

T.C.
SELÇUK ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**İMLANT DESTEKLİ SABİT BÖLÜMLÜ PROTEZLERDE
DİJİTAL VE KONVANSİYONEL ÖLÇÜ YÖNTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. İsmail KILIÇ

UZMANLIK TEZİ

PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Oğuz ERASLAN

KONYA-2018

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

**İMLANT DESTEKLİ SABİT BÖLÜMLÜ PROTEZLERDE
DİJİTAL VE KONVANSİYONEL ÖLÇÜ YÖNTEMLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMASI**

Dt. İsmail KILIÇ

UZMANLIK TEZİ

PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Prof. Dr. Oğuz ERASLAN

Bu araştırma Selçuk Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü tarafından 18102001 proje numarası ile desteklenmiştir.

KONYA-2018

ÖZET

T.C.

SELÇUK ÜNİVERSİTESİ

DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

İmplant Destekli Sabit Bölümlü Protezlerde Dijital Ve Konvansiyonel Ölçü Yöntemlerinin Karşılaştırılması

Dt. İsmail KILIÇ

Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı**UZMANLIK TEZİ / KONYA-2018**

Herhangi bir protez rehabilitasyonunda başarılı bir sonuç için doğru bir ölçü ve belirgin model esastır. İmplant destekli protezlerde ölçü teknikleri, geleneksel protezlerden temel alınarak geliştirilmiştir. İmplant üstü protezlerin üretim aşamasındaki en önemli basamak ağız içindeki implant konumunu, ölçü ile üç boyutlu olarak modele aktarabilmektir. Yanlış ölçü sonrasında elde edilen uyumsuz protezler aşırı stres sonucu kemik-implant-protez arayüzlerinde biomekanik komplikasyonlara neden olabilmektedir. Osseoentegre implantların kemik içerisinde hareket etme kapasitesinin dişlere göre çok daha az olmasından dolayı implant destekli sabit bölümlü protezler diş destekli sabit bölümlü protezlere oranla protez altyapısındaki uyumsuzlukları kompanse etmede daha zayıftır. Bu yüzden implant destekli sabit bölümlü protezlerin ölçüsünün doğruluğu ve kesinliği diş destekli sabit bölümlü protezlerin ölçüsüne göre daha kritik öneme sahiptir. Dijital teknolojinin gelişmesiyle klinisyenlere geleneksel yöntemlere opsiyon olarak ağız içi tarayıcılar aracılığıyla ölçü yöntemleri sunulmuştur. Dijital ölçülerin kullanımı geleneksel ölçüde kullanılan materyalleri elimine ettiği, bunun da potansiyel olarak hem hasta konforuna katkıda bulunduğu, hem de hata payını azalttığı iddia edilmektedir. Geleneksel ölçü yöntemleriyle dijital yaklaşımları karşılaştıran birbirinden farklı in-vitro çalışmalar olmasına rağmen, dijital ölçü yöntemlerinin doğruluğu ve klinik kabul edilebilirliği konusunda bir konsensus oluşmamıştır. Bu çalışmanın gerekçesi dijital ve konvansiyonel yollarla elde edilen implant modellerinin kesinlik ve klinik kabul edilebilirlik açısından karşılaştırmalı değerlendirmesidir. Çalışmamızda posterior bölge üç diş eksikliği bulunan iki üst çene modeli otopolimerizan akrilik rezinden hazırlanmıştır. Modellerden birinde premolar ve molar bölgeye birbirine ve komşu dişlere paralel olacak şekilde iki implant, diğerinde yine premolar ve molar bölgeye birbirine doğru 15° açıyla eğimlendirilmiş şekilde iki implant tamamen cerrahi rehber plaklar kullanılarak yerleştirilmiştir. Elde edilen modellerden konvansiyonel açık kaşık ve snap-on ölçü yöntemi ile dijital ağız içi tarayıcı kullanarak her bir gruptan 12 adet toplamda 72 adet ölçü alınmıştır. Ana modeller referans alınarak elde edilen ölçü modelleri 3-boyutlu tarayıcıda taranmış, konumsal ve açısal ölçümler yapılmıştır. Elde edilen veriler Kruskal-Wallis ve Mann-Whitney U testleri ile istatistiksel olarak analiz edilmiştir (p=0,05).

Elde edilen sonuçlara göre ana modellerdeki hiçbir implant ölçü modellerine 3 boyutlu olarak transfer edilememiştir. Hem paralel hem de 15° açılı implantlarda en hassas ve doğru sonuçları dijital ölçü yöntemi vermiştir. Sonra sırasıyla açık kaşık ölçü yöntemi ve snap-on ölçü yöntemi gelmektedir (p<0,05).

Anahtar Sözcükler: İmplant ölçüsü; Ölçü doğruluğu; Dijital ölçü; Konvansiyonel ölçü

SUMMARY

REPUBLIC of TURKEY

SELCUK UNIVERSITY

FACULTY of DENTISTRY

Comparison of Digital and Conventional Impression Methods in Implant Supported Fixed Partial Dentures**Dt. İsmail KILIÇ****Department of Prosthodontics****SPECIALITY THESIS / KONYA-2018**

An accurate impression and definitive cast are fundamental to a successful outcome in any prosthodontic rehabilitation. Impression techniques for implant-supported prostheses, have been directly adapted from traditional prosthodontics. The most crucial step in the fabrication process is the accurate three-dimensional (3D) capture and transfer of the implant position from the mouth to the definitive cast via an impression. The resultant prostheses misfit can lead to potential biomechanical complications due to excessive stress within the prosthesis and bone-implant-prosthesis interface. Osseointegrated implants have a very limited capacity to compensate for discrepancies in prosthetic framework fit, because of their limited movement allowance compared to natural teeth, It is therefore critical for an implant impression and resultant definitive cast to be as accurate as possible in order to fabricate a successful implant-supported prostheses. The advent of digital technology gives clinicians the option to use intraoral scanners instead of conventional impression techniques. It is claimed that the use of digital impressions eliminates the materials used in conventional impressions and potentially contributed to patient comfort as well as reducing misfit rate. Several in-vitro studies have compared traditional impression procedures with digital impression approaches, yet there remains a lack of consensus regarding the accuracy and clinical acceptability of digital techniques. The aim of this study is the comparative evaluation of digitally and conventionally fabricated implant models in terms of accuracy and clinical acceptability. In our study two upper jaw models with three posterior teeth missing were prepared from self curing acrylic resin. Two implants were placed parallel to each other and the teeth axis in premolar and molar regions to first model and two implants were placed with the angle of 15° tilted towards to each other in premolar and molar regions to second model, completely with the aid of surgical guides. 12 impressions from each group were taken in total of 72 impressions using conventionally open tray, snap-on methods and digitally intraoral scanner. With reference of the master models, impression models were scanned on a 3-dimensional scanner and the positional and angular measurements were made. Data were statistically analyzed using Kruskal-Wallis and Mann-Whitney U tests (p=0,05).

According to the results, it can be concluded that none of implants in master models could be transferred in 3-D to impression models. In both parallel and 15 ° angulated implants, the most precise and accurate results are the digital impression method. Then comes the open-tray method and snap-on method respectively in precision and accuracy (p<0,05).

Key Words: Implant impression; Impression accuracy; Digital impression; Conventional impression

v. ÖNSÖZ

Protetik Diş Tedavisi uzmanlık ve klinik eğitimimde, ayrıca tezimin hazırlanmasında değerli bilgilerini, tecrübelerini, zamanını ve desteğini benden esirgemeyen saygıdeğer hocam ve tez danışmanım Prof. Dr. Oğuz ERASLAN'a

Uzmanlık eğitimim süresince yakın ilgilerini ve paylaşımlarını esirgemeyen Selçuk Üniversitesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı öğretim üyelerine, birlikte çalıştığım araştırma görevlisi ve doktora öğrencisi arkadaşlarıma ve bölümümüz personellerine

Tez çalışmamda emeği geçen ve tecrübelerini benimle paylaşmaktan çekinmeyen arkadaşım Dr. Dt. Fouad SALEH NAJAFİ'ye

Hem lisans hem uzmanlık eğitimim boyunca ve hayatımın her alanında sabırla her zaman yanımda olan sevgili kız arkadaşım Dt. Eylül POLATCAN'a

Hayatım boyunca karşılıksız sevgi ve emeklerini, maddi ve manevi desteklerini benden hiçbir zaman esirgemeyen kıymetli annem Emine KILIÇ'a, babam Ali KILIÇ'a ve abim Mehmet Fatih KILIÇ'a,

İçtenlikle teşekkürlerimi sunarım...

İÇİNDEKİLER

v. ÖNSÖZ.....	v
viii. SİMGELER VE KISALTMALAR.....	viii
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Dental İmplantolojinin Tarihçesi.....	3
2.2. Osseointegrasyon Kavramı.....	4
2.3. Osseointegre İmplantların Başarı Kriterleri.....	5
2.4. Pasif Uyum.....	6
2.5. Dental İmplantların Açılı Yerleştirilmesinin Nedenleri ve Sınırlamaları.....	7
2.6. Dental İmplantolojide Ölçü.....	8
2.6.1. Konvansiyonel Ölçü Teknikleri.....	8
2.6.1.1. Direkt Ölçü Tekniği (Açık Kaşık / Pick-Up Tekniği).....	8
2.6.1.2. İndirekt Ölçü Tekniği (Kapalı Kaşık / Transfer Tekniği).....	9
2.6.1.3. Snap-On (Pres-Fit) Tekniği.....	9
2.6.2. İmplant veya Abutment Seviyesinde Ölçü.....	10
2.6.3. Ölçü Materyali.....	10
2.6.4. Dijital Ölçü Tekniği.....	11
2.6.4.1. İndirekt teknik.....	12
2.6.4.2. Direkt teknik.....	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM	13
3.1. Akrilik Modellerin Hazırlanması.....	14
3.2. Modellere Uygun Cerrahi Rehber Plakların Hazırlanması.....	14
3.3. İmplantların Yerleştirilmesi.....	16
3.4. Ölçü Aşaması.....	17
3.5. Ölçü Kaşıklarının Hazırlanması.....	17
3.6. Konvansiyonel Ölçü Yöntemleriyle Ölçü Alınması.....	19

3.7. Alçı Modellerin Elde Edilmesi.....	22
3.8. Dijital Ölçü Yöntemiyle Ölçü Alınması	23
3.9. Ölçümlerin Yapılması.....	25
4. BULGULAR	27
4.1. Konum ve açı değişimlerinin implantların yerleşimine göre incelenmesi...27	
4.2. Modellere göre ölçü tekniklerinin kendi içlerinde karşılaştırılması.....29	
4.3. Konum ve açı değişimlerinin kullanılan tekniğe göre karşılaştırılması33	
4.4. Konum ve açı değişimlerinin gruplara göre genel olarak karşılaştırılması .36	
5. TARTIŞMA	42
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	50
7. KAYNAKÇA.....	51
8. EKLER.....	58
9. ÖZGEÇMİŞ.....	60

viii. SİMGELER VE KISALTMALAR

°C: Santigrad Derece

µm: Mikrometre

CAD: Computer Aided Design

CAI: Computer Aided Impression

CAM: Computer Aided Manufacturing

CEREC: Chairside Economical Restoration of Esthetic Ceramics

cm: Santimetre

FDM: Fused Deposition Modelling

gr: Gram

ml: Mililitre

mm: Milimetre

PE: Polieter

PVS: Polivinil Siloksan

STL: Standart Tessellation Language

yy: Yüzyıl

° : Derece

1. GİRİŞ

Dental implantolojide amaç diş eksiklikleri sonucu ortaya çıkan problemleri tedavi etmek, stomatognatik sistemi korumak ve hastaya estetik, fonksiyon ve fonasyon sağlamaktır. Dental implantlar, parsiyel ve total dişsiz hastaları sabit protezlerle tedavi etmekte on yıllar boyunca başarılı bir şekilde kullanılmaktadır (Martin Schimmel ve Dent 2014). Ancak osseoentegre implantlar periodonsiyum içermediği ve ortodontik hareketler yapamadığı için ölçüde oluşan hatalar kolay tolere edilememektedir. Bu nedenlerden dolayı implant destekli sabit protezlerin ölçü aşaması daha fazla teknik hassasiyet gerektirmektedir (Burns ve ark 2003, Del'Acqua ve ark 2010).

İmplant destekli sabit protezler gibi ölçü aşamasının başarıda direkt rol oynadığı tedavi seçeneklerinde, implantların ağız içindeki konum ve açılarının çalışma modeline doğru, hassas ve net bir şekilde aktarılması çok önemlidir. Kullanılan teknik ve ölçü materyalinin boyutsal olarak stabil olması, açı ve konumun sabit kalmasında en etkili faktördür.

İmplant destekli bir protezin uzun süreli klinik başarısı, restorasyonun pasif uyumuna bağlıdır. Restorasyonun uyumu, protetik sistemde ya da çevre kemik dokuda statik bir yük oluşturmuyorsa pasif uyum olarak adlandırılır. Günümüzde protetik uyumsuzluğun, okluzal uyumsuzlukları ve dayanak (abutment), vida, protetik restorasyon ya da implant parçalarında oluşabilecek mekanik komplikasyonları artırdığı kabul edilmektedir. Yapılan protezin pasif bir şekilde oturması, sert veya yumuşak dokulardan doğru ve hassas bir şekilde istenen desteğin alınabilmesi, ölçü aşamasından başlamaktadır (Skalak 1983, Phillips 1994, Lorenzoni ve ark 2000).

Ancak araştırmacıların çoğu, ölçü aşamasında yapılan hataların fazlalığı konusunda hem fikirdir. Net olmayan ölçü kayıtlarına dayanılarak üretilen protezlerin, implant üstü dayanaklar (abutment) ile uyumlu olmaları beklenemez. Bu problemden yola çıkan araştırmacılar, ölçü işleminde ölçü maddelerini elimine etmenin ve daha net kayıtlar elde etmenin yollarını aramışlardır (Samet ve ark 2005). Hastaların ve hekimlerin farklı sebeplerle, geleneksel ölçü yöntemlerini tercih etmek istemeyişi, araştırmacıları dijital ölçü sistemleri konusunda daha fazla çalışma yapmaya yönlendirmiştir (Wismeijer ve ark 2014, Yuzbasioglu ve ark 2014).

Yeni geliştirilen bilgisayar destekli cihazlarla, hastalar ve hekimler için ölçü alma işleminin daha basit hale getirilmesi ve ölçü alma sırasında oluşabilecek hataların en aza indirilmesi hedeflenmektedir. Bilgisayar destekli cihazlar; ölçü (CAI-Computer Aided Impression), tasarım (CAD-Computer Aided Design) ve üretme (CAM-Computer Aided Manufacturing) yapılması prensibine dayanan dijital sistemlerdir. CAD/CAM sistemleri ile çeşitli implant ara parçalarının ve üst yapılarının tasarımı özel yazılımlar ile yapılır ve bu parçalar yüksek hassasiyetteki kazıma cihazlarında üretilir. Dijital dental teknolojideki hızlı gelişmeler ile bilgisayar destekli ölçü, tasarım ve üretim sistemlerinin diş hekimliğinde kullanılması yaygınlaşmıştır. CAD-CAM sistemlerinin kullanılması ile beraber, geleneksel ölçü yöntemine alternatif, veri toplama teknikleri geliştirilmiştir.

Bu çalışmanın ispatlanmamış hipotezi, dijital ve konvansiyonel ölçü yöntemlerinin, paralel veya açılı yerleştirilmiş implantlardan alınan ölçülerin hassasiyetine etki edeceği şeklindedir.

Çalışmanın amacı, ağız içinde posterior üç diş eksikliği durumlarında paralel veya açılı yerleştirilen iki implantın farklı ölçü yöntemleri kullanılarak elde edilen ölçülerdeki konumlarının 3 boyutlu olarak karşılaştırılmasıdır. Çalışmada 14-15-16 numaralı dişlerin eksikliğini taklit eden iki ana model otopolimerizan akrilik rezinden hazırlanmıştır. 14 ve 16 numaralı diş bölgelerine, bir modelde birbirine paralel diğer modelde birbirine doğru 15° açılı olacak şekilde iki tane implant yerleştirilmiştir. Geleneksel olarak direkt ve indirekt yöntemle elde edilen alçı modeller ve dijital olarak CAD/CAM sistemiyle elde edilen dijital modellerdeki implant konumlarıyla ana modeldeki implant konumları birbiriyle karşılaştırılmıştır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dental İmplantolojinin Tarihçesi

İmplant kelimesi latince ‘implantare’, içerisinde ekmek fiilinden türemiş ve anlam olarak canlı dokulara tedavi amacıyla yerleştirilen materyal olarak tanımlanmıştır. Dental implant ise sabit veya hareketli protezlerin yapımında kemik içine, üzerine veya mukoza altına yerleştirilen, proteze retansiyon ve destek sağlamak için kullanılan materyal olarak tanımlanır (Stellingsma ve ark 2004).

Diş hekimliğinde implantlara ait ilk bulgulardan, Honduras’ta bulunan ilk çağ dönemine ait bir alt çene iskeletinde deniz hayvanı kabuklarının keser diş formu verilmiş bir şekilde implante edildiği gözlenmiştir ve yapılan incelemelerde bu kabukların etrafında ossifikasyon geliştiği tespit edilmiştir (Gershkoff ve Goldberg 1957, Becker 1999).

Arkeolojik çalışmalara göre, Çin ve Mısır uygarlıklarında kayıp olan diş dokusunun yerinin doldurulması için girişimlerde bulunulduğu öğrenilmiştir. 4000 yıl önce eski Çin medeniyetinde yontulmuş bambu sopaları boş olan sokete yerleştirilirken, antik Mısırda altın ve gümüş iğnelerin aynı şekilde çivi haline getirilerek kafatasına yerleştirildiği bulunmuştur (Tunalı 2000, Misch 2014).

1510-1590 yılları arasında yaşayan Ambrose Paré dişlerin transplantasyon ve reimplantasyonundan bahseden ilk diş hekimidir. Paré’nin çeneye obtüratör yerleştirdiği ve kaybedilen ön dişler yerine transplantasyonlar yaptığı bilinmektedir (Sandallı 2000, Alniaçık 2011). 17. yy’da diş hekimi M. Dupont çekilen dişlere kanal tedavisi yaparak tekrar çekim boşluklarına yerleştirmiştir. Ancak transplante dişlerin sonunda ankiloza veya kök rezorpsiyonuna uğradığı görülmüş ve hastalıkların bulaşmasına yol açabileceği de düşünülmüştür (Watzek 1996).

19. yy’a gelindiğinde artık transplantasyon ve reimplantasyondan yavaş yavaş vazgeçip implantasyon denemeleri başlamıştır. Oral implantolojide kayıtlı ilk çalışma 1809 yılında altından yapılmış bir yapay kökü diş çekiminden hemen sonra çekim soketine yerleştiren Maggiolo tarafından yapılmıştır (Scacchi ve ark 2000). 1880 yılında Harris kurşun kaplama postlardan ve 1886 yılında Edmonds demirden

kemik içi implant yapmayı denemişlerdir. 1909 yılında ise Greenfield platinyumdan yapılmış bir implantı çene kemiğine yerleştirmiş ve cerrahi bir işlemle kronu implanta internal bir ataçman ile bağlamıştır (Tunalı 2000). 1937 yılında Adams overdenture protezlere tutuculuk sağlayacak ve günümüzde kullanılan silindirik implantların öncüsü sayılabilecek ball ataçmanlı ve yivli bir implant tasarlamıştır (McKinney 1991).

1943'te Dahl maksiller alveolar kemiğe 4 post uzantısı olan metal bir yapı yerleştirerek subperiosteal implantların önünü açmıştır. Ancak sonrasında yara iyileşmesinde problemler meydana geldiği için kısa sürede vazgeçilmiştir. Ayrıca subperiosteal implantlar da kayıpların çok olduğu da rapor edilmiştir (Ring 1995). Özellikle 1960-1980 arası en çok tercih edilen implant çeşidi olan blade tip implantlar ise Linkow, Roberts ve Roberts tarafından ortaya çıkarılmıştır. Çok çeşidinin olması ve geniş kullanım alanı sağlaması en büyük avantajları olarak gösterilmiştir (Block ve Achong 2004).

1965 yılında Bränemark ve arkadaşlarının başlattıkları 10 yıllık takip çalışmaları günümüzdeki dental implantolojinin temellerini oluşturmaktadır. Yapılan yara iyileşmesi, kemik ve yumuşak doku uyumu ile ilgili mikroskobik çalışmalar osseointegrasyon kavramının gelişmesine sebep olmuştur (Adell ve ark 1981).

