

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

**KONVANSİYONEL VE DİJİTAL TEKNİKLERLE ELDE
EDİLEN DENTAL ÖLÇÜLERİN HASTALARIN
ALGILARINA GÖRE KABUL EDİLEBİLİRLİĞİ,
TEDAVİ KONFORU VE STRES AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

UZMANLIK TEZİ

Arş. Gör. Elif Nur KÖROĞLU

ZONGULDAK

2022

T.C.
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

**KONVANSİYONEL VE DİJİTAL TEKNİKLERLE ELDE
EDİLEN DENTAL ÖLÇÜLERİN HASTALARIN
ALGILARINA GÖRE KABUL EDİLEBİLİRLİĞİ,
TEDAVİ KONFORU VE STRES AÇISINDAN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Arş. Gör. Elif Nur KÖROĞLU

UZMANLIK TEZİ

TEZ DANIŞMANI
Doç. Dr. Seda CENGİZ

ZONGULDAK

2022

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim boyunca değerli bilgi ve deneyimlerini benimle paylaşan, yön gösteren, destek ve emeklerini esirgemeyen, sonsuz iyi niyeti ve hoşgörüsüyle yanımda olan, öğrencisi olmaktan gurur duyacağım tez danışmanım Sayın Doç. Dr. Seda CENGİZ'e,

Uzmanlık eğitimimde bilgileriyle ışık tutan, üzerimde büyük emekleri olan, tüm bilgi ve tecrübeleriyle beni daha ileriye taşıyan saygıdeğer hocalarım Doç. Dr. Ayşegül KÖROĞLU'na, Dr. Öğr. Üyesi Gaye SAĞLAM'a ve Dr. Öğr. Üyesi Şükriye Ece GEDUK'a,

Uzmanlık tez sürecimde klinik çalışmalarında her koşulda desteğini hissettiğim saygıdeğer hocam Dr. Öğr. Üyesi Neslin VELİOĞLU'na,

Uzmanlık sürecimde birlikte çalışmaktan onur duyduğum, gerek hekimliği gerek dostluğu ile tanıdığım ilk günden beri yanımda olan, motive eden sevgili dostum Uzm. Dt. Ceren ÜÇGÜL'e

Çalışma ortamımı güzelleştiren, birlikte çalışmaktan büyük mutluluk ve gurur duyduğum, sevgili araştırma görevlisi arkadaşlarıma,

Koşulsuz sevgi ve özverileriyle hayattaki her konuda beni destekleyen, tüm başarılarımda yanımda olan, varlıkları ile bugünlere gelmemi sağlayan sevgili babam Hasan SUNGUR'a, sevgili annem Işıl SUNGUR'a ve canım kardeşim Feyza Nur SUNGUR'a

Ve hekimliğe ilk adımımı attığım andan beri beni her daim yüreklendiren, uzmanlık sürecim boyunca her anlamda arkamda hissettiğim, hayattaki en büyük şansım ve destekçim olan, biricik hayat arkadaşım Anıl KÖROĞLU'na

Tüm kalbimle sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Elif Nur KÖROĞLU
Kasım 2022, Zonguldak

ÖZET

Elif Nur KÖROĞLU, Konvansiyonel ve Dijital Tekniklerle Elde Edilen Dental Ölçülerin Hastaların Algılarına Göre Kabul Edilebilirliği, Tedavi Konforu ve Stres Açısından Değerlendirilmesi, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı, Uzmanlık Tezi, Zonguldak, 2022.

Son teknolojik gelişmeler, ağız içi taramaları ve dijital modelleri, geleneksel ölçü tekniklerine umut verici bir alternatif haline getirmiştir. Bu çalışmada geleneksel ölçü yöntemi (tek aşamalı karıştırma tekniği) ve iki farklı ağız içi dijital tarayıcı (direkt teknik) uygulanarak elde edilen ölçülerin zaman etkinliği, hastaların bakış açılarına göre tedavi konforu, tercih edilebilirlik ve stres açısından karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu çalışmaya gönüllülük esasına bağlı olarak, geleneksel ya da dijital ölçü konusunda daha önce deneyimi olmayan yirmi yedi katılımcı (14 erkek, 13 kadın) dahil edildi. Bu hastalardan ilave tipi silikon (Elite HD+, Zhermack, İtalya) ve iki farklı dijital tarayıcı (Cerec Omnicam AC, Dentsplay Sirona, Almanya ve TRIOS 3, 3Shape, Danimarka) kullanılarak ölçüler alındı. Her bir ölçü yöntemi, 2-3 hafta ara ile uygulandı. Ölçüler alındıktan hemen sonra katılımcıların ölçü tekniklerine yönelik tutumları, tercihleri ve algıları standart bir anket kullanılarak değerlendirildi. Algılanan stres ve ağrı, Durumluluk Kaygı Ölçeği (STAI-S) ve Vizüel Görsel Skala (VAS) kullanılarak belirlendi. Ölçü tekniklerinin adımları (kaşık seçimi, çalışma zamanı vb.) saniye cinsinden kaydedildi. İstatistiksel analizler, Friedman ve Tekrarlı Ölçüler testleri ile yapıldı ve $p < 0.05$ anlamlı olarak kabul edildi. Çalışmanın sonucunda, toplam çalışma süresi ve işlem adımları arasında anlamlı bir fark bulundu. TRIOS 3 dijital sisteminin diğer tekniklere göre zaman açısından daha verimli olduğu görüldü. TRIOS 3 dijital tarayıcısının diğer tekniklere göre daha konforlu olduğunu belirtildi ve üç teknik arasında TRIOS 3 dijital tarayıcısı hastalar tarafından tercih edildi.

Anahtar Sözcükler: Dijital ölçü, İntraoral tarayıcı, Hasta tercihi, Hasta konforu.

ABSTRACT

Elif Nur KÖROĞLU, Evaluation of Dental Impressions Obtained by Conventional and Digital Techniques in terms of Acceptability, Treatment Comfort and Stress According to Patients Perceptions, Zonguldak Bülent Ecevit University, Faculty of Dentistry, Department of Prosthodontics, Specialization Thesis, Zonguldak, 2022.

Recent technological advances have made intraoral scanners and digital models a promising alternative to traditional impression techniques. The purpose of this study was to compare three impression methods (with one stage mixing technique and direct technique) in terms of time efficiency, treatment comfort, acceptability and stress according to the patients' perspectives. Twenty-seven (14 male, 13 female) participants who had no previous experience in conventional or digital impressions were included in this study on a voluntary basis. Impressions were taken from these patients using additive type silicone (Elite HD+, Zhermack, Italy) and two different digital scanners (Cerec Omnicam AC, Dentsplay Sirona, Germany and TRIOS 3, 3Shape, Denmark). Each impression method was applied with an interval of 2-3 weeks. Immediately after the impressions were taken, the attitudes, preferences and perceptions of the participants towards impression techniques were evaluated using a standard questionnaire. Perceived stress and pain were assessed using the State Anxiety Scale (STAI-S) and the Visual Visual Scale (VAS). The steps of impression techniques (spoon selection, working time, etc.) were recorded in seconds. Statistical analyzes were performed with Friedman and Repeated Measures tests, and $p < 0.05$ was considered significant. As a result of the study, a significant difference was found between the total working time and the processing steps. The TRIOS 3 digital system was found to be more time efficient than other techniques. It was stated that the TRIOS 3 digital scanner was more comfortable than other techniques, and the TRIOS 3 digital scanner was preferred among the three techniques by the patients.

Keywords: Digital impression, Intraoral Scanners, Patient preference, Patient comfort.

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET.....	iv
ABSTRACT.....	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELER VE KISALTMALAR.....	ix
TABLO DİZİNİ	x
ŞEKİL DİZİNİ	xi
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ölçü Materyalleri	3
2.2. Sabit Protez Yapımında Kullanılan Ölçü Materyalleri	5
2.2.1. Hidrokolloidler	5
2.2.2. Polisüfitler	6
2.2.3. Kondansasyon tipi silikonlar (C tipi silikon)	7
2.2.4. Polieterler	8
2.2.5. İlave tipi silikonlar (Polivinil siloksan - A tipi silikon)	10
2.3. Sabit Protezlerde Kullanılan Konvansiyonel Ölçü Teknikleri.....	12
2.3.1. İki aşamalı (tek karıştırma) ölçü tekniği	13
2.3.2. Tek aşamalı (çift karıştırma) ölçü tekniği	14
2.3.3. Double ark ölçü tekniği.....	15
2.4. CAD/CAM Sistemleri	16
2.4.1. CAD/CAM sistemlerinin bileşenleri.....	17
2.4.1.1. Dijital tarayıcılar ile veri elde etme.....	17
2.4.1.2. Restorasyonun tasarımı (CAD)	18
2.4.1.3. Restorasyonun üretimi (CAM).....	19
2.4.2. CAD/CAM sistemlerinin sınıflandırılması	19
2.5. Dijital Ölçü Teknikleri	21
2.5.1. İndirekt teknik	22
2.5.2. Direkt teknik.....	22
2.6. Ağız İçi Tarayıcılar.....	24
2.6.1. Ağız içi tarayıcıların çalışma prensipleri	25
2.6.2. Tarama protokolü	30

2.6.3. Opak ajan kullanımı	31
2.7. Çalışmada Kullanılan İntraoral Tarayıcılar	32
2.7.1. CEREC AC Omnicam (Dentsplay Sirona, Bensheim, Almanya).....	32
2.7.2. TRIOS 3 (3shape, Kopenhag, Danimarka)	33
3. GEREÇ VE YÖNTEM	35
3.1. Çalışma Grubunun Belirlenmesi	35
3.2. Araştırma Verilerinin Toplanması	36
3.2.1. Klinik senaryo	36
3.2.2. Konvansiyonel ölçülerin alınması.....	37
3.2.3. Dijital ölçülerin alınması.....	38
3.3. Anketler.....	41
3.3.1. STAI-ST (Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçeği)	41
3.3.2. Vizüel Görsel Skala (VAS).....	42
3.3.3. Değerlendirme anketi.....	43
3.3.4. Karşılaştırma anketi	43
3.4. İstatistiksel Analiz.....	44
4. BULGULAR	45
4.1. Ölçülerin Hazırlık ve Çalışma Sürelerinin Bulguları.....	45
4.2. Algılanan Stres Seviyeleri Bulguları.....	47
4.3. Algılanan Ağrı Seviyeleri Bulguları	47
4.4. Değerlendirme Anketi Bulguları.....	48
4.5. Hasta Tercihlerinin Dağılımı	50
5. TARTIŞMA	52
6. SONUÇLAR	60
7. KAYNAKLAR	61
8. EKLER.....	79
Ek 1: Etik Kurul Kararı	79
Ek 2: Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu.....	80
Ek 3: Durumluk Kaygı Ölçeği Anket Formu.....	83
Ek 4: Vizüel Görsel Skala Formu	84
Ek 5: Değerlendirme Anketi	85
Ek 6: Karşılaştırma Anketi.....	86
Ek 7: İntihal Raporu Beyan Formu	87
Ek 8: İntihal Tespit Program Çıktısı	88

Ek 9: Tez Yazım Değerlendirme Formu	92
9.ÖZGEÇMİŞ	93



SİMGELER VE KISALTMALAR

AFI	: Accordion fringe interferometry
AWS	: Active Wavefront Sampling
CAD	: Bilgisayar Destekli Tasarım
CAM	: Bilgisayar Destekli Üretim
IBM	: International Business Machines
LED	: Light Emitting Diode
OCT	: Optical Coherent Tomography
p	: İstatistiksel Anlamlılık
SPSS	: Statistical Package for the Social Sciences
STAI	: The Spielberger State-Trait Anxiety Inventory
VAS	: Visual Analog Scale
ve ark.	: Ve arkadaşları
.obj	: Wavefront Obje Dosyası
.ply	: Stanford Üçgen Birimi
.stl	: Standart Üçgen Dili
3D	: 3 boyutlu
≈	: yaklaşık

TABLO DİZİNİ

<u>Tablo</u>	<u>Sayfa</u>
1: STAI-S Form Değerlendirme Tablosu.....	41
2: STAI-S/STAI-T Skorlarına Göre Anksiyete Seviyeleri	42
3: Ölçü tekniklerine Göre Hazırlık Ve Çalışma Sürelerinin Karşılaştırılması.....	46
4: Ölçü Tekniklerine Göre STAI-S Ölçeği Skorlarının Karşılaştırılması.....	47
5: Ölçü Tekniklerine Göre VAS Ölçeği Skorlarının Karşılaştırılması	47
6: Ölçü Tekniklerine Göre Hastaların Değerlendirme Skorlarının Karşılaştırılması.	48
7: Ölçü Teknikleri Arasında Hasta Tercihlerinin Dağılım Tablosu.....	50



ŞEKİL DİZİNİ

<u>Sekil</u>	<u>Sayfa</u>
1: Ölçü Materyallerinin Sınıflandırılması	3
2: Ölçü Malzemelerinin Yıllara Göre Kullanımı	5
3: Kondenzasyon silikonunun polimerizasyonu	8
4: Polieter molekül yapısı	9
5: İlave silikonun polimerizasyonu	11
6: İki aşamalı (tek karıştırma) ölçü tekniği	14
7: Tek aşamalı (çift karıştırma) ölçü tekniği	15
8: Double ark ölçü tekniği	16
9: Aktif Triangulasyon Teknolojisi İşleyiş Prensibi	26
10: Pasif Triangulasyon Teknolojisi İşleyiş Prensibi	26
11: Paralel Konfokal Lazer Tarama İşleyiş Prensibi.....	27
12: Optik Koherans Tomografi Tekniği İşleyiş Prensibi	28
13: Aktif Dalga Örneklemesi İşleyiş Prensibi	29
14: Akordiyon Şerit İnterferometrisi İşleyiş Prensibi	29
15: Maksilla ve mandibulada ağız içi tarama stratejileri	31
16: CEREC Omnicam dijital tarayıcı ve mobil araba sistemi.....	33
17: 3shape TRIOS 3 İntraoral Tarayıcı.....	34
18: Konvansiyonel ölçü alımı	37
19: Kapanış kaydı alımı	38
20: CEREC AC Omnicam ile tarama	39
21: CEREC AC Omnicam ile tarama görüntüsü	39
22: TRIOS 3 ile tarama	40
23: TRIOS 3 ile tarama görüntüsü	40

1. GİRİŞ

Prostodonti Terimleri Sözlüğü'nün 9. baskısına göre, “ölçü”, diş hekimliğinde kullanılmak üzere dişlerin ve bitişik yapılarının bir kopyasının negatifi olarak tanımlanmaktadır (1). Herhangi bir diş protezinin yapımı için ölçü ilk aşamadır ve tedavide doğru ölçü alınması esastır. Kişiye özel veya prefabrik ölçü kaşıklarının kullanıldığı geleneksel ölçü tekniklerinde, başarılı ölçüler elde etmek için uygun ölçü malzemesi seçimi ve doğru manipülasyon teknikleri çok önemlidir. Ölçü materyallerinin elastisite, boyutsal stabilite, akışkanlık, işlenebilirlik, hidrofiliklik, raf ömrünün uzun olması, geri dönüştürülebilme, dezenfekte edilebilme gibi ideal özellikleri klinisyen tarafından tam olarak anlaşılmalıdır (2). Özel dikkat gerektiren ideal manipülatif özellikler; optimum derecede viskozite özelliği gösteren ölçülerin kullanılması, homojen hacimlerde ve yeterli derecede karıştırılması, materyalin ölçü kaşığına adapte edilebilmesi, ölçünün uygun zamanda dökülmesi ve uygun dezenfeksiyondur (3). Ölçünün doğruluğu, materyallerin kendisine, ölçü kaşığı tiplerine ve ölçü tekniklerine bağlıdır (4–13). Süreçteki her adım, potansiyel olarak insan ve/veya malzeme hatasını da beraberinde getirir (14,15). Operatör tarafından kullanılan tekniğe ve malzemeye bağlı olarak, ölçülerde ve ortaya çıkan ana modellerde bazı farklılıklar ortaya çıkabilir (16). Ana modellerin doğruluğu, çok sayıda araştırma projesinin konusu olmuştur ve su/toz oranı, vakuma karşın elle karıştırma, alçının türü ve ölçü malzemeleriyle uyumluluğu dahil olmak üzere çok sayıda ögeye bağlıdır (17–19).

Dijital ölçü ve tarama sistemleri 1980'lerin ortalarında diş hekimliğinde kullanılmaya başlanmıştır. 1970'lerde dijital ölçüler piyasada tanıtılmış ve 1980 yılında Profesör Werner H. Mörmann ilk elde tutulan intraoral tarayıcıyı, birinci nesil CEREC' i tasarlamıştır (20). O zamandan beri CAD (Bilgisayar Destekli Tasarım) / CAM (Bilgisayar Destekli Üretim) sistemlerinin yeni donanım ve yazılımları her yıl geliştirilmektedir. Tıp ve diş hekimliği alanındaki yeni teknolojilerin ortaya çıkışı da, klinisyenleri hastaların tedavi kalitesini ve konforunu iyileştirebilecek malzeme ve tekniklere sahip olmaya yönlendirmektedir.

Diş hekimliğinde, dijital ölçü sistemleri, standart çoklu geleneksel aşamaları içermeyen bilgisayarlı bir iş akışı sunmaktadır. Bu sistemlerin; taranan alanı gerçek zamanlı görselleştirme, değerlendirme ve arşivleme, segmental olarak görüntü yakalama, gerektiğinde silebilme ve tekrarlama kolaylığı, ölçü materyali ve kaşıkların

kullanılmaması, ölçü dezenfeksiyon aşamasına gerek kalmadığından ekonomik olması, kolay dosya aktarımı gibi teknik avantajları vardır (21). Aynı zamanda dijital ölçüler hız, verimlilik, yakalanan bilgileri süresiz olarak saklama ve diş muayenehanesi ile laboratuvar arasında dijital görüntüleri aktarma seçeneği de sunmaktadır (22). Dijital ölçü ve tarama sistemlerinin hasta kabulünü kolaylaştırma, ölçü materyallerinin distorsiyonunu azaltma, diş preparasyonlarının 3D ön görselleştirilebilmesi, potansiyel maliyet ve zaman etkinliği gibi özellikleri de bulunmaktadır (23).

Diş hekimliği, dijital olarak hızla ilerlerken hastaların ağız içi tarayıcılara ve geleneksel yöntemlere olan bakış açıları ve tercihleri de önem kazanmaktadır. Ölçü tekniği seçimini belirleyen en önemli faktörlerden biri hastaların rahatlığı ve konforudur. Hasta memnuniyetinde işlem sırasında öğürme refleksi, ağrı veya rahatsızlığın olmaması önceliklidir. Çalışmamızda, geleneksel yöntem ve iki farklı ağız içi tarayıcı kullanılarak elde edilen ölçülerin hastaların bakış açılarına göre; tedavi konforu, kabul edilebilirlik ve stres açısından değerlendirilmesi, bu ölçülerin zaman etkinliği açısından karşılaştırılması ve hastaların kullanılan ölçü sistemleri arasındaki tercihlerinin belirlenmesi amaçlanmıştır.

Çalışmamızın iki hipotezi bulunmaktadır:

I. Dijital ölçü aşamaları konvansiyonel ölçülere kıyasla; daha az zaman gerektirmektedir. İşlem anında hastaların stres seviyeleri daha düşüktür, tedavi konforu daha yüksektir ve hastaların algılarına göre, dijital ölçü yöntemleri, konvansiyonel sistemlere göre daha tercih edilebilir sistemlerdir.

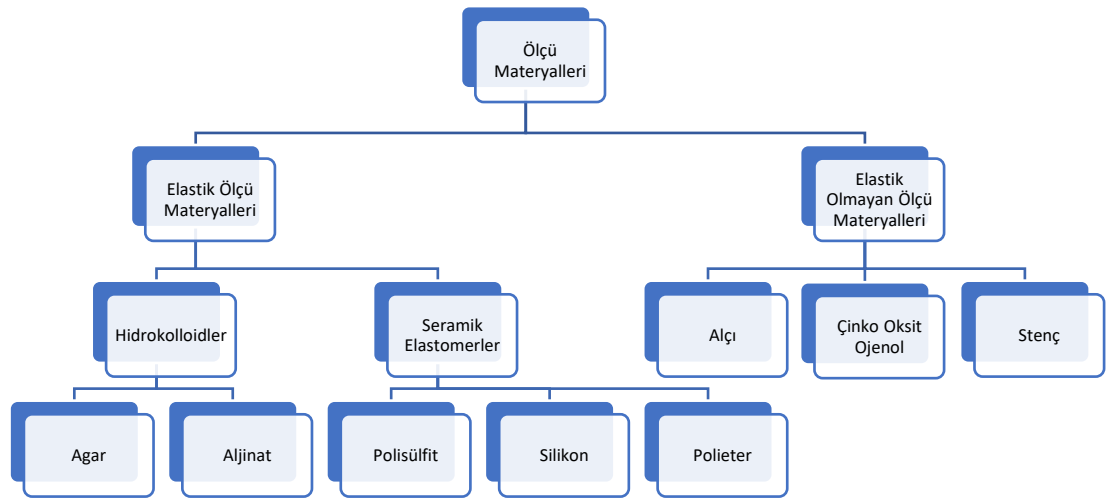
II. Çalışmamızda kullanılan iki farklı dijital tarayıcı (CEREC AC Omnicam, Dentsply Sirona, Almanya; TRIOS 3, 3Shape, Danimarka) arasında karşılaştırma yapıldığında dijital ölçüler arasında zaman etkinliği, hastaların algılarına göre stres, tedavi konforu ve tercih edilebilirlik açısından anlamlı bir fark yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ölçü Materyalleri

Dental ölçü materyalleri, çene, yüz bölgesinde ve oral kavitede bulunan sert ve yumuşak dokuların morfolojilerini, konumlarını ve karşılıklı ilişkilerini, uygulanan implantların pozisyonlarını kaydetmek ve dış ortamda kullanılabilecek negatif kopyalarını elde etmek amacıyla kullanılırlar. Protetik tedaviler, canlı dokuların üzerinde direkt olarak yapılamayacak uygulama ve hazırlık aşamaları içermektedir. Bu sebeple ilgili bölgenin ölçüsünün alınması ve modelinin elde edilmesine ihtiyaç duyulmaktadır (24).. Alınan ölçü ile, laboratuvar işlemlerinde kullanılmak üzere ana model oluşturulur. Laboratuvardaki uygulamalar sonrası protezin ağız içine uyumlu olması ve fonksiyonel etkinliği açısından, oluşturulan ana modelin doğruluğu çok önemlidir (25). Modelin başarısında ve nihai dental protezin uyumlu olmasında; ölçü maddesinin stabil olması, detayları net olarak verebilmesi, kullanılan ölçü materyalinin tipi ve seçilen ölçü tekniği oldukça etkilidir. Sonuç olarak başarılı bir dental protez uygulaması için, kullanılan ölçü malzemesinin, özelliklerinin bilinmesi ve buna uygun olarak doğru yerde ve doğru endikasyonda kullanımı gerekmektedir (26).

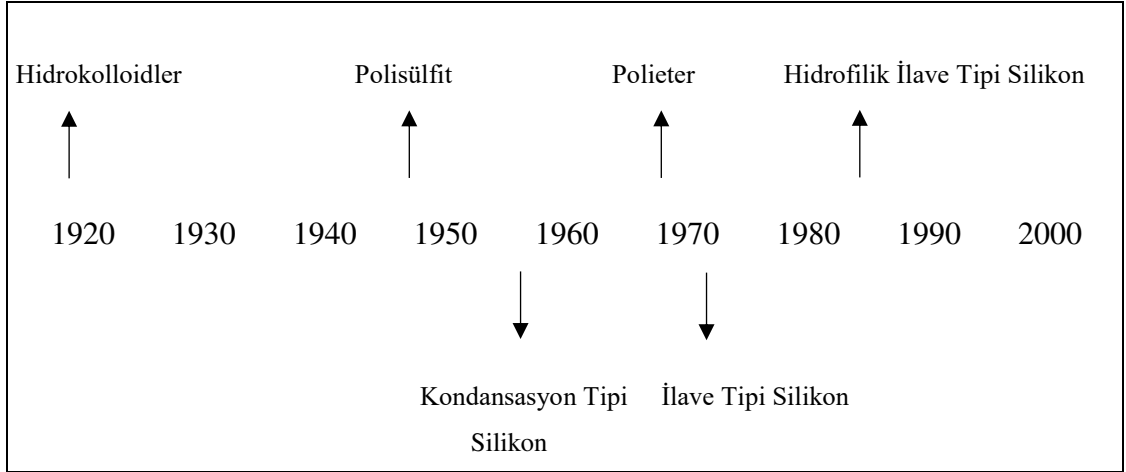
Diş hekimliğinde kullanılan ölçü malzemeleri, yapısal özelliklerine göre; elastik ve elastik olmayan ölçü malzemeleri olmak üzere iki ana gruba ayrılmaktadır (Şekil 1).



Şekil 1: Ölçü Materyallerinin Sınıflandırılması (27)

Genel olarak ideal dental ölçü malzemesinde bulunması istenilen bazı özellikler bulunmaktadır. İdeal bir ölçü materyali;

- Hoş bir koku, tat ve kabul edilebilir renge sahip olmalı,
- Biyolojik olarak ağız dokuları ile uyumlu olmalı,
- Kolay manipüle edilebilmeli,
- Düşük maliyetli olmalı,
- Akıcı özelliği yeterli olmalı,
- Yeterli çalışma zamanına imkan vermeli,
- Ağız ısısında sertleşebilmeli,
- Yüzey detaylarını net bir şekilde yansıtabilmeli,
- Boyutsal stabilitesi iyi olmalı,
- Steril edilebilmeli ve dezenfekte edildikten sonra distorsiyona uğramamalı,
- Birden fazla model oluşturulmasına imkan vermeli ve model oluşturmada kullanılan materyaller ile uyumlu olmalı,
- Raf ömrü uzun olmalı,
- Toksik veya tahriş edici bileşenler içermemeli,
- Depolanabilmesi için yeterli raf ömrü olmalı,
- Elde edilen sonuçlarla orantılı ekonomik değeri olmalı,
- Minimum ekipman ile kullanımı kolay olmalı,
- Klinik gereksinimleri karşılayan özelliklere sahip olmalı,
- Kabul edilebilir kıvama ve dokuya sahip olmalı,
- Oral dokuları kolayca ıslatabilmeli, hidrofilik olmalı,
- Elastik geri dönüşü ve ölçü malzemesinin ağızdan kolayca ayrılabilmesini sağlayan elastik özelliklere sahip olmalı, ağızdan çıkarılırken deforme olmamalı,
- Ağızdan çıkarıldıktan sonra kırılmayı veya yırtılmayı önlemek için yeterli mekanik dayanıklılıkta olmalı,
- Klinik veya laboratuvarın normal sıcaklık ve nem aralıklarında model elde edilmesine izin verecek kadar boyutsal olarak stabil olmalı,
- Ölçü alınırken ve model elde edilirken gaz veya diğer yan ürünlerin salınımı olmamalı,
- Ölçü kaşığına konabilecek kadar vizkoziteye sahip olmalı,
- Ağızda sertleşme süresi 7 dk'dan az olmalıdır (25,28-31).



