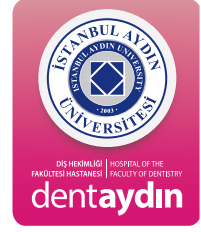




Aydın Dental Journal

Journal homepage: <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/adj>



İMLANT ÜSTÜ GELENEKSEL ÖLÇÜ YÖNTEM, TEKNİK ve MALZEMELERİNİN KARŞILAŞTIRMALI OLARAK GÖZDEN GEÇİRİLMESİ: SİSTEMATİK BİR GÜNCELLEME

DergiPark
AKADEMİK

*Dt. Ailimu MİREBANİ¹, Uzm. Diş Hekimi Lamia NAJAFOVA², Doç. Dr. Tuğrul SARI³,
Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ⁴*

ÖZ

İmplant destekli protezlerin yapımında kullanılan farklı ölçü yöntemleri ve ölçü materyalleri, implant açısı, sayısı gibi klinik faktörler ölçünün doğruluğunu etkileyerek implantın başarısına büyük ölçüde tesir etmektedir. İmplant destekli protezlerin pasif uyumu, başarılı bir tedavi için çok önemli bir faktördür, Uyumlu bir protez yapılabilmesi için öncelikle doğru ve net bir ölçü alınması gerekmektedir. implant komponentleri ve protez arasında hatalı bir ölçü sonucunda oluşabilecek uyumsuzluk; vida gevşemesi, vida kırığı, plak akümülyasyonunda artış, hatta osteointegrasyon kaybı ve implant kırığı gibi mekanik ve/veya biyolojik komplikasyonlara neden olabilmektedir. İmplant destekli protezlerde ölçüyü etkileyen faktörler; ölçü tekniği, ölçü

materyalleri, ölçü kopinglerinin splintlenmesi veya splintlenmemesi, splintleme materyali, implant sayısı ve açısı olarak bildirilmiştir. İmplant destekli protezlerde kullanılan farklı ölçü yöntemleri ve materyallerinin karşılaştırılması ve ölçünün doğruluğunu etkileyen klinik faktörlerin tartışılması halen güncelliğini korumaktadır. Bu derlemenin amacı; implant üstü protezlerde standart ölçü yöntem ve tekniklerinin, özellikle dijital ölçünün daha popüler hale geldiği bu son yılların güncel makaleleri içinde geleneksel manuel ölçünün yerinin tespitini yapılırken, son durumunun da sistematik olarak gözden geçirilmesiyle; aralarından halen geçerliliğini koruyan en uygun yöntemi tarif edecek araştırmayı ve karşılaştırmayı yaparak ortaya koymaktır,

¹ Dt. Ailimu MİREBANİ, Serbest Diş hekimi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Restoratif Diş Tedavisi A.D., Florya, İstanbul

² Uzm. Diş Hekimi Lamia NAJAFOVA, Protez Uzmanı, İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., Florya, İstanbul

³ Doç. Dr. Tuğrul SARI, Öğretim Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., Florya, İstanbul

⁴ Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ, Öğretim Üyesi, İstanbul Aydın Üniversitesi, Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi A.D., Florya, İstanbul

Corresponding Author: e-mail: huseyinkurtulmus@aydin.edu.tr

A REVIEW OF TRADITIONAL IMPRESSION MATERIALS AND METHODS ON THE IMPLANT: A SYSTEMATIC UPDATE

ABSTRACT

There is a lots of clinical factors that may affect the success of the implant , like impression techniques , impression materials that use, implant's different angulation and the numbers of implant are used. Passive fit of implant supported prostheses is a very important factor for successful treatment. Misfit between implant components and prosthesis where an incorrect scalability may occur;It may cause mechanical and / or biological complications such as screw loosening, screw fracture, increased plate accumulation and even post osteointegration and implant fracture. Factors determining the size of implant supported prosthesis; measurement

technique, impression materials, splinting or non-splinting of measure capings, splinting material, number and angle of implants.compare the variety of methods and methods used in implant supported prosthesis and to determine the accuracy of the measurement, and discuss the clinical factors that affect it. The aim of this review is; Current articles of these years in which standardized measurement methods and techniques, controlled digital measurement have become more popular in over-implant prostheses, with the aim of locating modern manual measurement and systematically making the latest status; Describes the most appropriate method that still maintains validity among them.

GİRİŞ

İmplantüstü Geleneksel Ölçü Yöntemleri (Konvansiyonel, manuel, klasik, analog)

İmplant destekli bir restorasyonun pasif uyumlu olabilmesi için, implantların ağız içindeki konumlarının modele üç boyutlu olarak doğru aktarılması; başka bir deyişle, ölçünün doğru alınması, ölçü tekniğinin doğru seçilmesi, uygun ölçü maddesinin kullanılması ve dişler ile komşu yapıların ilişkilerinin doğru belirlenmesi gerekmektedir. Bu aşamaların herhangi birinde yapılan hatalar, izleyen laboratuvar basamaklarına olumsuz etki edebilmekte ve çok küçük uyumsuzluklarda bile implanta, alt yapı (implant ile birleşen tutucu parça) vida ile sabitlendikten sonra implant üzerinde ve çevresinde stres birikimine neden olabilmektedir. İmplant destekli protezlerin yapımında, dental implantların implant seviyesinde konumlarının kaydı için kullanılan

standart ölçü yöntemleri temel olarak direkt (açık kaşık ölçü tekniği) ve indirekt (kapalı kaşık ölçü tekniği) olmak üzere ikiye ayrılır. Direkt yöntem; değişik anatomik varyasyonlar nedeniyle aynı dental ark üzerinde birbirine paralel olmayan implant konumlarının varlığı ya da bilateral çoklu implant uygulamalarının olduğu durumlarda özellikle tercih edilir.¹⁻⁴

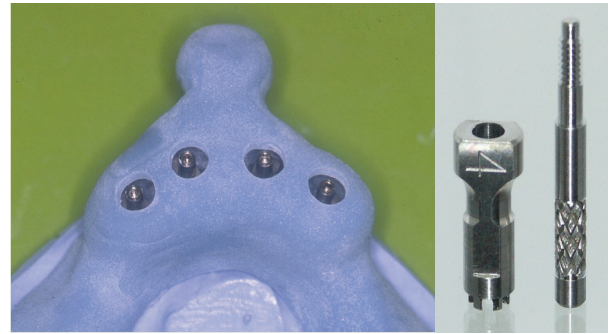
Halen birçok araştırmacının direkt ölçü yönteminin indirekt tekniğe göre daha üstün olduğunu gösteren çalışmalar vardır, ancak indirekt ölçü yöntemi ile daha başarılı ölçü elde edildiğini öne süren araştırmacılar da bulunmaktadır. Sonuç olarak tekniklerin birbiri üzerine üstünlüklerini kanıtlayan bir çalışmadan çok, vakaya uygun ölçü tekniklerini tanımlayan çalışmalar mevcuttur, Burada dikkat edilmesi gereken kural, endikasyonlara uygun olan tekniğin kullanılmış olmasıdır.⁵⁻⁷

Sistematik gözden geçirmeye göre literatürde implant üstü ölçü hassasiyeti ile ilişkili ölçü tekniği, ölçünün materyali, ölçü kepleri, yerleştirilen implantların açısı ve derinliği gibi faktörler incelenmiştir.⁸ Bugüne kadar kesin bir şekilde bir ölçü tekniği veya ölçü materyalinin daha iyi olduğunu gösteren veri bulunmamıştır. Aslında bir kısım araştırmacılar kapalı kaşık yönteminin daha doğru sonuç verdiğini vurgulamış, diğer bir kısım araştırmacı açık kaşık yöntemi ile birlikte splintleme tekniğinin daha doğru sonuç verdiğini savunmuştur.¹⁰⁻¹² Başka bir grup araştırmacı da splintsiz açık kaşık yönteminin daha doğru sonuç verdiğini savunmuştur.¹³⁻¹⁴ Başka araştırmacılar da açık kaşık ile kapalı kaşık yönteminin arasında fark olmadığını savunmuştur.¹⁵⁻¹⁶ Polieter(PE) ve polivinilsiloksan (PVS) implant üstü protez ölçü materyallerinin mükemmel ölçü materyali olduğu savunulmuştur.¹⁷⁻¹⁸ Bir takım araştırmalar ise polieter ölçü materyalinin tam dişsiz hastalarda kullanımının daha uygun olduğunu savunmuştur.¹⁹

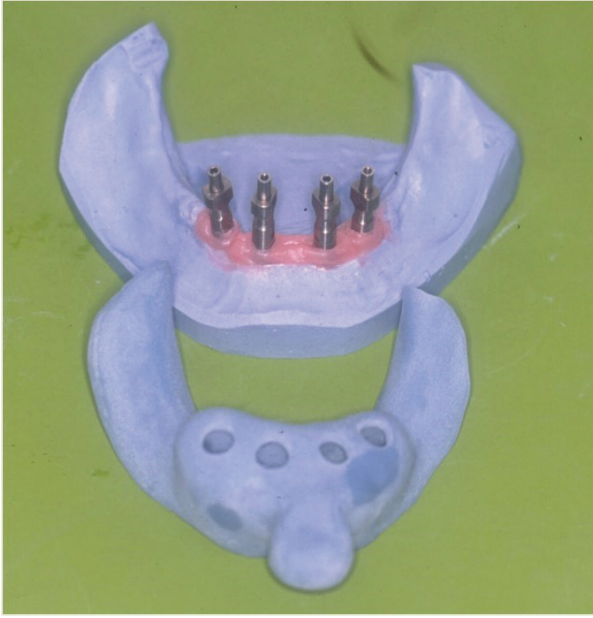
A. Direkt Yöntem (Açık kaşık ölçü yöntemi, Pick-up ölçü yöntemi)

Ölçü keplerinin dışarıdan görünmesi için kaşık üzerinde deliklerin hazırlandığı ölçü yöntemidir. Bu delik boyutlarının (çap-genişlik gibi) önemi çok büyüktür. Şöyle ki, kaşığa ölçü maddesi yerleştirildiği sırada bu delikler kapanacağı için keplerin rehber pinleri tek seferde doğru olarak dışarı çıkamayacak ve eğer bu işlem tekrarlanırsa ölçüde bozulmalar meydana gelecektir. Kopinglerin rahat geçmesi için deliklerin fazlaca geniş hazırlanması ile ölçünün dokulara yapacağı basınç azalacak ve özellikle üst çenede ölçü maddesinin implantın etrafındaki yumuşak dokulara ulaşmasını zorlaştıracaktır.²¹