2.2. Osseointegrasyon Kavramı

Dental implantların çiğneme kuvvetlerine karşı koyabilmeleri ve stabilitelelerini uzun süre koruyabilmelerinin temelinde osseointegrasyon kavramı bulunmaktadır (Albrektsson ve Sennerby 1991). Osseointegrasyon kelimesi, latince "os": kemik ve "integrate": tamamlamak kelimelerinin birleşimiyle oluşmuş ve ilk olarak 1977 yılında Bränemark tarafından ortaya çıkarılmıştır (Zarb 1985). Kemik-implant ilişkisi çalışmalarında ilk olarak kabul gören teori fibro-osseoz entegrasyon olmuştur. Buna göre kemik ve implant arasında organize olmuş kollajen doku bulunmaktadır. Bu fibro-osseoz yapı periodontal membrana benzetilmiştir ancak yapıyı oluşturan liflerin periodontal fibrillerden farklı olarak implant yüzeyine paralel seyretmeleri nedeniyle kemik-implant ilişkisini zayıflattığı gösterilmiştir. Dolayısıyla fibro-osseoz entegrasyon günümüzde başarısızlık sebebi olarak gösterilmektedir. Dental implant uygulamalarında kabul gören teori ise Bränemark tarafından ortaya konmuştur (Meffert ve ark 1992). Bränemark'ın tanımına göre

osseointegrasyon ışık mikroskopundan yapılan büyütmede gözlenen implant yüzeyi ile sağlıklı kemik dokusu arasında direk ve düzenli bir yapıda fonksiyonel bir bağlantı olarak tanımlanmıştır (Branemark 1977). Başka bir tanımlamaya göre osseointegrasyon, kemik-implant ara yüzünde, kemik matriksi ve osteoblastın implant yüzeyine, yumuşak ya da fibröz doku araya girmeksizin direkt appozisyonudur (Krause ve ark 2000). Osseointegrasyon terimi sadece mikroskopik bir durumu değil aynı zamanda klinik durumu da tanımlamaktadır. Kemik yüzeyi ile implant yüzeyinin kaynaşması ve yatay veya dikey yönlerden uygulanan 1 ila 500 gr arasında uygulanan yükler karşısında mobilitenin olmaması 'rijit fiksasyon' olarak tanımlanır (Adell ve ark 1981).

2.3.Osseointegre İmplantların Başarı Kriterleri

Günümüzde osseointegre implantlar için en çok kabul gören başarı kriterleri; (Albrektsson ve ark 1981, Cochran 1999)

- 1- Klinik olarak herhangi bir mobilitenin olmaması,
- 2- İmplantlarda ağrı, hassasiyet, rahatsızlık veya enfeksiyon olmaması,
- 3- Radyografik görüntülerde implantlarda radyolusensi olmaması,
- 4- Bir yıllık fonksiyonu takiben her yıl ortalama vertikal kemik kaybı 0.2mm'den fazla olmaması,
- 5- Hastaların beş yıllık takip sonuçlarında başarı oranı en az % 85, 10 yıllık takip sonrası başarı oranının ise en az % 80 olması,
- 6- İmplant üst yapısının hem fonksiyon hem de estetik açıdan hasta ve doktor için başarılı sonuç elde edilmesine imkan vermesi olarak sıralanabilir.

Ayrıca, osseointegrasyonun başarısını etkileyen faktörler aşağıdaki altı değişkenle yakından alakalıdır: (Albrektsson ve ark 1981)

- İmplant materyali
- İmplant dizaynı (makro)
- İmplantın yüzey özellikleri (mikro)
- Kemiğin durumu
- Uygulanan cerrahi teknik

- İmplantın etkiyen kuvvetler

İmplant materyali ile doku uyumluluğu açısından değerlendirme yapıldığında titanyum malzemesinin dokuyla en uyumlu olduğu kabul edilmiştir (Saruwatari ve ark 2005). İmplant kemik içerisine yerleştirilene kadar steril kalmalı, hiçbir metal veya protein teması olmamalıdır (Turkyilmaz ve ark 2010). Kemik ile implant arasında hiç boşluk kalmamalıdır, yoksa yumuşak doku proliferasyonu olacak, bu da osseointegrasyonu olumsuz etkileyecektir (Hakkı ve Ertuğrul 2009).

Osseointegrasyonu artırmak amacıyla implantın yüzey özellikleri ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır ve yapılan çalışmalarda pürüzlü yüzeylerin içlerine doğru kemik büyümesine izin verdiklerinden cilalı yüzeylere oranla daha iyi bir mekanik tutunma sağladıkları görülmüştür (Buser ve ark 1998).

2.4. Pasif Uyum

İmplant destekli sabit protezlerin yapım aşaması, diş destekli sabit protezler ile benzerlik göstermekle birlikte, aralarındaki temel fark protetik üst yapıyı tolere edebilme yeteneklerinde gözlenmektedir. Osseointegre implantlar, doğal dişlerden farklı olarak periodontal ligamente sahip değildir ve sadece kemik dokunun elastisitesinden kaynaklanan çok az bir mobilite gösterirler (Sorrentino ve ark 2010). Bu nedenle, uygun ölçü tekniği ve hassasiyeti ile implant konumlarının ana modele üç boyutlu olarak doğru transfer edilmesi, implant destekli protezlerin yapımında dikkat edilmesi gereken önemli bir aşamadır (Filho ve ark 2009). İmplantların kemik içerisindeki konumu ile elde edilen ölçü modelindeki konumları ne kadar birbirine yakın olursa, protetik üst yapı da o derece pasif uyum sağlar. Pasif uyum, implant destekli protezlerin okluzal kuvvetlerin etkisi altında olmadığı durumlarda gerilme, sıkışma ve bükme kuvvetleri uygulamadan dayanaklara tam adaptasyon hali olarak tanımlanır (Karl ve ark 2005). Pasif uyumu sağlayabilmek, hataları en aza indirmek, implantların açı ve konumlarını kemik içerisindeki şekliyle tam olarak modele aktarabilmek için en önemli aşama ölçü aşamasıdır (Humphries ve ark 1990, Carr 1991, 1992, Herbst ve ark 2000, Assunção ve ark 2008).

Hatalı ölçü sonucu pasif uyumun sağlanamaması durumunda, uygun olmayan kuvvet iletimine ve protetik uyumsuzluğa bağlı olarak çeşitli mekanik ve biyolojik komplikasyonlar meydana gelebilir. Mekanik komplikasyonlar; vida ve

abutment gevşemesi, vida, protetik yapılar ve implant bileşenlerinin kırılması, okluzal uyumsuzluk, implantı çevreleyen kemikte mikrofraktür ve marjinal kemik kaybı olabilir (Lee ve ark 2008).

Pasif uyumu etkileyen faktörler ise şu şekilde sıralanabilir:

- İmplant sayısı
- İmplant lokalizasyonu
- Kullanılan ölçü materyali
- Restorasyonun tipi (Simante/Vidalı)
- Kullanılan dayanak tipi (Düz/Açılı)
- Metal alt yapının dizaynı ve konfigürasyonu
- Alt yapı materyali (Nikel-Krom/Titanyum/Zirkonyum)
- Protetik restorasyonun dizaynı (Tek parçalı/Çok parçalı)
- Laboratuvar aşamasında teknisyenin sahip olduğu tecrübe ve laboratuvar aşamasında karşılaşılabilecek sorunlar (Zarb ve Symington 1983, Kallus ve Bessing 1994, Lorenzoni ve ark 2000, Conrad ve ark 2007)

İmplant destekli protezlerin başarısı, eksiksiz bir pasif uyumun oluşturulabilmesine bağlıdır. Ancak, pasif uyumun tam olarak sağlanması pratik açıdan mümkün değildir. Bundan dolayı, implant destekli protezlerin yapım aşamalarında hedeflenen asıl amaç, olası komplikasyonların önüne geçilebilmesi amacıyla uyumsuzluğu en düşük seviyeye indirmek olmalıdır (Kan ve ark 1999).

2.5. Dental İmplantların Açılı Yerleştirilmesinin Nedenleri ve Sınırlamaları

Dental implantların kemik içerisine yerleştirilmesinde anatomik ve fizyolojik sınırlamalar bulunmaktadır. Bu sınırlamaları elimine etmek için implantlar kemik içerisine açılı bir şekilde yerleştirilebilir. Özellikle maksillada posterior bölgedeki sinüsler ve mandibulada foramen mentale ve inferior alveolar sinirin kret tepesine yakın konumlanması bu kısıtlamalara örnek olarak gösterilebilir (Leonard Krekmanov ve ark 2000).

Maksiller sinüslerin neden olduğu problemleri gidermek için sinüs lift cerrahileri veya zigoma implantları alternatif tedavi yöntemleridir. Ancak sinüs lift operasyonları greft materyalinin maturasyon süreci nedeniyle uzun süreli bir

tedavidir. Zigoma implantları ise kısıtlı kullanım alanına sahip bir tedavi yöntemidir (Balshi 1989, Graves 1994)

2.6. Dental İmplantolojide Ölçü

İmplant üstü protezlerin klinik başarı ve prognozunda önem taşıyan pasif uyumlu bir üst yapının sağlanması için ölçü aşamasının hatasız olması gerekmektedir. Yapılan araştırmalara göre implant konumlarının modele 3 boyutlu olarak transfer edilmesinde ölçü hassasiyetini etkileyen bir çok faktör olduğu ortaya koyulmuştur (Wee 2000):

- Ölçü tekniği
- İmplant veya abutment seviyesinde ölçü
- Ölçü kopinglerinin ağız içinde splintlenmesi
- Splint materyali
- Ölçü kopinginin modifikasyonu
- İmplant sayısı ve açılanmaları
- Ölçü materyali
- İmplantın subgingival derinliği

(Jorge ve ark 2002, Hoist ve ark 2007, Del'Acqua ve ark 2008, Filho ve ark 2009, Ma ve Rubenstein 2012)

2.6.1. Konvansiyonel Ölçü Teknikleri

İmplant konumlarının ana modele aktarılmasında kullanılan 3 temel ölçü tekniği mevcuttur (Rashidan ve ark 2012):

- Direkt ölçü tekniği (Açık kaşık / Pick-up tekniği)
- İndirekt ölçü tekniği (Kapalı kaşık / Transfer tekniği)
- Snap-on (Pres-fit) tekniği

2.6.1.1. Direkt Ölçü Tekniği (Açık Kaşık / Pick-Up Tekniği)

Ölçü tekniklerinden ilki açık kaşık veya pick-up tekniği de denen direkt ölçü tekniğidir. Bu teknikte öncelikle kişisel kaşık hazırlamak üzere ölçü alınır. Kaşıklar hazırlandıktan sonra ölçü başlıkları implantlar üzerine bağlanır ve kaşıktaki karşılık gelen yerleri delinir. Burada ölçü başlığının özelliği gövde kısmının üzerinde uzun vidaya sahip olmasıdır. Ölçü maddesi kaşığa yüklenip ağız içerisine bastırıldıktan sonra sertleşmesi beklenir ve sonrasında vidalar kaşık ağızdayken gevşetilir başlıklar ölçü maddesinin içinde kalacak şekilde kaşıkla birlikte ağızdan uzaklaştırılır. Daha

sonra ölçü maddesinin içinde kalan başlıklara implant anahtarı yardımıyla analoglar bağlanır ve alçı dökülerek model oluşturma işlemi tamamlanır (Humphries ve ark 1990, Spector ve ark 1990, Chee ve Jivraj 2006, Öngül ve ark 2012)

Bu tekniğin avantajları, ölçü başlıklarının ölçü ile birlikte ağızdan uzaklaştırılması sayesinde implant açılardan kaynaklanan hataların önlenmesi, ölçü maddesinin deformasyon riskinin azalması ve ölçü başlığının tekrar ölçünün içine yerleştirilmesi işleminin ortadan kalkmasıyla hata payını en aza indirmesidir. Dezavantajları ise tekniğin hassas ve komplike olması ayrıca ölçü başlığında meydana gelebilecek rotasyonel hareketler olabilir (Humphries ve ark 1990, Carr 1991, Assif ve ark 1996, Conrad ve ark 2007)

2.6.1.2. İndirekt Ölçü Tekniği (Kapalı Kaşık / Transfer Tekniği)

Ölçü tekniklerinden ikincisi indirekt teknik, kapalı kaşık veya transfer tekniği olarak da adlandırılır. Bu teknikte implanta bağlanan ölçü parçasının üzerinden hazır kaşıkla veya kişisel kaşıkla ölçü alınır. Ölçü başlıkları ölçü maddesiyle beraber uzaklaştırılmaz, implanta bağlı kalır. Sonrasında ölçü başlıkları implanttan ayrılarak analoga bağlanır ve ölçü maddesi içerisinde oluşan negatif boşluğa doğru konumda yerleştirilir (Carr 1991, Lorenzoni ve ark 2000, Lee ve ark 2008).

İndirekt teknik özellikle interark mesafenin kısıtlı olduğu, posterior bölgede bulunan implantlara erişim zorluğunun yaşandığı durumlarda veya hastanın bulantı refleksinin olduğu durumlarda endikedir (Conrad ve ark 2007). Bu tekniğin avantajları arasında, ölçü başlıklarının implant analoglarına bağlanması aşamasında görsel rahatlık sağlaması ve daha hassas uygulama yapılması, ayrıca daha az çalışma zamanı gerektirmesi gösterilebilir (Carr 1991, Rashidan ve ark 2012). Ancak dezavantaj olarak ta ölçü başlığıyla birleştirilmiş olan analogun, ölçü maddesinin içerisine ağızdaki konumunun aynısı olacak şekilde yerleştirilemeyeceği yapılan çalışmalarla desteklenmiştir (Liou ve ark 1993, Daoudi ve ark 2001). Ayrıca paralel olmayan implantların bulunduğu ve implant sayısının fazla olduğu vakalarda karşılaşılabilecek problemler artmakta ve ölçü hassasiyeti azalmaktadır (Carr 1991, Choi ve ark 2007, Aktöre ve Kurtulmuş-Yılmaz 2015)

2.6.1.3. Snap-On (Pres-Fit) Tekniği

Son yıllarda gündeme gelen snap-on veya pres-fit tekniği, plastik ölçü başlıklarının kullanıldığı bir yöntemdir. Hazır kaşıkla ölçü alınması bakımından

indirekt teknikle ve plastik ölçü parçalarının ölçü maddesinin içinde kalması bakımından direkt teknikle benzerlik gösterir. Dolayısıyla bu iki teknikten de ayrılan snap-on ölçü tekniği, ölçü hassasiyetini artırmaya yönelik bir yaklaşımdır (Lee ve ark 2008). Ancak ölçünün ağızdan çıkarılması sırasında plastik parçanın ölçü maddesinin içerisinde esnemenen kaynaklı yapabileceği mikrohareketlilikler tekniğin dezavantajı olarak gösterilebilir (Burawi ve ark 1997, Burns ve ark 2003, Akca ve Çehreli 2004, Çehreli ve Akça 2006)

2.6.2. İmplant veya Abutment Seviyesinde Ölçü

İmplant ölçüleri aynı zamanda implant seviyesinde ve abutment seviyesinde ölçü olarak ta sınıflandırılabilir. İmplant seviyesinde ölçü tekniğinde iyileşme başlıkları çıkarıldıktan sonra ölçü parçaları implanta bağlanır sonrasında açık veya kapalı kaşık yöntemiyle ölçü alınır. Avantajları arasında, geçici restorasyon hazırlığını kolaylaştırma, estetiği geliştirme, laboratuvar ortamında daha kolay abutment seçimi ve açılı implantların konumunu açılı abutment yardımıyla çözmek olarak gösterilebilir (Kupeyan ve Lang 1995, Choi ve ark 2007). Abutment seviyesinde ölçü tekniğinde ise açı, çap boy bakımından uygun olarak seçilen abutment direkt implanta torklanarak bağlanır ve üzerinden snap-on ölçü tekniğine benzer şekilde plastik parçalar kullanılarak ölçü alınır. Bu ölçü tekniğinde dokunma duyusunun hassasiyeti ve plastik parçanın kilitlenme mekanizmasının uygun yerleştirilmesi büyük önem taşır (Lorenzoni ve ark 2000, Lee ve ark 2008, Alikhasi ve ark 2011)

2.6.3. Ölçü Materyali

Ölçü alımı için kullanılan materyaller değişik özelliklere sahiptir. Bu materyallerin, hidrofilik özellikte olması yani alçıyla ıslanabilirliğinin olması, hassasiyet, netlik, hazırlama kolaylığı yönlerinden önem taşırlar. Ölçü materyalinde olması gereken özelliklerin en önemlileri klinik hassasiyet sağlaması, yeterli yırtılma ve deformasyon direnci göstermesi, elastik özelliklerinin ve boyutsal stabilitesinin uygun olması gösterilebilir (Zaimoğlu ve ark 1993).

Sabit protezler için ideal ölçü maddeleri elastomerik ölçü maddeleridir. Dental implant ölçülerinde önerilen materyaller; polieterler, polisülfiter,

kondenzasyon silikonları (C tipi silikonlar), polivinilsiloksanlar (A tipi silikonlar) ve vinilsiloksan eterlerdir (Enkling ve ark 2012). Özellikle implant sayısının çok olduğu veya implantın olması gereken konumdan sapmalar olduğu vakalarda kullanılacak ölçü materyali tedavi başarısında önemli rol oynar (Lee 1999).

2.6.4. Dijital Ölçü Tekniği

Bilgisayar destekli tasarım (Computer Aided Design / CAD) ve bilgisayar destekli üretim (Computer Aided Manufacture / CAM) teknolojisinin 1980'lerden itibaren hızla diş hekimliğinde gelişim göstermesi bilgisayar destekli ölçü (Computer Aided Impression / CAI) tekniklerinin de önünü açmıştır (Leinfelder ve ark 1989). Bu sistemlerin geliştirilmesinin en önemli amacı kullanılan materyallerin mekanik ve fonksiyonel dezavantajlarını ortadan kaldırmak, üretim hızını arttırmak ve maliyeti düşürmek, standardizasyon sağlamak olarak gösterilebilir (Strub ve ark 2006).

Dijital ölçü yöntemi, dijital olarak tasarlanmış bir protetik restorasyonun ilk basamağını oluşturmaktadır (Lee ve ark 2013, Lin ve ark 2013). Dijital ölçü yöntemlerinin konvansiyonel ölçü yöntemlerine göre hasta açısından daha kabul edilebilir bir yöntem olması, ölçü materyalinin distorsiyonu gibi olumsuz yönlerini elimine etmesi, üç boyutlu görüntü oluşturması, daha kısa zamanda işlemin gerçekleştirilmesi ve daha ekonomik olması gibi avantajları bulunmaktadır. Ayrıca osteointegrasyonun erken dönemlerinde dokulara temas olmadan ölçü alınması da önemli bir avantaj olarak gösterilmektedir (Christensen 2009, Lee ve Gallucci 2013).

İmplant destekli protezlerin fabrikasyonunda dijital ölçü kullanılması, implant çevresindeki protetik boşluğun, restore edilecek arayüzün derinliğinin ve abutmentin tasarım ve çıkış profili konfigürasyonunun daha iyi değerlendirilmesine olanak sağlamaktadır. Dijital ölçü ile elde edilen taramalar ile CAD/CAM teknolojisi kombine edilerek implant destekli protezler üretilmektedir (Patel 2010).

Konvansiyonel ölçü yöntemlerinin zaman alıcı olması ve ölçü başlıklarının ölçü içerisine yerleştirilmesi sırasında hata yapma ihtimalinin bulunması gibi olumsuz özellikleri elimine etmek adına dijital ölçü yöntemleri geliştirilmiştir. Dijital ölçü tekniği direkt ve indirekt olmak üzere ikiye ayrılır.

2.6.4.1. İndirekt teknik

Bu sistemde ağız içi tarayıcı kullanılmadan konvansiyonel yöntemlerle ölçü alınır. Alınan ölçü ile elde edilen model CAD/CAM sistemine ait optik veya mekanik sistemler ile tarama işlemine tabi tutulur. Bazı sistemlerde ise, alçı model kullanılmadan alınan ölçü yüzeyinin taranması ile sanal model elde edilebilir. Sanal model üzerine istenilen restorasyon uygulanabilir (Güth ve ark 2013).

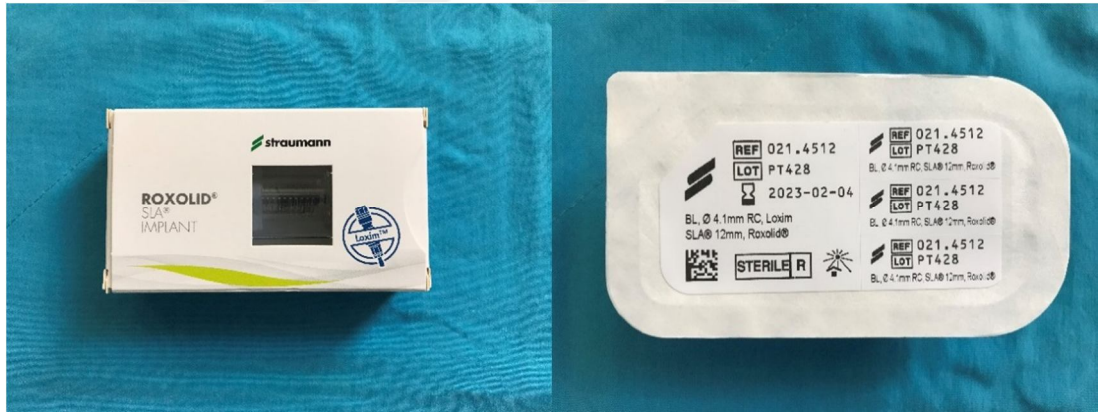
2.6.4.2.Direkt teknik

Bu teknikte konvansiyonel ölçü yöntemleri tamamen ortadan kalkmıştır. Buna göre, istenilen restorasyon için implantların üzerine dijital ölçü başlıkları takılarak ağız içi görüntüleme sistemleri yardımıyla taranır ve bilgisayar ortamına aktarılır. Hassasiyet bakımından indirekt teknik, konvansiyonel ölçü materyallerini ve ölçü tekniklerini içerdiğinden direkt tekniğe göre farklılıklar göstermektedir. Bu nedenle; ölçü maddelerinin boyutsal stabilitesi, saklama koşulları, dezenfeksiyon sırasındaki distorsiyonlar, ölçü kaşığından ayrılması ve uyumsuzluğu, laboratuvara transferi sırasındaki aşamasında farklılıklar oluşabilmektedir (Beuer ve ark 2008, Touchstone ve ark 2010, Güth ve ark 2013).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

Çalışmanın örnekleri Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı Laboratuvarı, Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Ameliyathanesi'nde hazırlanmıştır. Cerrahi rehber plaklar ve 3 boyutlu ölçümler ise Ay Tasarım Ltd. Şti.'de yapılmıştır.

