

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI**

**SİMAN TUTUCULU TEK DİŞ İMPLANT DESTEKLİ
KRONLARDA, FARKLI SİMANTASYON TEKNİKLERİNİN
ARTIK SİMAN MİKTARI ÜZERİNE ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Nuray CORDANOĞLU EREN

UZMANLIK TEZİ olarak hazırlanmıştır.

ANKARA

2018

**T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ
PROTETİK DİŞ TEDAVİSİ ANABİLİM DALI**

**SİMAN TUTUCULU TEK DİŞ İMPLANT DESTEKLİ
KRONLARDA, FARKLI SİMANTASYON TEKNİKLERİNİN
ARTIK SİMAN MİKTARI ÜZERİNE ETKİSİNİN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Dt. Nuray CORDANOĞLU EREN

UZMANLIK TEZİ olarak hazırlanmıştır.

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Mehmet MUHTAROĞULLARI**

ANKARA


2018

11/06/2018

Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Dekanlığına

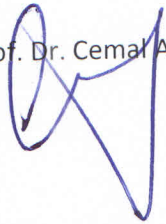
Dt. Nuray CORDANOĞLU EREN 'in 11/06/2018 tarihinde jürimiz önünde yaptığı savunmasında "Siman tutuculu tek diş implant destekli kronlarda farklı simantasyon tekniklerinin artık siman miktarı üzerine etkisinin değerlendirilmesi" başlıklı çalışması jürimiz tarafından Diş Hekimliğinde Uzmanlık Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı : Prof. Dr. Kıvanç AKÇA

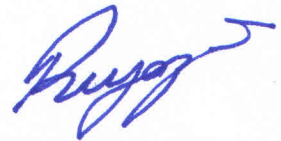


Tez Danışmanı : Prof. Dr. Mehmet MUHTAROĞULLARI

Üye : Prof. Dr. Cemal AYDIN



ONAY : Tıpta ve Diş Hekimliğinde Uzmanlık Eğitimi Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıda jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi tarafından kabul edilmiştir.



Prof. Dr. A. Rüya YAZICI
Dekan

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

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

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

26.09.2018

(İmza)

Öğrencinin Adı SOYADI

Nuray CORDANOĞLU EREN

ETİK BEYAN

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

Nuray CODANOĞLU EREN

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitim sürecimde bana rehberlik eden, tez çalışmam boyunca bana her zaman elinden gelen desteği sağlayan danışman hocam Sayın Prof. Dr. Mehmet MUHTAROĞULLARI' na,

Tez jürimde bulunarak tezime katkıda bulunan Sayın Prof. Dr. Cemal AYDIN ' a ve en az danışman hocam kadar yakından ilgilenip, bilimsel katkılarda bulunarak yol gösteren, dehasına hayran olduğum çok değerli hocam Sayın Prof. Dr. Kıvanç AKÇA' ya,

Uzmanlık eğitimim boyunca birlikte çalışmaktan her zaman büyük keyif duyduğum, tüm saygıdeğer H.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı öğretim üyelerine,

Uzmanlık süresince varlıklarıyla beni şanslı hissettiren, herşeyi birlikte paylaştığımız ve bundan sonrasında da hep paylaşmaya devam edeceğimiz Dt. Nigar Baghirova, Dt. Zühre Belde AKKAYA, Dt. Diler Deniz, Dt. Melike Akarca ve Dt. Sena Kamacı Ergül arkadaşlarıma ve diğer sevgili çalışma arkadaşlarıma,

Tüm Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi idari personeline,

Beni koşulsuz ve sonsuz sevgileri ile yetiştiren, evlatları olmaktan her zaman gurur duyduğum sevgili annem Ayla Cordanoğlu, babam Reşat Cordanoğlu'na ve varlıklarından güç aldığım biricik kardeşlerim Selinhan Cordanoğlu, Elvan Cordanoğlu ve Küçükağa Cordanoğlu' na,

Beni kendi evlatlarından ayırmayan desteklerini ve sevgilerini her zaman hissettiğim ikinci ailem Fatma ve İbrahim Eren' e ve

Bu yoğun süreçte her zaman yanımda olan, varlığı huzur ve mutluluk sebebim canım eşim Yüksel Eren' e

Tüm kalbimle teşekkür ediyorum.

ÖZET

CORDANOĞLU EREN N, Siman tutuculu tek diş implant destekli kronlarda, farklı simantasyon tekniklerinin artık siman miktarı üzerine etkisinin değerlendirilmesi. Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Protetik Diş Tedavisi Uzmanlık Tezi, Ankara, 2018. Siman tutuculu implant destekli restorasyonların en önemli dezavantajı artık siman bırakılmasına ilişkin peri implant hastalıklara neden olabilmesidir. Mevcut randomize klinik çalışmanın amacı siman tutuculu tek diş implant destekli kronlarda, farklı siman uygulama yöntemlerinin artık siman üzerine etkisinin araştırılmasıdır. Dişle sınırlı tek diş molar eksikliğine sahip 24 hastaya yerleştirilmiş 30 adet kemik seviyesi Strauman implant simantasyon yöntemine göre 3 gruba randomize edildi: 1) fırça ile uygulama, 2) kron içini tamamen doldurma ve 3) kronun içini koronal yarıya kadar doldurma. Her implant için bir adet siman tutuculu polimetilmetakrilat (PMMA) test kronu üretildi. Siman tutuculu test kronları için kullanılan dayanaklar bukkal basamak derinliği dişeti sınırında olacak şekilde ağız içinde seçildi ve periodontal sond kullanılarak dayanakların mesial, distal, bukkal ve lingualden basamak derinlikleri ölçüldü. Üretilen restorasyonlar seçilen dayanaklar üzerine çinko polikarboksilat siman ile yapıştırıldı ve taşan siman temizlendi. Simantasyon işleminden sonra kron-dayanak (K-D) kompleksi çıkarıldı ve yumuşak dokuda siman artığı olup olmadığı kaydedildi. Çıkarılan K-D kompleksleri 3shape ağız içi tarayıcı ile tarandı. Elde edilen STL görüntüleri Geomagic Design X programı kullanılarak değerlendirildi. Bulgular incelendiğinde genel olarak kron ve dayanak bölgelerinde artık siman varlığı ile miktarı ve dağılım değerlerinin tam doldurma yönteminde diğer yöntemlere kıyasla daha fazla olduğu görülse de bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Ayrıca bukkal ve distal yüzeyler ile artmış basamak derinliklerinde artık siman miktarında ve dağılım değerlerinde artış olmasına rağmen bu bulgular da istatistiksel olarak anlamlı değildi. Yumuşak dokuda artık siman varlığı açısından yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmedi. Sonuç olarak tam doldurma yönteminde daha fazla siman artığı bulunmasına rağmen, kullanılan siman miktarının azaltılmasına yönelik diğer yöntemler siman artığı bırakılmamasını garanti etmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Simantasyon, dental implant, dayanak, artık siman, siman uygulama yöntemleri

ABSTRACT

CORDANOĞLU EREN N, Effect of cementation technique applied for single-tooth implant crowns on residual cement. Hacettepe University Faculty of Dentistry, Thesis in Prosthodontics, Ankara, 2018. Remaining cement has been shown to be associated with periimplant inflammation. The purpose of this study was to investigate and compare the amount and distribution of excess cement after cementation with different techniques of cement application for cement-retained implant-supported restorations. Thirty implants in twenty four patients were randomized to three different technique of cement application: 1) application to all internal surfaces of the crowns using microbrush, 2) full fill the crowns and 3) filled the coronal half of the crown. For each implant, one cement-retaining PMMA test crown were produced. The abutments used for cement-retaining test crowns were selected in the mouth as the buccal margin location would be equally with gingival level. The location of the margin of each implant was measured with a periodontal probe mesially, distally, buccaly, and lingually. Test crowns were attached to abutments by use of permanent zinc polycarboxylate cement. Then the abutment/crown unit was unscrewed and remnant cement in the soft tissue were recorded. The crown-abutment complexes were scanned with the 3shape intraoral scanner. STL images were evaluated using the Geomagix Design X program. In general, in the crowns and abutment regions, the presence, the amount and distribution values of remnant cements are found to be higher in the full fill method than in the other methods, but this difference was not statistically significant ($p>0.05$). In addition there was also an increase in amount and distribution values of remnant cement at buccal and distal surfaces and at increased depths of abutment margins ($p>0.05$). There was no statistically significant difference between methods in terms of presence of cement in soft tissue ($p>0.05$). As a result, although there are more cement increases in the full filling method; other methods for reducing the amount of cement used do not guarantee avoidance of subgingival cement residues after crown cementation.

Key Words: Cementation, dental implant, abutment, residual cement, cement application technique

İÇİNDEKİLER

ONAY SAYFASI	iii
YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI	iv
ETİK BEYAN	iv
TEŞEKKÜR	vi
ÖZET	vii
ABSTRACT	viii
İÇİNDEKİLER	ix
SİMGELER VE KISALTMALAR	xii
ŞEKİLLERİN LİSTESİ	xiv
TABLolarIN LİSTESİ	xv
1.GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Dental İmplantlar	3
2.1.1. Dental İmplantların Tanımı ve Tarihçesi	3
2.1.2. Dental İmplantların Geometrisi	5
2.1.2.1. Makrogeometri	5
2.1.2.2. Mikrogeometri	9
2.2. İmplant Destekli Protetik Restorasyonlar	10
2.2.1. İmplant Destekli Restorasyonların Sınıflandırılması	10
2.2.2. Dental İmplant-Dayanak Bağlantısı	11
2.2.2.1. Uç-Uca Bağlantı	12
2.2.2.2. Konik Bağlantı	13
2.2.3. İmplant Destekli Sabit Protetik Restorasyonlar	13
2.2.3.1. Dayanak-Restorasyon Bağlantısı	14
2.2.3.2. Bağlantı Tipi ve Komplikasyonlar	18
2.3. Diş Hekimliğinde CAD/CAM Teknolojisi	29
2.3.1. Dijital İş Akışı	30
2.3.2. Tek Diş İmplant Üstü Restorasyonlar ve CAD/CAM Teknolojisi	32
2.3.2.1. Siman Tutuculu CAD/CAM Restorasyonlar	33
2.3.2.2. Vida Tutuculu CAD/CAM Restorasyonlar	34

3. GEREÇ VE YÖNTEM	36
3.1. Çalışma Tasarımı	36
3.2. Çalışma Grubu	37
3.3. Örneklem Büyüklüğü ve Güç Analizi (Sample Size and Power)	38
3.4. Rastgeleleştirme (Randomization)	38
3.5. Körleme (Blinding)	39
3.6. Test Grubu Kronlarının Üretimi	39
3.6.1. Ölçü	39
3.6.2. Dayanak Seçimi	40
3.6.3. CAD/CAM İş Akışı	41
3.7. Simantasyon Protokolü	42
3.8. Vida Tutuculu Daimi Kronların Teslimi	46
3.9. K-D kompleksinde Artık Siman Miktarı ve Dağılımlarının Değerlendirilmesi	47
3.10. Verilerin Değerlendirilmesi	52
3.10.1. Tanımlayıcı İstatistikler	52
3.10.2. Regresyon Analizleri	52
4. BULGULAR	54
4.1. Çalışma Verileri	55
4.2. Tanımlayıcı istatistikler	59
4.2.1. Yöntem ve Artık Siman İlişkisi	59
4.2.1.1. Artık Siman Varlığı/Yokluğu	59
4.2.1.2. Artık Siman Miktarları	60
4.2.1.3. Artık Simanların Apiko-Koronal Dağılımı	61
4.2.1.4. Yumuşak Doku ve Radyografide Artık Siman Varlığı/Yokluğu	62
4.2.2. Anatomik Etkenler ve Artık Siman İlişkisi	63
4.2.2.1. Basamak Derinlikleri ve Artık Siman	63
4.2.2.2. Yüzeyler ve Artık Siman	63
4.2.2.3. K-D Geçiş Geometrisi ve Artık Siman	64
4.3. Regresyon Analizleri	65
4.3.1. Lojistik Regresyon Analizi	65

4.3.1.1. Kron Bölgesi	65
4.3.1.2. Dayanak Bölgesi	67
4.3.2. Lineer Regresyon Analizi	69
4.3.2.1. Dayanak Üzerindeki Artık Siman Miktarları	69
4.3.2.2. Koronale Dağılım Verileri	70
5. TARTIŞMA	72
6. SONUÇLAR	80
7. KAYNAKLAR	81
8. EKLER	101
Ek-1. Etik Kurul Onayı	101
9. ÖZGEÇMİŞ	103

SİMGELER VE KISALTMALAR

%	: Yüzde
<10 mm	: 10 milimetreden kısa
>10 mm	: 10 milimetreden uzun
PES	: Pink Esthetic Score
WES	: White Esthetic Score
TPS	: Titanyum Plazma Sprayed
SLA	: Sandblasted Large grid Acid etched
SP	: Sabit Protez
HP	: Hareketli Protez
İ-D	: İmplant-dayanak
<2 mm	: 2 milimetreden kısa
>2 mm	: 2 milimetreden uzun
µm	: Mikrometre (uzunluk birimi)
ABD	: Amerika Birleşik Devletleri
CAD/CAM	: Bilgisayar destekli tasarım/ Bilgisayar destekli üretim (Computer aided design/ Computer aided manufacturing)
mg	: miligram (ağırlık birimi)
mm	: milimetre (uzunluk birimi)
mm²	: Milimetre kare (alan birimi)
PMMA	: Polimetilmetakrilat

rDNA	: Ribozomal DNA
Ti6Al4V	: Titanyum 6 alüminyum 4 vanadyum
V	: Vanadyum
Al	: Alüminyum
Ti	: Titanyum
Zr	: Zirkonyum
TiZr	: Titanyum Zirkonyum
Consort	: Consolidated Standarts of Reporting Trials
FDI	: Federation Dentaire Internationale
RFA	: Resonance Frequency Analysis
ISQ	: Implant Stability Quotient
ÇAG	: Çeyrekler arası genişlik
M	: Mezial
D	: Distal
B	: Bukkal
L	: Lingual
Bas. Der	: Basamak derinliği
V-Y	: Var-Yok
K-D	: Kron-dayanak
STL	: Standard Tessellation Language