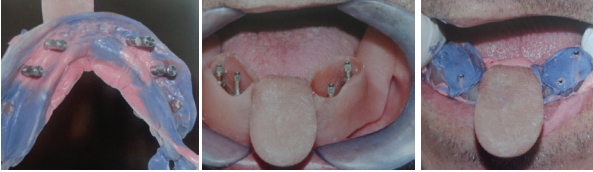
Branemark ve ark. maksimum doğruluk elde etmek için ölçü almadan önce ağız içerisinde splintlenen transfer kopinglerin önemini vurgulamıştır.²² Kopinglerin hareketini önlemek ve uyumu düzeltmek amacıyla, ölçü postlarının otopolimerizan bir akrilik materyali ile splintlenmesi²³ veya sabitleyici bir materyal olarak ölçü alçısının kullanılması gibi yöntemler uygulanmaktadır.²⁴ Splintlenme işlemi, transfer kopinglere sarılan bir diş ipi (dental floss) veya ortodontik telin, hatta plastik çubukların üzerine akrilik reçinenin uygulanması şeklindedir. Transfer kopinglerin ağız içi splintlenmesi, implantların konumunu muhafaza etmek ve yer değiştirmeye sebep olabilen faktörlerin etkisini en aza indirmek amacıyla tavsiye edilmektedir. Bununla beraber, ilave bir klinik işlem gerektirmesi ve akrilik kitesinin polimerizasyon büzülmesi göstermesi gibi dezavantajlara sahiptir.²⁵



Resim 1: Açık kaşık yöntemi, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)



Resim 2: (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)



Resim 3: (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

A1. Direkt (Açık Kaşık) Ölçü İçin Teknik Aşamaları kısaca şu şekildedir;

1. Açık ölçü tekniği için ölçü postları ve uzun heksagonal vidalar kullanılır. Aljinat ölçü maddesi ve standart kaşık ile alınan bir ölçü ile özel bir ölçü kaşığı hazırlanır.
2. Birinci modelde yumuşak dokunun olduğu rezidüel kretin yumuşak dokuları üzerine mum ile 1 mm'lik rölyef yapılarak 1. büyük azı bölgesine ölçüde stop oluşması sağlanır.

3. Kaşığa mumun yapışmasını önlemek için mum tabakası ve modele izolasyon maddesi sürülür. Çalışma modeli üzerinde akrilik bireysel kaşık hazırlanır. Bireysel kaşık otopolimerizasyon akrilik ya da ışınla sertleşen akrilikten hazırlanır. Otopolimerizasyon akrilik yapılmış olan kaşık ikinci ölçüden en erken 24 saat önce bitirilmelidir. Bu süre içinde kaşıktaki monomerin uzaklaşmaya devam etmesiyle birlikte distorsiyon ve boyutsal değişimler olur. Kaşık en fazla 24 saat önceden yapılamıyorsa 15 dakika süreyle kaynayan suya atılarak artık monomerin uzaklaşması sağlanır veya ışınla sertleşen kaşık hazırlanır.

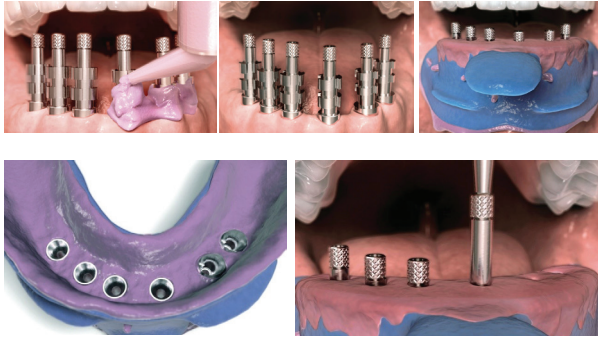
4. Vidaların geleceği yerler, ölçü kaşığında frezle delinir ve kaşığın ölçü postları üzerinde rahatça oturduğu kontrol edilir. Daha sonra kaşık modelden uzaklaştırılarak kenarları total protez kaşığı gibi 1-2 mm kısaltılır ve cilalanır.

5. Kaşık üzerindeki delikler bir mum tabaka ile kapatılır ve ağızdaki ölçü başlığı aralarına silikonlu ölçü maddesi bir şırıngayla doldurulur; diğer taraftan da kaşığın içerisine konan aynı ölçü maddesiyle ölçü alınır.

6. Ölçü maddesi sertleştikten sonra, kaşık ağızdan çıkarılmadan vidaların mumla kapatılan yerleri açılır, vidaları sökülür ve kaşık ağızdan çıkarılır.

7. İmplant gövde analogları, ölçü içinde duran ölçü başlıklarıyla birleştirilir.²⁶

8. Ölçü başlıkları, uzun ölçü post vidalarıyla analoglara vidalanır. Ölçü başlığının rotasyon yapmasını engellemek için analoglar yerinde tutulmalıdır. Artık ölçü laboratuara gönderilmek üzere hazırdır.^{27,48}

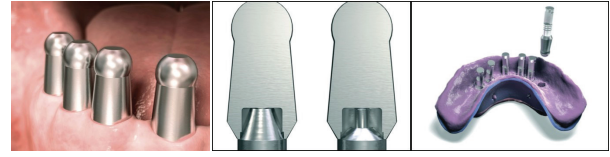


Resim 4: (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

B. İndirekt Yöntem (Kapalı kaşık ölçü yöntemi, transfer yöntemi)

İndirekt yöntem tekniğinde, implant üzerine yerleştirilen ve firmalar tarafından farklı formlarda hazırlanmış ölçü kopingleri veya bunların üzerine yerleştirilen plastik başlıklar ile implantın modele aktarılması sağlanır. Bununla beraber ölçü kopinglerinin hareketi, ağız içerisinde alçı modele kadar implantların 3 boyutlu uzaysal konumlarının transferinde hatalara sebep olabilecek ve sonuç olarak düzeltici ilave klinik ve laboratuvar safhalarına gerek duyulacaktır.²⁹

Literatürde implant ölçülerinin hassasiyete sahip olan özellikleri olarak ölçü materyalleri ve teknikleri, splintleme ve ölçü coping, implantın açısı ve derinliği gibi hassasiyetliklerden bahseder. Sistematik bir gözden geçirmeye göre,³⁰ bugüne kadar özellikle çok üyeli implant vakalar ile ilgili çalışmalar implant destekli protetik restorasyonlarda sıklıkla kullanılan indirekt ve direkt ölçü yöntemlerinin hangisinin daha başarılı olduğu konusunda pek çok araştırmayı sıralamış olmasına karşın sonuçlar üzerinde tam bir fikir birliği sağlanamamaktadır.



Resim 5: Kapalı kaşık ölçü sistemi

B1. Kapalı Ölçü Tekniği (snap-on)

Bazı implant sistemlerinde snap-on adı verilen plastik ölçü başlıkları bulunmaktadır. İmplantların çok açılı veya birbirine yakın konumlu yerleştirildiği durumlarda, bu tip ölçü başlıkları alternatif olabilmektedir. Bu teknik, dayanak veya implant üzerine yerleştirilen plastik transfer parçaları ve kapalı kaşık ile elde edilen bir ölçü yöntemidir. Kapalı kaşıkla alınmasına rağmen, direkt ölçü yöntemi olarak sınıflandıranlar vardır.^{3,6,32} Diğer yandan implantların birbirine yakın konumlu yerleştirildiği bazı olgularda, snap-on ölçü başlıkları ağızdaki ölçü pinlerine net oturtulamamakta, hatta ölçü alınımı sırasında retansiyon kaybı ve ölçünün tekrar edilmesini gerektirecek sorunlara neden olabilmektedir. Bu olgularda açık kaşık ölçü tekniği kullanımı tercih edilebilir.³³ Bazı araştırmacılar ise bu tekniğinin manipülasyonu daha kolay ve hasta konforluğu açısından öneme sahip olduğunu öne sürmüşlerdir.^{3,8} İndirekt tekniğin, özellikle ağız açıklığının kısıtlı olduğu ve hastada bulantı refleksi olup, kaşığın hemen çıkarılması gerektiği durumlarda daha fazla tercih edilebileceği önerilmektedir.^{34,45} Splintlenen ölçüde implant ölçü başlıklarının ölçü içindeki netliği açısından ne kadar önemli olduğu birçok çalışmada vurgulanmıştır.^{36,37} Splintleme tekniğinin ana ilkesi, ölçüde oluşabilecek boyutsal değişikliklerin implantların birbirlerine göre konumlarını etkilememesidir.



Resim 6: Tissue level+implant, bone level+abutment seviyesi, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

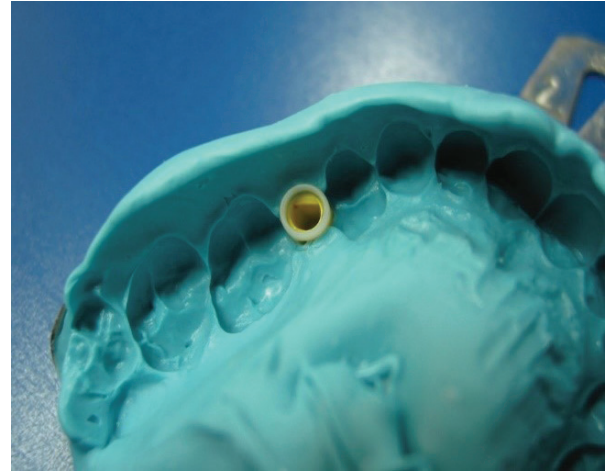
Solid tutuculu abutment seviyesinden ölçü alabilmek için implant üreticileri, plastik bir başlık ve metal ölçü kopinginden oluşan bir sistem geliştirmişlerdir. Bu tip koping sisteminde, kopingin üzerindeki plastik parça ölçü ağızdan çıkarıldıktan sonra, ölçü materyalinin içinde kalmakta; metal koping kısmı ise ağızda kalmaktadır. Daha sonra metal koping implanttan ayrılarak plastik içine yerleştirilmektedir.