Çalışmada iki adet üst çene akrilik modelde eksik olan 14 ve 16 numaralı dişler bölgesine farklı açılarda implantlar yerleştirilmiştir (Şekil 3.1.). Kullanılan dört adet implantın özellikleri ve üretici firmaya ait bilgiler Çizelge 3.1.'de verilmiştir.



Şekil 3.1. Kemik düzeyi implant.

Çizelge 3.1. İmplantın özellikleri.

İmplantın Markası	Straumann Roxolid SLA İmplant®
Ebatları	4.1 mm çap, 12 mm boy
Yüzey Özelliği	SLA
Adet	4 adet

Bu çalışmada modellere farklı açılarda yerleştirilen implantların konumlarının, kullanılan dijital ve konvansiyonel ölçü tekniklerine göre gösterecekleri konumsal değişiklikler ve açısal sapmalar *in-vitro* olarak incelenmiştir.

3.1. Akriklık Modellerin Hazırlanması

Üst çene dişli fantom modelden 14-15-16 numaralı dişler kesilip çıkarıldıktan sonra hazır bir dişli kaşıkla model üzerinden polivinil siloksan ölçü materyali ile ölçü alındı. Alınan ölçülere otopolimerizan akrilik rezin (Meliodent, Heraeus Kulzer, Hanau, Almanya) dökülerek iki adet üst çene modeli elde edildi (Şekil 3.2.). Akрил tepimi sonrasında elde edilen modellerde özellikle kesilen dişler bölgesi anatomik forma uygun olacak şekilde 300 ve 600 gridlik karbit zımpara kağıdı (English Abrasives, Londra, İngiltere) ile zımparalandı. Sonrasında tur motoru (Strong 201, Saeshin, Daegu, Kore) ve polisaj patı (Universal Polishing Paste, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) ile tesfiye ve polisaj işlemleri tamamlandı.



Şekil 3.2. Otopolimerizan akril ve akrilden hazırlanmış modeller.

3.2. Modellere Uygun Cerrahi Rehber Plakların Hazırlanması

Akrilik modellere implantların planlanan açılarda yerleştirilmeleri cerrahi rehber plaklar ile sağlandı. İlk modelde iki adet implant, 14 ve 16 numaralı diş bölgesine, birbirine ve komşu dişlerin uzun akslarına paralel olacak şekilde yerleştirildi. İlk modeldeki implantlar mezio-distal ve bukkolingual olarak paralel olacak şekilde dizayn edildi.

İkinci modelde ise yine komşu dişlerin uzun aksları referans alındı ve implantların 14 ve 16 numaralı diş bölgesine yapılması planlandı. Bu sefer implantlar bukko-lingual olarak birbirine paralel ancak mezio-distal olarak birbirine doğru 15'er derece açıyla eğim yapacak ve komşu diş köklerine süperpoze olmayacak şekilde ayarlandı. Bunun için modeller Activity 800 (Smart Optics Sensortechnik GmbH, Sinterstrasse 8, D-4447795 Bochum, Almanya) ile üç boyutlu olarak taranıp implantların gelecekleri yerler model üzerinde belirlendi. Tarayıcının modeli okuyabilmesi için model beyaz su bazlı bir boya ile boyandı (Şekil 3.3.).



Şekil 3.3. Optik tarayıcı ve modelin tarama için hazırlanması.

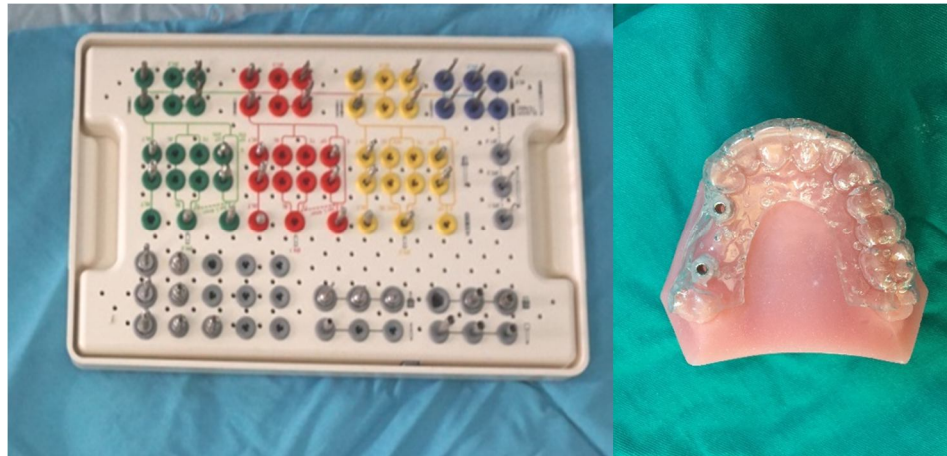
Elde edilen 3D tarama verisi, Rhinoceros yazılımına aktarıldı. Burada tarama verisi üzerine planlanan dizayna uygun şekilde paralel ve açılı şekilde implantlar yerleştirildi. Daha sonra bu yerleşim planına sadık kalınarak Fused Deposition Modeling (FDM) yöntemiyle cerrahi rehber plaklar üretildi. Cerrahi rehber plaklar kullanılacak implant markasının frezlerine ve gerçek implant cerrahisinin aşamalarına uygun olacak şekilde üç farklı frez giriş genişliğinde üretildi (Şekil 3.4.). Kılavuzların modeller üzerine tam oturumu ve frez çaplarının kılavuzlar üzerindeki deliklerden rahatlıkla geçtikleri kontrol edildi. Cerrahi kılavuzların model üzerine yerleştirilmesiyle implant yuvaları açıldı ve implantlar açılan boşluklardan planlanan konum ve açılarda yerleştirildi.



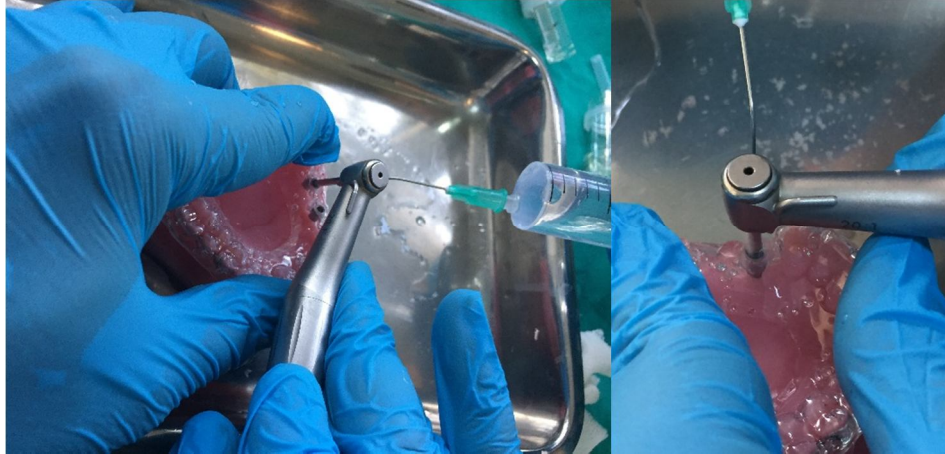
Şekil 3.4. Paralel ve açılı implantlar için hazırlanan cerrahi rehber plaklar.

3.3. İmplantların Yerleştirilmesi

İmplant yuvalarını açmak için implanta ait cerrahi set (Straumann, Basel, İsviçre) kullanıldı (Şekil 3.5.). Cerrahi rehber plaklar model üzerine sabitlenerek en dar çaplıdan geniş olana kadar yuvalar açılmaya başlandı. Boyun frezi ve yiv açıcı da kullanılarak kemik seviyesindeki implantlar planlanan yerlere, planlanan açılarla yerleştirildi (Şekil 3.6.).



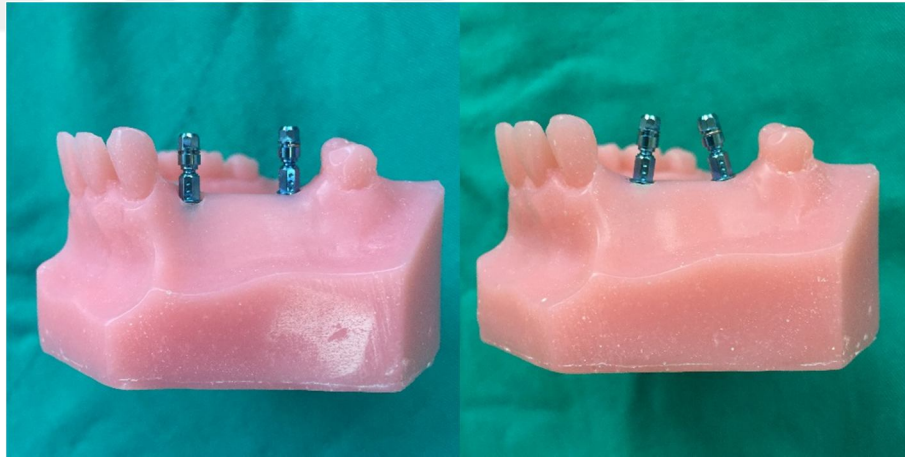
Şekil 3.5. İmplantların yerleştirilmesi öncesi hazırlık.



Şekil 3.6. İmplantların cerrahi rehberler kullanılarak yerleştirilmesi.

3.4. Ölçü Aşaması

Her iki modele de implantların yerleştirilmesiyle modeller ölçü prosedürleri için hazır hale getirildi (Şekil 3.7.).



Şekil 3.7. İmplantların yerleştirilmesi sonrası düz ve açılı modeller.

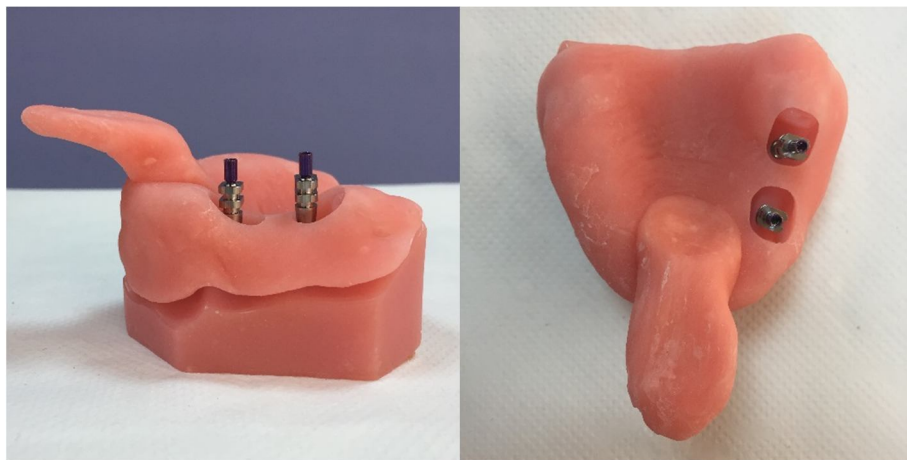
3.5. Ölçü Kaşıklarının Hazırlanması

Açık kaşık ölçü tekniğinde kullanılacak olan akrilik kaşığın hazırlanmasında, otopolimerizan akrilik rezinden yapılmış ana modellerin zarar görmemesi için polivinil siloksan (Elite HD+, Zhermack SpA, Badia Polesine, İtalya) ölçü materyali ve hazır kaşıkla ölçü alındı. Elde edilen ölçüye Tip 4 dental sert alçı (Elite Rock,

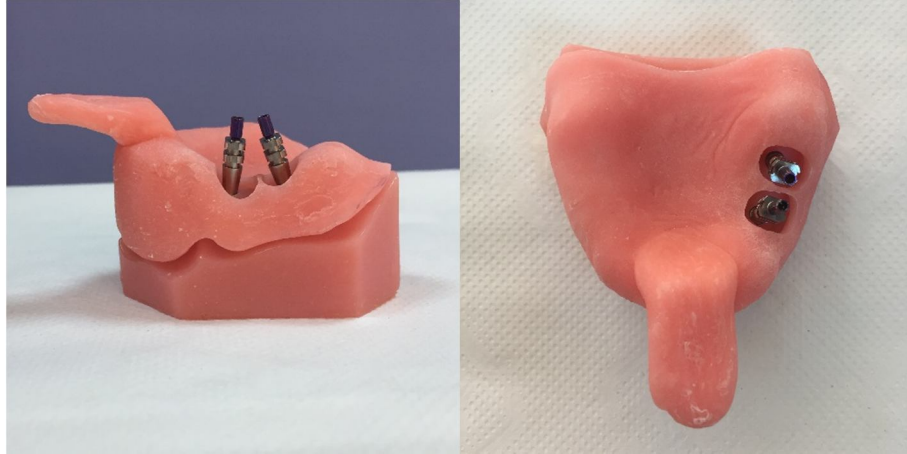
Zhermack SpA, Badia Polesine, İtalya) dökülerek ana modelin kopyası elde edildi. Düz ve açılı olan iki ana modelden açık kaşık ölçü tekniğiyle alınacak ölçüler için iki adet akrilik kaşık hazırlandı. Ölçü materyaline eşit yer sağlamak ve rölyef yapmak amacıyla alçı modeller iki kat şeklinde baz plak mumu (Cerewax, İmiwax, Türkiye) ile kaplandı. Alçı model üzerine akrilin yapışmasını önlemek için lak (Divosep, Vertex, Zeist, Hollanda) sürüldü.

Otopolimerizan pembe akril (Meliodent, Heraeus Kulzer, Hanau Almanya) üretici firmanın önerdiği toz-likit oranı göz önünde bulundurularak karıştırıldı. Akril ele yapışmayacak bir hamur kıvamına geldiğinde mum üzerine adapte edildi. Akrilin çalışma süresi içerisinde uygun kaşık şekli verildi. Akrilin sertleşmesi yeteri kadar beklendikten sonra alçı modelden ayrıldı ancak ölçü aşamasına geçmeden polimerizasyon reaksiyonunun tamamlanması için gereken 24 saatlik sürenin dolması beklendi (Mojon ve ark 1990, Vigolo ve ark 2000, Choi ve ark 2007). Bu sürenin sonunda model üzerindeki baz plak mumu sıcak su dökülerek uzaklaştırıldı. Akrilik kaşığın kenarları tur motoru (Strong 201, Saeshin, Daegu, Kore) kullanılarak hard frez (Edenta AG, İsviçre) ve zımpara taşı ile düzeltildi.

Kullanılan implantın açık kaşık ölçü başlıkları ana modeller üzerindeki kemik seviyesi implantlara bağlandı. Kaşık üzerinde ölçü başlıklarının tam olarak karşılık geldiği yerler sabit kalemle belirlenerek hard frez ile delikler açıldı. Bu deliklerin amacı ölçü materyaline ek retansiyon sağlamak, ölçü materyaline kaçış yolu oluşturmak ve ölçü başlıklarının rahatlıkla takılıp çıkarılmasını sağlamaktır. Kaşıқта açılan deliklerden başlıkların rahatça geçtiği ve kaşığın ana modelle uyumu kontrol edildi (Şekil 3.8. ve Şekil 3.9.).



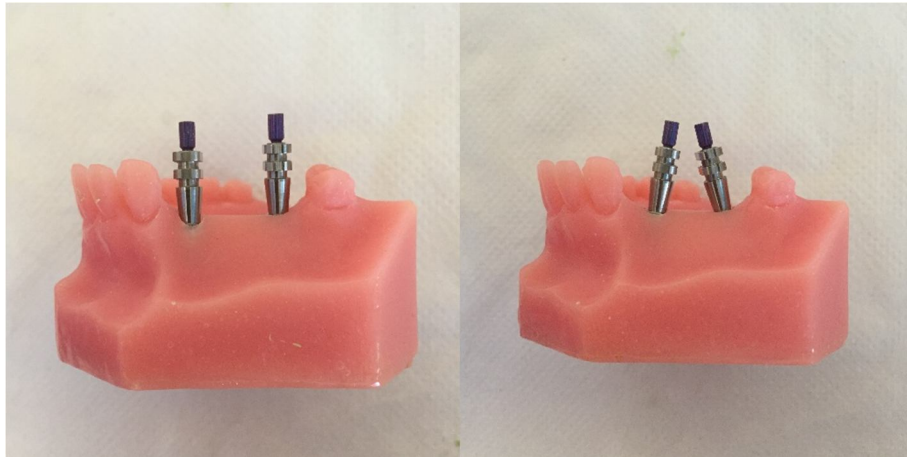
Şekil 3.8. Paralel yerleştirilmiş implant ana modeli ve akrilik kaşığın uyumu.



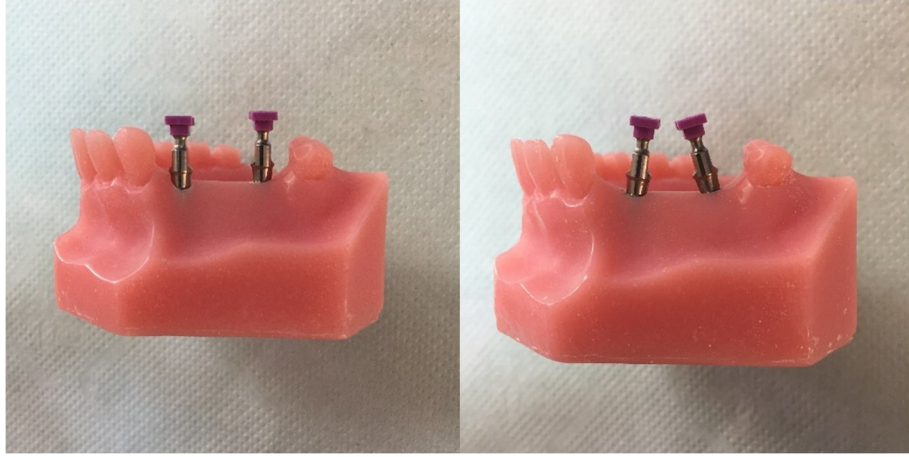
Şekil 3.9. Açılı yerleştirilmiş implant ana modeli ve akrilik kaşığın uyumu.

3.6. Konvansiyonel Ölçü Yöntemleriyle Ölçü Alınması

İki ana modelden (düz ve açılı) polivinil siloksan ölçü maddesi kullanarak iki farklı konvansiyonel ölçü tekniği (Açık kaşık ölçü tekniği ve snap-on ölçü tekniği) ile ölçü alındı. Tüm ölçüler oda sıcaklığında ve aynı kişi tarafından alındı. Ölçü aşamasında kullanılan implant markasının (Straumann, Basel, İsviçre) açık kaşık ve snap-on ölçü tekniğine uygun ölçü parçaları ve alçı analogları kullanıldı (Şekil 3.10. ve şekil 3.11.).



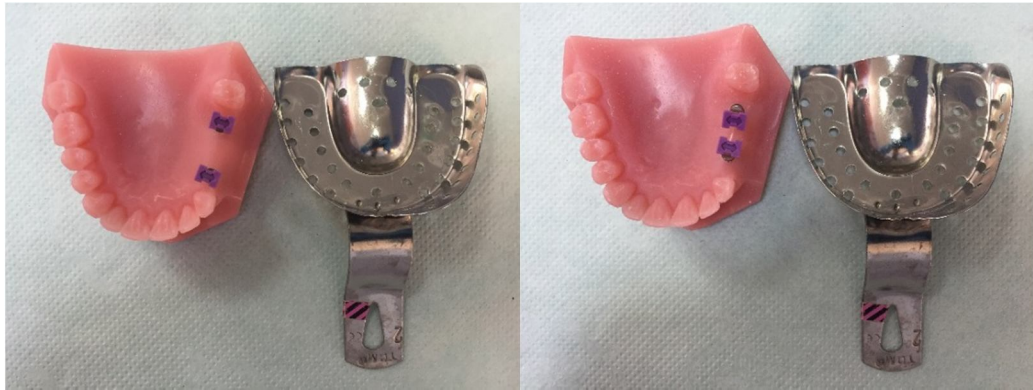
Şekil 3.10. Açık kaşık ölçü tekniği için kullanılan ölçü parçaları.



Şekil 3.11. Snap-on ölçü tekniği için kullanılan ölçü parçaları.

Firmanın önerdiği şekilde, ölçü maddesinin kutusundan çıkan ölçekler kullanılarak yoğun kıvamlı polivinil siloksanın (Elite HD+, Zhermack SpA, Badia Polesine, İtalya) baz ve katalizörü homojen şekilde karıştırıldı. Elde karıştırma sırasında polimerizasyonu olumsuz etkilememek için lateks içerikli bir eldiven kullanılmadı (Cook ve Thomasz 1986)

İlk olarak snap-on tekniği ile ölçü alındı. Bu tekniğe ait ölçü parçaları düz ve açılı implantların olduğu her iki modele de yönleri aynı olacak şekilde vidalandı (Şekil 3.12.).



Şekil 3.12. Snap-on ölçü parçalarının yönleri.

