tanı değerini yükseltiyor mu?	Evet	119	78,8
	Hayır	21	13,9
	Bilmiyorum	11	7,3
24.Sizce ağız içi tarayıcılar iyileştirilmiş iş akışı ve verimlilik sunuyor mu?	Evet	138	91,4
	Hayır	4	2,6
	Bilmiyorum	9	6,0
25.Sizce ağız içi tarayıcılar tedavi sonuçlarınızı iyileştiriyor mu?	Evet	99	65,6
	Hayır	31	20,5
	Bilmiyorum	21	13,9
26.Sizce ağız içi tarayıcılar hastalar tarafından daha kolay tolere ediliyor mu?	Evet	132	87,4
	Hayır	8	5,3
	Bilmiyorum	11	7,3

Kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanmayan katılımcıların kullanmama nedenleri incelendiğinde (Tablo 4.5); kişilerin %65,2'sinin maliyetini yüksek bulduğu, %5,8'inin ağız içi tarayıcıların hasta başında geçirilen süreyi değiştirmedini düşündüğü, % 10,1'inin ağız içi tarayıcıları tanı değerinin geleneksel

yöntemlerden üstün olmadığını düşündüğü, %8,7'sinin ağız içi tarayıcı uygulamasını zor ve karışık bulduğu için ve %4,3'ünün ağız içi tarayıcıları aynı veya daha kötü tedavi sonucu sunduğunu düşündüğü için kullanmadığı tespit edilmiştir. Bununla birlikte henüz ağız içi tarayıcı kullanmayan katılımcıların %84,1'inin ileride bir ağız içi tarayıcı almayı düşündüğü tespit edilmiştir.

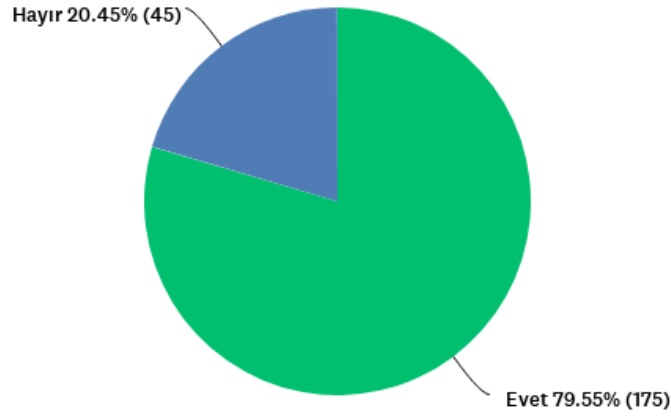
Tablo 4.5. Kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanmayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.

		n=69	%
27.Ağız içi tarayıcıları maliyetini yüksek bulduğum için kullanmıyorum.	Evet	45	65,2
	Hayır	14	20,3
	Bilmiyorum	10	14,5
28.Ağız içi tarayıcıların hasta başında geçirilen süreyi değiştirmedini düşündüğüm için kullanmıyorum.	Evet	4	5,8
	Hayır	56	81,2
	Bilmiyorum	9	13,0
29.Ağız içi tarayıcıları; tanı değerinin geleneksel yöntemlerden üstün olmadığını düşündüğüm için kullanmıyorum.	Evet	7	10,1
	Hayır	55	79,7
	Bilmiyorum	7	10,1
30.Ağız içi tarayıcıları; uygulamasını zor ve karışık bulduğum için kullanmıyorum.	Evet	6	8,7
	Hayır	56	81,2
	Bilmiyorum	7	10,1
31.Ağız içi tarayıcıları aynı veya daha kötü tedavi sonucu sunduğunu düşündüğüm için kullanmıyorum.	Evet	3	4,3
	Hayır	60	87,0
	Bilmiyorum	6	8,7
32.İleride bir ağız içi tarayıcı almayı düşünüyor musunuz?	Evet	58	84,1
	Hayır	3	4,3
	Bilmiyorum	8	11,6

4.4. “Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?” ve Devam Sorularına Dair Verilerin İncelenmesi

Katılımcıların “Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?” ve devam sorularına verilen cevaplara göre dağılımları Tablo 4.6’de ve Tablo 4.7’de yer almaktadır. Kişilerin %79,5’i şeffaf plak tedavilerini uyguluyorken, %20,5’inin uygulamadığı saptanmıştır (Şekil 4.6).

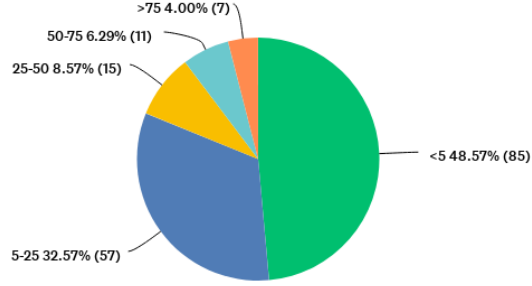
S33 Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?



Şekil 4.6. “Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.

Şeffaf plak tedavilerini uygulayan katılımcıların cevapları incelendiğinde (Tablo 4.6); katılımcıların %81,1’inin 2-4 yıl, %13,1’inin 4-8 yıl, %1,7’sinin 8-12 yıl ve %4’ünün 12 yıldan fazla süredir şeffaf plak tedavisi uyguladığı görülmüştür. Katılımcıların %89,8’nin şeffaf plak tedavilerini uygulama oranları tüm ortodontik klinik uygulamalarının %50 sinden azını oluşturmaktadır (Şekil 4.7). Kişilerin şeffaf plak tedavi tekniklerini “Özel kurslardan (%57,1)”, “Uzmanlık eğitimi sırasında (%20,6)” ve “Akademik seminerlerden (%12,6)” öğrendikleri tespit edilmiştir. Katılımcıların %34,3’ü şeffaf plak tedavilerini, tedavi süresini kısalttığını düşündüğü için kullanırken; %56,6’sı bu şekilde düşünmemektedir. Diğer şeffaf plak tedavisi tercih nedenleri arasında; şeffaf plak tedavilerinin hasta başında geçirilen süreyi kısaltması (%64,6), şeffaf plak tedavilerinin hasta konforunu ve ağız hijyenini artırması (%83,4) ve şeffaf plak tedavilerinin sonuçlarının önceden görülebilmesi (%61,7) yer almaktadır. Katılımcıların %40,6’sı şeffaf plak tedavilerini hasta kooperasyonunu sabit ortodontik tedavilere göre artırdığını düşündüğü için kullandığını ifade ederken, %53,1’i bu şekilde düşünmemektedir. Bununla birlikte kişilerin %92,6’sı şeffaf plak tedavilerinin hekimin maliyetlerini azalttığını düşünmemektedir.

S35 Tüm ortodontik klinik uygulamalarının içerisinde şeffaf plak tedavileri yüzde kaçlık bir alanı kapsamaktadır?



Şekil 4.7. “Tüm ortodontik klinik uygulamalarının içerisinde şeffaf plak tedavileri yüzde kaçlık bir alanı kapsamaktadır?” sorusuna verilen yanıtların dağılımı.

Tablo 4.6. Şeffaf plak tedavilerini uygulayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.

		n=175	%
34.Kaç yıldır şeffaf plak tedavisi uyguluyorsunuz?	2-4 yıl	142	81,1
	4-8 yıl	23	13,1
	8-12 yıl	3	1,7
	+12 yıl	7	4,0
35.Tüm Ortodontik klinik uygulamalarınızın içerisinde şeffaf plak tedavileri yüzde kaçlık bir alanı kapsamaktadır?	<5	85	48,6
	5-25	57	32,6
	25-50	15	8,6
	50-75	11	6,3
36.Şeffaf plak uygulamasını nasıl öğrendiniz?	Akademik seminerlerden	22	12,6
	Kongrelerden	7	4,0
	Özel kurslardan	100	57,1
	Kitap ve akademik yayınlardan	10	5,7
	Uzmanlık eğitimim sırasında	36	20,6
37.Şeffaf plak tedavilerini tedavi sürelerini kısalttığımı düşündüğüm için kullanıyorum.	Evet	60	34,3
	Hayır	99	56,6
	Bilmiyorum	16	9,1
38.Şeffaf plak tedavilerini hasta başında geçirilen süreyi kısalttığımı düşündüğüm için kullanıyorum.	Evet	113	64,6
	Hayır	57	32,6
	Bilmiyorum	5	2,9
39.Şeffaf plak tedavilerini hasta konforunu ve ağız hijyenini arttırdığımı düşündüğüm için kullanıyorum.	Evet	146	83,4
	Hayır	26	14,9
	Bilmiyorum	3	1,7
40.Şeffaf plak tedavilerini tedavi sonuçlarını önceden görebildiğim için kullanıyorum.	Evet	108	61,7
	Hayır	60	34,3
	Bilmiyorum	7	4,0
41.Şeffaf plak tedavilerini, sabit Ortodontik tedavilere göre hasta kooperasyonunu artırdığımı düşündüğüm için kullanıyorum.	Evet	71	40,6
	Hayır	93	53,1
	Bilmiyorum	11	6,3
42.Şeffaf plak tedavilerini maliyetleri azalttığımı düşündüğüm için kullanıyorum.	Evet	11	6,3
	Hayır	162	92,6
	Bilmiyorum	2	1,1

Şeffaf plak tedavilerini uygulamayan katılımcıların cevapları değerlendirildiğinde (Tablo 4.7); kişilerin %28,9'unun ortodontik tedavi sonuçlarını sınırlandırdığını düşündüğü, %48,9'unun maliyetinin hekim için çok yüksek olduğu, %64,4'ünün yeterli tecrübesi olmadığı için şeffaf plaklarla tedavi uygulamadığı görülmektedir. Katılımcıların %55,6'sı çalıştığı yerde şeffaf plaklar için hasta talebi

olmadığı, %6,7'si şeffaf plak üretici firmaların ülkemizde uzun soluklu hizmet vereceklerine inancı olmadığı için şeffaf plaklarla tedavi uygulamadığını ifade etmiştir. Mekanikler ve diş hareketleri kendi kontrolünde gerçekleşmediği için şeffaf plaklarla tedavi uygulamayı tercih etmeyen katılımcıların oranı %33,3 iken, tedavinin ilerleyişi ve başarısının büyük oranda hasta kooperasyonuna bağlı olduğunu düşündüğü için şeffaf plaklarla tedavi uygulamayan katılımcıların oranı %57,8'dir. Katılımcıların şeffaf plak tedavisi isteyen hastalarını yönlendirme durumu incelendiğinde; %46,7'sinin “Şeffaf plak tedavisi uygulayan bir ortodontiste yönlendiririm”, %35,6'sının “Herhangi bir yönlendirme yapmam” ve %17,8'inin “Braket ve tellerle yapılan ortodontik tedaviye ikna etmeye çalışırım” şeklinde cevaplandıkları saptanmıştır. Kişilerin %44,4'ü şeffaf plak tedavilerine dair eğitimin diş hekimliği eğitim programında yer alması gerektiğini düşünürken, %91,1'i şeffaf plak tedavilerine dair eğitimin ortodonti uzmanlık eğitim programında yer alması gerektiğini düşünmektedir. Katılımcıların sadece %8,9'u genel diş hekimlerinin şeffaf plak ile ilgili kurslarda tedaviyi öğrenmelerini ve uygulamalarını doğru bulmaktadır. Şeffaf plak tedavilerini henüz kliniklerinde uygulamayan katılımcıların %84,4'ünün gelecekte şeffaf plaklarla ortodontik tedavi uygulamayı düşündüğü tespit edilmiştir.

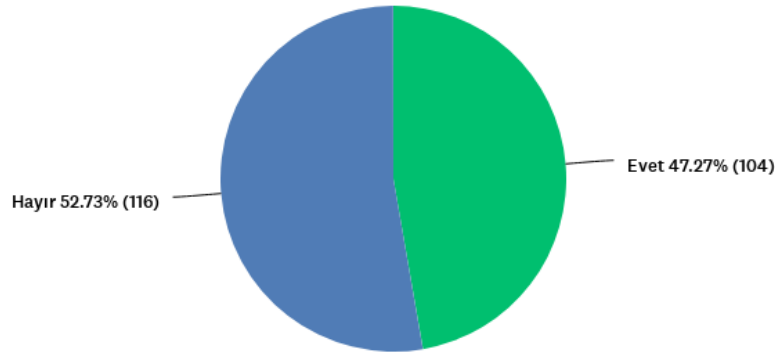
Tablo 4.7. Şeffaf plak tedavilerini uygulamayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.

		n=45	%
43.Şeffaf plaklara bakış açınıza uygun olan ifadelerden birini/birkaçını seçiniz.	Geçmişte şeffaf plak tedavisi uyguladım ancak; şu an uygulamıyorum.	3	6,7
	Şeffaf plak tedavisi uygulamıyorum ve uygulamayı düşünmüyorum.	2	4,4
	Şeffaf plak tedavisi ile ilgili bilgim yok.	6	13,3
	Gelecekte şeffaf plaklarla Ortodontik tedavi uygulamayı düşünüyorum.	38	84,4
44.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü Ortodontik tedavi sonuçlarını sınırladığını düşünüyorum.	Evet	13	28,9
	Hayır	27	60,0
	Bilmiyorum	5	11,1
45.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü maliyetinin hekim için çok yüksek olduğunu düşünüyorum.	Evet	22	48,9
	Hayır	16	35,6
	Bilmiyorum	7	15,6
46.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü yeterli tecrübem yok.	Evet	29	64,4
	Hayır	14	31,1
	Bilmiyorum	2	4,4
47.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü çalıştığım yerde şeffaf plaklar için hasta talebi yok.	Evet	25	55,6
	Hayır	18	40,0
	Bilmiyorum	2	4,4
48.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü şeffaf plak üretici firmaların ülkemizde uzun soluklu hizmet vereceklerine inancım yok.	Evet	3	6,7
	Hayır	24	53,3
	Bilmiyorum	18	40,0
49.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü mekaniklerin ve diş hareketlerinin kendi kontrolümde gerçekleşmediğini bilmek kendimi güvensiz hissettiriyor.	Evet	15	33,3
	Hayır	23	51,1
	Bilmiyorum	7	15,6
50.Şeffaf plak tedavilerini uygulamıyorum; çünkü tedavinin ilerleyişi ve başarısının büyük oranda hasta kooperasyonuna bağlı olduğunu düşünüyorum.	Evet	26	57,8
	Hayır	15	33,3
	Bilmiyorum	4	8,9
51.Şeffaf plak tedavisi isteyen hastalarınızı nasıl yönlendirirsiniz?	Şeffaf plak tedavisi uygulayan bir ortodontiste yönlendiririm	21	46,7
	Braket ve tellerle yapılan ortodontik tedaviye imkan vermeye çalışırım	8	17,8
	Herhangi bir yönlendirme yapmam	16	35,6
52.Sizce şeffaf plak tedavilerine dair eğitim diş hekimliği eğitim programında yer almalı mıdır?	Evet	20	44,4
	Hayır	23	51,1
	Bilmiyorum	2	4,4
53.Sizce şeffaf plak tedavilerine dair eğitim ortodonti uzmanlık eğitim programında yer almalı mıdır?	Evet	41	91,1
	Hayır	1	2,2
	Bilmiyorum	3	6,7
54.Genel diş hekimlerinin şeffaf plak ile ilgili kurslarda tedaviyi öğrenmelerini ve uygulamalarını doğru buluyor musunuz?	Evet	4	8,9
	Hayır	39	86,7
	Bilmiyorum	2	4,4

4.5. “Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?” ve Devam Sorularına Dair Verilerin İncelenmesi

Katılımcıların “Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?” ve devam sorularına verilen cevaplara göre dağılımları Tablo 4.8’de ve Tablo 4.9’da gösterilmiştir. Kişilerin %47,3’ünün ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planladığı, %52,7’sinin ise planlama sırasında dijital yöntemleri kullanmadığı saptanmıştır (Şekil 4.8).

S55 Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?



Şekil 4.8. “Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?” sorusuna verilen cevapların dağılımı.

Ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlayan katılımcıların cevapları incelendiğinde (Tablo 4.8); katılımcıların %91,3’ünün dijital ortognatik cerrahi planlamayı model cerrahisine göre daha konforlu bulduğu ve %71,2’sinin dijital ortognatik cerrahi planlamayı model cerrahisine göre daha kısa sürdüğünü düşündüğü için tercih ettiği tespit edilmiştir. Bununla birlikte katılımcıların çoğu dijital ortognatik cerrahi planlama ile çenelerin hareket miktarını daha hassas ayarlayabileceğini (%91,3), yumuşak dokulardaki değişikliklerin (%78,8) ve uzayın 3 yönünde yapılan değişikliklerin (%91,3) daha öngörülebilir olacağını düşünmektedir. Dijital ortognatik cerrahi planlamayı hastalar tarafından daha motive edici bulan katılımcıların oranı %81,7’dir ve katılımcıların %76’sı dijital planlamaya geçtikten sonra ortognatik

cerrahi planlamaya karşı bakış açılarının olumlu bir şekilde değiştiğini belirtmiştir. Ancak katılımcıların sadece %27,9'u dijital ortognatik cerrahi planlamanın hekimin maliyetini azalttığını düşünmektedir.

Tablo 4.8. Ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.

		n=104	%
56.Dijital ortognatik cerrahi planlamanın model cerrahisine göre daha konforlu olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	95	91,3
	Hayır	6	5,8
	Bilmiyorum	3	2,9
57.Dijital ortognatik cerrahi planlama model cerrahisine göre daha kısa mı sürüyor?	Evet	74	71,2
	Hayır	24	23,1
	Bilmiyorum	6	5,8
58.Dijital ortognatik cerrahi planlama ile çenelerin hareket miktarını daha hassas ayarlayabildiğinizi düşünüyor musunuz?	Evet	95	91,3
	Hayır	5	4,8
	Bilmiyorum	4	3,8
59.Dijital ortognatik cerrahi planlamada yumuşak dokulardaki değişikliklerin daha öngörülebilir olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	82	78,8
	Hayır	13	12,5
	Bilmiyorum	9	8,7
60.Dijital ortognatik cerrahi planlama ile uzayın 3 yönünde yaptığınız değişikliklerin daha öngörülebilir olduğunu düşünüyor musunuz?	Evet	95	91,3
	Hayır	5	4,8
	Bilmiyorum	4	3,8
61.Dijital ortognatik cerrahi planlamayı hastalar tarafından daha motive edici buluyor musunuz?	Evet	85	81,7
	Hayır	13	12,5
	Bilmiyorum	6	5,8
62.Dijital ortognatik cerrahi planlamanın hekimin maliyetini azalttığını düşünüyor musunuz?	Evet	29	27,9
	Hayır	63	60,6
	Bilmiyorum	12	11,5
63.Dijital planlamaya geçtiğinizden beri ortognatik cerrahi planlamaya karşı bakış açımız ne yönde değişti?	Daha olumlu bakıyorum	79	76,0
	Daha olumsuz bakıyorum	1	1,0
	Bakış açımda değişiklik olmadı	24	23,1

Ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlamayan katılımcıların (Tablo 4.9) %47,4'ünün ortognatik cerrahi yapmadığı, %46,6'sının artikülör üzerinde çene hareketlerini simüle ederek cerrahi vakaları planladığı ve %6'sının teknik destek satın alarak vakaları planladıkları tespit edilmiştir. Katılımcıların %69'u dijital ortognatik cerrahi planlamayı bu konuda yeterli tecrübesi olmadığı için tercih etmezken, %37,9'unun tercih etmeme sebebi yüksek maliyetidir. Programların arayüzlerini

karmaşık bulduğu için dijital ortognatik cerrahi planlama yapmayan katılımcıların oranı %28,4 iken; analog yöntemlerle aynı sonuçları elde edebildiği için dijital planlamayı tercih etmeyenlerin oranı sadece %6,9'dur. Bununla birlikte henüz dijital planlama yapmayan katılımcıların %69,8'i ilerleyen zamanlarda dijital planlama yapmayı düşünmektedir.

Tablo 4.9. Ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlamayan katılımcıların verilen cevaplara göre dağılımları.

		n=116	%
64.Ortognatik cerrahi vakalarınızı hangi yöntem ile planlıyorsunuz?	Artikülator üzerinde çene hareketlerini simüle ederek	54	46,6
	Yazılım teknik desteği satın alarak	7	6,0
	Ortognatik cerrahi yapmıyorum	55	47,4
65.Dijital ortognatik cerrahi planlamayı bu konuda yeterli tecrübem olmadığı için tercih etmiyorum.	Evet	80	69,0
	Hayır	26	22,4
	Bilmiyorum	10	8,6
66.Dijital ortognatik cerrahi planlamayı yüksek maliyeti nedeniyle tercih etmiyorum.	Evet	44	37,9
	Hayır	54	46,6
	Bilmiyorum	18	15,5
67.Dijital ortognatik cerrahi planlamayı programların arayüzlerini karmaşık bulduğum için kullanmıyorum.	Evet	33	28,4
	Hayır	56	48,3
	Bilmiyorum	27	23,3
68.Dijital ortognatik cerrahi planlamayı analog yöntemlerle aynı sonuçları elde edebildiğim için tercih etmiyorum.	Evet	8	6,9
	Hayır	74	63,8
	Bilmiyorum	34	29,3
69.İlerleyen zamanlarda dijital ortognatik cerrahi planlama yapmayı düşünüyor musunuz?	Evet	81	69,8
	Hayır	21	18,1
	Bilmiyorum	14	12,1

4.6. Katılımcıların Mesleki Pozisyonlarına Göre Demografik Özellikleri

Çalışmaya katılan kişilerin mesleki pozisyonları ve demografik özellikleri arasındaki ilişkiler Tablo 4.10'da gösterilmiştir. Analizler sonucunda mesleki pozisyon ile cinsiyet, yaş ve yaşanan bölge arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur ($p<0,05$). İlişkilerin sebepleri için gözlemler incelendiğinde cinsiyetlere göre ortodontistlerin eşit oranda dağıldığı ancak uzmanlık/doktora öğrencilerinin çoğunlukla kadın olduğu; 21-30 yaş aralığında olan kişilerin çoğunlukla uzmanlık/doktora öğrencisi olduğu ve 31 ve üzeri tüm yaş gruplarında olan kişilerin çoğunlukla ortodontist olduğu görülmektedir.

Tablo 4.10. Katılımcıların demografik özellikleri ile mesleki pozisyon durumları arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=84	%	n=136	%	
Cinsiyet	Erkek	22	26,2	60	44,1	0,008*
	Kadın	62	73,8	76	55,9	
Yaş	21-30	72	85,7	12	8,8	0,001*
	31-40	11	13,1	76	55,9	
	41 ve üzeri	1	1,2	48	35,3	

*p<0,05

4.7. Katılımcıların Mesleki Pozisyonlarına Göre Dijital Yazılım Programlarını Kullanma Tercihleri

Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz” sorusuna verilen cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur (p=0,036). İlişkilerin sebepleri için gözlemler incelendiğinde evet cevabını veren kişilerin çoğunlukla ortodontist olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz” sorusuna verilen cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=84	%	n=136	%	
5.Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz?	Evet	59	70,2	112	82,4	0,036*
	Hayır	25	29,8	24	17,6	

*p<0,05, Ki Kare testi

Mesleki pozisyon ile “Ortodontik dijital yazılım programlarını hangi amaç/amaçlar için kullanıyorsunuz?” sorusuna verilen cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki elde edilmiştir ($p=0,001$). İlişkilerin sebepleri değerlendirildiğinde “Sefalometrik film çizimi” cevabını veren kişilerin çoğunlukla ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi olduğu ve “Şeffaf plak tedavileri” cevabını veren kişilerin çoğunlukla ortodontist olduğu belirlenmiştir. Mesleki pozisyon ile “Yazılım programlarından hangisi/hangilerini kullanıyorsunuz” sorusuna verilen cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0,001$). İlişkilerin sebepleri için gözlemler incelendiğinde ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinin ortodontistlerden daha yüksek oranda Dolphin Imaging 3D, Webceph, Nemo Studio ve Romexis programlarını kullandıkları görülürken, ortodontistlerin ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinden daha yüksek oranda Clincheck uygulamasını kullandığı saptanmıştır. Ortodontistler, ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerine göre daha yüksek oranda, dijital yazılım programlarını kullanmanın ortodontik teşhisin doğruluğu artırdığını düşünmektedir ($p=0,005$). Katılımcılara dijital yazılım programlarının klinik pratikleri üzerine etkisi sorulduğunda “daha başarılı tedavi sonuçlarına ulaşmamı sağladı” ve “güncel yöntemleri kullanmam hastalar tarafında tercih edilirliliğimi artırdı” cevabını veren kişilerin çoğunlukla ortodontist olduğu belirlenmiştir ($p=0,003$) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=59	%	n=112	%	
6.Ortodontik dijital yazılım programlarını hangi amaç/amaçlar için kullanıyorsunuz?***	Dijital arşivleme	30	50,8	63	56,3	0,001*
	Sefalometrik film çizimi	55	93,2	75	67,0	
	İndirekt bonding	6	10,2	13	11,6	
	Aparey tasarımı ve üretimi	17	28,8	37	33,0	
	Şeffaf plak tedavileri	41	69,5	104	92,9	
	Ortognatik cerrahi planlama ce splint yapımı	29	49,2	50	44,6	
	Kişiyeye özel braket üzerimi	0	0,0	2	1,8	
	Diğer	0	0,0	3	2,7	
	7.Aşağıdaki yazılım programlarından hangisi/hangilerini kullanıyorsunuz?***	Onyx cep	1	1,7	1	
Quich cep		6	10,2	12	10,7	
Webchep		23	39,0	22	19,6	
3shape		27	45,8	46	41,1	
Mimics		1	1,7	5	4,5	
Dolphin Imaging 3B		28	47,5	39	34,8	
Nemo Studio		20	33,9	25	22,3	
Maestro		2	3,4	1	0,9	
Romexis		8	13,6	2	1,8	
Clincheck		22	37,3	92	82,1	
Clear pilot		5	8,5	13	11,6	
Orthero planner		8	13,6	15	13,4	
Diğer		3	5,1	12	10,7	

Tablo 4.12. (Devam) Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=59	%	n=112	%	
8.Sizce dijital yazılım programlarını kullanmak ortodontik teşhisinizin doğruluğunu artırıyor mu?***	Evet	54	91,5	103	92,0	0,005*
	Hayır	0	0,0	8	7,1	
	Bilmiyorum	5	8,5	1	0,9	
9.Sizce dijital yazılım programlarını kullanmak ortodontik tedavi sonuçlarımızı iyileştiriyor mu?***	Evet	48	81,4	99	88,4	0,052
	Hayır	2	3,4	8	7,1	
	Bilmiyorum	9	15,3	5	4,5	
10.Sizce dijital yazılım programları geleneksel yöntemlere göre daha konforlu mu?***	Evet	58	98,3	110	98,2	1,000
	Hayır	1	1,7	2	1,8	
11.Sizce yazılım programlarından faydalanma oranı hekimin mesleki tecrübesi ile ilişkili midir?***	Evet	27	45,8	49	43,8	0,368
	Hayır	25	42,4	56	50,0	
	Bilmiyorum	7	11,9	7	6,3	
12.Dijital yazılım programlarının klinik pratiğiniz üzerindeki etkisini nasıl tanımlarsınız?****	Kliniğimdeki işleyişi kolaylaştırdı	51	86,4	92	82,1	0,003*
	Kliniğimdeki işleyişi zorlaştırdı	0	0,0	2	1,8	
	Daha başarılı tedavi sonuçlarına ulaşmamı sağladı	20	33,9	54	48,2	
	Güncel yöntemleri kullanmam hastalar tarafında tercih edilirliliğimi artırdı	17	28,8	63	56,3	
	Herhangi bir etkisi olmadı	3	5,1	2	1,8	

*p<0,05, **Fisher's Exact testi ve ***Çoklu Ki Kare testi

Dijital yazılım programlarını kullanmayan katılımcıların verdiği cevaplar incelendiğinde mesleki pozisyon ile anlamlı ilişki sadece “Ortodontik dijital yazılım programlarını, geleneksel yöntemlerle aynı işleri yapabildiğim ve gereksiz bulduğum için kullanmıyorum” sorusunda bulunmuştur ($p=0,018$). Ortodontistlerin ortodontik dijital yazılım programlarını, geleneksel yöntemlerle aynı işleri yapabildiği ve gereksiz bulduğu için kullanmama oranı ortodonti uzmanlık doktora öğrencilerinden daha fazladır (Tablo 4.13).

Tablo 4.13. Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanmayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=25	%	n=24	%	
13.Ortodontik dijital yazılım programlarını, geleneksel yöntemlerle aynı işleri yapabildiğim ve gereksiz bulduğum için kullanmıyorum.**	Evet	0	0,0	5	20,8	0,018*
	Hayır	22	88,0	14	58,3	
	Bilmiyorum	3	12,0	5	20,8	
14.İleride dijital yazılım programlarını öğrenmeyi ve kullanmayı düşünüyor musunuz?*	Evet	23	92,0	21	87,5	0,799
	Hayır	0	0,0	1	4,2	
	Bilmiyorum	2	8,0	2	8,3	
15.Dijital yazılım programlarını kullanmıyorum çünkü; geleneksel yöntemler kullanılarak yapılan ortodontik tedavilerin daha başarılı sonuçlar verdiğini düşünüyorum.**	Evet	1	4,0	4	16,7	0,271
	Hayır	19	76,0	14	58,3	
	Bilmiyorum	5	20,0	6	25,0	
16.Dijital yazılım programlarını, yüksek maliyetli olduğunu düşündüğüm için kullanmıyorum.**	Evet	13	52,0	17	70,8	0,328
	Hayır	10	40,0	5	20,8	
	Bilmiyorum	2	8,0	2	8,3	
17.Dijital yazılım programlarını, arayüzlerinin kullanımlarını çok zor ve karmaşık bulduğum için kullanmıyorum.**	Evet	4	16,0	8	33,3	0,229
	Hayır	14	56,0	13	54,2	
	Bilmiyorum	7	28,0	3	12,5	

* $p<0,05$, **Fisher’s Exact testi ve ***Çoklu Ki Kare testi

4.8. Katılımcıların Mesleki Pozisyonlarına Göre Ağız İçi Tarayıcı

Kullanma Tercihleri

Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?” sorusuna verilen cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p=0,001$). İlişkilerin sebepleri için gözlemler incelendiğinde

evet cevabını veren kişilerin çoğunlukla ortodontist olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.14).

Tablo 4.14. Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?” sorusuna verilen cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=84	%	n=136	%	
18. Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?	Evet	45	53,6	106	77,9	0,001*
	Hayır	39	46,4	30	22,1	

*p<0,05, Ki Kare testi

Ortodontistler ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerine göre daha yüksek oranda ağız içi tarayıcıların tanı değerini yükselttiğini (p=0,004) ve tedavi sonuçlarını iyileştirdiğini (p=0,009) düşünmektedir (Tablo 4.15).

Tablo 4.15. Kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=45	%	n=106	%	
19. Ağız içi tarayıcınızı aşağıdaki listelenen amaçlardan hangileri için kullanmaktasınız?***	Ortodontik tedavi kayıtlarını tutma amacıyla	35	77,8	76	71,7	0,054
	Şeffaf plak tedavisi için tarama yapmak amacıyla	39	86,7	103	97,2	
	Ortognatik cerrahi uygulanacak hastalarda planlama ve splint üretimi amacıyla	19	42,2	48	45,3	
	Mini vida yerleştirmek için cerrahi rehber oluşturmak amacıyla	1	2,2	10	9,4	
	İndirekt bonding tekniği için model kaydı oluşturma amacıyla	10	22,2	15	14,2	
20. Sizce ağız içi tarayıcılar geleneksel yöntemlere göre ek giderleri ve maliyetleri azaltıyor mu? **	Evet	18	40,0	49	46,2	0,770
	Hayır	18	40,0	39	36,8	
	Bilmiyorum	9	20,0	18	17,0	
21. Sizce ağız içi tarayıcılar depolama alanı ihtiyacını azaltıyor mu? **	Evet	39	86,7	96	90,6	0,136
	Hayır	2	4,4	8	7,5	
	Bilmiyorum	4	8,9	2	1,9	
22. Sizce ağız içi tarayıcılar hasta başında geçirilen zamanı kısaltıyor ve uygulama kolaylığı sağlıyor mu? **	Evet	32	71,1	79	74,5	0,722
	Hayır	10	22,2	18	17,0	
	Bilmiyorum	3	6,7	9	8,5	
23. Sizce ağız içi tarayıcılar tanı değerini yükseltiyor mu? **	Evet	33	73,3	86	81,1	0,004*
	Hayır	4	8,9	17	16,0	
	Bilmiyorum	8	17,8	3	2,8	
24. Sizce ağız içi tarayıcılar iyileştirilmiş iş akışı ve verimlilik sunuyor mu? **	Evet	41	91,1	97	91,5	1,000
	Hayır	1	2,2	3	2,8	
	Bilmiyorum	3	6,7	6	5,7	
25. Sizce ağız içi tarayıcılar tedavi sonuçlarınızı iyileştiriyor mu? **	Evet	27	60,0	72	67,9	0,009*
	Hayır	6	13,3	25	23,6	
	Bilmiyorum	12	26,7	9	8,5	
26. Sizce ağız içi tarayıcılar hastalar tarafından daha kolay tolere ediliyor mu? **	Evet	38	84,4	94	88,7	0,719
	Hayır	3	6,7	5	4,7	
	Bilmiyorum	4	8,9	7	6,6	

*p<0,05, **Fisher's Exact testi ve ***Çoklu Ki Kare testi

Ağız içi tarayıcıları kullanmayan katılımcıların verdiği cevaplar incelendiğinde mesleki pozisyon ile cevaplar arasındaki ilişkiler Tablo 4.16’de sunulmuştur.