Şekil 2: Ölçü Malzemelerinin Yıllara Göre Kullanımı (31)

2.2. Sabit Protez Yapımında Kullanılan Ölçü Materyalleri

Sabit protez uygulamalarında, konvansiyonel ölçü tekniği ile çalışma modelinin oluşturulmasında elastik ölçü materyallerinden yararlanılmaktadır. Elastik ölçü materyalleri, hidrokolloidler ve seramik elastomerler olarak ikiye ayrılmaktadır. Sabit protezlerde çoğunlukla karşıt arkın ölçüsünde hidrokolloidler grubunda bulunan aljinat ölçü materyalinden yararlanılırken; diş preparasyonlarında ve implant ölçülerinde elastomerler kullanılmaktadır. Elastomerik ölçü materyalleri, polimer yapısındadırlar ve viskoziteleri, polimer moleküllerinin ağırlığı ile belirlenmektedir. Ayrıca yırtılmaya karşı dirençlidirler ve boyutsal olarak oldukça stabildirler (32). Elastomerler, genellikle baz ve katalizör olmak üzere iki bileşenden oluşmaktadır. İşlem yapılmadan önce karıştırılarak uygulanabilir forma getirilirler. Çoğunlukla içeriklerindeki doldurucu miktarına bağlı olarak farklı viskozitelerde bulunabilmektedirler (Ekstra light, light, medium, heavy, putty) (27). Polimerizasyon reaksiyonları, kondenzasyon veya katılma tipi reaksiyon ile meydana gelir (33). Sentetik polimer yapılı olan elastomerler kimyasal olarak çapraz bağlar kurarak sertleşirler. Polisülfidler, kondansasyon tipi silikonlar, polieterler ve ilave tipi silikonlar (polivinilsiloksan) olarak 4 gruba ayrılırlar (34).

2.2.1. Hidrokolloidler

Kolloid, Latince’de “kola” yani “yapışkan”, “oid” yani “benzer” kelimelerinden türetilmiştir. Kolloidler, yapışkan bir fiziksel yapıyı ifade ederler ve

iki farklı fazdan meydana gelen heterojen karışımlardır. Katı, yani jel ya da visköz sıvı, yani sol kıvamında bulunabilirler. Eğer kolloid partikülleri su içerisinde çözülürse, oluşan yapı hidrokolloid olarak isimlendirilir. Bu yapı sıvı formda bulunursa “hidrosol”, katı formda bulunursa “hidrojel” olarak adlandırılır (35,36). Hidrokolloid ölçü materyalleri; reversible hidrokolloidler (agar) ve irreversible hidrokolloidler (aljinat) olmak üzere iki farklı formda bulunmaktadır.

Hidrokolloid ölçü materyallerinden agar agar ölçü materyalleri, geri dönüşebilen hidrokolloidlerdir; ısı verildiğinde katı kıvamdan jel forma geri döner. Yapısında %80 su, %15 agar agar ve %5 oranında kıvam renk ve koku verici ajanlar ihtiva eder (37).

Kalsiyum aljinat ise aljinik asit ile kalsiyum sülfat tuzlarının tepkimesinden oluşur. Aljinat ölçü materyali toz formundadır; su ile karıştırıldığı sırada sol forma geçer ve daha sonra sertleşmesini tamamlayarak jel forma ulaşır. Aljinatın sertleşme tepkimesi geri dönüşüzdür ve tekrar kullanımı mümkün değildir. Detay verme özellikleri düşüktür. Günümüzde çok daha üstün özelliklere sahip ölçü materyalleri bulunduğundan, hidrokolloidler sabit protezlerin ana model ölçüsü için tercih edilmemektedirler (37).

2.2.2. Polisülfidler

Polisülfidler, 1950’lerde ilk kullanıma giren elastomerik ölçü materyallerindendir. Baz ve katalizör olmak üzere iki patın karışımı ile elde edilirler. Baz patı; polisülfid polimerleri, doldurucular ve plastikleştiriciler ihtiva eder. Katalizör patı; kurşun dioksit (%30), hızlandırıcı olarak sülfür (%1 ila %4) ve diğer reaktif olmayan yağlar (%17) içerir. Kurşun dioksit, diğer moleküller üzerindeki -SH grupları ile reaksiyona girerek çapraz bağ oluşumunu katalizler, böylece materyal elastik özellik kazanır. Polimerizasyon reaksiyonu, sıcaklık ve nemin artmasıyla hızlanır (25). Reaksiyon, yan ürün olarak su verir. Bu küçük molekülün kaybı, ölçünün boyutsal stabilitesi üzerinde önemli bir etkiye sahiptir (29).

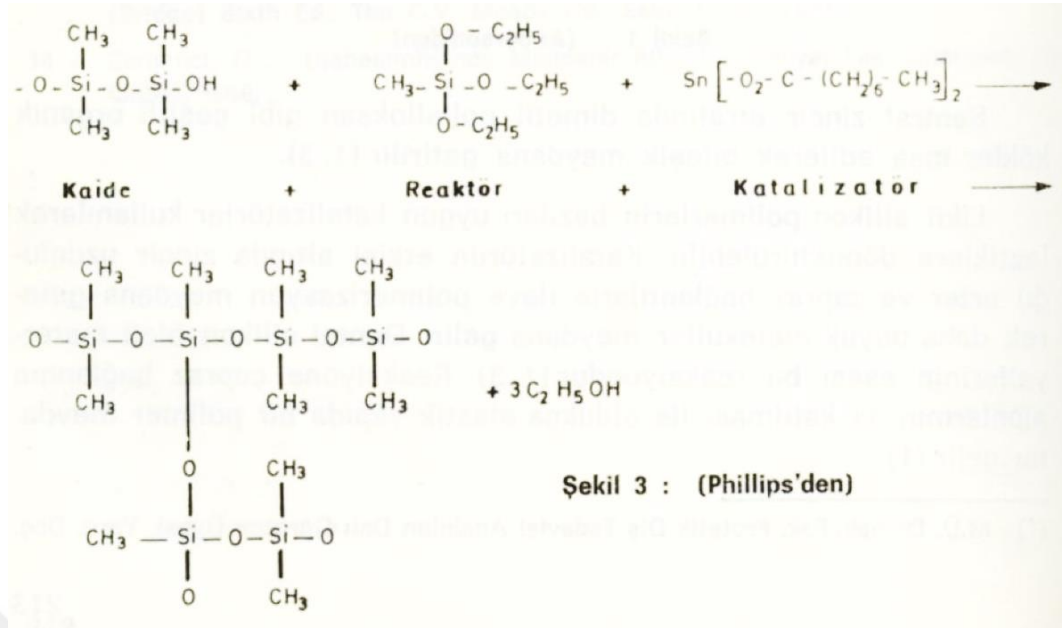
Polisülfidlerde ilk polimerizasyon sonrası, materyalin yapısında büzülme meydana gelir. Bu büzülmenin, ilk polimerizasyonu takiben, yapı içerisinde reaksiyonun devam etmesi ve polimerizasyon reaksiyonunda yan ürün olarak açığa çıkan suyun buharlaşması nedeniyle oluştuğu düşünülmektedir (38,39). Polisülfidler,

elastomerik ölçü malzemelerinin yırtılma mukavemeti en yüksek olanıdır, bu özelliği de çıkarılmasının zor olduğu derin subgingival alanlarda kullanımlarına izin verir (25).

Polisülfidler daimi deformasyonu yüksek ölçü materyallerindendir. Elastik geri dönüş özelliği, diğer elastomerler ile kıyaslandığında oldukça azdır. Elastomerler içerisinde en yüksek yırtılma direncine sahiptir. Bu şekilde, subgingival bölgeler gibi andırkatlı alanlarda çalışılabilir. Diş eti oluşu içerisinde baskı oluşturabilir ve bu da ağızdan çıkarmayı kolaylaştırır (25,40). Zaman içinde bekleyen polisülfid ölçülerinde boyutsal değişiklikler gözlenmiştir ve alçı modelini elde etmek için ölçünün hemen dökülmesi önerilir (41). Polisülfidler uzun çalışma ve sertleşme süresi vardır; bu özellik, çoklu preparasyonlarda ölçü alınırken bir avantajdır; ancak sadece bir veya iki diş prepare edildiğinde bir dezavantajdır. Ağızda uzun sertleşme süresi, özellikle hoş olmayan sülfür kokusu ve acı bir tadı olması sebebiyle hasta kabulünün kötü olmasına neden olur (40,42). Ayrıca ağızda ve kıyafetlerde renklenme yapabilir. Bulantı refleksi olan hastalarda sertleşme süresinin uzun olması konforsuzluk oluşturur. 30 dk içerisinde model elde etme işleminin gerçekleştirilmesi gerekmektedir (43). Hafif, orta ve yoğun olarak farklı viskozitelerde bulunmaktadır (27).

2.2.3. Kondansasyon tipi silikonlar (C tipi silikon)

Kondansasyon tipi silikonlar, günümüzde diş hekimliğinde esas olarak sabit protezlerin yapımında yararlanılan ölçü materyallerindendir. İki pat ya da pat ve likit şeklinde bulunurlar; katalizör ve baz olarak iki bileşenin karıştırılması ile elde edilirler (44). Baz yapısı; terminal hidroksil gruplarını içeren, polidimetilsiloksan olarak adlandırılan lineer bir silikondan meydana gelir ve inert dolgu maddeleri içerir. Viskoz sıvı ya da pat halinde bulunan aktivatör ise kalay oktoat ve çapraz bağlanma ajanı olan etil silikattan oluşur. Bu iki bileşen karıştırıldığında, kalay oktoat molekülünün mevcudiyetinde, silikon polimerlerinin terminal hidroksil grupları ile etil ortosilikat, aralarında gerçekleşen bir reaksiyon ile çapraz bağlanır ve üç boyutlu ağ yapısı oluşur (45), (Şekil 3). Kondenzasyon reaksiyonu, etil veya metil alkolün açığa çıkması ile gerçekleşir. Açığa çıkan alkolün buharlaşması, boyutsal stabilitenin zayıflamasına ve materyalin büzülmesine yol açar (46).



Şekil 3: Kondenzasyon silikonunun polimerizasyonu (45)

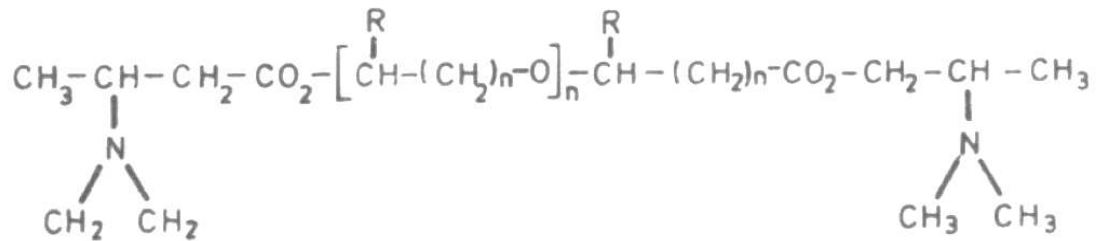
24 saatteki büzülme % 0.2 ile %1 arasında değişmektedir. Büzülmenin yaklaşık yarısı ilk saatte gerçekleşir ve polisülfidler veya polieterlerden daha fazladır. Doğruluk, önce yüksek oranda doldurulmuş silikon macunla(hamurla) ölçü alınarak ve sertleştikten sonra akıcı kıvamlı silikonla ikinci bir ölçü alınarak büyük ölçüde artırılır. Böylece nihai toplam büzülme daha düşük olur. Oluşan boyutsal değişim sebebiyle, ölçünün bir saat içinde dökülmesi gerekir (44).

Hafif, orta, ağır viskoziteli ve putty formunda kullanılabilirler. Kullanımda çalışma zamanı ortalama 3-4 dakika iken, materyalin sertleşme zamanı ise ortalama 6-8 dakikada tamamlanmaktadır (32,44). Yüksek nem ve sıcaklık artışı çalışma zamanını kısaltmaktadır (31). Kondansasyon tipi silikonların yapısı çok hidrofobiktir. Bu sebeple ölçünün alınacağı bölgenin tamamıyla kuru olması, nemden arındırılması gerekmektedir. Ayrıca alınan ölçülerin dezenfeksiyonunda; sodyum hipoklorit, iyodoform, glutaraldehit ve fenolik glutaraldehit içeren solüsyonlara daldırma yönteminden yararlanılmaktadır (32).

2.2.4. Polieterler

Polieterler, 1970'li yıllarda kullanıma başlanan, yüzey netliği oldukça iyi olan ölçü materyallerindendir. Hafif, orta ve yoğun kıvamda bulunabilmektedirler. İki tüp şeklinde kullanıma sunulmaktadır. Baz patını içeren tüp, akselatöre göre daha

hacimlidir ($\approx 8:1$ oranından biraz daha az). Baz patı; polieter polimeri, doldurucu madde olarak kolloidal silika, glikol eter veya ftalat gibi plastikleştirici ihtiva eder. Katalizör pat ise doldurucu ve plastikleştiricinin yanında alkil aromatik sülfonat içerir (46,47). İki patın karıştırılmasıyla, polieter polimerinin terminal ucundaki etilen imin ile sülfonik asit reaksiyona girer ve terminal halkaların açılmasına ve zincirin uzamasına neden olan iyonik polimerizasyon yoluyla çapraz bağlanma gerçekleşir (44). Bu mekanizma, polietera özgüdür ve materyalin “snap-set” olarak adlandırılan, çalışma sürecinden sertleşmiş hale hızlı geçişi ifade eden özelliği kazanmasını sağlar. Bu davranış, ölçü malzemesinin çalışma zamanı dolmadan sertleşmesini engelleyen bir avantaj oluşturur ve sertleşme de anında gerçekleşir (46,47).



Şekil 4: Polieter molekül yapısı (48)

Karıştırıldıktan hemen sonra viskoelastik özellik kazanır ve düşük basınçlarda elastik özellik gösterir, bu nedenle materyal karıştırıldıktan hemen sonra kaşığa yerleştirilmezse ölçünün deforme olma ihtimali çok fazla olur (48). Daha yeni formülasyonların çalışma süresi 2,5 dakika, sertleşme süresi 4,5 dakikadır. 24 saatte % 0,3 oranında büzülme göstermeleri, polieterleri doğruluk açısından üst sıralara taşır. Boyutsal stabiliteleri oldukça yüksektir, bunun nedeni materyalin polimerizasyonu esnasında yan ürün oluşmamasıdır (44). Polieterlerin suya afinitesi vardır, bu da onu hidrofilik yapar. Bu özellikleri sebebiyle su emerek distorsiyona uğramaları sebebiyle, su içinde ya da nemli bir ortamda değil, açık havada kuru bir şekilde muhafaza edilmelidir. Bu şekilde muhafaza edilen ölçüler 1 haftaya kadar saklanabilir (44,46,48).

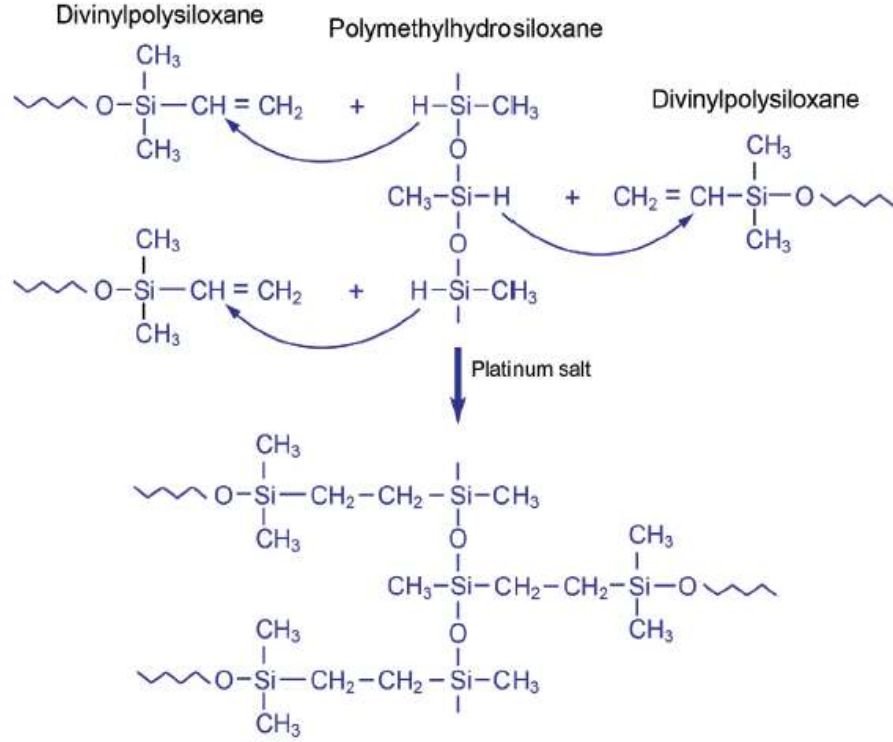
Esneke özelliği düşük, oldukça rijit bir materyaldir. Bu özelliği sebebiyle ölçünün ağızdan ya da alçı modelden çıkarılmasında güçlükler yaşanabilir. Bu sorunu gidermek için kaşık içinde kalın tabaka oluşturulması sağlanmalıdır (44,48,49). Yüksek elastik modülüsleri vardır fakat yırtılmaya karşı dirençleri polisüfitlere göre düşüktür. Ölçünün yırtılmaması için dikkatli çalışılması gerekir (48,50,51).

Elastik geri dönüş oranı yaklaşık olarak % 98.5'tir. Bu sayede aynı ölçüden birden fazla kez model oluşturulabilir (44,49). Andırkatlı bölgelerde, periodontal olarak problemli dişlerde, kompleks ve uzun sabit köprü protezlerde kullanımı önerilmez (49). Sodyum hipoklorite daldırma yoluyla dezenfekte edilebilirler fakat uzun süre dezenfeksiyon sıvılarında bekletilemezler (44). Bu ölçü materyalinin kullanıcıları alerjik reaksiyonlarla ilgili bazı problemler yaşamıştır. Buna maruz kalanların yaklaşık % 0,5'inin aromatik sülfonat katalizörüne reaksiyon gösterdiği tahmin edilmiştir. Bir hasta bu malzemeye alerjik tepki gösterdiğinde; minör bir reaksiyon olsa bile, tekrar kullanılmamalıdır (46).

2.2.5. İlave tipi silikonlar (Polivinil siloksan - A tipi silikon)

1970'li yıllarda kullanımına başlanan, günümüzde de çok sayıda olumlu özelliği sayesinde popülerliğini devam ettiren ölçü materyallerindendir. Çok akışkandan yoğun kıvama kadar (hafif, orta, ağır, putty) çeşitli viskozitelerde kullanılabilir. Bu ölçü materyali, başlıca ilave polimerizasyon ile polimerize olan, vinil ve hidrojen yan gruplarına sahip silikon prepolimerleri içerir. Bu sebeple ilave tipi silikon ya da polivinil siloksan olarak adlandırılırlar (44). İki patlı sistemlerdir. Baz patı, terminal silan hidrojen grupları ve inert dolgu maddesi içeren silikon prepolimeri içerir. Katalizör patı, terminal vinil grupları, kloroplatinik asit katalizörü ve dolgu maddesi içeren silikon prepolimerinden oluşur. İlave tipi reaksiyon, vinil çift bağları boyunca silan hidrojen grupları eklenerek gerçekleşir. İki pat saf bir şekilde, doğru oranlarda karıştırıldığı sürece hiçbir yan ürün oluşmaz. Sonuçta son derece kararlı bir ölçü malzemesidir (29,46).

Bununla birlikte, malzemedeki artık polimetilhidrosiloksan, birbirleriyle veya nem varlığında hidroksil grupları ile ikincil bir reaksiyona girebilir ve hidrojen gazı açığa çıkabilir. Teknik olarak, hidrojen gazı ölçünün boyutsal stabilitesini etkilemeyen bir reaksiyon ürünüdür. Fakat ağızdan çıkarılmasından hemen sonra dökülen alçı modellerde, boşlukların ve porozitenin oluşmasına sebep olabilir (29). Bu sorunu en aza indirebilmek için üretici firmalar tarafından hidrojeni absorbe edecek ajanlar (paladyum) polivinilsiloksanın yapısına ilave edilmektedir. Ölçü oluşturulduktan sonra dökümü için 15 ila 30 dakika ertelenmesi tavsiye edilmektedir (29,46).



Şekil 5: İlave silikonun polimerizasyonu (İlave polimerizasyon sırasında vinil silikon zincirinin omurga yapısı boyunca, hidrojen atomları, vinil gruplarına hareket eder (üst). Platin tuzu ilave polimerizasyon reaksiyonunu başlattıktan sonraki son yapı (alt). Divinilpolisiloksanın diğer ucundaki zikzak çizgisi, bir vinil terminali olan tekrarlayan dimetilsiloksan birimlerini temsil eder.) (29)

İlave tipi silikonlar en az büzülme gösteren, mükemmel boyutsal stabilite ile karakterize edilen ve uzun süre boyunca boyutsal stabilitelerini koruyan elastomerik ölçü materyalleridir (52-55). Ölçü alındıktan sonra ilk 24 saat içinde büzülme oranları % 0,05-0,07'dir. Bu özellikleri sayesinde 1 haftaya kadar ölçüler dökülebilir (56,57). Ölçü modelden çıkarılırken deformasyona uğramaz, bu sebeple birden fazla kez model dökümünde kullanılabilir (44). Elastik geri dönüş özelliği oldukça yüksek, sertlik miktarı polieterlere göre az, diğer elastomerlere göre yüksektir. Bu özellikleri sayesinde ağızdan çıkarılma esnasında yırtılmamasını sağlayabilmektedir (53,58,59).

Polivinilsiloksanlar genel olarak hidrofobik materyallerdir. Uygun ölçü elde edebilmek için kuru ve nemden iyi izole edilmiş bir ortam gerektirmektedirler. Bir maddenin hidrofilik olarak sınıflandırılabilmesi için, su ile yaptığı temas açısının düşük olması gerekir. Polivinil siloksanların temas açıları çok yüksektir ve bu da onları çok hidrofobik yapar. Yeni geliştirilen formülasyonların yapılarına yüzey aktif

maddeler (aniyonik sülfaktanlar) eklenerek temas açıları düşürülmüş ve ıslanabilirlik özellikleri arttırılmıştır. Bu iyileştirmeler, ölçülerin boşluklar olmadan dökülmesini önemli ölçüde kolaylaştırır ancak nemli bir ortamda klinik olarak kabul edilebilir ölçüler verilebilmesini mümkün kılmaz. Sonuç olarak, bu materyaller ile alınan ölçülerde, nemden izole edilemeyen bir ortamda yüzey detaylarının aktarımında problemler oluşur (30,60,61).

Polivinilsiloksanların lateks ile temas ederek karıştırılması sonucu, polimerizasyonlarında yavaşlama ya da hiç gerçekleşmeme durumu söz konusu olabilmektedir. Lateksin, polimerizasyonu engelleme mekanizması henüz netleşmemiş olsa da içeriğinde bulunan serbest sülfür moleküllerinin, kloroplatinik asidi kontamine ettiği ve polimerizasyon reaksiyonunun bozulduğu düşünülmektedir. Bu nedenle lateks eldivenlerin veya lateks rubber damın varlığında, polivinilsiloksanlar kullanılırken çok dikkatli olunmalıdır. Ölçünün lateks eldivenlerle karıştırılması, eldivenlerin çıkarılmış olsa dahi ellerin yıkanmadan ölçünün karıştırılması veya ölçüsü alınacak dokuların lateks ile temas etmesi, polimerizasyonu engelleyerek ölçü yüzeyinde yapışkan ve kaygan kıvamda bir ölçü maddesinin oluşmasına neden olmaktadır. Bu nedenle, klinik uygulamalarda polivinilsiloksan tercih edilecek ise, latekse maruz kalan dokuların 30 saniye boyunca su ile yıkanması veya vinil eldivenlerin kullanılması önerilmektedir (62-65).

Dezenfeksiyonları, sodyum hipoklorit, glutraldehit, kompleks fenolik fenolglutraldehit ve iyodofor solüsyonları ile sağlanabilir (44).

2.3. Sabit Protezlerde Kullanılan Konvansiyonel Ölçü Teknikleri

Ölçü teknikleri, ölçü materyallerinin viskozitelerine göre uygulanmaktadır ve farklı kıvamdaki ölçü maddelerinin uygulamalarına göre değişiklikler gösterir. İki farklı viskozitedeki materyalin kullanılmasıyla oluşturulan ölçü yöntemi, putty-wash ölçü tekniği olarak isimlendirilir (Putty=heavy body), (wash=light body). Konvansiyonel ölçü teknikleri üçe ayrılır (66):

- I. İki Aşamalı (Tek Karıştırma) Ölçü Tekniği
- II. Tek Aşamalı (Çift Karıştırma) Ölçü Tekniği
- III. Double Ark Ölçü Tekniği

Ölçünün alınmasında, yoğun kıvamlı ve akıcı kıvamlı silikon esaslı ölçü maddeleri ile sertleştiricileri (aktivatör/katalizör) için ölçü karıştırma özel kağıdı veya siman camı ile karıştırma spatülüne gereksinim bulunmaktadır.

2.3.1. İki aşamalı (tek karıştırma) ölçü tekniği

Wash tekniği olarak da bilinmektedir. Yoğun ve akıcı kıvamlı ölçü materyalleri iki aşamada ayrı ayrı uygulanarak ölçü alınır. Yoğun kıvamlı olan ilk ölçü materyali, kaşık içerisine doldurulur, kaşık ağıza uygulanır. Sertleşmenin tamamlanmasından sonra, ölçü maddesi ağızdan uzaklaştırılır, akıcı kıvamdaki ölçü maddesi için yer oluşturularak, ikinci ölçü kaşığa yerleştirilir ve tekrar ağıza adapte edilir. Bu şekilde her iki farklı viskozitedeki materyal ayrı olarak uygulanmış olur (66).

Yoğun kıvamlı ölçü materyali, düşük viskozitesi nedeniyle net bir ölçü vermekten yoksundur. Sabit protetik restorasyonlar için çok önemli olan, diş-diş eti ilişkisi, sulkus ve tüberküller netlik bakımından çok yetersizdir ve mutlaka daha detaylı bir ölçüye gereksinim vardır. Bu nedenle, ikinci aşamada akıcı kıvamlı ölçü materyali ile daha hassas bir ölçü alınır.

İkinci aşamadan önce, yoğun kıvamlı ölçü materyali üzerinde akıcı kıvamlı ölçü materyali için yapılacak işlemlere göre birkaç farklı yöntem bulunmaktadır (67):

- I. Çift aşamalı ara boşluksuz yöntem: Yoğun kıvamlı ölçü üzerinde herhangi bir işlem yapmadan akıcı kıvamlı materyalle ince bir tabaka halinde hassas ölçü elde edilir.
- II. Çift aşamalı ara boşluklu yöntem: Yoğun kıvamlı ölçü üzerinde akıcı kıvamlı ölçü materyali için boşluk oluşturulur. Bu boşluk oluşturma, şu şekillerde yapılabilir:
 - Bir polietilen boşluk sağlayıcı dişlerin yüzeyini kaplayacak şekilde yoğun kıvamlı ölçü materyali ile ölçü alınır. Akıcı kıvamlı ölçü materyali yerleştirilmeden önce bu polietilen boşluk sağlayıcı çıkartılır.
 - Diş preperasyonu yapılmadan önce yoğun kıvamlı ölçü alınır. Prepare edilen kısımların boşluğu akıcı kıvamlı ölçü materyali için boşluk oluşturulur.
 - Yoğun kıvamlı ölçüde keskin bir spatül veya ölçü materyalinin özel bıçağıyla yaklaşık 0.5-1 mm'lik bir kazıma ile boşluk ve kenar alanlara doğru 1-2 mm derinliğinde kaçış yolları oluşturulur (67).