Karıştırılan yoğun kıvamlı polivinil siloksan kapalı kaşığa yüklendikten sonra, ince kıvamlı polivinil siloksan tüpü tabancaya (Mixpack, Ivoclar Vivadent, Schaan, Liechtenstein) takılarak kullanılan ölçü maddesinin kutusundan çıkan uçlar ile önce ölçü parçalarının üzerine sıkıldı sonra da kaşık üzerindeki koyu kıvamlı polivinil siloksan üzerine spatül yardımıyla iyice yaydırıldı. Tek aşamada uygulanan

bu prosedürde, ölçü kaşığı model üzerine küçük azı dişlerinin hizasından bilateral parmak basıncı ile bastırılarak ölçünün sertleşmesi beklendi. Ağız ortamı için geçerli olan ölçü sertleşme süresinin iki katı kadar beklendikten sonra ölçü maddesi modelden ayrıldı. Ölçü yüzeyi ve ölçü parçalarının etrafı herhangi bir hata olmaması bakımından incelendi. Ana model üzerindeki ölçü parçaları gevşetilerek kullanılan implant firmasına ait alçı analogları ile birleştirildi ve ölçü içerisine uygun pozisyonda yerleştirildi (Şekil 3.13.).



Şekil 3.13. Polivinil siloksan ölçü maddesi ve alçı analogları yerleştirilmiş ölçüler.

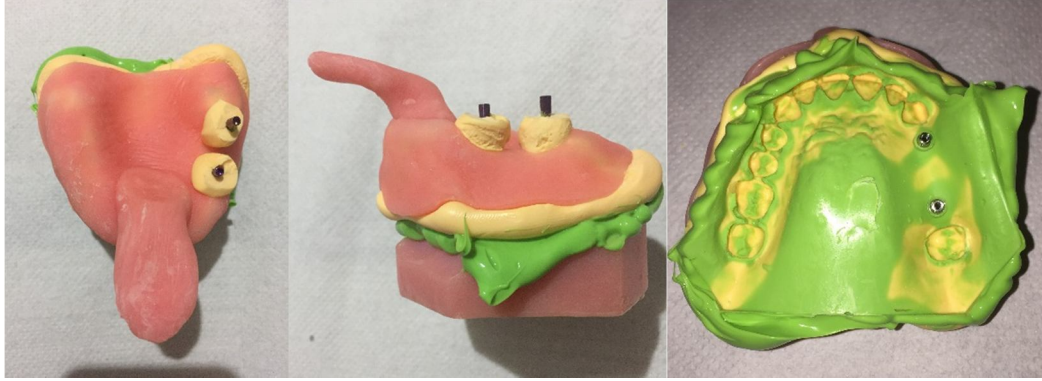
Açık kaşık ölçü tekniğinde ise ölçü alma işleminden otuz dakika önce, hazırlanan akrilik kaşıkların tüm iç yüzeyine ve kenarlarından 2 mm taşacak şekilde dış yüzeyine kaşık adezivi (Universal Tray Adhesive, Zhermack SpA, Badia Polesine, İtalya) sürüldü (Şekil 3.14.).



Şekil 3.14. Kaşık adezivi ve adezivin uygulanması.

Sonrasında ölçü alınıp, materyalin sertleşmesi tamamlandıca kaşıktaki deliklerden çıkan ölçü parçaları gevşetilerek kaşık modelden ayrıldı. Ölçü

yüzeyindeki kontroller yapıldıktan sonra alçı analogları ölçü içerisinde kalan ölçü parçalarına vidalanıp sabitlendi (Şekil 3.15.).



Şekil 3.15. Açık kaşık ölçü başlıklarının ölçü alındıktan sonra konumları

3.7. Alçı Modellerin Elde Edilmesi

Toplam 48 adet ölçü ana modelden ayrıldıktan ve analoglarla bağlandıktan sonra, ölçü maddelerinde görülebilecek elastik geri dönüşümü beklemek için 24 saat sonra Tip 4 dental sert alçı (Elite Rock, Zhermack SpA, Badia Polesine, İtalya) ile döküldü (Vigolo ve ark 2000, Hoist ve ark 2007). Firmanın önerileri göz önüne alınarak su/toz oranı 20 ml/ 100 gr olacak şekilde setten çıkan ölççeklerle ayarlandı ve 60 saniye sürede karıştırıldı. Hafif titreşim uygulanarak alçı, ölçü içerisine tek noktadan dökülmeye başlandı. Bu şekilde hava kabarcığı riski en aza indirilmeye çalışıldı.

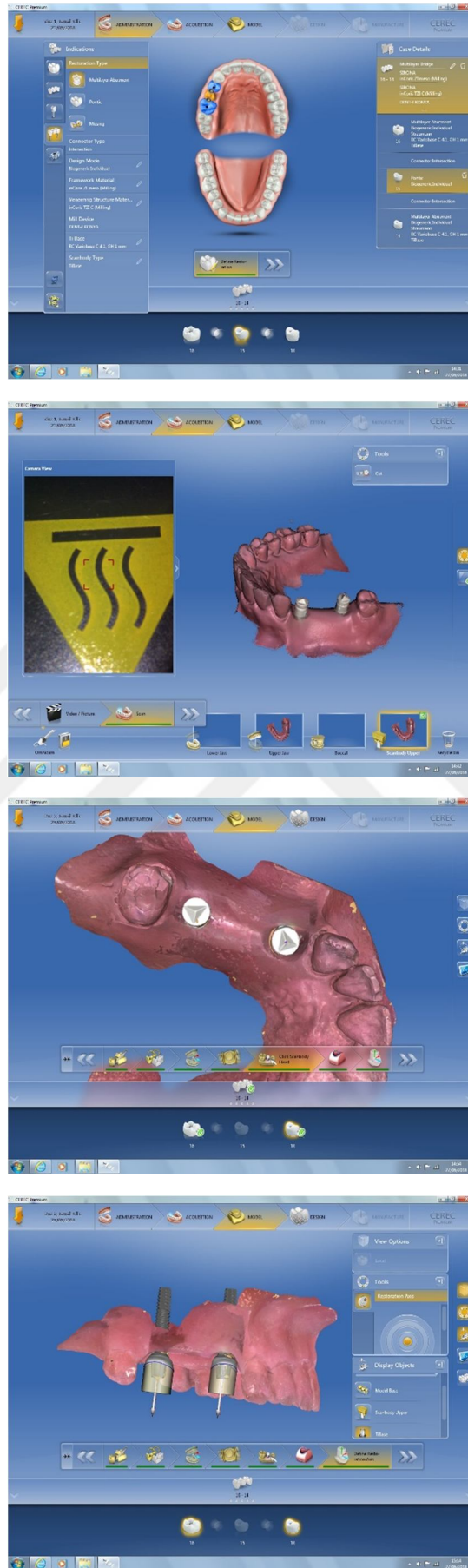
Sert alçının tamamen sertleşmesi için 2 saat bekletildikten sonra tüm ölçüler alçıdan ayrıldı (Herbst ve ark 2000, Filho ve ark 2009). Açık kaşık ölçü tekniği ile alınan ölçüler alçıdan ayrılırken önce kaşığın deliklerinden çıkan vidalar gevşetildi. Elde edilen üst çene alçı modelleri düzgün bir platform sağlamak için silikon kaidelere gömüldü. İki ana model ve 48 adet alçı model ölçü yöntemi ve implant açılımlarına göre gruplandırıldı (Şekil 3.16.). Alçı modeller oda sıcaklığında 24 saat süre ile bekletildikten sonra ölçümlerin yapılması için Ay Tasarım'a gönderildi (Vigolo ve ark 2003, Choi ve ark 2007).



Şekil 3.16. Alçı modeller

3.8. Dijital Ölçü Yöntemiyle Ölçü Alınması

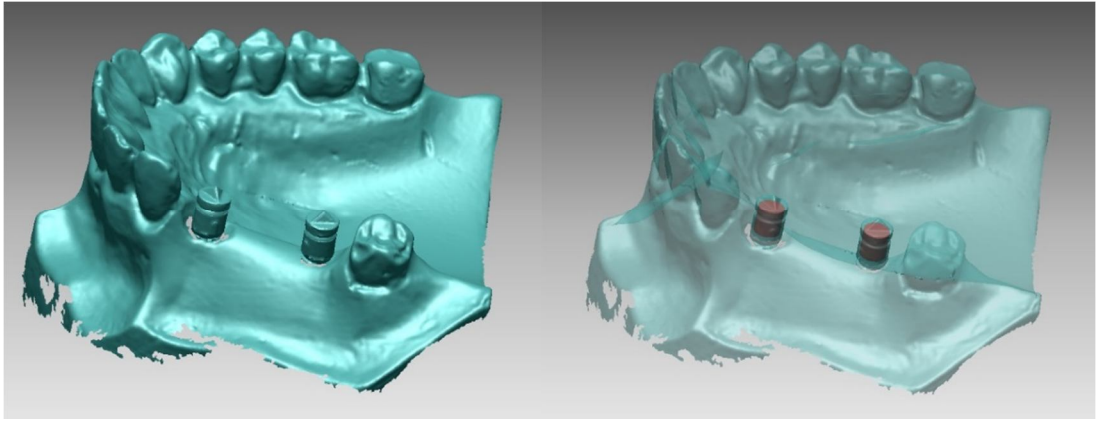
Dijital ölçülerin alınmasında Sirona CEREC AC Omnicam (Sirona Dental Systems, Bensheim, Almanya) ağız içi tarayıcı kullanılmıştır. Bilgisayar çalıştırıldıktan sonra, tarama ve dizayn için ana ekranda bulunan “CEREC Premium” kısayolu ile ilgili program çalıştırılmıştır. Bilgisayarda mevcut olan “CEREC Premium” programında tarama ve dizayn işlemleri yapılmakta daha sonra üretim için aynı ortamdaki herhangi bir kazıma cihazı kullanılabilmekte veya veriler STL (Standart Tessellation Language) veri formatında laboratuvara gönderilebilmektedir. Sırasıyla, yapılacak olan restorasyon tipi, abutment dizaynı, altyapı ve üst yapı materyalleri seçildikten sonra kullanılacak Ti-Base sistemden seçildi. Öncelikle dijital ölçü parçası olan scan-body takılmadan üst çene modeli tarandı sonrasında scan-body ölçü parçaları takılarak model tekrar tarandı ve tarama işlemi bitirildi. Üst çeneyi uzayda 3 boyutlu olarak konumlandırdıktan sonra scan-body parçalarının üzerinde bulunan ve eşkenar olmayan üçgen piramitin tepe noktası işaretlendi. Sistem bu verilere göre implantın ve üzerine yapılacak abutmentin akslarını bize göstermektedir. Bu aşamada restorasyon tamamlama yoluna gidilmeden “Export” seçeneği tıklanarak STL uzantısındaki görüntü formatı yüksek çözünürlük olacak şekilde dosyaya kaydedildi. 12 adet paralel ve 12 adet açılı tarama verisi elde edildikten sonra bu veriler ölçümlerin yapılması için Ay Tasarım’a gönderildi (Şekil 3.17.).



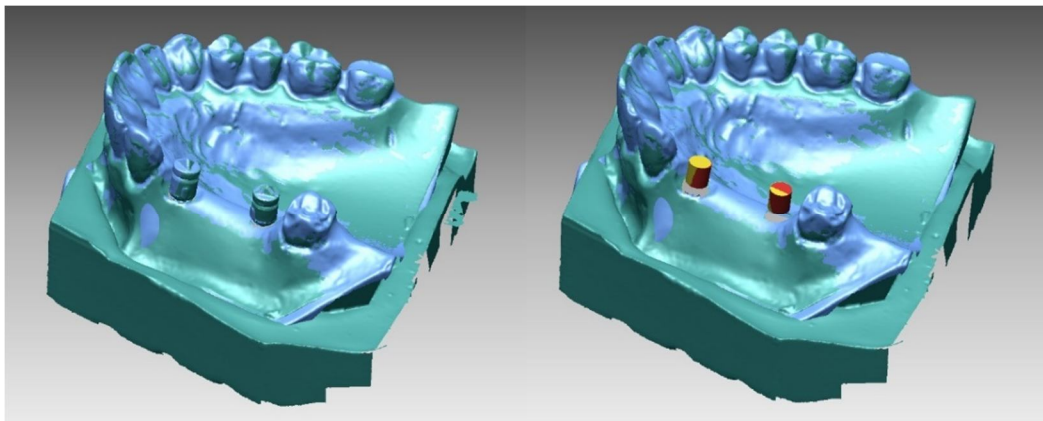
Şekil 3.17. CEREC Omnicam ile dijital ölçü alma aşamaları.

3.9. Ölçümlerin Yapılması

Çalışmanın ölçümleri Ay Tasarım Ltd. Şti'de (Ankara) yapıldı. Alçı modellere dijital modellerle standardizasyon açısından Ti-Base ölçü analogları yerleştirildi. Analizlerin yapılabilmesi için Intel Xeon ® R CPU 3,30 GHz işlemci, 500gb Hard disk, 14 GB RAM donanımlı ve Windows 7 Ultimate Version Service Pack 1 işletim sistemi olan bilgisayardan, Activity 880 (Smart Optics Sensortechnik GmbH, Sinterstrasse 8, D-44795 Bochum, Almanya) optik tarayıcısı ile 3 boyutlu taramadan ve VRMesh Studio (VirtualGrid Inc, Bellevue City, WA, USA) programından yararlanıldı. Her iki ana model ve 48 adet alçı model SmartOptics tarayıcısında tarandı ve STL formatında VRMesh yazılımına aktarıldı (Şekil 3.18. ve Şekil 3.19.).

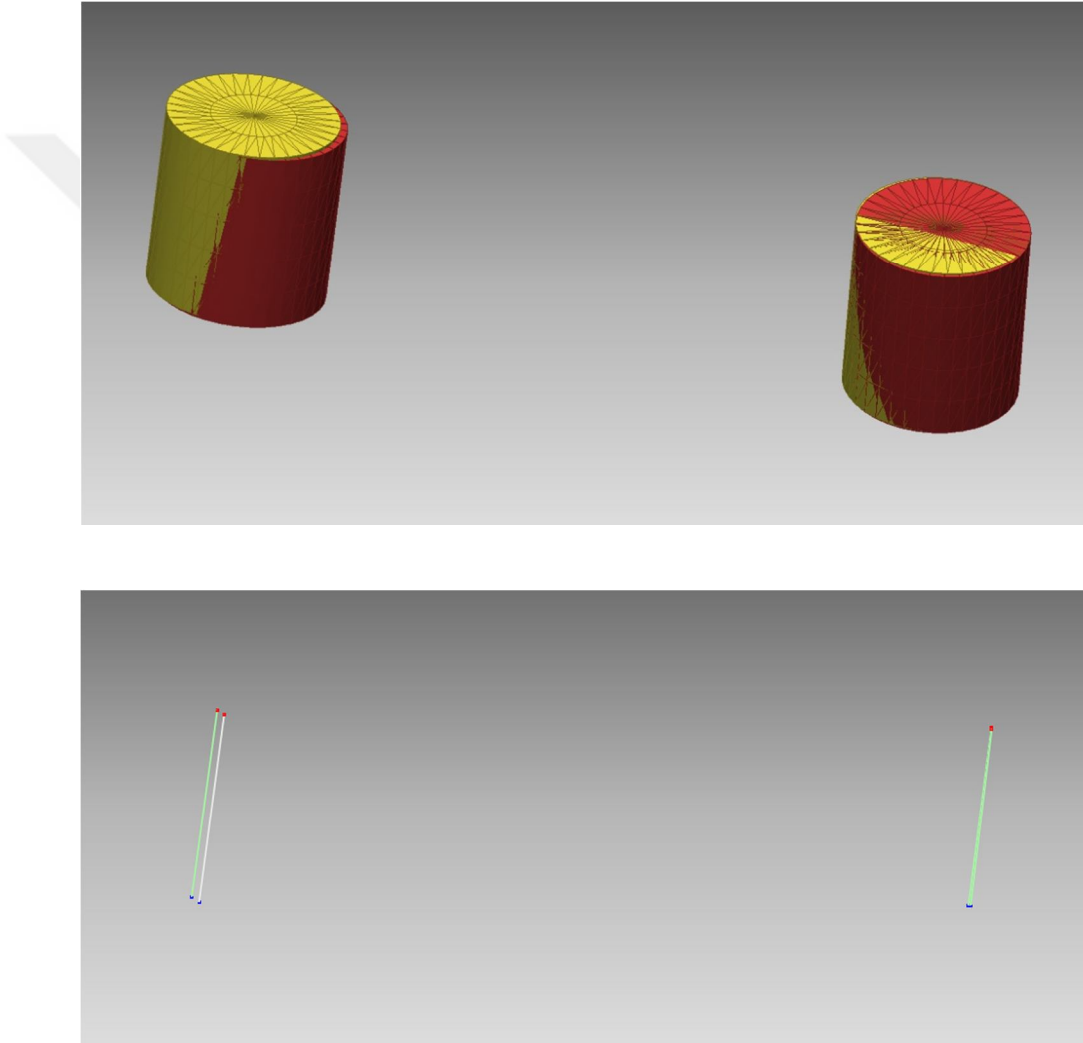


Şekil 3.18. Ana modelin 3 boyutlu optik tarayıcı ile elde edilen görüntüsü



Şekil 3.19. Ana model ile ölçü modelinin karşılaştırılması

Analogların tam orta ekseninde temsili pinler modellendi ve tarama modellerinin atılmasıyla ana modeller ve alçı modellerdeki pinlerin üst üste çakıştırılmış görüntüleri elde edildi. Oturtulan pinlerin tam orta noktalarının çakıştırılması ile aradaki fark mm cinsinden hesaplandı ve lineer yer değiştirme (deplasman) farkları kaydedildi. Pinlerin apikal ve koronal noktalarının kesiştirilmesi ile de her ölçü tekniği ve materyali için, ana model ve ölçü modelleri arasındaki konumsal ve açısal yer değiştirme oranları hesaplandı (Şekil 3.20.). Yapılan bütün ölçümler Excel dosyasına kaydedildi.



Şekil 3.20. Ana model ile ölçü modelindeki analogların çakıştırılması

4. BULGULAR

Bu çalışmada sonuçlar SPSS 21.0 paket programı kullanılarak elde edilmiştir. Çalışmada tanımlayıcı istatistikler ortalama ve standart sapma değerleri ile açıklanmıştır. Uygulanacak olan testin parametrik test veya parametrik olmayan test olduğunu saptayabilmek adına yani verilerin normal dağılıma uygunluğunun incelenmesi amacıyla Kolmogorov-Smirnov normallik testi, varyansların homojenliğinin incelenmesi amacıyla Levene testi uygulanmıştır. Bu iki varsayımı da sağlayan değişkenler için parametrik test, herhangi birini sağlamayanlar için ise parametrik olmayan test kullanılacaktır. İki grup arasındaki farklılık incelenirken bağımsız iki örneklem t-testi veya Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. İki'den fazla grup arasındaki farklılık incelenirken Kruskal Wallis-H testi kullanılmıştır.

4.1. Konum ve açılı değişimlerinin implantların yerleşimine göre incelenmesi

Farklı ölçü teknikleri ile elde edilen açılı ve paralel modellerdeki konum değiştirme miktarları mm cinsinden ve açılı değiştirme miktarları derece cinsinden, ortalama ve standart sapma değerleri ile Çizelge 4.1'de verilmiştir.

	Grup	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p-değeri)
Distal implant konum	Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	0,025	0,016	a	11,941 (0,036)
	Açılı Model/Snap-on Ölçü	0,045	0,029	b	
	Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	0,043	0,027	b	
	Paralel Model/Snap-on Ölçü	0,032	0,028	b	
	Açılı Model/Dijital Ölçü	0,015	0,013	a	
	Paralel Model/Dijital Ölçü	0,026	0,025	a	
	Toplam	0,031	0,025		
Distal implant açı	Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	1,425	0,318	b	38,841 (0,000)
	Açılı Model/Snap-on Ölçü	1,794	0,582	c	
	Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	1,338	0,626	b	
	Paralel Model/Snap-on Ölçü	1,000	0,254	a	
	Açılı Model/Dijital Ölçü	1,023	0,128	a	
	Paralel Model/Dijital Ölçü	0,658	0,145	a	
	Toplam	1,206	0,527		

Mezial implant konum	Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	0,015	0,029	a	27,095 (0,000)
	Açılı Model/Snap-on Ölçü	0,027	0,021	b	
	Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	0,025	0,017	b	
	Paralel Model/Snap-on Ölçü	0,049	0,033	b	
	Açılı Model/Dijital Ölçü	0,009	0,007	a	
	Paralel Model/Dijital Ölçü	0,013	0,007	a	
	Toplam	0,023	0,024		
Mezial implant açığı	Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	0,543	0,158	a	38,012 (0,000)
	Açılı Model/Snap-on Ölçü	2,799	3,281	b	
	Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	0,639	0,440	a	
	Paralel Model/Snap-on Ölçü	1,187	0,741	a	
	Açılı Model/Dijital Ölçü	0,276	0,113	a	
	Paralel Model/Dijital Ölçü	0,279	0,145	a	
	Toplam	0,954	1,605		

Çizelge 4.1. Konum ve açığı değişimlerinin ortalama ve standart sapma değerleri

Distaldeki implantın konumunun gruplara göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda altı grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p -değeri=0,036<0,05). En yüksek değere sahip grup “Açılı Model/Snap-on Ölçü” iken en düşük değere sahip grup “Açılı Model/Dijital Ölçü” olarak elde edilmiştir.