ŞEKİLLERİN LİSTESİ

Şekil	Sayfa
2.1. İmplant destekli sabit restorasyonlarda kullanılan dayanak çeşitleri	14
2.2. Siman ve vida tutuculu implant destekli restorasyonların endikasyonları	17
3.1. Fırça ile siman uygulanmış kron (a), tamamen simanla doldurulmuş kron (b) ve koronal yarısına kadar simanla doldurulmuş kron (c)	36
3.2. Polivinil siloksan ölçü maddesi ile çift faz tek aşamalı kapalı kaşık yöntemiyle alınan ölçü (a) ve Tip IV alçı dökülerek elde edilen modeller (b)	40
3.3. Straumann plastik dayanak seçme kiti ile dayanak seçimi	41
3.4. 46 numaralı diş bölgesindeki siman tutuculu PMMA implant kronun kapanıştaki (a) ve oklüzalden görüntüsü (b)	42
3.5. Simantasyon sonrası taşkın simanın bukkalden görüntüsü (a) lingualden görüntüsü	43
3.6. Paslanmaz çelik sond kullanılarak taşkın simanın uzaklaştırılması (a) ve diş ipi kullanılarak son temizleme işleminin gerçekleştirilmesi (b)	44
3.7. Paralel teknik ile alınan periapikal radyografide distalde apikale dağılım gösteren siman artığı	44
3.8. Test kronu üzerinde vida erişim açıklığı oluşturulması (a) ve teflon bandın çıkarılması ve vida başına ulaşılması	45
3.9. Bukkal ve lingualde belirgin şekilde apikale dağılım gösteren siman artığına sahip bir K-D kompleksinin mezialden görüntüsü	45
3.10. K-D kompleksi çıkarıldıktan sonra mezialde yumuşak dokuda siman artığı görüntüsü	46
3.11. Geomagic design programı ile ölçümlerin yapılması	47
3.12. Referans düzlemlerin şematik gösterimi	48
4.1. Konsort kriterlerine uygun takip diyagramı	55
4.2. Basamak derinliği, K-D geçiş geometrisi ve yüzey değişkenleri için yöntemlerin karşılaştırılması	67
4.3. Basamak derinliği, K-D geçiş geometrisi ve yüzey değişkenleri için yöntemlerin karşılaştırılması	69

TABLULARIN LİSTESİ

Tablo	Sayfa
4.1. Fırça ile uygulama yöntemi için veriler	56
4.2. Tam doldurma yöntemi için veriler	57
4.3. Yarım doldurma yöntemi için veriler	58
4.4. Kron ve dayanak üzerinde siman varlığı/vokluğu	59
4.5. Kron ve dayanak üzerindeki siman artıklarının miktarları	60
4.6. Kron ve dayanak bölgesinde proksimal ve aksiyal yüzeyler için apiko-koronal dağılım değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri	61
4.8. Basamak derinliğinin artık siman miktarı ve apiko-koronal dağılımı üzerine etkisi	63
4.9. Yüzeyin artık siman miktarı ve apiko-koronal dağılımı üzerine etkisi	64
4.10. K-D geçiş geometrisinin artık siman miktarı ve apiko-koronal dağılımı üzerine etkisi	65
4.11. Kron bölgesi için lojistik regresyon	66
4.11. Dayanak bölgesi için lojistik regresyon	68
4.13. Dayanak üzerindeki artık simanların miktarı için lineer regresyon analizi	70
4.12. Artık simanların koronale dağılımı için lineer regresyon analizi	71

1.GİRİŞ VE AMAÇ

Günümüz diş hekimliğinde, diş eksikliklerinin dental implantlarla tedavisi bilimsel ve klinik olarak kanıtlanmış bir tedavi yöntemidir ve günlük klinik uygulamada yaygın olarak kullanılmaktadır (1-4). Üretici firmalar tarafından farklı cerrahi protokoller ve protetik restorasyon seçenekleri için üretilmiş, farklı geometrik özelliklere sahip silindirik implantlar ve protetik komponentler hekimlerin kullanımına sunulmuştur (5-9).

İmplant destekli restorasyonlar ağız içi koşullara ve dişsizlik durumuna göre sabit veya hareketli olarak planlanabilmektedir (10). İmplant destekli sabit protetik restorasyonlar tek diş eksikliğinden tam dişsizliğe kadar geniş bir endikasyon yelpazesine sahiptir ve bu restorasyonlar siman veya vida tutuculu olarak üretilebilmektedir. Siman tutuculu restorasyonlar üretim, uygulanabilirlik ve oklüzyon kontrolünün kolaylığı, pasif uyumu, gelişmiş estetik sonuçları ve daha ekonomik olmaları nedeniyle vida tutuculu restorasyonlar karşısında yaygın olarak kullanılmaktadır (11). Siman tutuculu restorasyonların basitliği, hekimlerin simantasyon işlemine karşı algılarını da etkilemekte ve bu konuda gerekli dikkati göstermemelerine neden olabilmektedir. Oysa ki simantasyon sonrası taşan simanın temizlenmesi klinik olarak oldukça güç ve zaman gerektiren bir işlemdir (12, 13). İmplant dayanağı ve restorasyon üzerinde ya da implantı çevreleyen yumuşak dokularda siman bırakılma ihtimali biyolojik komplikasyonların oluşması açısından ciddi bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (14-16).

Günümüzde artık siman ile peri-implant hastalıklar arasında pozitif bir ilişki olduğu bilinen bir gerçektir ve iyi belgelenmiştir (14-16). Literatürde taşan siman miktarını azaltmak ve simanın temizlenebilirliğini artırmak için; siman seçimi, simantasyon teknikleri ve artık siman bırakılmasını etkileyen klinik koşullar hakkında birçok araştırma bulunmaktadır (17-22).

Simantasyon tekniği ve kullanılan siman miktarı, taşan siman miktarının azaltılması açısından oldukça önemlidir. Restorasyonların simantasyonu sırasında ihtiyaç duyulan siman miktarı hakkında halen bir rehber bulunmamaktadır (23-26).

Çok az siman kullanımı yetersiz retansiyon ve mikrosızıntıya neden olabilirken; fazla siman kullanımı ise restorasyonun yerine tam oturtulamamasına, peri-implant dokulara zarar verilmesine ve taşan simanın zor temizlenmesine neden olabilmektedir (23, 25, 26). Literatürde farklı simantasyon tekniklerinin artık siman miktarına olan etkisini araştıran sınırlı sayıda in-vivo çalışma yer almaktadır (27). Kron içerisine uygulanan siman miktarı ve simanın uygulandığı bölgenin artık siman ile ilişkisi ise yalnızca in-vitro çalışmalarla değerlendirilmiştir (23-25). Bu bilgiler ışığında amacımız implant destekli siman tutuculu restorasyonların simantasyonu için klinisyenlere rehber olabilecek, kaynak niteliğinde bir çalışma ortaya koymaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Dental İmplantlar

2.1.1. Dental İmplantların Tanımı ve Tarihiçesi

Protez terimleri sözlüğüne göre dental implant sabit veya hareketli protetik restorasyonlar için mukoza ve/veya periost altına yerleştirilen, kemik içinden veya üzerinden proteze destek sağlamak için kullanılan alloplastik materyallerdir (28).

Oral implantolojinin temeli Branemark tarafından 1952 yılında tavşan tibiaları üzerinde yapılan kemik iyileşmesi ile ilgili mikroskobik çalışmalara dayanmaktadır (29). Branemark ticari olarak saf titanyumdan yapılan implantların, doğrudan kemik-implant teması ile kemikte ankraj sağladığını keşfetmiştir (30). Daha sonra, bugün yaygın olarak kabul edilen bir terim olan bu fenomeni "*osteointegrasyon*" olarak adlandırmış ve osteointegrasyonu "*Yaşayan kemik dokusu ile titanyum implant arasında, ışık mikroskobu düzeyinde büyütme ile gözlenen direkt temas*" olarak tanımlamıştır (31). Bu olgu daha sonra "*Canlı kemik dokusu ile yükleme altındaki implant yüzeyi arasında direkt yapısal ve işlevsel bağlantı*" tanımı ile pekiştirilmiştir (32). 1960'ların sonlarında Andrée Schroeder, çeşitli implant materyallerinin doku entegrasyonunu incelemiş, dekalsifiye edilmeyen histolojik kesitlerde titanyum implantlar için doğrudan kemik-implant temasını belgelemiştir ve osteointegrasyonu "*fonksiyonel ankiloz*" olarak tanımlamıştır (33). Birkaç yıl sonra da titanyum (Ti) implantlara karşı yumuşak doku reaksiyonları hakkında ilk çalışmayı rapor etmiştir (34).

Titanyum 30 yılı aşkın süredir dental implantların üretimi için kullanılmıştır. Ti mekanik yükleme için yüksek bir kapasiteye sahiptir ki bu sayede dental implantlar ile yüksek sağkalım oranları elde edilebilmiştir (31, 35-37). Ancak implant çapının azaltılması gerektiği durumlarda titanyumun yorulma direncinin azalması önemli bir problem olarak karşımıza çıkmaktadır (38). Bu problem saf Ti içerisine bazı metaller

eklenerek telafi edilmeye çalışılmıştır. Titanyum 6 alüminyum 4 vanadyum (Ti6Al4V) ve Titanyum-zirkonyum (TiZr) gibi titanyum alaşımları bu amaçla geliştirilmiştir. Ancak, vanadyum (V) ve alüminyum (Al) gibi alaşım bileşenlerinin bazıları için dokulara salınabildiği, osteoblast farklılaşmasını engelleyebildiği ve yeni kemik büyümesinin inhibisyonuna, hatta kemikte osteonekroz oluşumuna yol açabildiği rapor edilmiştir. Bu nedenle Ti6Al4V alaşımı günümüzde tercih edilmemektedir (39, 40). Farklı elementlere doku reaksiyonlarını araştıran in vitro deneyler, titanyum ve zirkonyumun yüksek oranda biyo-uyumlu olduğunu (41) ve osteoblastların büyümesini engellemediğini göstermiştir (42). Günümüzde TiZr alaşımlar dar çaplı implantlar için titanyum implantlara alternatif olarak yaygın olarak kullanılmaktadır (43). Tüm bunların yanında zirkonyum veya bileşik seramik implantların, saf titanyum veya titanyum alaşımı implantlara göre renk açısından ve plak tutulumu açısından daha üstün olduğu bildirilmiştir (44, 45).

Geçmişten günümüze kadar çok sayıda dental implant sistemi geliştirilmiştir. Dental implantlar kemikle olan ilişkilerine göre; kemik üzerine yerleştirilen (eposteal), kemik boyunca uzanan (transosteal veya transmandibular) ve kemik içerisine yerleştirilen implantlar (endosteal veya endosseöz) olarak sınıflandırılmıştır (28). Kemik üzerine yerleştirilen ve kemik boyunca uzanan implant sistemleri artık kullanılmamaktadır. Günümüzde kemik içerisine yerleştirilen endosseöz Ti implantlar başarılı bir şekilde kullanılan ve iyi kabul gören bir tedavi yöntemidir (1-4).

Modern implant diş hekimliğinin osteointegrasyon kavramına dayanan ilk 25 yılında (15, 96), implant yerleşimi ağırlıklı olarak tam dişsiz hastalarda iyileşmiş çene kemikleri üzerinde gerçekleştirilmiştir (1, 16). Dental implantların kullanımı ile uzun yıllar boyunca dişsiz olan hastaların çığneme fonksiyonu ve yaşam kalitesini iyileştirmek amaçlanmıştır. 1980'lerde bölümlü dişsiz hastalara için dental implantların kullanımı dikkatli bir şekilde yayılmaya başlamış ve ilk raporlar umut verici sonuçlarla yayınlanmıştır (27, 28, 104). O zamandan beri, implant diş hekimliğinde bölümlü dişsiz hastaların yüzdesi önemli ölçüde artmıştır. Günümüze gelindiğinde ise dental implantların kullanımı özellikle de tek diş eksiklikleri için baskın hale gelmiştir (12, 19).

2.1.2. Dental İmplantların Geometrisi

Osteointegre implantların uzun dönem başarısı ve öngörülebilirliği; material biyouyumluluğu, implant dizaynı, yüzey özellikleri, cerrahi teknik, mikrohareket, kemikkalitesi ve yükleme koşulları gibi birçok faktöre bağlıdır (46).

İmplantolijide artan klinik uygulamalar ve gereksinimler farklı geometrik tasarımların ortaya çıkmasına neden olmuştur. Dental implant geometrisi makrogeometri ve mikrogeometri olarak iki ayrı kategoride incelenebilir.