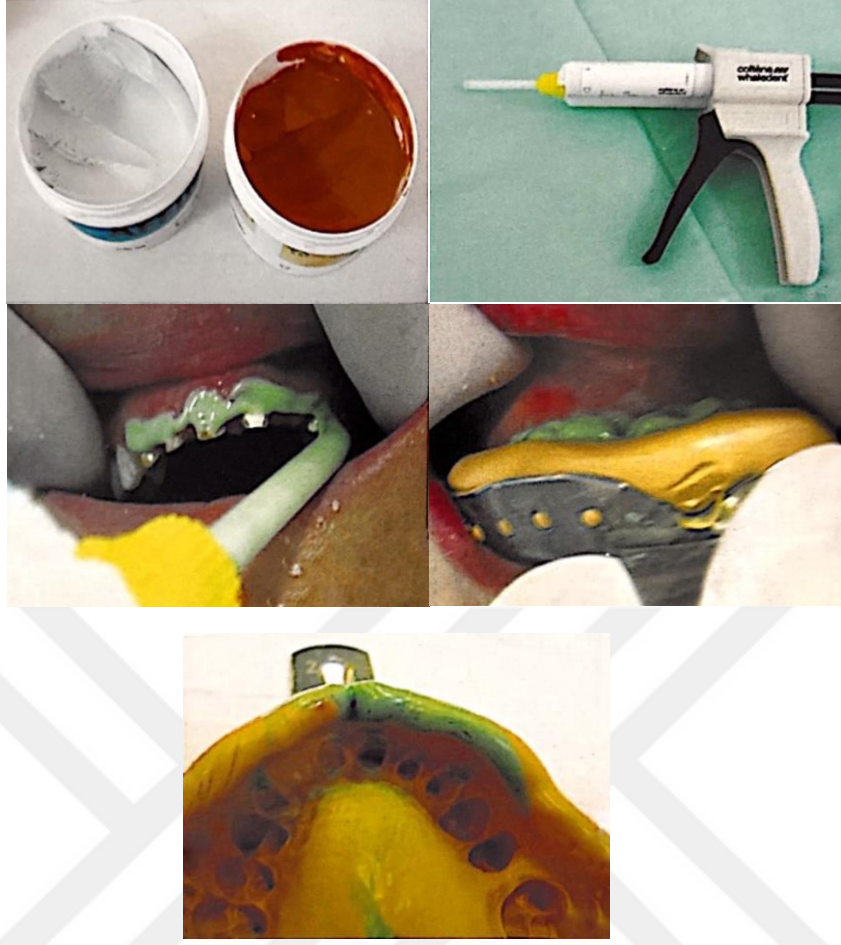


Şekil 6: İki aşamalı (tek karıştırma) ölçü tekniği (67)

2.3.2. Tek aşamalı (çift karıştırma) ölçü tekniği

Ölçü alımı için yoğun (putty) ve akıcı kıvamlı (wash) ölçü materyalleri aynı anda hazırlanır. Düşük viskoziteli ölçü maddesi enjektöre çekilerek prepare edilmiş diş bölgelerinin tüm yüzeylerine uygulanır. Bu esnada kaşık içerisine yerleştirilen putty materyali, preperasyon sahasına uygulanmış olan wash materyali üzerine dolayısıyla diş arkına uygulanır. Böylece iki farklı viskozitedeki elastik ölçü maddesinin polimerizasyonu birlikte başlar (66).

Tek aşamalı ölçü yönteminde diğer bir değişiklik ise üç değişik viskozitedeki ölçü maddelerinin beraber uygulanmasıdır. Düşük viskozitedeki materyal enjektör ile dişe uygulanırken, ölçü kaşığının içerisine önce putty materyali yerleştirilir. Diş arkının geleceği bölgeler parmak yardımıyla hafifçe çukurlaştırılır, orta viskozitedeki elastomer, putty üzerine konulur ve birlikte ağıza uygulanır. Bu şekilde üç maddenin polimerizasyonu da aynı anda başlar. Bu uygulama sandwich tekniği olarak da bilinmektedir (66).

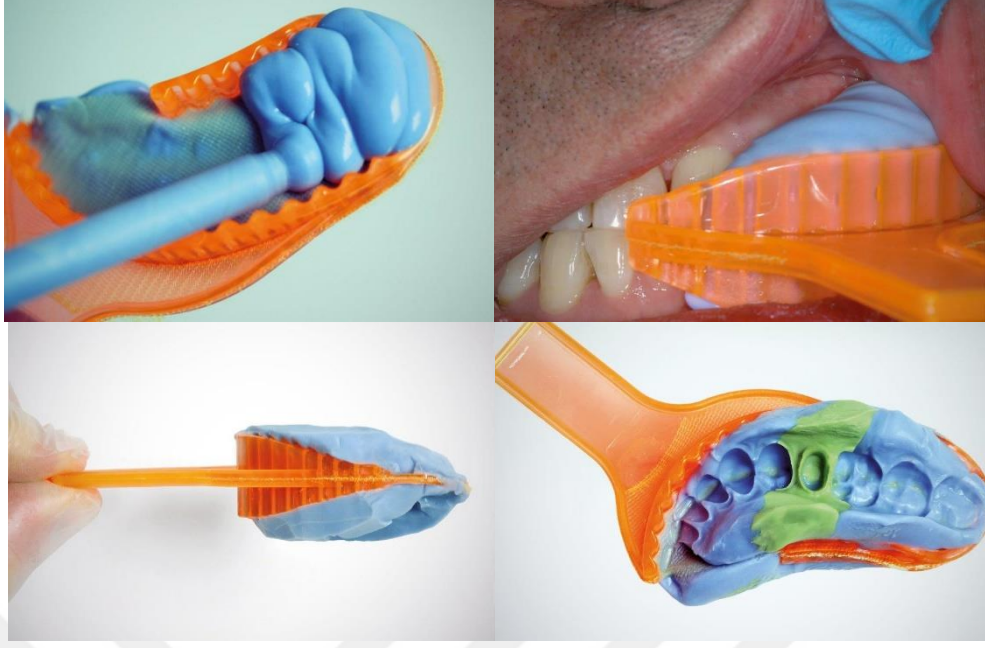


Şekil 7: Tek aşamalı (çift karıştırma) ölçü tekniği (67)

2.3.3. Double ark ölçü tekniği

İki ark kapanış halindeyken, birlikte ölçüsünün alındığı tekniktir. Bu tekniğin özelliği ölçü kaşığının farklı olmasıdır. Kullanılan kaşık, ağız anatomisine uygun fasiyal ve lingual plağa sahiptir. Plaklar bir bar veya çok ince bir file vasıtası ile birleşir. Ağıza uygulandığı zaman, kapanışa mani olmayacak niteliktedir.

Kaşık kontrol edildikten sonra basınca dirençli yüksek viskozitedeki putty materyali iki plak arasında yerleştirildikten sonra ağıza uygulanır. Hasta maksimum interküspidasyonda çenelerini kapatır. Wash materyali ise tek karıştırma ya da çift karıştırmadaki gibi uygulanarak ölçü alınır. Böylece ölçü, karşıt ark ölçüsü ve okluzal kayıt kendiliğinden elde edilerek çalışma kolaylığı ve zaman tasarrufu sağlanmış olur. Burada önemli olan nokta ise kaşığın veya kullanılan ölçü materyalinin yeterli derecede dirençli olması ve doğru sentrik oklüzyonun sağlanmasıdır. Bu yöntem bir veya iki diş preperasyonu gerektiren restorasyonlar için kullanılabilir (66).



Şekil 8: Double ark ölçü tekniği (68)

2.4. CAD/CAM Sistemleri

Sabit bir diş protezi yapmak için birbiri ile bağlantılı bir dizi adımın gerekmesi, bu adımlar arasında operatöre ve kullanılan tekniğe bağlı olarak potansiyel hataların da beraberinde gelmesi, diş hekimliğinde dijital gelişmelerin kullanımını teşvik etmiştir. Süreçteki potansiyel hataları elimine etmek amacıyla bilgisayarlardan ve robotiklerden yararlanılabileceği düşüncesi doğmuştur ve CAD/CAM (Bilgisayar Destekli Tasarım /Bilgisayar Destekli Üretim) teknolojisinin, diş hekimliğinde de kullanılabilirliği üzerine çalışmalar başlamıştır. Uzun yıllardır endüstriyel alanda kullanılan bu teknolojinin, diş hekimliğine aktarılabileceği fikri ilk olarak 1971 yılında Francois Duret tarafından sunulmuştur. 1977 yılında, Bruce Altschuler, optik tarayıcılar vasıtasıyla intraoral dokuların bilgisayarda görüntülenmesini sağlamıştır. Yapılan çeşitli çalışmalar sonucunda da ilk dental CAD/CAM prototipi 1983 yılında Fransa'da Granciere konferansında sunulmuştur. 1985 yılında ise herhangi bir laboratuvar işlemi olmaksızın, halka açık bir şekilde üretilen ve ağız içerisine yerleştirilen ilk kron elde edilmiştir (20). 1988 yılında ise, ticari olarak temin edilebilen ilk CAD/CAM sistemi olan CEREC, Werner Mörmann ve Marco Brandestini tarafından geliştirilmiştir (69,70).

CAD/CAM sistemleri; toplanan verileri geniş bir ürün çeşitliliğinde tasarlamak ve üç boyutlu üretim yapmak için bilgisayarlardan yararlanan bir teknolojidir (69).

CAD/CAM sistemi, optik tarayıcılar vasıtasıyla toplanan verilerin dijital ortamda üç boyutlu tasarımlara dönüştürülmesi ilkesine dayanır. Sistemde bulunan veri toplama ünitesi ile direkt ağız içinden ya da bazen de model üzerinden, prepare edilen dişler taranır ve elde edilen dijital veriler bilgisayara transfer edilir. Bu sayede üç boyutlu tasarımlar meydana getirilir. Bu tasarımların sisteme bağlı üretim cihazlarına aktarılmasıyla; feldspatik veya dökülebilir seramikten, çeşitli üreticiler tarafından hazırlanmış porselen blokların freze edilmesi yolu ile istenilen restorasyonlar elde edilir (71).

CAD/CAM sistemlerinin endikasyonlarında;

- İnleyler,
- Onleyler,
- Laminate venerler,
- Bölümlü kuronlar,
- Tam kuron ve köprü sistemleri (72-76),
- Hareketli bölümlü protezlerde iskelet altyapılar,
- Maksillofasiyal protezler (77-79),
- İmplant destekli protezlerde dayanak ve kron köprü tasarımı (80),
- İmplant üstü hibrit protezlerde altyapı tasarımı ve üretimi bulunmaktadır (81,82).

2.4.1. CAD/CAM sistemlerinin bileşenleri

Sistem temel olarak üç yapı içermektedir:

- Preparasyonun intraoral ya da ekstra oral olarak taranması ile veriler elde edilir.
- Restorasyonun bilgisayarda 3D tasarımı yapılır (CAD).
- Sanal ortamda oluşturulan restorasyonun üretimi gerçekleştirilir (CAM).

2.4.1.1. Dijital tarayıcılar ile veri elde etme

Diş hekimi tarafından oluşturulan preparasyonun, direkt olarak ağız içinden ya da ekstra oral olarak model üzerinden, dijital tarayıcılar ile tarandığı aşamadır. Veriler toplanarak üç boyutlu sanal modellere dönüştürülür. Optik tarayıcılar vasıtasıyla, hızlı

ve yüksek çözünürlükte dijital görüntü elde edilirken; mekanik tarayıcılar vasıtasıyla, model temas ile taranır ve prepare edilen bölgenin haritası çıkarılır. Taramada, prepare edilen dişin tüm yüzeyleri, komşu dişler ile kontakt alanları ve antagonist dişler okluzal ilişkilerin verilerinin elde edilmesi gerekmektedir (83,84). Veri yakalama aşaması, mevcut CAD/CAM sistemleri arasında farklılık göstermektedir. Birçok CAD/CAM sisteminde verileri yakalamak için kullanılan dijital tarayıcılar, sistemin ayrılmaz bir bileşenidir ve yalnızca uygun CAD yazılımı ile birlikte çalışır (74).

Tarayıcılar verilerin toplandığı alanın dijital kopyasını bilgisayara renksiz olarak .stl, .obj ve renkli olarak .ply formatında veya geliştirici şirketin özel olarak piyasada sunduğu formatlarda kaydedebilmektedir. Taranan modeller “.stl ve .ply” formatlarında CAD sisteminde dizayn edilebilmektedir (85). CAD/CAM sistemlerinde, üretimin gerçekleştirebilmesi için, CAM cihazının bilgisayarda tasarlanan modelin dosya uzantısını tanıması gerekir. Bazı firmalar bu yazılım sistemlerinin kaynak kodunu açık tutmamaktadır. Bu durum üretimin sadece tek bir cihazda yapılabilmesine sebep olmaktadır. Üç boyutlu tarayıcıların kayıt formatı evrensel olarak .stl ve .ply olarak geçmektedir ve bu formatlardan birini kullanan sistemler “açık sistemler”, kullanmayan sistemler ise “kapalı sistemler” olarak adlandırılmaktadır (86). Kapalı sistemlerde tarama verileri sadece sistemin kendisi tarafından kullanılabilir şekilde kodlandığından, restorasyonun tasarımı ve üretimini de kapsayan tüm aşamalar aynı sistem üzerinden yürütülmektedir. Üretici firmalar arasındaki rekabete bağlı olarak, son dönemde açık .stl formatında görüntüler oluşturulmasına imkan sağlayan “Açık Sistem” cihazları yaygınlaşmaya başlamıştır. Böylece bir üretici firmanın ağız içi dijital tarayıcısı kullanılarak elde edilen veriler, başka bir firmanın yazılımı kullanılarak işlenebilir ve CAM cihazı ile restorasyon üretilebilir. Bu sayede açık sistemler profesyonellerin farklı CAD ve CAM kombinasyonları arasında seçim yapmasına izin vererek daha geniş yelpazede üretim tekniği ve materyal seçeneği sunarlar (87).

2.4.1.2. Restorasyonun tasarımı (CAD)

Dental restorasyonların üç boyutlu olarak bilgisayar ortamında tasarlanmasına imkan veren çeşitli CAD yazılımları bulunmaktadır. Kullanıcı, otomatik olarak tasarlanmış şablonları direkt kullanabildiği gibi, kendi tercihiyle göre modifiye ederek

yeni tasarımlar da oluşturabilir. Veri toplama sistemleri gibi, yazılım programları da CAD/CAM sistemine aittir ve diğer sistemler ile uyumluluk göstermemektedir. Restorasyonun tasarımı tamamlandığında, CAD yazılımı sanal modeli belirli bir dizi komuta dönüştürür ve bu komutlar ile, CAM ünitesi restorasyonun üretimine geçmektedir (74,84).

Çeşitli dental restorasyonların tasarımı, üreticiler tarafından sağlanan özel yazılımlar ile yapılmaktadır. Üreticilerin farklı yazılımları ile; çeşitli tasarımlar oluşturulabilmektedir. Bunlara örnek olarak; kopingler ve sabit protez altyapıları, tam anatomik kronlar, inleyler, onleyler, laminalar, sabit geçici protezler, teleskop tutucular, post ve kor yapıları, kişiye özel abutmentler, fiziksel modelleri de içeren diagnostik wax-uplar, implant üstü sabit protezler ve barlar, cerrahi kılavuzlar, splintler verilebilir.

2.4.1.3. Restorasyonun üretimi (CAM)

Restorasyon, bilgisayar kontrolünde olan frezeleme ve aşındırma üniteleri vasıtasıyla üretilir. Restorasyonun elde edilmesinde; çoğunlukla, hazır blokların aşındırılmasıyla karakterize olan eksiltme yönteminden faydalanılır. Eksiltme yöntemi dışında, piyasada materyal ekleme yöntemi kullanan sistemler de bulunmaktadır. Üretimden sonra protezdeogerekli olan bazı manuel düzeltmeler, renklendirmeler, porselen uygulamaları ve final cilalanmalar diş teknisyeni tarafından yapılabilmektedir (74,83).

Eklemeli üretim tekniği, üç boyutlu model verilerinden nesneler elde etmek için malzemeleri birleştirme işlemi olarak tanımlanır. CAD tasarımı tamamlandığında çok kesitli görüntülere bölünmektedir, Üretim makinesi son şekli oluşturmak için, eritilmiş sıvı veya toz malzemeleri ardışık olarak katman katman üst üste ekler. Direkt Metal Lazer Sintering, Stereolitografi, Fotolitografi, 3D yazıcı, Selektif Lazer Ergitme teknikleri bu üretim teknolojisine sahiptir (88).

2.4.2. CAD/CAM sistemlerinin sınıflandırılması

CAD/CAM sistemleri hasta başı sistemler ve laboratuvar sistemleri olarak sınıflandırılmıştır.

Laboratuvar sistemleri kendi içerisinde 3'e ayrılmaktadır:

1. Kendi tarayıcı ve freze üniteleri olan CAD/CAM sistemleri:

- o AmannGirbach
- o 3M ESPE
- o SironaDentalSystems
- o ZirkonZahn
- o Planmeca
- o KaVo Dental
- o DentsplyProsthetics

2. Sadece tarayıcısı olan laboratuvar CAD sistemleri:

- o 3Shape
- o D2000
- o Dental Wings IScan D104
- o Imetric 3D SA
- o Ceramill Map
- o AmannGirbach
- o Activity8503D
- o Smart Optics

3. Sadece freze cihazı olan CAM sistemleri:

- o Coritec 550i
- o İmes-icore
- o DWX-50
- o inLab MC X5
- o Sirona; M5
- o Zirkonzahn; Tizian Cut 5 Smart
- o Ceramil Motion 2
- o Amann Girbach(89)

Hasta başı CAD/CAM sistemleri ise kendi içerisinde ikiye ayrılmaktadır:

1. Kendi tarayıcı ve freze üniteleri olan hasta başı CAD/CAM sistemleri

(Sirona ve Planmeca)

2. Yalnızca bir tarayıcıya sahip olan ve tasarım özelliği olmayan görüntü elde etme sistemleri (True Definition Tarayıcı, 3M ESPE; iTero, Align Technology, Inc; TRIOS, 3Shape; Apollo DI, Sirona; CS 3500, Carestream Dental LLC) (89).

2.5. Dijital Ölçü Teknikleri

Dijital çağın ilerlemesi ile diş hekimliğinde dijitalleşmeye geçiş süreci hız kazanmıştır. Günümüzde pek çok farklı firma, çeşitli donanımlarda ağız içi tarayıcıları üreterek piyasaya sürmektedir. Ağız içi tarayıcıların tarama hızlarındaki artış, elde edilen verilerin doğrulukları ve gelişmiş tasarım olanakları sayesinde dijital tarayıcıların kullanımı da giderek yaygınlaşmaktadır (90).

Geleneksel ölçü yöntemlerinde, dijital ölçü tekniklerine göre aşama sayısı daha fazladır. Bu durum da oluşabilecek hata oranını arttırmaktadır. Dijital teknik ile, ölçü materyalinin distorsiyona uğraması, yırtılma riski, preparasyon marjınlarının modele tam olarak aktarılamaması, alçının genleşmesi, laboratuvar aşamasında modelde hava kabarcığı kalma riski, ölçülerin yeterli derecede sterilize edilememesinden dolayı oluşan çapraz enfeksiyon gibi durumların ortadan kalkması ve ara aşamaların elimine edilmesi amaçlanmıştır (91,92).

Ağız içi tarayıcıların kullanılması ile alınan dijital ölçü verilerinin elektronik olarak laboratuvara gönderilmesi ile çapraz enfeksiyon kontrolü sağlanabilmektedir. Dijital tarayıcı başlıklarının otoklavlanabilir olması, daha güvenli dezenfeksiyon oluşturmaktadır (93-96). Dijital ölçülerin kullanımı, geleneksel ölçülerin ağızdan alınıp laboratuvara iletilmesine kadar olan süreçte malzeme tasarrufu yapılabilmesine ve ölçülerin dijital ortamda uzun süre saklanabilmesine olanak sağlamaktadır (97,98). Ayrıca dijital tarayıcıların kullanımı, konvansiyonel ölçü tekniğinde öğürme refleksi ya da panik atağı olan hastalarda yaşanan sorunları ortadan kaldırarak, hekim ve hasta açısından büyük bir konfor oluşturmaktadır. Hastalar için terleme, ağrı, kısmen rahatsız edici tat gibi durumlar, geleneksel ölçü alma ile ilişkili bilinen sorunlardandır. Birçok durumda bu rahatsızlık faktörleri, ağız içi tarayıcıların kullanılmasıyla önlenabilmektedir (99). Dijital ölçü sistemleri ikiye ayrılır (99):

I. İndirekt Teknik

II. Direkt Teknik

2.5.1. İndirekt teknik

Ağız dışı dijital ölçü olarak da bilinmektedir. Bu teknikte, hekimin hasta ağzından geleneksel ölçü yöntemi ile elde ettiği ölçü ya da bu ölçüden elde edilen model, laboratuvarda taranarak dijitalize edilir (99). Ağız içi tarayıcılar ile karşılaştırıldığında, daha büyük bir tarama alanı mevcuttur. Görüntü alınmasını etkileyebilecek tükürük varlığı ve ağız içi dokuların hareketliliği gibi etmenler, elimine edilebilmektedir. Fakat taranacak ölçü veya alçı modelde oluşan boyutsal distorsiyonlar, dijital ölçüde bazı dezavantajlar oluşturmaktadır (100). İndirekt tekniğin konvansiyonel ölçü materyallerini ve ölçü tekniklerini içermesi dolayısı ile ölçü materyallerinin boyutsal stabiliteleri, saklama koşulları, dezenfeksiyon sonrası oluşan distorsiyonlar, ölçünün uyumsuzluğu, kaşıktan ayrılması ve dental laboratuvara gönderilmesi sırasındaki şartlar dijital ölçünün hassasiyeti açısından dikkate alınmalıdır (101,102).

2.5.2. Direkt teknik

Ağız içi dijital ölçü tekniğidir. Bu sistem ağız içi dijital kamera, yazılım ve görüntülerin aktarıldığı bilgisayardan oluşur. Geleneksel ölçü tekniği ortadan kalkmıştır. Hekim, direkt olarak hasta ağzında istenilen bölgeden dijital tarayıcı ile aldığı ölçüyü, bilgisayar ortamına aktarır ve dentisyonun üç boyutlu matematiksel modeli sanal ortamda elde edilir (99).

Ağız içi dijital ölçü tekniğinin avantajları:

- Hasta konforu ve memnuniyetinin artması,
- Hekimin hasta başında geçirdiği zamanın kısalması,
- Hekim ile hasta arasındaki iletişimin devam etmesi ile hastanın beklentilerini karşılamanın kolaylaşması,
- Verilerin dijital ortamdan internet kullanılarak iletilmesi ile, hekim ve teknisyen arasında hızlı ve başarılı bir iletişim kurulabilmesi,
- Ölçü maddesi, ölçü kaşığı, kaşık adezivi ya da alçı kullanılmaması sayesinde daha ekonomik olması ve malzeme tasarrufu yapılabilmesi,

- Laboratuvar aşamasında alçı modellerde meydana gelebilecek deformasyon, hasar, aşınma, kaybolma gibi problemlerin önüne geçilebilmesi,
- Konvansiyonel ölçülerdeki dezenfeksiyon ihtiyacının ortadan kalkması ve çapraz enfeksiyon riskinin azaltılması,
- Tek kullanımlık tarama uçlarının bulunması veya tarama başlıklarının otoklavlanabilir olması
- Dış preperasyonlarının model eldesine gerek olmadan üç boyutlu olarak değerlendirilebilmesi
- Tek seansta bitirilebilen protetik işlemlerde geçici protez ihtiyacının ortadan kalkması
- Sadece spesifik bir alanın ölçüsünün taranabilmesi,
- Hatalı ya da eksik alınan görüntülerin değiştirilebilir ve tekrarlanabilir olması,
- Bazı tarayıcı sistemlerde elde edilen verilerin, üç boyutlu yüz tarama ve çene hareketlerinin kaydedildiği veriler ile kombine edilebilmesi ile kapsamlı bir inceleme olanağı sunması,
- Ölçülerin dijital olarak arşivlenebilmesi ve modelin saklanmasına gerek kalmaması (103-106).

Ağız içi dijital ölçü tekniğinin dezavantajları:

- Öğrenme sürecinin kolay olmaması ve teknik hassasiyet gerektirmesi,
- Ekipman ve yazılım maliyetinin yüksek olması,
- Prepare edilen dişin derin marjinal kenarlarında ve subgingival alanlarında tarama güçlüğü,
- Kan ve tükürük varlığında subgingival bölgelerin taranamaması,
- Referans sert doku noktalarının yetersiz olduğu dişsiz arklarda hassas görüntü verilerinin elde edilememesi,
- Uzun dişsiz boşluğu bulunan ve/veya çok üyeli restorasyon planlanan hastalarda konvansiyonel yöntemlerle ölçü alınmasının gerekebilmesi (103,105,106).

Tek üye ve yarım çene arkındaki protetik restorasyonların ölçüsünde, konvansiyonel ölçülere göre ağız içi tarayıcıların daha iyi sonuçlar sunduğu ileri sürülmektedir. Ancak tam ark restorasyonlarda dijital teknik uygulamalarının literatürdeki mevcut verileri yeterli değildir (107).

2.6. Ağız İçi Tarayıcılar

Ağız içi tarayıcı; el kamerası (donanım), bilgisayar ve yazılımdan oluşan tıbbi bir cihazdır ve bir nesnenin üç boyutlu geometrisini hassas bir şekilde kaydeder (108). Mevcut ağız içi tarayıcı teknolojileri, tam arkın 3 boyutlu modelini oluştururken, tek bir görüntüleme tekniğini kullanacak donanıma sahip değildir. Birçok farklı görüntünün alınması ve bunların üst üste konularak birleştirilmesi ile ağız içi yapıların dijitalize edilmesi mümkün olmaktadır (109).

Temelde mekanik ve optik tarayıcılar olmak üzere iki farklı görüntüleyebilme seçeneği bulunmaktadır. Mekanik tarayıcılarda iğne ucu, küre ya da pin kullanarak güdük üzerinden ana modelin mekanik olarak üç boyutlu ölçümü yapılır. Optik tarayıcılarda ise triangulasyon prosedürü ile ağız içi yapıların üç boyutlu görüntüleri oluşturulur. Optik taramada; beyaz ışık, renkli ışık ya da lazer projeksiyonu kullanılır. Işık kaynağı ve reseptör ünite birbirleriyle uygun açıda yerleşmelidir. Optik tarayıcıların çoğu harekete duyarlıdır. Bu sebeple optik tarayıcılar ile veri toplanırken, hastaların oluşturduğu en ufak hareket, verilerin hatalı kaydedilmesine sebep olabilmektedir. Hızlı ve yüksek çözünürlükte verilerin elde edilmesi, optik tarayıcıların sağladığı avantajlardandır (74).

Ağız içi kameralar optik tarayıcılardır ve iki grupta incelenebilir: Bunlardan ilki; fotoğrafsal olarak dişlerin görüntülerini ayrı ayrı kaydeden tek imaj kameralarıdır. iTero Element (Align Technology, San Jose, ABD), PlanScan (Planmeca, Helsinki, Finlandiya), CS3500 (Carestream, Rochester, ABD) ve TRIOS (3Shape, Kopenhag, Danimarka) kameraları tek bir görüntüde yaklaşık üç dişin görüntüsünü elde edebilen ve bu grupta yer alan tarayıcılardır. Dentisyonun daha geniş alanlarını kaydetmek için, yazılım programının daha büyük bir üç boyutlu sanal modelde birleştirebileceği şekilde, bir dizi örtüşen bireysel görüntü alınır. Oklüzal açıdan görüntü elde edilirken, kameradan gizlenmiş olabilecek kontur yüksekliğinin altındaki verilerin doğru şekilde kaydedilmesini sağlamak için, kamera farklı açılarda konumlandırılmıştır. Üst üste binen görüntülerde kamera tarafından görselleştirilemeyen bu alanlar, sanal modeldeki eksik veri alanlarının doldurulması için yazılım programı tarafından tahmin edilmektedir. Fakat verilerin hesaplanan alanları

yalnızca sanal modelin, hazırlanan dişten uzaktaki proksimal alanlar gibi nihai restorasyonu olumsuz etkilemeyecek alanlarında kabul edilebilir. İkinci grup ağız içi tarayıcılar ise gerçek netlik teknolojisinden yararlanan video kameralardır. Lava C.O.S (3M ESPE, St. Paul, ABD), Apollo Di (Dentsply Sirona, Bensheim, Almanya) ve CEREC Omnicam (Dentsply Sirona, Bensheim, Almanya) tarayıcıları bu grupta yer alan örneklerdir. Bu kameralar, herhangi bir video kameraya benzer şekilde çalışır, kamera dişler etrafında hareket ettirilirken görüntü kaydedilir. Video kaydında ne kadar çok diş yakalanırsa, yazılımda oluşturulan sanal model o kadar büyük olur. Video monitöründe model formunu izlerken kamerayı ağız içinde hareket ettirmek oldukça sezgisel olduğundan, video kaydı için öğrenme eğrisi çok daha kolaydır. Modelin eksik yerlerini doldurmak ve sanal modelin istenilen boyutunu kaydetmek için kamera gerektiği gibi hareket ettirilir (89,110).