Tablo 4.16. Kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanmayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=40	%	n=30	%	
27.Ağız içi tarayıcıları maliyetini yüksek bulduğum için kullanmıyorum.**	Evet	26	65,0	20	66,7	0,776
	Hayır	9	22,5	5	16,7	
	Bilmiyorum	5	12,5	5	16,7	
28.Ağız içi tarayıcıların hasta başında geçirilen süreyi değiştirmedini düşündüğüm için kullanmıyorum.**	Evet	1	2,5	3	10,0	0,497
	Hayır	34	85,0	23	76,7	
	Bilmiyorum	5	12,5	4	13,3	
29.Ağız içi tarayıcıları; tanı değerinin geleneksel yöntemlerden üstün olmadığını düşündüğüm için kullanmıyorum.**	Evet	2	5,0	6	20,0	0,085
	Hayır	35	87,5	20	66,7	
	Bilmiyorum	3	7,5	4	13,3	
30.Ağız içi tarayıcıları; uygulamasını zor ve karışık bulduğum için kullanmıyorum.**	Evet	4	10,0	3	10,0	0,757
	Hayır	33	82,5	23	76,7	
	Bilmiyorum	3	7,5	4	13,3	
31.Ağız içi tarayıcıları aynı veya daha kötü tedavi sonucu sunduğunu düşündüğüm için kullanmıyorum.**	Evet	3	7,5	0	0,0	0,022*
	Hayır	36	90,0	25	83,3	
	Bilmiyorum	1	2,5	5	16,7	
32.İleride bir ağız içi tarayıcı almayı düşünüyor musunuz?***	Evet	35	87,5	24	80,0	0,476
	Hayır	2	5,0	1	3,3	
	Bilmiyorum	3	7,5	5	16,7	

*p<0,05, **Fisher’s Exact testi ve ***Çoklu Ki Kare testi

4.9. Katılımcıların Mesleki Pozisyonlarına Göre Şeffaf Plak Tedavisi Uygulama Tercihleri

Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde şeffaf plak tedavisi uygulayan kişilerin çoğunlukla ortodontist olduğu görülmüştür (p=0,001) (Tablo 4.17).

Tablo 4.17. Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?” sorusuna verilen cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=84	%	n=126	%	
33. Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?	Evet	54	64,3	121	89,0	0,001*
	Hayır	30	35,7	15	11,0	

*p<0,05, Ki Kare testi

Mesleki pozisyon ile “Tüm ortodontik klinik uygulamalarınızın içerisinde şeffaf plak tedavileri yüzde kaçlık bir alanı kapsamaktadır” sorusuna verilen cevaplar incelendiğinde %5-25 ve %25-50 cevabını veren kişilerin çoğunlukla; %50-75 ve %75> cevabını veren kişilerin tamamının ortodontist olduğu belirlenmiştir (p=0,001). Buna karşılık ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinin ortodonti klinik uygulamaları içerisinde şeffaf plak tedavileri çoğunlukla %5’in altındadır. Mesleki pozisyon ile “şeffaf plak uygulamasını nasıl öğrendiniz” sorusuna verilen cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki belirlenmiştir (p=0,001). Ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi olan kişilerin şeffaf plak uygulamasını çoğunlukla uzmanlık eğitimi sırasında; ortodontistlerin ise çoğunlukla özel kurslardan öğrendikleri tespit edilmiştir (Tablo 4.18).

Tablo 4.18. Şeffaf plak tedavisi uygulayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=54	%	n=121	%	
34. Kaç yıldır şeffaf plak tedavisi uyguluyorsunuz? **	2-4 yıl	54	100,0	88	72,7	0,001*
	4-8 yıl	0	0,0	23	19,0	
	8-12 yıl	0	0,0	3	2,5	
	+12 yıl	0	0,0	7	5,8	
35. Tüm ortodontik klinik uygulamalarınızın içerisinde şeffaf plak tedavileri yüzde kaçlık bir alanı kapsamaktadır? **	<5	40	74,1	45	37,2	0,001*
	5-25	13	24,1	44	36,4	
	25-50	1	1,9	14	11,6	
	50-75	0	0,0	11	9,1	
	75>	0	0,0	7	5,8	
36. Şeffaf plak uygulamasını nasıl öğrendiniz? **	Akademik seminerlerden	8	14,8	14	11,6	0,001*
	Kongrelerden	1	1,9	6	5,0	
	Özel kurslardan	13	24,1	87	71,9	
	Kitap ve akademik yayınlardan	2	3,7	8	6,6	
	Uzmanlık eğitimim sırasında	30	55,6	6	5,0	
37. Şeffaf plak tedavilerini tedavi sürelerini kısalttığımı düşündüğüm için kullanıyorum. **	Evet	14	25,9	46	38,0	0,288
	Hayır	34	63,0	65	53,7	
	Bilmiyorum	6	11,1	10	8,3	
38. Şeffaf plak tedavilerini hasta başında geçirilen süreyi kısalttığımı düşündüğüm için kullanıyorum. **	Evet	35	64,8	78	64,5	0,856
	Hayır	17	31,5	40	33,1	
	Bilmiyorum	2	3,7	3	2,5	
39. Şeffaf plak tedavilerini hasta konforunu ve ağız hijyenini arttırdığımı düşündüğüm için kullanıyorum. **	Evet	46	85,2	100	82,6	0,922
	Hayır	7	13,0	19	15,7	
	Bilmiyorum	1	1,9	2	1,7	
40. Şeffaf plak tedavilerini tedavi sonuçlarını önceden görebildiğim için kullanıyorum. **	Evet	36	66,7	72	59,5	0,387
	Hayır	15	27,8	45	37,2	
	Bilmiyorum	3	5,6	4	3,3	
41. Şeffaf plak tedavilerini, sabit ortodontik tedavilere göre hasta kooperasyonunu arttırdığımı düşündüğüm için kullanıyorum. **	Evet	21	38,9	50	41,3	0,902
	Hayır	30	55,6	63	52,1	
	Bilmiyorum	3	5,6	8	6,6	
42. Şeffaf plak tedavilerini maliyetleri azalttığımı düşündüğüm için kullanıyorum. **	Evet	3	5,6	8	6,6	1,000
	Hayır	51	94,4	111	91,7	
	Bilmiyorum	0	0,0	2	1,7	

*p<0,05, **Fisher's Exact testi ve ***Çoklu Ki Kare testi

Mesleki pozisyon ile “Şeffaf plaklara bakış açınıza uygun olan ifadelerden birini/birkaçını seçiniz” sorusuna verilen cevaplar arasındaki ilişki incelendiğinde şeffaf plak uygulaması hakkında bilgisi olmadığını belirten kişilerin tamamının ve gelecekte uygulama yapmayı düşünen kişilerin çoğunluğunun ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi olduğu saptanmıştır ($p=0,003$). Şeffaf plak tedavilerinin ortodontik tedavi sonuçlarını sınırladığını düşündüğü için bu tedavi tekniğini tercih etmeyen katılımcıların çoğunlukla ortodontist olduğu görülmüştür ($p=0,001$). Bununla birlikte yeterli tecrübesi olmadığı için şeffaf plaklarla tedavi uygulamayan katılımcıların çoğunlukla ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi olduğu belirlenmiştir ($p=0,005$). Ortodontik mekaniklerin ve diş hareketlerinin kendi kontrolünde gerçekleşmediğini bilmenin güvensiz hissettirdiğini düşünen katılımcıların çoğunlukla ortodontist olduğu; ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinin çoğunluğunun ise bu şekilde düşünmediği görülmüştür ($p=0,001$) (Tablo 4.19).

Tablo 4.19. Şeffaf plak tedavisi uygulamayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=30	%	n=15	%	
43.Şeffaf plaklara bakış açınıza uygun olan ifadelerden birini/birkaçını seçiniz.***	Geçmişte şeffaf plak tedavisi uyguladım ancak; şu an uygulamıyorum.	0	0,0	3	20,0	0,003*
	Şeffaf plak tedavisi uygulamıyorum ve uygulamayı düşünmüyorum.	0	0,0	2	13,3	
	Şeffaf plak tedavisi ile ilgili bilgim yok.	6	20,0	0	0,0	
	Gelecekte şeffaf plaklarla Ortodontik tedavi uygulamayı düşünüyorum.	27	90,0	11	73,3	
44.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü ortodontik tedavi sonuçlarını sınırladığını düşünüyorum.**	Evet	2	6,7	11	73,3	0,001*
	Hayır	23	76,7	4	26,7	
	Bilmiyorum	5	16,7	0	0,0	
45.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü maliyetinin hekim için çok yüksek olduğunu düşünüyorum.**	Evet	12	40,0	10	66,7	0,099
	Hayır	11	36,7	5	33,3	
	Bilmiyorum	7	23,3	0	0,0	
46.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü yeterli tecrübem yok.**	Evet	24	80,0	5	33,3	0,005*
	Hayır	5	16,7	9	60,0	
	Bilmiyorum	1	3,3	1	6,7	
47.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü çalıştığım yerde şeffaf plaklar için hasta talebi yok.**	Evet	15	50,0	10	66,7	0,493
	Hayır	13	43,3	5	33,3	
	Bilmiyorum	2	6,7	0	0,0	
48.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü şeffaf plak üretici firmaların ülkemizde uzun soluklu hizmet vereceklerine inancım yok.**	Evet	2	6,7	1	6,7	0,788
	Hayır	17	56,7	7	46,7	
	Bilmiyorum	11	36,7	7	46,7	
49.Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü mekaniklerin ve diş hareketlerinin kendi kontrolümde gerçekleşmediğini bilmek kendimi güvensiz hissettiriyor.**	Evet	4	13,3	11	73,3	0,001*
	Hayır	19	63,3	4	26,7	
	Bilmiyorum	7	23,3	0	0,0	

Tablo 4.19. (Devam) Şeffaf plak tedavisi uygulamayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=30	%	n=15	%	
50.Şeffaf plak tedavilerini uygulamiyorum; çünkü tedavinin ilerleyişi ve başarısının büyük oranda hasta kooperasyonuna bağlı olduğunu düşünüyorum.**	Evet	15	50,0	11	73,3	0,286
	Hayır	11	36,7	4	26,7	
	Bilmiyorum	4	13,3	0	0,0	
51.Şeffaf plak tedavisi isteyen hastalarınızı nasıl yönlendirirsiniz?***	Şeffaf plak tedavisi uygulayan bir Ortodontiste yönlendiririm	15	50,0	6	40,0	0,818
	Braket ve tellerle yapılan Ortodontik tedaviye imkan vermeye çalışırım	5	16,7	3	20,0	
	Herhangi bir yönlendirme yapmam	10	33,3	6	40,0	
52.Sizce şeffaf plak tedavilerine dair eğitim diş hekimliği eğitim programında yer almalı mıdır?***	Evet	14	46,7	6	40,0	0,679
	Hayır	14	46,7	9	60,0	
	Bilmiyorum	2	6,7	0	0,0	
53.Sizce şeffaf plak tedavilerine dair eğitim ortodonti uzmanlık eğitim programında yer almalı mıdır?***	Evet	28	93,3	13	86,7	0,513
	Hayır	0	0,0	1	6,7	
	Bilmiyorum	2	6,7	1	6,7	
54.Genel diş hekimlerinin şeffaf plak ile ilgili kurslarda tedaviyi öğrenmelerini ve uygulamalarını doğru buluyor musunuz?***	Evet	4	13,3	0	0,0	0,278
	Hayır	24	80,0	15	100,0	
	Bilmiyorum	2	6,7	0	0,0	

*p<0,05, **Fisher's Exact testi ve ***Çoklu Ki Kare testi

4.10. 1 Katılımcıların Mesleki Pozisyonlarına Göre Dijital Ortognatik Cerrahi Planlama Tercihleri

Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?” sorusuna verilen cevaplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır ($p=0,191$) (Tablo 4.20).

Tablo 4.20. Katılımcıların mesleki pozisyonları ile “Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?” sorusuna verilen cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=84	%	n=136	%	
55.Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?	Evet	35	41,7	69	50,7	0,191
	Hayır	49	58,3	67	49,3	

* $p<0,05$, Ki kare testi

Dijital ortognatik cerrahi planlamanın model cerrahisine göre daha konforlu olduğunu ($p=0,029$) ve daha kısa sürdüğünü ($p=0,001$) düşünen katılımcıların çoğunlukla ortodontist olduğu tespit edilmiştir (Tablo 4.21).

Tablo 4.21. Ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=35	%	n=69	%	
56.Dijital ortognatik cerrahi planlamanın model cerrahisine göre daha konforlu olduğunu düşünüyor musunuz?***	Evet	29	82,9	66	95,7	0,029*
	Hayır	3	8,6	3	4,3	
	Bilmiyorum	3	8,6	0	0,0	
57.Dijital ortognatik cerrahi planlama model cerrahisine göre daha kısa mı sürüyor?***	Evet	17	48,6	57	82,6	0,001*
	Hayır	14	40,0	10	14,5	
	Bilmiyorum	4	11,4	2	2,9	
58.Dijital ortognatik cerrahi planlama ile çenelerin hareket miktarını daha hassas ayarlayabildiğinizi düşünüyor musunuz?***	Evet	31	88,6	64	92,8	0,731
	Hayır	2	5,7	3	4,3	
	Bilmiyorum	2	5,7	2	2,9	
59.Dijital ortognatik cerrahi planlamada yumuşak dokulardaki değişikliklerin daha öngörülebilir olduğunu düşünüyor musunuz?***	Evet	28	80,0	54	78,3	0,601
	Hayır	3	8,6	10	14,5	
	Bilmiyorum	4	11,4	5	7,2	
60.Dijital ortognatik cerrahi planlama ile uzayın 3 yönünde yaptığınız değişikliklerin daha öngörülebilir olduğunu düşünüyor musunuz?***	Evet	31	88,6	64	92,8	0,527
	Hayır	3	8,6	2	2,9	
	Bilmiyorum	1	2,9	3	4,3	
61.Dijital ortognatik cerrahi planlamayı hastalar tarafından daha motive edici buluyor musunuz?***	Evet	26	74,3	59	85,5	0,347
	Hayır	6	17,1	7	10,1	
	Bilmiyorum	3	8,6	3	4,3	
62.Dijital ortognatik cerrahi planlamanın hekimin maliyetini azalttığını düşünüyor musunuz?***	Evet	9	25,7	20	29,0	0,036*
	Hayır	18	51,4	45	65,2	
	Bilmiyorum	8	22,9	4	5,8	
63.Dijital planlamaya geçtiğinizden beri ortognatik cerrahi planlamaya karşı bakış açınız ne yönde değişti?***	Daha olumlu bakıyorum	29	82,9	50	72,5	0,550
	Daha olumsuz bakıyorum	0	0,0	1	1,4	
	Bakış açımda değişiklik olmadı	6	17,1	18	26,1	

*p<0,05 ve **Fisher's Exact testi***Çoklu ki kare testi

Dijital ortognatik cerrahi planlamanın maliyetini yüksek bulduğu için tercih etmeyen katılımcıların çoğunlukla ortodontistler olduğu görülürken; dijital

planlamanın maliyeti ile ilgili bilgisi olmayan katılımcıların çoğunlukla ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi olduğu tespit edilmiştir (p=0,024) (Tablo 4.22).

Tablo 4.22. Ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlayan katılımcıların mesleki pozisyonları ile cevaplar arasındaki ilişkiler ve çapraz tablo.