Resim 7: Abutment seviyesinde ölçü başlığının yerleştirilmesi, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)



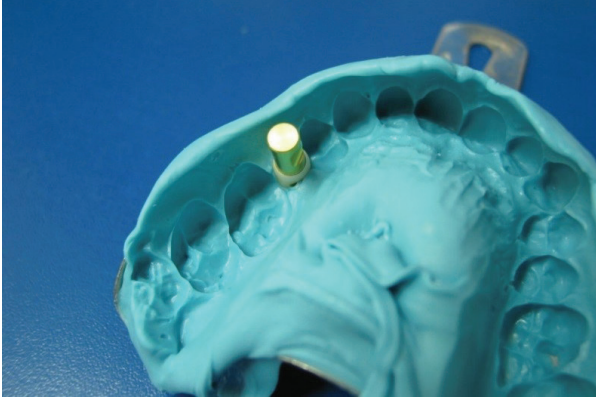
Resim 8: Pozisyon sabitleyici parça yerleşimi, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)



Resim 9: Ölçü parçasının ölçü içinde görünümü, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)



Resim 10: Tek parça implant ve abutment analoğu



Resim 11: Hastanın ağızından çıkartılmış ölçü, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

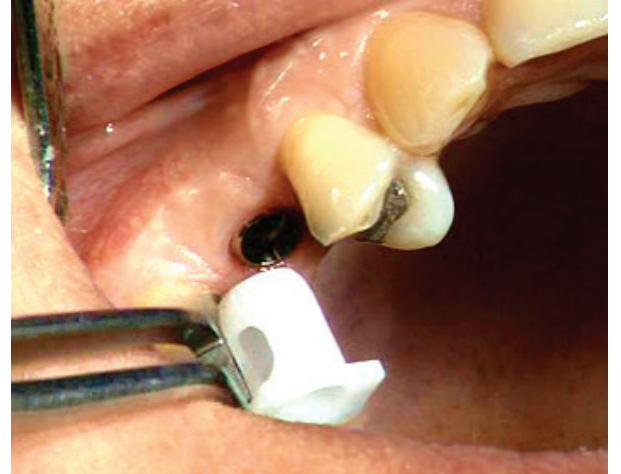


Resim 12: Hazırlanmış çalışma modeli, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

B2. Snap on Teknik



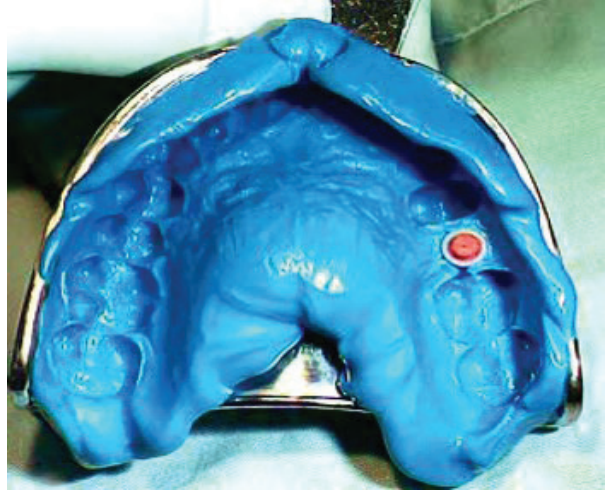
Resim 13: İmplant seviyesinden ölçü, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)



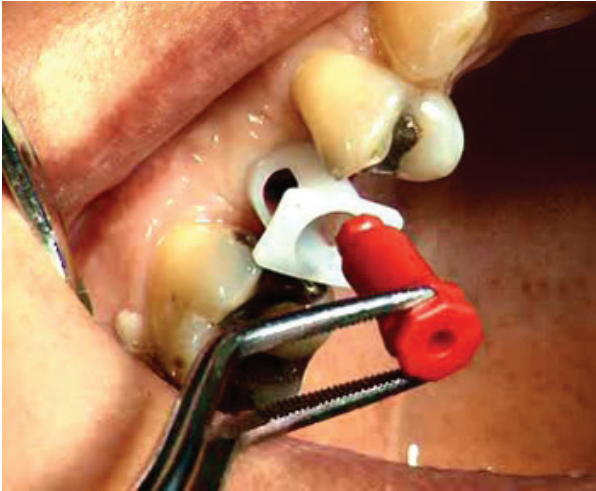
Resim 14: İmplant ölçü başlığındaki tutucu parça boşlukların hizasına göre düzenlenir, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından)



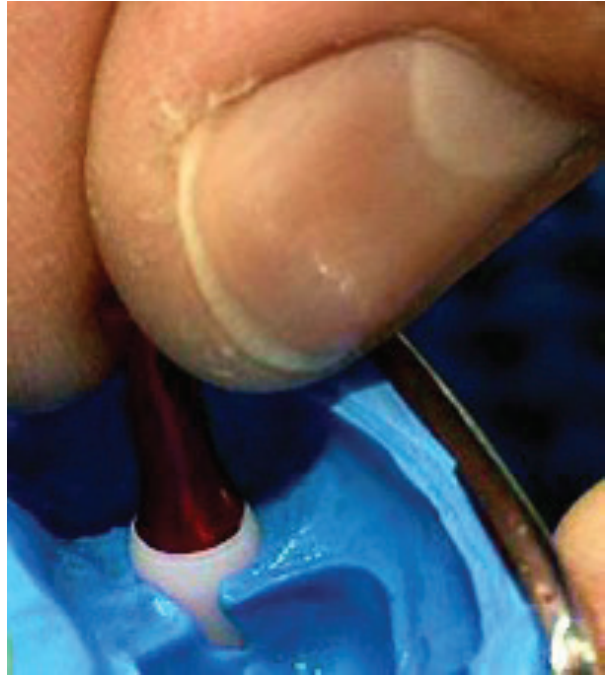
Resim 15: Ölçü başlığı implanta takılır, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)



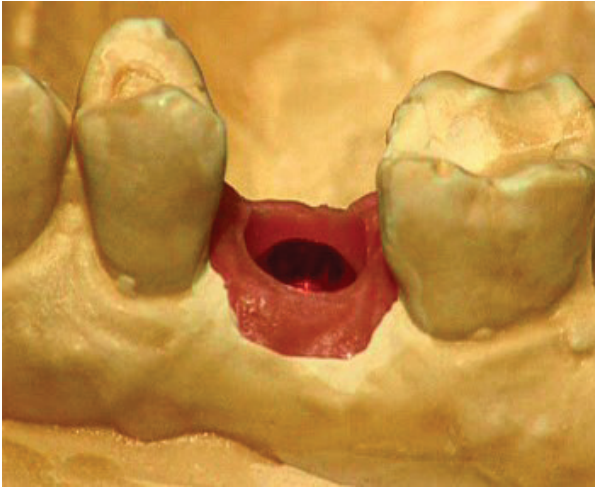
Resim 17: Hastanın ağızdan çıkartılmış ölçü, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)



Resim 16: Rotasyonu önleyen silindirik parça, boşluk kalmayacak şekilde ölçü başlığının içine yerleştirilir, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)



Resim 18: İmplant analogunu ölçü başlığının içine yerleştirildi, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)



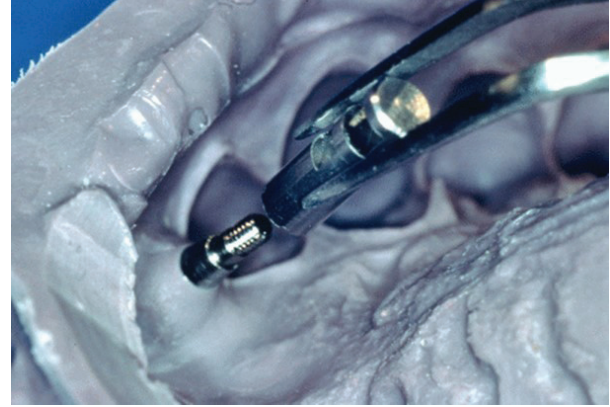
Resim 19: Ölçü modelin hazırlanması, (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

B3. Kapalı Kaşık (İndirekt) Ölçü Tekniği

İmplantlar üzerine konik ölçü postları vidalanır. Daha sonra bunlar ölçü içine yerleştirilir. Bu teknikte standart ölçü kaşıkları kullanılır. Aşamaları özetleyecek olursak:

1. İyileşme vidası çıkarıldıktan sonra ölçü başlığı özel anahtarıyla implant gövdelerine vidalanır.
2. Kapalı teknik için ölçü başlıklarının boyuna uygun vidalar kullanılır. Vida, ölçü başlıklarının üst seviyesinin altına kadar iyice vidalanmalıdır.
3. Ölçü pininin çukur kalan vida yuvası mum ile block-out yapılır, diğer metal kısımlarına mumun gelmemesine dikkat edilir.
4. Ölçü kaşığı olarak standart hazır kaşıklar kullanılabilir gibi, bu kaşığa konan aljinat ölçü maddesiyle alınan ölçü üzerinde özel bir kaşık da hazırlanabilir. Silikonla ölçü alınır; ölçü maddesi sertleştikten sonra kaşık ağızdan çıkarılır.
5. Ölçü postları implanttan çıkartılır ve aynı vidayla implant gövde analoglarına vidalanır.

6. Ölçü maddesi içerisine düz kısmı ölçüdeki düz ize gelecek şekilde aynen yerleştirilir. Bu teknikte, farklı nedenlerden ötürü ölçü postlarının yerleştirilmesi sırasında hatalar oluşabilir.^{37,38}



Resim 20: (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

Lastik Esaslı Ölçü Maddeleri (Elastomerler)

Elastomerleri 4 gruba ayırır:

- Polisüfitler,
- Kondansasyon silikonları,
- İlave silikonlar (polyviylsiloxane)
- Polieterler.³⁹

1. Polisüfit lastik esaslı maddeler

Polisüfit, bir elastomer olup merkaptan veya thiokol olarak da bilinir.⁴⁰ Bu maddenin kauçuk gibi elastik hale dönüşmesine endüstride vulkanizasyon denir. Bu terim doğal kauçuğun ya da lateksin ısı karşısında sülfür ile birleşmesi olayı olarak kabul edilir. Ana madde ve akseleratör olmak üzere iki tüp halinde bulunur. Light-body, medium-body ve heavy-body olmak üzere 3 farklı viskoziteye ayrılır. Bunlara örnek olarak Permaplastik (Kerr), CoeFlex (Coe), Omniflex (Coe) ve NeoFlex (Lactona) gösterilebilir.