2.1.2.1. Makrogeometri

Farklı cerrahi protokollere ve protez tiplerine uygun şekil boy, çap ve yiv tasarımına sahip yüzlerce implant piyasada yer almaktadır (5-9).

Günümüzde kullanılan implantlar gövde geometrileri açısından silindirik formdadır. Silindirik implantlar yivli vida şeklinde torklanarak veya yivsiz kemiğe itilerek yerleştirilen formlarda üretilmiştir (47).

1990' ların ortasından bu yana, vida şeklinde implantlar temel implant şekli olarak karşımıza çıkmaktadır ve bunların arasında paralel duvarlı silindirik ve daralan duvarlı konik olanlar en yaygın kullanılan tasarımlardır (8). Son zamanlarda konik implant ve silindirik implantları birleştiren konik-silindirik implantlar, çekim sonrası sokette kullanılmak üzere geliştirilmiştir (48, 49). İmplant şeklinin implant yerleşimi sırasında kemikte oluşabilecek mikro-çatlaklar açısından önemli olduğu düşünülmüştür. Bu konuyla alakalı olarak Bartold ve diğ. (50), silindirik implantlarda mikro-çatlak oluşumunun konik implantlarla kıyaslandığında daha yüksek olduğunu gözlemlemiştir. Ancak implant şeklinin konik ya da silindirik formda olmasının tedavinin başarı oranını arttırdığına veya klinik olarak daha avantajlı olduğuna dair kesin bir kanıt yoktur (51).

İmplant boyu ile ilgili literatürdeki görüşler tartışmalıdır. Bazı sonlu elemanlar analizi çalışmaları uzun implantların kemik implant arayüzündeki stresi azaltarak

implant başarısını arttıracakını belirtmiştir (52, 53). Buna karşın birçok yazar (6, 54) aksiyal yükler altında farklı uzunluklara sahip implantlar arasında kemikteki gerilme değişimi açısından anlamlı bir fark olmadığını bildirmiştir. Monje ve diğ. (55) yaptıkları sistematik derlemede Kasım 2006 ile Temmuz 2012 yılları arasında yayınlanan İngilizce dilindeki makaleleri incelemiş ve implant destekli sabit protezlerde kısa implantların kullanımının marjinal kemik kaybına etkisi olup olmadığını araştırmıştır. Sonuçlar incelendiğinde kısa implantlar (<10 mm), standart implantlar (>10 mm) ile benzer marjinal kemik kaybı değerleri göstermiştir. Lemos ve diğ. (56)' nin yaptığı 2016 yılında yayınlanan sistematik derleme ve meta analiz çalışmasında posterior bölgelere yerleştirilen kısa ve standart implantlar sağkalım, marjinal kemik kaybı, komplikasyon ve protez başarısızlığı açısından kıyaslanmış ve aralarında anlamlı bir fark bulunamamıştır. Benzer şekilde Renouard ve diğ. (9) başarısızlıkların sadece implant uzunluğuna bağlanamayacağını belirtmişlerdir.

İmplant çapının uygun seçimi genellikle mevcut kemik miktarına dayanır (57). Yapılan sonlu elemanlar analizi çalışmaları; daha geniş çaplı implantların hem implantın kendisi hem de kemikte daha az strese neden olduğunu göstermiştir (6, 58-61). Kemik defekti varlığında ileri cerrahiden kaçınmak ve anatomik risk alanlarına yaklaşmamak için dar çaplı implantların kullanımı faydalı olabilmektedir (62). Literatürde dar çaplı implantların sağkalım oranlarının, normal implantların sağkalım oranlarıyla benzer olduğunu gösteren klinik çalışmaların yanında (63, 64); implant çapındaki azalmanın mekanik başarısızlık oranını arttırdığını gösteren birçok çalışma bulunmaktadır (64-68). Bu nedenle dar çaplı titanyum implantların kullanımında dikkatli olunması önerilmektedir.

Yivler implant yüzeyi kemik arasındaki teması en üst düzeye çıkarmak, birincil stabiliteyi arttırmak, implant yüzey alanını genişletmek ve ara yüzeyde gerilim dağılımını sağlamak için kullanılır (69). Fonksiyonel yiv yüzeyini belirleyen yiv derinliği, kalınlığı, yüzey açısı, adımı ve helezon açısı gibi geometrik özelliklerin implantın biyomekanik yük dağılımını etkileyebileceği düşünülmüştür (70). Günümüzde kare, payanda, ters payanda, spiral ve V şekilli yivlere sahip implantlar piyasada yer almaktadır (71). İmplant yiv tasarımının genel implant başarısı üzerindeki etkisi hakkında literatürde kesin bir bilgi yoktur. Yapılan bazı çalışmalar, kare şekilli

yivlerin osteointegrasyonun kalitesini arttırdığı ve diğer tasarımlarla kıyaslandığında kesme tipi kuvvetleri daha iyi ilettiğini belirtmiştir (72-75).

Dental implant sistemleri, kemik ve yumuşak doku seviyesi implant tasarımları ile klinisyenlere farklı vakalar için tedavi alternatifleri sunmaktadır. Kemik seviyesi implant tasarımında, implant dayanak birleşim yeri kemik ile aynı yatay düzlemedir. Yumuşak doku seviyesi implantlarda implant gövdesi mukozayı geçen pürüzsüz boyun kısmı içerir ve implant dayanak birleşim mikroaralığı kemikten dikey yönde kronale doğru taşınmıştır.

Yumuşak doku seviyesi implantlardaki mikro-boşluğun transmukozal konumu, kemik tepesinden belli bir mesafe koronalde konumlandırıldığından bu sistem daha avantajlı görünmektedir (48). Uzun dönem radyografik incelemeler yumuşak doku seviyesi implantlarda kemik kaybının, implant fonksiyona girdikten sonra ilk yıl 0,6 ila 1 mm arasında ve sonrasında yılda 0,2 mm'nin altında olduğunu göstermiştir (76, 77). Yumuşak doku seviyesi implantların yüksek hayatta kalım oranı (%95,1) ile birlikte öngörülebilir uzun dönemli sonuçlara sahip olduğu, rapor edilmiştir (78, 79).

Geleneksel kemik seviyesi implantların boyun çevresinde, implantın üstü açıldıktan sonraki bir yıl içerisinde 1 ila 1,5 mm krestal kemik rezorpsiyonu görülmektedir (5, 35). Kemik seviyesi implantların çevresinde görülen karakteristik kemik remodelasyonunun, implantların çevresindeki biyolojik genişliğin oluşturulmasıyla ilişkili fizyolojik bir durum olduğu düşünülmektedir (80, 81). Kemik seviyesi implant sistemlerinde implant ile dayanak arasındaki mikro-boşluğun ve mikro-hareketin, marjinal kemik kaybı ve daha sonra yumuşak doku çekilmesi gelişmesinde baskın bir rol oynadığı öne sürülmüştür (5, 82).

Kemik seviyesi implantlar etrafında kemik rezorpsiyonunu önlemek için "Platform switch" implantların kullanımı önerilmiştir. Platform switch kavramı tesadüfen ortaya çıkmıştır. 1991 yılında, Implant Innovations geniş çaplı platformlara sahip geniş çaplı implantları tanıtmış ancak eşleştirilen çapa sahip protetik bileşenler mevcut olmadığından 5,0 ve 6,0 mm genişliğindeki implantların çoğu standart çap (4,1

mm) dayanaklar ile restore edilmiştir. Bu dar çaplı dayanaklarla restore edilmiş geniş çaplı implantların uzun süreli radyografik takibi, aynı çapta dayanakla restore edilenlerle kıyaslandığında krestal kemik yüksekliğinde daha az dikey bir değişim olduğunu göstermiştir. Bu yaklaşımda mikro-boşluğun yatay yönde merkeze doğru yer değiştirmesi ve ilişkili mikrobiyal kaynağın kemikten uzaklaşmasının krestal kemik yıkımına karşı koruma sağladığı görüşü kabul görmektedir (7).

Wagenberg ve diğ. (83)' nin yaptığı 11 ila 14 yıl arasında takip periyodu bulunan prospektif bir çalışmada ; 94 adet platform switch implant sağkalım ve krestal kemik seviyesi açısından değerlendirilmiş, 94 implanttan 77'sinde (% 75,5) mezial tarafta ve 67'sinde (% 71,3) distal tarafta kemik kaybı görülmemiştir. Makale bir kontrol grubu içermemekte ancak platform switch implantların krestal kemik seviyelerinin korunmasında avantajlı özelliklerini doğrulamaktadır. Buna ek olarak, implantlarla bitişik üniteler arasında önerilen minimum mesafelerin sağlanamayacağı anatomik bölgelerde platform switch implantların kullanılması önerilmiştir. Prospektif bir çalışmada (84), 41 çift platform switch implant 3 mm'den küçük implantlar arası mesafeye sahip alanlara yerleştirilmiş ve radyografik değerlendirme yapılmıştır. Sonuçlar platform switch implantların dikey ve yatay kemik kaybını azaltabileceğini ve atrofik alanlarda kullanılabilirliğini göstermiştir.

Buser ve diğ. (85)' nin yayınladıkları prospektif çalışmada, üst çene anterior bölgede "platform-switch" kemik seviyesi implantlar üzerine tek diş restorasyonlar ile tedavi edilen 20 hastada implant başarısı ve 3 yıllık estetik sonuçlar değerlendirilmiştir. Periapikal radyograflar ile yapılan incelemede marjinal kemik kaybının 3 yıl için ortalama 0,18 mm olduğu rapor edilmiş ve PES (Pink Esthetic Score) ve WES (White Esthetic Score) değerlerine göre tatmin edici estetik sonuçlar bildirilmiştir.

Vouros ve diğ. (86)' nin yaptığı bir sistematik derlemede kemik seviyesi ve yumuşak doku seviyesi implantlar karşılaştırılmış; kısa süreli gözlem periyodunda (1 ila 3 yıl) iki implant tipi arasında kemik kaybı ve sağkalım oranları bakımından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır. Dolayısıyla, her iki implant sistemi de uygun vakalar için implant diş hekimliğinde güvenle kullanılabilir.

2.1.2.2. Mikrogeometri

Dental implantların mikrogeometrik yapısı yüzey özellikleri ile ilişkilidir. İmplant pazarının ilk 20 yılına iki yüzey egemen olmuştur. Bunlar oldukça pürüzsüz tornalanmış yüzey implantlar ve pürüzlü “titanium plazma sprayed (TPS)” mikro gözenekli yüzey implantlardır. 1990'larda implant yüzey teknolojisi alanında önemli gelişmeler yaşanmıştır. Bu gelişmeler Bern Üniversitesi'nde Buser ve arkadaşları tarafından yapılan bir klinik öncesi çalışma ile başlatılmıştır. Bu çalışmada titanium üzerine uygulanan beş farklı yüzey işleminin implant yüzeyindeki kemik tutulumu üzerine olan etkisi incelenmiştir. En iyi kemik tutulumunun, büyük partiküller ile kumlama yapılmış ve asitle aşındırma tekniği uygulanmış yüzeylerde gerçekleştiği bildirilmiştir. Kemik-implant teması ise en yüksek hidroksiapatit ile kaplanan yüzeyde gözlenmiş ancak bu yöntem önemli rezorpsiyon belirtileri göstermiştir (87). Bu nedenle hidroksiapatit yüzeylerin klinik uygulaması şu anda önerilmemektedir. Orta derecede pürüzlü veya mikro pürüzlü olan kumlanmış ve asit uygulanmış yüzeyler, TPS veya tornalanmış implant yüzeyleri ile karşılaştırıldığında önemli ölçüde artan çıkarma tork değerleri göstermiştir (88, 89). Benzer bulgular, çift asit tekniğiyle üretilen implant yüzeyleri için çıkarılma tork değeri çalışmalarında (90, 91) ve farklı kumlama teknikleri ile üretilen implant yüzeyleri için hem histomorfometrik hem de çıkarılma tork değeri çalışmalarında (92-94) da bildirilmiştir. Bu sırada orijinal Brånemark implantları, anodik oksidasyonla (92) üretilen orta derecede pürüzlü, mikro gözenekli bir yüzey ile elde edilmiş ve TiUnite yüzeyi olarak pazarlanmıştır. Klinik öncesi çalışmalar, TiUnite yüzeylerine, tornalanmış kontrol yüzeylerine göre belirgin ölçüde daha güçlü bir kemik tepkisi meydana geldiğini göstermiştir (95). Çalışmalar genel olarak ideal pürüzlülük miktarının 2 ila 4 µm olduğunu bildirmiştir (96, 97). Günümüzde Sandblasted Large Grid Acid-Etched (SLA) kumlanmış ve asitlenmiş implant yüzeyleri ve kimyasal olarak modifiye edilmiş SLA yüzeyler (SLActive) ilk tercih edilen yüzeyler olarak kabul edilmektedir (98). SLActive yüzeyler, SLA yüzeylerde olduğu gibi gerçekleştirilen kumlama ve asitle aşındırma işlemlerinin ardından nitrojen koruması altında durularak elde edilmekte ve hidrofilik yüzeye sahip bu implantlar izotonik tuz çözeltisinde saklanmaktadır. Bu yeni mikro yüzeyler, implant yerleşimi sonrası 6 ila 8 haftalık iyileşmenin ardından erken yükleme

protokolü uygulanarak test edilmiş, 5 yıla kadar takip sonuçları yayınlanmıştır (99-101). İmplant tedavisi için sistemik ve lokal risk faktörlerine sahip hastalarda SLA ve SLActive yüzeylere sahip implantların kullanımı önerilmiştir (102). Ayrıca iyileşme süresindeki azalma, implant tedavisinin tercih edilebilirliğini arttırmak için önemli bir gelişmedir ve bu durum mikro pürüzlü implant yüzeyleri sayesinde kolaylaşmıştır.