		Mesleki Pozisyon				p
		Ortodonti uzmanlık/ doktora öğrencisi		Ortodontist		
		n=49	%	n=67	%	
64.Ortognatik cerrahi vakalarınızı hangi yöntem ile planlıyorsunuz?***	Artikülator üzerinde çene hareketlerini simüle ederek	23	46,9	31	46,3	0,351
	Yazılım teknik desteği satın alarak	1	2,0	6	9,0	
	Ortognatik cerrahi yapmıyorum	25	51,0	30	44,8	
65.Dijital ortognatik cerrahi planlamayı bu konuda yeterli tecrübem olmadığı için tercih etmiyorum.**	Evet	37	75,5	43	64,2	0,195
	Hayır	7	14,3	19	28,4	
	Bilmiyorum	5	10,2	5	7,5	
66.Dijital ortognatik cerrahi planlamayı yüksek maliyeti nedeniyle tercih etmiyorum.**	Evet	12	24,5	32	47,8	0,024*
	Hayır	26	53,1	28	41,8	
	Bilmiyorum	11	22,4	7	10,4	
67.Dijital ortognatik cerrahi planlamayı programların arayüzlerini karmaşık bulduğum için kullanmıyorum.**	Evet	14	28,6	19	28,4	0,275
	Hayır	27	55,1	29	43,3	
	Bilmiyorum	8	16,3	19	28,4	
68.Dijital ortognatik cerrahi planlamayı analog yöntemlerle aynı sonuçları elde edebildiğim için tercih etmiyorum.**	Evet	1	2,0	7	10,4	0,208
	Hayır	34	69,4	40	59,7	
	Bilmiyorum	14	28,6	20	29,9	
69.İlerleyen zamanlarda dijital ortognatik cerrahi planlama yapmayı düşünüyor musunuz?***	Evet	34	69,4	47	70,1	0,780
	Hayır	8	16,3	13	19,4	
	Bilmiyorum	7	14,3	7	10,4	

*p<0,05 ve **Fisher's Exact testi***Çoklu ki kare testi

4.11. Katılımcıların Yaş Grupları ile Ayırt Edici Sorulara Verdikleri Cevaplar Arasındaki İlişkilerin İncelenmesi

Kişilerin yaş grupları ile ayırt edici sorulara verilen cevaplar arasındaki ilişkiler incelenmiştir. Analizler sonucunda tüm yaş grupları ile ortodontik dijital yazılım programlarını kullanma durumu ($p=0,015$), kliniklerinde ağız içi tarayıcı kullanma durumu ($p=0,001$) ve şeffaf plak tedavilerini uygulama durumu ($p=0,001$) arasında istatistiksel olarak anlamlı ilişkiler bulunmuştur. İlişkinin sebebi için gözlemler incelendiğinde bu sorularda 31-40 ve 41 ve üstü yaş gruplarında bu dijital aygıtların kullanım oranlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir (Tablo 4.23).

Tablo 4.23. Katılımcıların yaş grupları ile ayırt edici sorulara verilen cevaplar arasındaki ilişkiler.

		Yaş						p
		21-30		31-40		41 ve üstü		
		n=84	%	n=87	%	n=49	%	
5.Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz?	Evet	57	67,9	75	86,2	39	79,6	0,015*
	Hayır	27	32,1	12	13,8	10	20,4	
18.Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?	Evet	44	52,4	69	79,3	38	77,6	0,001*
	Hayır	40	47,6	18	20,7	11	22,4	
33. Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?	Evet	55	65,5	73	83,9	47	95,9	0,001*
	Hayır	29	34,5	14	16,1	2	4,1	
55. Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?	Evet	37	44,0	42	48,3	25	51,0	0,718
	Hayır	47	56,0	45	51,7	24	49,0	

* $p<0,05$, Ki kare testi

5. TARTIŞMA

5.1. Çalışmanın Amacının Tartışılması

Günümüzde teknolojiadaki gelişmeler hayatın tüm alanlarını olduğu gibi diş hekimliği ve ortodontiyi de etkileyerek, teşhis ve tedavide dijital araçlara doğru bir yönelime neden olmuştur. Bu dijital sistemlerin uygulanması, klinisyenlerin teşhis, tedavi planı, vaka takibi ve sonuç değerlendirme sistemlerini yavaş yavaş değiştirmiştir. Bu dijital dönüşümün uygulayıcılar tarafından ne derece benimsendiği ve klinik uygulamalarda tercih edilme sıklıkları her zaman merak konusu olmuştur. Ülkemizde ortodontistler arasında dijital ortodonti alanında dijital model kullanımını değerlendiren [108], şeffaf plak tedavilerini değerlendiren [109], ortodontistlerin dijital ortodontiye bakış açılarını araştıran [110] çeşitli anket çalışmaları yapılmıştır. Ancak ortodontide kullanılan dijital yazılımları, ağız içi tarayıcıları, şeffaf plakları, dijital ortognatik cerrahi planlama programlarını ve genel dijital iş akışını bir arada sorgulayan; bu dijital teknikleri kullananların ve kullanmayanların tercih sebeplerinin araştırıldığı ortodontistleri ve ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerini dahil eden herhangi bir çalışma bulunmamaktadır. Bu bilgilerin ışığında bu anket çalışmasıyla, katılımcıların ortodonti alanında kullanılan mevcut dijital uygulamaları benimseme durumları ve bu teknolojik uygulamalara dair bakış açıları değerlendirilerek; dijital teknikleri ve uygulamaları kullanmakta olan ve kullanmayı düşünen hekimlere rehber olunması amaçlanmıştır.

5.2. Çalışmanın Yönteminin Tartışılması

Çalışmamızda kullandığımız anket soruları, e-posta aracılığıyla iki hafta arayla Türk Ortodonti Derneği üyelerine gönderilmiştir. Anketin katılımcılara iletiği dönemde Türk Ortodonti Derneği'ne kayıtlı üye sayısının 2030 olduğu öğrenilmiştir. Toplamda 255 kişi anketi cevaplandırmıştır. 35 katılımcı anketi tamamlamadığı için çalışma dışında bırakılmış ve 220 katılımcının cevapları doğrultusunda çalışma yürütülmüştür. Çalışmamızda Türk Ortodonti Derneği üyelerinin % 10,8'inin (n=220) cevapları değerlendirilmiştir.

Literatürde mevcut anket çalışmalarında ortodontistlere yapılan anket çalışmaları basılı posta veya e-posta yoluyla ortodontistlere gönderilmektedir. Nulty

ve ark. [111] dijital platformlar üzerinden yürütülen anket çalışmalarının yanıtlanma oranlarının basılı olarak hazırlanan anketlere göre daha düşük olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte son yıllarda akademisyenlere online platformlar üzerinden iletilen anketlerin cevaplanma oranında düşüş yaşandığı bildirilmektedir [112]. Mevcut çalışmada yanıt oranının düşük olması, e-posta ile gönderilen online bir anket olması, e-posta daveti alan kişilerin anket yorgunluğu yaşamaması ve yanıtlama isteklerinin azalmış olmasına bağlanabilir.

5.3. Bulguların Tartışılması

5.3.1. Demografik Verilere İlişkin Bulguların Tartışılması

Katılımcıların %62,7'sinin kadın, %37,3'ünün erkek ve %61,8'inin ortodontist, %38,2'sinin ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi olduğu belirlenmiştir. Katılımcıların %38,2'sinin 21-30, %39,5'inin 31-40, %13,2'sinin 41-50, %6,8'inin 51-60, %2,3'ünün 61 yıl ve üzeri yaş aralığında olduğu saptanmıştır. Katılımcıların yaş aralıklarına göre dağılımları incelendiğinde, 21-30 (%38,2) ve 31-40 (%39,5) yaş aralığında olanların oranının diğer gruplardan daha yüksek olduğu görülmektedir. Bu durum Türkiye'de bulunan diş hekimliği fakültelerinin sayısının son yıllarda hızla artması dolayısıyla uzmanlık ya da doktora programlarında eğitimlerine devam eden ya da bu programlardan mezun olmuş ortodontistlerin sayısının giderek artmasına bağlanabilir. Kişilerin %28,2'sinin İç Anadolu, %25,5'inin Marmara, %15,5'inin Karadeniz, %13,2'sinin Ege, %9,1'inin Akdeniz, %5,5'inin Doğu Anadolu ve %3,2'sinin Güneydoğu Anadolu Bölgesinde yaşadığı görülmüştür. Katılımcıların büyük çoğunluğunun İç Anadolu ve Marmara Bölgelerinden olması, Ankara ve İstanbul gibi Türkiye'nin 2 büyük şehrinin bu bölgelerde yer alması ve bu şehirlerde birçok fakülte ve özel muayenehane/poliklinik bulunmasına bağlanılabilir. Bununla birlikte çalışmaya Türkiye'nin 7 farklı bölgesinden de katılım sağlanmıştır. Bu çeşitliliğin Türkiye'deki ortodontistlerin genel bakış açısını yansıtacağı düşünülmektedir.

5.3.2. Ortodontide Kullanılan Dijital Yazılımlara İlişkin Bulguların Tartışılması

Yeni tıbbi teknolojilerin kullanılmaya başlanmasının genel amacı, daha basit bir iş akışı ile daha fazla hastaya ve özel tedavi yöntemlerine ulaşabilmektir. Bu durum, yeni dijital tasarım teknikleri, yeni materyaller ve yeni üretim süreçleri ile ortodontide şu anda karşı karşıya olduğumuz tamamen dijital bir iş akışına geçiş için de geçerlidir. Bu süreç yeni başlayan bir süreç değildir, zira birkaç on yıl önce dijital hasta kayıtlarının, ardından dijital röntgen cihazlarının ve daha sonra KIBT tarayıcılarının kullanılmaya başlanmasıyla başlamıştır. Bununla birlikte, bu süreci hızlandıran faktör ağız içi tarayıcıların, dijital tedavi planlamasının ve şeffaf hizalayıcıların piyasaya sürülmesidir; buna hastaya özel apareyleri üretebilme imkanı da eşlik etmiştir [113]. Vaid [105] yaptığı çalışmada; dijital ortodontide CAD/CAM üretilen apareylerin, robotik ark bükümlerinin, dijital iş akışının, ağız içi tarayıcıların ve 3 boyutlu görüntüleme yöntemlerinin yükselen trend olduğunu bildirmiştir.

Mevcut çalışmada katılımcıların %98,2'si dijital yazılım programlarının geleneksel yöntemlere göre daha konforlu olduğunu, %91,8'i dijital yazılım programlarını kullanmanın ortodontik teşhiste doğruluğu arttırdığını ve %86'sı dijital yazılım programlarını kullanmanın ortodontik tedavi sonuçlarını iyileştirdiğini belirtmişlerdir. Katılımcılardan dijital yazılım programlarının klinik pratikleri üzerindeki etkisini tanımlamaları istendiğinde kişilerin çoğunlukla “Kliniğimdeki işleyişi kolaylaştırdı”, “Güncel yöntemleri kullanmam hastalar tarafında tercih edilirliliğimi artırdı” ve “Daha başarılı tedavi sonuçlarına ulaşmamı sağladı” şeklinde yorumladıkları tespit edilmiştir. Palmer ve ark. [114]'nın yaptığı anket çalışmasında Kanadalı ortodontistlerin %90'ı veya daha fazlası ortodonti klinik işleyişinde bilgisayar teknolojisinin kayıtların transfer süresini kısaltarak, muayenehane verimliliğini artırarak, doktor-doktor ve doktor-hasta iletişimini geliştirerek, kayıt kalitesini artırarak, kayıt depolama gereksinimlerini azaltarak mevcut işleyişi iyileştirebileceğini belirtmiştir. Ayrıca, katılımcıların %84'ü hasta memnuniyetini artırabileceğine, %83,4'ü bilgisayar teknolojisinin vaka teşhisini ve tedavi planlamasını iyileştirebileceğine inanmakta, ve %71,9'u ofis masraflarını azaltabileceğini ve vaka başlangıç sayısını artırabileceğini belirtmektedir. Son olarak, ortodontistlerin %67'si bilgisayar teknolojisinin randevu sürelerini kısaltabileceğini

düşünmektedir. Yine aynı çalışmada teknolojinin kullanımının önünde en büyük engel olarak maliyet görülmektedir [114]. Jacox ve ark. [106] ortodontistlerin dijital teknolojileri ne derece benimsediklerini araştırdıkları anket çalışmasında katılımcıların çoğunluğunun yeni araçların tedaviyi kısaltabileceğini ve sonuçları iyileştirebileceğini kabul etmesine rağmen maliyetin teknolojilerin benimsenmesinin önündeki en yaygın engel olduğunu belirtmişlerdir. Mevcut çalışmanın bulguları Vaid [105], Palmer ve ark. [114], Jacox ve ark. [106] bulguları ile uyumludur.

Mevcut çalışmada katılımcıların %44,4'ü yazılım programlarından faydalanma oranının hekimin mesleki tecrübesi ile ilişkili olduğunu düşünürken %47,4'ünün bu şekilde düşünmediği belirtirmişlerdir. Ayrıca 31-40 ve 41 ve üstü yaş gruplarında bu dijital aygıtların kullanım oranlarının daha yüksek olduğu belirlenmiştir. Benzer şekilde Jacox ve ark. [106] da yaptıkları çalışmada, genç ortodontistlerin dijital teknolojiyi erken benimseme olasılığının daha yüksek olduğunu bildirmiştir.

Mevcut çalışmada dijital yazılım programlarını henüz kullanmayan katılımcıların %89,8'i ileride bu programları kullanmayı planladıklarını bildirmişlerdir. Jacox ve ark. [106]'nın çalışmasında da mevcut çalışmayı destekler şekilde katılımcıların büyük çoğunluğunun gelecekteki bakım standardının ağız içi taramayı, dijital diş set-up'ını ve CAD/CAM apaneylerinin üretimini içermesini beklediğini bildirmişlerdir. Bununla birlikte çalışmamızda Palmer ve ark. [114]'nın ve Jacox ve ark. [106]'nın bulgularına benzer şekilde dijital teknolojileri ve yazılım programlarını kullanmanın önündeki en büyük engel olarak maliyet görülmüştür. Katılımcıların %61,2'si dijital yazılım programlarını yüksek maliyetli olduğunu düşündüğü için kullanmamaktadır.

Mevcut çalışmada ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinin ortodontik dijital yazılımları çoğunlukla sefalometrik film çizimi amacıyla kullandıkları görülürken ortodontistlerin çoğunlukla şeffaf plak tedavileri amacıyla kullandıkları görülmüştür. Bu fark ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinin eğitim sürecinde sıklıkla sefalometrik film çizimi yapmaları ve ortodontistlerin şeffaf plak tedavisini bu konuda daha tecrübeli oldukları için daha sık uygulamalarına bağlanabilir. Yine bu bulguları destekleyecek şekilde ortodonti uzmanlık/doktora öğrencileri çoğunlukla Dolphin Imaging 3D, Webceph, Nemo Studio ve Romexis gibi sefalometrik film çiziminin de

yapılabildiği programları kullanırken, ortodontistler çoğunlukla şeffaf plak tedavilerinin planlamasında kullanılan bir yazılım olan Clincheck programını kullanmaktadır.

5.3.3. Ağız İçi Tarayıcı Kullanımına İlişkin Bulguların Tartışılması

Mevcut çalışmada ağız içi tarayıcı kullananların oranı %68,6'dır. Doğan ve ark. [115]'nin ülkemizde yapmış oldukları, ortodontistleri ve ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerini dahil eden anket çalışmasında, katılımcıların %46,8'inin ağız içi tarayıcı kullandıkları tespit edilmiştir. Bizim çalışmamızda bu oranın daha yüksek olması, dijital araçların ortodontide standart uygulama olarak kabul edilme hızını göstermektedir.

Doğan ve ark. [115] yaptıkları çalışmada katılımcıların ağız içi tarayıcısı kullanım tercihlerini sorgulamış ve ağız içi tarayıcıların çoğunlukla şeffaf plak tedavileri için tarama yapmak (%82,4) amacıyla kullanıldığını bildirmiştir. Mevcut çalışmada da benzer şekilde ağız içi tarayıcısının çoğunlukla “Şeffaf plak tedavisi (%94)” ve “Ortodontik tedavi kayıtlarını tutmak (%73,5)” için tarama yapmak amacıyla kullanıldığı belirlenmiştir.