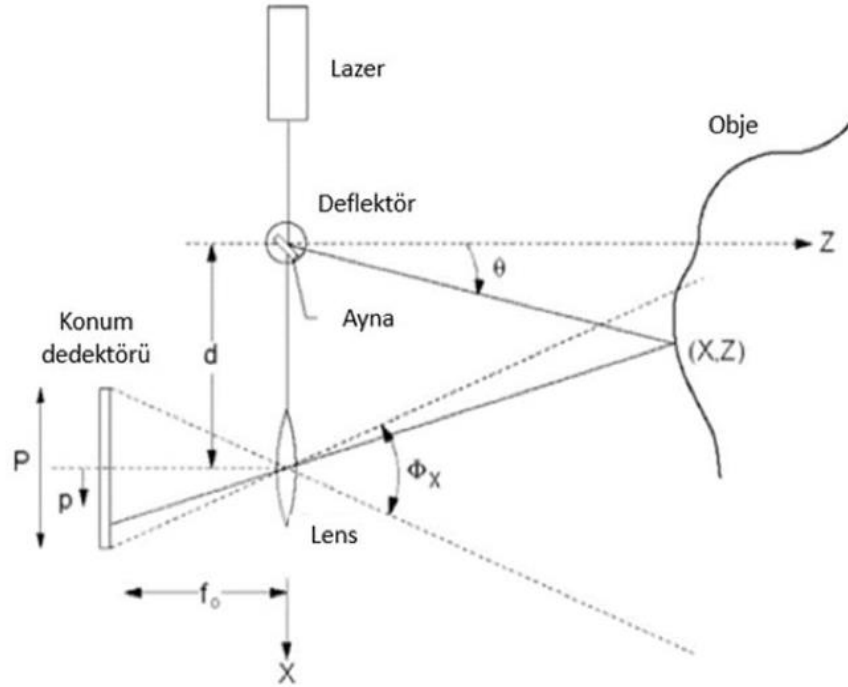
2.6.1. Ağız içi tarayıcıların çalışma prensipleri

Dijital tarayıcı sistemlerinde, ağız içi dokuların kaydının hassas bir şekilde oluşturulması için çeşitli teknikler kullanılmaktadır. Ağız içi tarayıcılarda temassız görüntüleme sistemlerinden yararlanılır. Yüzeyden toplanan noktasal verilerin bir araya getirilmesi için, obje üzerine ışık (lazer veya beyaz ışık) yansıtılır ve akabinde ışık tekrardan sensör veya absorbe eden kaynağa geri döner. Hassas bir ölçü oluşturmak için yüksek çözünürlüğe sahip görüntülere ihtiyaç duyulur. Matematiksel modeller ve algoritma da, modeli yeniden yapılandırma ve 3 boyutlu görüntüyü elde etmede kullanılır ve çok önemli bir role sahiptir (111).

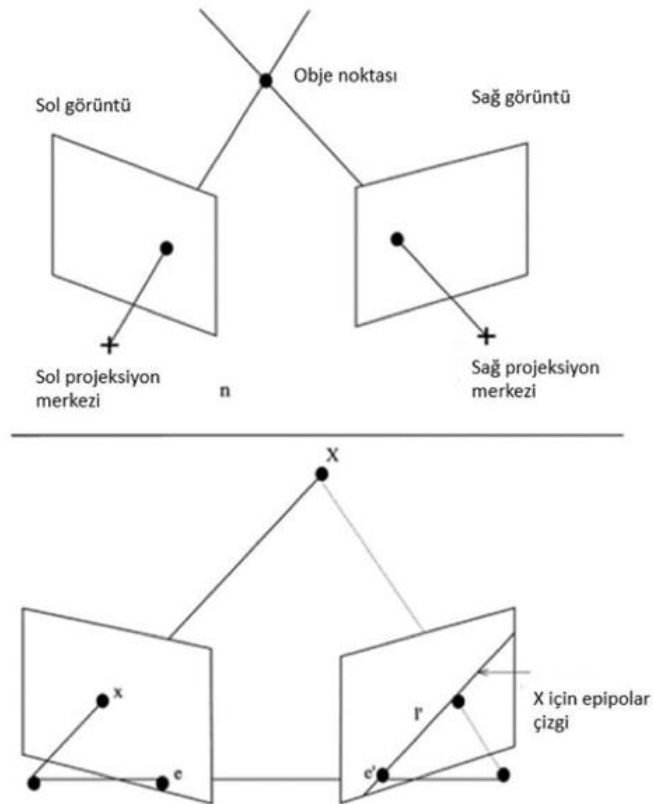
○ Üçgenleştirme (Triangulasyon) Tekniği:

Bir üçgenin köşesindeki nesnenin konumunun, diğer iki köşenin konumlarının ve açılarının bilinmesi ile hesaplanabileceği ilkesine dayanır. Nesnenin konumu iki dedektör veya tek bir dedektör ile zaman içinde iki farklı noktada yakalanan görüntüler kullanılarak hesaplanabilmektedir (108). Bu sistemde üç noktadan referans alınır ve tarayıcı başlığının temas etmeden tarama yapması sağlanır. Kamera, obje ve nesne üçgensel bir yapı oluşturur. Triangulasyon tekniği, yapısal ışık teknolojisiyle birlikte kullanılır. Sistem nesnelerden alınan ve verilen ışığa göre pasif ve aktif olarak ikiye ayrılır. Pasif triangular teknikte nesneden gelen ışık iki kamera aracılığıyla görüntüye çevrilirken, aktif triangular teknikte ise, bir lazer ışını nesneye yollanır ve yansıması sağlanır (112). Bu tekniği kullanan sistemler; CS3500 (Carestream, Rochester, ABD), Rainbow (Dentium, Su-won, Kore), Lythos (Kavo, Biberach/Riss, Almanya), CEREC Bluecam (Dentsply Sirona, Bensheim,

Almanya), CEREC AC Omnicam (Dentsply Sirona, Bensheim, Almanya), Dwio (Dental Wings, Montreal, Kanada).



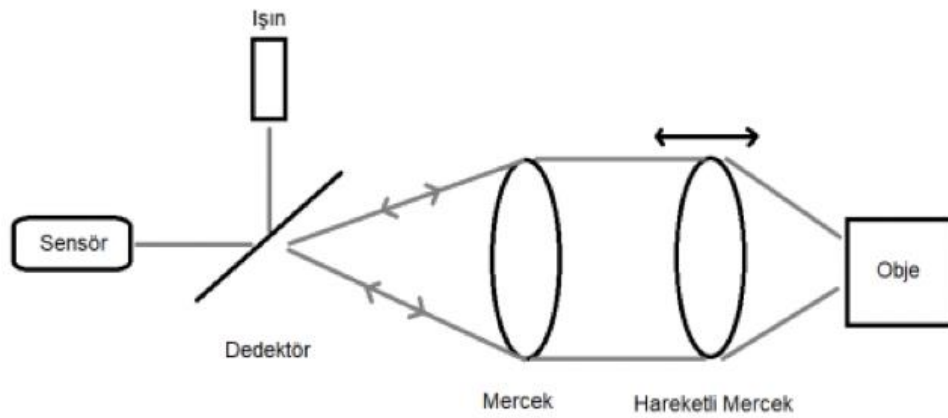
Şekil 9: Aktif Triangulasyon Teknolojisi İşleyiş Prensibi (113,114)



Şekil 10: Pasif Triangulasyon Teknolojisi İşleyiş Prensibi (112,114)

- Paralel Konfokal Lazer Tarama:

Farklı odak ve diyafram değerlerine sahip, farklı açılardan alınan ardışık görüntüler bir bilgisayar tarafından birleştirilerek tarama görüntüsü oluşturulur. Klinik uygulamalarda handicap yaratabilecek, nispeten daha büyük mercekler gerektirir (108). Konfokal teknikte, yüksek çözünürlükteki görüntülerin derinlik kontrastı meydana getirilir. Bölgeden bölgeye imajlar kaydedilir ve bilgisayarda görüntü oluşturulur. Bu teknikte bir ışık kaynağından objeye floresan ışık düşürülür. Akabinde lens hareket eder ve düşürülen ışınlar ile x ve y eksenini belirlenir. Sonrasında objeden yansıyan floresan ışık tekrar toplanarak sensöre döner ve z eksenini oluşturulur. Konfokal mikroskopide bir filtre; sadece objeden gelen ışının lense düşürülmesini sağlar. Bu şekilde yansıtılan ışın ve diğer ışınlar bloke edilir. Daha sonrasında toplanan görsel veriler, elektriksel olarak bilgisayar ortamına transfer edilir (112,115). Bu tekniği kullanan sistemler; iTero Element (Align Technology, San Jose, ABD), TRIOS 3 (3Shape, Kopenhag, Danimarka), Apollo Di (Dentsply Sirona, Bensheim, Almanya), IntraScan (Zfx, Dachau, Almanya).

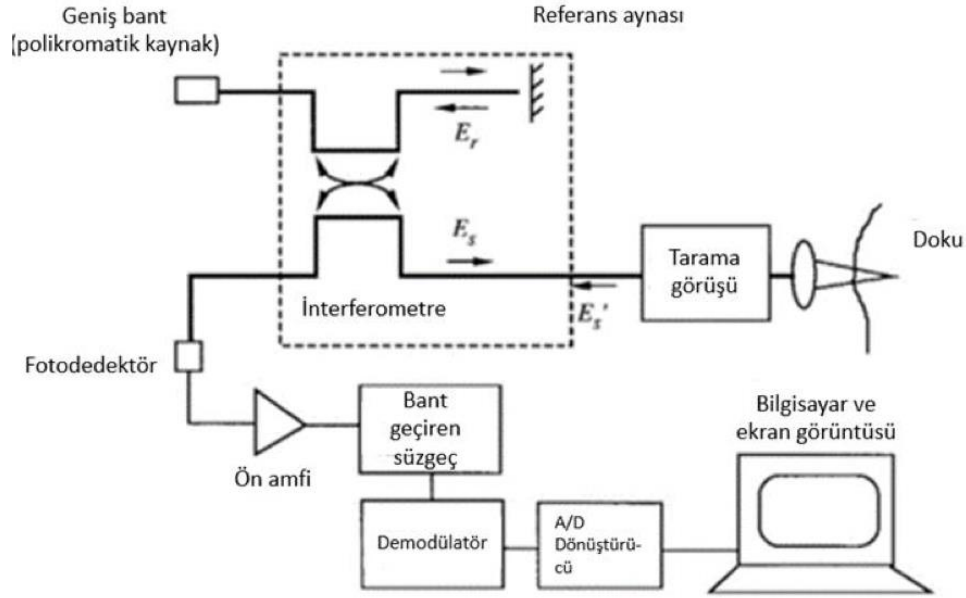


Şekil 11: Paralel Konfokal Lazer Tarama İşleyiş Prensibi (116)

- Optikal Koherans Tomografi (OCT):

Biyolojik dokular vb. hedef objelerin, yüzeyaltı mikroyapılarının kesitsel görüntülerinin oluşturulmasını sağlayan interferometrik imajlama tekniğidir (117). Teknikte, aynı fazda ışık dalgalarından yararlanılır. Yayılan ışık fazları birbirleri arasına geçerek ilerler. Objeden yansıyan ışın fazlarından algoritma oluşturulur (115). OCT tarayıcısı içinde bulunan interferometre ile; geniş bant kaynak alanı, referans ve örnek alan olmak üzere ikiye ayrılır. Örnek alan, tarama optiği ve objektif lens

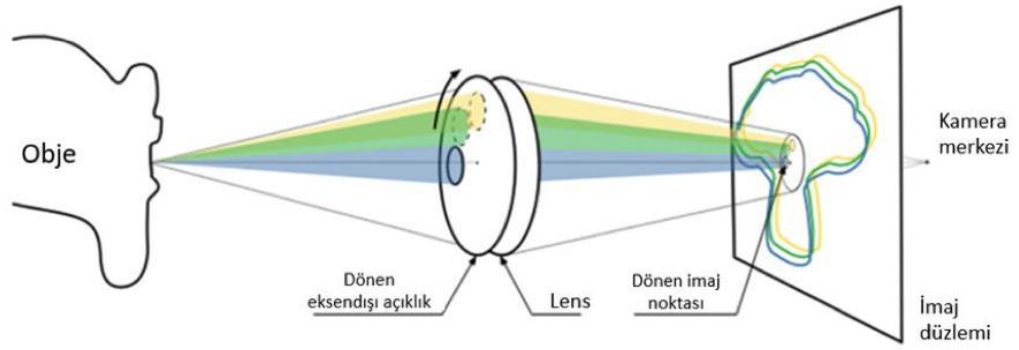
aracılığıyla doku yüzeyinin derinlerine odaklanır. Dokudan geri saçılan modifiye edilmiş örnek alanın, fotodetektörün yüzeyindeki referans alan ile etkileşime girmesiyle görüntü oluşturulur (112).



Şekil 12: Optikal Koherans Tomografi Tekniği İşleyiş Prensibi (112)

○ Aktif Dalga Örneklemesi (AWS):

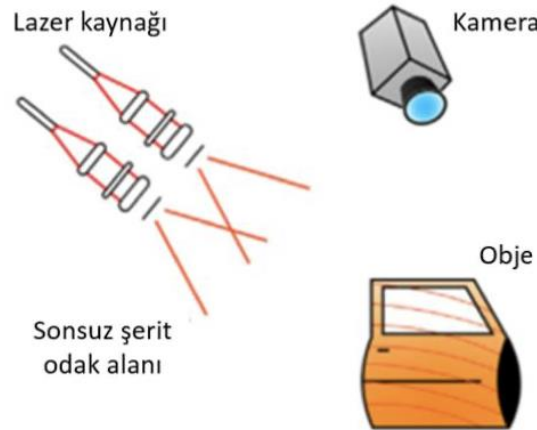
Bir mercekten geçen optik dalganın, optik eksen etrafında dairesel hareket etmesiyle iki veya daha fazla eksen dışı konumda nesnenin verileri elde edilir (118). Wavefront, “zamana göre ilerleyen bir ışın alanıyla oluşan dalganın ve sinüzoidinin aynı fazına sahip olduğu tüm noktaların kümesi” veya “dalga cephesi” anlamına gelmektedir. Yani kaynaktan çıkan ışın dalgasının yaydığı çizgi bir wavefronttur ve yayılma gösterir. Aktif wavefront teknolojisinde yayılan dalga hareketli bir silindirde dönen iki ya da bir delikten geçer, oluşan görüntüler bir imaj düzlemine düşürülerek görüntü algoritması elde edilir (115,116). Tek bir kamera ve bir AWS modülü kullanan bu 3 boyutlu yüzey görüntüleme tekniğinde, optikal eksen etrafında dairesel bir yol çizerek hareket eden ve ışığın geçmesine izin veren eksendışı bir aralık, sistemin AWS modülünü oluşturmaktadır (112). Bu tekniği kullanan sistemler; True Definition (3M ESPE, St. Paul, ABD), Lava C.O.S (3M ESPE, St. Paul, ABD).



Şekil 13: Aktif Dalga Örneklemesi İşleyiş Prensibi (114)

○ Akordiyon Şerit İnterferometrisi (AFI):

Bu sistemde iki kaynaktan lazer ışını saçılır. Saçılan ışınlar yüzeyde saçaklı (paralel çizgili yapı) yapı oluşturur. Ardından kamera yardımı ile yüzey üzerindeki bütün düzlemlerin geometrisi elde edilir. AFI teknolojisi görünür ışık tarayıcılarından daha fazla avantaja sahiptir. Ortam ışığına daha az duyarlıdır. Sonsuz projektör alan derinliği kaydı yapabilir. Ayrıca foto grafik sistemler olmadan yüzey geometrisini de kaydedebilir. Kayıt için toz ve spreye ihtiyaç duymazlar. Bu sistemlerin dental kullanımı şu an için yoktur (115).



Şekil 14: Akordiyon Şerit İnterferometrisi İşleyiş Prensibi (112)

○ Stereofotogrametri:

İnsanların görme sistemlerinden esinlenerek oluşturulan bir teknolojidir. İnsanda olduğu gibi, görüntüyü farklı açılardan tarayan iki kamera bulunur. Görüntü sisteminin oluşturulmasında iki boyutlu resimler kullanılmaktadır. Görüntünün doğru koordinatlarının belirlenmesi için de yapısal ışık teknolojilerinden yararlanılmaktadır.

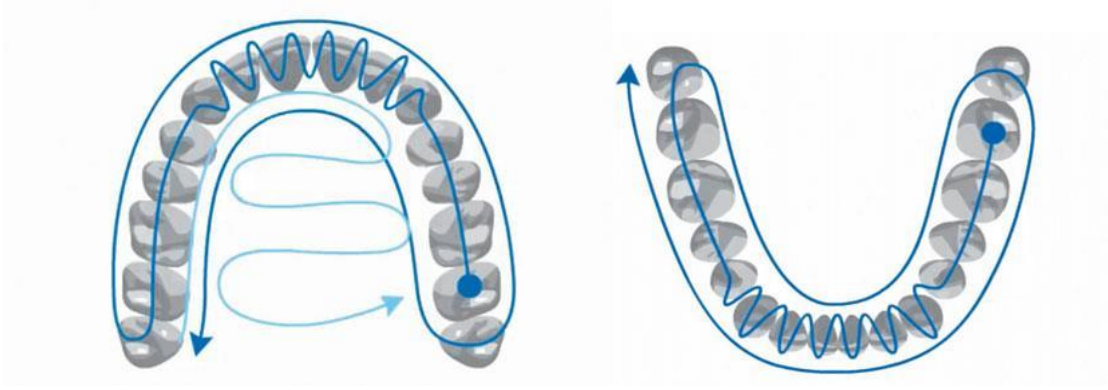
İki adet kamera ve obje üçgensel düzlemi oluşturduğu için bu sistemler triangular sistemler içerisinde bulunur (115,116). Görüntülerin algoritmik analizlerini kullanarak tüm koordinatları (x, y, z) belirleyebilmektedir (119). Bu tekniği kullanan sistemler; Condor (MFI, Gent, Belçika), PIC Camera (PIC Dental, Madrid, İspanya).

2.6.2. Tarama protokolü

Uygulanan intraoral tarayıcının özelliği ve kullanıcının deneyimi ile tarama hızı ve biçimi birbiri ile ilişkilidir. Bu nedenle, ölçünün doğruluğuna etki eden parametre sayısı artmaktadır. Tarayıcı başlığının, taranan bölgeye olan mesafesi arttıkça, oluşturulan görüntüde bulanıklaşmaya bağlı bozulmalar meydana gelebilmektedir (115,120). Çok yakın mesafeden yapılan taramalarda ise, kameranın odağı objenin daha gerisinde konumlanabilmektedir. Bu sebeple tarayıcının objeye olan uzaklığı, sahip olduğu teknolojiye göre belirlenmelidir (108,112,115). Örneğin, konfokal tarayıcılar ile yapılan, taramalarda objeye temas gerekli iken, triangular tarayıcılarda temasa gerek yoktur. Aktif triangular tarayıcıların, konfokal tarayıcılara göre daha hassas ölçümler yaptığı bildirilmiştir (121).

Tarama hızının artması, tarama çözünürlüğünü azaltmaktadır. Ayrıca hızlı tarama sebebiyle, bazı alanların görüntüleri eksik kaydedilebilir. Hekim, eksik olan bu bölgeleri tekrar tararken, kameranın açısını değiştirebilir. Fakat açının farklı olması da, distorsiyonların artmasına ve doğruluğun azalmasına sebep olabilmektedir. Tarama biçimi ve uygulayıcının deneyimi bu sebeplerle çok önemlidir. (122). Uygulayıcının deneyimi doğrultusunda, belirli bir strateji izlenerek tarama yapılmalıdır. Tarayıcı başlıklarının boyutları, özellikle posterior alanlarda taramaları zorlaştırdığı için kameraların uygulama açısının değiştirilmesine neden olabilmektedir (108,123).

Çoğu sistemin doğru tarama sonuçları elde etmek için belirli bir tarama protokolüne ihtiyacı bulunmaktadır.



Şekil 15: Maksilla ve mandibulada ağız içi tarama stratejileri (124)

2.6.3. Opak ajan kullanımı

Opak ajanlar, dijital görüntüleme sistemlerinde aynı renk ve opaklığa sahip ancak yansıma içermeyen bir diş yüzeyi oluşturmak amaçlı kullanılırlar. İlk pudrasız dijital ölçü sistemlerinin piyasaya sürüldüğü 2006 yılına kadar, opak ajan uygulaması ağız içi tarama protokolünde bir ön koşuldu (22). Fakat teknolojinin ilerlemesi ile güncel çoğu dijital tarama sisteminde pudralama gereksinimi ortadan kalkmıştır.

Klinik olarak, ağız içi dokular ve bir çok farklı diş materyali (cam iyonomer simanlar, seramikler, kompozitler dahil olmak üzere ağız boşluğunda farklı malzemelerden üretilmiş bir çok restorasyon) benzersiz bir yarı saydamlığa sahiptir. Işık yarı saydam bir nesne ile karşılaştığında, gelen ışığın bir kısmı nesnenin içinde saçılırken, bir kısmı nesnenin içinden geçip gider ve bir kısmı da nesnenin yüzeyinden doğrudan yansır. Nesnenin içinde saçılan ışığın ise bir kısmı nesnenin içinde emilirken, bir kısmı nesnenin içinden geçip gider ve bir kısmı da tekrar nesnenin yüzeyinden saçılır. Bu yüzey altı saçılmada, nesne içinde saçılan ışık, gelen ışığın doğrudan yüzeyden yansıdığı açı ve noktaya göre farklı bir noktadan veya farklı bir açıyla yayılır. Gelen ışığa göre nesnenin yüzeyinden farklı noktalardan ve farklı açılar ile saçılan bu düzensiz ışık kümeleri, tarama cihazının sensörü tarafından algılanır ve doğrudan yansıyan ışığın ölçümelerini kirleterek elde edilen verinin doğruluğunu azaltır (125). Bu nedenle bazı optik ölçü sistemleri tarama öncesinde, daha düzgün bir yansıma elde etmek ve daha orantılı bir yüzey oluşturmak için diş yüzeyinin opak bir ajan ile kaplanmasını gerektirmektedir. Pudra sistemleri, tozu diş yüzeyinde tutmak için önceden bir yapıştırıcı uygulanmasını gerektirirken, sprey sistemleri yapıştırıcıyı içerir. Püskürtülerek uygulanan tarama spreyleri, toz sistemlerine göre daha ince katmanlamaya, daha iyi görüntü kalitesine ve fabrikasyon restorasyonların üstün

marjinal adaptasyonuna izin vermektedir (126). Metalik objelerin, örneğin titanyum içerikli eski tip scan bodylerin, taranacağı bazı özel durumlarda da ışık yansımaları engellemek amacıyla opak ajan kullanımı önerilebilmektedir. Fakat opak ajan uygulaması; hastayı rahatsız edebileceği gibi, obje üzerine homojen kalınlıkta dağıtılabilmesi de kolay değildir. Farklı kalınlıklarda tabakaların oluşturulması da tarama netliğini doğrudan olumsuz etkileyebilecek bir faktördür (105).

Günümüzde Lava C.O.S, True Definition, Apollo Di, Bluecam tarayıcı sistemleri, objeleri görüntülemek için tarama öncesinde pudralama gerektirmektedirler. CEREC AC Omnicam, TRIOS, iTero, CS 3500 tarayıcı sistemleri ise nesneleri görüntülemek için opak ajan ihtiyacı duymamaktadırlar (127)

2.7. Çalışmada Kullanılan İntraoral Tarayıcılar

Diş hekimliği alanındaki teknolojik gelişmeler sayesinde; intraoral tarayıcılar, diş hekimliği ekipmanlarının arasına dahil edilmiştir. 1987 yılında icat edilen ve piyasada tanıtılan ilk intraoral tarama sistemi, CEREC 1 sistemidir (128). Bu sistem gelecek vaadeden uygulamaları ile, diğer intraoral dijital tarama cihazlarının geliştirilmesine de öncülük etmiştir. CEREC haricinde, TRIOS, Aadvant, Lava C.O.S, iTero, E4D gibi sistemler de günümüzde diş hekimliği alanında sıkça tercih edilmektedir (129).

2.7.1. CEREC AC Omnicam (Dentsplay Sirona, Bensheim, Almanya)

CEREC sistemi olan CEREC AC Omnicam, 2012 yılında piyasada tanıtılmıştır. Omnicam sisteminde, ardışık veri toplanması ile üç boyutlu modelin oluşturulduğu devamlı bir görüntüleme tekniği kullanılmaktadır (130). Tek bir diş, kadran veya tüm çenede planlanan protetik restorasyonlar için uygundur.

Omnicam sisteminin en dikkat çekici özelliği; opak toz kullanımının kaldırılması ve doğal renkli, hassas 3D görüntüler elde edilebilmesidir. Video tabanlı bir sistemdir ve çok seri renkli tarama yapabilme imkanı sunar (131). Bu sistemde polarize edilmemiş görünür dalga boyunda beyaz LED ışık teknolojisinden yararlanılmaktadır (132). CEREC sistemi, kendine özgü dosya uzantılarına sahiptir ve dijital ölçü verilerini Sirona'nın CEREC MC ve CEREC In-Lab gibi CAM cihazlarını destekleyen özel bir dosya formatı ile dışarı aktarır (133,134).

Dijital taramada, diş hekimi ağız içi tarayıcıyı tutar ve kamerayı hedeflenen alana doğru odaklar. Kameranın diş yüzeyinden birkaç milimetre uzakta tutulması veya yüzeye hafifçe dokunması önerilir. Diş hekimin kamerayı dişlerin üzerinden tek bir yönde yavaş bir şekilde kaydırması ile 3 boyutlu modele ardışık veriler aktarılarak 3 boyutlu model elde edilir. Tarama işlemi kesintisiz yapılabileceği gibi, uygulayıcı tarafından istenilen bir zamanda kesilebilir ve tekrar başlatılabilir. Sarsıntı algılama sistemi teknolojisi ile üç boyutlu görüntülerin sadece kamera sabitken ve görüntüye odaklandığında kaydedilmesini sağlamaktadır ve bu sayede kullanıcının elinin titremesi sebebiyle oluşabilecek hatalı verilerin önüne geçmektedir. Sanal olarak oluşturulan model, hekim tarafından ölçünün herhangi bir aşamasında kontrol edilebilmektedir. Preparasyon bitim sınırının izole edilmesi çok önemlidir. Optik tarayıcılar ile ölçü alınan vakalarda basamak sınırının supragingival alanda bitirilmesi istenir. Estetik beklentinin yüksek olduğu durumlarda subgingival basamak kesimi yapılmış ise bölgenin retrakte edilmesi önerilmektedir (135).



Şekil 16: CEREC Omnicam dijital tarayıcı ve mobil araba sistemi (136,137).