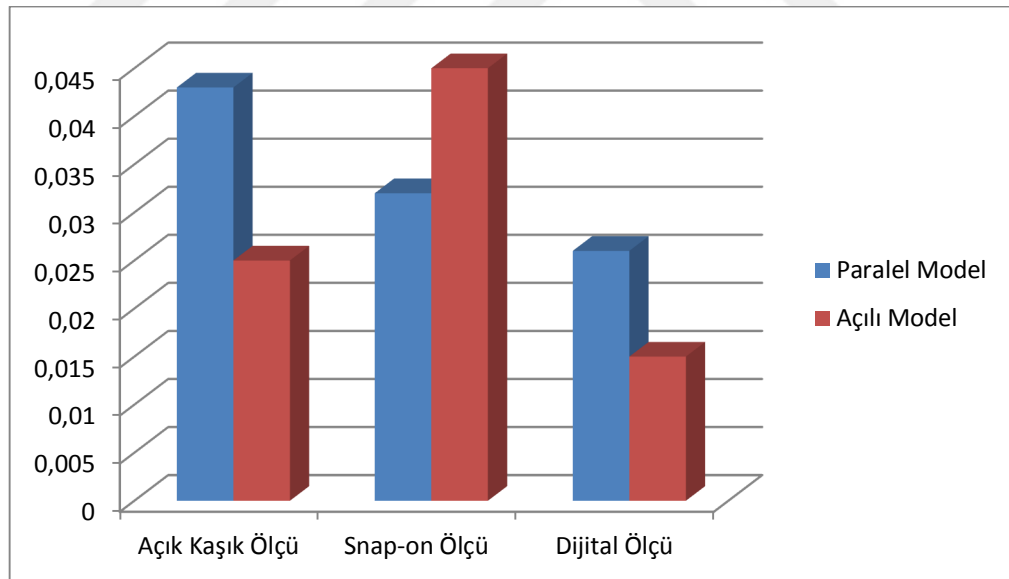
Distaldeki implantın açısının gruplara göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda altı grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p -değeri=0,000<0,05). En yüksek değere sahip grup “Açılı Model/Snap-on Ölçü” iken en düşük değere sahip grup “Paralel Model/Dijital Ölçü” olarak elde edilmiştir.

Mezialdeki implantın konumunun gruplara göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda altı grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p -değeri=0,000<0,05). En yüksek değere sahip grup “Paralel Model/Snap-On Ölçü” iken en düşük değere sahip grup “Açılı Model/Dijital Ölçü” olarak elde edilmiştir.

Mezialdeki implantın açısının gruplara göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda altı grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p\text{-değeri}=0,000<0,05$). En yüksek değere sahip grup “Açılı Model/Snap-on Ölçü” iken en düşük değere sahip grup “Açılı Model/Dijital Ölçü” olarak elde edilmiştir.

4.2. Modellere göre ölçü tekniklerinin kendi içlerinde karşılaştırılması

Distal implant konum değişimi (mm)				
Grup	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p-değeri)
Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	0,043	0,027	a	40,000
Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	0,025	0,016	a	(0,068)
Paralel Model/Snap-on Ölçü	0,032	0,028	a	53,000
Açılı Model/Snap-on Ölçü	0,045	0,029	a	(0,291)
Paralel Model/Dijital Ölçü	0,026	0,025	a	55,000
Açılı Model/ Dijital Ölçü	0,015	0,013	a	(0,347)

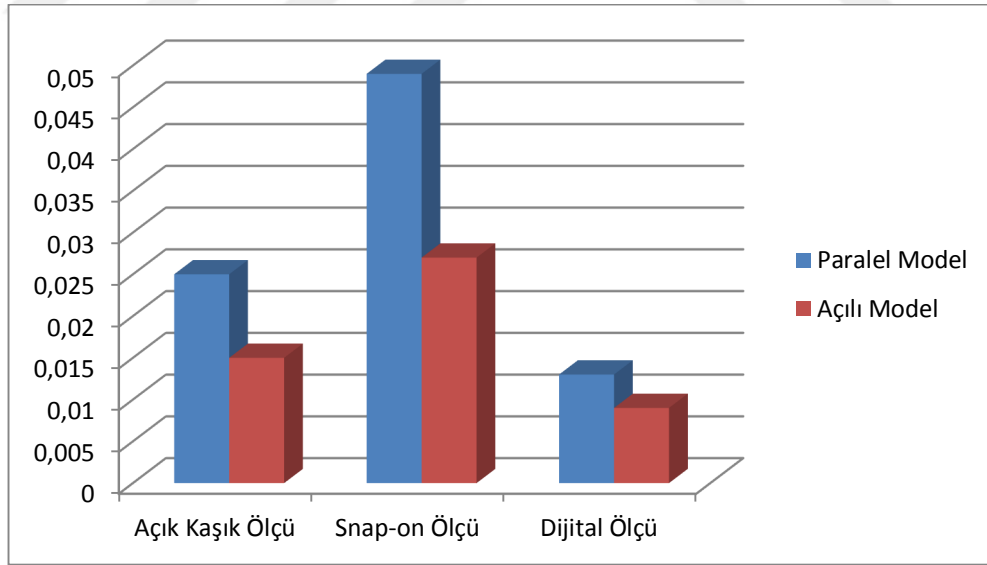


Grafik 4.1. Distal implant konum değişimi (mm)

Açık kaşık ölçü tekniğine göre distal implant konumunun modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p\text{-değeri}=0,068>0,05$). Snap-on ölçü tekniğine göre distal

implant konumunun modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p -değeri=0,291>0,05). Dijital ölçü tekniğine göre distal implant konumunun modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p -değeri=0,347>0,05) (Grafik 4.1.).

Mezial implant konum değişimi (mm)				
Grup	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p-değeri)
Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	0,025	0,017	a	33,000 (0,024)
Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	0,015	0,029	b	
Paralel Model/Snap-on Ölçü	0,049	0,033	a	34,000 (0,028)
Açılı Model/Snap-on Ölçü	0,027	0,021	b	
Paralel Model/Dijital Ölçü	0,013	0,007	a	50,000 (0,219)
Açılı Model/ Dijital Ölçü	0,009	0,007	a	

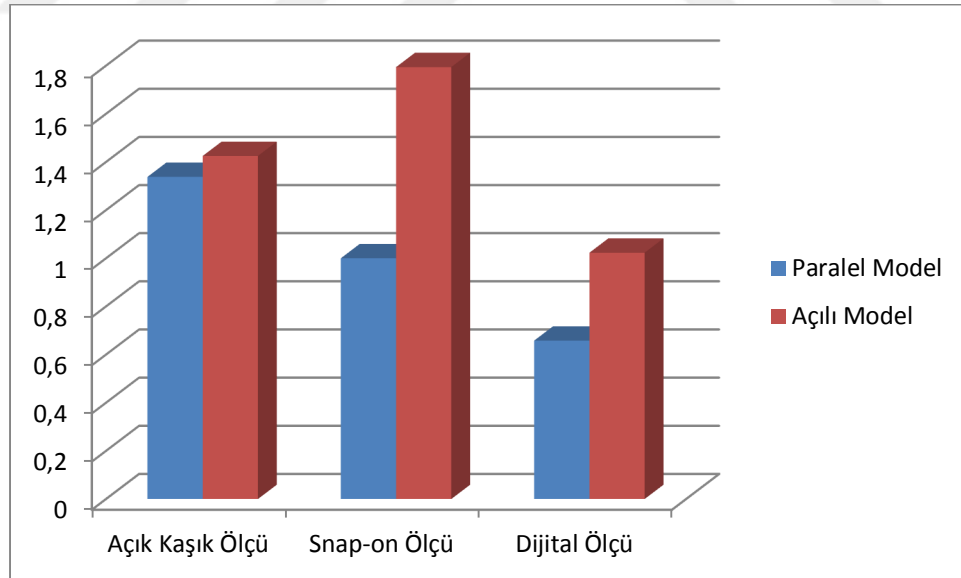


Grafik 4.2. Mezial implant konum değişimi (mm)

Açık kaşık ölçü tekniğine göre mezial implant konumunun modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p -değeri=0,024<0,05). Snap-on ölçü tekniğine göre mezial implant

konumunun modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p-değeri=0,028<0,05). Dijital ölçü tekniğine göre mezial implant konumunun modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p-değeri=0,219<0,05) (Grafik 4.2.).

Distal implant açışımı (°)				
Grup	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiğı Değeri (p-değeri)
Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	1,338	0,626	a	71,000
Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	1,425	0,318	a	(0,977)
Paralel Model/Snap-on Ölçü	1,000	0,254	a	12,000
Açılı Model/Snap-on Ölçü	1,794	0,582	b	(0,000)
Paralel Model/Dijital Ölçü	0,658	0,145	a	5,000
Açılı Model/ Dijital Ölçü	1,023	0,128	b	(0,000)

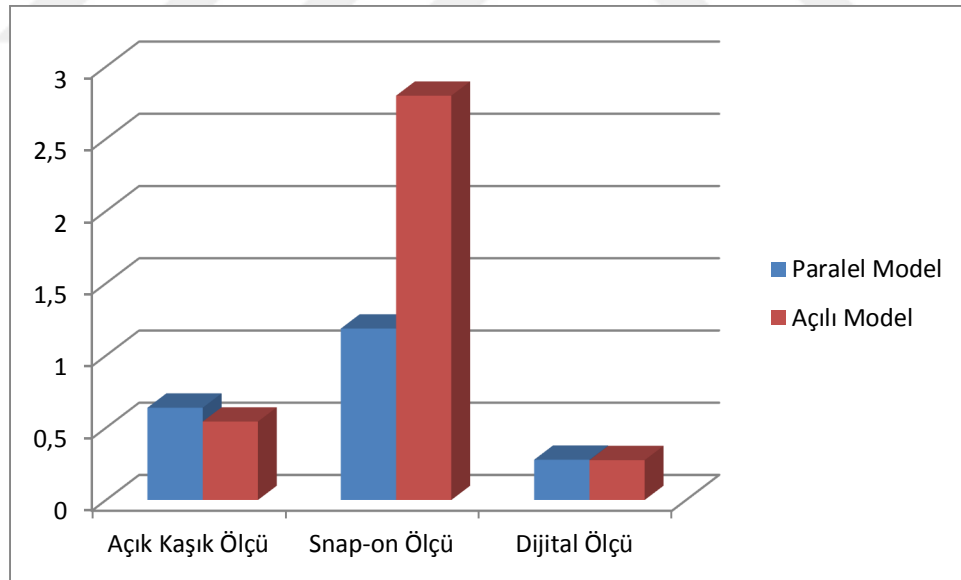


Grafik 4.3. Distal implant açışımı (°)

Açık kaşık ölçü tekniğine göre distal implant açısının modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p-değeri=0,977>0,05). Snap-on ölçü tekniğine göre distal implant

açısının modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p-değeri=0,000<0,05). Dijital ölçü tekniğine göre distal implant açısının modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p-değeri=0,000<0,05) (Grafik 4.3.).

Mezial implant açısı değişimi (°)				
Grup	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p-değeri)
Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	0,639	0,440	a	66,000 (0,755)
Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	0,543	0,158	a	
Paralel Model/Snap-on Ölçü	1,187	0,741	a	58,000 (0,443)
Açılı Model/Snap-on Ölçü	2,799	3,281	a	
Paralel Model/Dijital Ölçü	0,279	0,145	a	71,000 (0,977)
Açılı Model/ Dijital Ölçü	0,276	0,113	a	



Grafik 4.4. Mezial implant açısı değişimi (°)

Açık kaşık ölçü tekniğine göre mezial implant açısının modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p-değeri=0,755>0,05). Kapalı kaşık ölçü tekniğine göre mezial

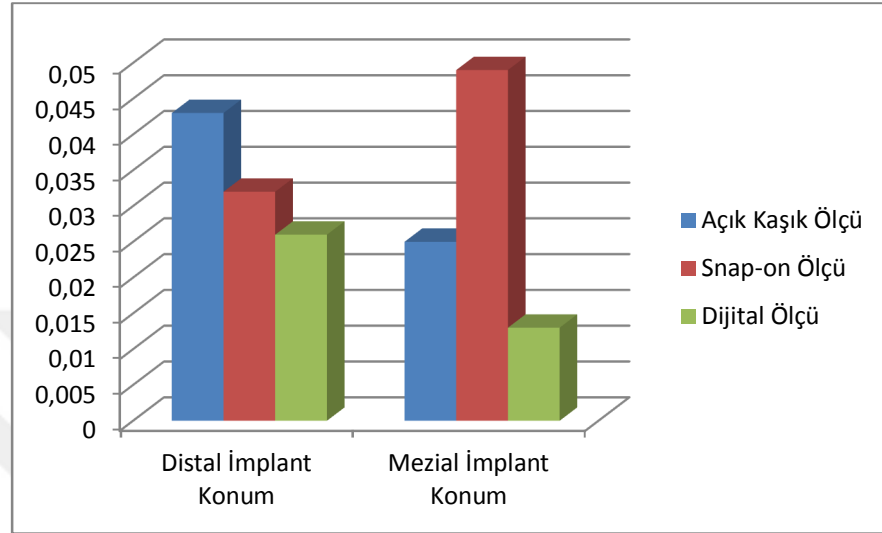
implant açısının modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p\text{-değeri}=0,443>0,05$). Dijital ölçü tekniğine göre mezial implant açısının modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p\text{-değeri}=0,977>0,05$) (Grafik4.4.).

4.3. Konum ve açı değişimlerinin kullanılan tekniğe göre karşılaştırılması

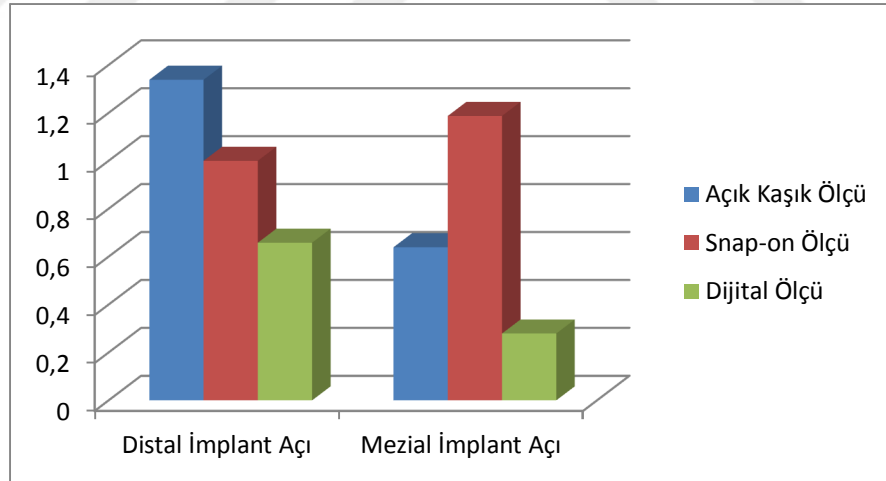
Model: Paralel Model	Teknik	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p-değeri)
Distal implant konum	Açık Kaşık	0,043	0,027	a	2,284 (0,304)
	Snap-on	0,032	0,028	a	
	Dijital	0,026	0,025	a	
Distal implant açısı	Açık Kaşık	1,338	0,626	b	12,893 (0,002)
	Snap-on	1,000	0,254	b	
	Dijital	0,658	0,145	a	
Mezial implant konum	Açık Kaşık	0,025	0,017	a	13,664 (0,001)
	Snap-on	0,049	0,033	b	
	Dijital	0,013	0,007	a	
Mezial implant açısı	Açık Kaşık	0,639	0,440	a	13,878 (0,001)
	Snap-on	1,187	0,741	b	
	Dijital	0,279	0,145	a	

Paralel modelde distal implant konumunun kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p\text{-değeri}=0,304>0,05$). Paralel modelde distal implant açısının kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p\text{-değeri}=0,002<0,05$). Paralel modelde mezial implant konumunun kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı

bir fark tespit edilmiştir (p -değeri= $0,001 < 0,05$). Paralel modelde mezial implant açısının kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p -değeri= $0,001 < 0,05$) (Grafik 4.5 ve Grafik 4.6.).



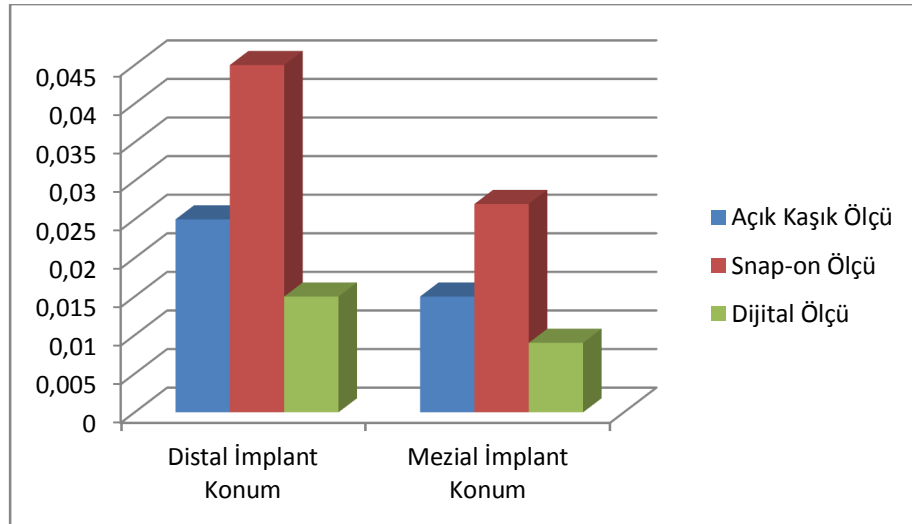
Grafik 4.5. Paralel model konum değişimi



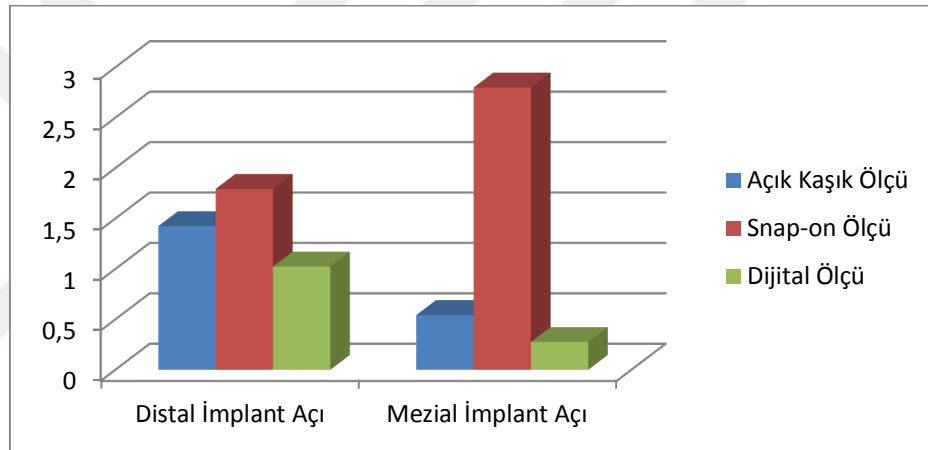
Grafik 4.6. Paralel model açı değişimi

Model: Açılı Model	Teknik	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p-değeri)
Distal implant konum	Açık Kaşık	0,025	0,016	a	8,673 (0,013)
	Snap-on	0,045	0,029	b	
	Dijital	0,015	0,013	a	
Distal implant açısı	Açık Kaşık	1,425	0,318	b	17,754 (0,000)
	Snap-on	1,794	0,582	c	
	Dijital	1,023	0,128	a	
Mezial implant konum	Açık Kaşık	0,015	0,029	a	7,776 (0,020)
	Snap-on	0,027	0,021	b	
	Dijital	0,009	0,007	a	
Mezial implant açısı	Açık Kaşık	0,543	0,158	a	23,559 (0,000)
	Snap-on	2,799	3,281	b	
	Dijital	0,276	0,113	a	

Açılı modelde distal implant konumunun kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p-değeri=0,013<0,05). Açılı modelde distal implant açısının kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p-değeri=0,000<0,05). Açılı modelde mezial implant konumunun kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p-değeri=0,020<0,05). Açılı modelde mezial implant açısının kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p-değeri=0,000<0,05) (Grafik 4.7. ve Grafik 4.8.).