2. Silikon lastik esaslı maddeler

Elastomerler, üç boyutlu bir ağ oluşturmak için köprülerle birbirlerine bağlanan uzun molekülü polimerlerden oluşur. Elastikiyetleri sayesinde polimerler baskı altında belli bir sınıra kadar şekil değiştirirler ve daha sonra başlangıç boyutlarına geri dönerler. Polimer zincirlerini birbirine bağlayan bağlantılar, malzemenin fiziksel özelliklerini, rijit veya elastik davranış biçimini belirler.

2a. Polisiloksan silikon esaslı ölçü maddeleri

Bunlara kondansasyon reaksiyonlu silikonlar (c tipi silikon) adı da verilir. Bunlar da iki tüp halinde piyasada bulunur. Karıştırıldıklarında içlerindeki alkolün uçması nedeniyle bir büzülme olur. Onun için boyutsal stabiliteyi pek iyi değildir ve ölçü alındıktan hemen sonra dökülmeleri gerekir. Raf ömürleri 1 yıl kadardır. Bunlara örnek olarak da Elasticon (Kerr), Xantopren (Unitek), SIR (Sterdent) ve Jelcone (Chaulk) gösterilebilir.⁴¹ Zetaplus-oran wash (zhernack), optosil (kulzer).



Resim 22: (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

2b. Vinil polisiloksan silikon esaslı ölçü maddeleri

80'li yıllarda piyasaya sunulan, ilave reaksiyonlu silikonların boyutsal stabiliteyi o kadar geliştirmişti ki, bunlar ayrı bir sınıf olarak düşünüldü. Bunlar da piyasada iki ayrı tüpte bulunur ve boyutsal stabilitesi iyi maddelerdir. Örnek olarak Reflect (Kerr), Reprosil (Chaulk) ve President (Coltene), ELİTE HD (zhernack) gösterilebilir.^{32,41} Otomatik cihazlar yardımı ile karıştırılan tipteki vinil polisiloksan maddeler, ideal bir karışım oranı sağlamaları, tamamen homojen bir karışım elde edilmesi ve hava kabarcığı oluşmaması gibi sebeplerle, implant üstü protez çalışmaları için daha uygundur (Pentamix, 3M-ESPE).



Resim 23: (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

3. Polieter esaslı lastik kökenli ölçü maddeleri

Son olarak piyasaya çıkan elastomerik ölçü maddesi budur.⁴² Bu tür maddeler örnek olarak da Impregum (Premier) ve Polygel (Chaulk) gösterilebilir. Mükemmel bir boyutsal stabiliteye sahiptir. Bu nedenle

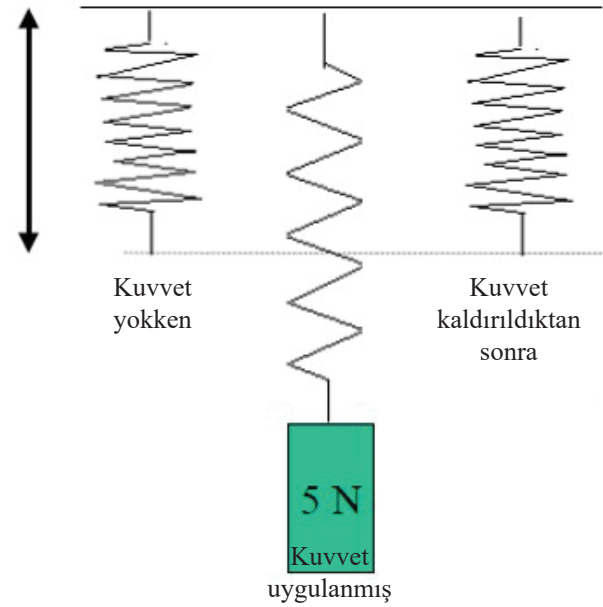
ölçünün dökülmesi geciktirilebilir. Maddenin suya karşı affinitesi vardır, onun için rutubetli ortamlarda saklanmamalıdır. Raf ömrü 2 yıl kadardır. Çalışma süresi diğer 3 lastik esaslı ölçü maddesinden daha kısadır. Hidrofilik özelliğe sahiptir. Olumlu özelliklerine rağmen pahalıdır.



Resim 24: (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

Elastomerlerin Özellikleri

Ölçü maddesinin ağızdan çıkarıldıktan sonra 2 dakika ile 24 saat arasında gösterdiği boyutsal değişim miktarı oldukça önemlidir. Bütün lastik esaslı ölçü maddeleri ağızdan çıkarıldıktan sonra bir miktar büzülme uğrar. Bu büzülmenin yaklaşık olarak yarısı ilk bir saat içerisinde gerçekleşirken, ölçünün git gide deforme olacağı göz önünde bulundurulduğunda, en doğru modelin elde edilmesi için ölçünün ağızdan çıkarıldıktan hemen sonra alçı dökülerek elde edilmesi gerekmektedir.



Resim 25:

Snap-set: Bir anda sertleşme özellikleridir, firmanın önerdiği süreçte eşit zaman diliminde ölçünün her tarafının aynı anda sertleşmesi ve elastik geri dönüşümü daha fazla olması.

İmplant Üstü Protezler için Kullanılan Ölçü Materyallerine Dair Literatür Taraması

Dental implantlar, eksik doğal bir dişin kökü için yedek parça görevi yapan yapay köklerdir.⁴⁴ Dental implant tedavisi, kısmen ve tamamen dişsiz hastaların restorasyonunda yaygın olarak kullanılmaktadır.^{45,46} Ölçü doğruluğu implant seviyesinde alınan bir ölçüde implant pozisyonunun doğruluğunu etkilediğinden, bir protezi iyi bir şekilde uyumlamak için doğru bir ölçü almak gereklidir. Yanlış bir ölçü, protezin uyumsuzluğu mekanik ve/veya biyolojik komplikasyonlara yol açmasına neden olabilir. Mutlak pasif uyum elde etmek pratik olarak imkânsız olsa da, olası komplikasyonları önleme konusundaki uyumsuzluğunu en aza indirilmesi implant prosedürlerinin genel kabul görmüş hedefidir.⁴⁷ Maksimum doğruluğu sağlamak için, bazı araştırmacılar bir ölçü

almadan önce, ölçü copinglerini intraoral olarak splintlenmesini savunurken, başka araştırmacılar polimerizasyon büzülmesini en aza indirmek için splint aralarındaki bağlantıyı ayırarak ince boşluk bıraktıktan sonra, aynı malzemenin tekrar birleştirmesini veya malzemenin tam polimerizasyonun ayrı bir model üzerinde uzun süre bekletilmesini önerir. Ancak sonuçlar çok tutarlı değildir.^{48,49} Akrilik reçine, dental A tip silikonu ve polieter (PE) gibi çeşitli malzemeler, farklı hassasiyet özelliklerine sahip splintleme malzemeleri kullanılmıştır. Dental implantların açılı olması, ana modelin doğruluğunu etkileyen başka bir faktördür. Anatomik kısıtlamalar bazen implantları protetik restorasyonlar için uygun olmayan bir açıyla cerrahi olarak konumlandırmayı gerekli kılar.⁵⁰ Benzer şekilde yapılan farklı araştırmalarda polieter, polivinilsiloksan, kondensiyon silikonu ve polisülfid ile geri dönüşümsüz hidrokolloid ve alçı malzemelere kıyasla daha iyi sonuçlar elde edilmiştir. Çalışmaların çoğu ölçü tekniği, kullanılan materyal veya açı gibi sadece birkaç değişkeni karşılaştırmıştır. Tüm bu değişkenler birbirine bağlı ve birbirlerini etkileyebileceği için bizim için önemlidir. Vinil sikloksan eter (VSE), implant ölçü malzemeleri sınıfına yeni katılan bir üründür. Literatürde üç ölçü (PVS, PE ve VSE) materyali karşılaştırılmıştır. Sonuç olarak VSE ölçü materyalinin PE ile PVS kıyasla referans modele daha yakın olduğunu göstermiştir.⁵¹ Uygun bir ölçü materyali seçmek birçok diş hekimi için zordur, ancak mükemmel klinik sonucu üretkenliği, kâr ve daha iyi boyutları sağlamak için gerekli bir komponenttir. Bununla birlikte mevcut çok sayıda ölçü malzemesi içerisinde her durum için uygun ürünü seçmek çoğu zaman zordur. Bir ölçü doğruluğu birçok faktöre dayanır, bu nedenle uygun ölçü tekniği seçilip, uygun ölçü malzemesiyle birlikte diğer değişkenlerle uyum sağlandıktan sonra iyi bir protetik restorasyon ortaya çıkar.⁵²

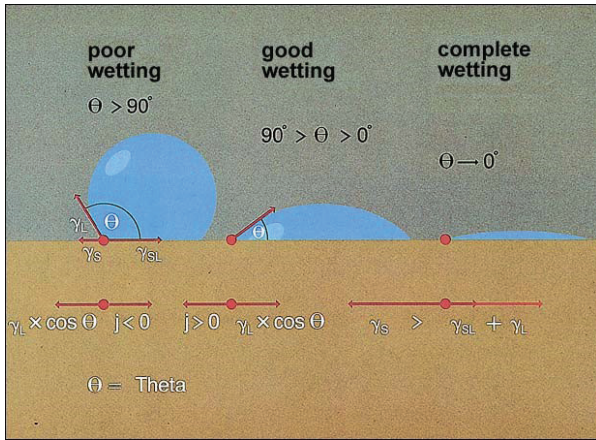
Ölçü materyallerinin; aspirator, anti-sialoglar, pamuk rulolar ve en iyi retraksiyon tekniklerine rağmen, genellikle gingival sulkus sıvısı ve kandan etkilendiği görülmektedir. Netliği açısından değerlendirecek olursak, sabit ve hareketli protez restorasyonları yapmak için en yaygın kullanılan ölçü materyalleri elastomerik ölçü materyalleri olan polivinilsiloksan (PVC) ve polieterdir (PE).^{53,54}