2.7.2. TRIOS 3 (3shape, Kopenhag, Danimarka)

TRIOS sistemi, 3shape firması tarafından ilk kez 2011 yılında piyasada sürülmüştür. Bu sistemin geliştirilmesi ile 2015 yılında tanıtılan TRIOS 3 (Cara TRIOS), günümüzde sıklıkla kullanılan bir intraoral tarayıcıdır. 2017 yılında kablosuz tarayıcı modelleri de üretilmiştir. Bu tarayıcı, konfokal mikroskopi ve ultra hızlı optik tarama teknolojisine sahiptir. (131). Sistem bünyesinde saniyede 3000 adet veri elde edebilme kapasitesi bulundurmaktadır. Bu sayede, cihazın tarayıcı ucu ile diş arasında

oluşan görelî hareketlerin etkisi minimize edilmiştir (129). Elde edilen çok sayıda görüntüyü analiz ederek, dişlerin ve diş eti renginin gerçek konfigürasyonunu aktaracak şekilde nihai üç boyutlu modeli oluşturur. En önemli özellikleri içinde, gerçek dişlere yakın renk göstergesi ve yüksek fotoğraf kalitesi bulunmaktadır. Marjinlerin net olarak taranmasında başarılıdır. Sistem toz kullanımına gerek duymamaktadır (138,139) İnlay, onlay, veneer, kron, köprüler, barlar, implant modülleri ve ortodontik planlamaları gibi geniş yelpazede tedaviler için uygundur (131).

TRIOS sistemlerinde görüntü alımı ile tarama eş zamanlı gerçekleşmektedir. Hekim tarama yaptığı bölgeyi eş zamanlı olarak ekranda takip edebilmektedir. Tarama görüntüleri büyütülebilir, döndürülebilir veya fazlalıkları modifiye edilebilir (132).

TRIOS 3 sistemi önceki versiyonlarında olduğu gibi verileri kendine özgü formata sahip dosyalar şeklinde kaydeder. Özel şifrelenmiş dosyalar nedeniyle tasarım yalnızca 3Shape'in spesifik CAD yazılımı ve 3Shape Dental System tarafından yapılabilir. TRIOS sisteminde sadece tarayıcı ünite ve CAD yazılımı bulunmaktadır (129).



Şekil 17: 3Shape TRIOS 3 İntraoral Tarayıcı (140)

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma, Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'nun 09/02/2022 toplantı tarihli, 2022/03 karar numaralı onayı ile (Ek.1), Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı'nda gerçekleştirilmiştir. Çalışmamız, insanlar üzerinde yapılan tıbbi araştırmalara ilişkin, Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi'nde belirtilen ilkeler izlenerek yürütülmüştür.

Çalışmamızda, aynı operatör tarafından, gönüllülere iki farklı dijital tarayıcı (CEREC AC Omnicam ve TRIOS 3) ve geleneksel yöntemde ilave tipi silikon (Elite HD+, Zhermack, İtalya) kullanılarak üç farklı ağız içi ölçü tekniği uygulanmıştır. Geleneksel yöntemde; tek aşamalı (çift karıştırma) ölçü tekniği, dijital tarayıcılarda; direkt teknik kullanılmıştır. Her bir ölçü yöntemi, 2-3 hafta arayla uygulanmıştır. Ölçüler alındıktan hemen sonra algılanan stres ve ağrı, Durumluluk Kaygı Ölçeği (STAI-S) ve Vizüel Görsel Skala (VAS) kullanılarak izlenmiştir. Ölçü alınması esnasında hazırlık ve çalışma zamanları; geleneksel yöntemde, kaşık seçimi, adeziv uygulaması, üst ve alt çene ölçü alımı, kapanış kaydının alınması; dijital yöntemde, hasta bilgilerinin sisteme girilmesi, laboratuvar bilgilerinin hazırlanması, üst ve alt çenenin taranması, kapanış kaydının alınması gibi alt gruplar halinde ayrı ayrı kaydedilmiştir. Ayrıca katılımcıların ölçü tekniklerine yönelik tutumları, tercihleri ve algıları da standart bir anket kullanılarak değerlendirilmiştir. Son ölçü tekniği uygulandıktan sonra da yöneltilen anket ve skalalara ek olarak hastaların üç ölçü tekniğini karşılaştırabilecekleri bir anket ile bakış açıları ölçülmüştür. Anket ve skalalara verilen cevaplar ışığında, faktörlerin dağılımı ve analizi yapılmıştır.

3.1. Çalışma Grubunun Belirlenmesi

Çalışmamız Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde, 3. Sınıf öğrencilerinin gönüllülük esasına bağlı olarak katılımı ile gerçekleştirilmiştir. Çalışmamıza, 13'ü kadın, 14'ü erkek olmak üzere toplam 27 kişi dahil edilmiştir. Yaş, ırk, etnik köken veya cinsiyet göz önünde bulundurulmamıştır.

Çalışma grubuna dahil edilme kriterleri;

- Sistemik ve mental olarak sağlıklı olması
- Periodontal olarak sağlıklı olması
- Daha önce ortodontik tedavi görölmemiş olması
- Geleneksel ya da dijital ölçü deneyimi olmaması
- Ağız hijyeninin iyi olması

Çalışma grubuna dahil edilmeme kriterleri;

- Kronik sistemik hastalığı olması
- Gingivitis veya periodontitis bulunması
- Daha önce ortodontik tedavi almış ya da koruyucu aparey kullanıyor olması
- Karışık dişlenme döneminde yer tutucu kullanma öyküsü
- Ağızda sabit veya hareketli protezi olması
- Zayıf oral hijyen
- Aşırı dental anksiyete

Kontrollü bir klinik çalışma olması açısından, gönüllüler olası riskler ve faydalar konusunda detaylı olarak bilgilendirildi ve asgari bilgilendirilmiş gönüllü onam formları ile yazılı onayları alındı (Ek 2).

3.2. Araştırma Verilerinin Toplanması

3.2.1. Klinik senaryo

Gönüllülerin klinik çalışmaya oryantasyonları amacıyla, ‘mandibular molar dişin aşırı harabiyeti veya lateral kesici dişin kron fraksiyonu sebebiyle post core tedavisi sonrası seramik kron ile restore edilmesi’ şeklinde bir klinik senaryo oluşturuldu. Gönüllüler, ölçü işlemi öncesi klinik senaryo hakkında detaylı olarak bilgilendirildi. Klinik senaryonun restoratif basamakları, bilgilendirici bir video halinde gönüllülere izletildi. Ölçü alınması işlemi videodan çıkarıldı.

3.2.2. Konvansiyonel ölçülerin alınması

Çalışmamızın ilk aşamasında, geleneksel ölçü alınması planlandı. Her iki ark için uygun kaşık seçildi. Kaşıkların iç yüzeyine adeziv (VPS Tray Adhesive, 3 M ESPE Dental Products, St. Paul, ABD) uygulandı. Mandibular ve maksiller arkların konvansiyonel ölçüleri, ilave tipi silikon materyali (Elite HD+, Zhermack, İtalya) ile tek aşamalı ölçü tekniği kullanılarak alındı. İnterokluzal ilişki, ilave tipi silikon esaslı ısırma kayıt materyali (Occlufast Rock, Zhermack, İtalya) ile kaydedildi. Tüm malzemeler, üreticinin yönergelerine göre kullanıldı ve işlem aynı operatör (E.K.) tarafından gerçekleştirildi.

Geleneksel ölçü tekniğinin etkinliği ve klinik sonuçları, bireysel adımlar dahil olmak üzere toplam tedavi süresi ölçülerek değerlendirildi: A) Kaşık seçimi B) Adeziv uygulama C) Üst/Alt çene ölçü alımı D) Kapanış kaydının alınması. Tedavi süreleri saniye cinsinden ölçüldü ve her adım için ayrı ayrı kaydedildi.

Ölçüler alındıktan hemen sonra, hastaların konvansiyonel ölçü tekniğine yönelik tutum ve algıları, standart bir anket kullanılarak; algılanan stres ve ağrı, Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI-S) ve Vizüel Görsel Skala (VAS) kullanılarak değerlendirildi.



Şekil 18: Konvansiyonel ölçü alımı



Şekil 19: Kapanış kaydı alımı

3.2.3. Dijital ölçülerin alınması

Aynı hastalar için, geleneksel ölçülerden 2-3 hafta sonra dijital ölçü randevusu planlandı. Dijital ölçü tekniklerinden ilki, CEREC AC Omnicam intraoral tarayıcı sistemi ile uygulandı. Her iki ark ve kapanış kaydının dijital elektronik veri bileşenleri, sanal model oluşturularak bilgisayar ortamında kaydedildi. Tüm dijital tarama prosedürleri, üreticinin yönergelerine göre gerçekleştirildi ve aynı operatör (E.K.) tarafından yapıldı.

Dijital ölçü tekniğinin etkinliği ve klinik sonuçları, bireysel adımlar (Şekil 10) dahil olmak üzere toplam tedavi süresi ölçülerek değerlendirildi: A) Hasta bilgilerinin sisteme girilmesi (adı, soyadı, doğum tarihi, TC kimlik numarası) B) Laboratuvar bilgilerinin hazırlanması (restorasyonun tipi, rengi, malzeme seçimi vb.) C) üst ve alt çenenin taranması ve D) Kapanış kaydının taranması. Tedavi süreleri saniye cinsinden ölçüldü ve her adım için ayrı ayrı kaydedildi.

Ölçüler alındıktan hemen sonra hastaların dijital ölçü tekniğine yönelik tutum ve algıları standart bir anket kullanılarak; algılanan stres ve ağrı ise Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI-S) ve Vizüel Görsel Skala (VAS) kullanılarak değerlendirildi.



Şekil 20: CEREC AC Omnicam ile tarama



Şekil 21: CEREC AC Omnicam ile tarama görüntüsü

Aynı hastalar için, ikinci dijital ölçü randevusu da ilk prosedüre benzer olarak 2-3 hafta sonra planlandı. Bu aşamada intraoral dijital ölçü, TRIOS 3 intraoral tarayıcı sistemi ile alındı. Her iki ark ve kapanış kaydının dijital elektronik veri bileşenleri, sanal model oluşturularak bilgisayar ortamında kaydedildi. Tüm dijital tarama prosedürleri, üreticinin yönergelerine göre gerçekleştirildi ve aynı operatör (E.K.) tarafından yapıldı.

Dijital ölçü tekniğinin etkinliği ve klinik sonuçları, bireysel adımlar (Şekil 10) dahil olmak üzere toplam tedavi süresi ölçülerek değerlendirildi: A) Hasta bilgilerinin

sisteme girilmesi (ad, soyadı, doğum tarihi, TC kimlik numarası) B) Laboratuvar bilgilerinin hazırlanması (restorasyonun tipi, rengi, malzeme seçimi, şekli dahil) C) üst/alt çenenin taranması ve D) Kapanış kaydının taranması. Tedavi süreleri saniye cinsinden ölçüldü ve her adım için ayrı ayrı kaydedildi.

Ölçüler alındıktan hemen sonra hastaların dijital ölçü tekniğine yönelik tutum ve algıları standart bir anket kullanılarak; algılanan stres ve ağrı ise Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçeği (STAI-S) ve Vizüel Görsel Skala (VAS) kullanılarak değerlendirildi.



Şekil 22: TRIOS 3 ile tarama



Şekil 23: TRIOS 3 ile tarama görüntüsü

3.3. Anketler

3.3.1. STAI-ST (Durumluk-Sürekli Kaygı Ölçeği)

Dental tedavilerin öncesinde anksiyeteli hastaların belirlenmesi, hekimlere bireyin davranışını tahmin etme imkanı sunar. Anksiyete ölçümü için tıpta en yaygın kullanılan testlerden biri, Durumluk-Sürekli Anksiyete Ölçeği'dir. Oner ve Le Compte tarafından Türkçeye çevrilerek uyarlama çalışmaları da yapılmış olan bu ölçek Durumluk ve Süreklilik Anksiyete Envanteri olarak da bilinmektedir (141).

Durumluk-Sürekli Anksiyete Envanteri toplam kırk maddeden oluşan iki ayrı ölçeği içermektedir. Durumluk Anksiyete Envanteri (STAI-S), kişinin kendisini belirli bir anda ve belirli koşullarda nasıl hissettiğini, Süreklilik Anksiyete Envanteri (STAI-T) ise kişinin genellikle kendini nasıl hissettiğini belirten ifadeleri kapsamaktadır (141).

STAI-ST likert tipi ölçeklendirmedir. Katılımcılar her bir soruya 1 ile 4 arasında bir puan verir. Katılımcılar, anlık anksiyete puanlarını skorlarken, her bir ifade için formda yer alan “hiç”, “biraz”, “çok” ya da “tamamıyla” seçeneklerinden kendilerine en uygun olanını işaretlerler. Formda yer alan doğrudan ifadeler için verilen puanlar, toplam skoru, kaygıyı artırır; tersine ifadeler için verilen puanlar negatif kabul edilir, kaygıyı azaltır. Bizim çalışmamızda STAI-S ölçeğinden yararlanılmıştır. Bu anket, STAI-TX 1 olarak da bilinmektedir (Ek 3).

Anketin puanlanmasında, doğrudan ifadelerin skorundan tersine ifadelerin skoru çıkarılır. Daha sonra toplam puana, Durumluk Kaygı Ölçeği'nde 50 sabiti eklenerek sonuca ulaşılır. Formülüne edildiğinde;

- STAI-S (Durumluk Kaygı Ölçeği) anketi için Puan Değeri = (A (Doğrudan İfadeler) – B (Tersine İfadeler)) +50 olarak ifade edilir.

Tablo 1: STAI-S Form değerlendirme tablosu

İfadeler	Soru No
Doğrudan İfadeler	3-4-6-7-9-12-13-14-17-18
Tersine İfadeler	1-2-5-8-10-11-15-16-19-20

Çalışmamızda Durumluk Kaygı Ölçeği (STAI-S/STAI FORM TX-I), hastalara tüm ölçü aşamaları sonunda, ayrı ayrı olmak üzere uygulandı. Her ölçü işlemi için hastaların anksiyete seviyeleri puanlanarak belirlendi.

STAI-ST puanları genellikle “kaygı yok veya düşük” (20-37), “orta düzey kaygı” (38-44) ve “yüksek kaygı” (45-80) olarak sınıflandırılır (142).

Tablo 2: STAI-S/STAI-T skorlarına göre anksiyete seviyeleri

Puan Değeri	Anksiyete Seviyesi
20-37	Düşük Anksiyete
38-44	Orta Düzey Anksiyete
45-80	Yüksek Anksiyete

3.3.2. Vizüel Görsel Skala (VAS)

Vizüel görsel skala; kolay uygulanabilen, etkin ve tekrarlanabilen, ekstra araç gerektirmeyen ağrı şiddetini ölçmek için kullanılan bir skaladır (143-146). Ülkemizde geçerlilik ve güvenilirlik çalışmaları gerçekleştirilmiş olup, günümüzde yaygın olarak ağrı şiddeti gibi subjektif parametrelerin ölçümünde kullanılan tek boyutlu bir ölçektir (147).

VAS, yatay veya dikey olarak çizilmiş genellikle 100 milimetre uzunluğunda bir skaladır (Ek 4). Cetvel şeklinde olan bu skala, “Ağrı yok (0 skoru)” ile başlayıp, “Çok şiddetli, tolere edilemeyen ağrı (100 skoru)” ile sonlanır (144,148). Hastadan bu çizgi üzerinde ağrısının şiddetine uyan bölgeye, bu çizgiyi kesecek şekilde bir işaret koyması istenir. En düşük VAS düzeyinden hastanın işaretine kadar olan mesafe, bir cetvel yardımıyla santimetre ya da milimetre cinsinden ölçülerek, ağrı şiddetinin sayısal indeksi elde edilir. VAS, vertikal ve horizontal olarak iki biçimde kullanılmaktadır. Vertikal skalada, hastaların daha yüksek puan işaretleme eğilimi bulunduğu ve horizontal skalanın daha güvenilir sonuçlar verdiği bildirilmiştir (148,149).

Ağrının değerlendirilmesinde ölçek kullanımı; hastaların rakamlarla veya sözcüklerle belirttiği ağrı şiddeti ve niteliğini objektif hale dönüştürerek hekimde ya da sağlık personelinde oluşabilecek farklı yorumları ortadan kaldırır (150). Klinisyenlerin ve araştırmacıların belirli VAS puanlarını yorumlamaları ve tedavi kararlarını yönlendirebilmeleri için; ağrı yoğunluğunu, belirli kategorilere ayırmaları ve ağrı şiddetini derecelendirmeleri tavsiye edilmiştir (151-153). Araştırmacılar, 0-10 VAS ölçeğinde, 1'den 4'e kadar olan skorların hafif ağrı, 5'ten 6'ya kadar orta dereceli ağrı ve 7'den 10'a

kadar şiddetli ağrı olarak değerlendirilebileceğini belirtmişlerdir (154). Yapılan bir çalışmada ise 100 mm VAS ölçeğinde; 0 ila 4 mm'lik skorların ağrı yok olarak kabul edilebileceği; 5 ila 44 mm, hafif ağrı; 45 ila 74 mm, orta derecede ağrı ve 75 ila 100 mm, şiddetli ağrı olarak sınıflandırılabilmesi gösterilmiştir (155).

Çalışmamızda, Vizüel Görsel Skala (VAS), hastalara tüm ölçü aşamaları sonunda, ayrı ayrı olmak üzere uygulandı. Her ölçü işlemi için hastaların ölçü anında hissettikleri ağrı seviyeleri skorlanarak belirlendi.

3.3.3. Değerlendirme anketi

Çalışmamıza katılan bireylere, her ölçü işlemi için ayrı ayrı olmak üzere, belirli parametreleri değerlendirmek amacıyla (toplam süre, dijital ölçüde ses/konvansiyonel ölçüde koku, dijital ölçüde ısı/konvansiyonel ölçüde tat, mide bulantısı, ağız açıklığında rahatsızlık, TME'de ağrı, nefes alma güçlüğü, diş ve diş etlerinde hassasiyet) 9 soruluk anket formu yöneltildi (Ek 5). Evet: 0 ve Hayır: 100 puanlarını ifade edecek şekilde VAS skorlaması ile hastaların cevaplarını puanlamaları istendi.

3.3.4. Karşılaştırma anketi

Çalışmamıza katılan bireylere, hasta açısından tedavi konforu ve hasta tatminini belirlemek amacıyla, tüm ölçü aşamaları uygulandıktan sonra, ölçü sistemleri arasında tercih yapabilecekleri aşağıda belirtilen soruları içeren 9 soruluk değerlendirme anketi uygulandı (Ek 6).

- Sizden bir kez daha ölçü alınması gerekirse hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?
- Üç ölçü tekniğini karşılaştırırsanız sizce hangisi daha konforlu?
- Bir yakınınızdan ölçü alınması gerekirse, hangi ölçü tekniğini ona önerirsiniz?
- Ölçü işlemi sırasında ağızınızın açık kaldığı süre açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?
- Ölçü işlemi sırasındaki tat/koku ya da ses/ısı açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?
- Ölçü işlemini ağıza girişi ve çıkışı açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü işlemini tercih edersiniz?

- Ölçü işlemini diş ve diş eti hassasiyeti açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?
- Ölçü işlemini nefes alma güçlüğü açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?
- Ölçü işlemini mide bulantısı açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?

Bu tez çalışmasında kullanılan değerlendirme ve karşılaştırma anketleri, 2014 yılında Türkiye’de gerçekleştirilen benzer bir çalışmanın anketleridir; tez çalışmamıza izin alınarak dahil edilmiştir (156).

3.4. İstatistiksel Analiz

Çalışmamızın biyoistatistiksel olarak G*Power analizi, Anova testi ile yapılmıştır. Toplam 14 farklı parametre ile analizler tamamlanmıştır. STAI-S skoru dışında diğer tüm parametreler dikkate alındığında, %95 güven aralığı ($1-\alpha$), %95 test gücü ($1-\beta$) ve $f=0,034$ etki büyüklüğü ile çalışmaya dahil edilmesi gereken vaka sayısı 27 olarak belirlenmiştir. STAI-S parametresinde %80 olan minimum kabul edilebilir test gücü kullanılmıştır.

Veriler IBM SPSS V23 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) ile analiz edildi. Normal dağılıma uygunluk Shapiro-Wilk testi ile incelendi. 3 ve üzeri bağımlı gruplara göre normal dağılmayan verilerin karşılaştırılmasında Friedman testi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Dunn testi ile incelendi. 3 ve üzeri bağımlı gruplara göre normal dağılan verilerin karşılaştırılmasında Tekrarlı Ölçümler testi kullanıldı ve çoklu karşılaştırmalar Bonferroni testi ile incelendi. Analiz sonuçları nicel veriler için ortalama $\pm$ standart sapma ve ortanca (minimum – maksimum) şeklinde, kategorik değişkenler için de frekans (yüzde) şeklinde sunuldu. Normal dağılan verilerde ortalama değerlere göre karşılaştırma yapılırken, normal dağılmayan verilerde ortanca değerler baz alındı. Ortanca değerlerin aynı olduğu verilerde ise sıra ortalamaları esas alınarak sonuçlar belirlendi. Önem düzeyi $p<0,05$ alındı.

4. BULGULAR

4.1. Ölçülerin Hazırlık ve Çalışma Sürelerinin Bulguları

Ölçü tekniklerinde hazırlık ve çalışma süreleri, saniye cinsinden kaydedilerek Tablo 3’de gösterilmiştir.

Ölçü tekniklerine göre kaşık seçimi/hasta bilgilerinin sisteme girilmesi süresi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Ölçü tekniklerine göre adeziv uygulaması/laboratuvar bilgilerinin hazırlanması süresi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Ölçü tekniklerine göre ölçü alımı üst çene süresi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Ölçü tekniklerine göre alt çene ölçü alım süresi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Ölçü tekniklerine göre kapanış kaydı süresi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Ölçü tekniklerine göre toplam tedavi süresi ortalama değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Ölçü tekniklerine göre kapanış kaydı süresi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Ölçü tekniklerine göre toplam tedavi süresi ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$).

Tablo 3: Ölçü tekniklerine göre hazırlık ve çalışma sürelerinin karşılaştırılması

	Konvansiyonel Teknik		CEREC AC Omnicam		TRIOS 3		Test ist.	p
	Ortalama $\pm$ s. sapma	Ortanca (min. - maks.)	Ortalama $\pm$ s. sapma	Ortanca (min. - maks.)	Ortalama $\pm$ s. sapma	Ortanca (min. - maks.)		
Kaşık Seçimi/ Hasta Bilgilerinin Sisteme Girilmesi Zamanı	18,04 $\pm$ 2,43	17 (13 - 22) ^a	21,56 $\pm$ 1,53	22 (18 - 24) ^b	19,15 $\pm$ 2,35	19 (15 - 25) ^a	23,196	<0,001*
Adeziv Uygulaması / Laboratuvar Bilgilerinin Hazırlanması	(31,04 $\pm$ 2,65) ^c	31 (27 - 35)	(15,93 $\pm$ 1,9) ^b	16 (12 - 20)	(11,04 $\pm$ 1,89) ^a	11 (8 - 14)	647,329	<0,001**
Üst Çene Ölçü Alımı	138,3 $\pm$ 8,64	135 (127-157) ^b	122,74 $\pm$ 13,83	127 (100 - 142) ^b	77,7 $\pm$ 6,09	77 (65 - 88) ^a	44,542	<0,001*
Alt Çene Ölçü Alımı	132,89 $\pm$ 9,1	134 (119-150) ^b	119,22 $\pm$ 10,93	120 (100 - 136) ^b	78,48 $\pm$ 8,56	81 (63 - 89) ^a	42,748	<0,001*
Kapanış Kaydı (sn)	58,63 $\pm$ 4,1	60 (50 - 65) ^c	29,48 $\pm$ 4,54	30 (20 - 36) ^b	10,04 $\pm$ 3,63	12 (5 - 14) ^a	54,000	0,001*
Toplam Tedavi Süresi	(378,89 $\pm$ 16,77) ^c	379 (352 - 413)	(308,93 $\pm$ 21) ^b	312 (273 - 340)	(118,7 $\pm$ 9,17) ^a	119 (101 - 136)	1656,996	<0,001**

*Friedman testi, **Tekrarlı ölçümler testi, a-c: Aynı harfe sahip ölçü teknikleri arasında fark yoktur.

4.2. Algılanan Stres Seviyeleri Bulguları

Tablo 4: Ölçü Tekniklerine Göre STAI-S Ölçeği Skorlarının Karşılaştırılması

	STAI-S Ölçeği		Test ist.	p*
	Ortalama $\pm$ s. sapma	Ortanca (min. - maks.)		
Konvansiyonel Teknik	30,41 $\pm$ 7,63	31 (20 - 50)		
CEREC AC Omnicam	28,52 $\pm$ 6,28	27 (20 - 43)	2,756	0,252
TRIOS 3	27,67 $\pm$ 6,6	26 (20 - 44)		

*Friedman testi

Ölçü tekniklerine göre Durumluk Kaygı Ölçeği (STAI-S) skorları ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,252$). Çalışmamızda tüm tekniklerde algılanan stres seviyeleri bulguları düşük olarak kaydedilmiştir.

4.3. Algılanan Ağrı Seviyeleri Bulguları

Tablo 5: Ölçü Tekniklerine Göre VAS Ölçeği Skorlarının Karşılaştırılması

	VAS		Test ist.	p*
	Ortalama $\pm$ s. sapma	Ortanca (min. - maks.)		
Konvansiyonel Teknik	6,48 $\pm$ 10,81	0 (0 - 40)		
CEREC AC Omnicam	4,63 $\pm$ 7,96	0 (0 - 25)	2,755	0,252
TRIOS 3	7,96 $\pm$ 11,03	0 (0 - 40)		

*Friedman testi

Ölçü tekniklerine göre Vizüel Analog Skalası (VAS) ağrı değerlendirme skorları ortanca değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p=0,252$). Çalışmamızda tüm tekniklerde algılanan ağrı seviyeleri bulguları düşük olarak kaydedilmiştir.

4.4. Değerlendirme Anketi Bulguları

Tablo 6: Ölçü Tekniklerine Göre Hastaların Değerlendirme Skorlarının Karşılaştırılması

	Konvansiyonel Teknik		CEREC AC Omnicam		TRIOS 3		Test ist.	p*
	Ortalama $\pm$ s. sapma	Ortanca (min. - maks.)	Ortalama $\pm$ s. sapma	Ortanca (min. - maks.)	Ortalama $\pm$ s. sapma	Ortanca (min. - maks.)		
Ölçü Anında Rahatsızlık	84,44 $\pm$ 20,82	90 (10 - 100)	85,93 $\pm$ 16	90 (50 - 100)	88,89 $\pm$ 12,51	90 (60 - 100)	1,481	0,477
Toplam Ölçü Zamanı	87,78 $\pm$ 21,72	100 (20 - 100)	82,96 $\pm$ 23,01	90 (20 - 100)	92,22 $\pm$ 16,01	100 (20 - 100)	3,333	0,189
Koku/Ses	94,81 $\pm$ 8,93	100 (60 - 100)	93,7 $\pm$ 16,21	100 (20 - 100)	97,78 $\pm$ 5,06	100 (80 - 100)	1,265	0,531
Tat/Isı	80,37 $\pm$ 24,1	90 (20 - 100)	93,52 $\pm$ 12,54	100 (40 - 100)	93,7 $\pm$ 9,67	100 (70 - 100)	6,028	0,051
Mide Bulantısı	86,67 $\pm$ 24,18	100 (10 - 100)	95,93 $\pm$ 10,1	100 (60 - 100)	94,07 $\pm$ 11,85	100 (60 - 100)	8,043	0,051
Ağız Açıkken Rahatsızlık	84,81 $\pm$ 21,73	90 (10 - 100)	78,15 $\pm$ 25,88	90 (20 - 100)	89,26 $\pm$ 17,3	90 (20 - 100)	5,014	0,082
TME'de Rahatsızlık	95,93 $\pm$ 10,83	100 (50 - 100)	80,37 $\pm$ 28,08	90 (10 - 100)	85,56 $\pm$ 24,23	100 (10 - 100)	10,793	0,051
Nefes Almada Güçlük	80 $\pm$ 29,61	100 (10 - 100)	85,56 $\pm$ 23,09	100 (20 - 100)	91,48 $\pm$ 18,54	100 (10 - 100)	4,133	0,127
Diş Ve Dişeti Hassasiyeti	82,96 $\pm$ 24,78	100 (20 - 100) ^b	97,41 $\pm$ 9,84	100 (50 - 100) ^{ab}	98,89 $\pm$ 3,2	100 (90 - 100) ^a	19,244	< 0,001
Genel Değerlendirme Skoru	777,78 $\pm$ 121,86	830 (400 - 900) ^b	793,52 $\pm$ 96,22	820 (520 - 900) ^{ab}	831,85 $\pm$ 83,21	840 (470 - 900) ^a	9,853	0,007

*Friedman testi, a-b: Aynı harfe sahip ölçü teknikleri arasında fark yoktur.