2.2. İmplant Destekli Protetik Restorasyonlar

2.2.1. İmplant Destekli Restorasyonların Sınıflandırılması

İmplant tedavisinin amacı; hastanın anatomik gereksinimlerini karşılayarak, kişisel isteklerini tatmin edecek en öngörülebilir ve ekonomik tedaviyi sunmaktır. İmplant uygulamalarının yaygınlaşması ile implant destekli protetik restorasyon seçenekleri de genişlemiştir.

İmplant destekli protetik restorasyonlar, restorasyonun şekli ve konturu açısından Misch (103)' e göre şu şekilde sınıflandırılmıştır:

SP-1: Doğal bir diş görünümünde, sadece kronun yerini alan sabit restorasyonlar,

SP-2: Kron ve kökün bir kısmının yerini alan sabit restorasyonlar.

SP-3: Eksik kronlar, dişeti ve dişsiz bölgenin yerini alan sabit restorasyonlar,

HP-4: Hareketli protezler. Tamamen implant destekli overdenture protezler

HP-5: Hareketli protezler. İmplant ve yumuşak doku destekli overdenture protezler.

İmplant destekli protetik restorasyonlar dentisyonun durumuna göre de sınıflandırılabilir (10):

1. Tek diş eksikliğinde uygulanan implant destekli protetik restorasyonlar
2. Bölümlü dişsizlikte uygulanan implant destekli protetik restorasyonlar

- a. İmplant-implant destekli protetik restorasyonlar
- b. Diş-implant destekli protetik restorasyonlar
- 3. Tam dişsizlik durumunda uygulanan implant destekli protetik restorasyonlar
 - a. İmplant destekli tam ark sabit protetik restorasyonlar
 - b. Overdenture protezler
 - Mukoza destekli overdenture protezler
 - Mukoza-implant destekli overdenture protezler
 - İmplant destekli overdenture protezler

2.2.2. Dental İmplant-Dayanak Bağlantısı

İmplant-dayanak (İ-D) bağlantısı, dental endosseöz implant sistemlerinin en zayıf noktasını temsil eder. Çünkü yüksek ve tekrarlayan çiğneme kuvvetlerine ve ayrıca bakterilerin penetrasyonuna direnmesi gerekmektedir. Bu bağlantı protetik parçaların yer aldığı ağız boşluğu ve implantın yer aldığı peri implant kemik dokusu arasındaki ilişkinin temelini oluşturur. Proteze destek, stabilite, tutuculuk sağlar ve proteze gelen kuvvetleri implant çevresi kemiğe iletir.

İ-D arayüzündeki bağlantı özellikleri çok farklılık göstermektedir ve yaygın olarak kabul edilen bir sınıflandırma mevcut değildir. Ancak genel olarak butt-joint (uç-uca) ve conical (konik) olmak üzere iki ana başlıkta incelenebilir.

Uç-uca bağlantıda implant ile dayanak ilişkisi yatay iken, konik bağlantıda dikey yöndedir. Uç-uca bağlantı, implant gövdesinin protezle birleştiği platformda ya içe (internal) ya da dışa (eksternal) doğru bir geometrik (ör. hegzagon) yapıyı içerir. Konik bağlantı ise (ör. morse-taper) dayanağın implant gövdesi içerisine uzanan kısmının dış (lateral) yüzeyleri ile implantın iç (medial) yüzeyleri arasındaki ilişki olarak tanımlanabilir.

2.2.2.1. Uç-Uca Bağlantı

Dayanak ile bağlantıda kısa bir uzantıya (<2 mm) sahip uç-uca dış bağlantılı altıgen implantlar implantolojide oldukça yaygın olarak kullanılmışlardır (104). Uç-uca dış altıgen bağlantıda pozitif kilitleme sistemi bulunmamaktadır (105). Bu nedenle fonksiyonel yükler sırasında bütün kuvvet dayanak vidası üzerinde yoğunlaşmaktadır (106). Böylece dayanak ile implant arasında stabil olmayan bir bağlantı ve doğal olarak dayanakta daha fazla hareket medana gelmektedir (107, 108). Bu hareket özellikle lateral yükler altında oluşabilecek boşluk nedeniyle biyo-mekanik komplikasyonların oluşmasına zemin hazırlamaktadır (109).

İ-D bağlantısındaki mikro-boşluklar nedeniyle, bakterilerin implantın içi boş kısmı içerisine nüfuz edebileceği in-vivo ve in-vitro çalışmalarla kanıtlanmıştır (110-112). Biyolojik problemler, dayanak vidasının apikal kısmında bulunan bakterilerin varlığıyla ilişkilidir ve bu durum peri-implant dokuların uzun süreli sağlık durumunu etkileyebilecek bir bakteriyel rezervuar görevi görmektedir (113-116).

Dış altıgen İ-D bağlantısına sahip implantlarda mekanik komplikasyonların çoğu, özellikle arka bölgede tek diş restorasyonlarda görülmektedir ve bu komplikasyonlar sıklıkla dayanak vidası gevşemesi veya kırılması olarak karşımıza çıkmaktadır (107, 108, 117).

Uç-uca iç bağlantı sistemi ise, uç-uca dış bağlantı sisteminin evrimleşmesi olarak ortaya çıkmıştır. Uç-uca iç bağlantı; dayanak vida gevşemesi ve kırılmasının daha az oluşu (118), dayanak implant arayüzünde daha fazla yük emilimi ve daha iyi yerleşim gibi avantajlara sahiptir (119).

Uç-uca dış bağlantılı sistemlerde stresler marjinal kemiğin koranalinde birikirken, uç-uca iç bağlantı sistemlerde apikalde lokalize olduğu için uç-uca iç bağlantı sistemlerin biyomekanik olarak daha avantajlı olduğu iddia edilmiştir (120). Bu tür bağlantı, implant etrafında homojen stres dağılımı sağlar ve kemik üzerindeki gerilimi azaltır (121). Bu mekanizma, dayanak vidasının stabilitesini artırarak vida gevşemesi ve/veya kırığı ve bunlara bağlı protez başarısızlığı riskini azaltır (118, 122).

2.2.2.2. Konik Bağlantı

Konik bağlantı, implantı ve implantın iç kısmına tam olarak adapte olan uzun, konik bir yapıya sahip vidalı veya sürtünmesel (pres-fit) bir dayanağı içerir. İmplant ile dayanak duvarları arasındaki konik ve derin arayüz lateral yüklerle karşı bağlantının direncini artırır (123).

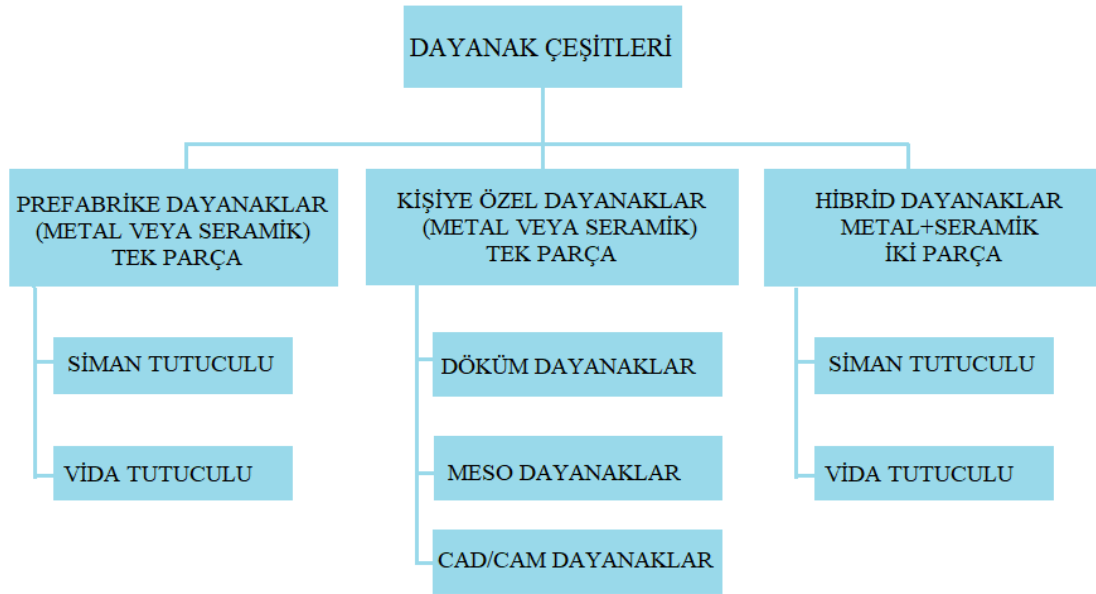
Geometrik kilit ve konik sürtünme, aşırı fonksiyonel yükler altında dayanak vidasının korunma mekanizmasının temel ilkeleridir (105). Kuvvet tüm ara yüzeye dağıtılır ve kuvvetlerin direkt vidaya ulaşması engellenir. Uygulanan kuvvetin ancak %10 kadarı vida tarafından karşılanır (120).

Konik bağlantıda daha iyi bir kararlılık, daha az mikro-hareket ve daha küçük mikro-aralık meydana gelmektedir (124) ve bu bağlantı tipinde dayanak vidası gevşemesi veya kırılması nadirdir (121).

Schmitt ve diğ. (125) yaptıkları sistematik incelemede, konik ve konik olmayan İ-D bağlantısına sahip implantların maksimum çiğneme kuvvetlerine ve yorulmaya karşı yeterli direnç gösterdiğini; bununla birlikte konik bağlantının tıkama performansı, mikro-boşluk oluşumu ve dayanak stabilitesi bakımından daha üstün olduğunu belirtmiştir. Doring ve diğ. (126) ise, Morse konik bağlantıya sahip implantlarda protez bileşenleri ile ilişkili komplikasyonları klinik olarak incelemiş ve 8 yıllık takipte vida kaybı veya kırığı gibi mekanik komplikasyonlara rastlamamıştır.

2.2.3. İmplant Destekli Sabit Protetik Restorasyonlar

Protetik üst yapı hazırlanırken dayanak adı verilen ara parça genellikle bir vida yardımıyla impanta bağlanır. Bu parça implantın ağız ortamına açılan bölümüdür ve implant destekli protezlere tutuculuk, destek ve ideal bir çıkış profili sağlamak amacıyla kullanılır (103). İmplant destekli sabit protetik restorasyonların üretimi için birçok farklı dayanak çeşidi mevcuttur. Bu dayanaklar kullanılan materyale, üretim şekline ve restorasyonun dayanağa bağlanma şekline göre sınıflandırılabilir (Şekil 2.1).



Şekil 2.1. İmplant destekli sabit restorasyonlarda kullanılan dayanak çeşitleri

2.2.3.1. Dayanak-Restorasyon Bağlantısı

İmplant destekli sabit protetik restorasyonlar siman veya vida aracılığı ile dayanıklara bağlanabilmektedir. Her iki tutucu tipinin avantajları ve sınırlamalarının olduğu göz önüne alındığında, her vaka için en uygun yöntemi seçmenin klinisyenin sorumluluğunda olduğu unutulmamalıdır.

Endikasyon açısından kıyaslanıldığında; her iki tutucu tipi de tek diş eksiklikleri, çoklu diş eksiklikleri ve tam ark dişsizlikler için kullanılabilir. Ancak daha kolay bakım için uzun boşluklu restorasyonların vidalı yapılması önerilmektedir ki, bu tip restorasyonların komplikasyon riskinin daha yüksek olduğu literatürde tartışılmıştır (127, 128). Daha fazla bakım ve onarım gerektirmesi nedeniyle, kantilever uzantılı sabit restorasyonların tasarımları için vida tutuculu sistemler tercih edilebilmektedir. Bu sayede uzantının kaldırma etkisini dengelemek ve yeterli tutuculuk sağlamak daha kolay olabilmektedir (128, 129). Ayrıca arklar arası mesafenin sınırlı olduğu, dayanağın aksiyel duvar yüksekliğinin siman tutuculu restorasyona izin vermediği vakalarda da vida tutuculu restorasyonların kullanımı endikedir (130).

Vida tutuculu restorasyonların pasif uyumlu üretilmesi zordur. Pasif olmayan üst yapının oluşturacağı gerilme, sıkışma veya devrilme kuvvetleri vida gevşemesinden, osseointegrasyonun kaybına kadar birçok soruna neden olabilmektedir (131, 132). Siman tutuculu restorasyonlarda implant dayanağı ve restorasyon arasındaki siman tabakası nedeniyle pasif uyumun elde edilmesi daha kolaydır (133, 134). Taylor ve diğ. (135), siman tutuculu üst yapıların, siman için bırakılan 25-30 µm' lik boşluk nedeniyle tamamen pasif olduğunu belirtmişlerdir.

Günümüzde her iki restorasyon tipi ile istenilen estetiği sağlamak mümkündür. Ancak vida tutuculu restorasyonlarda implantın üç boyutlu olarak doğru konumda olmadığı durumlarda vida erişim yeri sorun yaratabilmektedir. Bu durumda siman tutuculu restorasyonlar avantaj sağlamaktadır (136, 137).