Bu iki materyalin birbirlerine göre üstünlüklerini destekleyen araştırma sayısı sınırlıdır. Bazı araştırmacılar, birçok durumda polieter ile tutarlı sonuçlar sağlandığını, ayrıca polieterin splintleme sırasında az büzülme ve net yüzey detayı da sağlayabildiğini ve polieterin boyutsal stabilitesinin PVS'ye göre daha üstün olduğunu savunmuştur.^{55,56}

Ölçü materyalleri değerlendirildiğinde, polieter ve PVS ölçü materyalleri ile başarılı ölçüler alınabileceği görülmektedir. Vinil polieter silikon (VPES) ölçü materyali ile ilgili yeterli araştırma bulunmamakla birlikte, mevcut araştırmalar incelendiğinde polieter ve PVS ile karşılaştırılabilir derecede doğru ölçüler verdiği tespit edilmiştir.^{58,59} Bu özelliklere rağmen, diğer elastomerik malzemelerle kıyaslandığında polieterden yapılan ölçü materyallerinin ağızdan çıkarılma zorluğu ve artan kırılma riskinin olması, bu malzemelerin daha düşük esnekliği ve daha yüksek sertliği ile ilişkilendirilebilir. Öte yandan polivinilsiloksan, mükemmel boyutsal stabilite, iyi ayrıntılı ölçü sonucu, yüksek yırtılma direnci, yeterli çalışma süresi ve deformasyondan yüksek geri kazanım özelliği olan doğru ölçü malzemesidir. İdeal bir ölçü malzemesi için kriterlerin çoğunu karşılamasına rağmen, polivinilsiloksan dinamik olarak doğada hidrofobiktir, bu da hava kabarcığı boşluklarına neden olabilir. Bununla birlikte VPS malzemeleri son zamanlarda, surfaktan ilavesi ile hidrofilik olarak üretilmiştir.^{60,61}

Ölçü malzemesinin en son dejenerasyonu benzer yapıda vinil-polieter materyallerdir. 2009'da, vinilsiloksaneter (PVSE) ((Identium, Kettenbach Company, Eschenburg, Germany) adlı yeni bir ölçü malzemesi sunuldu. Kimyasal olarak bir polietermateryaliyle polivinilsiloksan birleştirilmiş, ticari olarak üretilen bu ölçü materyalinin teorik olarak, hem VPS hem de PE ölçü materyallerinin özelliklerini de taşıdığı iddia edilmiştir. PVES, 2 tüp otomatik karıştırma sistemi olarak kullanılır. Ana ürünlerin stabilitesini ve özelliklerini koruyan hidrofilik materyaller olan polieter ve siloksan grupları olan polimerler içerir.^{62,63}

Elastomerik ölçü materyalleri implant destekli protezlerde sıklıkla tercih edilmektedirler. Rijit bir ölçü materyali olan polieter ve vinil polisiloksan yüksek boyutsal stabilite ile ince detay yeteneğine sahip olmalarından ve ağızdan çıkarken bozulmaya uğramamalarından dolayı önerilmektedirler.^{64,65}



Resim 26:

Ölçü Kopinglerin Splintlenmesi ve Splintlenmemesi

Ölçünün hatalı sonuç vermesi ve buna bağlı olarak implant komponentleri arasında meydana gelen uyumsuzluk, vida gevşemesi veya kırığı, plak akümülyasyonunda artış, osteointegrasyon kaybı, implant kırığı gibi hem mekanik hem de biyolojik komplikasyonları meydana getirebilmektedir. Bunu önlemek için doğru bir ölçü alınması oldukça önemlidir.^{66,67} Splintleme, ölçü kopinglerin rijit bir materyalle birbirlerine splintlenmesiyle ölçü sırasında koping hareketinin engellenmesidir.⁶⁸

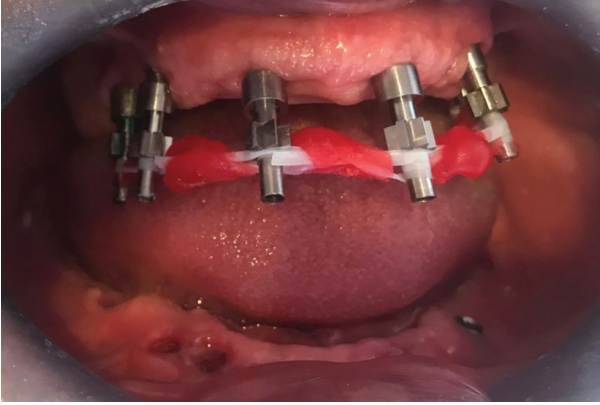
1. Ölçü kopinglerinin splintlenmesi

İmplantların açıları, implant sayıları, ölçü materyallerinin boyutsal stabilitesi, alçının sertleşme sırasındaki genleşmesi ve ölçü kaşığının tasarım ve rijiditesi, ölçünün doğruluğunu etkileyen faktörlerdir.⁶⁹

İki farklı implant sisteminin (Dentium ve Nobel Biocare) direkt ve indirekt ölçü tekniklerinde kullanılan kare ve konik şekilli ölçü kopinglerinin kıyaslandığı bir çalışmada, Nobel Biocare sistemine ait kopinglerle direkt ve indirekt yöntemde daha doğru ölçüler elde edildiği ve bu nedenle ölçü kopinginin tasarımının ölçünün doğruluğuna etkisi olduğu bildirilmiştir. Bu bulguyu destekler nitelikte, Liou ve ark. farklı tasarımlara sahip 3 ölçü kopinginin ölçü materyalinin içine tekrar yerleştirilmesi sırasında oluşan açıl deviasyonların kopingler arasında farklılık gösterdiğini tespit etmiştir.

İmplant ölçülerinin doğruluğunu arttırmak için farklı tasarımlara sahip ve farklı materyallerden üretilmiş ölçü kopingleri geliştirilmiştir. Ayrıca kopingin 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.⁷⁰ Üretici firmalar bu sistemde, ölçü kopinginin tekrar yerleştirilmesi sırasında oluşabilecek hataların elimine edilebileceğini öne sürmektedir.⁷¹



Resim 27: (Doç. Dr. Hüseyin KURTULMUŞ vakasından alınmıştır)

2. Ölçü kopinglerinin splintlenmemesi

İmplant üstü implantların sayısı az ise, konumu açılı değilse (aşırı açılı implant yerleşimlerinde de splintli ölçü alınımı imkânsızlaşmış ise) ve kısa köprüler de kullanılmaktadır.

3. Splintleme materyalleri

Splintleme, ölçü kopinglerin rijit bir materyalle birbirlerine splintlenmesiyle ölçü sırasında koping hareketinin engellenmesidir.⁷²

Splintleme tekniğinde en çok karşılaşılan sorunlar, splint materyalinin distorsiyonu,⁷³ splint materyali ve koping arasındaki bağlantının kopmasıdır.⁷⁴ Bu nedenle splintleme amacıyla kullanılan materyal oldukça önem taşımaktadır. Splintleme⁷⁵ için en çok tercih edilen materyallerden biri akrilik rezindir. Akrilik rezin, otopolimerizan akrilik rezin,⁷⁶ dual-cure akrilik rezin ve prefabrike akrilik rezin bar formunda kullanılabilir. Ancak bu materyallerin polimerizasyon sırasında büzülme göstermesi sonucu ölçü kopingleri hareket etmekte ve elde edilen

ölçüde distorsiyon meydana gelmektedir.⁷⁷ En çok büzülme (%80), polimerizasyon başladıktan itibaren ilk 17 dakika içerisinde meydana gelmekte, 24 saat sonra ise bu miktar %9'a kadar düşmektedir.⁷⁸ Polimerizasyon büzülmesini azaltmak amacıyla Vanhoe ve ark. akrilik rezin blokların kullanımını önermiştir. Vigolo ve ark.⁷⁹ ise akrilik rezin blokların 1 gün önceden hazırlanması, ölçü kopingleri ile bağlamanın ise ölçü öncesi yapılmasının, polimerizasyon büzülmesini en aza indireceğini öne sürmüştür. Geliştirilen başka bir yöntem de, splint materyalinin bağlantısının kesilerek iki parça arasında ince bir boşluk bırakılması, daha sonra parçaların tekrar bağlanmasıdır. Az miktarda materyal kullanımının akrilik rezinde görülecek büzülmeyi azaltacağı düşünülmektedir.^{80,81} Akrilik rezinin farklı tekniklerle splintleme materyali olarak kullanıldığı bir çalışmada, prefabrike akrilik rezin bar ile splintleme, diş ipi üzerine otopolimerizan akrilik rezin uygulanıp parçalara ayrılan ve ayrılmayan gruplara göre daha doğru sonuçlar vermiştir. Akrilik rezin dışında alçı, kompozit rezin, oklüzyon kaydetmek amaçlı kullanılan polieter ve polivinil siloksan (PVS) da ölçü kopinglerinin splintlenmesinde kullanılan materyallerdir. Oklüzyon kaydedici materyallerin rijit olmaları ve boyutsal stabiliteilerinin iyi olması gibi pozitif özelliklerinin, splintleme işlemi için bir avantaj olacağı düşünülmektedir.⁸²

Araştırmacılar,⁸³ splintleme materyali olarak akrilik rezin ve ışıkla polimerize olan kompozit rezinin doğruluğu karşılaştırdıkları çalışmalarında, akrilik rezinle daha doğru ölçü elde edildiğini tespit etmişlerdir. Araştırmacılar, kompozit rezine kıyasla akrilik rezinin izolasyon ve ışık kaynağı gibi ilave bir ekipman gerektirmemesi ve maliyetinin daha düşük olması nedeniyle, klinik için daha uygun bir splintleme materyali olduğunu belirtmişlerdir.