Ölçü tekniklerine göre diş ve dişeti hassasiyeti skorlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p<0,001$). Her üç ölçü tekniğinin de ortanca değerleri 100 olarak elde edilmiştir. Bu durumda teknikleri karşılaştırmak için sıra ortalamaları hesaplanmıştır. Konvansiyonel tekniğinin sıra ortalaması 1,56, CEREC AC Omnicam dijital tarayıcı tekniğinin sıra ortalaması 2,20 ve TRIOS 3 dijital tarayıcı tekniğinin sıra ortalaması 2,24 olarak elde edilmiştir. Bu sonuçlara bakıldığında, TRIOS 3 tekniği en yüksek skora sahiptir. Bu durum da diş ve diş eti hassasiyetinin en az TRIOS 3 ağız içi tarayıcısında görüldüğünü göstermektedir.

Ölçü tekniklerine göre genel değerlendirme skorlarının dağılımları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmuştur ($p=0,007$).

Ölçü tekniklerine göre diğer değerlendirme sorularının ortancaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,050$).

4.5. Hasta Tercihlerinin Dağılımı

Tablo 7: Ölçü Teknikleri Arasında Hasta Tercihlerinin Dağılım Tablosu

	Frekans (n)	Yüzde (%)
Bir Kez Daha Sizden Ölçü Alınması Gerekirse Hangi Ölçü Tekniğini Tercih Edersiniz?		
Konvansiyonel Ölçü	1	3,7
CEREC AC Omnicam Dijital Ölçü	8	29,6
TRIOS 3 Dijital Ölçü	18	66,7
Üç Ölçü Tekniğini Karşılaştırırsanız Sizce Hangisi Daha Konforlu?		
CEREC AC Omnicam Dijital Ölçü	6	22,2
TRIOS 3 Dijital Ölçü	21	77,8
Bir Yakınınzdan Ölçü Alınması Gerekirse Hangi Ölçü Tekniğini Ona Önerirsiniz?		
CEREC AC Omnicam Dijital Ölçü	6	22,2
TRIOS 3 Dijital Ölçü	21	77,8
Ölçü İşlemi Sırasında Ağızınızın Açık Kaldığı Süre Açısından Değerlendirdiğinizde Hangi Ölçü Tekniğini Tercih Edersiniz?		
Konvansiyonel Ölçü	4	14,8
CEREC AC Omnicam Dijital Ölçü	3	11,1
TRIOS 3 Dijital Ölçü	20	74,1
Ölçü İşlemlerini Tat/Koku ya da Ses/Isı Açısından Değerlendirdiğinizde Hangi Ölçü Tekniğini Tercih Edersiniz?		
CEREC AC Omnicam Dijital Ölçü	10	37
TRIOS 3 Dijital Ölçü	17	63
Ölçü İşleminin Ağıza Girişi Ve Çıkışı Açısından Değerlendirdiğinizde Hangi Ölçü Tekniğini Tercih Edersiniz?		
CEREC AC Omnicam Dijital Ölçü	10	37
TRIOS 3 Dijital Ölçü	17	63
Ölçü İşlemini Diş Ve Dişeti Hassasiyeti Açısından Değerlendirdiğinizde Hangi Ölçü Tekniğini Tercih Edersiniz?		
CEREC AC Omnicam Dijital Ölçü	7	25,9
TRIOS 3 Dijital Ölçü	20	74,1
Ölçü İşlemini Nefes Alma Güçlüğü Açısından Değerlendirdiğinizde Hangi Ölçü Tekniğini Tercih Edersiniz?		
CEREC AC Omnicam Dijital Ölçü	7	25,9
TRIOS 3 Dijital Ölçü	20	74,1
Ölçü İşlemini Mide Bulantısı Açısından Değerlendirdiğinizde Hangi Ölçü Tekniğini Tercih Edersiniz?		
CEREC AC Omnicam Dijital Ölçü	9	33,3
TRIOS 3 Dijital Ölçü	18	66,7

Hastalardan bir kez daha ölçü alınması gerektiğinde en çok tercih edilen ölçü tekniği %66,7 oran ile TRIOS 3 dijital ölçü tekniği olarak elde edilmiştir.

Hastaların en çok konforlu bulduğu ölçü tekniği %77,8 oran ile TRIOS 3 dijital ölçü tekniği olarak elde edilmiştir.

Hastaların %77,8'inin TRIOS 3 dijital ölçü tekniğini yakınlarına önereceği gözlemlenmiştir.

Ölçü işlemlerinin ağzın açık kaldığı süre açısından değerlendirilmesi sonucunda en çok tercih edilen ölçü tekniği %74,1 oran ile TRIOS 3 dijital ölçü olarak elde edilmiştir.

Ölçü işlemlerinin tat ve koku açısından değerlendirilmesi sonucunda en çok tercih edilen ölçü tekniği %63 oran ile TRIOS 3 dijital ölçü tekniği olarak elde edilmiştir.

Ölçü işlemlerinin ağıza girişi ve çıkışı açısından değerlendirilmesi sonucunda en çok tercih edilen ölçü tekniği %63 oran ile TRIOS 3 dijital ölçü tekniği olarak elde edilmiştir.

Ölçü işlemlerinin diş ve dişeti hassasiyeti açısından değerlendirilmesi sonucunda en çok tercih edilen ölçü tekniği %74,1 oran ile TRIOS 3 dijital ölçü tekniği olarak elde edilmiştir.

Ölçü işlemlerinin nefes alma güçlüğü açısından değerlendirilmesi sonucunda en çok tercih edilen ölçü tekniği %74,1 oran ile TRIOS 3 dijital ölçü tekniği olarak elde edilmiştir.

Ölçü işlemlerinin mide bulantısı açısından değerlendirilmesi sonucunda en çok tercih edilen ölçü tekniği %66,7 oran ile TRIOS 3 dijital ölçü olarak elde edilmiştir.

5. TARTIŞMA

Bu in vivo çalışmada, geleneksel silikon ölçü ile iki farklı ağız içi tarayıcı kullanılarak alınan dijital ölçüler; zaman etkinliği, stres, tedavi konforu ve tercih edilebilirlik açısından hastaların algılarına göre karşılaştırılmıştır. Elde ettiğimiz verilere göre, çalışmamızın birinci ve ikinci hipotezi, kısmen kabul edilmiştir. Çalışmamızda, dijital ölçü aşamalarının konvansiyonel ölçülere kıyasla; zaman açısından daha verimli olduğu ve hastaların dijital yöntemleri, konvansiyonel ölçülere göre tercih ettiği görülmüştür fakat hastaların algılarına göre konvansiyonel ve dijital teknikler arasında stres ve tedavi konforu açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Çalışmamızda kullanılan iki farklı dijital tarayıcı (CEREC AC Omnicam ve TRIOS 3) arasında karşılaştırma yapıldığında ise, stres ve tedavi konforu açısından anlamlı bir fark elde edilememiştir fakat zaman etkinliği ve hasta tercihi açısından anlamlı bir fark bulunmuştur. Çalışmamızın sonucunda TRIOS 3 sistemi, CEREC AC Omnicam sistemine göre zaman verimliliği yönünden daha etkin ve hastalar tarafından yüksek oranda tercih edilen bir sistem olmuştur.

Dijital ve konvansiyonel ölçü tekniklerinin zaman etkinliği açısından karşılaştırıldığı çeşitli çalışmalar bulunmaktadır. Yüzbaşıoğlu ve ark. 2014 yılında yapmış oldukları bir çalışmada, daha önce ölçü deneyimi olmayan 24 kişiye, klinik bir senaryo eşliğinde, konvansiyonel ve dijital ölçü sistemleri uygulanmıştır. Dijital ölçüler, geleneksel ölçülere göre daha az zamanda tamamlanmıştır (156). Schepke ve ark. tarafından 2015 yılında gerçekleştirilen bir in vivo çalışmada ise, tek implanta sahip hastalardan dijital ve konvansiyonel teknikler ile ölçüler alındığında, konvansiyonel ölçülerin alınması, dijital ölçülere kıyasla anlamlı derecede daha uzun sürmüştür (157). Haddadi ve ark. ise, ağızlarında tam seramik kuron planlanan 19 hastada konvansiyonel ve dijital ölçü sürelerini karşılaştırdıklarında, dijital tekniklerin zaman açısından daha verimli olduğunu belirtmişlerdir (158). Çalışmamızda konvansiyonel ölçü prosedürüne kıyasla, dijital ölçülerin daha az zaman alıcı olabileceği görülmüştür.

Daha kısa bir sertleşme süresine sahip silikon ölçü materyali, konvansiyonel ölçü tekniği için toplam çalışma süresini azaltabilir. Fakat, daha kısa sertleşme süresine sahip bir silikon malzeme de daha kısa çalışma bir süresine sahiptir, bu durum da daha fazla ölçü tekrarına ihtiyaç duyulmasına neden olabilir. Ayrıca konvansiyonel

ölçülerde oluşan bir problem ancak ölçü materyali tam olarak sertleştikten sonra anlaşılabilir. Ölçüde kusur bulunması durumunda tek seçenek, ölçüyü tekrar almaktır. Bu çalışmada kritik kusurlar nedeniyle ölçü tekrarına ihtiyaç duyulmamış olsa da dijital ölçü sistemlerinin daha az adım içermesi, ölçünün sertleşme süresinin ortadan kalkması, taramada belirli bir alanın standartların altında değerlendirilmesi durumunda ölçünün baştan tekrarı yerine ilgili bölgenin taranabilmesi gibi avantajlar ile; dijital ölçüler, zaman verimliliği yönünden konvansiyonel tekniklere bir alternatif haline gelmektedir.

Literatürde dijital taramanın geleneksel ölçü oluşturmaya göre daha az zaman aldığı konusunda ise bir fikir birliği bulunmamaktadır. Benic ve ark. yaptıkları bir çalışmada, 3 dijital 1 konvansiyonel teknik 10 hastada randomize bir şekilde uygulanmıştır. Sonuçlar konvansiyonel tekniğin dijital tekniklere göre zaman açısından daha verimli olduğunu göstermiştir (159). Yapılan bir meta analizde, dijital tarama gerçekleştirmek için gerekli sürenin konvansiyonel tekniklere göre istatistiksel olarak anlamlı derecede yüksek olduğu (yaklaşık 3 dakika) gösterilmiştir. Bu meta analizde incelenen çoğu çalışmanın, dijital teknikler için; intraoral ve okluzal kayıt taramalarının başlangıcından sonuna kadar ve geleneksel teknikler için ölçü materyalinin karıştırılmasından ölçü kaşığının ağızdan çıkarılmasına kadar geçen süreyi bildirdiğini vurgulamışlardır. Ayrıca, bu sistematik incelemede elde edilen sonuçlar; geleneksel ölçülerin tekrarlanmasına kıyasla, dijital sistemlerde daha fazla tekrar taraması yapıldığını ve bunun da ölçü alma süresinde bir artışa yol açtığını göstermektedir (160–162). Başka bir sistematik incelemede ise her iki tekniğin de (geleneksel ölçü alma ve dijital tarama) zaman verimliliği açısından benzer olduğu bildirilmiştir (163).

Çalışmamızda TRIOS 3 ve CEREC AC Omnicam dijital tarayıcıları zaman açısından kıyaslandığında, TRIOS 3 dijital tarayıcısının daha verimli olduğu görülmüştür. Dijital prosedürler uygulanırken, CEREC AC Omnicam dijital tarayıcısının, tükürük ve ağız içi su buharından daha fazla etkilenmesi sebebiyle, tarama esnasında ilgili bölgede çok kez duraklama ve görüntüyü algılamama problemleri oluşmuştur. Bunların TRIOS 3'e göre daha uzun tarama süresinin sebebi olduğu düşünülmektedir.

CEREC AC Omnicam, tarama başlığında dahili bir ısıtıcı içermediğinden dijital tarayıcılar içinde en küçük tarayıcı başlığına sahiptir. Bunun avantajı, özellikle daha küçük ağızlarda ve ulaşılması zor yerlerde kullanım kolaylığıdır (örn: üst 2.

molarların distali). TRIOS 3 dijital tarayıcısı ise tarama başlığında dahili bir ısıtıcı içerir. Bu sebeple tarayıcı ucu daha büyüktür ve biraz daha ağırdır. Bu özellikler operatör açısından CEREC AC Omnicam'ın uygulanmasını daha kolay kılarsa da, tarayıcı, dahili ısıtıcısı olmadığı için buğulanmayı önleyemez. TRIOS 3 tarayıcısındaki dahili ısıtıcı ise, ağızda kullanım sırasında tarama ucunda bulunan tarayıcı aynasının buğulanmasını engeller. Bu şekilde, duraklamadan uzun süre ağız içinden tarama yapabilmektedir. CEREC AC Omnicam sisteminde ısıtıcı, kamera sistemi, bilgisayar ve ekran bileşenlerinin tek bir merkezde entegre edildiği mobil arabada bulunmaktadır. Tarayıcı arabaya takılıyken ve kullanılmadığında tarayıcı başlığı ısıtılır. Bu özellik genellikle tarayıcının yeterince sıcak olmasını ve basit kadran taramalarında buğulanmamasını sağlasa da, tüm ağız taramalarında ve uzun süreli taramalarda problemler oluşabilmektedir (164).

Konvansiyonel ve dijital teknikler ile alınan ölçülerin karşılaştırıldığı bir çalışmada, dijital ölçülerin konvansiyonel ölçülere göre anksiyete ve olası ağrı açısından daha tatmin edici olduğu görülmüştür (165). Konvansiyonel ve dijital tekniklerin karşılaştırıldığı benzer bir çalışmada ise iki teknik arasında ağrı açısından anlamlı bir fark olmadığı fakat konvansiyonel teknikte hastalarda daha yüksek anksiyete oluştuğu belirtilmiştir (166). Yapılan başka bir çalışmada ise iki teknik arasında hastaların algıladıkları anksiyete seviyeleri açısından anlamlı bir fark bulunmadığı belirtilmiştir (156). Bu tez çalışmasında da benzer olarak, hastaların algıladıkları stres ve ağrı seviyeleri açısından üç teknik arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır.

Konvansiyonel ve dijital tekniklerin hasta deneyimlerine göre değerlendirildiği çeşitli çalışmalar mevcuttur. Yüzbaşıoğlu ve ark. yapmış oldukları çalışmada, hastalar, dijital ölçü sistemlerinin daha konforlu olduğunu ve tekrar ölçü alınması gerekirse dijital tekniği tercih edeceklerini bildirmişlerdir (156). Schepke ve ark. yaptıkları bir in vivo çalışmada, katılımcılar, konvansiyonel ölçü aşamasında dijital ölçü işlemine göre, daha fazla rahatsızlık duyduklarını, anlamlı derecede daha fazla nefes darlığı ve çaresizlik hissi yaşadıklarını belirtmişlerdir. Ayrıca dijital sisteme göre konvansiyonel prosedürü tekrarlamaktan daha fazla korkmuşlardır (157). Lee ve ark. yapmış oldukları bir çalışmada, katılımcıların her iki ölçü tekniği için zorluk düzeyine ilişkin algıları değerlendirildiğinde; konvansiyonel ölçü sistemleri anlamlı derecede daha zor bir prosedür olarak kaydedilmiştir (167). Haddadi ve ark. yaptıkları bir çalışmada ise, katılımcıların konvansiyonel ölçü tekniklerinde, dijital sistemlere göre daha fazla

rahatsızlık duydukları görülmüştür. Hastalara hangi ölçü tekniğini tercih edecekleri sorulduğunda, 3'ü her iki tekniği de eşit derecede rahatsız edici olarak puanlarken, 16'sı dijital tekniği konvansiyonel tekniğe tercih edeceğini belirtmişlerdir (158).

Dijital ve konvansiyonel tekniklerin konfor açısından karşılaştırıldığı çeşitli çalışmalar, hastaların dijital teknikleri konvansiyonel tekniklere göre daha konforlu bulduğunu göstermektedir (157,158,166,168–171). Başka bir çalışmada ise 1 konvansiyonel ve 3 dijital teknik karşılaştırıldığında, ölçüler arasında hasta konforu açısından anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir (159).

Çalışmamızda; uygulanan teknikler, ölçü almada rahatsızlık, ağız açıkken rahatsızlık açısından karşılaştırıldığında, birbirleri arasında anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Karşılaştırma anketinde, üç sistem arasında dijital ölçü sistemleri (%22,2 oranında CEREC AC Omnicam ve %77,8 oranında TRIOS 3) daha konforlu bulunmuştur. Hastalar, üç teknik arasında konfor açısından dijital ölçü sistemlerini (%22,2 oranında CEREC AC Omnicam, %77.8 oranında TRIOS 3) tercih etmişlerdir.

Nefes alma güçlüğü açısından konvansiyonel ve dijital tekniklerin karşılaştırıldığı çalışmalarda, dijital tekniklerde nefes alma güçlüğünün daha az olduğu bildirilmiştir (156,157,165). Burhardt ve ark' nın yaptığı çalışmada, geleneksel ve iki tip dijital tarayıcı (CEREC AC Omnicam ve Lava C.O.S.) sistemleri arasında nefes almada zorluk ve dental korku görülmemiştir (172). Bizim çalışmamızda da teknikler arasında nefes alma güçlüğü açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat hastalar, nefes alma güçlüğü bakımından dijital ölçü tekniklerini (%25,9 oranında CEREC AC Omnicam, %74,1 oranında TRIOS 3) tercih etmişlerdir. Ölçü materyali ile dolu ölçü kaşığının ağız ortamına yerleştirilmesi ve materyal sertleşene kadar bekletilmesi, bazı hastalar için olumsuz bir deneyim oluşturabilmektedir. Özellikle ağız solunumu yapan, psikolojik rahatsızlıkları olan (klostrofobi, panik atak vb.) hastalarda, dijital yöntemler geleneksel yöntemlere bir alternatif sunabilir.

Özellikle öğürme refleksi, mobil dişi ve ağız açma kısıtlılığı bulunan hastalarda, intraoral tarayıcılar ile, ölçüler çok daha rahat alınabilmektedir ve aynı zamanda dijital ölçü teknikleri, hastalarla hekim arasındaki iletişimi de kolaylaştırır (173,174). Burhardt ve ark.'nın yaptıkları çalışmada; katılımcılar, üst çenede geleneksel ölçü alımı esnasında dijital ölçüye göre daha fazla rahatsızlık duyduklarını ve daha fazla mide bulantısı hissettiklerini belirtmişlerdir (172). Konvansiyonel ve dijital ölçü tekniklerinin bulantı hissi açısından karşılaştırıldığı diğer çalışmalarda,

dijital tekniklerin konvansiyonel tekniklere göre daha üstün olduğu görülmüştür (156,165,170,175).

Literatürde yapılan benzer çalışmalarda ise, konvansiyonel ve dijital ölçü teknikleri arasında bulantı açısından anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir (166,169,171). Çalışmamızda, ölçü sistemleri hasta algılarına göre mide bulantısı ve koku/ses açısından değerlendirildiğinde, üç teknik arasında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Fakat hastalar, mide bulantısı açısından dijital ölçü sistemlerini (%33,3 oranında CEREC AC Omnicam, %66,7 oranında TRIOS 3) tercih etmişlerdir.

Konvansiyonel ve dijital ölçü tekniklerinin hoş olmayan tat açısından değerlendirildiği çalışmalarda, hastaların dijital sistemleri konvansiyonel sistemlere tercih ettikleri görülmüştür (156,165,166,170,171). Bizim çalışmamızda her işlem sonrası uygulanan değerlendirme anketinde; tat/ısı ve koku/ses açısından teknikler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır fakat karşılaştırma anketinde, katılımcılar; tat/koku, ses/ısı açısından dijital ölçü sistemlerini (%37 oranında CEREC AC Omnicam, %63 oranında TRIOS 3) tercih etmişlerdir. Geleneksel ölçü materyalinin tadı ve kokusu bazı hastalar tarafından olumsuz olarak algılanabilmektedir. Dijital tarama prosedürlerinde fark edilebilir bir tat ve koku bileşeni olmaması sebebiyle katılımcıların dijital ölçü sistemlerini tercih ettikleri düşünülmektedir. Dijital prosedürlerde ise iki tarayıcı arasında tat/koku, ses/ısı açısından TRIOS 3 sisteminin yüksek oranda tercih edilmesinin nedeninin; tarama işleminin belirgin derecede daha hızlı tamamlanması olduğu düşünülmektedir.

Çalışmamızda her üç teknikte diş ve diş eti hassasiyeti, hasta algılarına göre karşılaştırıldığında, ilave tipi silikon ve TRIOS 3 dijital tarayıcı ile alınan ölçüler arasında anlamlı bir fark elde edilirken, diğer tekniklerde anlamlı bir fark bulunamamıştır. CEREC AC Omnicam dijital tarayıcı ve polieter ile alınan ölçülerin hasta algılarına göre karşılaştırıldığı bir çalışmada ise iki teknik arasında diş ve diş eti hassasiyeti açısından anlamlı bir fark bulunmuş ve hastalar konvansiyonel teknikte daha fazla diş ve diş eti hassasiyeti duyduklarını belirtmişlerdir (156).

Ölçü tekniği seçimini belirleyen ana faktörlerden biri hasta memnuniyeti veya rahatlığıdır. Genel hasta memnuniyeti; genellikle işlem sırasında öğürme gibi ağrı veya rahatsızlığın olmaması, koltuk başında minimum süre, kısa randevular, son protezin kabul edilebilir uyum ve estetik açısından beklentiyi karşılaması olarak tanımlanır (160). Sivaramakrishnan ve ark. yaptıkları meta analizde elde edilen sonuçlarda, çoğu hastanın geleneksel ölçü tekniğine kıyasla dijital tarayıcı kullanımını

tercih ettiğini göstermektedir. Bu meta analizde hastaların öğürme refleksi, mide bulantısı, nefes almada zorluk, rahatsızlık hissi, koltuk süresi, anksiyete ve zaman algısı gibi spesifik faktörleri tanımlayarak genel tercihleri üzerine seçimlerini bildirdikleri çeşitli çalışmalar incelenmiştir. Bu faktörlerde dijital ölçü tekniğinin geleneksel ölçü tekniğine göre daha avantajlı olduğu iddia edilmektedir. Ölçü alma sırasında kaşık boyutu, ölçü materyalinin tadı ve kokusu, rahatsızlık hissi, nefes alma zorluğu, öğürme refleksi gibi sorun ve endişeler, geleneksel tekniği reddeden hastalar tarafından dile getirilmiştir (160).

Burhardt ve arkadaşları, genç hastaların geleneksel ölçülere göre dijital ölçü tekniklerini tercih ettiğini belirtmişlerdir (172). Vasudavan ve arkadaşları, yaptıkları çalışmada hastaların %77'sinin ağız içi taramaları aljinat ölçülerine tercih ettiğini göstermişlerdir (176). Grünheid ve arkadaşları ise, 2014 yılında yaptıkları bir çalışmada, hastaların %73.3'ünün geleneksel ölçüleri ağız içi taramalara tercih ettiğini saptamışlardır (177).

Bu tez çalışmasında uygulanan teknikler arasında TRIOS 3 intraoral tarayıcı, en hızlı ve en çok tercih edilen sistem olarak kaydedilmiştir. Fakat literatürde, dijital teknikler arasında tarama şekli, tarama yüzeyi, kısmi ya da tam ark taramaları, tanı ve tedavi değişkenleri, operatör değişkenleri (beceri, deneyim, öğrenme eğrisi), tarayıcı türü (tozlu/tozsuz, sürekli/tek görüntü, açık/kapalı sistem, temel çalışma prensibi) gibi her bir faktör ve bu faktörlerin hasta algılarına etkisi hakkında yeterli sayıda çalışma bulunmamaktadır. Kesin kanıt elde etmek için her sistemin randomize kontrollü çalışmalar ile ayrıntılı olarak incelenmesi gerekmektedir.

Çalışmamızda, katılımcıların belirli bir klinik senaryoda konvansiyonel ve dijital ölçüleri deneyimleyebilmeleri amaçlanmıştır. Elde edilen sonuçlar; hastaların tercihlerine dayalı olarak, restoratif prosedürlerde dijital ölçü tekniklerinin başarılı bir şekilde uygulanabileceğine dair klinik kanıtlar ortaya koymuştur. Ancak bu çalışma, gerçek tedavi koşullarının, algılanan dental kaygının ve tedaviyle ilişkili stresin etkisini dışlayan bir klinik senaryoda gerçekleştirilmiştir.

Geleneksel teknik uygulanırken; ölçü alma öncesi hazırlık, ölçü dezenfeksiyonu, ölçünün dökülmesi, model hazırlığı ve diş laboratuvarı reçete formlarının doldurulma süreleri gibi faktörler göz ardı edilmiştir. Bir tedavi uygulaması yapılmadığı için, gerekli olabilecek retraksiyon işlemi, renk seçimi, kanama kontrolü gibi işlem süreleri de göz önüne alınmamıştır.

Dijital tarama prosedürlerinde ise, tarama bölgesinde iyi izolasyon sağlanamaması, kamerada oluşabilecek buhar gibi çeşitli nedenlerle diş preperasyonunda net izlenemeyen basamaklar ve kontakt bölgeleri bulunması durumunda, ilgili bölgede tarama tekrarı gerekebilmektedir. Çalışmamızda bir diş preperasyonu sahası bulunmadığından, belirli bir alanın net izlenememesi sebebiyle tekrar tarama gerekliliği oluşmamıştır.

Bu çalışmada tam ark dijital ölçüler alınmıştır. Fakat dijital prosedürlerde, sadece preparasyon alanının taranması da yeterli olabilmektedir. Bu sebeplerle elde edilen sonuçlar hassasiyetle değerlendirilmelidir çünkü uygulama süreleri kliniksel olarak anlamlı olmayabilir. Dijital tarama süreleri, mevcut farklı sistemler arasında da farklılık gösterebilir. Ayrıca dişlerde bir tedavi uygulaması yapılmadığından ve bu nedenle ölçüler de kolay olduğundan, bu çalışmanın sonuçları dikkatle yorumlanmalıdır. Daha zor klinik durumlar, muhtemelen dijital ölçüler için daha uzun tarama süresi ve konvansiyonel ölçüler için ise daha fazla tekrardan alma ile sonuçlanabilir ve bu da hasta algısı üzerinde daha farklı bir etkiye sahip olabilir.

Operatör becerileri sadece ölçünün kalitesini değil, aynı zamanda gereken süreyi de etkileyebilir. Diş hekimliğinde operatörler arası farklılıklar rapor edilmiştir (178,179) fakat bu konuda yeterli çalışma bulunmamaktadır. Bireyler arası farklılıklar ve olası hataların ortadan kaldırılması amacıyla, çalışmamızda tek operatörlü bir protokol izlenmiştir. Ayrıca çalışmamızda uygulanan methodun etkinliğinden ziyade hastaların tekniklere olan algılarına odaklanılmıştır. Bu sebeple de ikinci bir uygulayıcı dahil edilmemiştir. Fakat farklı diş uzmanlıkları ve operatör deneyimi, tedavi edilen hastaların dijital ölçü tekniğine yönelik algılarını değiştirebilir.