Alçı modeller rutin dental kayıt olarak uzun ve kanıtlanmış bir geçmişe sahiptir ve yıllardır dentisyon analizi için altın standart olmuştur. Bununla birlikte, alçı modellerin yoğun emek ve çalışma, fiziksel depolama alanı ihtiyacı, kırılabilirlik, bozulma ve transfer sırasında potansiyel kayıp sorunları gibi çeşitli dezavantajları vardır [17]. Rheude ve ark. [15] geleneksel alçı modellerle dijital çalışma modellerini kıyasladıkları çalışmada, dijital modellerin geleneksel alçı modellere güvenilir bir alternatif sunduğunu belirtmişlerdir. Dijital modellerin ortodontik teşhis ve tedavi planlamasındaki avantajları arasında kolay ve hızlı elektronik veri aktarımı, anında erişim ve daha az depolama gereksinimi bulunmaktadır [17]. Mevcut çalışmada katılımcıların %89,4'ü ağız içi tarayıcıların depolama alanı ihtiyacını azalttığını beyan etmişlerdir. Bulgularımız Rheude ve ark. [15]'nin bulguları ile benzerdir.

Mevcut çalışmada ağız içi tarayıcı kullanan katılımcıların %91,4'ü ağız içi tarayıcıların iyileştirilmiş iş akışı ve verimlilik sunduğunu, %87,4'ü ağız içi tarayıcıların hastalar tarafından daha kolay tolere edildiğini ve %73,5'i ağız içi tarayıcıların hasta başında geçirilen zamanı kısalttığını ve uygulama kolaylığı

sağladığını düşünmektedir. Yüzbaşıoğlu ve ark. [116] geleneksel ölçülerle dijital ölçüleri hasta başında geçirilen süre, hasta konforu ve verimlilik bakımından karşılaştırdıkları çalışmalarında mevcut çalışmaya benzer şekilde dijital ölçü tekniğinin, geleneksel ölçü tekniğinden daha yüksek klinik verimlilik sağladığını, geleneksel ölçü tekniği için hasta başında geçirilen sürenin dijital ölçü tekniğinden daha uzun olduğunu ve hastaların dijital ölçüleri daha konforlu bulduklarını bildirmişlerdir. Çalışmamızda katılımcıların çoğunluğu ağız içi tarayıcıların hastalar tarafından daha kolay tolere edildiğini ifade etmişlerdir. Bu sonuçlar geleneksel ölçülerle ağız içi tarayıcıları karşılaştıran birçok çalışmanın sonuçları ile uyumludur [116-120]. Bu çalışmalarda ağız içi taramanın tercih edilmesinin başlıca nedeni olarak rahatlık hissi ve daha az mide bulantısı bildirilmiştir.

Park ve Laslovich [56] tarafından 2016 yılında yapılan bir ankette, katılan ortodontistlerin %54'ünün muayenehanelerinde alçı model kullandığı, buna karşılık %46'sının dijital model kullandığı belirtilmiştir. Aynı çalışmada alçı model kullananlara dijital modellere geçmeyi planlayıp planlamadıkları sorulduğunda, katılımcıların %34'ü evet cevabını vermiştir. Bizim çalışmamızda da katılımcıların %84,1'i ileride bir ağız içi tarayıcı almayı düşünmektedir ve bu bulgu Park ve Laslovich [56]'in çalışmasından daha yüksek bir oranda dijital modele geçiş hedefini göstermektedir.

5.3.4. Şeffaf Plak Tedavilerine İlişkin Bulguların Tartışılması

Çalışmamıza katılan kişilerin %79,5'inin şeffaf plak tedavilerini uyguladığı ve %20,5'inin uygulamadığı saptanmıştır. D'Apuzzo ve ark. [121]'nin şeffaf plaklar ile tedavi yaklaşımlarını değerlendirdikleri anket çalışmasında da bu oran benzer şekilde %79'dur. Son dönemlerde hastaların ortodontik tedavi sürecindeki estetik beklentilerinin şeffaf plaklar ile tedavileri uygulayan hekim sayısındaki artışın en önemli nedenlerinden biri olduğu düşünülmektedir.

Mesleki pozisyon ile şeffaf plak kullanma oranları arasındaki ilişki değerlendirildiğinde ortodontistlerin şeffaf plak tedavilerini uygulama oranı ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinden anlamlı ölçüde yüksek bulunmuştur. Bu durum, mesleki deneyimleri arttıkça hekimlerin yeni tedavi metodlarını deneyebilecek tecrübeye sahip olmalarına bağlanabilir. Ozkan ve ark. [122]'nin 2023 yılında

ülkemizde yaptıkları anket çalışmasında ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinin şeffaf hizalayıcılar hakkında daha az eğitim aldıkları ve bu tedavi yöntemini daha yaşlı meslektaşlarına göre daha az tercih ettikleri ortaya koyulmuştur. Mevcut çalışmada da benzer şekilde şeffaf plaklarla tedavi uygulayanların çoğunluğunun ortodontist olduğu tespit edilmiştir.

D'Apuzzo ve ark. [121]'nin çalışmasında şeffaf plak kullanan hekimlerin %57'si yılda 10'dan az vakayı tedavi etmiştir ve %67'si 5 yıldan daha kısa bir süredir şeffaf plak kullanmaktadır. Mevcut çalışmada da benzer şekilde şeffaf plak tedavilerini uygulayan katılımcıların %81,1'inin 2-4 yıldır şeffaf plak tedavisi uyguladığı görülmüştür. Bu sonuçlar şeffaf plak tedavilerinin ülkemizdeki popülaritesini son birkaç yılda arttırmasına ve hekimlerin geleneksel sabit ortodontik tedaviden farklı tekniklere duydukları güvenin az olmasına bağlanabilir.

D'Apuzzo ve ark. [121]'nin yaptığı çalışmada ‘‘Şeffaf plaklarla tedaviyi nasıl öğrendiniz?’’ sorusuna, katılımcıların %68'i özel kurslardan, %49'u akademik seminerlerden, %42'si kongrelerden ve %35'i kitap bölümleri veya bildirilerden şeklinde cevap vermiştir. Mevcut çalışmada da kişilerin şeffaf plak tedavi tekniklerini çoğunlukla özel kurslardan (%57,1) öğrendikleri tespit edilmiştir. Bulgularımız d'Appuzo ve ark. [121]'nin çalışmasıyla benzerlik göstermektedir. Mevcut çalışmada ayrıca ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi olan kişilerin şeffaf plak uygulamasını çoğunlukla uzmanlık eğitimi sırasında; ortodontistlerin ise çoğunlukla özel kurslardan öğrendikleri tespit edilmiştir. Bu durum şeffaf plak tekniğinin güncel bir yöntem olması nedeniyle uzmanlık/doktora eğitim programlarına son dönemde dahil olmasına bağlanabilir.

Literatüre baktığımızda şeffaf plak tedavilerinin ortodontik tedavi süresini kısalttığına dair bazı çalışmalar mevcuttur. Buschang ve ark. [123], Gu ve ark. [124], Zheng ve ark. [125], sabit apareylerle yapılan tedavilere göre şeffaf plak tedavilerinin ortalama tedavi süresini azalttığını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada ise katılımcıların %34,3 gibi düşük bir kısmı şeffaf plak tedavilerini, tedavi süresini kısalttığını düşündüğü için tercih etmektedir. Bu farklılığı mevcut ortodontik problemin şiddeti ve tipi, hasta kooperasyonu gibi etkenlerin tedavi sürelerini değiştirebilmesine bağlayabiliriz.

Mevcut çalışmada katılımcıların %60'ının şeffaf plak tedavilerinin geleneksel sabit ortodontik tedaviye göre hasta başında geçirilen süreyi kısalttığını düşündükleri tespit edilmiştir. Buschang ve ark. [123] şeffaf plak tedavisi ve sabit ortodontik tedaviyi zaman verimliliği açısından karşılaştırmışlardır. Mevcut çalışmada katılımcıların düşünceleriyle uyumlu olacak şekilde, şeffaf plak tedavisi uygulanan hastalarda hasta başında geçirilen sürenin %50 daha az olduğu sonucuna varmışlardır.

Mevcut çalışmada katılımcıların %83,4'ü şeffaf plak tedavilerinin hasta konforunu ve ağız hijyenini artırdığını düşünmektedir. Şeffaf plak tedavileri ile sabit ortodontik tedaviyi hasta konforu açısından karşılaştıran bir çalışmada, Pereira ve ark. [126] şeffaf plaklarla tedavi edilen hastaların sabit apareylerle tedavi edilen hastalara kıyasla daha az ağrı ve rahatsızlık yaşadıklarını bildirmişlerdir. Literatüre bakıldığında çeşitli araştırmalar farklı ortodontik yaklaşımları plak birikimi açısından karşılaştırmışlar ve hareketli apareylerin daha az plak birikimine ve daha iyi ağız hijyenine neden olduğu belirlenmiştir [93, 127, 128]. Bahsedilen çalışmaların sonuçları mevcut çalışmada katılımcıların düşünceleriyle uyumludur.

Sabit ortodontik tedavide kullanılan çelik ve seramik braketler, yıllardır süregelen uygulamaları ve uygun maliyetleri nedeniyle yaygın bir şekilde kullanılmaktadır. Şeffaf plaklar ise yeni teknolojilerin kullanılması ve laboratuvar maliyetleri sebebiyle pahalı bir tedavi yöntemidir [92, 125]. Mevcut çalışmada da şeffaf plaklarla tedavi uygulayan hekimlerin %92,6'sı şeffaf plak tedavilerini daha yüksek maliyetli bulmaktadır. Şeffaf plak üretici firmaların yurt dışı menşeli olması ve ülkemizdeki döviz kurunun yüksek olması nedeniyle katılımcıların büyük çoğunluğu şeffaf plaklarla tedavi uygulamayı yüksek maliyetli bulmaktadır.

Mevcut çalışmada tedavi sonuç simülasyonu ile bitiş aşamasını önceden öngörebildiklerini düşündükleri için şeffaf plak tedavilerini tercih edenlerin oranı %61,7'dir. Mevcut çalışmadan farklı olarak Ozkan ve ark. [122]'nin çalışmasında 'şeffaf plak tedavilerindeki düşük öngörülebilirlik' ortodontistlerin önemli bir kısmını şeffaf plak tedavilerini kullanmaktan caydıran önemli bir neden gibi görünmektedir. Charalampakis ve ark. [85] şeffaf plaklarla tedavi edilen hastaların başlangıç modelleri üzerinde öngörülen ve elde edilen modelleri üst üste bindirmiş ve elde edilen rotasyonların ve dikey hareketlerin öngörülenden önemli ölçüde farklı olduğunu belirtmişlerdir. Şeffaf plak tedavisine başlayan birçok olgunun şeffaf plakların

programlanmış ilerleyişinden saptığı ve tedavi hedeflerine ulaşmak için yeniden değerlendirme, ara düzeltme ve/veya sabit apareyler kullanımını gerektirdiği bildirilmiştir [85].

D'apuzzo ve ark. [121]'nin çalışmasında şeffaf plaklarla tedavi uygulamadığını belirten katılımcıların %69'u gelecekte şeffaf plak tedavilerini uygulamayı düşündüğünü bildirmişlerdir. Yine aynı çalışmada katılımcıların %45'i şeffaf plak kullanmama nedeni olarak 'plakların tedavi sonuçlarını sınırlandırması' olduğunu belirtmişlerdir. Ozkan ve ark. [122]'nin çalışmalarında şu anda klinik uygulamalarında şeffaf plak kullanmayan ortodontistlerin %69'unun en azından önümüzdeki 1-2 yıl içinde bu tedavi yöntemini kullanmayı planlamadığını ve bu durumun başlıca nedeni olarak 'düşük mali gelir' olduğunu bildirmişlerdir. Yine benzer bir çalışmada Mueller ve ark. [129] şu anda uygulamalarında şeffaf plak tedavilerini kullanmayan 129 katılımcının %69'unun gelecekte bunları kullanmaya istekli olduğunu bildirilmişlerdir. Mevcut çalışmada şeffaf plak tedavilerini uygulamayan katılımcıların cevapları değerlendirildiğinde; kişilerin %64,4'ünün yeterli tecrübesi olmadığı, %48,9'unun maliyetinin hekim için çok yüksek olduğu ve sadece %28,9'unun ortodontik tedavi sonuçlarını sınırlandırdığını düşündüğü için şeffaf plaklarla tedavi uygulamadığı görülmektedir. Çalıştığı yerde şeffaf plaklar için hasta talebi olmadığı için şeffaf plak tedavilerini uygulamayan katılımcıların oranı ise %55,6'dır. Bu sonuçlara göre ülkemizdeki hekimlerin şeffaf plak tedavilerini tercih etmemesinin en büyük nedeni tecrübe eksikliğidir. Bu tecrübe eksikliğinin sebebi ise şeffaf plak tedavilerine hasta talebinin olmaması ve yüksek maliyettir. Mevcut çalışmada gelecekte şeffaf plaklarla ortodontik tedavi uygulamayı düşünen katılımcıların oranı d'Apuzzo ve ark. [121] sonuçlarına benzer şekilde %84,4'tür.

5.3.5. Dijital Ortognatik Cerrahi Planlamaya İlişkin Bulguların Tartışılması

Ortognatik cerrahi planlama ve splint üretimi geleneksel olarak alçı model cerrahisi kullanılarak gerçekleştirilmektedir. Bu işlem, alçı modellerin kesilerek maksilla ve mandibulanın istenilen klinik hareketlerinin modellere aktarılmasını ve daha sonra splintin oluşturulduğu uygun kapanışta yeniden konumlandırılmasını içerir. Model cerrahisi, oldukça zaman alıcı olsa da, hastalarda dentofasiyal iskeletin cerrahi

olarak düzeltilmesi için doğru ve tekrarlanabilir bir yöntemdir [101]. Bilgisayarlı tomografi taramasının ortaya çıkmasıyla birlikte, 3B görüntüleme ve sanal cerrahi planlama ortognatik cerrahide bir yer edinmiş ve zamanla ülkemizin ve dünyanın birçok yerinde geleneksel model cerrahisinin yerini almaya başlamıştır. Sanal model cerrahisinin uygulama ve fizibilitesinin hem özel hem de akademik ortamda geleneksel model cerrahisine olan ihtiyacı ortadan kaldıracak bir noktada olup olmadığı henüz belirlenmemiştir [101]. Bizim çalışmamızda kişilerin %47,3'ünün ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planladığı; ancak %52,7'sinin bu şekilde planlamadığı saptanmıştır.

Dijital planlama tekniğinin, karmaşık yazılım kurulumu ve daha fazla veri gerektirmesi nedeniyle genellikle daha fazla zaman aldığı düşünülmektedir. Yalnızca ameliyat öncesi planlama için harcanan zaman göz önünde bulundurulduğunda, sanal cerrahi planlama, konvansiyonel teknikten önemli ölçüde daha fazla zaman gerektirmektedir [130]. Bununla birlikte göz önünde bulundurulması gereken sadece yazılım tasarımı için harcanan zaman değildir; radyografik inceleme, model yapımı, cerrahi splint üretimi ve operasyon için harcanan zaman da değerlendirilmelidir [131]. Bilgisayar destekli transfer tekniği ve CAD/CAM cerrahi splintler, zaman tasarrufu açısından 3B tasarım alanının bir avantajı olarak görülmektedir. Geleneksel model cerrahisi ve akrilik splintlerin yapımı, uzman teknisyenler için bile önemli miktarda zaman gerektirmektedir. Ameliyat öncesi hazırlığın tüm iş akışı göz önünde bulundurulduğunda dijital planlama tekniğinin konvansiyonel teknikten daha az zaman alacağı bildirilmiştir [132, 133]. Alkaabi ve ark. [134] yaptıkları meta analizde, dijital cerrahi planlamanın geleneksel planlamaya kıyasla planlama aşamasında zaman tasarrufu sağlaması nedeniyle önemli ölçüde tercih edildiğini göstermişlerdir. Dahil edilen tüm çalışmalar sanal cerrahi planlama yönteminin geleneksel planlamaya kıyasla daha az zaman gerektiğini göstermiştir [132, 133, 135, 136]. Mevcut çalışmada benzer şekilde katılımcıların %71,2'sinin dijital ortognatik cerrahi planlamayı model cerrahisine göre daha kısa sürdüğünü düşündüğü için tercih ettiği tespit edilmiştir.