Lee ve Cho ve ark.,⁸⁴ splintleme materyali olarak otopolimerizan akrilik rezin, ölçü alçısı ve oklüzyon kaydedici PVS'in boyutsal stabilitesinin ölçünün doğruluğu üzerindeki etkisini değerlendirmiştir. Akrilik, rezin çalışmada iki farklı şekilde kullanılmıştır. Bir grupta kesitlere ayrılıp 24 saat sonra tekrar birleştirilmiş ve ölçü alınmış; başka bir grupta ise splintleme işleminden 17 dk sonra ölçü alınmıştır. Yapılan ölçümler sonucu en doğru sonuçlar akrilik rezinin kesitlere ayrılıp tekrar birleştirildiği grupta gözlenmiştir. Araştırmacılar, otopolimerizan akrilik rezin kullanıldığında polimerizasyon büzülmesinin mutlaka dikkate alınması gerektiğini ve ölçü alçısının splintleme için basit ve etkili bir yöntem olduğunu bildirmişlerdir.

SONUÇ

1. Açık ve kapalı kaşık yöntemlerinden hangisinin kullanımında, kesinlikle teknik hassasiyet gösterilmesi gerektiği aşikârdır.
2. Paralel konumlandırılmamış implantlarda da açık kaşık yönteminin kullanılması, kapalı kaşık yöntemine kıyasla daha üstün sonuç verir.
3. Splintleme materyali olarak diş ipi, akrilik rezin, pattern rezin akışkan kompozit, A tipi silikon ölçü materyali olan vinil poly siloksan kullanılabilir. Çoklu üyeli implantlarda pattern rezin ile akrilik rezinin tercih edilen bir splintleme materyali olduğu görülmüştür.
4. Başka bir çalışmada, pattern rezin ve A tipi silikonun minimum sapma gösterdiği, akışkan kompozit ile akrilik rezinin ise birlerine bir benzer şekilde daha büyük sapmalar gösterebildiği bulunmuştur.
5. Plastik çubuk kullanamının doğru yöntem olarak görülmemiş, hatta paralel yerleştirilmemiş olan çoklu üyeli implantlarda diğer direkt splintleme tekniğinin daha güvenilir bir yöntem olduğu gösterilmiştir

6. Bis GMA (pro-temp4, 3M ESPE, USA) ve (Gc. Pettern resin) kullanarak, açık kaşık yöntemi ile splintleme tekniğinin üstün doğruluk verdiği görülmüştür.

7. Splintleme materyali olarak [bis GMA (pro-temp4, 3M ESPE, USA)] ve (Gc. Pettern resin) kullanımının benzer sonuçlar verdiği gözlenmiştir. Bis GMA (pro-temp4, 3M ESPE, USA) materyalinin kullanım kolaylığı, zaman kazanması ve az teknik hassasiyet gerektirmesi, klinikte kullanımın avantajlı kılmıştır.

8. Bir meta analiz, splintleme tekniğiyle tam ark protezlerde post ve analog ile uyumunun daha iyi olduğunu göstermiştir.

9. Açık kaşık tekniği ile alınan multi üyeli implantlarda sonucun daha net ölçü verdiği aşikârdır.

10. PE ve PVS in ölçü netliği ve model doğruluğunda benzer sonuç verdiği, VSE ise daha düşük ölçü sonuçları verdiği görülmüştür.

11. Splintleme tekniğinde (diş ipi+pattern rezin) kullanılmı yöntemi, (plastik çubuk+pattern rezin) yöntemine kıyasla daha güvenilir sonuç verdiği gözlemlenmiştir.

12. All on four protezlerde, ölçü kopinglerini (implantların paralel yerleştirme durumlarda) kullanılan ölçü tekniğinin arasında anlamlı fark olmadığını göstermiştir.

13. Konumlandırma açısı 20° üzeri implantlarda, açık kaşık ve kapalı kaşık yöntemi kıyaslanacak olursa, kesinlikle kapalı teknik daha az doğru sonucu verir.

14. Konumlandırma açısı 30° ve daha fazla açığa sahip implantlarda, modelde hazırlanan splintleme de ağız dışında tekrar splintlenmesi tekniği ve açık kaşık tekniği kullanımı önerilmektedir.

15. Çoklu üyeli implantlarda geleneksel ölçü teknikleri kullanılırken, güçlü rijiditeye sahip olan ölçü materyalleri (polierter) seçiminin yapılması gerekir.

16. Üç elastomer ölçü maddelerinin (PE, PVS, PVSE) ıslanabilirliği, yırtılabilirliği, boyutsal stabilitesi karşılaştırmalı olarak incelendiğinde, PE ile PVS arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır, PVSE kıyasla daha anlamlı bir farkı olduğu gösterilmiştir.

KAYNAKLAR

1. Layla Assila ve ark, İmpression Techniques For İmplant Dentistry (part1):closed tray technique. 2018. Int. J. Adv. Res. 6(12): 1249-1252.

2. Alikhasi M., Siadat H., Monzavi A., Momen-Heravi F. Three-Dimensional accuracy of implant and abutment level impression techniques: Effect of marginal discrepancy. Journal of Oral Implantology, 2011; 6: 649-657.

3. Prithviraj DR, Pujari ML, Garg P., Shruthi DP. Accuracy of the implant impression obtained from different impression materials and techniques: review. J Clin Exp Dent. 2011; 3(2): e106-111.

4. Balouch F., Jalalian E., Nikkheslat M., Ghavamian R., Toopchi Sh., Jallalian F., Jalalian S. Comparison of Dimensional Accuracy between Open-Tray and Closed-Tray Implant Impression Technique for 15° Angle Implants. J Dent Shiraz Univ Med Sci, Sept. 2013; 14(3): 96-102.

5. Chee W., Jivraj S. Impression techniques for implant dentistry. British Dental Journal 2006; 201: 429-432

6. Shankar YR., Sahoo S., Krishna MH., Kumar PS., Kumar TS., Narula S. Accuracy of implant impressions using various impression techniques and impression materials. J Dent Implant 2016; 6: 29-36.

7. Lee H., Joseph S. So, Hochstedler JL., Ercoli C. The accuracy of implant impressions: A systematic review. Prosthet Dent. 2008; 100: 285-291.

8. Baig M.R. Multi-unit implant impression accuracy: A review of the literature. Quintessence Int 2014; 45: 39-51.

9. Maria menini ve ark .«Accuracy of multi –unit implant impression: technique versus a digital procedure. J Prosthet. 2018 Apr; 22(3): 1253-1262.

10. Accuracy of multi-unit implant impression: traditional techniques versus a digital procedure Clin Oral Invest, 2018, 22: 1253-1262.

11. Lee H., So JS., Hochstedler JL., Ercoli C. The accuracy of implant impressions: a systematic review. J Prosthet Dent, 2008, 100: 285-291.

12. Baig MR. Accuracy of impressions of multiple implants in the edentulous arch: a systematic review. Int J Oral Maxillofac Implants, 2004, 29: 869-880.

13. De La Cruz JE,, 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. J Prosthet Dent, 88: 329-336.

14. Naconecy MM., Teixeira ER., Shinkai RS., Frasca LC., Cervieri A. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. Int J Oral Maxillofac Implants. 2004, 19: 192-198.

15. Burawi G., Houston F., Byrne D., Claffey N. A comparison of the dimensional accuracy of the splinted and unsplinted impression techniques for the Bone-Lock implant system. J Prosthet Dent, 1997, 77: 68-75.

16. Keul C., Stawarczyk B., Erdelt KJ., Beuer F., Edelhoff D., Güth JF. Fit of 4-unit FDPs made of zirconia and CoCr-alloy after chairside and labside digitalization-a laboratory study. *Dent Mater*, 2014, 30: 400-407.
17. Keul C., Stawarczyk B., Erdelt KJ., Beuer F., Edelhoff D., Güth JF. Fit of 4-unit FDPs made of zirconia and CoCr-alloy after chairside and labside digitalization-a laboratory study. *Dent Mater*, 2014 30: 400-407.
18. Syrek A., Reich G., Ranftl D., Klein C., Cerny B., Brodesser J. Clinical evaluation of all-ceramic crowns fabricated from intraoral digital impressions based on the principle of active wavefront sampling. *J Dent*, 2010, 38: 553-559.
19. Joda T., Katsoulis J., Brägger U. Clinical fitting and adjustment time for implant-supported crowns comparing digital and conventional workflows. *Clin Implant Dent Relat Res*. 2015. <https://doi.org/10.1111/cid.12377>.
20. Hüseyin Aktöre ve ark. The evaluation of factors that affect the accuracy of implant impressions. *J Cumuryet dental*. 2014 available at. <http://dergipark.ulakbim.gov.tr/cumudj/21.20> Pandita A, Jain T, Yadav NS, Feroz SM, Pradeep, Diwedi A. Evaluation and comparison of dimensional accuracy of newly introduced elastomeric impression material using 3D laser scanners: an in vitro study. *J Contemp Dent Pract*, 2013; 14: 265-268.
21. Carr AB. Comparison of impression techniques for a two-implant 15-degree divergent model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1992;7: 468-475.
22. Jo SH, Kim KI, Seo JM, Song KY, Park JM, Ahn SG. Effect of impression coping and implant angulation on the accuracy of implant impressions: an in vitro study. *J Adv Prosthodont* 2010;2:128-133.
23. Reddy S, Prasad K, Vakil H, Jain A, Chowdhary R. Accuracy of impressions with different impression materials in angulated implants. *Niger J Clin Pract* 2013;16: 279-284.
24. Assuncao WG, Cardoso A, Gomes EA, Tabata LF, dos Santos PH. Accuracy of impression techniques for implants. Part 1--Influence of transfer copings surface abrasion. *J Prosthodont* 2008;17: 641-647.
25. Mostafa TMN, Elgendy MNM, Kashef NA, Halim MM. Evaluation of the precision of three implant transfer impression techniques using two elastomeric impression materials. *Int J Prosthodont* 2010; 23: 525-528.
26. Lee SJ, Macarthur RX 4th, Gallucci GO. An evaluation of student and clinician perception of digital and conventional implant impressions. *J Prosthet Dent* 2013; 110: 420-423.
27. Reddy S, Prasad K, Vakil H, Jain A, Chowdhary R. Accuracy of impressions with different impression materials in angulated implants. *Niger J Clin Pract* 2013; 16 :279-284.
28. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003; 89: 186-192.
29. Naconecy MM, Teixeira ER, Shinkai RS, Frasca LC, Cervieri A. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004; 19: 192-198.
30. Lorenzoni M, Pertl C, Penkner K, Polansky R, Sedaj B, Wegscheider WA. Comparison of the transfer precision of three different impression materials in combination with transfer caps for the Frialit-2 system. *J Oral Rehabil* 2000; 27: 629-638.