Grafik 4.7. Açılı model konum değişimi



Grafik 4.8. Açılı model açı değişimi

4.4. Konum ve açı değişimlerinin gruplara göre genel olarak karşılaştırılması

	Grup	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p-değeri)
Konum	Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	0,020	0,024	a	27,763 (0,000)
	Açılı Model/Snap-on Ölçü	0,036	0,026	b	
	Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	0,034	0,024	b	
	Paralel Model/Snap-on Ölçü	0,040	0,031	c	
	Açılı Model/Dijital Ölçü	0,012	0,010	a	
	Paralel Model/Dijital Ölçü	0,019	0,019	a	
	Toplam	0,027	0,025		

Açı	Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	0,984	0,633	a	43,292 (0,003)
	Açılı Model/Snap-on Ölçü	2,296	0,877	b	
	Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	0,988	0,675	a	
	Paralel Model/Snap-on Ölçü	1,094	0,397	a	
	Açılı Model/Dijital Ölçü	0,649	2,445	a	
	Paralel Model/Dijital Ölçü	0,468	0,160	a	
	Toplam	1,080	1,197		

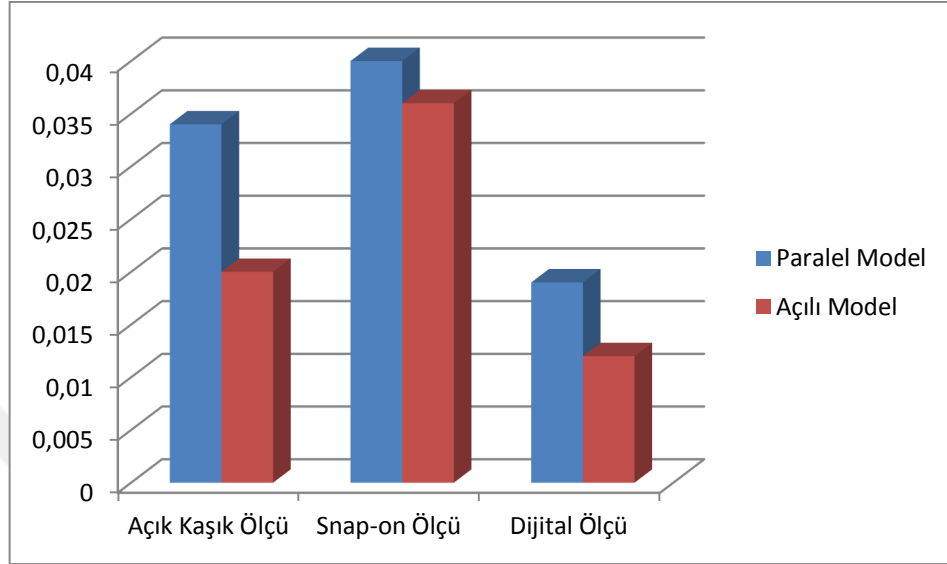
İmplant konumunun gruplara göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda altı grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p -değeri= $0,000 < 0,05$). En yüksek değere sahip grup Paralel Model/Snap-on Ölçü iken en düşük değere sahip grup Açılı Model/Dijital Ölçü olarak elde edilmiştir.

İmplant açısının gruplara göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda altı grup arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p -değeri= $0,03 < 0,05$). En yüksek değere sahip grup Açılı Model/Snap-on Ölçü iken en düşük değere sahip grup Paralel Model/Dijital Ölçü olarak elde edilmiştir.

Konum değişimi (mm)				
Grup	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p -değeri)
Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	0,034	0,024	a	170,000 (0,015)
Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	0,020	0,024	b	
Paralel Model/Snap-on Ölçü	0,040	0,031	a	267,000 (0,665)
Açılı Model/Snap-on Ölçü	0,036	0,026	a	
Paralel Model/Dijital Ölçü	0,019	0,019	a	213,000 (0,122)
Açılı Model/ Dijital Ölçü	0,012	0,010	a	

Açık kaşık ölçü tekniğine göre implant konumunun modele yerleştirme açısına göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p -değeri= $0,015 < 0,05$). Snap-on ölçü tekniğine göre implant konumunun modele yerleştirme açısına göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki

model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p-değeri=0,665>0,05). Dijital ölçü tekniğine göre implant yerinin modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p-değeri=0,122>0,05) (Grafik 4.9.).

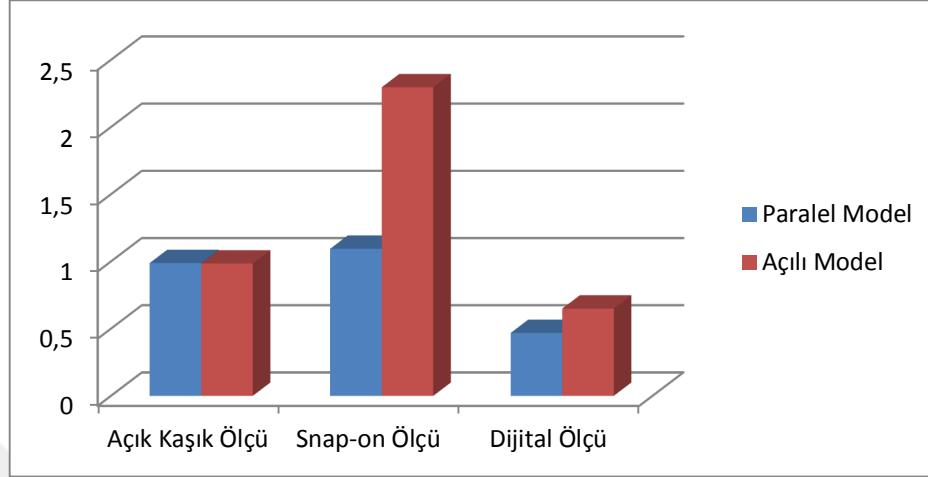


Grafik 4.9. İmplant konum değişiminin modele göre karşılaştırılması

Açı Değişimi (°)				
Grup	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p-değeri)
Paralel Model/Açık Kaşık Ölçü	0,988	0,638	a	282,000
Açılı Model/Açık Kaşık Ölçü	0,984	0,513	a	(0,902)
Paralel Model/Snap-on Ölçü	1,094	0,550	a	158,000
Açılı Model/Snap-on Ölçü	2,296	2,361	b	(0,007)
Paralel Model/Dijital Ölçü	0,468	0,240	a	222,000
Açılı Model/ Dijital Ölçü	0,649	0,399	a	(0,174)

Açık kaşık ölçü tekniğine göre implant açısının modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir (p-değeri=0,902<0,05). Snap-on ölçü tekniğine göre implant açısının modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p-değeri=0,007>0,05). Dijital ölçü tekniğine göre

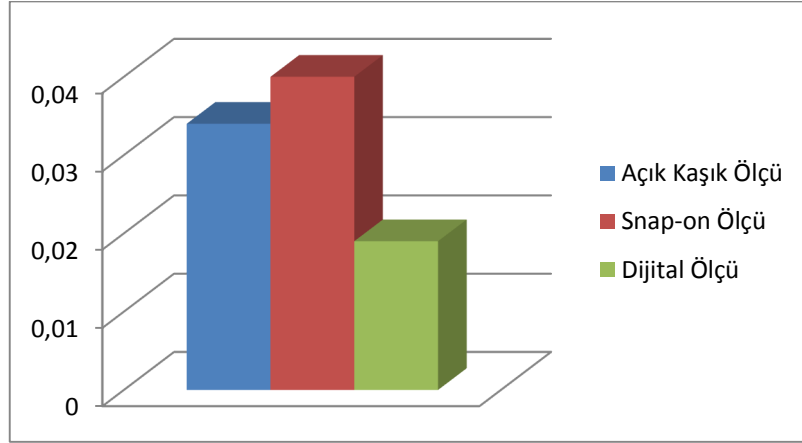
implant açısının modele göre değişip değişmediğinin tespit edilmesi amacıyla Mann-Whitney U testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda iki model arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilememiştir ($p\text{-değeri}=0,174>0,05$) (Grafik 4.10.).



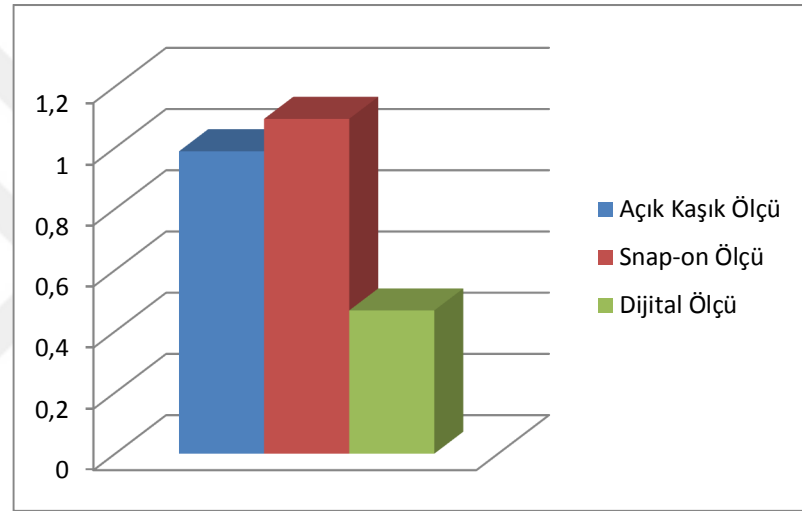
Grafik 4.10. İmplant açısı değişiminin modele göre karşılaştırılması

Model: Paralel Model	Teknik	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p-değeri)
Konum	Açık Kaşık	0,034	0,024	b	8,725 (0,013)
	Snap-on	0,040	0,031	b	
	Dijital	0,019	0,019	a	
Açı	Açık Kaşık	0,988	0,638	b	19,929 (0,000)
	Snap-on	1,094	0,550	b	
	Dijital	0,468	0,240	a	

Paralel modelde implant konumunun kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p\text{-değeri}=0,013<0,05$). Paralel modelde implant açısının kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir ($p\text{-değeri}=0,000<0,05$) (Grafik 4.11 ve Grafik 4.12.)



Grafik 4.11. Paralel modelde konum değişiminin tekniğe göre karşılaştırılması

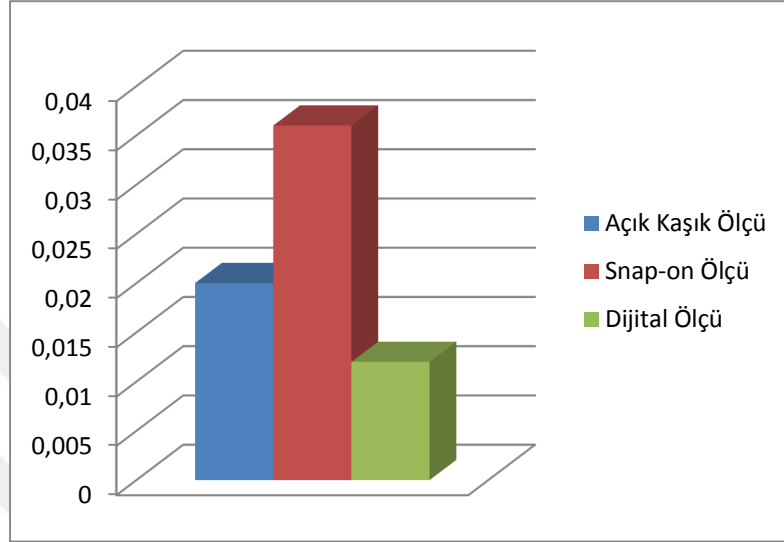


Grafik 4.12. Paralel modelde açı değişiminin tekniğe göre karşılaştırılması

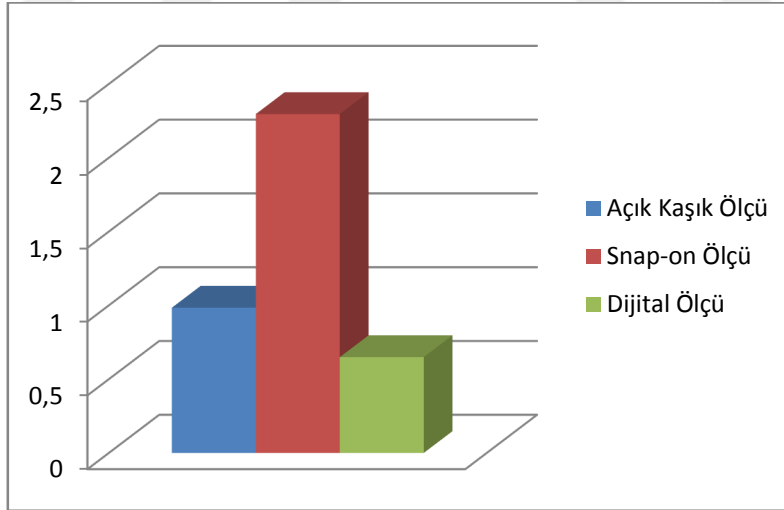
Model: Açılı Model	Teknik	Ortalama	Std. Sapma	Farklılık	Test İstatistiği Değeri (p-değeri)
Konum	Açık Kaşık	0,020	0,024	a	12,741 (0,002)
	Snap-on	0,036	0,026	b	
	Dijital	0,012	0,010	a	
Açı	Açık Kaşık	0,984	0,513	a	23,468 (0,258)
	Snap-on	2,296	2,361	b	
	Dijital	0,649	0,399	a	

Açılı modelde implant konumunun kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test

sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p -değeri=0,002<0,05). Açılı modelde implant açısının kullanılan tekniğe göre değişip değişmediğinin tespiti amacıyla Kruskal Wallis testi uygulanmış olup yapılan test sonucunda 3 teknik arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark tespit edilmiştir (p -değeri=0,000<0,05) (Grafik 4.13. ve Grafik 4.14.).



Grafik 4.13. Açılı modelde konum değişiminin tekniğe göre karşılaştırılması



Grafik 4.14. Açılı modelde açı değişiminin tekniğe göre karşılaştırılması

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın ispatlanmamış hipotezi, “dijital ve konvansiyonel ölçü yöntemlerinin, paralel veya açılı yerleştirilmiş implantlardan alınan ölçülerin hassasiyetine etki edeceği” şeklindedir. Çalışmanın sonuçlarına göre farklı açıda yerleştirilmiş implantlar için ölçü teknikleri arasında hassasiyet bakımından fark bulunmuştur. Bu farklara göre ölçü tekniklerinde en hassas sonuçlara dijital ölçüde ulaşılmıştır. Sonrasında sırasıyla açık kaşık ölçü tekniği ve snap-on ölçü tekniği gelmektedir. Bu sonuçlar göz önüne alındığında önerilen hipotez kabul edilmiştir.

Osseoentegre implantlar doğal dişlerden farklı olarak periodontal ligament içermezler, dolayısıyla kemik içinde, sadece kemiğin elastisitesine bağlı olarak çok az miktarda hareket ederler (Sorrentino ve ark 2010). Hareket miktarının daha az olması sonucunda üst yapıdaki herhangi bir uyumsuzluğu da tolere edemezler. Uzun dönemde protetik restorasyonlarda ve bağlayıcı parçalarda kırılmalar, yumuşak ve sert dokularda düzensiz stres dağılımı, patolojik kemik rezorpsiyonları ve osseoentegrasyon kaybı gibi birçok mekanik ve biyolojik komplikasyonlar ortaya çıkabilir (Burawi ve ark 1997, Lorenzoni ve ark 2000). Bu tip komplikasyonların önüne geçmek için, periimplant dokuda ve protetik bileşenlerde statik kuvvet yaratmayacak pasif uyumlu restorasyonlar üretilmesi önerilmiştir (Jemt ve ark 1996, Wee ve ark 1999, Sorrentino ve ark 2010). İmplantların uzun yıllar boyunca, sağlıklı bir şekilde idame ettirilebilmeleri, ancak uygun ve pasif uyuma sahip protetik üst yapı sayesinde mümkündür. Pasif uyumun sağlanabilmesindeki en önemli faktör ise ölçü hassasiyetinin en üst seviyeye çıkarılmasıdır. Tam uyumun sağlanabilmesi pratik açıdan mümkün olmamakla birlikte, tüm eksenlerdeki en fazla 50 µm’lik uyumsuzluk implantlar tarafından tolere edilebilen sınırdır (Assuncao ve ark 2004).

İmplant destekli sabit bölümlü protezlerde pasif uyumun sağlanması, implant konumlarının ölçü modeline üç boyutlu olarak doğru transfer edilmesiyle direkt ilişkilidir. Hassas bir model elde edilmesi, ölçü tekniği, splintleme yöntemleri, ölçü maddesi, implant sayısı ve açılanmaları gibi bir çok faktörle ilişkilidir (Assif ve ark 1996, Wee 2000, Daoudi ve ark 2001, Akca ve Çehreli 2004, Assuncao ve ark 2004, Assunção ve ark 2008, Filho ve ark 2009, Jo ve ark 2010, Kurtulmus-Yılmaz ve ark

2014). Literatürde yer alan bu çalışmalarda farklı ölçü yöntemlerinin, materyallerinin ve implant açılanmalarının ölçü doğruluğuna etkileri karşılaştırılmıştır.

Gallucci ve arkadaşlarının yaptığı klinik bir çalışmada 2 adet implant yerleştirilmiş, 11 parsiyel dişsiz boşluğu bulunan 7 hastadan açık kaşık ve kapalı kaşık ölçü teknikleri kullanarak ölçü almışlardır. Elde edilen modeller üzerine rezin altyapı hazırlanmış ve mikro bilgisayarlı tomografi (micro-CT) kullanılarak altyapı-koping arasındaki boşluk miktarı ölçülmüştür. Veriler incelendiğinde, implantlar arasında 10° den daha az açı farkı olduğunda iki teknik arasında anlamlı bir fark olmadığı tespit edilmiştir (Gallucci ve ark 2011). Dijital ve konvansiyonel ölçü yöntemlerinin etkinliklerinin 12 implant yerleştirilmiş fantom modeller üzerinde karşılaştırıldığı bir çalışmada, diş hekimliği 2. sınıf öğrencileri her iki ölçü yöntemini kullanarak ölçü almışlardır. Konvansiyonel ölçü yönteminde kapalı kaşık ölçü tekniği; dijital ölçü tekniği için ise i-Tero (Cadent iTero, Carstadt, Amerika) dijital ölçü sistemi kullanılmıştır. Bu yöntemde implant pozisyonunun dijital olarak transferinde taranabilir bir ölçü kopingi (Scan Body, Straumann, İsviçre) kullanılmış ve ortalama 17 farklı dijital tarama yapılarak işlem tamamlanmıştır. Bu işlemin sonucunda, elektronik ortamda ölçü görüntüsü elde edilmiş ve ilgili firmaya ana modelin oluşturulması için görüntü gönderilmiştir. İki farklı teknikte elde edilen modeller; implant alanının doğru kopyalanmış olması, komşu ve karşıt dişlerin oklüzal, bukkal, lingual ve interproksimal bölgelerinde herhangi bir boşluk olmaması, vestibül ve mukogingival bölgenin uygun bir şekilde transfer edilmesi açısından değerlendirilmişlerdir. Ayrıca çalışma zamanları ve tekrar ölçü veya tarama gerekliliği de dikkate alınmıştır. Çalışmanın sonunda, dijital ölçü yönteminin daha etkin ve daha hızlı olduğu tespit edilmiştir. Herhangi bir hata ile karşılaşıldığında, dijital ölçü yönteminde tekrar tarama yapılabilmesi hem zaman hem de materyal kullanımı açısından daha avantajlı bulunmuştur. Konvansiyonel ölçü yönteminin belirli bir tecrübe gerektirdiği, dijital ölçünün uygulanmasının daha kolay olması nedeniyle öğrenciler tarafından daha çok tercih edildiği rapor edilmiştir (Lee ve Gallucci 2013).

Birkaç çalışmada silikon ölçü materyallerinin, 5 ve 20 derece arasında değişen implant açılanmalarında ne derece doğru sonuç verdikleri test edilmiştir (Sorrentino ve ark 2010, Jang ve ark 2011). Jang ve ark (2011)'nin çalışmasına göre 15° nin altında eğimlendirilmiş implantlarda ana modelden alçı model arasında

transfer edilirken implantın konumunda fark olmazken, 20° ve üzerinde eğimlendirilmiş implantlarda implant pozisyonundaki yer değiştirme miktarları artmıştır. Prithviraj ve ark. (2011)'nin derlemesine göre yapılan iki çalışmada (Assuncao ve ark 2004, Cabral ve Guedes 2007), dört veya beş adet implant kullanıldığında açılı yerleştirilmiş implantlarda paralel yerleştirilenlere kıyasla daha fazla yer değiştirme görülmüştür. İmplant sayısı iki veya üç olduğunda ise açının ölçünün hassasiyeti üzerinde etkili olmadığını ortaya koyan çalışmalar vardır (Choi ve ark 2007, Conrad ve ark 2007). Gimenez ve arkadaşları ise dijital ölçü yöntemlerini kullandıkları çalışmalarında belirgin bir fark yaratıp yaratmadığını değerlendirmek için modellerinde hem paralel hem de 30 derece eğimli yerleştirilmiş açılı implantlar kullanmışlardır ve açılı yerleştirmenin dijital ölçüde belirgin bir fark yaratmadığını bildirmişlerdir (Giménez ve ark 2014). Konvansiyonel ölçülerde elastik geri dönüş sayesinde ölçü materyalleri undercut alanlarını kompanse edebilir. Ancak implant açısı arttıkça bu plastik deformasyon ölçü materyalinde distorsiyona sebep olabilir. Dijital ölçülerde ise 30 derecelik bir açılanma bile tarayıcının doğruluğunu belirgin ölçüde etkilemez (Giménez ve ark 2014).

Ölçü alımından önce implantların birbirine splintlenmesi, analogları torklarken oluşabilecek rotasyonu önler ve stabilizasyonu artırır (Assif ve ark 1999, Vigolo ve ark 2003). Yayınlanan bir derlemede (Lee ve ark 2008) akrilik rezinle splintlenerek ve splintleme yapılmadan alınan ölçülerin karşılaştırıldığı 17 makalenin 7'sinde splintlemenin ölçünün doğruluğuna olumlu etkisi olduğu görülmüştür (Assif ve ark 1992, Assif ve ark 1996, Vigolo ve ark 2003, Assuncao ve ark 2004, Naconecy ve ark 2004, Vigolo ve ark 2004, Cabral ve Guedes 2007). 3 çalışmada splintleme yapılmamış ölçülerde hassasiyet oranı daha iyi çıkmıştır (Inturregui ve ark 1993, Phillips ve ark 1994, Burawi ve ark 1997). 7 adet çalışmada ise splintleme yapılan ve yapılmayan ölçü sistemleri arasında ölçünün doğru aktarımı bakımından anlamlı bir fark bulunmamıştır (Humphries ve ark 1990, Barrett ve ark 1993, Hsu ve ark 1993, Herbst ve ark 2000, Kim ve ark 2006, Choi ve ark 2007, Del'Acqua ve ark 2008). Andrade ve arkadaşları (2012), akrilik modele 4 adet implant yerleştirmişlerdir. İmplantlardan ortada yer alan 2 tanesi birbirine paralel, distallerde yer alanlar ise 15°'lik eğimle konumlandırılmıştır. Kapalı kaşık, splintsiz açık kaşık ve splintli açık kaşık tekniklerinin ölçü hassasiyetini karşılaştıran araştırmacılar, koordinat ölçüm cihazı ile elde ettikleri verilerden yola çıkarak, splintli açık kaşık

teknığının açılı implantlarda en hassas sonuçları sağladığını belirtmişlerdir. Splintsiz açık kaşık tekniğinin hassasiyetinin ise, kapalı kaşık tekniğine göre daha iyi olduğunu saptamışlardır. Bizim çalışmamızda hem modeldeki implant sayısının az olmasından hem de açılı yerleştirme sonucunda ölçü tekniklerinin hassasiyetini değerlendirmek amacıyla splintleme yapılmamıştır.