Oklüzyon, yapılacak restorasyonun siman ya da vida tutuculu olacağına karar verilmesinde bir diğer önemli faktördür. Arka bölgedeki implant destekli restorasyonlarda oklüzal temasların kuvvetlerin implant uzun aksına paralel olması için santral fossada oluşturulması önerilmektedir. 3 mm'lik vida deliği büyük azıların oklüzal tablasının %50' sini, küçük azıların oklüzal tablasının ise %50' sinden fazlasını kaplamaktadır (138). Bu durum, özellikle dar oklüzal tablaya sahip dişlerde uygun oklüzal temasların sağlanmasında güçlük yaratabilmektedir (139).

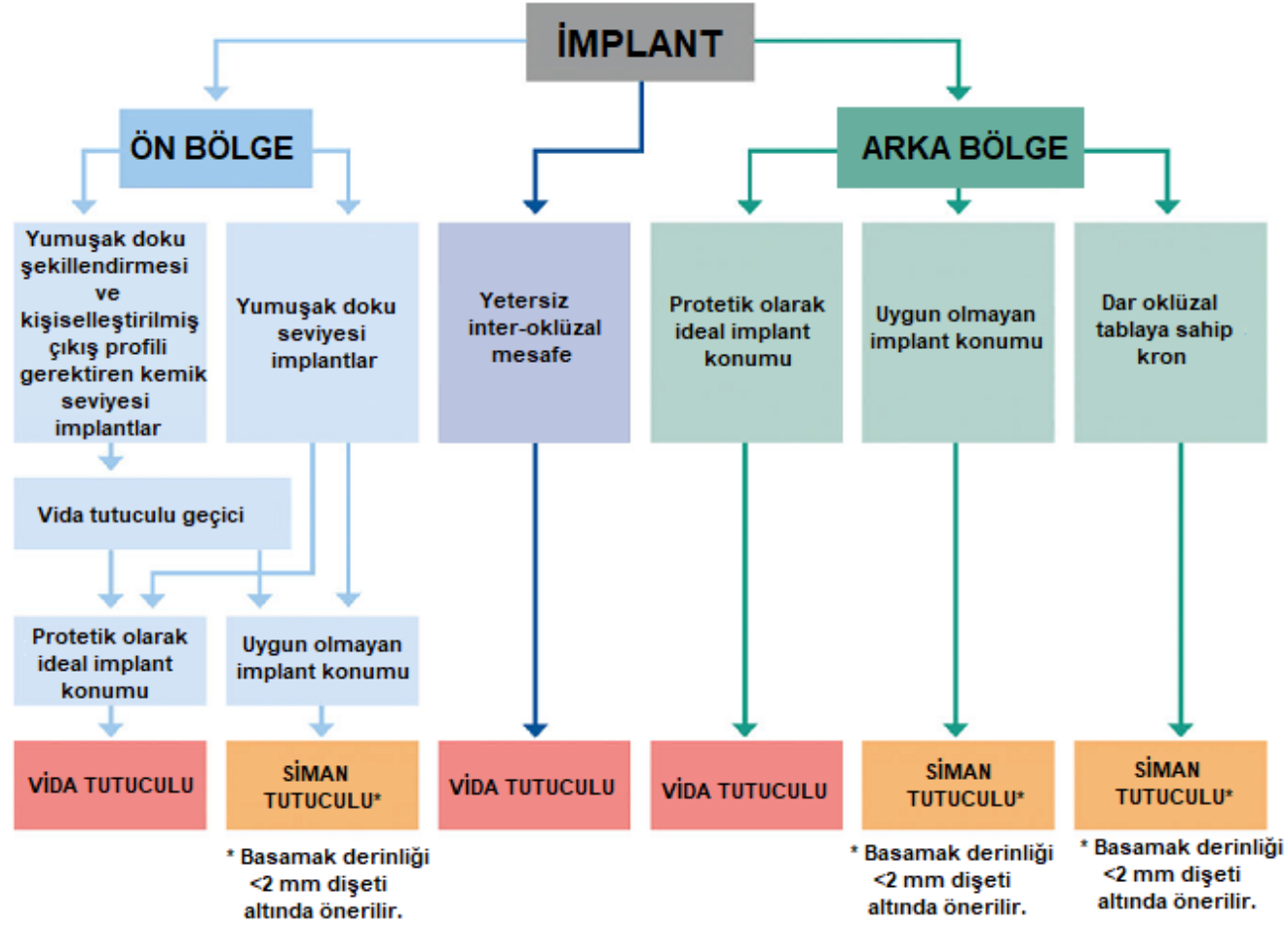
Üretim kolaylığı ve maliyet açısından karşılaştırma yapıldığında; siman tutuculu restorasyonların üretiminin vida tutuculu restorasyonlara göre daha kolay olduğu görülmektedir. Siman tutuculu restorasyonların üretiminde geleneksel restorasyon üretim teknikleri takip edilmektedir ve laboratuvar teknisyenlerinin özel eğitimi gerekmemektedir. Ayrıca siman tutuculu restorasyonlar için kullanılan parçalar daha ucuzdur ve genellikle laboratuvar tarafından talep edilen ekstra bir ücret yoktur. Taylor & Agar (140) 2002'de yayınladıkları çalışmalarında, vidalı bir restorasyonun, simante bir restorasyondan yaklaşık dört kat daha maliyetli olduğunu rapor etmiştir.

Teslim aşaması sırasında vida tutuculu restorasyonlar klinik uygulama kolaylığı ve zaman açısından siman tutuculu restorasyonlara göre daha avantajlı

görülmektedir. Siman tutuculu restorasyonlarda yapıştırma işlemi zaman alıcıdır ve sonrasında taşan simanın temizlenmesi oldukça güçtür. Peri-implant dokuların sağlığının korunması için siman artıklarının tamamen uzaklaştırılması gerekmektedir (14-16, 141, 142).

Protetik komponentlerin zamanla yıpranması, vida gevşemesi veya kırılması, dayanak kırılması, implant kaybından sonra protezin modifikasyonu, cerrahi müdahale gereksinimi ve özellikle yaşlı hastalarda hijyen bakımı gibi nedenlerle protezlerin çıkartılması gerekebilmektedir (143). Vida tutuculu implant destekli sabit restorasyonlar zarar görmeden kolaylıkla çıkarılabilmektedir. Buna karşın siman tutuculu implant destekli restorasyonların zarar verilmeden çıkarılması oldukça zordur. Bu nedenle siman tutuculu restorasyonların geçici olarak yapıştırılması önerilmiştir. Geçici yapıştırma restorasyona zarar vermeden çıkarılabilmeyi sağlarken, sızıntı ve retansiyon kaybı riski daimi yapıştırmaya kıyasla yüksektir (130, 144).

Tüm bu bilgiler doğrultusunda siman ve vida tutuculu restorasyonların endikasyonları Şekil 2.2’de özetlenmiştir.



Şekil 2.2. Siman ve vida tutuculu implant destekli restorasyonların endikasyonları

2.2.3.2. Bağlantı Tipi ve Komplikasyonlar

Literatürde siman ve vida tutuculu restorasyonların klinik performansları ile biyolojik ve mekanik komplikasyonlarını değerlendiren klinik çalışmalar iyi belgelenmiştir.

Wittneben ve diğ.(11)' nin 2014 yılında yayınladıkları sistematik derlemede, vida tutuculu ve siman tutuculu restorasyonlar sağkalım, mekanik/teknik komplikasyon ve biyolojik komplikasyon açısından karşılaştırılmıştır. Vida tutuculu ve siman tutuculu restorasyonların tahmini 5 yıllık sağkalım oranlarının benzer olduğu; başarısızlık oranlarında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Bunun yanında siman tutuculu restorasyonlarda başarısızlıkların, dayanak materyali (titanyum, altın, seramik) veya siman seçiminden etkilenmediği rapor edilmiştir. Teknik komplikasyonların meydana geliş oranı siman tutuculu restorasyonlarda istatistiksel olarak anlamlı derecede daha yüksek bulunurken, seramik kırığı/porselen atması vida tutuculu restorasyonlarda önemli ölçüde daha sık meydana gelmiştir. Bununla birlikte dayanak gevşemesi siman tutuculu restorasyonlarda daha fazla görülmüş; ancak dayanak, altyapı, implant ve vida kırığı gibi diğer teknik komplikasyonlar için iki tutucu tipi arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Fistül ve supurasyon varlığı gibi biyolojik komplikasyonların meydana gelme oranının ise vida tutuculu restorasyonlara kıyasla siman tutuculu restorasyonlarda önemli ölçüde daha yüksek olduğu kaydedilmiştir.

Millen ve diğ. (145)' nin yaptığı sistematik derlemede MEDLINE (PubMed), EMBASE, ve Cochrane Library veri tabanlarında elektronik tarama yapılmış, yetmiş üç makale çalışmaya dahil edilmiştir. Elde edilen sonuçlara göre vida tutuculu restorasyonların siman tutuculu restorasyonlarla kıyaslandığında, tek kronlar ve sabit bölümlü protezlerde teknik komplikasyon oluşumuna daha fazla eğilimli olduğu görülmüştür. Vida tutuculu sabit bölümlü protezler önemli oranda daha yüksek teknik komplikasyon; vida tutuculu sabit tam ark protezler ise yüksek bir porselen atması oranı göstermiştir. “Tüm sabit protezler” (protez tipi bildirilmemiş veya bilinmeyen) dikkate alındığında ise siman tutuculu protezler için önemli ölçüde daha yüksek teknik ve biyolojik komplikasyon oranları görülmüştür. Başarısızlık insidansı açısından vida

ve siman tutuculu restorasyonlar anlamlı bir farklılık göstermemiştir. Ayrıca teknik komplikasyonların ortaya çıkışının protez veya dayanak materyalinden ziyade, restorasyon tipine daha fazla bağımlı olduğu bildirilmiştir. Siman tutuculu sabit restorasyonlar ile ilişkili riskler ve daimi simantasyon sonrası sınırlı müdahale seçenekleri dikkate alındığında Millen ve diğ. implant destekli sabit restorasyonlar için vida tutuculu sistemleri önermişlerdir.

Siman ve vida tutuculu restorasyonlar ile ilgili güncel ve kapsamlı bir sistematik derleme 2012 yılında Avrupa Osseointegrasyon Konsensüs Konferansı'nda sunulmuştur (146). Bu sistematik derleme, implant ve restorasyonların sağ kalımlarına odaklanmış ve en az 1 yıllık bir ortalama takip ile çalışmalardan elde edilen tahmini 5 yıllık ve 10 yıllık teknik ve biyolojik komplikasyon oranlarını hesaplamıştır. Komplikasyon meydana gelme oranları siman veya vida tutuculu tek kronlar, sabit bölümlü protezler ve tam-ark sabit protezler için gruplandırılmıştır. Vida tutuculu ve siman tutuculu sabit restorasyonların hayatta kalma oranlarında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bildirilmemiştir. Bununla birlikte biyolojik komplikasyon oranları (kemik kaybı >2 mm), siman tutuculu protezlerde daha yüksek bulunurken; vida tutuculu sabit protezlerde daha fazla teknik komplikasyon görülmüştür(146).

Weber & Sukotjo (147) tarafından yapılan diğer bir sistematik derlemede, rapor edilen son muayeneden sonra (> 72 ay) uygulanan implant destekli sabit restorasyonların başarı oranları siman tutuculu restorasyonlar için % 93.2 ve vida tutuculu restorasyonlar için % 83.4 bildirilmiştir. Vida tutuculu restorasyonlarda daha fazla komplikasyon görülmüştür, ancak bu istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Bu çalışmaların sonuçlarından yola çıkarak mekanik komplikasyonlara vida tutuculu restorasyonlarda daha fazla rastlanırken, biyolojik komplikasyonların daha çok siman tutuculu restorasyonlarda meydana geldiği öngörülebilmektedir. Siman tutuculu restorasyonlarda biyolojik komplikasyonların daha sık görülmesi siman artıkları ile ilişkilendirilmiştir.

İmplantların çevresindeki dokularda gelişen enflamatuvar lezyonlar peri-implant hastalıklar olarak tanımlanırlar. Periodontal hastalıkların sınıflaması ile

uyumlu olarak peri-implant hastalıklar iki gruba ayrılır: Gingivitise karşılık gelen peri-implant mukozitis fonksiyondaki implantı çevreleyen yumuşak dokulardaki geri dönüşümlü enflamatuvar reaksiyon olarak ifade edilirken; periodontitise karşılık gelen peri-implantitis fonksiyondaki implantın etrafındaki destek kemiğin yıkımı ile karakterize enflamatuvar bir reaksiyondur (148). Artık simana verilen peri-implant doku cevabının şiddeti kanama, şişme ve eksüdasyondan osteointegrasyon kaybına ve sonuç olarak implant başarısızlığına kadar çeşitlilik göstermektedir (13, 15).

Wilson (16)' a göre peri-implantitis klinik olarak belirgin hale gelmeden önce 4 ay ila 9 yıl geçebilmektedir. Çalışmada klinik olarak peri-implant doku hastalığı olduğu belirlenen implant vakalarının %81'inde artık simana rastlanmıştır. Artık simanın temizlenmesinden sonra ise bu vakaların %74' ünde peri-implant hastalığının ortadan kalktığı gözlenmiştir.

Amerikan Periodontoloji Akademisi 2013 yılından itibaren implant çevresindeki taşkın simanı peri-implant mukozitis ve peri-implantitis için bir risk faktörü olarak göstermiştir (149). Artık simanın pürüzlü yüzeyinin, peri-implant hastalıklar için birincil etyolojik etken olarak gösterilen plak birikimi ve bakteri oluşumuna neden olduğu düşünülmektedir (150).