Hastaların güvende hissetmeme ihtimali, konvansiyonel ve dijital ölçü tekniklerinin temelde birbirlerinden çok farklı olması ve hekimin görmeden işlemleri doğru uygulayamama riski sebebiyle çalışmamızda ölçü aşamalarında körleme protokolü uygulanamamıştır. Araştırma sürecinde uygulayıcı ve katılımcı kişilerin karşılaştırılan işlemler ile ilgili bilgi sahibi olması çalışma sonuçlarının değişimine sebep olabilmektedir. Bu çalışmada da hastaların uygulanan teknikler ile ilgili bilgisinin olması, tedavi algılarını etkilemiş olabilir. Dijital tekniklerin daha teknolojik ve güncel olduğu algısı, hastaların bu tekniklere yönelmesine neden olmuş olabilir.

Gelecekteki araştırmalar için, benzer yöntemleri ve tasarımları kullanan klinik deneyler arttırılmalıdır. Mevcut çalışmamızdan ortaya çıkan sonuçları doğrulamak için daha büyük örneklem büyüklüğüne sahip araştırmalara ihtiyaç vardır; bu çalışmalar,

klinisyenlere daha ilginç veriler sağlamak için en yeni nesil dijital tarayıcıların tümünü karşılaştırmalıdır. Ayrıca elde ettiğimiz veriler, çeşitli faktörler incelendiğinde, diş hekimine giden hastalar için ağız içi tarayıcıların bir tercih olabileceğini göstermiştir. Diş hekimleri ve üretici firmalar; yeterli deneyim ve eğitim ile gelecekteki hasta taleplerini karşılamak için bu faktörlerin farkında olmalıdır.



6. SONUÇLAR

İlave tipi silikon, CEREC AC Omnicam ve TRIOS 3 dijital tarayıcıları ile alınan ölçülerin, zaman etkinliği, stres, tedavi konforu ve tercih edilebilirlik açısından hastaların algılarına göre değerlendirildiği bu çalışmada şu sonuçlar elde edilmiştir:

- Üç teknik arasında, kaşık seçimi/hasta bilgilerinin sisteme girilmesi süreleri hariç, tüm parametrelerde (adeziv uygulaması/laboratuvar bilgilerinin sisteme girilmesi, üst ve alt çene ölçü alımı, kapanış kaydı, toplam tedavi süresi) en hızlı teknik TRIOS 3 dijital tarayıcısı olmuştur.
- Kaşık seçimi/hasta bilgilerinin sisteme girilmesi süreleri arasında en hızlı sistem konvansiyonel ölçü tekniği olmuştur.
- Her ölçü tekniği uygulandıktan sonra, hastalara yöneltilen STAI-S ve VAS ölçeklerinin sonuçlarına göre üç teknik arasında ağrı ve anksiyete açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark görülmemiştir.
- Üç teknik arasında; toplam süre, ses/koku, tat/ısı, mide bulantısı, ağız açıklığında rahatsızlık, TME'de ağrı, nefes alma güçlüğü parametreleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Diş ve diş etlerinde hassasiyet ile genel değerlendirme skoru parametrelerine bakıldığında, konvansiyonel teknik ve TRIOS 3 dijital tarayıcı ile alınan ölçüler arasında anlamlı bir fark elde edilirken, diğer teknikler arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.
- Ölçü teknikleri arasında hasta tercihlerine bakıldığında tüm sorularda üç teknik arasında en çok tercih edilen TRIOS 3 dijital tarayıcı sistemi olmuştur.

7. KAYNAKLAR

1. Ferro, K J, Morgano SM, Driscoll CF, Freilich MA, Guckes AD, Knoernschild KL, Twain, M. The glossary of prosthodontic terms, Ninth edition. J Prosthet Dent. 2017;117(5S):e1-105.
2. Papadiochos I, Papadiochou S, Emmanouil I. The historical evolution of dental impression materials. J Hist Dent. 2017;65(2):79-89.
3. Donovan TE, Chee WW. A review of contemporary impression materials and techniques. Dent Clin North Am. 2004;48(2):445-470.
4. Herbst, D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. J Prosthet Dent. 2000;83(5):555-561.
5. Walker MP, Ries D, Borello B. Implant cast accuracy as a function of impression techniques and impression material viscosity. Int J Oral Maxillofac Implants. 2008;23(4):669.
6. Lee H, Ercoli C, Funkenbusch, PD, Feng C. Effect of subgingival depth of implant placement on the dimensional accuracy of the implant impression: an in vitro study. J Prosthet Dent. 2008;99(2):107-113.
7. Wee AG. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. J Prosthet Dent .2000;83(3):323-331.
8. Brosky ME, Pesun IJ, Lowder PD, DeLong R, Hodges JS. Laser digitization of casts to determine the effect of tray selection and cast formation technique on accuracy. J Prosthet Dent. 2002;87(2):204-209.
9. Burns J, Palmer R, Howe L, Wilson R. Accuracy of open tray implant impressions: an in vitro comparison of stock versus custom trays. J Prosthet Dent. 2003;89(3):250-255.

10. Ceyhan JA, Johnson GH, Lepe X. The effect of tray selection, viscosity of impression material, and sequence of pour on the accuracy of dies made from dual-arch impressions. *J Prosthet Dent*. 2003;90(2):143-149.
11. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent*. 2003;89(2):186-192.
12. Vigolo P, Fonzi F, Majzoub Z, Cordioli G. An evaluation of impression techniques for multiple internal connection implant prostheses. *J Prosthet Dent*. 2004;92(5):470-476.
13. Chee W, Jivraj S. Impression techniques for implant dentistry. *Br Dent J*. 2006;201(7):429-432.
14. Rudd RW, Rudd, KD. A review of 243 errors possible during the fabrication of a removable partial denture: part II. *J Prosthet Dent*. 2001;86(3):262-276.
15. Rudd RW, Rudd KD. A review of 243 errors possible during the fabrication of a removable partial denture: part III. *J Prosthet Dent*. 2001;86(3):277-288.
16. Alhourri N, McCord JF, Smith PW. The quality of dental casts used in crown and bridgework. *Br Dent J*, 2004;197(5):261-264.
17. Powers JM, Sakaguchi RL. *Craig's Restorative Dental Materials*. 12th edition. Mosby, St. Louis, Missouri, 2006, pp. 51-96.
18. Duke P, Moore BK, Haug SP, Andres CJ. Study of the physical properties of type IV gypsum, resin-containing, and epoxy die materials. *J Prosthet Dent*. 2000;83(4):466-473.
19. Wöstmann B, Rehmann P, Balkenhol M. Influence of impression technique and material on the accuracy of multiple implant impressions. *Int J Prosthodont*. 2008;21(4):299-301.

20. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dent Mater J.* 2009;28(1):44-56.
21. Zimmermann M, Mehl A, Mörmann WH, Reich S. Intraoral scanning systems-a current overview. *Int J Comput Dent.* 2015;18(2):101-129.
22. So-Yeun K, Myung-Joo K, Jung-Suk H et al. Accuracy of dies captured by an intraoral digital impression system using parallel confocal imaging. *Int J Prosthodont.* 2013;26:161-163.
23. Christensen GJ. Impressions are changing: deciding on conventional, digital or digital plus in office milling. *J Am Dent Assoc.* 2009;140(10):1301-1304.
24. Ulusoy M, Aydin A.K. *Diş Hekimliğinde Hareketli Bölümlü Protezler.* 2. Cilt, 2. Basım. Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, Ankara, 2005 s.750-78.
25. O'brien WJ. *Dental materials and their selection.* Ed: William J. O'brien. 4th edition, Quintessence Publishing Co, Ann Arbor, Michigan, 2008, pp. 253.
26. Donovan TE, Chee WW. A review of contemporary impression materials and techniques. *Dent Clin North Am.* 2004;48(2):445-470.
27. Scheller-Sheridan C. *Basic guide to dental materials.* 1st edition, Wiley-Blackwell, Dublin, Ireland, 2010, Vol.11, pp. 175-220.
28. Michelotti A, Rongo R, D'Anto V, Bucci R. Occlusion, orthodontics, and temporomandibular disorders: Cutting edge of the current evidence. *J World Fed Orthod.* 2020;9(3):15-18.
29. Anusavice KJ, Shen C, Rawls HR. *Phillips' Science of Dental Materials.* 12th edition. Elsevier Inc, St. Louis, Missouri, 2013, pp.151.

30. Sakaguchi RL, Ferracane JL, Powers JM. Craig's Restorative Dental Materials. 14th edition. Elsevier Mosby, St. Louis, Missouri, 2018, pp. 229-241.
31. Van Noort R. Introduction to dental materials. 2nd edition. Mosby Ltd. London, 2002, pp. 181-209.
32. Craig, R. G. Review of dental impression materials. Adv Dent Res. 1988;2(1): 51-64.
33. Schaefer O, Schmidt M, Goebel R, Kuepper H. Qualitative and quantitative three-dimensional accuracy of a single tooth captured by elastomeric impression materials: An in vitro study. J Prosthet Dent. 2012;108(3):165-72.
34. McCabe JF. Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi (Çev.Ed: Nayır E). 7. Baskı. İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1999, s.191.
35. O'brien WJ. Dental materials and their selection. Ed: William J. O'brien. 4th edition. Quintessence Publishing Co, Ann Arbor, Michigan, 2008, pp. 261-271.
36. Burey P, Bhandari BR, Howes T, Gidley MJ. Hydrocolloid gel particles: formation, characterization, and application. Crit Rev Food Sci Nutr. 2008;48(5):361-77.
37. Kümbüloğlu TÖ, Türk AG. Geçmişten Günümüze Ölçü Maddeleri ve Yöntemleri. Türkiye Klinikleri J Prosthodont-Special Topics. 2018;4:51-56.
38. McCabe, JF. Dişhekimliğinde Maddeler Bilgisi (Çev.Ed: Nayır E). 7. Baskı, İstanbul Üniversitesi Dişhekimliği Fakültesi Yayınları, İstanbul, 1999.
39. Merchant VA, McNeight MK, Ciborowski CJ, Molinari JA. Preliminary investigation of a method for disinfection of dental impressions. J Prosthet Dent. 1984; 52(6):877-879.
40. Smith BGN, Wright PS, Brown D. The Clinical Handling of Dental Materials. Wright, Bristol, IOP Publishing Limited, 1986, pp. 66.
41. Williams PT, Jackson DG, Bergman W. An evaluation of the time-dependent dimensional stability of eleven elastomeric impression materials. J Prosthet Dent. 1984;52(1):120-125.

42. Hamalian TA, Nasr E, Chidiac JJ. Impression materials in fixed prosthodontics: Influence of choice on clinical procedure. J Prosthodont. 2011;20(2):153–60.
43. Gonçalves FS, Popoff DAV, Castro CDL, Silva GC, Magalhaes CS, Moreira AN. Dimensional stability of elastomeric impression materials: a critical review of the literature. Eur J Prosthodont Restor Dent. 2011;19(4):163.
44. O'brien WJ. Dental materials and their selection. Ed: William J. O'brien. 4th Edition. Quintessence Publishing Co, Ann Arbor, Michigan, 2008, pp. 448.
45. Phillips RW. Skinner's Science of Dental Materials. 7th edition. W.B. Saunders Co, Philadelphia, USA, 1973.
46. Shillingburg HT, Sather DA, Wilson EL, Cain J, Mitchell D, Blanco L, et al. Fundamentals of fixed prosthodontics. 4th edition. Quintessence Publishing Company, 2012, pp. 291-325.
47. Zaimoglu A, Can G, Ersoy E, Aksu L. Diş Hekimliğinde Maddeler Bilgisi. 1. Basım, Ankara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Yayınları, Ankara, 1993, s.152-4.
48. Anderson JN. Applied Dental Materials. 5th edition. Billing and Sons Ltd, Guilford, 1975.
49. Roberts DH. Fixed Bridge Prostheses. John Wright and Sons Ltd, London, 1973.
50. Herfort TW, Gerberich WW, Macosko CW, Goodkind RJ. Tear strength of elastomeric impression materials. J Prosthet Dent. 1978;39(1):59-62.
51. Arıkan A. Silikon ve Polieter Lastik Esaslı Ölçü Materyalleri. GÜ Dişhek Fak Der. Cilt III. Sayı 1. 1986;3(1):213-224.
52. Charbeneau Gt. Principles and Practice of Operative Dentistry. Lea and Febiger, Philadelphia, 1988, pp. 376.
53. McCabe JF SR. Elastomeric impression materials. Br Dent J. 1980;149:73-9.

54. Tjan AHL, Li T. Effects of reheating on the accuracy of addition silicone putty-wash impressions. *J Prosthet Dent.* 1991;1;65(6):743–8.
55. Wassell RW, Ibbetson RJ. The accuracy of polyvinyl siloxane impressions made with standard and reinforced stock trays. *J Prosthet Dent.* 1991;65(6):748-757.
56. Rosenstiel SF, Martin FL, Fujimoto J. *Contemporary Fixed Prosthodontics.* Mosby, St. Louis, USA, 2006.
57. Smith BGN, Wright PS, Brown D. *The Clinical Handling of Dental Materials.* IOP Publishing Limited, Wright, Bristol, 1986, pp. 66.
58. Sweeney WT, Taylor DF. Dimensional changes in dental stone and plaster. *J Dent Res.* 1950;29(6):749-55.
59. Jacobsen PH. *Conservative dentistry: An Integrated Approach.* Churchill Livingstone, 1990.
60. Donovan TE, Chee WWL. A review of contemporary impression materials and techniques. *Dent Clin North Am.* 2004;48(2):445–70.
61. Petrie CS, Walker MP, O'Mahony AM, Spencer P. Dimensional accuracy and surface detail reproduction of two hydrophilic vinyl polysiloxane impression materials tested under dry, moist, and wet conditions. *J Prosthet Dent.* 2003, 1;90(4):365-72.
62. Cook WD, Liem F, Russo P, Scheiner M, Simkiss G, Woodruff P. Tear and rupture of elastomeric dental impression materials. *Biomaterials.* 1984;1;5(5):275-80.
63. Kahn RL, Donovan TE. A pilot study of polymerization inhibition of poly (vinyl siloxane) materials by latex gloves. *Int J Prosthodont.* 1989;2(2):128-30.
64. Kahn RL, Donovan TE, Chee WW. Interaction of gloves and rubber dam with a poly (vinyl siloxane) impression material: a screening test. *Int J Prosthodont.* 1989;2(4):342-6.
65. Kimoto K, Tanaka K, Toyoda M, Ochiai KT. Indirect latex glove contamination and its inhibitory effect on vinyl polysiloxane polymerization. *J Prosthet Dent.* 2005;93(5):433-8.

66. Zaimoğlu A, Can G. Sabit Protezler. 2. Basım. Ankara Üniversitesi Basımevi, Ankara, 2011, s. 86-90.
67. Ersoy A. Diş Hekimliğinde Sabit Protezler. 2. Basım. Özyurt Matbaacılık, Ankara, 2015, s. 52-57.
68. Double Ark Ölçü Tekniği. Erişim linki: <https://magazine.zhermack.com/en/studio-en/dual-arch-impression-taking/>. Erişim tarihi: 21/09/2022
69. Liu PR, Essig ME. A panorama of dental CAD/CAM restorative systems. *Compend Contin Educ Dent*. 2008;29(8):2-8.
70. Duret F, Blouin JL, Duret B. CAD-CAM in dentistry. *J Am Dent Assoc*. 1988;117(6):715-20.
71. Çetindağ M, Meşe A. Diş Hekimliğinde Kullanılan Cad/Cam (Bilgisayar Destekli Tasarım/Bilgisayar Destekli Üretim) Sistemleri ve Materyaller. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg*. 2016;26:524-33.
72. Denissen HW, Van Der Zel JM, Van Waas MAJ. Measurement of the Margins of Partial-Coverage Tooth Preparations for CAD/CAM. *Int J Prosthodont*. 1999;12(5):395-400.
73. Sjögren G, Molin M, Van Dijken JW. 10-year prospective evaluation of CAD/CAM-manufactured (Cerec) ceramic inlays cemented with a chemically cured or dual-cured resin composite. *Int J Prosthodont*. 2004;17(2):241-6.
74. Strub JR, Rekow ED, Witkowski S. Computer-aided design and fabrication of dental restorations: current systems and future possibilities. *J Am Dent Assoc*. 2006;137(9):1289-96.
75. Fasbinder DJ. Clinical performance of chairside CAD/CAM restorations. *J Am Dent Assoc*. 2006;137:22S-31S.
76. Raigrodski AJ. Contemporary materials and technologies for all-ceramic fixed partial dentures: a review of the literature. *J Prosthet Dent*. 2004;92(6):557-62.

77. Chen LH, Tsutsumi S, Iizuka T. A CAD/CAM technique for fabricating facial prostheses: a preliminary report. *Int J Prosthodont.* 1997;10(5):467-472.
78. Marchack CB. CAD/CAM-guided implant surgery and fabrication of an immediately loaded prosthesis for a partially edentulous patient. *J Prosthet Dent.* 2007;97(6):389-94.
79. Williams RJ, Bibb R, Eggbeer D, Collis J. Use of CAD/CAM technology to fabricate a removable partial denture framework. *J Prosthet Dent.* 2006;96(2):96-9.
80. Yüzügüllü B, Avcı M. The implant-abutment interface of alumina and zirconia abutments. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2008;10(2):113–21.
81. Drago CJ, Peterson T. Treatment of an edentulous patient with CAD/CAM technology: a clinical report. *J Prosthodont.* 2007;16(3):200-8.
82. Kupeyan HK, Shaffner M, Armstrong J. Definitive CAD/CAM-guided prosthesis for immediate loading of bone-grafted maxilla: a case report. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2006;8(3):161-7.
83. Tinscherta, J, Nattb G, Hassenpflugb S, Spiekermann H. Status of Current CAD/CAM Technology in Dental Medicine. *Int J Comput Dent.* 2004;7:25-45.
84. Mehl A, Hickel R. Current state of development and perspectives of machine-based production methods for dental restorations. *Int J Comput Dent.* 1999;2(1):9-35.
85. Mangano FG, Hauschild U, Veronesi G, Imburgia M, Mangano C, Admakin O. Trueness and precision of 5 intraoral scanners in the impressions of single and multiple implants: a comparative in vitro study. *BMC Oral Health.* 2019;19(1):1-14.
86. Zimmermann M. Intraoral scanning systems: Purchase decisions and system overview. *Magyar Fogorvos.* 2017;2017(1):6-14.
87. Van Noort R. The future of dental devices is digital. *Dent Mater.* 2012;28(1):3-12.

88. Keating AP, Knox J, Bibb R, Zhurov AI. A comparison of plaster, digital and reconstructed study model accuracy. *J Orthod.* 2008;35(3):191-201.
89. Alghazzawi TF. Advancements in CAD/CAM technology: Options for practical implementation. *J Prosthodont Res.* 2016;60(2):72-84.
90. Andriessen FS, Rijkens DR, Van Der Meer WJ, Wismeijer DW. Applicability and accuracy of an intraoral scanner for scanning multiple implants in edentulous mandibles: a pilot study. *J Prosthet Dent.* 2014;111(3):186-94.
91. Abdel-Azim T, Zandinejad A, Elathamna E, Lin W, Morton D. The Influence of Digital Fabrication Options on the Accuracy of Dental Implant-Based Single Units and Complete-Arch Frameworks. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2014;29(6):1281-1288.
92. Wassell RW, Barker D, Walls AWG. Crowns and other extra-coronal restorations: impression materials and technique. *Br Dent J.* 2002;192(12):679-90.
93. Barengi L, Barengi A, Cadeo C, Di Blasio A. Innovation by computer-aided design/computer-aided manufacturing technology: a look at infection prevention in dental settings. *Biomed Res Int.* 2019;6092018.
94. Sofou A, Larsen T, Fiehn NE, Öwall B. Contamination level of alginate impressions arriving at a dental laboratory. *Clin Oral Investig.* 2002;6(3):161-5.
95. Rodriguez V, Gomez Suarez R, Estany-Gestal A, Mora Bermudez MJ, Varela-Centelles P. Control of cross-contamination in dental prostheses laboratories in Galicia. *An Sist Sanit Navar.* 2018; 41(1):75-82.
96. Verran J, Kossar S, McCord JF. Microbiological study of selected risk areas in dental technology laboratories. *J Dent.* 1996;24(1-2):77-80.
97. Joda T, Brägger U. Digital vs. conventional implant prosthetic workflows: a cost/time analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(12):1430-5.
98. Joda T, Brägger U. Time-efficiency analysis comparing digital and conventional workflows for implant crowns: A prospective clinical crossover trial. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2015;30(5):1047-53.

99. Güth JF, Keul C, Stimmelmayer M, Beuer F, Edelhoff D. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. *Clin Oral Investig.* 2013;17(4):1201-8.
100. Ellakany P, Tantawi M, Mahrous AA, Al-Harbi F. Evaluation of the accuracy of digital impressions obtained from intraoral and extraoral dental scanners with different CAD/CAM scanning technologies: an in vitro study. *J Prosthodont.* 2022;31(4):314-9.
101. Christensen GJ. The challenge to conventional impressions. *J Am Dent Assoc.* 2008;139(3):347-9.
102. Güth JF, Keul C, Stimmelmayer M, Beuer F, Edelhoff D. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. *Clin Oral Investig.* 2013;17(4):1201-8.
103. Mangano F, Gandolfi A, Luongo G, Logozzo S. Intraoral scanners in dentistry: a review of the current literature. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):1-11.
104. Schaefer O, Decker M, Wittstock F, Kuepper H, Guentsch A. Impact of digital impression techniques on the adaption of ceramic partial crowns in vitro. *J Dent.* 2014;42(6):677-83.
105. Zimmermann M, Mehl A, Mörmann WH, Reich S. Intraoral scanning systems-a current overview. *Int J Comput Dent.* 2015;18(2):101-29.
106. Suese K. Progress in digital dentistry: The practical use of intraoral scanners. *Dent Mater J.* 2020;39(1):52-56.
107. Punj A, Bompolaki D, Garaicoa J. Dental Impression Materials and Techniques. *Dent Clin North Am.* 2017;1;61(4):779-96.
108. Richert R, Goujat A, Venet L, Viguié G, Viennot S, Robinson P, et al. Intraoral scanner technologies: a review to make a successful impression. *J Healthc Eng.* 2017;2017:8427595.

109. Kim RJY, Park JM, Shim JS. Accuracy of 9 intraoral scanners for complete-arch image acquisition: A qualitative and quantitative evaluation. *J Prosthet Dent.* 2018;120(6):895-903.
110. Fasbinder DJ. Computerized technology for restorative dentistry. *Am J Dent.* 2013;26(3):115-20.
111. Villarrubia JS. Algorithms for scanned probe microscope image simulation, surface reconstruction, and tip estimation. *J Res Natl Inst Stand Technol.* 1997;102(4):425.
112. Logozzo S, Zanetti EM, Franceschini G, KilpelA A, MAkynen A. Recent advances in dental optics–Part I: 3D intraoral scanners for restorative dentistry. *Opt Lasers Eng.* 2014;54:203–21.
113. El-Hakim SF, Beraldin JA, Blais F. Comparative evaluation of the performance of passive and active 3D vision systems. In *Digital Photogrammetry and Remote Sensing*. December 1,1995. *SPIE* 26(46):14-25.
114. Erozan Ç. Dijital Diş Hekimliğinde Farklı İnteraoral Tarayıcı Cad Yazılımı Kombinasyonlarının Hassasiyetlerinin Değerlendirilmesi. Kuzey Kıbrıs Türk Cumhuriyeti Yakın Doğu Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Uzmanlık Tezi, Lefkoşa, 2019.
115. Atieh MA. Accuracy evaluation of intraoral optical impressions: A novel approach. University of North Carolina School of Dentistry Thesis for Degree of Master of Science in School of Dentistry (Operative Dentistry), Chapel Hill, 2016.
116. Bakıç H, Kocacıklı M, Korkmaz T. Diş Hekimliğinde Güncel İnteraoral Tarayıcılar. *Atatürk Üniv Diş Hek Fak Derg.* 2021;31(2):289-304.
117. Schmitt JM. Optical coherence tomography (OCT): a review. *IEEE J Sel Top Quantum Electron.* 1999;5(4):1205-15.

118. Gimenez B, Pradies G, Martinez-Rus F, Özcan M. Accuracy of two digital implant impression systems based on confocal microscopy with variations in customized software and clinical parameters. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2015;30(1):56-64.
119. Pradies G, Ferreira A, Özcan M, Gimenez B, Martínez-Rus F. Using stereophotogrammetric technology for obtaining intraoral digital impressions of implants. *J Am Dent Assoc*. 2014;145(4):338-44.
120. Rudolph H, Quaas S, Luthardt RG. Matching point clouds: limits and possibilities. *Int J Comput Dent*. 2002;5(2-3):155-64.
121. Dutton E, Ludlow M, Mennito A, Kelly A, Evans Z, Culp A, et al. The effect different substrates have on the trueness and precision of eight different intraoral scanners. *J Esthet Restor Dent*. 2020;32(2):204-18.
122. Ahmed KE, Wang T, Li KY, Luk WK, Burrow MF. Performance and perception of dental students using three intraoral CAD/CAM scanners for full-arch scanning. *J Prosthodont Res*. 2019;63(2):167-72.
123. Gimenez B, Özcan M, Martinez-Rus F, Pradies G. Accuracy of a digital impression system based on parallel confocal laser technology for implants with consideration of operator experience and implant angulation and depth. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2014;29(4):853-62.
124. Revilla-Leon M, Sanchez-Rubio JL, Besné-Torre A, Özcan M. A report on a diagnostic digital workflow for esthetic dental rehabilitation using additive manufacturing technologies. *Int J Esthet Dent*. 2018;13(2):184-96.
125. Li H, Lyu P, Wang Y, Sun Y. Influence of object translucency on the scanning accuracy of a powder-free intraoral scanner: A laboratory study. *J Prosthet Dent*. 2017;117(1):93-101.
126. Dehurtevent M, Robberecht L, Behin P. Influence of dentist experience with scan spray systems used in direct CAD/CAM impressions. *J Prosthet Dent*. 2015;113(1):17-21.

127. Reicha S, Vollbornb T, Mehlc A, Zimmermannnd M. Intraoral Optical Impression Systems—An Overview Intraorale optische Abformsysteme—eine Übersicht. *Int J Comput Dent*. 2013;16(2):143-62.
128. Rekow ED. Dental CAD/CAM systems: a 20-year success story. *J Am Dent Assoc*. 2006;137:5S-6S.
129. Logozzo S, Franceschini G, Kilpelä A, Caponi M, Governi L, Blois L. A comparative analysis of intraoral 3D digital scanners for restorative dentistry. *J Med Technol*. 2011;5(1):1-2.
130. Medina-Sotomayor P, Pascual-Moscardo A, Camps I. Accuracy of 4 digital scanning systems on prepared teeth digitally isolated from a complete dental arch. *J Prosthet Dent*. 2019;121(5):811-20.
131. Mangano FG, Hauschild U, Veronesi G, Imburgia M, Mangano C, Admakin O. Trueness and precision of 5 intraoral scanners in the impressions of single and multiple implants: a comparative in vitro study. *BMC Oral Health*. 2019;19(1):1-14.
132. Kostiukova VV, Riakhovskii AN, Ukhanov MM. Comparative study of intraoral 3D digital scanners for restorative dentistry. *Stomatologiia (Mosk)*. 2014;93(1):53-9.
133. Birnbaum NS, Aaronson HB, Stevens C, Cohen B. 3D digital scanners: a high-tech approach to more accurate dental impressions. *Inside Dentistry*. 2009;5(4):70-4.
134. CEREC 3: Operating instructions for the acquisition unit. Sirona The Dental Company, Bensheim, Germany, 2004.
135. Masek R. Margin Isolation For Optical Impressions and Adhesion. *Int J Comput Dent*. 2005;8(1):69-76.
136. CEREC AC Omnicam. Erişim linki: <https://www.dentsplysirona.com/tr-tr/kesfet/cerec/cerec-ile-tarama.html>. Erişim tarihi: 15/08/2022. Erişim tarihi: 15/08/2022.
137. CEREC AC Omnicam. Erişim linki: <https://www.europeanarch.eu/good-design-awards-archive/2014/11/29/cerec-omnicam,-2011-2012/>. Erişim tarihi: 15/08/ 2022.