İmplantların üç boyutlu konumlarının iyi bir şekilde kaydedilmesinde, doğru ölçü tekniğinin kullanılmasının yanı sıra ideal ölçü materyalinin seçilmesi de önemli bir rol oynamaktadır. Ölçü materyallerinin doğruluk ve rijidite gibi mekanik özelliklerinin alınan ölçünün hassasiyetini etkilediği bildirilmiştir (Liou ve ark 1993, Wee ve ark 1999, Wee 2000). İmplant ölçülerinde kullanılan ölçü materyallerinde olması gereken özellikler; doğru ve net bir ölçü vermesi, ağızdan çıkarılması sırasında yırtılmayacak kadar dirence sahip olması, boyutsal stabilite ve gerilime maruz kaldığında kalıcı deformasyon oluşmayacak derecede elastikiyet göstermesi şeklinde sıralanabilir (Kempler 2011).

Günümüze kadar implant destekli protezlerin üretiminde, kondenzasyon silikonu, polisülfid, irreversible hidrokolloid ve ölçü alçısının da dahil olduğu birçok ölçü materyali kullanılmış olmakla beraber; polieter ve polivinil-siloksan ile daha başarılı sonuçlar alındığı bildirilmiştir (Barrett ve ark 1993, Lorenzoni ve ark 2000, Wee 2000, Assuncao ve ark 2004). Polieter ve polivinil-siloksan ölçü materyallerinin ise doğruluğunun karşılaştırıldığı çok sayıda araştırma bulunmaktadır. Bu araştırmaların büyük bir çoğunluğunda polieter ve polivinil-siloksan ölçü materyalleri arasında bir fark bulunamazken (Lorenzoni ve ark 2000, Wee 2000, Aguilar ve ark 2010, Mostafa ve ark 2010, Bhakta ve ark 2011, Chang ve ark 2012), 3 araştırmada ise polivinil-siloksanın polieterle kıyasla daha doğru ölçü verdiği öne sürülmüştür. (Lee ve ark 2008, Sorrentino ve ark 2010, Buzayan ve ark 2013). Çalışmamızda açık kaşık ve snap-on ölçü tekniğinin karşılaştırılması sırasında standardizasyon sağlaması açısından, tek ölçü materyali olarak, yüksek boyutsal stabilitesi ve çok kullanılan bir materyal olması sebebiyle polivinil-siloksan tercih edilmiştir.

Dental implantoloji alanındaki gelişmeler sonucunda, implant uygulamalarının ve endikasyonlarının çeşitliliği artmıştır. Bazı durumlarda anatomik kısıtlamalardan dolayı, implantların birbirlerine paralel bir şekilde yerleştirilmeleri mümkün olmamaktadır. İmplantların birbirlerine veya mevcut dişlere paralel olarak konumlandırılmaması, ölçünün ağızdan çıkarılması sırasında istenmeyen bir yol

izlenmesine ve ölçü materyalinin distorsiyonuna neden olmaktadır (Choi ve ark 2007). Açılı yerleştirilmiş implantlar varlığında implant sayısının, açılı miktarının, kullanılan ölçü tekniğinin ve ölçü materyalinin ölçünün doğruluğuna etkisi birçok araştırmada değerlendirilmiştir. Yapılan araştırmalarda, 2 veya 3 tane implantın yerleştirildiği ve implantlar arası açıların 15° ve daha az olduğu durumlarda, paralel ve paralel olmayan implantlardan alınan ölçülerin doğruluğu arasında bir fark bulunmamıştır (Carr 1992, Choi ve ark 2007, Conrad ve ark 2007, Jo ve ark 2010, Gallucci ve ark 2011, Reddy ve ark 2013). Bizim çalışmamızda distaldeki implantın konumsal ve açısal sapma miktarları mezialdeki implanta oranla daha fazla bulunmuştur, buna sebep olarak ölçünün ağızdan çıkartılırken izlediği rotasyonel yol gösterilebilir.

İmplant ölçülerinin doğruluğunu arttırmak için, farklı tasarımlara sahip ve farklı materyallerden üretilmiş ölçü başlıkları geliştirilmiştir. Ayrıca ölçü başlığının dış yüzeyinin pürüzlendirilmesi veya adeziv uygulaması gibi tekniklerle ölçü materyali ve koping arasındaki bağlantının artırılması ve kopingin ölçü materyali içindeki hareketinin en aza indirgenmesi amaçlanmıştır (Kempler 2011). Fernandez ve arkadaşları, 4 implant yerleştirilmiş mandibular modelden, iki farklı implant sisteminin (Nobel Biocare ve Straumann SynOcta) plastik ve metal ölçü kopinglerini kullanarak ölçü almışlar ve elde edilen model üzerinde metal alt yapı hazırlamışlardır. Metal alt yapının uyumu değerlendirildiğinde, Nobel Biocare sisteminde kopingler arasında bir fark bulunmazken; Straumann sisteminde metal kopinglerin plastik kopinglere göre daha doğru bir ölçü sağladığı tespit edilmiştir. Ayrıca plastik kopinglerin ölçü alma ve model elde etme aşamasında distorsiyona uğrayabileceği de öne sürülmüştür (Fernandez ve ark 2013). Metal ve plastik ölçü kopinglerinin karşılaştırıldığı başka bir çalışmada da plastik kopinglerin deformasyona yatkın olmasının ölçünün doğruluğunu olumsuz yönde etkilediği sonucuna varılmıştır (Walker ve ark 2008). İki farklı implant sisteminin (Dentium ve Nobel Biocare) açık kaşık ve kapalı kaşık ölçü tekniklerinde kullanılan kare ve konik şekilli ölçü başlıklarının kıyaslandığı bir çalışmada, Nobel Biocare sistemine ait kopinglerle açık ve kapalı kaşık yönteminde daha doğru ölçüler elde edildiği ve bu nedenle ölçü kopinginin tasarımının ölçünün doğruluğuna etkisi olduğu bildirilmiştir (Rashidan ve ark 2012). Bu bulguyu destekler nitelikte, Liou ve arkadaşları farklı tasarımlara sahip 3 ölçü başlığının ölçü materyalinin içine tekrar yerleştirilmesi

sırasında oluşan açısal deviasyonların başlıklar arasında farklılık gösterdiğini tespit etmiştir (Liou ve ark 1993).

Geleneksel olarak iki farklı ölçü tekniğinden bahsedilebilir. Bunlar açık kaşık ölçü tekniği (direkt teknik, pick-up tekniği) ve kapalı kaşık ölçü tekniği (indirekt teknik, transfer tekniği) olarak isimlendirilir. Bazı implant üreticileri snap-on veya press-fit adı verilen, plastik bir başlık ve metal ölçü kopinginden oluşan bir sistem geliştirmişlerdir. Snap-on tekniği bu iki tekniğe de benzeyen özellikler taşıyan, ama tam anlamıyla ikisine de uymayan bir tekniktir. Bu tip koping sisteminde, kopingin üzerindeki plastik parça ölçü ağızdan çıkarıldıktan sonra ölçü materyalinin içinde kalmakta, metal koping kısmı ise ağızda kalmaktadır. Daha sonra metal koping implanttan ayrılarak plastik parça içine yerleştirilmektedir. Üretici firmalar bu sistemde, ölçü kopinginin tekrar yerleştirilmesi sırasında oluşabilecek hataların elimine edilebileceğini öne sürmektedirler (Conrad ve ark 2007). Akça ve Çehrelî'nin, snap-on ve açık kaşık ölçü tekniğini karşılaştırdıkları araştırmalarının sonucunda polivinil-siloksan ölçü materyali kullanılarak ve snap-on tekniği ile elde edilen ölçülerin, polieter kullanılarak hazırlanmış ve açık kaşık ölçü tekniği ile alınmış ölçülere yakın sonuçlar verdiği ortaya konmuştur (Akca ve Çehrelî 2004). Snap-on tekniği klinik olarak kolay uygulanabilir olması, hastaya ve hekime konfor sağlaması ve zamandan tasarruf ettirmesi gibi özellikleri ile son yıllarda popüler hale gelmiştir. Bu teknik, güvenilir bir teknik olarak karşımıza çıksa da daha fazla araştırma gerekmektedir (Nissan ve Ghelfan 2009). Çıtır-Yücel'in yaptığı çalışmada implantlar modellere paralel ve 5-10-15-20° açılarla yerleştirilmiştir. Ölçü teknikleri ve ölçü maddelerinin hassasiyete etkilerinin değerlendirildiği bu çalışmanın sonucunda bizim çalışmamızla paralel olarak, açılı implantlar varlığında polieter ve polivinilsiloksan ölçü maddelerinin kullanımında açık kaşık ölçü tekniği, snap-on teknikle elde edilen sonuçlardan daha doğru sonuçlar vermiştir (Çıtır-Yücel 2017).

Dijital tarama teknolojisi, bilgisayar rehberli implantasyon ve CAD/CAM tabanlı restorasyonların üretimi için dijital ölçü sistemi gibi yenilikçi dental tedavilerin önünü açmıştır. Doğru ölçü elde etmek ve intraroral durumu modele aynı şekilde transfer etmek, hassas bir restorasyon üretmek için çok önemlidir (Güth ve ark 2013). Ölçü materyallerinin elastik özelliklerinden dolayı ölçünün indirekt olarak dijitalleştirilmesi önerilmemektedir (DeLong ve ark 2003). Dijital intraoral ölçü sistemlerinin kullanımı ile konvansiyonel ölçü sistemleriyle üretilmiş fiziksel

modellerin eliminasyonu ve hata payının minimuma indirilmesi mümkündür (Christensen 2009).

İmplant ölçülerinin hassasiyetinin değerlendirildiği benzer çalışmalarda farklı ölçüm teknikleri tercih edilmiştir. Lineer değerlendirmeler için üç boyutlu koordinat ölçüm cihazı (Buzayan ve ark 2013, Alikhasi ve ark 2015), profil projektörü (Vigolo ve ark 2004, Reddy ve ark 2013) ve modellerin fotoğraflarının AutoCad programına aktarımı (Assunção ve ark 2008, Filho ve ark 2009, Rutkunas ve ark 2012) gibi teknikler kullanılır. Jemt ve Lie'nin 1995 yılında yaptığı çalışmada yer alan bilgilere göre mikroskobik ölçümler 1-5 µm hassasiyete sahipken, fotoğraflama yöntemi 10-12 µm' lik hassasiyet gösterir (Jemt ve Lie 1995). Bu çalışmada da üç boyutlu tarama yapabilen optik tarayıcı kullanıldı ve elde edilen veriler uygun yazılıma aktarıldı.

Ölçü hassasiyeti ile ilgili günümüze kadar yapılan çalışmalarda, ana modellerden elde edilen çalışma modellerinin hiçbirisi ana model ile tam anlamıyla uyumlu değildir (Wee 2000, Conrad ve ark 2007, Assunção ve ark 2008, Del'Acqua ve ark 2008, Filho ve ark 2009, Mpikos ve ark 2012). Ölçülerin ve çalışma modeli doğruluğunun incelendiği bu in-vitro çalışmaların sonuçlarına göre hem konvansiyonel hem de dijital ölçü yaklaşımlarının hassasiyetinde değişen oranlarda hata payı mevcut olup implant konumları birebir çalışma modeline aktarılamamıştır (Vigolo ve ark 2004, Lee ve ark 2008, Stimmelmayer ve ark 2012). Bizim çalışmamızda da kullanılan hiçbir ölçü tekniğinde, hem konum hem de açısız olarak ana modeldeki implant pozisyonu 3 boyutlu olarak birebir transfer edilememiştir. Bu durumda kullanılan farklı ölçü teknikleri için pasif uyumun elde edilmesinde değişen derecelerde sorunlar ortaya çıkabilir. Bu nedenle ileride yapılacak olan çalışmalarda belli yüzey modifikasyon yöntemlerinin üzerinde durulabilir ve ölçü hassasiyetinin artırılmasına yardımcı olabilir.

İleri dönem çalışmalarda, daha fazla sayıda implantın farklı açılanma dereceleri ile birlikte incelenmesinin, implantların bağlantı bölgelerinin çeşitlendirilmesinin, daha farklı yerleşim düzenleri uygulanmasının, yeni geliştirilen ölçü materyallerinin etkinliğinin araştırılmasının ve güncel bir yaklaşım olan CAD/CAM sistemler sayesinde dijital ölçü yöntemlerinin geliştirilmesine yönelik kapsamlı incelemeler yapılmasının, protetik üst yapı uyumsuzluğunu en düşük

seviyeye indirmek ve pasif uyum kavramını mümkün olduğunca yerine getirerek, evre kemik, implant ve protetik sistemin bir bütün olarak sağlıklı bir şekilde idamesini sağlamak açısından yararlı olacağı düşünülmektedir.



6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Dijital ve konvansiyonel ölçü tekniklerine göre paralel ve 15° açılı yerleştirilmiş implantlardan elde edilen ölçülerin hassasiyetinin değerlendirildiği bu çalışmamızın sonucunda:

- 1) İmplant ölçüsünün hassasiyetinde implantın açılı yerleştirilmesinin etkisi dijital ölçülerde yoktur, konvansiyonel ölçülerde vardır.
- 2) Konvansiyonel ölçülerde distaldeki implantın konumsal ve açısal sapma miktarları mezialdeki implanta oranla daha fazla bulunmuştur, buna sebep olarak ölçünün ağızdan çıkartılırken izlediği rotasyonel yol gösterilebilir.
- 3) Paralel ve açılı yerleştirilmiş implantların hiçbiri kullanılan herhangi bir ölçü tekniği ile 3 boyutlu olarak birebir ölçü modeline aktarılamamıştır, en yakın sonuçlar dijital ölçü yöntemi ile elde edilmiştir.
- 4) Dijital ölçü yöntemi, hem paralel hem de açılı yerleştirilmiş implantlarda konvansiyonel açık kaşık ve snap-on ölçü yöntemlerine göre daha hassas sonuçlar vermiştir.
- 5) Konvansiyonel ölçü teknikleri kendi içlerinde karşılaştırıldığında implantın açılanmasından bağımsız olarak açık kaşık ölçü tekniği snap-on tekniğine göre daha iyi sonuçlar vermiştir.
- 6) Paralel ve açılı yerleştirilmiş implant modelleri kendi içlerinde karşılaştırıldığında ana modele en yakın sonuçları sırasıyla dijital ölçü yöntemi, açık kaşık ölçü yöntemi ve snap-on ölçü yöntemi vermiştir.
- 7) Dijital ölçü yöntemlerinin daha da yaygınlık kazanmasının, protetik üst yapı açısından daha yüksek hassasiyet sağlayacağı ve dental implant tedavisindeki başarıyı artıracacağı düşünülmektedir.

Bu sonuçlar ışığında klinik uygulamalarda öncelikle dijital ölçü yöntemi sonrasında ise konvansiyonel açık kaşık ve snap-on olmak üzere üç ölçü yönteminin de kullanılması önerilebilir. Çalışmanın limitasyonları arasında tek bir dijital ölçü yöntemi kullanılması, bir modele yerleştirilen implant sayısının 2 tane olması ve implant açılanmasının sadece 15° olarak planlanması gösterilebilir. İleriki çalışmalarda hem implant sayısı ve açı değerleri artırılarak hem de farklı dijital ölçü sistemleri kullanılarak çalışma tekrarlanabilir.

7. KAYNAKÇA

- Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark P-I, 1981. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International journal of oral surgery*, 10, 6, 387-416.
- Aguilar ML, Elias A, Vizcarrondo CET, Psoter WJ, 2010. Analysis of three-dimensional distortion of two impression materials in the transfer of dental implants. *The Journal of prosthetic dentistry*, 103, 4, 202-9.
- Akca K, Çehreli MC, 2004. Accuracy of 2 impression techniques for ITI implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 19, 4, 517-23.
- Aktöre H, Kurtuluş-Yılmaz S, 2015. İmplant destekli protezlerde ölçünün doğruluğunu etkileyen faktörlerin değerlendirilmesi The evaluation of factors that affect the accuracy of implant impressions. *Cumhuriyet Dental Journal*, 18, 2, 214-27.
- Albrektsson T, Brånemark P-I, Hansson H-A, Lindström J, 1981. Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthopaedica Scandinavica*, 52, 2, 155-70.
- Albrektsson T, Sennerby L, 1991. State of the art in oral implants. *Journal of Clinical Periodontology*, 18, 6, 474-81.
- Alikhasi M, Siadat H, Monzavi A, Momen-Heravi F, 2011. Three-dimensional accuracy of implant and abutment level impression techniques: Effect on marginal discrepancy. *Journal of Oral Implantology*, 37, 6, 649-57.
- Alikhasi M, Siadat H, Rahimian S, 2015. The effect of implant angulation on the transfer accuracy of external-connection implants. *Clinical implant dentistry and related research*, 17, 4, 822-9.
- Alnıaçık G, 2011. Farklı seviyelerde uygulanmış implantlar üzerine yapılan mandibular overdenture protezlerin oluşturduğu streslerin incelenmesi, Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Andrade PCCd, Pinto JRR, Miranda ME, 2012. Avaliação da influência de diferentes técnicas de moldagem na desadaptação de infraestrutura em implantes múltiplos angulados. *ImplantNews*, 9, 2, 263-70.
- Assif D, Fenton A, Zarb G, Schmitt A, 1992. Comparative accuracy of implant impression procedures. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*, 12, 2, 112-21.
- Assif D, Marshak B, Schmidt A, 1996. Accuracy of implant impression techniques. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 11, 2.
- Assif D, Marshak B, Schmidt A, 1996. Accuracy of implant impression techniques. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 11, 2, 216-22.
- Assif D, Nissan J, Varsano I, Singer A, 1999. Accuracy of implant impression splinted techniques: effect of splinting material. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 14, 6, 885-8.
- Assuncao WG, Filho HG, Zaniquelli O, 2004. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. *Implant dentistry*, 13, 4, 358-66.
- Assuncao WG, Gennari Filho H, Zaniquelli O, 2004. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. *Implant dentistry*, 13, 4, 358-66.
- Assunção WG, Tabata LF, Cardoso A, Rocha EP, Gomes ÉA, 2008. Prosthetic transfer impression accuracy evaluation for osseointegrated implants. *Implant dentistry*, 17, 3, 248-56.
- Balshi TJ, 1989. Preventing and resolving complications with osseointegrated implants. *Dent Clin North Am*, 33, 4, 821-68.
- Barrett MG, de Rijk WG, Burgess JO, 1993. The accuracy of six impression techniques for osseointegrated implants. *Journal of Prosthodontics*, 2, 2, 75-82.

- Barrett MG, de Rijk WG, Burgess JO, 1993. The accuracy of six impression techniques for osseointegrated implants. *J Prosthodont*, 2, 2, 75-82.
- Becker MJ, 1999. Ancient" dental implants": a recently proposed example from France evaluated with other spurious examples. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 14, 1.
- Beuer F, Schweiger J, Edelhoff D, 2008. Digital dentistry: an overview of recent developments for CAD/CAM generated restorations. *British dental journal*, 204, 9, 505.
- Bhakta S, Vere J, Calder I, Patel R, 2011. Impressions in implant dentistry. *British dental journal*, 211, 8, 361.
- Block MS, Achong RM, 2004. Osseointegration. Miloro M. *Peterson's Principles Of Oral And Maxillofacial Surgery*, 1, 189-203.
- Branemark P-I, 1977. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scand. J. Plast. Reconstr. Surg. Suppl.*, 16.
- Burawi G, Houston F, Byrne D, Claffey N, 1997. A comparison of the dimensional accuracy of the splinted and unsplinted impression techniques for the Bone-Lock implant system. *J Prosthet Dent*, 77, 1, 68-75.
- Burawi G, Houston F, Byrne D, Claffey N, 1997. A comparison of the dimensional accuracy of the splinted and unsplinted impression techniques for the Bone-Lock implant system. *The Journal of prosthetic dentistry*, 77, 1, 68-75.
- Burns J, Palmer R, Howe L, Wilson R, 2003. Accuracy of open tray implant impressions: an in vitro comparison of stock versus custom trays. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 89, 3, 250-5.
- Buser D, Nydegger T, Hirt HP, Cochran DL, Nolte L-P, 1998. Removal torque values of titanium implants in the maxilla of miniature pigs. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 13, 5.
- Buzayan M, Baig MR, Yunus N, 2013. Evaluation of accuracy of complete-arch multiple-unit abutment-level dental implant impressions using different impression and splinting materials. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 28, 6.
- Cabral LM, Guedes CG, 2007. Comparative analysis of 4 impression techniques for implants. *Implant dentistry*, 16, 2, 187-94.
- Carr AB, 1991. A Comparison of Impression Techniques for a Five-Implant Mandibular Model. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 6, 4.
- Carr AB, 1992. Comparison of impression techniques for a two-implant 15-degree divergent model. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 7, 468-.
- Chang W-G, Vahidi F, Bae K-H, Lim B-S, 2012. Accuracy of three implant impression techniques with different impression materials and stones. *International Journal of Prosthodontics*, 25, 1.
- Chee W, Jivraj S, 2006. Impression techniques for implant dentistry. *British dental journal*, 201, 7, 429.
- Choi J-H, Lim Y-J, Kim C-W, 2007. Evaluation of the accuracy of implant-level impression techniques for internal-connection implant prostheses in parallel and divergent models. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 22, 5.
- Choi JH, Lim YJ, Yim SH, Kim CW, 2007. Evaluation of the accuracy of implant-level impression techniques for internal-connection implant prostheses in parallel and divergent models. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 22, 5, 761-8.
- Christensen GJ, 2009. Impressions are changing: deciding on conventional, digital or digital plus in-office milling. *The journal of the american dental association*, 140, 10, 1301-4.
- Cochran DL, 1999. A comparison of endosseous dental implant surfaces. *Journal of periodontology*, 70, 12, 1523-39.