Linkevicius ve diğ. (14)'nin 77 hasta ve 129 implant üzerinde yaptığı retrospektif bir çalışmada siman artığı olan ve olmayan implantlar analiz edilmiş, 238 vida tutuculu implant ise kontrol grubu olarak değerlendirilmiştir. Peri-implant hastalık olduğu kaydedilen 73 implantın 62'sinde (%85) artık siman gözlenmiş, vida tutuculu restorasyonların ise yalnızca %1.08'inde peri-implant hastalığa rastlanmıştır.

Weber ve diğ. (151)'nin siman tutuculu ve vida tutuculu implant üstü restorasyonları kıyasladıkları çalışmalarında, siman tutuculu restorasyonlarda modifiye plak indeksi ve sondalamada kanama indeksinin daha yüksek olduğunu kaydetmişlerdir.

Güncel bir sistematik derlemede artık siman, peri-implant hastalıkları için olası bir risk olarak tanımlanmıştır. Belirtilen yayınlar da dahil olmak üzere, erken takip ve

düzenli çağırma aralıkları ile peri implant hastalığının çoğunlukla erken dönemde tespit edilebildiği rapor edilmiştir (152).

Artık siman ve peri-implant hastalıklar arasındaki ilişki göz önüne alındığında siman seçimi oldukça önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. İmplant destekli restorasyonların simantasyonunda hangi simanın tercih edilmesi gerektiğini araştıran çalışmalarda, araştırma protokollerinin ve kullanılan sistemlerin farklılık göstermesi sebebiyle birbiriyle bağdaşmayan çok çeşitli sonuçlar elde edilmiştir (143, 153).

2010 yılında ABD'deki diş hekimliği okullarında yapılan bir araştırma, dental implant restorasyonlarının yapıştırılması için kullanılan simanların tercih edilme oranlarını bildirmiştir. Araştırmada dikkat çekici nokta hekimlerin implant destekli restorasyonların yapıştırılması için doğal diş üstü restorasyonların yapıştırılmasında kullandıkları simanları kullanma eğiliminde olduğudur. Bu da bilimsel bir dayanaktan çok kişiye özel bir tercih olarak siman seçiminin yapıldığı sonucunu vermektedir (154).

Bugün kullanılan simanların çoğu, klinik kullanımda mekanik özellikler açısından başarısını kanıtlamıştır (143, 153, 155). Yapıştırma ajanları genel olarak daimi ve geçici simanlar olarak iki gruba ayrılmaktadır. Çinko fosfat, çinko polikarboksilat, cam iyonomer ve self-cure rezin simanlar implant üstü protetik restorasyonların daimi simantasyonunda sıklıkla tercih edilen ve siman tutuculuğunu konu alan karşılaştırmalı çalışmalarda standart olarak kabul edilen simanlardır (143, 156, 157). Bununla birlikte, bazı yazarlar siman tutuculu implant destekli protetik restorasyonların çevre dokulara zarar verilmeden çıkarılabilmesi amacıyla geçici simanları daimi simanlara alternatif olarak önermektedir (143, 158, 159).

Daimi ve geçici simanlar arasında seçim yaparken bazı hususlar göz önünde bulundurulmalıdır. Geçici simanlar, artık simanın kolayca temizlenmesi, uygun koşullarda yeterli tutuculuk sağlaması ve gerektiğinde restorasyonun dayanağa veya implanta zarar vermeden kolayca çıkarılabilmesi gibi bazı avantajlar sergilemektedir (159, 160). İmplant ve protez bileşenleri arasındaki uyumun çok iyi sağlandığı durumlarda, geçici siman kullanımı birçok klinisyen tarafından önerilmiştir (161).

Ancak geçici simanlar daimi simanlarla karşılaştırıldığında, daha fazla çözünürlük, daha az tutuculuk ve radyografide radyolüsent görünüm gibi bazı dezavantajlar göstermektedir.

Daimi simanların geçici simanlar üzerindeki temel avantajı, yüksek derecede kalıcılığıdır (162). Genel olarak farklı geçici ve daimi simanların gerilme mukavemetini karşılaştıran çalışmalar temel alındığında, simanların tutuculuğu en az olandan en çok olana doğru sıralaması; çinko oksit (ojenol ile veya olmadan), çinko polikarboksilat, cam iyonomer, rezin modifiye cam iyonomer, çinko fosfat ve rezin siman şeklindedir (12, 143, 153, 159, 163-167).

Daimi simanlar arasında seçim yapılırken, taşan simanın kolay temizlenmesi ve Ti dayanaklarına verilecek olası hasarın önlenmesi de dikkate alınmalıdır. Agar ve ark. (164) çinko fosfat, cam iyonomer ve rezin simanlar arasında temizlenmesi en kolay olanı çinko fosfat en zor olanı ise rezin siman olarak rapor etmişlerdir.

Çeşitli simanların toksik etkisi kimyasal bileşimleri ve polimerizasyon reaksiyonları nedeniyle farklı olabilir. Resin simanlar, polimerizasyondan sonra serbest radikallerin kalmasından dolayı dokular üzerinde zararlı etkilere sahip olabilirler. Ayrıca, polimerize olmayan yüzeysel oksit tabakası hücre için toksik bir ajan olan formaldehit içermektedir (168). Polimerizasyon sonrasında resin-modifiye cam iyonomer simandan salınan 2-hidroksi etil metakrilat hakkında da bazı endişeler vardır. Bu materyalin apoptoz, iltihaplanma, solunum problemleri, alerji ve kontakt dermatit gibi çeşitli toksik aktivitelerinin olduğu bildirilmiştir (169). Diğer yandan çinko içeren simanlar saldıkları çinko iyonları sayesinde antibakteriyel etkiler göstermektedir (170, 171).

Simanlar biyofilm oluşumuna yatkınlık açısından da farklılık göstermektedir. Korsch ve diğ. (172)'nin yaptığı retrospektif bir çalışmada, siman tutuculu implant destekli protetik restorasyonlara sahip hastalar değerlendirilmiştir. Bu amaçla, artık siman örnekleri toplanmış ve laboratuvar ortamında çinko fosfat, çinko oksit ojenol ve metakrilat bazlı simanlar biyofilm oluşumu açısından incelenmiştir. Sonuç olarak

metakrilat bazlı simanın bakteriyel invazyon ve biyofilm oluşumuna daha yatkın olduğu bildirilmiştir.

Taşkın simanın dokulara zarar verici etkileri göz önüne alındığında, simanların radyopasitesi siman artıklarının saptanmasında önemli ve kolay bir yol olarak kullanılabilir. Wadhvani ve diğ. (173) ve Pette ve diğ. (174), çinko içeren simanların en radyopak simanlar olduğunu bildirmiştir.

Literatürde implantın çapı, yerleştirildiği bölge, kullanılan implant sistemi, restorasyon ve doku arasındaki andırkat miktarı ve dayanağın konturları gibi faktörlerin taşan simanın temizlenebilirliğini etkilediği, bu nedenle artık siman ile ilişkili olduğu düşünülmektedir. Bunların yanında hekime bağlı faktörler de artık siman miktarını etkileyebilmektedir.

Windasiute ve diğ. (21) implant konumu, çapı ve restorasyon-doku arasındaki andırkat miktarının artık siman üzerine olan etkisini değerlendirmiştir. Dayanak üzerinde kalan artık siman miktarı ile yumuşak dokularda kalan artık siman miktarı arasında implantın konumu dikkate alındığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamamıştır. Geniş implant çapları için yumuşak dokularda kalan siman miktarında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu görülmüş; ancak dayanakta kalan siman miktarı ile implant çapı arasında anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bunun yanında hem yumuşak doku hem de kron-dayanak kompleksinde andırkat miktarı ve artık siman arasında güçlü bir pozitif ilişki olduğu tespit edilmiştir.

Korch ve diğ. (175) siman tutuculu protezlerle restore ettikleri 105 hastadaki 188 implantı takip için tekrar çağırması; 71 hastadaki 126 implantı sistematik olarak yeniden değerlendirmiştir. Değerlendirilen implantların % 59,5' inde artık siman olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca daha büyük çaplı implantlarda daha fazla artık siman olduğu bildirilmiş, buna karşın implantın yerleştirildiği bölge veya implant sistemi ile artık siman arasında anlamlı ilişki bulunamamıştır. Yapıştırma işlemi elle yapılan protetik bir prosedür olmasına rağmen, artık siman ve çalışmaya katılan protez uzmanları arasında anlamlı bir ilişkiye rastlanmamıştır.

Bir başka potansiyel etkileme faktörü, dayanak çıkış profilinin şekli olarak karşımıza çıkmaktadır. İçbükey profile sahip dayanakların, dışbükey profile sahip dayanaklara kıyasla artık simanın temizlenmesini olumsuz yönde etkileyebileceği düşünülmüştür. Sancho ve diğ. (176) içbükey ve dışbükey olmak üzere iki farklı dayanak tipi için; diş eti seviyesinde, 1,5 mm dişeti altında ve 3 mm dişeti altında basamak seviyesine sahip altı grup oluşturmuştur. Yapılan in-vitro çalışmanın sonuçlarına göre; içbükey ve dişeti altında basamaklara sahip implant dayanaklarında, dışbükey çıkış profiline sahip olanlardan daha çok ve daha derinde siman artıkları gözlenmiştir. Dişeti sınırından itibaren basamak derinliği arttıkça daha fazla miktarda artık siman kaldığı ve taşan simanın temizlenmesinin dayanakların bukkal yüzüne kıyasla oral ve interdental yüzeylerde daha zor olduğu rapor edilmiştir. Ayrıca kron-dayanak birleşim yeri referans alındığında siman artıklarının mesial ve distal alanlarda daha derine ilerlediği görülmüştür. Ek olarak periapikal radyografinin, mevcut olan tüm artık siman kalıntılarının tespit edilmesinde yetersiz kaldığı rapor edilmiştir.

Wasiluk ve diğ. (177) 'nin yaptığı bir vaka serisinde, implant dayanakları etrafında siman artıklarının daha çok hangi bölgelerde yoğunlaştığı değerlendirilmiştir. Sonuçlara göre kalıntıların çoğunluğunun interdental olarak yerleştiği ve bukkal bölgede siman varlığının en düşük insidansa sahip olduğu gösterilmiştir.

İmplant destekli siman tutuculu restorasyonların yapıştırılması sırasında taşan simanın tam olarak uzaklaştırılması ve artık siman bırakılmasının önüne geçebilmek amacıyla bazı uygulamalar önerilmiştir.

Mevcut bilimsel makalelerin çoğu, siman tutuculu dayanakların dişeti kenarından itibaren basamak derinliği ile artık siman miktarı arasındaki ilişkiyi değerlendirmiştir. Caudry ve diğ. (178). 2009 yılında yaptıkları çalışmada; dayanağın basamak derinliğinin, sadece iyi bir estetik sonuç elde etmek için değil, aynı zamanda taşan simanın tamamen temilenebilmesi için de çok önemli olduğunu vurgulamıştır.

Linkevicius ve diğ. (19) üst santral diş eksikliğini simüle eden, yumuşak dokunun esnek bir materyal ile taklit edilmeye çalışıldığı alçı modeller içerisine

gömülü analoglar üzerine 5 farklı basamak derinliğine sahip kişiye özel dayanaklar üretmişlerdir. Simantasyon işlemi yapıp taşan siman temizlendikten sonra kron-dayanak kompleksi çıkarılarak standart fotoğraflar alınmış ve Adobe Photoshop programı ile analiz edilmiştir. Araştırmanın bulgularına göre taşan simanın yalnızca restorasyon basamağı görünür olduğunda tamamen temizlendiği; basamak derinliği dişeti seviyesinden 2 veya 3 mm derinde olduğunda ise artık siman miktarının oldukça fazla olduğunu belirtmişlerdir. Bu nedenle siman tutuculu restorasyonlar için görünür basamakların oluşturulabildiği kişisel dayanak kullanımını önermişlerdir.

Yine aynı araştırmacının yaptığı prospektif bir klinik çalışmada dayanakların dişeti seviyesinden itibaren basamak derinlikleri mezial, distal, bukkal ve lingual olmak üzere dört bölgeden periodontal sond ile ölçülmüş ve dişeti seviyesinde 14, 1 mm dişeti altında 56 , 2 mm dişeti altında 74 ve 3 mm dişeti altında 68 olmak üzere toplam 212 ölçüm elde edilmiştir. Bu dayanaklar üzerine oklüzal açıklığa sahip metal-seramik restorasyonlar üretilmiş ve bu restorasyonlar rezin modifiye cam iyonomer siman ile yapıştırılmıştır. Fazla siman temizlendikten sonra, tüm simanın çıkarılmış olup olmadığını değerlendirmek için bir radyograf alınmıştır. Daha sonra değerlendirme için K-D kompleksleri çıkarılmıştır. Örnekler ve peri implant dokuların standart fotoğrafları alınarak, Adobe Photoshop ile analiz edilmiştir. Elde edilen bulgulara göre basamakların dişetinden itibaren derinliği arttıkça tespit edilemeyen siman miktarının arttığı bildirilmiştir. Ayrıca radyografilerin, siman artığı değerlendirmesi için güvenilir bir yöntem olmadığı belirtilmiştir (141).