Cerrahi uygulamalardaki çene hareketleri, uzayın 3 boyutunda gerçekleştirilmektedir. Dolayısıyla 2 boyutlu ölçümlerde, 3 boyutlu rotasyonel eksenler değerlendirilememektedir. Örneğin; 2 boyutlu lateral sefalometrik film görüntülerinde sağ ve sol taraftaki yapılar superpoze olmaktadır. Panigua ve ark. [137]

bu durumun özellikle asimetrik düzeltme gereken vakalarda ölçümleri önemli oranda kısıtladığını bildirmişlerdir. Mori ve ark. [138] özellikle mandibular ortognatik cerrahilerde, kemik segmentlerin lokasyon ve interferans derecesinin, cerrahi sonucu etkilemesine rağmen operasyon esnasında kolaylıkla değerlendirilemediğini belirtmişlerdir. Geleneksel planlama yöntemlerinde, bu konudaki tahmin 2 boyutlu olarak yapılmakta ve bu nedenle geleneksel yöntem 3 boyutlu yapıları ve proksimal ve distal segmentlerin 3 boyutlu hareketini anlamada sınırlı kalmaktadır. Mevcut çalışmada katılımcıların çoğunluğu dijital ortognatik cerrahi planlama ile çenelerin hareket miktarını daha hassas ayarlayabileceğini (%91,3) ve uzayın 3 yönünde yapılan değişikliklerin daha öngörülebilir olacağını (%91,3) düşünmektedir. Bu bulgular Panigua ve ark. [137] ve Mori ve ark. [138] bulguları ile uyumludur.

Yumuşak doku tahmini ortognatik cerrahide her zaman zor bir alan olmuştur. Yumuşak doku tahmini, ilgili kemik kütlelerinin hareket miktarına dayanır ve yumuşak dokudaki değişimin sert dokudaki değişikliğe oranıyla hesaplanır [139, 140]. Ancak kemiklerdeki 3 boyutlu hareketlerin karmaşıklığı yumuşak doku tahminini zorlaştırmaktadır. Chen ve ark. [141] yaptıkları derlemede dijital planlama tekniğinden elde edilen yumuşak dokudaki dikey ve yatay ortalama hareket farklarının 1,50 mm'nin altında olduğunu, konvansiyonel planlama tekniğinden elde edilenlerin ise 2,00 mm'nin üzerinde olduğunu göstermiştir. Bu derlemenin bulguları, dijital planlama tekniğinin yumuşak doku değişikliklerinin tahmininde daha kesin olabileceğini ve daha fazla klinik değere sahip olabileceğini göstermiştir. Mevcut çalışmada katılımcıların çoğunluğu dijital planlama tekniği ile yumuşak dokulardaki değişikliklerin (%78,8) ve uzayın 3 yönünde yapılan değişikliklerin (%91,3) daha öngörülebilir olacağını düşünmektedir.

Jeon ve ark. [142] sanal cerrahi planlamanın, başlangıç modelini değiştirmeden çoklu simülasyonların oluşturulmasını sağladığını ve ayrıca klinisyene hastayla paylaşılabilir açıklayıcı görüntüler sağladığını bildirmişlerdir. Mevcut çalışmada da katılımcıların %81,7'si dijital ortognatik cerrahi planlamayı hastalar tarafından daha motive edici bulduklarını bildirmişlerdir.

Dijital cerrahi planlama tekniğinin konvansiyonel tekniğe göre daha fazla bilgisayar yazılımı ve donanım gereksinimi vardır. Dijital planlama tekniği ilk aşamada geleneksel tekniğe göre daha yüksek bir sabit yatırım maliyetine sahiptir.

Ancak, kullanımdaki artışla birlikte dijital cerrahi planlama daha etkili bir şekilde kullanılabilir [141]. Şu anda, dental arkların doğru görüntülerini elde etmek için 3B dijital modele ihtiyaç duyulmaktadır; çünkü KIBT ile dental görüntülemenin doğruluğu düşüktür [143]. 3B modellerin maliyeti dışında, dijital ve konvansiyonel planlama tekniği arasında diş hekimi ve diş teknisyeninden alınan hizmetlerin maliyeti benzerdir [144]. Son yıllarda, ağız içi tarayıcılar ve lazer yüzey taraması giderek daha popüler hale gelmiş ve sonuç olarak 3B modellerin maliyeti azalmıştır [145]. Bengtsson ve ark. [131]'nin sonuçları da bu sonucu desteklemiştir. Jeon ve ark. [142]'nin çalışmasında dijital cerrahi planlamanın pahalı donanım ve yazılım gerektirdiği bildirilmiştir. Bizim çalışmamızda da bu sonuçları destekleyecek şekilde ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlayan katılımcıların %60,6'sı dijital planlamanın hekimin maliyetlerinin azaltmadığını düşünürken, ortognatik cerrahi vakalarını dijital olarak planlamayan katılımcıların ise %37,9'u dijital ortognatik cerrahi planlamayı yüksek maliyeti nedeniyle tercih etmemektedir.

Ortognatik cerrahi, dental, kraniyomaksillofasiyal ilişkiler ve deformiteler konusunda kapsamlı deneyim ve bilgi gerektiren multidisipliner bir alandır. Çift çene cerrahisinde kullanılan ara ve final splintlerin üretimi için klinik kantitatif analiz, sefalometrik ve radyografik analiz, analitik model analizi ve model cerrahisinden oluşan geleneksel yöntem son derece zaman alıcıdır [101]. Bizim çalışmamızda katılımcıların %91,3'ü dijital ortognatik cerrahi planlamanın model cerrahisine göre daha konforlu olduğunu düşünüyorken, %71,2'si dijital ortognatik cerrahi planlamanın model cerrahisine göre daha kısa sürdüğünü düşünmektedir.

Günümüzde teknolojidaki gelişmeler ortodontiyi de etkileyerek, teşhis ve tedavide dijital araçlara doğru bir yönelime neden olmuştur. Bu dijital araçların ortodonti klinik pratiğinde ne sıklıkla tercih edildiği ve dijital ortodontinin geleceği merak konusudur. Bu nedenle daha fazla ortodontistin dijital iş akışını benimseyip benimsemediğini görmek için benzer takip çalışmaları yararlı olacaktır. Gelecekte planlanan çalışmalar, fiyatların ve yazılımın nasıl değiştiğine dair bilgileri de içerebilir, çünkü bunlar mevcut çalışmada dijital kullanımın önündeki iki ana engel olarak belirlenmiştir.

Mevcut çalışmanın bir sınırlaması yanıt oranının %10,8 olmasıdır. Ancak çalışmaya Türkiye'nin 7 farklı bölgesindeki 30 farklı şehirden katılm sağlanmıştır. Bu

çeşitliliğin Türkiye'deki ortodontistlerin genel bakış açısını yansıtacağı düşünülmektedir. Gelecekte benzer anket çalışmalarında örneklem büyüklüğünü artırmak için ek tedbirler alınabilir. Daha fazla ortodontiste ulaşmak için anket dağıtım yöntemini değiştirerek daha kişisel bir davet ya da farklı bir iletişim yolu kullanılabilir.

6. SONUÇLAR

1. Çalışmamızda katılımcıların çoğunluğu dijital teknolojiyi klinik verimliliği artırabilen ve iş akışını kolaylaştıran yararlı bir araç olarak görmektedirler.
2. Katılımcıların çoğunluğu güncel dijital uygulamalardan olan ortodontik dijital yazılımları, ağız içi tarayıcıları ve şeffaf plak tekniklerini kullanıyorken, ortognatik vakalarını dijital olarak planlayan katılımcıların sayısı daha azdır.
3. Katılımcıların mesleki pozisyonlarına ve yaşlarına göre dijital uygulamaları kullanım durumları değerlendirildiğinde; ortodontik dijital yazılımları, ağız içi tarayıcıları ve şeffaf plak tedavilerini kullanan kişilerin çoğunlukla 30 yaş üzerinde ve ortodontist oldukları belirlenmiştir.
4. Ortodontik dijital yazılım programlarının kullanım amaçları değerlendirildiğinde henüz eğitim sürecinde olan ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinin daha sıklıkla sefalometrik film çizim programlarını kullandıkları görülürken ortodontistlerin çoğunlukla şeffaf plak tedavileri ile ilgili programları kullandıkları görülmüştür.
5. Hekimlerin mesleki deneyimleri arttıkça yeni tedavi metotlarını deneyebilecek tecrübeye sahip olmaları ve henüz mesleğin başında olan ortodonti uzmanlık/doktora öğrencilerinin ortodontide dijital uygulamalar konusunda yeterli eğitim almamaları nedeniyle mevcut dijital uygulamaları deneyimli ortodontistler daha çok tercih etmektedir.
6. Mevcut anket yanıtları dijital bir iş akışının benimsenmesinin önündeki ana engelin ekipman ve uygulama ile ilgili maliyet ve tecrübe eksikliği olduğunu göstermektedir.
7. Ağız içi tarayıcılar ve 3 boyutlu yazıcılar gibi dijital ürünlerin maliyeti düştükçe dijital araçları ve sistemleri uygulamalarına dahil etmek isteyen daha fazla uygulayıcı olacağı düşünülmektedir.

7. KAYNAKLAR

1. Martin, C.B., et al., *Orthodontic scanners: what's available?* J Orthod, 2015. **42**(2): p. 136-43.
2. Impellizzeri, A., et al., *CBCT and Intra-Oral Scanner: The Advantages of 3D Technologies in Orthodontic Treatment.* Int J Environ Res Public Health, 2020. **17**(24).
3. Tarraf, N.E. and D.M. Ali, *Present and the future of digital orthodontics* ☆. Seminars in Orthodontics, 2018.
4. Manosudprasit, A., et al., *Diagnosis and treatment planning of orthodontic patients with 3-dimensional dentofacial records.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2017. **151**(6): p. 1083-1091.
5. Matthews, D.C., et al., *Factors Influencing Adoption of New Technologies into Dental Practice: A Qualitative Study.* JDR Clin Trans Res, 2016. **1**(1): p. 77-85.
6. Broadbent, B.H., *A NEW X-RAY TECHNIQUE and ITS APPLICATION TO ORTHODONTIA.* Angle Orthodontist, 2009. **1**: p. 45-66.
7. Houston, W.J., et al., *Sources of error in measurements from cephalometric radiographs.* Eur J Orthod, 1986. **8**(3): p. 149-51.
8. Midtgård, J., G. Björk, and S. Linder-Aronson, *Reproducibility of cephalometric landmarks and errors of measurements of cephalometric cranial distances.* Angle Orthod, 1974. **44**(1): p. 56-61.
9. Chen, S.K., et al., *Enhanced speed and precision of measurement in a computer-assisted digital cephalometric analysis system.* Angle Orthod, 2004. **74**(4): p. 501-7.
10. Celik, E., O. Polat-Ozsoy, and T.U. Toygar Memikoglu, *Comparison of cephalometric measurements with digital versus conventional cephalometric analysis.* Eur J Orthod, 2009. **31**(3): p. 241-6.
11. Agrawal, J.M., et al., *CBCT in orthodontics: the wave of future.* J Contemp Dent Pract, 2013. **14**(1): p. 153-7.
12. Christopoulou, I., et al., *Intraoral Scanners in Orthodontics: A Critical Review.* Int J Environ Res Public Health, 2022. **19**(3).
13. Logozzo, S., et al., *Recent advances in dental optics – Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry.* Optics and Lasers in Engineering, 2014. **54**: p. 203–221.
14. Mangano, F., et al., *Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature.* BMC Oral Health, 2017. **17**(1): p. 149.
15. Rheude, B., et al., *An evaluation of the use of digital study models in orthodontic diagnosis and treatment planning.* Angle Orthod, 2005. **75**(3): p. 300-4.

16. Mangano, A., et al., *Conventional Vs Digital Impressions: Acceptability, Treatment Comfort and Stress Among Young Orthodontic Patients*. Open Dent J, 2018. **12**: p. 118-124.
17. Akyalcin, S., et al., *Diagnostic accuracy of impression-free digital models*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2013. **144**(6): p. 916-22.
18. Fleming, P.S., V. Marinho, and A. Johal, *Orthodontic measurements on digital study models compared with plaster models: a systematic review*. Orthod Craniofac Res, 2011. **14**(1): p. 1-16.
19. Christensen, L.R. and J.B. Cope, *Digital technology for indirect bonding*. Seminars in Orthodontics, 2018. **24**(4): p. 451-460.
20. Garino, F. and G.B. Garino, *Computer-aided interactive indirect bonding*. Prog Orthod, 2005. **6**(2): p. 214-23.
21. Ciuffolo, F., et al., *Rapid prototyping: a new method of preparing trays for indirect bonding*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2006. **129**(1): p. 75-7.
22. Kim, J., Y.S. Chun, and M. Kim, *Accuracy of bracket positions with a CAD/CAM indirect bonding system in posterior teeth with different cusp heights*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2018. **153**(2): p. 298-307.
23. Wong, B.H., *Invisalign A to Z*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2002. **121**(5): p. 540-1.
24. Emilia, T., K. Budi, and A.E. Carla, *3D Scanning, Imaging, and Printing in Orthodontics*, in *Issues in Contemporary Orthodontics*, B. Farid, Editor. 2015, IntechOpen: Rijeka. p. Ch. 9.
25. Cunha, T., I.D.S. Barbosa, and K.K. Palma, *Orthodontic digital workflow: devices and clinical applications*. Dental Press J Orthod, 2021. **26**(6): p. e21spe6.
26. Durão, A.R., et al., *Influence of lateral cephalometric radiography in orthodontic diagnosis and treatment planning*. Angle Orthod, 2015. **85**(2): p. 206-10.
27. Uysal, T., A. Baysal, and A. Yagci, *Evaluation of speed, repeatability, and reproducibility of digital radiography with manual versus computer-assisted cephalometric analyses*. Eur J Orthod, 2009. **31**(5): p. 523-8.
28. Sandler, P.J., *Reproducibility of Cephalometric Measurements*. British Journal of Orthodontics, 1988. **15**(2): p. 105-110.
29. Chen, Y.J., et al., *The effects of differences in landmark identification on the cephalometric measurements in traditional versus digitized cephalometry*. Angle Orthod, 2004. **74**(2): p. 155-61.
30. Power, G., et al., *Dolphin Imaging Software: an analysis of the accuracy of cephalometric digitization and orthognathic prediction*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2005. **34**(6): p. 619-26.
31. Turner, P.J. and S. Weerakone, *An evaluation of the reproducibility of landmark identification using scanned cephalometric images*. J Orthod, 2001. **28**(3): p. 221-9.

32. Aharon, P.A., S. Eisig, and G.J. Cisneros, *Surgical prediction reliability: a comparison of two computer software systems*. Int J Adult Orthodon Orthognath Surg, 1997. **12**(1): p. 65-78.
33. Baskin, H.N. and G.J. Cisneros, *A comparison of two computer cephalometric programs*. J Clin Orthod, 1997. **31**(4): p. 231-3.
34. Naoumova, J. and R. Lindman, *A comparison of manual traced images and corresponding scanned radiographs digitally traced*. Eur J Orthod, 2009. **31**(3): p. 247-53.
35. Sayinsu, K., et al., *An evaluation of the errors in cephalometric measurements on scanned cephalometric images and conventional tracings*. Eur J Orthod, 2007. **29**(1): p. 105-8.
36. Prabhakar, R., et al., *A hard tissue cephalometric comparative study between hand tracing and computerized tracing*. J Pharm Bioallied Sci, 2014. **6**(Suppl 1): p. S101-6.
37. Farooq, M.U., et al., *Assessing the Reliability of Digitalized Cephalometric Analysis in Comparison with Manual Cephalometric Analysis*. J Clin Diagn Res, 2016. **10**(10): p. Zc20-zc23.
38. Paixão, M.B., et al. *Comparative study between manual and digital cephalometric tracing using Dolphin Imaging software with lateral radiographs*. 2010.
39. Erkan, M., et al., *Reliability of four different computerized cephalometric analysis programs*. Eur J Orthod, 2012. **34**(3): p. 318-21.
40. Houston, W.J., *The analysis of errors in orthodontic measurements*. Am J Orthod, 1983. **83**(5): p. 382-90.
41. Kamoen, A., L. Dermaut, and R. Verbeeck, *The clinical significance of error measurement in the interpretation of treatment results*. Eur J Orthod, 2001. **23**(5): p. 569-78.
42. Miller, R.L., et al., *Graphic computerization of cephalometric data*. J Dent Res, 1971. **50**(5): p. 1363.
43. Savage, A.W., K.J. Showfety, and J. Yancey, *Repeated measures analysis of geometrically constructed and directly determined cephalometric points*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1987. **91**(4): p. 295-9.
44. Leonardi, R., et al., *Automatic cephalometric analysis*. Angle Orthod, 2008. **78**(1): p. 145-51.
45. Hutton, T.J., S. Cunningham, and P. Hammond, *An evaluation of active shape models for the automatic identification of cephalometric landmarks*. Eur J Orthod, 2000. **22**(5): p. 499-508.
46. Petrik, V., et al., *Godfrey Hounsfield and the dawn of computed tomography*. Neurosurgery, 2006. **58**(4): p. 780-7; discussion 780-7.
47. Hatcher, D.C., *Operational principles for cone-beam computed tomography*. J Am Dent Assoc, 2010. **141 Suppl 3**: p. 3s-6s.