- Conrad HJ, Pesun IJ, DeLong R, Hodges JS, 2007. Accuracy of two impression techniques with angulated implants. *The Journal of prosthetic dentistry*, 97, 6, 349-56.
- Conrad HJ, Pesun IJ, DeLong R, Hodges JS, 2007. Accuracy of two impression techniques with angulated implants. *J Prosthet Dent*, 97, 6, 349-56.
- Cook WD, Thomasz F, 1986. Current Note No. 64 Rubber gloves and addition silicone materials. *Australian dental journal*, 31, 2, 140-.
- Çehreli MC, Akça K, 2006. Impression techniques and misfit-induced strains on implant-supported superstructures: an in vitro study. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 26, 4.
- Çıtır-Yücel H, 2017. Farklı açıda yerleştirilmiş implantlarda ölçü hassasiyetinin değerlendirilmesi, Selçuk Üniversitesi.
- Daoudi M, Setchell DJ, Searson LJ, 2001. A laboratory investigation of the accuracy of two impression techniques for single-tooth implants. *International Journal of Prosthodontics*, 14, 2.
- Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Compagnoni MA, 2008. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant-supported prosthesis. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23, 2.
- Del'Acqua MA, Arioli-Filho JN, Compagnoni MA, Mollo Fde A, Jr., 2008. Accuracy of impression and pouring techniques for an implant-supported prosthesis. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 23, 2, 226-36.
- Del'Acqua MA, Chávez AM, Compagnoni MA, 2010. Accuracy of impression techniques for an implant-supported prosthesis. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 25, 4.
- DeLong R, Heinzen M, Hodges J, Ko C-C, Douglas W, 2003. Accuracy of a system for creating 3D computer models of dental arches. *Journal of dental research*, 82, 6, 438-42.
- Enkling N, Bayer S, Jöhren P, Mericske-Stern R, 2012. Vinylsiloxanether: a new impression material. Clinical study of implant impressions with vinylsiloxanether versus polyether materials. *Clinical implant dentistry and related research*, 14, 1, 144-51.
- Fernandez MA, Paez de Mendoza CY, Platt JA, Levon JA, Hovijitra ST, Nimmo A, 2013. A comparative study of the accuracy between plastic and metal impression transfer copings for implant restorations. *Journal of Prosthodontics*, 22, 5, 367-76.
- Filho HG, Mazaro JVQ, Vedovatto E, Assunção WG, Santos PHd, 2009. Accuracy of Impression Techniques for Impants. Part 2—Comparison of Splinting Techniques. *Journal of Prosthodontics: Implant, Esthetic and Reconstructive Dentistry*, 18, 2, 172-6.
- Gallucci GO, Papaspyridakos P, Ashy LM, Kim GE, Brady NJ, Weber H-P, Dent M, 2011. Clinical accuracy outcomes of closed-tray and open-tray implant impression techniques for partially edentulous patients. *International Journal of Prosthodontics*, 24, 5.
- Gershkoff A, Goldberg NI, 1957. *Implant Dentures: Indications and Procedures*, Lippincott, p.
- Giménez B, Özcan M, Martínez-Rus F, Pradies G, 2014. Accuracy of a digital impression system based on parallel confocal laser technology for implants with consideration of operator experience and implant angulation and depth. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 29, 4.
- Graves SL, 1994. The pterygoid plate implant: a solution for restoring the posterior maxilla. *International Journal of Periodontics & Restorative Dentistry*, 14, 6.
- Güth J-F, Keul C, Stimmelmayer M, Beuer F, Edelhoff D, 2013. Accuracy of digital models obtained by direct and indirect data capturing. *Clinical oral investigations*, 17, 4, 1201-8.
- Hakkı S, Ertuğrul AS, 2009. Dental implantların yüzey özellikleri ve osseointegrasyondaki önemi. *SÜ Diş Hek Fak Derg*, 18, 336-41.

- Herbst D, Nel J, Driessen C, Becker P, 2000. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *The Journal of prosthetic dentistry*, 83, 5, 555-61.
- Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ, 2000. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant supported superstructures. *J Prosthet Dent*, 83, 5, 555-61.
- Hoist S, Blatz MB, Bergler M, Goellner M, Wichmann M, 2007. Influence of impression material and time on the 3-dimensional accuracy of implant impressions. *Quintessence international*, 38, 1.
- Hsu CC, Millstein PL, Stein RS, 1993. A comparative analysis of the accuracy of implant transfer techniques. *J Prosthet Dent*, 69, 6, 588-93.
- Humphries RM, Yaman P, Bloem TJ, 1990. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 5, 4, 331-6.
- Humphries RM, Yaman P, Bloem TJ, 1990. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 5, 4.
- Inturregui JA, Aquilino SA, Ryther JS, Lund PS, 1993. Evaluation of three impression techniques for osseointegrated oral implants. *J Prosthet Dent*, 69, 5, 503-9.
- Jang H-K, Kim S, Shim J-S, Lee K-W, Moon H-S, 2011. Accuracy of impressions for internal-connection implant prostheses with various divergent angles. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 26, 5.
- Jang HK, Kim S, Shim JS, Lee KW, Moon HS, 2011. Accuracy of impressions for internal-connection implant prostheses with various divergent angles. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 26, 5, 1011-5.
- Jemt T, Lie A, 1995. Accuracy of implant-supported prostheses in the edentulous jaw. Analysis of precision of fit between cast gold-alloy frameworks and master casts by means of a three-dimensional photogrammetric technique. *Clinical oral implants research*, 6, 3, 172-80.
- Jemt T, Rubenstein JE, Carlsson L, Lang BR, 1996. Measuring fit at the implant prosthodontic interface. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 75, 3, 314-25.
- Jo S-H, Kim K-I, Seo J-M, Song K-Y, Park J-M, Ahn S-G, 2010. Effect of impression coping and implant angulation on the accuracy of implant impressions: an in vitro study. *The journal of advanced prosthodontics*, 2, 4, 128-33.
- Jorge E, Funkenbusch PD, Ercoli C, Moss ME, Graser GN, Tallents RH, 2002. Verification jig for implant-supported prostheses: A comparison of standard impressions with verification jigs made of different materials. *The Journal of prosthetic dentistry*, 88, 3, 329-36.
- Kallus T, Bessing C, 1994. Loose gold screws frequently occur in full-arch fixed prostheses supported by osseointegrated implants after 5 years. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 9, 2.
- Kan JY, Rungcharassaeng K, Bohsali K, Goodacre CJ, Lang BR, 1999. Clinical methods for evaluating implant framework fit. *The Journal of prosthetic dentistry*, 81, 1, 7-13.
- Karl M, Rosch S, Graef F, Taylor TD, Heckmann SM, 2005. Static implant loading caused by as-cast metal and ceramic-veneered superstructures. *The Journal of prosthetic dentistry*, 93, 4, 324-30.
- Kempler J, 2011. The effect of impression technique, connection type and implant angulation on impression accuracy.
- Kim S, Nicholls JI, Han CH, Lee KW, 2006. Displacement of implant components from impressions to definitive casts. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 21, 5, 747-55.
- Krause A, Cowles EA, Gronowicz G, 2000. Integrin-mediated signaling in osteoblasts on titanium implant materials. *Journal of biomedical materials research*, 52, 4, 738-47.

- Kupeyan HK, Lang BR, 1995. The role of the implant impression in abutment selection: a technical note. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 10, 4.
- Kurtulmus-Yilmaz S, Ozan O, Ozcelik TB, Yagiz A, 2014. Digital evaluation of the accuracy of impression techniques and materials in angulated implants. *Journal of dentistry*, 42, 12, 1551-9.
- Lee EA, 1999. Predictable elastomeric impressions in advanced fixed prosthodontics: A comprehensive review. *PRACTICAL PERIODONTICS AND AESTHETIC DENTISTRY*, 11, 497-504.
- Lee H, So JS, Hochstedler J, Ercoli C, 2008. The accuracy of implant impressions: a systematic review. *The Journal of prosthetic dentistry*, 100, 4, 285-91.
- Lee H, So JS, Hochstedler JL, Ercoli C, 2008. The accuracy of implant impressions: a systematic review. *J Prosthet Dent*, 100, 4, 285-91.
- Lee SJ, Gallucci GO, 2013. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clinical oral implants research*, 24, 1, 111-5.
- Lee SJ, MacArthur IV RX, Gallucci GO, 2013. An evaluation of student and clinician perception of digital and conventional implant impressions. *The Journal of prosthetic dentistry*, 110, 5, 420-3.
- Leinfelder KF, Isenberg BP, Essig ME, 1989. A new method for generating ceramic restorations: a CAD-CAM system. *The Journal of the American Dental Association*, 118, 6, 703-7.
- Leonard Krekmanov D, Kahn M, Rangert B, Eng M, Lindström H, 2000. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 15, 3.
- Lin W-S, Harris BT, Morton D, 2013. The use of a scannable impression coping and digital impression technique to fabricate a customized anatomic abutment and zirconia restoration in the esthetic zone. *The Journal of prosthetic dentistry*, 109, 3, 187-91.
- Liou AD, Nicholls JI, Yuodelis RA, Brudvik JS, 1993. Accuracy of replacing three tapered transfer impression copings in two elastomeric impression materials. *International Journal of Prosthodontics*, 6, 4.
- Lorenzoni M, Pertl C, Penkner K, Polansky R, Sedaj B, Wegscheider W, 2000. Comparison of the transfer precision of three different impression materials in combination with transfer caps for the Frialit®-2 system. *Journal of oral rehabilitation*, 27, 7, 629-38.
- Ma J, Rubenstein JE, 2012. Complete arch implant impression technique. *The Journal of prosthetic dentistry*, 107, 6, 405-10.
- Martin Schimmel P, Dent M, 2014. Consensus statements and clinical recommendations for implant loading protocols.
- McKinney RV, 1991. Endosteal dental implants, Year Book Medical Pub, p.
- Meffert RM, Langer B, Fritz ME, 1992. Dental implants: a review. *Journal of periodontology*, 63, 11, 859-70.
- Misch CE, 2014. *Dental Implant Prosthetics-E-Book*, Elsevier Health Sciences, p.
- Mojon P, Oberholzer J-P, Meyer J-M, Belser UC, 1990. Polymerization shrinkage of index and pattern acrylic resins. *The Journal of prosthetic dentistry*, 64, 6, 684-8.
- Mostafa TMN, Elgendy MNM, Kashaf NA, Halim MM, 2010. Evaluation of the precision of three implant transfer impression techniques using two elastomeric impression materials. *International Journal of Prosthodontics*, 23, 6.
- Mpikos P, Tortopidis D, Galanis C, Kaisarlis G, Koidis P, 2012. The effect of impression technique and implant angulation on the impression accuracy of external-and internal-connection implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 27, 6.
- Naconecy MM, Teixeira ER, Shinkai RS, Frasca LC, Cervieri A, 2004. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. *The International journal of oral & maxillofacial implants*, 19, 2, 192-8.

- Nissan J, Ghelfan O, 2009. The press-fit implant impression coping technique. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 101, 6, 413-4.
- Öngül D, Gökçen-Röhlüg B, Şermet B, Keskin H, 2012. A comparative analysis of the accuracy of different direct impression techniques for multiple implants. *Australian dental journal*, 57, 2, 184-9.
- Patel N, 2010. Integrating three-dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. *The Journal of the American Dental Association*, 141, 20S-4S.
- Phillips KM, 1994. The accuracy of three implant impression techniques: A three-dimensional analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 9, 533-40.
- Phillips KM, Nicholls JI, Ma T, Rubenstein J, 1994. The accuracy of three implant impression techniques: A three-dimensional analysis. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 9, 5, 533-40.
- Prithviraj D, Pujari M, Garg P, Shruthi D, 2011. Accuracy of the implant impression obtained from different impression materials and techniques.
- Rashidan N, Alikhasi M, Samadzadeh S, Beyabanaki E, Kharazifard MJ, 2012. Accuracy of implant impressions with different impression coping types and shapes. *Clinical implant dentistry and related research*, 14, 2, 218-25.
- Reddy S, Prasad K, Vakil H, Jain A, Chowdhary R, 2013. Accuracy of impressions with different impression materials in angulated implants. *Nigerian journal of clinical practice*, 16, 3, 279-84.
- Ring M, 1995. A thousand years of dental implants: a definitive history--part 1. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ: 1995)*, 16, 10, 1060, 2, 4 passim.
- Rutkunas V, Sveikata K, Savickas R, 2012. Effects of implant angulation, material selection, and impression technique on impression accuracy: a preliminary laboratory study. *International Journal of Prosthodontics*, 25, 5.
- Samet N, Shohat M, Livny A, Weiss EI, 2005. A clinical evaluation of fixed partial denture impressions. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 94, 2, 112-7.
- Sandallı P, 2000. Oral İmplantoloji. *İstanbul, Eler Matbaacılık A. Ş.*, 33-52.
- Saruwatari L, Aita H, Butz F, Nakamura HK, Ouyang J, Yang Y, Chiou WA, Ogawa T, 2005. Osteoblasts generate harder, stiffer, and more delamination-resistant mineralized tissue on titanium than on polystyrene, associated with distinct tissue micro- and ultrastructure. *Journal of Bone and Mineral Research*, 20, 11, 2002-16.
- Scacchi M, Merz BR, Schär AR, 2000. The development of the ITI® dental implant system. *Clinical oral implants research*, 11, s1, 22-32.
- Skalak R, 1983. Biomechanical considerations in osseointegrated prostheses. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 49, 6, 843-8.
- Sorrentino R, Gherlone EF, Calesini G, Zarone F, 2010. Effect of implant angulation, connection length, and impression material on the dimensional accuracy of implant impressions: an in vitro comparative study. *Clinical implant dentistry and related research*, 12, e63-e76.
- Spector MR, Donovan TE, Nicholls JI, 1990. An evaluation of impression techniques for osseointegrated implants. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 63, 4, 444-7.
- Stellingsma C, Vissink A, Meijer H, Kuiper C, Raghoobar G, 2004. Implantology and the severely resorbed edentulous mandible. *Critical Reviews in Oral Biology & Medicine*, 15, 4, 240-8.
- Stimmelmayer M, Erdelt K, Güth J-F, Happe A, Beuer F, 2012. Evaluation of impression accuracy for a four-implant mandibular model—a digital approach. *Clinical oral investigations*, 16, 4, 1137-42.
- Strub JR, Rekow ED, Witkowski S, 2006. Computer-aided design and fabrication of dental restorations: current systems and future possibilities. *The Journal of the American Dental Association*, 137, 9, 1289-96.

- Touchstone A, Nieting T, Ulmer N, 2010. Digital transition: the collaboration between dentists and laboratory technicians on CAD/CAM restorations. *The Journal of the American Dental Association*, 141, 15S-9S.
- Tunalı B, 2000. Multi-disipliner bir yaklaşımla oral implantoloji, Nobel Tıp Kitabevleri, p.
- Turkyilmaz I, Tözüm TF, Tumer C, 2010. Early versus delayed loading of mandibular implant-supported overdentures: 5-year results. *Clinical implant dentistry and related research*, 12, e39-e46.
- Vigolo P, Fonzi F, Majzoub Z, Cordioli G, 2004. An evaluation of impression techniques for multiple internal connection implant prostheses. *The Journal of prosthetic dentistry*, 92, 5, 470-6.
- Vigolo P, Fonzi F, Majzoub Z, Cordioli G, 2004. An evaluation of impression techniques for multiple internal connection implant prostheses. *J Prosthet Dent*, 92, 5, 470-6.
- Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G, 2000. In vitro comparison of master cast accuracy for single-tooth implant replacement. *The Journal of prosthetic dentistry*, 83, 5, 562-6.
- Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G, 2003. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *The Journal of prosthetic dentistry*, 89, 2, 186-92.
- Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G, 2003. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent*, 89, 2, 186-92.
- Walker MP, Ries D, Borello B, 2008. Implant cast accuracy as a function of impression techniques and impression material viscosity. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 23, 4.
- Watzek G, 1996. Endosseous implants: scientific and clinical aspects, Quintessence publ., p.
- Wee AG, 2000. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *The Journal of prosthetic dentistry*, 83, 3, 323-31.
- Wee AG, Aquilino SA, Schneider RL, 1999. Strategies to achieve fit in implant prosthodontics: a review of the literature. *International Journal of Prosthodontics*, 12, 2.
- Wismeijer D, Mans R, Genuchten M, Reijers HA, 2014. Patients' preferences when comparing analogue implant impressions using a polyether impression material versus digital impressions (Intraoral Scan) of dental implants. *Clinical oral implants research*, 25, 10, 1113-8.
- Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H, 2014. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC oral health*, 14, 1, 10.
- Zaimoğlu A, Can G, Ersoy E, Aksu L, 1993. Diş hekimliğinde maddeler bilgisi. AÜ Basımevi, Ankara, 515.
- Zarb G, 1985. Clinical application of osseointegration. An introduction. *Swedish dental journal. Supplement*, 28, 7-9.
- Zarb GA, Symington JM, 1983. Osseointegrated dental implants: preliminary report on a replication study. *Journal of Prosthetic Dentistry*, 50, 2, 271-6.

8. EKLER



GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR DEĞERLENDİRME KOMİSYONU

Sayı: 16

19.12.2017

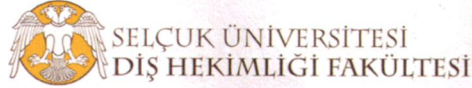
Konu: 2017/16sayılı komisyon kararları

Sayın, Prof.Dr.Oğuz ERASLAN

Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Komisyonu'nun 07.12.2017 tarihinde yapılan 2017/16 sayılı toplantısında yürütücüsü olduğunuz **“İmplant Destekli Sabit Bölümlü Protezlerde Dijital ve Konvansiyonel Ölçü Yöntemlerinin Karşılaştırılması”** konu başlıklı projenin, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Yönergesi İlkelerine uygun olduğundan **“kabulüne”** oybirliği ile karar verildi.

Gereğini bilgilerinize saygılarımla rica ederim.

Prof.Dr.Nimet ÜNLÜ
Komisyon Başkanı



**GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
DEĞERLENDİRME KOMİSYONU**

Toplantı Sayısı : 16	Toplantı Tarihi : 07.12.2017
----------------------	------------------------------

Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalından Prof.Dr.Oğuz ERASLAN ve aynı Anabilim Dalından Dt.İsmail KILIÇ tarafından sunulan **“İmplant Destekli Sabit Bölümlü Protezlerde Dijital ve Konvansiyonel Ölçü Yöntemlerinin Karşılaştırılması”** araştırma projesi 12 üyenin katılımı ile değerlendirildi.

Değerlendirme sonucunda, Projenin, Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Değerlendirme Yönergesi İlkelerine uygun olduğundan **“kabulüne”** oybirliği ile karar verildi.

	Prof.Dr.Nimet ÜNLÜ Başkan	
Doç.Dr.İsa YÖNDEM Üye	Doç.Dr.Nevin ÇOBANOĞLU Üye	Prof.Dr.Doğan DOLANMAZ Üye
Prof.Dr.Sema S.HAKKI Üye	Prof.Dr.Duygu FINDIK Katılmadı	Prof.Dr.Ender ERDOĞAN Üye
Prof.Dr.Hale ARI AYDINBELGE Üye	Prof.Dr.Faruk AKGÜNLÜ Üye	Prof.Dr.Sibel YILDIRIM Üye
Doç.Dr.Mehmet AKIN Üye	Doç.Dr.Hüsamettin YATANSEV Üye	Prof.Dr.K.Hakan DOĞAN Üye

9. ÖZGEÇMİŞ

26 Haziran 1991 yılında Malatya’da doğdu. İlk ve orta öğrenimini İbrahim Yapıcı İlköğretim Okulu’nda, lise eğitimini Selçuklu Anadolu Lisesi’nde tamamladı. 2009 yılında başladığı Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi’nden 2014 yılında mezun oldu. 2014 yılında Selçuk Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı’nda uzmanlık eğitimine başladı. Halen aynı anabilim dalında araştırma görevlisi olarak görev yapmaktadır. Yabancı dili İngilizce’dir. Bekardır.