Simantasyon sırasında taşan simanı en aza indirmek için kullanılan toplam siman miktarını azaltmak (17, 179) ve kron üzerinde kaçış yolu oluşturmak gibi uygulamalar literatürde incelenmiştir (180).

Kron üzerinde oluşturulan kaçış yolu deliklerinin çapı ve lokasyonunun dayanak kron birleşiminden taşan siman miktarına etkisini araştıran bir çalışmanın sonuçlarına göre; kaçış yolu deliğinin lokasyonunun taşan siman miktarını etkilediği rapor edilmiş ancak deliğin çapı ile taşan siman arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunamamıştır (181).

Dayanak üzerindeki vida erişim boşluğunun doldurulma miktarı, dayanak modifikasyonları ve kişiye özel dayanak kullanımının artık siman bırakılmasını etkileyeceği savunulmuştur.

Rodrigo ve diğ. (182); yaptıkları in vitro çalışmada dayanakların vida erişim yerlerinin açık veya kapalı olması, döküm kronlar üzerinde siman kaçış deliği açılan veya açılmayan durumlar ile birlikte simantasyon öncesi kopya dayanak yönteminin siman miktarı üzerine etkisine bakmıştır. Çalışmada toplam 8 grup oluşturulmuştur. Her örnek için standart bir siman miktarı kullanarak taşan siman miktarı tartılmıştır. Standart kron yerleştirme hızı ve kuvveti altında simantasyon protokolleri uygulanmış ve tüm gruplar için eşit bir siman akışı sağlanmıştır. Bu çalışmanın sonuçları, tüm bağımsız değişkenlerin taşan simanı azaltmada önemli bir etkiye sahip olduğunu göstermiştir. Elde edilen bulgulara göre taşan simanı en aza indirmek için kron üzerinde bir siman kaçış deliği oluşturulması veya dayanakların vida erişim yerlerinin açık bırakılmasının artık siman bırakılma ihtimalini azaltabileceği sonucuna varılmıştır. Ancak açık vida erişimi ile kombine edilmiş kopya dayanak protokolü önerilmemiştir. Çünkü bu kombinasyonun siman tutuculu restorasyonların tutuculuğunu belirgin bir şekilde azalttığı görülmüştür.

Başka bir çalışmada; vida erişim boşluğu rezin materyal ile tamamen kapatılmış dayanaklar, vida erişim yerinde sadece vida üzerinde politetrafloroetilen band bulunan dayanaklar ile vida erişim yerinde sadece vida üzerinde politetrafloroetilen band bulunan ve üzerinde oklüzal kenardan 3 mm aşağıda 0,75 mm çapında iki adet delik oluşturulmuş dayanaklar karşılaştırılmıştır. Her dayanak için döküm metal altyapılar hazırlanmış ve simantasyon protokolü gerçekleştirilmiştir. Her bir dayanak modifikasyonu için taşan siman miktarı, istatistiksel olarak anlamlı derecede farklı bulunmuştur. En fazla taşkın siman vida erişim deliği tamamen kapatılmış dayanaklarda, en az taşkın siman ise içi boş ve üzerine delik oluşturulmuş dayanaklarda bulunmuştur. Ayrıca çalışmada metal altyapının dikey yer değiştirme miktarında da bakılmış; dayanak modifikasyonu ile dikey yer değiştirme arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir (22).

Kişiye özel dayanak kullanımının artık siman üzerinde etkili olup olmadığını değerlendiren bir retrospektif vaka serisinde; 18 adet premolar ve 42 adet molar diş bölgesine yerleştirilen implant, basamak seviyesi dişeti seviyesinden 1 mm derinde olacak şekilde tasarlanmış kişiye özel dayanaklar ve monolitik zirkon kronlarla restore edilmiştir. Kron dayanak kompleksinin zarar verilmeden çıkarılabilmesi için kronların oklüzal yüzeyinde açıklık tasarlanmıştır. Cam iyonomer simanla yapıştırma işlemi gerçekleştirildikten sonra K-D kompleksi artık siman varlığının değerlendirilmesi için çıkarılmıştır. Hem peri-implant doku hem de K-D kompleksinde artık siman olup olmadığı VAR/YOK olarak kaydedildikten sonra restorasyonlar temizlenerek hastaya teslim edilmiştir. 60 restorasyonun 44'ünde (% 73,3) klinik olarak saptanamayan siman artığı olduğu görülmüştür. Artık siman varlığı ve implant konumu veya çapı arasında ise herhangi bir ilişki saptanamamıştır. Bununla birlikte, kalıntıların çoğunluğunun distal (% 17,9) ve mezial (% 15) bölgelerde olduğu rapor edilmiştir (177).

Kappel ve diğ. (183) yaptığı bir prospektif randomize pilot çalışmada 1 mm dişeti altı ile 1 mm diş eti üstü aralığında basamak seviyesine sahip standart ve kişiye özel üretilmiş CAD/CAM dayanaklar üzerine vida erişim açıklığına sahip zirkonyum restorasyonlar üretilmiştir. Restorasyonlar cam iyonomer siman ile yapıştırılmış ve taşan siman temizlendikten sonra çıkarılan K-D komplekslerinden standart fotoğraflar alınmıştır. Yapılan değerlendirmeler sonucunda kişiye özel üretilmiş CAD/CAM dayanakların yüzeyinde standart dayanaklarla kıyaslandığında yaklaşık beş kat daha fazla artık siman bırakılma ihtimali olduğu rapor edilmiştir. Tüm bunlardan yola çıkarak bireyselleştirilmiş dayanak kullanımının, tespit edilemeyen siman artıklarını tamamen önlenmesini garanti etmediği sonucuna varılabilir.

Kron ve dayanak sistemi içerisindeki siman miktarı ve simanın lokalizasyonu göz önünde bulundurulması gereken önemli bir unsurdur. Siman aralığını aşan herhangi bir siman miktarında, kronun tam oturması için fazla simanın taşması gerektiği açıktır. Diğer taraftan, siman aralığı için gerekli olandan daha az bir miktar siman kullanılması durumunda, kron dayanak ara yüzünde boşluklar meydana gelebilir ve tutuculuk açısından problemler yaşanabilir. Kron içerisine siman

uygulama tekniklerini değerlendiren doğal dişler (184, 185) veya implant dayanakları (24) kullanılarak yapılmış çalışmalar literatürde mevcuttur.

Chee ve diğ. (23) yaptıkları in-vitro çalışmada; sadece basamak bölgesine siman uygulanan, aksiyal duvarların apikal yarısına siman uygulanan, oklüzal iç yüzeyi hariç aksiyal duvarların tamamına siman uygulanan ve simanla doldurulduktan sonra silikondan yapılmış kopya dayanak üzerine oturtularak fazla simanı taşırılan olmak üzere dört farklı simantasyon grubu oluşturmuş ve taşan siman miktarını değerlendirmiştir. Bulgular incelendiğinde silikon kopya dayanak grubunda, diğer test gruplarına kıyasla en az miktarda taşan simana olduğu görölmüştür. Diğer gruplar arasında ise taşan siman miktarı açısından anlamlı bir fark bulunamamıştır. En fazla miktarda taşan simanın oklüzal iç yüzey hariç aksiyal duvarların tamamına siman uygulanan grupta olduğu rapor edilmiştir.

Hekimlerin kron içerisine yükledikleri siman miktarını değerlendiren bir çalışmada katılımcılara siman, karıştırma kağıdı, spatula, çeşitli uygulama aletleri ve bir polikarbonat kron formu içeren bir paket verilmiştir. Ayrıca kullanılan simanın oranını, nasıl karıştırılacağını ve kron içerisine nasıl uygulanacağını gösteren standartlaştırılmış bir ses-video sunumu gösterilmiştir. Kronlar ilk olarak siman yüklenmeden önce tartılmış ve uygulama sonrası siman sertleştikten sonra tekrar tartılmıştır. Tam doldurulmuş kronların ortalama ağırlıkları kontrol grubu olarak kullanılmıştır. Toplanan siman yüklü kronların ağırlıkları kontrol grubunkilerle karışlaştırılmış ve istatistiksel olarak analiz edilmiştir. Farklı coğrafi bölgelerde dört yüz bir diş hekiminin katıldığı çalışmada tepeleme (gross) doldurma, fırça ile sürme ve basamak bölgesine uygulama olmak üzere üç farklı siman yükleme protokolü karışlaştırılmıştır. Her bir siman yükleme protokolü için ortalama ağırlıklar tepeleme doldurma grubu için 242,2 mg, fırça ile uygulama grubu için 59,9 mg ve basamak bölgesine uygulama grubu için 59,0 mg olarak kaydedilmiştir. Tepeleme doldurulan gruptaki simanın ağırlığı diğer gruplara göre anlamlı derecede yüksek bulunmuştur. Diğer gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark görölmemiştir. Bu çalışmada açıklanan siman yükleme protokollerinin çeşitliliği, yöntemlerde standardizasyon eksikliği olduğunu ve kullanılması gereken siman miktarı ve yerleştirme yöntemiyle ilgili olarak dental toplulukta bir fikir birliği bulunmadığını göstermektedir (26).

Wadvani ve diğ. (25)' nin çeşitli değişkenlerin simüle edilebildiği akışkanlar dinamiği yaklaşımını kullanan bilgisayar destekli yeni bir sistem kullanarak yaptıkları çalışmada; simanın kron içinde uygulandığı alan, kronun yerleştirilme hızı ve dayanak modifikasyonları ile taşkın siman arasındaki ilişki değerlendirilmiştir. Sonuçlar incelendiğinde simanın uygulandığı alanın ve yerleştirme hızının, taşan siman miktarını ve basamaklardaki siman tıkamasını etkilediği gösterilmiştir. Hızlı yerleştirme ve koronal yarıya siman yerleştirilmesinin basamaklarda tam tıkama sağlanmamasına/hava boşluğuna neden olduğu kaydedilmiştir.

Birçok çalışma, taşan siman miktarını azaltmak için simantasyon öncesi kopya dayanak yönteminin olumlu etkisi olduğunu bildirmiştir. Patern rezin, termoplastik materyaller, silikon, bis akrilik kompozit gibi materyallerden dayanağın bir kopyası üretilerek, siman yüklenmiş kron ağız içi simantasyon öncesinde bu kopya dayanak üzerine yerleştirildiği bu yönlemlerle, restorasyonun yapışması için gerekli olan minimum siman miktarı elde edilmeye çalışılır (186-188). Ayrıca dayanağın yumuşak doku ile temasta olan yüzeyinin teflon band, lastik örtü gibi materyaller ile izole edilmesi gibi teknikler de bazı araştırmacılar tarafından önerilmiştir (18, 20).

2.3. Diş Hekimliğinde CAD/CAM Teknolojisi

Diş hekimliği alanında uygulanan elektronik teknoloji, dijital teknoloji ve ileri üretim teknolojisi ile tanı ve tedavide dijitalleşme restorasyonların üretiminde büyük bir trend haline gelmiştir. 1980'li yılların sonlarında bilgisayar destekli tasarım/bilgisayar destekli üretim (CAD/CAM) teknolojilerinin kullanılmaya başlanmasıyla restorasyonların geleneksel üretim süreçlerine alternatifler ortaya çıkmıştır (189). Bu teknolojiler öncelikle diş destekli restorasyonlar için geliştirilirken, daha sonra implant destekli restorasyonlar için kullanımı da yaygınlaşmıştır.

CAD/CAM sistemleri üç ana bölümden oluşmaktadır: 1) ilgili alan ve bu alana komşu yapılardan veri toplayan ve daha sonra bunları sanal ölçülere dönüştüren bir veri toplama birimi (bu işlemle doğrudan veya dolaylı olarak optik bir ölçü elde edilir); 2) sanal ölçüler üzerinde sanal restorasyonlar tasarlanması ve tüm freze parametrelerinin ayarlanması için gerekli yazılım birimi ve 3) seçilen restoratif

materyalin katı blokları ile restorasyonun üretilmesi için bir bilgisayarlı freze birimi. Sistemin ilk iki kısmı, CAD fazında rol oynamaktadır, üçüncü ise CAM fazından sorumludur (190).

2.3.1. Dijital İş Akışı

Hem bilgisayar destekli sistemler hem de dental üretim süreçlerindeki sürekli teknolojik ilerlemeler, diş hekimliği klinik iş akışında yeni fırsatlar sağlamaktadır (191).

Ağız içi veriler klinikte hasta koltuktayken ağız içi tarama yapılarak (direkt dijitalizasyon) ile ya da laboratuvar ortamında ölçülerin veya alçı modellerin taranmasıyla (indirekt dijitalizasyon) dijital ortama aktarılabilmektedir (192-194).

İndirekt dijitalizasyon klinikte polieter ya da polivinilsiloksan ölçü maddeleri ve sisteme özgü ölçü postları kullanılarak ölçü alınmasıyla başlar. Elde edilen ölçü veya modeller laboratuvar tarama sistemleri kullanılarak taranır. Sonrasında protetik rekonstrüksiyon, tamamen geleneksel tekniklerle kıyaslandığında daha yüksek hassasiyet ve daha az üretim hatası ile dijital ortamda tasarlanıp üretilir. Ancak geleneksel yöntemler kullanılarak elde edilen ölçülerin kalitesinin; ölçü tekniği, kaşık seçimi, kullanılan ölçü maddesi, implantların sayısı ve açıları, bileşenlerin doğru yerleştirilip yerleştirilmemesi, klinisyenin becerisi dahil olmak üzere birçok faktörden etkilenebildiğini akıldan çıkarmamak gerekmektedir (195, 196). Laboratuvar taramasında klinisyen, dijital prosedürleri kullanmak için rutin pratiğindeki iş akışını değiştirmek zorunda kalmamaktadır. Ancak teknisyen bilgisayar yazılımı ve sonraki güncellemeleri de dahil olmak üzere yeni bir laboratuvar tarama cihazına yatırım yapmak zorundadır (197). Genel olarak bu yaklaşım kanıtlanmış bir tedavi konseptini temsil etmektedir ve tüm implant destekli protetik tedavi endikasyonları için geçerlidir (198, 199).