48. Kapila, S.D. and J.M. Nervina, *CBCT in orthodontics: assessment of treatment outcomes and indications for its use*. Dentomaxillofac Radiol, 2015. **44**(1): p. 20140282.
49. Abdelkarim, A., *Cone-Beam Computed Tomography in Orthodontics*. Dent J (Basel), 2019. **7**(3).
50. Kamio, T., et al., *DICOM segmentation and STL creation for 3D printing: a process and software package comparison for osseous anatomy*. 3D Print Med, 2020. **6**(1): p. 17.
51. Mörmann, W., et al., *[Marginal adaptation of adhesive porcelain inlays in vitro]*. Schweiz Monatsschr Zahnmed (1984), 1985. **95**(12): p. 1118-29.
52. Birnbaum, N., et al., *3D Digital Scanners: A High-Tech Approach to More Accurate Dental Impressions*. Inside Dentistry, 2009. **5**.
53. Mörmann, W.H., *The evolution of the CEREC system*. J Am Dent Assoc, 2006. **137** Suppl: p. 7s-13s.
54. Kravitz, N.D., et al., *Intraoral digital scanners*. J Clin Orthod, 2014. **48**(6): p. 337-47.
55. Hwang, H.H.-M., et al. *An Overview of Digital Intraoral Scanners: Past, Present and Future- From an Orthodontic Perspective*. 2018.
56. Park, J.H. and J. Laslovich, *Trends in the Use of Digital Study Models and Other Technologies Among Practicing Orthodontists*. J Clin Orthod, 2016. **50**(7): p. 413-9.
57. Kravitz, N.D., C. Groth, and T. Shannon, *CAD/CAM software for three-dimensional printing*. J Clin Orthod, 2018. **52**(1): p. 22-27.
58. Shastry, S. and J.H. Park, *Evaluation of the use of digital study models in postgraduate orthodontic programs in the United States and Canada*. Angle Orthod, 2014. **84**(1): p. 62-7.
59. Czarnota, J., J. Hey, and R. Fuhrmann, *Measurements using orthodontic analysis software on digital models obtained by 3D scans of plaster casts : Intrarater reliability and validity*. J Orofac Orthop, 2016. **77**(1): p. 22-30.
60. Leifert, M.F., et al., *Comparison of space analysis evaluations with digital models and plaster dental casts*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2009. **136**(1): p. 16.e1-4; discussion 16.
61. Campbell, T., et al., *Could 3D Printing Change the World? Technologies, Potential, and Implications of Additive Manufacturing*. 2011.
62. Wong, K., K.V. Wong, A.Hernandez, "A Review of Additive Manufacturing," *ISRN Mechanical Engineering, Vol 2012 (2012), Article ID 208760, 10 pages*. ISRN Mechanical Engineering, 2012. **2012**.
63. Hazeveld, A., J.J. Huddleston Slater, and Y. Ren, *Accuracy and reproducibility of dental replica models reconstructed by different rapid prototyping techniques*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2014. **145**(1): p. 108-15.

64. Wiechmann, D., et al., *Customized brackets and archwires for lingual orthodontic treatment*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2003. **124**(5): p. 593-9.
65. Nasef, A.A., A.R. El-Beialy, and Y.A. Mostafa, *Virtual techniques for designing and fabricating a retainer*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2014. **146**(3): p. 394-8.
66. Lauren, M. and F. McIntyre, *A new computer-assisted method for design and fabrication of occlusal splints*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2008. **133**(4 Suppl): p. S130-5.
67. Groth, C., N.D. Kravitz, and J.M. Shirck, *Incorporating three-dimensional printing in orthodontics*. J Clin Orthod, 2018. **52**(1): p. 28-33.
68. Sardarian, A., et al., *The effect of vertical bracket positioning on torque and the resultant stress in the periodontal ligament--a finite element study*. Prog Orthod, 2014. **15**(1): p. 50.
69. Zachrisson BU, B.T., *Bonding in Orthodontics*, in *Orthodontics: Current Principals and Techniques*, V.R. Graber TM, Editor. 2005, Elsevier Mosby: St. Louis. p. 579-659.
70. El-Timamy, A.M., et al., *Three-dimensional imaging for indirect-direct bonding*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2016. **149**(6): p. 928-31.
71. Silverman, E., et al., *A universal direct bonding system for both metal and plastic brackets*. Am J Orthod, 1972. **62**(3): p. 236-44.
72. Castilla, A.E., et al., *Measurement and comparison of bracket transfer accuracy of five indirect bonding techniques*. Angle Orthod, 2014. **84**(4): p. 607-14.
73. El Nigoumi, A., *Assessing the Accuracy of Indirect Bonding with 3D Scanning Technology*. J Clin Orthod, 2016. **50**(10): p. 613-619.
74. Aguirre, M.J., G.J. King, and J.M. Waldron, *Assessment of bracket placement and bond strength when comparing direct bonding to indirect bonding techniques*. Am J Orthod, 1982. **82**(4): p. 269-76.
75. Brown, M.W., et al., *Effectiveness and efficiency of a CAD/CAM orthodontic bracket system*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2015. **148**(6): p. 1067-74.
76. Koo, B.C., C.H. Chung, and R.L. Vanarsdall, *Comparison of the accuracy of bracket placement between direct and indirect bonding techniques*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 1999. **116**(3): p. 346-51.
77. Bozelli, J.V., et al., *Comparative study on direct and indirect bracket bonding techniques regarding time length and bracket detachment*. Dental Press J Orthod, 2013. **18**(6): p. 51-7.
78. Alessandretti, R., et al., *Reliability and mode of failure of bonded monolithic and multilayer ceramics*. Dent Mater, 2017. **33**(2): p. 191-197.
79. Xue, C., et al., *Accurate bracket placement using a computer-aided design and computer-aided manufacturing-guided bonding device: An in vivo study*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2020. **157**(2): p. 269-277.

80. Sfondrini, M.F., et al., *Computerized Casts for Orthodontic Purpose Using Powder-Free Intraoral Scanners: Accuracy, Execution Time, and Patient Feedback*. Biomed Res Int, 2018. **2018**: p. 4103232.
81. Mayhew, M.J., *Computer-aided bracket placement for indirect bonding*. J Clin Orthod, 2005. **39**(11): p. 653-60.
82. Israel, M., et al., *A comparison of traditional and computer-aided bracket placement methods*. Angle Orthod, 2011. **81**(5): p. 828-35.
83. Kesling, H.D., *Coordinating the predetermined pattern and tooth positioner with conventional treatment*. Am J Orthod Oral Surg, 1946. **32**: p. 285-93.
84. Nahoum, H.I., *The vacuum formed dental contour appliance*. NY State Dent J, 1964. **9**: p. 385-390.
85. Ponitz, R.J., *Invisible retainers*. Am J Orthod, 1971. **59**(3): p. 266-72.
86. Sheridan, J.J., W.R. Ledoux, and R. Mcminn, *Essix retainers: fabrication and supervision for permanent retention*. Journal of clinical orthodontics : JCO, 1993. **27** **1**: p. 37-45.
87. Kuo, E. and R.J. Miller, *Automated custom-manufacturing technology in orthodontics*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2003. **123**(5): p. 578-81.
88. Barone, S., et al., *Computational design and engineering of polymeric orthodontic aligners*. Int J Numer Method Biomed Eng, 2017. **33**(8): p. e2839.
89. Martorelli, M., et al., *A comparison between customized clear and removable orthodontic appliances manufactured using RP and CNC techniques*. Dent Mater, 2013. **29**(2): p. e1-10.
90. Beers, A.C., W. Choi, and E. Pavlovskaja, *Computer-assisted treatment planning and analysis*. Orthod Craniofac Res, 2003. **6 Suppl 1**: p. 117-25.
91. Boyd, R.L. and V. Waskalic, *Three-dimensional diagnosis and orthodontic treatment of complex malocclusions with the invisalign appliance*. Seminars in Orthodontics, 2001. **7**: p. 274-293.
92. Joffe, L., *Invisalign: early experiences*. J Orthod, 2003. **30**(4): p. 348-52.
93. Miethke, R.R. and S. Vogt, *A comparison of the periodontal health of patients during treatment with the Invisalign system and with fixed orthodontic appliances*. J Orofac Orthop, 2005. **66**(3): p. 219-29.
94. Ali, S.A. and H.R. Miethke, *Invisalign, an innovative invisible orthodontic appliance to correct malocclusions: advantages and limitations*. Dent Update, 2012. **39**(4): p. 254-6, 258-60.
95. Phan, X. and P.H. Ling, *Clinical limitations of Invisalign*. J Can Dent Assoc, 2007. **73**(3): p. 263-6.
96. Stokbro, K., et al., *Virtual planning in orthognathic surgery*. Int J Oral Maxillofac Surg, 2014. **43**(8): p. 957-65.
97. De Riu, G., et al., *Accuracy of computer-assisted orthognathic surgery*. J Craniomaxillofac Surg, 2018. **46**(2): p. 293-298.

98. Donaldson, C.D., M. Manisali, and F.B. Naini, *Three-dimensional virtual surgical planning (3D-VSP) in orthognathic surgery: Advantages, disadvantages and pitfalls*. J Orthod, 2021. **48**(1): p. 52-63.
99. Aristizábal, J.F., et al., *Surgery-first approach with 3D customized passive self-ligating brackets and 3D surgical planning: Case report*. Dental Press J Orthod, 2018. **23**(3): p. 47-57.
100. Vale, F., et al., *3D virtual planning in orthognathic surgery and CAD/CAM surgical splints generation in one patient with craniofacial microsomia: a case report*. Dental Press J Orthod, 2016. **21**(1): p. 89-100.
101. Hammoudeh, J.A., et al., *Current Status of Surgical Planning for Orthognathic Surgery: Traditional Methods versus 3D Surgical Planning*. Plast Reconstr Surg Glob Open, 2015. **3**(2): p. e307.
102. Hsu, S.S., et al., *Accuracy of a computer-aided surgical simulation protocol for orthognathic surgery: a prospective multicenter study*. J Oral Maxillofac Surg, 2013. **71**(1): p. 128-42.
103. Elnagar, M.H., S. Aronovich, and B. Kusnoto, *Digital Workflow for Combined Orthodontics and Orthognathic Surgery*. Oral Maxillofac Surg Clin North Am, 2020. **32**(1): p. 1-14.
104. Otranto de Britto Teixeira, A., et al., *Three-dimensional accuracy of virtual planning in orthognathic surgery*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2020. **158**(5): p. 674-683.
105. Vaid, N., *DIGITAL TECHNOLOGIES IN ORTHODONTICS – An update*. Seminars in Orthodontics, 2018. **24**.
106. Jacox, L.A., et al., *Understanding technology adoption by orthodontists: A qualitative study*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2019. **155**(3): p. 432-442.
107. Cohen, J., *Statistical Power Analysis for the Behavioral Sciences*. 1988, LAWRENCE ERLBAUM ASSOCIATES: Hillsdale.
108. Ünüvar, Y., Cesur, M., Zorluk, F., *Ortodontistler arasında dijital model kullanımının değerlendirilmesi*. Selçuk Dent, 2020: p. 466-470.
109. Alosman, E., Marşan G., *Şeffaf Plaklar ve Sabit Apareyler İle Yapılan Ortodontik Tedavilerin Ortodontistler Tarafından Değerlendirilmesi Akdeniz Diş Hekimliği Dergisi 2023*. **2**: p. 20-28.
110. Dogan, E.Ö., Ç., *Ortodontistlerin Dijital Ortodontiye Bakış Açısının Değerlendirilmesi*. Ege Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2022: p. 1-9.
111. Nulty, D.D., *The adequacy of response rates to online and paper surveys: what can be done?* Assessment & Evaluation in Higher Education, 2008. **33**(3): p. 301-314.
112. Locker, D., *Response and nonresponse bias in oral health surveys*. J Public Health Dent, 2000. **60**(2): p. 72-81.

113. Bentsin C., C.D., *Opportunities in the Evolving Orthodontic Industry–Digital Processes, Teledentistry and Group Practices*. Seminars in Orthodontics, 2022. **28**.
114. Palmer, N.G., et al., *Perceptions and attitudes of Canadian orthodontists regarding digital and electronic technology*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2005. **128**(2): p. 163-7.
115. Doğan, E. and Ç. Öztürk, *Evaluation of Orthodontists' Perspective on Digital Orthodontics*. EÜ Dişhek Fak Derg, 2022. **43**(50): p. 1-9.
116. Yuzbasioglu, E., et al., *Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes*. BMC Oral Health, 2014. **14**: p. 10.
117. Schepke, U., et al., *Digital versus analog complete-arch impressions for single-unit premolar implant crowns: Operating time and patient preference*. J Prosthet Dent, 2015. **114**(3): p. 403-6.e1.
118. Wismeijer, D., et al., *Patients' preferences when comparing analogue implant impressions using a polyether impression material versus digital impressions (Intraoral Scan) of dental implants*. Clin Oral Implants Res, 2014. **25**(10): p. 1113-8.
119. Burhardt, L., et al., *Treatment comfort, time perception, and preference for conventional and digital impression techniques: A comparative study in young patients*. American Journal of Orthodontics and Dentofacial Orthopedics, 2016. **150**(2): p. 261-267.
120. Glisic, O., L. Hoejbjerg, and L. Sonnesen, *A comparison of patient experience, chair-side time, accuracy of dental arch measurements and costs of acquisition of dental models*. Angle Orthod, 2019. **89**(6): p. 868-875.
121. d'Apuzzo, F., et al., *Clear aligner treatment: different perspectives between orthodontists and general dentists*. Prog Orthod, 2019. **20**(1): p. 10.
122. Ozkan T., D.D., *An investigation of the opinions and preferences of orthodontists in Turkey regarding the use of clear aligners in orthodontic treatment: Original article*. DergiPark, 2023. **28**(1).
123. Buschang, P.H., et al., *Comparative time efficiency of aligner therapy and conventional edgewise braces*. Angle Orthod, 2013.
124. Gu, J., et al., *Evaluation of Invisalign treatment effectiveness and efficiency compared with conventional fixed appliances using the Peer Assessment Rating index*. Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2017. **151**(2): p. 259-266.
125. Zheng, M., et al., *Efficiency, effectiveness and treatment stability of clear aligners: A systematic review and meta-analysis*. Orthod Craniofac Res, 2017. **20**(3): p. 127-133.
126. Pereira, D., et al., *Comparison of Pain Perception between Clear Aligners and Fixed Appliances: A Systematic Review and Meta-Analysis*. Applied Sciences, 2020. **10**: p. 4276.