31. Assuncao WG, Cardoso A, Gomes EA, Tabata LF, dos Santos PH. Accuracy of impression techniques for implants. Part 1--Influence of transfer copings.
32. Conrad HJ, Pesun IJ, DeLong R, Hodges JS. Accuracy of two impression techniques with angulated implants. *J Prosthet Dent* 2007; 97: 349-356.
33. Gayathridevi S.K, Harshita G., Vaishali K., Suma. Impression Techniques in Implants. *Journal of Dental & Oro-facial Research* Vol 12 Issue 02 Aug 2016.
34. Alexander Schmidt ve ark. accuracy of various impression materialis and for two implant systems. 2018 Apr; 62(2): 245-251.
35. W. Engelke, O.A. Decco, A.C. Cura, I. Maldonado, F.G. Crippa. Influence of implant diameter in the displacement of dental implants in trabecular bovine bone under a static lateral load: experimental results and computational modeling. *Implant Dent*, 23(2014): 635-640.
36. Ece, Şengül ve ark. impression techniques used in implant-supported prosthesis: a review. 2015; 13 (2): 37-43.
37. Humphries RM, Yaman P, Bloem TJ. The accuracy of implant master casts constructed from transfer impressions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1990; 5: 331.
38. De La Cruz JE, Funkenbusch PD, Ercoli C, Moss ME, Graser GN, Tallents RH. Verification jigs made of different materials. *J Prosthet Dent* 2002; 88: 329-336.
39. Phillips KM, Nicholls JI, Ma T, Rubenstein J. The accuracy of three implant impression techniques: A three-dimensional analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994; 9: 533-540.
40. Assuncao WG, Filho HG, Zaniquelli O. Evaluation of transfer impressions for osseointegrated implants at various angulations. *Implant Dentistry* 2004; 13: 358-364.
41. Selecman AM, Wicks RA. Making an implant-level impression using solid plastik, pres-fit, closed-tray impression copings: a clinical report. *J Prosthet Dent*. 2009; 101: 158-159.
42. Phillips KM, Nicholls JI, Ma T, Rubenstein J. The accuracy of three implant impression techniques: A three-dimensional analysis. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1994, s: 533-540.
44. Craig RG, Powers JM. *Restorative Dental Materials*. 11th ed. St. Louis: Mosby; 2002
45. Jo SH, Kim KI, Seo JM, Song KY, Park JM, Ahn SG. Effect of impression coping and implant angulation on the accuracy of implant impressions: An in vitro study. *J Adv Prosthodont* 2010; 2: 128-133.
46. Lee H, So JS, Hochstedler JL, Ercoli C. The accuracy of implant impressions: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2008; 100: 285-291.
47. Wee AG. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prosthet Dent* 2000; 83: 323-331.
48. Al Quran FA, Rashdan BA, Zomar AA, Weiner S. Passive fit and accuracy of three dental implant impression techniques. *Quintessence Int* 2012; 43: 119-125.
49. Kim S, Nicholls JI, Han CH, Lee KW. Displacement of implant components from impressions to definitive casts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006; 21: 747-755.
50. Akalin ZF, Ozkan YK, Ekerim A. Effects of implant angulation, impression material, and variation in arch curvature width on implant transfer model accuracy. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013; 28: 149-157.

52. D’Arcangelo C, Zarow M, De Angelis F, Vadini M, Paolantonio M, Giannoni M, D’Amario M. Five-year retrospective clinical study of indirect composite restorations luted with a light-cured composite in posterior teeth. *Clin Oral Investig.* 18(2):615-24 (2014).
53. D’arcangelo C, De Angelis F, Vadini M, D’Amario M. Clinical evaluation on porcelain laminate veneers bonded with light-cured composite: results up to 7 years. *Clinical oral investigations.* 16(4):1071-9 (2012).
54. Herfort TW, Gerberich WW, Macosko CW, Goodkind RJ. Tear strength of elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent.* 39(1):59-62: (1978).
55. Al-Kaisy N. A Survey of Prosthodontics Techniques Applied by Dental Practitioners in Sulaimani City. *J Bagh Coll Dentistry;* 28(3):22-29 (2016).
56. Reddy GV, Reddy NS, Ittigi J, Jagadeesh KN. A comparative study to determine the wettability and castability of different elastomeric impression materials. *J Contemp Dent Pract.* 13(3):356-63(2012).
57. Filho HG, Mazaro JVQ, Vedovatto E, Assunção WG, dos Santos PH. Accuracy of impression techniques for implants. Part 2 - comparison of splinting techniques. *J Prosthodont* 2009;18:172-176.
58. Buzayan M, Baig MR, Yunus N. Evaluation of accuracy of complete arch multiple-unit abutment-level dental implant impressions using different impression and splinting materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28:1512-1520.
59. Sorrentino R, Gherlone EF, Calesini G, Zarone F. Effect of implant angulation, connection length, and impression material on the dimensional accuracy of implant impressions: an in vitro comparative study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12:63-76
60. Petrie, CS, Walker, MP, O’Mahony, AM, and Spencer, P. Dimensional accuracy and surface detail reproduction of two hydrophilic vinyl polysiloxane impression materials tested under dry, moist, and wet conditions. *J Prosthet Dent.*; 90: 365–372 (2003).
61. Kess RS, Combe EC, Sparks BS. Effect of surface treatments on the wettability of vinyl polysiloxane impression materials. *J Prosthet Dent.* 84(1):98-102 (2000).
62. Nassar U1, Oko A, Adeeb S, El-Rich M, Flores-Mir C. An in vitro study on the dimensional stability of a vinyl polyether silicone impression material over a prolonged storage period. *J Prosthet Dent.* 109(3):172-8.
63. Pandita A1, Jain T, Yadav NS, Feroz SM, Pradeep, Diwedi A. Evaluation and comparison of dimensional accuracy of newly introduced elastomeric impression material using 3D laser scanners: an in vitro study. *J Contemp Dent Mohammed et al. Biomed. & Pharmacol. J, Vol. 11(3), 1359-1368 (2018)* 1367 *Pract.* 14(2):265-8 (2013).
64. Herbst D, Nel JC, Driessen CH, Becker PJ. Evaluation of impression accuracy for osseointegrated implant-supported superstructures. *J Prosthet Dent* 2000;83:555-61.
65. Naconecy MM, Teixeira ER, Shinkai RS, Frasca LC, Cervieri A. Evaluation of the accuracy of 3 transfer techniques for implant-supported prostheses with multiple abutments. *Int J Oral Maxillofac. Implants* 2004;19:192-8.

66. Del'Acqua MA, Chávez AM, Compagnoni MA, Molo Fde A Jr. Accuracy of impression techniques for an implant-supported prosthesis. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25:715
67. Burns J, Palmer R, Howe L, Wilson R. Accuracy of open tray implant impressions: an in vitro comparison of stock versus custom trays. *J Prosthet Dent*. 2003;89(3):250-5.
68. Barret MG, de Rijk WG, Burgess JO. The accuracy of six impression techniques for osseointegrated implants. *J Prosthodont* 1993;2:75-82.
69. Faria JC, Silva-Concílio LR, Neves AC, Miranda ME, Teixeira ML. Evaluation of the accuracy of different transfer impression techniques for multiple implants. *Braz Oral Res*. 2011;25:163-7.
70. Lee H, So JS, Hochstedler JL, Ercoli C. The accuracy of implant impressions: a systematic review. *J Prosthet Dent*. 2008;100:285-91.
71. Yravi Shankar ve ark « accuracy of implant impression using various impression techniques and impression materials» *J Prosthet Dent* 2018. September 22, 2016, IP: 117.211.83.18].
72. Conrad HJ, Pesun IJ, DeLong R, Hodges JS. Accuracy of two impression techniques with angulated implants. *J Prosthet Dent* 2007;97:349-356.
73. Branemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. *Tissue-Integrated Prostheses*. 1st ed. Chicago: Quintessence, 1985:253.
74. Spector MR, Donovan TE, Nicholls JJ. An evaluation of impression techniques for osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1990;63:444-447.
75. Burawi G, Houston F, Byrne D, Claffey N. A comparison of the dimensional accuracy of the splinted and unsplinted impression techniques for the Bone-Lock implant system. *J Prosthet Dent* 1997;77:68-75.
76. Assif D, Nissan J, Varsano I, Singer A. Accuracy of implant impression splinted techniques: effect of splinting material. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:885-8. 20.
77. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003;89:186-192.
78. Lee SJ, Cho SB. Accuracy of five implant impression technique: effect of splinting materials and methods. *J Adv Prosthodont* 2011;3:177-185
79. Mojon P, Oberholzer JP, Meyer JM, Belser UC. Polymerization shrinkage of index and pattern acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1990;64:684-688
80. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003;89:186-192.
81. Assif D, Fenton A, Zarb G, Schmitt A. Comparative accuracy of implant impression procedures. *Int J Periodontics Restorative Dent* 1992;12:112-121.
82. Inturrequi JA, Aquilino SA, Ryther JS, Lund PS. Evaluation of three impression techniques for osseointegrated oral implants. *J Prosthet Dent* 1993;69:503-509
83. Buzayan M, Baig MR, Yunus N. Evaluation of accuracy of complete arch multiple-unit abutment-level dental implant impressions using different impression and splinting materials. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2013;28:1512-1520.