138. Nedelcu R, Olsson P, Nyström I, Thor A. Finish line distinctness and accuracy in 7 intraoral scanners versus conventional impression: an in vitro descriptive comparison. BMC Oral Health. 2018;18(1):1-11.
139. Ting-shu S, Jian S. Intraoral digital impression technique: a review. J Prosthodont. 2015;24(4):313-21.
140. 3Shape TRIOS 3 Ağız içi tarayıcı. Erişim linki: <https://www.3shape.com/pt/scanners/trios-3-basic>. Erişim tarihi: 15/08/2022
141. Oner N, le Compte A. Durumluk-Sürekli Kaygı Envanteri Elkitabı. Boğaziçi Yayınları, İstanbul, 1985.
142. Kayıkçıoğlu O, Bilgin S, Seymenoğlu G, Deveci A. State and Trait Anxiety Scores of Patients Receiving Intravitreal Injections. 2017;2:1-5.
143. Yegül İ. Ağrı ve Tedavisi. Deva Holding, İzmir, 1993, s.19-27.
144. Özyalçın S. Akut Ağrı. Güneş Kitabevi, Ankara, 2005, s.37.
145. Erdine S. Ağrı Sendromları Sendromu. Sanovel İlaç San. Ve Tic. A.Ş.,2003, s.1-62.
146. Erdine S. Ağrı. Nobel Tıp Kitabevleri, 2000, s. 124-141.
147. Eti Aslan F, Uslu Y. Ağrı Doğası ve Kontrolü. Bilim Yayınları, İstanbul, 2006, s. 3-65.
148. Güzeldemir M.E. Ağrı Değerlendirme Yöntemleri. Sendrom, 1995, s. 11-21.
149. Eti Aslan F. Ağrı Değerlendirme Yöntemleri. CÜ Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi. 2002;6(1):9-16.
150. Çöçelli LP, Bacaksız FD, Ovayolu N. Ağrı Tedavisinde Hemşirenin Rolü. Gaziantep Tıp Dergisi. 2008;14:53-58.
151. World Health Organization. Cancer pain relief and palliative care: report of a WHO Expert Committee. World Health Organization technical report series, World Health Organization, Geneva.1990;804:1-75.

152. World Health Organization. Cancer Pain Relief. World Health Organization, Geneva, 1986.
153. Jacox A, Carr DB, Payne R, Berde CB. New clinical-practice guidelines for the management of pain in patients with cancer. *N Eng J Med*. 1994;330(9):651-655.
154. Serlin RC, Mendoza TR, Nakamura Y, Edwards KR, Cleeland CS. When is cancer pain mild, moderate or severe? Grading pain severity by its interference with function. *Pain*, 1995;61(2): 277-284.
155. Jensen MP, Chen C, Brugger AM. Interpretation of visual analog scale ratings and change scores: a reanalysis of two clinical trials of postoperative pain. *J Pain*. 2003;4(7):407-14.
156. Yüzbaşıoğlu E, Kurt H, Turunç R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC Oral Health*. 2014;14(1):1-7.
157. Schepke U, Meijer HJA, Kerdijk W, Cune MS. Digital versus analog complete-arch impressions for single-unit premolar implant crowns: Operating time and patient preference. *J Prosthet Dent*. 2015;114(3):403-406.
158. Haddadi Y, Bahrami G, Isidor F. Evaluation of operating time and patient perception using conventional impression taking and intraoral scanning for crown manufacture: A Split-mouth, randomized clinical study. *Int J Prosthodont*. 2018;31(1):55-59.
159. Benic GI, Mühlemann S, Fehmer V, Hämmerle CHF, Sailer I. Randomized controlled within-subject evaluation of digital and conventional workflows for the fabrication of lithium disilicate single crowns. Part I: digital versus conventional unilateral impressions. *J Prosthet Dent*. 2016;116(5):777-82.
160. Sivaramakrishnan G, Alsobaiei M, Sridharan K. Patient preference and operating time for digital versus conventional impressions: A network meta-analysis. *Aust Dent J*. 2020;65(1):58-69.

161. Mühlemann S, Benic GI, Fehmer V, Hämmerle CHF, Sailer I. Randomized controlled clinical trial of digital and conventional workflows for the fabrication of zirconia-ceramic posterior fixed partial dentures. Part II: Time efficiency of CAD-CAM versus conventional laboratory procedures. *J Prosthet Dent*. 2019;121(2):252-7.
162. di Fiore A, Vigolo P, Graiff L, Stellini E. Digital vs conventional workflow for screw-retained single-implant crowns: A comparison of key considerations. *Int J Prosthodont*. 2018;31(6):577-9.
163. Gallardo YR, Bohner L, Tortamano P, Pigozzo MN, Lagana DC, Sesma N. Patient outcomes and procedure working time for digital versus conventional impressions: A systematic review. *J Prosthet Dent*. 2018;119(2):214-9.
164. Al-Hassiny A (2019). Erişim adresi: <https://instituteofdigitaldentistry.com/cad-cam/review-of-the-intra-oral-scanners-at-ids-2019/>. Erişim tarihi: 09/09/2022
165. Dan Ni Guo, Yu Shu Liu, Jian Zhang Liu, Wen Hui Gao, et al. Clinical efficiency and patient preference of immediate digital impression after implant placement for single implant-supported crown. *Chin J Dent Res*. 2019;22(1):21-8.
166. Delize V, Bouhy A, Lambert F, Lamy M. Intrasubject comparison of digital vs. Conventional workflow for screw-retained single-implant crowns: Prosthodontic and patient-centered outcomes. *Clin Oral Implants Res*. 2019;30(9):892-902.
167. Lee SJ, Gallucci GO. Digital vs. conventional implant impressions: Efficiency outcomes. *Clin Oral Implants Res*. 2013 Jan;24(1):111-5.
168. Gjølsvold B, Chrcanovic BR, Korduner E, Collin-Bagewitz I, Kisch J. Intraoral digital impression technique compared to conventional impression technique: A randomized clinical trial. *J Prosthodont*. 2016;25(4):282-7.
169. Joda T, BrÄgger U. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(12):185-9.

170. Sakornwimon N, Leevailoj C. Clinical marginal fit of zirconia crowns and patients' preferences for impression techniques using intraoral digital scanner versus polyvinyl siloxane material. *J Prosthet Dent.* 2017;118(3):386-91.
171. Wismeijer D, Mans R, van Genuchten M, Reijers HA. 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):1113–8.
172. Burhardt L, Livas C, Kerdijk W, van der Meer WJ, Ren Y. Treatment comfort, time perception, and preference for conventional and digital impression techniques: A comparative study in young patients. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop.* 2016;150(2):261-7.
173. Ajioka H, Kihara H, Odaira C, Kobayashi T, Kondo H. Examination of the position accuracy of implant abutments reproduced by intraoral optical impression. *Plos One.* 2016;11(10):0164048.
174. Imburgia M, Logozzo S, Hauschild U, Veronesi G, Mangano C, Mangano FG. Accuracy of four intraoral scanners in oral implantology: a comparative in vitro study. *BMC Oral Health.* 2017;17(1):1-13.
175. Mangano F, Veronesi G. Digital versus analog procedures for the prosthetic restoration of single implants: a randomized controlled trial with 1 year of follow up. *Biomed Res Int.* 2018; 5325032.
176. Vasudavan S, Sullivan SR, Sonis AL. Comparison of intraoral 3D scanning and conventional impressions for fabrication of orthodontic retainers. *J Clin Orthod.* 2010;44(8):495-7.
177. Grünheid T, McCarthy SD, Larson BE. Clinical use of a direct chairside oral scanner: An assessment of accuracy, time, and patient acceptance. *Am J Orthodont Dentofacial Orthop.* 2014;146(5):673-82.
178. Utz KH, Bernard N, Hültenschmidt R, Wegmann U, Kurbel R. The reproducibility of the manual checkbite in the wearers of complete dentures. *Schweiz Monatsschr Zahnmed.* 1993;103(5):561-6.

179. Lee SJ, MacArthur IV RX, Gallucci GO. An evaluation of student and clinician perception of digital and conventional implant impressions. J Prosthet Dent. 2013;110(5):420-3.



8. EKLER

Ek 1: Etik Kurul Kararı

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	AÇIK ADRESİ:	
	TELEFON	
	FAKS	
	E-POSTA	

PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ / UNVANI/ ADI SOYADI	Doç. Dr. Seda CENGİZ
ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Konvansiyonel ve Dijital Tekniklerle Elde Edilen Dental Ölçülerin Hastaların Algılarına Göre Kabul Edilebilirliği, Tedavi Konforu ve Stres Açısından Değerlendirilmesi

KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2022/03	Tarih: 09/02/2022
	Yukarıda bilgileri verilen çalışmanın yapılmasında etik ve bilimsel açıdan sakınca olmadığına oy birliği ile karar verilmiştir.	

Prof. Dr. Günur ÖZBAKİŞ DENGİZ
Başkan

Prof. Dr. Sibel KOCAN
Üye

Doç. Dr. Bulent ALTINSOY
Üye

Dr. Öğr. Üyesi İnci TURAN
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Hakan KARDEŞ
Üye

Prof. Dr. İ. Etem PIŞKIN
Başkan Yrd.

Doç. Dr. Duygu ERDEM
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Bilgehan AÇIKGÖZ
Üye

Dr. Öğr. Üyesi Esra ACIMAN DEMİREL
Üye

Öğr. Gör. İbrahim Kerem ERTEM
Üye

Ek 2: Asgari Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu

ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU ASGARİ BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU (ANKET ARAŞTIRMALARI İÇİN)

Sizi Doç. Dr. Seda CENGİZ tarafından yürütülen “Konvansiyonel ve Dijital Tekniklerle Elde Edilen Dental Ölçülerin Hastaların Algılarına Göre Kabul Edilebilirliği, Tedavi Konforu ve Stres Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı ankete dayalı bir araştırmaya davet ediyoruz. Bu araştırmaya katılıp katılmama kararını vermeden önce, araştırmanın neden ve nasıl yapılacağını bilmeniz gerekmektedir. Bu nedenle bu formun okunup anlaşılması büyük önem taşımaktadır. Aşağıdaki bilgileri dikkatlice okumak için zaman ayırınız. İsterseniz bu bilgileri aileniz ve/veya yakınlarınız ile tartışınız. Eğer anlayamadığınız ve sizin için açık olmayan şeyler varsa, ya da daha fazla bilgi isterseniz bize sorunuz.

Anket formunda 39 adet soru yer almaktadır. Sorulara yanıt verme süreniz 1 saattir. Araştırmaya katılmak tamamen gönüllülük esasına dayalıdır. Araştırma sürerken herhangi bir zamanda istemeniz durumunda sorumlu araştırmacıyı bilgilendirmek koşulu ile araştırmadan ayrılabilirsiniz. Anketi yanıtlamanız, araştırmaya katılım için onam verdiğiniz biçiminde yorumlanacaktır. Araştırma sırasında sizden alınan bilgiler araştırmacıda saklı kalacak ve toplanan veriler yalnızca bilimsel amaçla kullanılacaktır.

Ankette bulunan sorulara vereceğiniz yanıtların doğruluğu, araştırmanın niteliği açısından oldukça önemlidir. Bu nedenle, ankette bulunan sorulara doğru yanıt vermenizi rica eder, işbirliğiniz için teşekkür ederiz.

Araştırma Sorumlusu
Doç. Dr. Seda CENGİZ

Araştırmanın Amacı:

Son teknolojik gelişmeler, ağız içi tarayıcılar ile elde edilen dijital modelleri, geleneksel ölçü yöntemleri ile elde edilen alçı modellere bir alternatif haline getirmiştir. Bu çalışmada iki farklı ağız içi tarayıcı ve geleneksel yöntem ile elde edilen ölçülerin hastaların bakış açılarına göre tedavi konforu, kabul edilebilirlik ve stres açısından karşılaştırılarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır.

Araştırmanın Süresi: 9 ay

Katılması Beklenen Gönüllü Sayısı: 27

Araştırmanın Yapılacağı Yer(ler): Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi

Araştırmaya Katılan Araştırmacılar: Doç. Dr. Seda CENGİZ Araş. Gör. Elif Nur SUNGUR

Ben,.....[gönüllünün adı, soyadı (kendi el yazısı ile)]

Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana, yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili yazılı ve sözlü açıklama aşağıda adı belirtilen hekim tarafından yapıldı. Katılmam istenen çalışmanın kapsamını ve amacını, gönüllü olarak üzerime düşen sorumlulukları tamamen anladım. Çalışma hakkında soru sorma ve tartışma imkanı buldum ve tatmin edici yanıtlar aldım. Bana, çalışmanın muhtemel riskleri ve faydaları sözlü olarak da anlatıldı. Araştırmaya gönüllü olarak katıldığımı, istediğim zaman gerekçeli veya gerekçesiz olarak araştırmadan ayrılabilceğimi ve kendi isteğime bakılmaksızın araştırmacı tarafından araştırma dışı bırakılabileceğimi ve araştırmadan ayrıldığım zaman mevcut tedavimin olumsuz yönde etkilenmeyeceğini biliyorum.

Bu koşullarda;

- Söz konusu Klinik Araştırmaya hiçbir baskı ve zorlama olmaksızın kendi rızamla katılmayı (çocuğumun/vasimin bu çalışmaya katılmasını) kabul ediyorum.
- Gerek duyulursa kişisel bilgilerime mevzuatta belirtilen kişi, kurum ve kuruluşların erişebilmesine,
- Çalışmada elde edilen bilgilerin (*kimlik bilgilerim gizli kalmak koşulu ile*) yayın için kullanılma, arşivleme ve eğer gerek duyulursa bilimsel katkı amacı ile ülkemiz ve/veya ülkemiz dışına aktarılmasına olur veriyorum.

Gönüllünün (Kendi el yazısı ile)

Adı-Soyadı:

İmzası:

Adresi:

(varsa Telefon No, Faks No):

Tarih (gün/ay/yıl): / /

Velayet veya Vesayet Altında Bulunanlar İçin

Veli veya Vasisinin (kendi el yazısı ile)

Adı Soyadı:

İmzası:

Adresi:

Varsa Telefon No, Faks No:

Tarih (gün/ay/yıl): ... / ... / ...

Onay Alma İşlemine Başından Sonuna Kadar Tanıklık Eden Kuruluş Görevlisinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

Görevi:

Tarih (gün/ay/yıl): / /

Açıklamaları Yapan Kişinin

Adı-Soyadı:

İmzası:

Tarih (gün/ay/yıl): ... / ... /

NOT: Bu formun bir kopyası gönüllüde kalacak, diğer kopyası ise hasta dosyasına yerleştirilecektir. Hasta dosyası veya protokol numarası olmayan sağlıklı gönüllülerden alınacak onam formunun bir kopyası mutlaka sorumlu araştırmacı tarafından saklanacaktır.

Ek 3: Durumluk Kaygı Ölçeği Anket Formu

DURUMLUK KAYGI ÖLÇEĞİ (STAI FORM TX-1)

İsim : Cinsiyet :

Yaş : Meslek : Tarih :/...../.....

YÖNERGE: Aşağıda kişilerin kendilerine ait duygularını anlatmada kullandıkları bir takım ifadeler verilmiştir. Her ifadeyi okuyun, sonra da o anda nasıl hissettiğinizi ifadelerin sağ tarafındaki parantezlerden uygun olanını işaretlemek suretiyle belirtin. Doğru ya da yanlış cevap yoktur. Herhangi bir ifadenin üzerinde fazla zaman sarfetmeksizin **anında** nasıl hissettiğinizi gösteren cevabı işaretleyin.

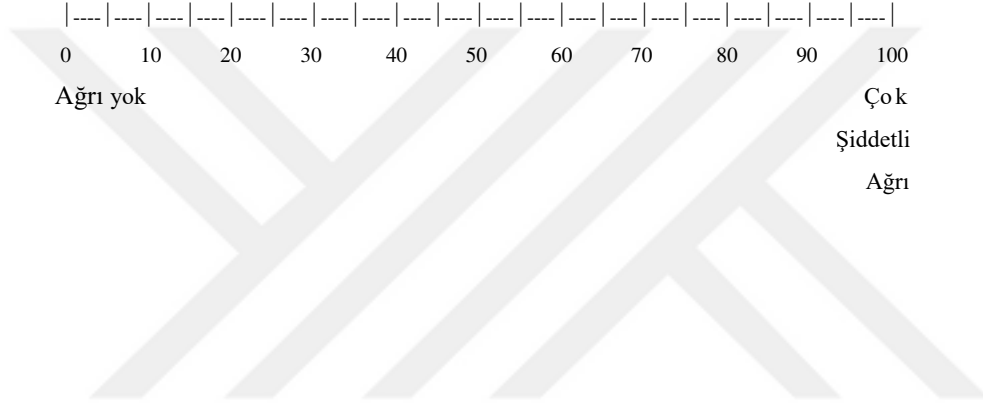
SORU NO	STAI FORM TX-1	Hiç	Biraz	Çok	Tamamıyla
1	Şu anda sakınım.	()	()	()	()
2	Kendimi emniyette hissediyorum.	()	()	()	()
3	Şu anda sinirlerim gergin.	()	()	()	()
4	Pişmanlık duygusu içindeyim.	()	()	()	()
5	Şu anda huzur içindeyim.	()	()	()	()
6	Şu anda keyfim yok.	()	()	()	()
7	Başıma geleceklerden endişe ediyorum.	()	()	()	()
8	Kendimi dinlenmiş hissediyorum.	()	()	()	()
9	Şu anda kaygılıyım.	()	()	()	()
10	Kendimi rahat hissediyorum.	()	()	()	()
11	Kendime güvenim var.	()	()	()	()
12	Şu anda asabım bozuk.	()	()	()	()
13	Çok sinirliyim.	()	()	()	()
14	Sinirlerimin çok gergin olduğunu hissediyorum.	()	()	()	()
15	Kendimi rahatlamış hissediyorum.	()	()	()	()
16	Şu anda halimden memnunum.	()	()	()	()
17	Şu anda endişeliyim.	()	()	()	()
18	Heyecandan kendimi şaşkına dönmüş hissediyorum.	()	()	()	()
19	Şu anda sevinçliyim.	()	()	()	()
20	Şu anda keyfim yerinde.	()	()	()	()

Ek 4: Vizüel Görsel Skala Formu

VİZÜEL ANALOG SKALASI (VAS)

Ölçü alınması esnasında ağrı duyduysanız, lütfen aşağıdaki tabloda duyduğunuz ağrı şiddetini belirtilen rakamlarla işaretleyerek değerlendiriniz. Örneğin; hiç ağrı duymadıysanız 0 puan, çok şiddetli tolere edilemeyen bir ağrı duyduysanız 100 puan olarak belirleyebilirsiniz.

Vizüel Analog Skalası (VAS)



Ek 5: Değerlendirme Anketi

Adı – Soyadı	:			
Yaş ve Cinsiyet	:			
Anket Tarihi	:			
Ölçü Tekniği	:	GELENEKSEL	DİJİTAL (CEREC AC OMNİCAM)	DİJİTAL (TRIOS 3)
LÜTFEN AŞAĞIDAKİ SORULARA 0 İLE 100 ARASINDA BİR DEĞER VEREREK YANITLAYINIZ				
0 = EVET ←=====→ 100 =HAYIR				
Ağzınızdan alınan ölçü işlemi genel olarak sizi rahatsız etti mi?				
Ölçü işleminin toplam süresi sizi rahatsız etti mi?				
Ölçü işlemi sırasındaki koku/ses sizi rahatsız etti mi?				
Ölçü işlemi sırasındaki tat/ısı sizi rahatsız etti mi?				
Ölçü işlemi sırasındaki mide bulantısı hissettiniz mi?				
Ölçü işlemi sırasında ağzınızın açık kaldığı süre sizin için rahatsız edici mi?				
Ölçü işlemi sırasında ağzınızın açık kaldığı süre içinde çene ekleminizde rahatsızlık hissettiniz mi?				
Ölçü işlemi sırasında ağzınızın açık kaldığı süre içinde nefes alma güçlüğü çektiniz mi?				
Ölçü alma işlemi sırasında ya da çıkartılırken diş ve dişetlerinizde hassasiyet hissettiniz mi?				

Ek 6: Karşılaştırma Anketi

Adı – Soyadı	:			
Yaş ve Cinsiyet	:			
Anket Tarihi	:			
LÜTFEN AŞAĞIDAKİ SORULARA SİZCE EN UYGUN OLAN SEÇENEĞİ İŞARETLEYİNİZ		Geleneksel	CEREC AC Omnicam	TRIOS 3
Sizden bir kez daha ölçü alınması gerekirse hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?				
Üç ölçü tekniğini karşılaştırırsanız sizce hangisi daha konforlu?				
Bir yakınımdan ölçü alınması gerekirse hangisi ölçü tekniğini ona önerirsiniz?				
Ölçü işlemi ağızınızın açık kaldığı süre açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?				
Ölçü işlemi tat/ısı ve koku/ses açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?				
Ölçü işlemi ağza girişi ve çıkışı açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?				
Ölçü işlemi diş ve dişeti hassasiyeti açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?				
Ölçü işlemi nefes alma güçlüğü açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?				
Ölçü işlemi mide bulantısı açısından değerlendirdiğinizde hangi ölçü tekniğini tercih edersiniz?				

Ek 7: İntihal Raporu Beyan Formu

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalında yürütülen “Konvansiyonel ve Dijital Tekniklerle Elde Edilen Dental Ölçülerin Hastaların Algılarına Göre Kabul Edilebilirliği, Tedavi Konforu ve Stres Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı tez için akademik intihal engelleme programında yapılan tarama sonucunda elde edilen benzerlik oranları aşağıdadır.

Beyan edilen bilgilerin doğru olduğunu, aksi halde doğacak hukuki sorumlulukları kabul ve beyan ederiz. 24/11/ 2022

Öğrenci

Adı-Soyadı: Elif Nur KÖROĞLU

İmza



Danışman

Adı-Soyadı: Doç. Dr. Seda CENGİZ

İmza



BENZERLİK ORANLARI: %15

Ek: İntihal tespit programı çıktısı

Ek 8: İntihal Tespit Program Çıktısı

ORJİNALLİK RAPORU

% 15	% 14	% 3	% 5
BENZERLİK ENDEKSİ	İNTERNET KAYNAKLARI	YAYINLAR	ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ

BİRİNCİL KAYNAKLAR

1	acikbilim.yok.gov.tr	% 4
2	dergipark.org.tr	% 3
3	nek.istanbul.edu.tr:4444	% 1
4	docs.neu.edu.tr	% 1
5	9lib.net	% 1
6	dspace.trakya.edu.tr:8080	% 1
7	openaccess.biruni.edu.tr	% 1

8	Internet Kaynağı	www.yumpu.com	%1
9	Internet Kaynağı	acikerisim.dicle.edu.tr:8080	<%1
10	Internet Kaynağı	link.springer.com	<%1
11	Internet Kaynağı	katalog.marmara.edu.tr	<%1
12	Öğrenci Ödevi	Submitted to Istanbul Aydin University	<%1
13	Öğrenci Ödevi	Submitted to Konya Necmettin Erbakan University	<%1
14	Internet Kaynağı	tez.sdu.edu.tr	<%1
15	Öğrenci Ödevi	Submitted to Akdeniz University	<%1
16	Internet Kaynağı	jag.journalagent.com	<%1

17	slidetodoc.com	Internet Kaynağı	<% 1
18	hdl.handle.net	Internet Kaynağı	<% 1
19	Submitted to Ege Üniversitesi	Öğrenci Ödevi	<% 1
20	www.science.gov	Internet Kaynağı	<% 1
21	Submitted to The Scientific & Technological Research Council of Turkey (TUBITAK)	Öğrenci Ödevi	<% 1
22	burkonturizm.com	Internet Kaynağı	<% 1
23	dspace.yildiz.edu.tr	Internet Kaynağı	<% 1
24	www.coursehero.com	Internet Kaynağı	<% 1
25	Submitted to Selçuk Üniversitesi	Öğrenci Ödevi	<% 1

26	opendata.epa.gov.tw	Internet Kaynağı	<%1
27	Zahide AYDIN, Nuran YANIKOĞLU. "Evaluation of Marginal and Internal Gap of Zirconia Reinforced Lithium Silicate Crowns Fabricated by CAD-CAM System from Measurements Obtained with Different Digital Scanners: An In Vtro Study", Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences, 2022	Yayın	<%1
28	doczz.biz.tr	Internet Kaynağı	<%1
29	756d243f-9742-4892-987f-8834db07019e.filesusr.com	Internet Kaynağı	<%1
30	Elif ÇİFTÇİOĞLU, Ceren CEBECİ, Enver Sedat KÜÇÜKAY. "Investigation of Rotary Instrument Preferences of Dentists in Türkiye: A Questionnaire Study", Turkiye Klinikleri Journal of Dental Sciences, 2022	Yayın	<%1
31	sbk2017.org	Internet Kaynağı	<%1
32	wcssr.org	Internet Kaynağı	<%1

Ek 9: Tez Yazım Değerlendirme Formu



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
ZONGULDAK BÜLENT ECEVİT ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ



TEZ YAZIM DEĞERLENDİRME FORMU

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalında yürütülen “Konvansiyonel ve Dijital Tekniklerle Elde Edilen Dental Ölçülerin Hastaların Algılarına Göre Kabul Edilebilirliği, Tedavi Konforu ve Stres Açısından Değerlendirilmesi” başlıklı ve uzmanlık öğrencisi Elif Nur KÖROĞLU tarafından hazırlanan uzmanlık tezinde;

- ☒ DİŞ KAPAK SAYFASI
- ☒ İÇ KAPAK SAYFASI
- ☒ TEZ KABUL VE ONAY SAYFASI
- ☒ ÖNSÖZ SAYFASI
- ☒ TÜRKÇE ÖZET
- ☒ İNGİLİZCE ÖZET (ABSTRACT)
- ☒ İÇİNDEKİLER
- ☒ SİMGELER ve KISALTMALAR
- ☒ ŞEKİL DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ TABLO DİZİNİ (Gerekli ise)
- ☒ GİRİŞ
- ☒ GENEL BİLGİLER
- ☒ GEREÇ ve YÖNTEM
- ☒ BULGULAR
- ☒ TARTIŞMA
- ☒ SONUÇLAR
- ☒ KAYNAKLAR
- ☒ EKLER (Etik kurul onayı vb.)
- ☒ ÖZGEÇMİŞ
- ☒ İNTİHAL RAPORU
- ☒ FORMATLA İLGİLİ DİĞER HUSUSLAR (Alt bölümler, Latince isimler, Ondalık ayraçlar, Metin içerisindeki göndermeler ve kaynak göstermeler, Alıntılar, Dipnotlar, Simgeler ve kısaltmalar vb.)

Tez yazım kılavuzunda belirtildiği gibi hazırlanmıştır.
Yukarıda belirtilen hususlar tarafımdan kontrol edilmiştir.

Danışmanın Adı-Soyadı: Doç. Dr. Seda CENGİZ

Tarih: 27/12/2022

Kontrol Eden

Adı-Soyadı: Prof. Dr. Emre BODRUMLU

Tarih: 29.12.2022

İmza:

İmza:

9.ÖZGEÇMİŞ

Adı Soyadı : Elif Nur KÖROĞLU
Doğum Yeri/Tarihi : 
e-posta : 
Yabancı Dil : 

Eğitim Bilgileri:

Kocaeli Fen Lisesi 2008-2012

Marmara Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi 2012-2018

Zonguldak Bülent Ecevit Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi

Anabilim Dalı, 2020