127. Miller, K.B., et al., *A comparison of treatment impacts between Invisalign aligner and fixed appliance therapy during the first week of treatment.* Am J Orthod Dentofacial Orthop, 2007. **131**(3): p. 302.e1-9.
128. Karkhanechi, M., et al., *Periodontal status of adult patients treated with fixed buccal appliances and removable aligners over one year of active orthodontic therapy.* Angle Orthod, 2013. **83**(1): p. 146-51.
129. Mueller, C.D., C.L. Schur, and L.C. Paramore, *Access to dental care in the United States.* J Am Dent Assoc, 1998. **129**(4): p. 429-37.
130. Van Hemelen, G., et al., *Three-dimensional virtual planning in orthognathic surgery enhances the accuracy of soft tissue prediction.* J Craniomaxillofac Surg, 2015. **43**(6): p. 918-25.
131. Bengtsson, M., et al., *A comparison of cost-effectiveness of computer-assisted 2-and 3-dimensional planning techniques in orthognathic surgery.* Br J Oral Maxillofac Surg, 2019. **57**(4): p. 352-358.
132. Resnick, C.M., et al., *Is There a Difference in Cost Between Standard and Virtual Surgical Planning for Orthognathic Surgery?* J Oral Maxillofac Surg, 2016. **74**(9): p. 1827-33.
133. Wrzosek, M.K., et al., *Comparison of time required for traditional versus virtual orthognathic surgery treatment planning.* International Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2016. **45**(9): p. 1065-1069.
134. Alkaabi, S., et al., *Virtual and traditional surgical planning in orthognathic surgery – systematic review and meta-analysis.* British Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2022. **60**(9): p. 1184-1191.
135. Park, S.Y., et al., *Comparison of time and cost between conventional surgical planning and virtual surgical planning in orthognathic surgery in Korea.* Maxillofac Plast Reconstr Surg, 2019. **41**(1): p. 35.
136. Steinhuber, T., et al., *Is Virtual Surgical Planning in Orthognathic Surgery Faster Than Conventional Planning? A Time and Workflow Analysis of an Office-Based Workflow for Single- and Double-Jaw Surgery.* J Oral Maxillofac Surg, 2018. **76**(2): p. 397-407.
137. Paniagua, B., et al., *Outcome quantification using SPHARM-PDM toolbox in orthognathic surgery.* Int J Comput Assist Radiol Surg, 2011. **6**(5): p. 617-26.
138. Mori, Y., et al., *Development of a simulation system in mandibular orthognathic surgery based on integrated three-dimensional data.* Oral Maxillofac Surg, 2011. **15**(3): p. 131-8.
139. Chabanas, M., et al., *Evaluating soft tissue simulation in maxillofacial surgery using preoperative and postoperative CT scans.* International Congress Series, 2006. **1268**: p. 419-424.
140. Kaipatur, N.R. and C. Flores-Mir, *Accuracy of computer programs in predicting orthognathic surgery soft tissue response.* J Oral Maxillofac Surg, 2009. **67**(4): p. 751-9.

141. Chen, Z., et al., *A Meta-analysis and Systematic Review Comparing the Effectiveness of Traditional and Virtual Surgical Planning for Orthognathic Surgery: Based on Randomized Clinical Trials*. Journal of Oral and Maxillofacial Surgery, 2021. **79**(2): p. 471.e1-471.e19.
142. Jeon, J.H., *Digital technology in orthognathic surgery: virtual surgical planning and digital transfer*. J Korean Assoc Oral Maxillofac Surg, 2019. **45**(5): p. 231-232.
143. Adolphs, N., et al., *RapidSplint: virtual splint generation for orthognathic surgery - results of a pilot series*. Comput Aided Surg, 2014. **19**(1-3): p. 20-8.
144. Schneider, D., et al., *Customized virtual surgical planning in bimaxillary orthognathic surgery: a prospective randomized trial*. Clin Oral Investig, 2019. **23**(7): p. 3115-3122.
145. Sabri, R., *Orthodontic objectives in orthognathic surgery: state of the art today*. World J Orthod, 2006. **7**(2): p. 177-91.

8. EKLER

EK-1. Etik Kurul Onay Raporu

EK-2. Anket Soruları



ORTODONTİDE DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN KLİNİK PRATİKTEKİ YERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Anketimize katıldığınız için teşekkür ederiz. Anketimiz toplamda 5 bölüm ve 69 sorudan oluşmaktadır. Her bölümde verdiğiniz cevaplar sizi farklı sorulara yönlendirecektir; dolayısıyla soruların tamamını yanıtlamayacaksınız. Anketimiz ortalama 4 dk sürmektedir. Geri bildirimimiz bizim için çok önemli.



ORTODONTİDE DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN KLİNİK PRATİKTEKİ YERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

* 1. Lütfen cinsiyetinizi seçiniz.

Erkek

Kadın

* 2. Lütfen yaş aralığınızı seçiniz.

21-30

51-60

31-40

61+

41-50

* 3. Lütfen yaşadığınız bölgeyi seçiniz.

Akdeniz

İç Anadolu

Doğu Anadolu

Karadeniz

Ege

Marmara

Güneydoğu Anadolu

* 4. Lütfen mesleki pozisyonunuzu seçiniz.

Ortodonti uzmanlık/doktora öğrencisi

Ortodontist



ORTODONTİDE DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN KLİNİK PRATİKTEKİ YERİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

* 5. Ortodontik dijital yazılım programlarını kullanıyor musunuz?

Evet

Hayır

* 6. Ortodontik dijital yazılım programlarını hangi amaç/amaçlar için kullanıyorsunuz? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

Dijital arşivleme

Şeffaf plak tedavileri

Sefalometrik film çizimi

Ortognatik cerrahi planlama ve splint yapımı

İndirekt bonding

Kişiyeye özel braket üretimi

Aparey tasarımı ve üretimi

Diğer (lütfen belirtin)

* 7. Aşağıdaki yazılım programlarından hangisini/hangilerini kullanıyorsunuz? (Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

Onyx ceph

Nemo Studio

Quick ceph

Maestro

Webceph

Romexis

3shape (orthoanalyzer, appliances designer, splint studio)

Clincheck

Mimics

Clear pilot

Dolphin Imaging 3D

Ortho planner

Diğer (lütfen belirtin)

* 8. Sizce dijital yazılım programlarını kullanmak ortodontik teşhisinizin doğruluğunu artırıyor mu?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 9. Sizce dijital yazılım programlarını kullanmak ortodontik tedavi sonuçlarınızı iyileştiriyor mu?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 10. Sizce dijital yazılım programları geleneksel yöntemlere göre daha konforlu mu?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 11. Sizce yazılım programlarından faydalanma oranı hekimin mesleki tecrübesi ile ilişkili midir?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 12. Dijital yazılım programlarının klinik pratiğiniz üzerindeki etkisini nasıl tanımlarsınız? (birden fazla seçeceği işaretleyebilirsiniz)

- Kliniğimdeki işleyişi kolaylaştırdı.
- Kliniğimdeki işleyişi zorlaştırdı.
- Daha başarılı tedavi sonuçlarına ulaşmamı sağladı.
- Güncel yöntemleri kullanmam hastalar tarafından tercih edilirliliğimi artırdı.
- Herhangi bir etkisi olmadı.

* 13. Ortodontik dijital yazılım programlarını, geleneksel yöntemlerle aynı işleri yapabildiğim ve gereksiz bulduğum için kullanmıyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 14. İleride dijital yazılım programlarını öğrenmeyi ve kullanmayı düşünüyor musunuz?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 15. Dijital yazılım programlarını kullanmıyorum çünkü; geleneksel yöntemler kullanılarak yapılan ortodontik tedavilerin daha başarılı sonuçlar verdiğini düşünüyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 16.) Dijital yazılım programlarını, yüksek maliyetli olduğunu düşündüğüm için kullanmıyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 17. Dijital yazılım programlarını, arayüzlerinin kullanımlarını çok zor ve karmaşık bulduğum için kullanmıyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 18. Kliniğinizde ağız içi tarayıcı kullanıyor musunuz?

Evet

Hayır

* 19. Ağız içi tarayıcınızı aşağıdaki listelenen amaçlardan hangileri için kullanmaktasınız?
(Birden fazla seçenek işaretleyebilirsiniz.)

Ortodontik tedavi kayıtlarını tutma amacıyla

Şeffaf plak tedavisi için tarama yapmak amacıyla

Ortognatik cerrahi uygulanacak hastalarda planlama ve splint üretimi amacıyla

Minivida yerleştirmek için cerrahi rehber oluşturma amacıyla

İndirekt bonding tekniği için model kaydı oluşturma amacıyla

Diğer (lütfen belirtin)

* 20. Sizce ağız içi tarayıcılar geleneksel yöntemlere göre ek giderleri ve maliyetleri azaltıyor mu?

Evet

Hayır

Bilmiyorum

* 21. Sizce ağız içi tarayıcılar depolama alanı ihtiyacını azaltıyor mu?

Evet

Hayır

Bilmiyorum

* 22. Sizce ağız içi tarayıcılar hasta başında geçirilen zamanı kısaltıyor ve uygulama kolaylığı sağlıyor mu?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 23. Sizce ağız içi tarayıcılar tanı değerini yükseltiyor mu?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 24. Sizce ağız içi tarayıcılar iyileştirilmiş iş akışı ve verimlilik sunuyor mu?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 25. Sizce ağız içi tarayıcılar tedavi sonuçlarınızı iyileştiriyor mu?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 26. Sizce ağız içi tarayıcılar hastalar tarafından daha kolay tolere ediliyor mu?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 27. Ağız içi tarayıcıları maliyetini yüksek bulduğum için kullanmıyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 28. Ağız içi tarayıcıların hasta başında geçirilen süreyi değiştirmediğini düşündüğüm için kullanmıyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 29. Ağız içi tarayıcıları; tanı değerinin geleneksel yöntemlerden üstün olmadığını düşündüğüm için kullanmıyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 30. Ağız içi tarayıcıları; uygulamasını zor ve karışık bulduğum için kullanmıyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 31. Ağız içi tarayıcıları aynı veya daha kötü tedavi sonucu sunduğunu düşündüğüm için kullanmıyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 32. İleride bir ağız içi tarayıcı almayı düşünüyor musunuz?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 33. Şeffaf plak tedavilerini uyguluyor musunuz?

- Evet
- Hayır

* 34. Kaç yıldır şeffaf plak tedavisi uyguluyorsunuz?

- 0-4 yıl
- 4-8 yıl
- 8-12 yıl
- +12 yıl

* 35. Tüm ortodontik klinik uygulamalarınızın içerisinde şeffaf plak tedavileri yüzde kaçlık bir alanı kapsamaktadır?

- <5
- 5-25
- 25-50
- 50-75
- >75

* 36. Şeffaf plak uygulamasını nasıl öğrendiniz?

- Akademik seminerlerden
- Kongrelerden
- Özel kurslardan
- Kitap ve akademik yayınlardan
- Uzmanlık eğitimim sırasında

* 37. Şeffaf plak tedavilerini tedavi sürelerini kısalttığını düşündüğüm için kullanıyorum.

- Evet
 Hayır
 Bilmiyorum

* 38. Şeffaf plak tedavilerini hasta başında geçirilen süreyi kısalttığını düşündüğüm için kullanıyorum.

- Evet
 Hayır
 Bilmiyorum

* 39. Şeffaf plak tedavilerini hasta konforunu ve ağız hijyenini arttırdığını düşündüğüm için kullanıyorum.

- Evet
 Hayır
 Bilmiyorum

* 40. Şeffaf plak tedavilerini tedavi sonuçlarını önceden görebildiğim için kullanıyorum.

- Evet
 Hayır
 Bilmiyorum

* 41. Şeffaf plak tedavilerini, sabit ortodontik tedavilere göre hasta kooperasyonunu artırdığını düşündüğüm için kullanıyorum.

- Evet
 Hayır
 Bilmiyorum

* 42. Şeffaf plak tedavilerini maliyetleri azalttığını düşündüğüm için kullanıyorum.

- Evet
 Hayır
 Bilmiyorum

* 43. Şeffaf plaklara bakış açınıza uygun olan ifadelerden birini/birkaçını seçiniz.

- Geçmişte şeffaf plak tedavisi uyguladım ancak şu an uygulamıyorum.
- Şeffaf plak tedavisi uygulamıyorum ve uygulamayı düşünmüyorum.
- Şeffaf plak tedavisi ile ilgili bilgim yok.
- Gelecekte şeffaf plaklarla ortodontik tedavi uygulamayı düşünüyorum.

* 44. Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü ortodontik tedavi sonuçlarını sınırladığını düşünüyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 45. Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü maliyetinin hekim için çok yüksek olduğunu düşünüyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 46. Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü yeterli tecrübem yok.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 47. Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü çalıştığım yerde şeffaf plaklar için hasta talebi yok.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 48. Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü şeffaf plak üretici firmaların ülkemizde uzun soluklu hizmet vereceklerine inancım yok.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 49. Şeffaf plaklarla tedavi uygulamıyorum; çünkü mekaniklerin ve diş hareketlerinin kendi kontrolümde gerçekleşmediğini bilmek kendimi güvensiz hissettiriyor.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 50. Şeffaf plak tedavilerini uygulamıyorum; çünkü tedavinin ilerleyişi ve başarısının büyük oranda hasta kooperasyonuna bağlı olduğunu düşünüyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 51. Şeffaf plak tedavisi isteyen hastalarınızı nasıl yönlendirirsiniz?

- Şeffaf plak tedavisi uygulayan bir ortodontiste yönlendiririm.
- Braket ve tellerle yapılan ortodontik tedaviye ikna etmeye çalışırım.
- Herhangi bir yönlendirme yapmam.

* 52. Sizce şeffaf plak tedavilerine dair eğitim diş hekimliği eğitim programında yer almalı mıdır?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 53. Sizce şeffaf plak tedavilerine dair eğitim ortodonti uzmanlık eğitim programında yer almalı mıdır?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 54. Genel diş hekimlerinin şeffaf plak ile ilgili kurslarda tedaviyi öğrenmelerini ve uygulamalarını doğru buluyor musunuz?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 55. Ortognatik cerrahi vakalarınızı dijital olarak planlıyor musunuz?

- Evet
- Hayır

* 56. Dijital ortognatik cerrahi planlamanın model cerrahisine göre daha konforlu olduğunu düşünüyor musunuz?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 57. Dijital ortognatik cerrahi planlama model cerrahisine göre daha kısa mı sürüyor?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 58. Dijital ortognatik cerrahi planlama ile çenelerin hareket miktarını daha hassas ayarlayabildiğinizi düşünüyor musunuz?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 59. Dijital ortognatik cerrahi planlamada yumuşak dokulardaki değişikliklerin daha öngörülebilir olduğunu düşünüyor musunuz?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 60. Dijital ortognatik cerrahi planlama ile uzayın 3 yönünde yaptığınız değişikliklerin daha öngörülebilir olduğunu düşünüyor musunuz?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 61. Dijital ortognatik cerrahi planlamayı hastalar tarafından daha motive edici buluyor musunuz?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 62. Dijital ortognatik cerrahi planlamanın hekimin maliyetini azalttığını düşünüyor musunuz?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 63. Dijital planlamaya geçtiğinizden beri ortognatik cerrahi planlamaya karşı bakış açınız ne yönde değişti?

- Daha olumlu bakıyorum
- Daha olumsuz bakıyorum
- Bakış aımında değişiklik olmadı

* 64. Ortognatik cerrahi vakalarınızı hangi yöntem ile planlıyorsunuz?

- Artikülâtör üzerinde çene hareketlerini simüle ederek
- Yazılım teknik desteği satın alarak
- Ortognatik cerrahi yapmıyorum

* 65. Dijital ortognatik cerrahi planlamayı bu konuda yeterli tecrübem olmadığı için tercih etmiyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 66. Dijital ortognatik cerrahi planlamayı yüksek maliyeti nedeniyle tercih etmiyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 67. Dijital ortognatik cerrahi planlamayı programların arayüzlerini karmaşık bulduğum için kullanmıyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 68. Dijital ortognatik cerrahi planlamayı analog yöntemlerle aynı sonuçları elde edebildiğim için tercih etmiyorum.

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

* 69. İlerleyen zamanlarda dijital ortognatik cerrahi planlama yapmayı düşünüyor musunuz?

- Evet
- Hayır
- Bilmiyorum

EK-3. Orjinallik Raporu

ortodontide dijital dönüşümün klinik pratikteki yerinin değerlendirilmesi

ORJİNALLİK RAPORU

%8	%7	%3	%5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı	%2
2	Submitted to Rutgers University, New Brunswick Öğrenci Ödevi	%1
3	Submitted to Ege Üniversitesi Öğrenci Ödevi	%1
4	jag.journalagent.com İnternet Kaynağı	%1
5	Submitted to Altinbas University Öğrenci Ödevi	%1
6	nek.istanbul.edu.tr:4444 İnternet Kaynağı	<%1
7	Submitted to South African College of Applied Psychology Öğrenci Ödevi	<%1
8	Submitted to Hacettepe University Öğrenci Ödevi	<%1

EK-4. Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Uğur Durmuş
 Ödev başlığı: ORTODONTİDE DİJİTAL DÖNÜŞÜMÜN KLİNİK PRATİKTEKİ YER...
 Gönderi Başlığı: ortodontide dijital dönüşümün klinik pratikteki yerinin değer...
 Dosya adı: TEZ_TURN_T_N.docx
 Dosya boyutu: 2.37M
 Sayfa sayısı: 88
 Kelime sayısı: 17,472
 Karakter sayısı: 123,779
 Gönderim Tarihi: 07-Tem-2023 03:02ÖS (UTC+0300)
 Gönderim Numarası: 2127680069



9. ÖZGEÇMİŞ