84. Öngül D, Gökçen B, Şermet B, Keskin H. A comparative analysis of the accuracy of different direct impression techniques for multiple implants. *Aust Dent J* 2012;5:184-189.
85. Lee SJ, Cho SB. Accuracy of five implant impression technique: effect of splinting materials and methods. *J Adv Prosthodont* 2011;3:177-185.
87. Nunes M, Cerqueira ve ark. A Strain Gauge Analysis of Microstrain Induced by Various Splinting Methods an Acrylic Resin Types for Implant Impressions». *The International journal of oral & maxillofacial implants* · March 2012;27:341-345
88. Kim SH, Watts DC. Polymerization shrinkage-strain kinetics of temporary crown and bridge materials. *Dent Mater* 2004;20:88-95.
89. Liou AD, Nicholls JI, Yuodelis RA, Brudvik JS. Accuracy of replacing three tapered transfer impression copings in two elastomeric impression materials. *Int J Prosthodont* 1993;6:377-383.
90. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003;89:186-192.
91. Burguete RL, Johns RB, King T, Patterson EA. Tightening characteristics for screwed joints in osseointegrated dental implants. *J Prosthet Dent* 1994;71:592-599.
92. Li S, Shah A, Hsieh AJ, et al. Characterization of poly (2-hydroxyethyl methacrylate-silica) hybrid materials with different silica contents. *Polymer* 2007;48:3982-3989.
93. Diego Velasquez ve ark. Comparison of Direct And Indirect Technique To Develop Customized Implant Impression Coping. *Int J Periodontics & Restorative* 2015.1-10:4
94. Aman arora ve ark. Evaluation Of Effect Of Implant Angulation And Impression Techniques On Implant Cast Accuracy – An In Vitro Study. *J Prosthet Dent* 2019 (2) : 149-158
95. Yuki TOMİA ve ark. Accuracy of digital models generated by conventional impression / plaster-model methods and intraoral scanning. *J Prosthet Dent*. 2018 Jul 29;37(4):628-633
96. zakaria A ve ark. International journal of advanced research effect of splinting and non splinting of impression transfer during impression making on the fit of multi-implant supported fixed full arch frameworks. systematic review and meta-analysis 2017
97. Rangert B, Jemt T, Jörneus L. Forces and moments on Branemark implants. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1989;4:241 – 247.11.
98. Tan KB, Rubenstein JE, Nicholls JI, Yuodelis RA. Three-dimensional analysis of the casting accuracy of one-piece, osseointegrated implant-retained prostheses. *Int J Prosthodont*. 1993;6:346
99. Sonam gupta ve ark in vitro comparative evaluation of different types of impression trays and impression materials on the accuracy of open tray impression ”. *Int J Dent*. 2017; 2017: 6306530.
100. M. Vojdani, K. Torabi, and E. Ansarifard, “Accuracy of different impression materials in parallel and nonparallel implants,” *Dental Research Journal*, vol. 12, no. 4, pp. 315-322, 2015
101. Liou AD, Nicholls JI, Yuodelis RA, Brudvik JS. Accuracy of replacing three tapered transfer impression copings in two elastomeric impression materials. *Int J Prosthodont* 1993;6:377-383.

102. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003;89:186–192.
103. Kim SH, Watts DC. Polymerization shrinkage-strain kinetics of temporary crown and bridge materials. *Dent Mater* 2004;20:88–95.
104. Burguete RL, Johns RB, King T, Patterson EA. Tightening characteristics for screwed joints in osseointegrated dental implants. *J Prosthet Dent* 1994;71:592–599.
105. Li S, Shah A, Hsieh AJ, et al. Characterization of poly (2-hydroxyethylmethacrylate-silica) hybrid materials with different silica contents. *Polymer* 2007;48:3982–3989.
106. Jo SH, Kim KI, Seo JM, Song KY, Park JM, Ahn SG. Effect of impression coping and implant angulation on the accuracy of implant impressions: An in vitro study. *J Adv Prosthodont* 2010;2:128-33.
107. Lee H, So JS, Hochstedler JL, Ercoli C. The accuracy of implant impressions: A systematic review. *J Prosthet Dent* 2008;100:285-91
108. Wee AG. Comparison of impression materials for direct multi-implant impressions. *J Prosthet Dent* 2000;83:323-31.
109. Al Quran FA, Rashdan BA, Zomar AA, Weiner S. Passive fit and accuracy of three dental implant impression techniques. *Quintessence Int* 2012;43:119-25.
110. Kim S, Nicholls JJ, Han CH, Lee KW. Displacement of implant components from impressions to definitive casts. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2006;21:747-55.
111. Eger DE, Gunsolley JC, Feldman S. Comparison of angled and standard abutments and their effect on clinical outcomes: A preliminary report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:819-23.
112. Oguz Ozan . accuracy of different definitive impression techniques with the all –on – 4 protocol .*J Prosthet Dent*. 2019 Jun;121(6):941-948.
113. Kempler, J (2011). The Effect of Impression Technique, Connection Type and Implant Angulation on Impression Accuracy. Master Tezi, Faculty of Graduate School of the University of Maryland, Maryland.
114. Lee SJ, Cho SB. Accuracy of five implant impression technique: effect of splinting materials and methods. *J Adv Prosthodont* 2011;3:177-185
114. Assif D, Nissan J, Varsano I, Singer A. Accuracy of implant impression splinted techniques: effect of splinting material. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1999;14:885-8.
115. Vigolo P, Majzoub Z, Cordioli G. Evaluation of the accuracy of three techniques used for multiple implant abutment impressions. *J Prosthet Dent* 2003;89:186-192.
116. Mojon P, Oberholzer JP, Meyer JM, Belser UC. Polymerization shrinkage of index and pattern acrylic resins. *J Prosthet Dent* 1990;64:684-688.
117. Ivanhoe JR, Adrian HD, Krantz WA, Edge MJ. An impression technique for osseointegrated implants. *J Prosthet Dent* 1991;66:410-411.
118. Filho HG, Mazaro JVQ, Vedovatto E, Assunção WG, dos Santos PH. Accuracy of impression techniques for implants. Part 2 - comparison of splinting techniques. *J Prosthodont* 2009;18:172-176. 27.

119. Öngül D, Gökçen B, Şermet B, Keskin H. A comparative analysis of the accuracy of different direct impression techniques for multiple implants. *Aust Dent J* 2012;5:184189.
120. Muaiyed Mahmoud Buzayan ve ark. evaluation of accuracy of complete-arch multiple-unit abutment-level dental implant impressions using different impression and splinting materials *The International journal of oral & maxillofacial implants* 28(6):1512-1520 · October 2013
121. Dhuha H Mohammed ve ark. Comparison of Some Mechanical and Physical Properties of three Types of Impression Materials with Different Dental Implant Angulations. *biomedpharmajournal.org Biomed Pharmacol J* 2018;11(3).
121. D'Arcangelo C, Zarow M, De Angelis F, Vadini M, Paolantonio M, Giannoni M, D'Amario M. Five-year retrospective clinical study of indirect composite restorations luted with a light-cured composite in posterior teeth. *Clin Oral Investig.*; 18(2):615-24 (2014).
122. D'arcangelo C, De Angelis F, Vadini M, D' Amario M. Clinical evaluation on porcelain laminate veneers bonded with light cured composite: results up to 7 years. *Clinical oral investigations.*; 16(4):1071-9 (2012).
123. Al-Kaisy N., A Survey of Prosthodontics Techniques Applied by Dental Practitioners in Sulaimani City. *J Bagh Coll Dentistry*; 28(3):22-29) (2016)
124. Herfort TW, Gerberich WW, Macosko CW, Goodkind RJ. Tear strength of elastomeric impression materials *J Prosthet Dent.*; 39(1):59-62: (1978).
125. Magalhães C. S., Moreira A. N. Dimensional stability of elastomeric impression materials: a critical review of the literature. *Eur J Prosthodont Restor Dent.* 19(4):163-6 (Dec).
126. Reddy GV, Reddy NS, Ittigi J, Jagadeesh KN. A comparative study to determine the wettability and castability of different elastomeric impression materials. *J Contemp Dent Pract.* 13(3):356-63(2012).
127. Petrie, CS, Walker, MP, O'Mahony, AM, and Spencer, P. Dimensional accuracy and surface detail reproduction of two hydrophilic vinyl polysiloxane impression materials tested under dry, moist, and wet conditions. *J Prosthet Dent.*; 90: 365–372 (2003).
128. Lu H., Nguyen B., Powers JM. Mechanical properties of 3 hydrophilic addition silicone and polyether elastomeric impression materials. *J Prosthet Dent.*; 92(2):151-4 (2004).
129. Kess RS, Combe EC, Sparks BS. Effect of surface treatments on the wettability of vinyl polysiloxane impression materials. *J Prosthet Dent.* 84(1):98-102 (2000).
130. Nassar U1, Oko A, Adeeb S, El-Rich M, Flores-Mir C. An in vitro study on the dimensional stability of a vinyl polyether silicone impression material over a prolonged storage period. *J Prosthet Dent.* 109(3):172-8.
131. Pandita A1, Jain T, Yadav NS, Feroz SM, Pradeep, Diwedi A. Evaluation and comparison of dimensional accuracy of newly introduced elastomeric impression material using 3D laser scanners: an in vitro study. *J Contemp Dent* Young Rok Kim ve ark. conventional open –tray impression versus intraoral digital scan for implant –level complete – arch impression. *prosdent.* 2018.10.018 PMID:30955939 DOI:10.1016/j

132 . Ece, Şengül ve ark. impression techniques used in implant-supported prosthesis: a review. 2015;13 (2): 37-43[12]. Selecman AM, Wicks RA. Making an implant-level impression using solid plastik, pres-fit, closed-tray impression copings: a clinical report. J Prosthet Dent. 2009;101:158-9.

133.Ozcelik TB1 ve ark .digital evaluation of the dimensional accuracy of four different implant impression techniques. Niger J Clin Pract 2018;21:1247-53.

134.Joseph TM ve ark .Evaluation of positional accuracy in multiple implants using four different splinting materials:An invitro study. J Indian Prosthodont 2018 .18:239-47.

135.Selvaraj S1 ve ark. Comparison of implant cast accuracy of multiple implant impression technique with different splinting materials: An in vitro study. J Indian Prosthodont cited 2019 Jun 24]; 16: 167-175.

136.Dhuha H. Mohammed,ve ark . comparison of some mechanical and physical properties of three of impression materiyalis with differenet dental implant angulation.Biomedical and Pharmacology Journal 11(3): 1359-1368