Ağız içi optik tarayıcıları kullanarak ölçü alınması direkt dijitalizasyon olarak adlandırılmaktadır. Direkt dijitalizasyon klinik durumun gerçek zamanlı olarak değerlendirilebilmesine, restorasyonun klinik ortamında üretilmesine ve

pratik/hasta dostu bir tedavi konseptine olanak sağlar (200). Ayrıca geleneksel ölçü alma tekniği ile kıyaslandığında daha hijyeniktir (201, 202).

Ağız içi optik tarayıcı için klinik endikasyonlar esas olarak, diş ve implant destekli tek ünite veya kısa boşluğa sahip sabit restorasyonlar olarak tanımlamıştır (197). Ağız içi optik tarayıcılar tek bir işlem basamağında restoratif bölgenin taranmasının yanı sıra, inter-oklüzal kayıt ve karşıt ark taramasının da gerçekleştirilebildiği akıcı ve basitleştirilmiş bir iş akışı sunmaktadır. Bu protokol, çok adımlı bir yaklaşımla gerçekleştirilen geleneksel tam ark ölçü alma yöntemiyle kıyaslandığında hata meydana gelme potansiyelini azaltmaktadır (194).

Geleneksel protetik tedavi yaklaşımlarıyla kıyaslandığında implant destekli restorasyonlar için daha yüksek hasta beklentisi karşımıza çıkmaktadır (203, 204). Buna ek olarak, hastalar daha kısa randevular ve sosyal yaşamlarını etkilemeyen rahatlık odaklı yaklaşımları içeren daha az yoğun tedavi protokolleri talep etmektedir (205, 206). Ağız içi optik tarayıcı kullanımı, geleneksel ölçü alma prosedürlerinde karşılaşılan boğulma riski, öğürme refleksi ve kötü tat gibi problemleri ortadan kaldırmaktadır (201, 207).

Son zamanlarda dijital implant ölçüleri ve geleneksel implant ölçüleri için hasta ile ilgili sonuçları karşılaştıran randomize kontrollü klinik çalışmalar yayınlanmıştır (200, 208, 209). Bu klinik çalışmalar, hastaların genelinin geleneksel teknikten ziyade ağız içi optik tarayıcı tekniğini tercih ettiğini ortaya koymuştur. Ayrıca bir pilot çalışma tek diş implant destekli restorasyonlar için standartlaştırılmış koşullar altında dijital ve konvansiyonel ölçüleri karşılaştırarak uygulayıcıların yorumlarını değerlendirmiştir (210). Çalışmaya fantom model üzerinde her iki tekniği de uygulayan deneyimsiz lisans öğrencileri katılmıştır. Sonuçlar dijital protokolün geleneksel yöntemle kıyasla uygulayıcılar için de daha kabul edilebilir olduğunu göstermiştir.

Dişsiz boşlukların implantlarla tedavisi geleneksel diş destekli sabit restorasyonlarla karşılaştırıldığında daha maliyetli ve daha fazla zaman alan bir çözümdür (211, 212). Bu nedenle implant diş hekimliğinin avantajlarını daha geniş bir

popülasyona sunma fikri büyük ilgi görmektedir. Bu ancak yeni teknolojilerin uygun maliyetli olması ve yüksek kaliteli bir sonuçla birlikte genel klinik tedavi ve teknik üretim süresinin kısalması ile mümkündür (213, 214).

İmplant destekli restorasyonların ekonomik etkinliğinin değerlendirilmesi karmaşıktır ve buna bağlı olarak konuyla ilgili çalışmalar literatürde nadirdir. Yapılan çalışmaların sonuçları değerlendirildiğinde dijital iş akışının, daha yüksek zaman verimliliği ve makul maliyet-fayda oranı nedeniyle diş hekimleri için daha karlı olduğu görülmektedir (215-217).

İmplant destekli protetik restorasyonların dijital olarak üretimi günümüzde oldukça popülerdir. Ancak, rutin diş hekimliğindeki gerçekler, saf klasik yolun ya da tamamen dijital bir iş akışının nadir olduğunu ortaya koymaktadır (218). Basit dijital iş adımları geleneksel yöntemlerle restorasyon üretimindeki klasik ölçü alma prosedürleri, ana model eldesi, kayıp mum döküm tekniği ve elle porselen yığılması gibi güvenilirliği kanıtlanmış altın standart aşamaların yerini yavaş yavaş almaktadır (201, 219, 220). Bu evrimin sonucu geleneksel ve dijital iş akışının birbiri içerisine geçmesi olarak karşımıza çıkmaktadır (202, 207).

İmplant destekli sabit restorasyonlar için farklı üretim yolları uygulanabilmektedir. Tamamen geleneksel, tamamen dijital ve geleneksel-dijital yaklaşımlar kullanılarak, bir altyapı üzerine elle porselen yığılan restorasyonlar veya tam kontur monolitik restorasyonlar yaygın olarak üretilebilmektedir (221-225).

2.3.2. Tek Diş İmplant Üstü Restorasyonlar ve CAD/CAM Teknolojisi

Dental implantlar tek diş eksikliğinde rutin bir tedavi haline gelmiştir. Pek çok çalışma implant destekli tek üye kronlar için yüksek düzeyde operatör ve hasta memnuniyeti (226) ile birlikte 10 yıllık takip süresinde % 89 ve üzeri başarı oranı göstermiştir (227). Bununla birlikte implant tedavisinde başarının büyük kısmını cerrahi aşamadan çok protetik aşama oluşturmaktadır. CAD/CAM uygulamalarının yaygınlaşması ve hızlı gelişimi sayesinde daha başarılı implant destekli protetik restorasyonların üretimi mümkün hale gelmiştir (228). Özellikle tek diş implant

kronların üretiminde geleneksel yöntemlere kıyasla laboratuvar ve klinik aşamaların kolaylığı, modele ihtiyaç duyulmaması, mükemmel uyum, antirotasyonel yapıların geliştirilmesi, maliyet ve zaman verimliliği gibi avantajları nedeniyle CAD/CAM kullanımını oldukça yaygınlaştırmıştır.

2.3.2.1. Siman Tutuculu CAD/CAM Restorasyonlar

Siman tutuculu implant destekli restorasyonlar prefabrike veya kişiye özel dayanaklar (Bkz. Şekil 2.1) kullanılarak üretilmektedir. İdeal estetik biyolojik ve mekanik özelliklere sahip bir restoratif sonuca ulaşmanın prefabrike dayanaklar ile her zaman mümkün olamayacağı çeşitli klinik ve laboratuvar çalışmaları ile tespit edilmiştir (229, 230). Estetik olarak daha iyi bir sonuç için seramik prefabrike dayanakların kullanımı önerilmiş olsa da (231) üretici firmaların sunduğu prefabrike seramik dayanakların titanyum dayanıklara oranla üretim maliyetlerinin fazla olması ile birlikte kısıtlı basamak yüksekliği, açılanma ya da uzunluk seçeneklerinin olması laboratuvar ya da klinikte çeşitli uygulamalar ile şekillendirilmelerini gerekli kılmaktadır. Ancak bu işlemler üretimde kullanılan zirkonyanın yapısal dayanıklılığında azalmaya sebep olabilmektedir (232). Bunlara ek olarak implantların üç boyutlu olarak doğru pozisyonda yerleştirilmemiş olduğu durumlarda ideal estetik, biyolojik ve fonksiyonel sonuçların elde edilmesi kişiye özel dayanaklar ile sağlanabilmektedir (Bkz. Şekil 2.1). Bu sayede implantlardaki açılanma problemleri düzeltilebildiği gibi (233); apiko-koronal olarak çok derinde yerleştirilen implantlar için dayanakların basamak seviyeleri de peri-implant mukoza sınırına göre istenilen şekilde ayarlanabilmektedir. Bu sayede prefabrike dayanakların kullanımında oluşabilecek derin basamak sınırlarına bağlı artık siman bırakılmasının önüne geçilebilecektir (141). CAD/CAM teknolojisi sayesinde üretilen kişiye özel dayanaklarda, prefabrike dayanaklardan farklı olarak istenen bölgelerde maksimum veya minimum kalınlıklar elde edilebilmekte, özellikle estetik bölgede yumuşak doku şekillendirmesi sonrası doğal dişeti çıkış profilinin oluşturulabilmesi sağlanabilmektedir (234). Bununla birlikte dayanağın üretimi vakaya uygun şekilde bitirildiği için prefabrike zirkonya dayanaklarda olduğu gibi laboratuvar ya da ağız içinde uyumlama sırasında frezler ile mikro-çatlak oluşturma riski de elimine edilmiş olmaktadır (235, 236). Kişiye özel dayanak kullanımı sadece ön bölgede değil

büyükazı dişlerinin meziodistal ve bukkolingual çıkış profilinin elde edilebilmesi için arka bölgelerde de tercih edilebilmektedir. Arka bölgeye yerleştirilen implantların üst yapısında da bu sebeple standart titanyum dayanaklar yerine kişiye özel hazırlanan titanyum dayanakların kullanımı tedavinin uzun dönem başarısını etkileyebilmektedir (237).

2.3.2.2. Vida Tutuculu CAD/CAM Restorasyonlar

CAD/CAM teknolojisi sayesinde sağlanan üretim kolaylığı ve azalmış maliyetler vida tutuculu restorasyonların kullanımı yaygınlaşmıştır. Laboratuvar ve klinik aşamaların azalması, restorasyonların daha hızlı üretilebilmesini ve hasta başında geçirilen süreyi azaltmaktadır. Birçok implant firması vidalı restorasyonlar için CAD/CAM ile üretime olanak sağlayan farklı protetik parçaları hekimlerin kullanımına sunmuştur. Bu sayede dijital üretim teknikleri kullanılarak tam ark restorasyonlar dahil olmak üzere birçok restorasyon çeşidi vida tutuculu olarak kolaylıkla üretilebilmektedir (228).

CAD/CAM tekniği ve yüksek dayanıma sahip seramik malzemelerin piyasaya sürülmesi ile metal-seramik restorasyonların yerini son derece estetik tam seramik materyaller almaktadır (198, 238).

Titanyum, olumlu mekanik özellikleri nedeniyle posterior bölgedeki dayanaklar için yıllardır başarı ile kullanılmaktadır (239). Bununla birlikte zirkonyum dayanaklar estetik ve biyolojik avantajları nedeniyle ön bölgede yaygın olarak kullanılmıştır (240). Fakat bu avantajlarına rağmen özellikle implantın restoratif platformuna oturarak bağlantıyı sağlayan boyun bölgesinde, zirkonyada kırıklar ve implant iç kısmındaki titanyumda aşınmalar görülmeye başlamıştır (241-243). Bu kırık ve aşınmaların titanyum ve zirkonyum materyallerinin sertlik farkından kaynaklandığının deneysel araştırmalarla kanıtlanması ve bu mekanik komplikasyonun giderek yaygınlaşması sebebiyle üretici firmalar dayanak-implant bağlantısının yine titanyum bir boyun ile sağlandığı ve bu titanyum platform üzerine zirkonya dayanağın oturtulduğu yeni bir sistem olan ‘hibrit dayanak’ (Bkz. Şekil 2.1) adı verilen dayanakları piyasaya sürmüşlerdir (244). Bu sistemde titanyum platform

üzerine bağlanan yapı kişiye özel siman tutuculu dayanak olarak tasarlanabilmekte siman tutuculu restorasyon şeklinde tercih edilebilmektedir (245). Ancak yaygın kullanımı titanyum platform üzerine tam kontur kronların bağlanmasıyla üretilen vida tutuculu restorasyonlar olarak karşımıza çıkmaktadır. Günümüzde hibrit dayanak kullanımının yaygınlaşması sebebiyle firmalar titanyum platform ile birlikte kullanılan materyallerin estetik özelliklerini geliştirmeye ve seramik materyal çeşitliliğini arttırmaya yönelik çalışmalar yapmaya devam etmektedir. Son yıllarda üzerinde birçok araştırma yapılan normal zirkonyaya göre ışık geçirgenliği ve dolayısıyla estetik özelliklerinin daha iyi olduğu bildirilen CAD/CAM monolitik zirkon ve lityum disilikat materyallerinin hibrit dayanaklar ile kullanımı artmaktadır (246, 247).

İmplant diş hekimliğindeki gelişmeler, CAD/CAM sistemlerinin ve yeni materyallerin sağladığı imkanlar, vida tutuculu ve siman tutuculu restorasyonların avantaj ve dezavantajları ile birlikte klinik endikasyonları dikkate alındığında vida tutuculu restorasyonlar daha avantajlı gibi görünse de siman tutuculu restorasyonlar implant diş hekimliği pratiğinde hala yaygın olarak kullanılmakta ve önemli bir yer tutmaktadır. Ancak siman tutuculu restorasyonlarda artık siman bırakılmasının önüne geçilememekte ve artık simanla ilişkili implant çevresi yumuşak ve sert dokularda meydana gelen biyolojik komplikasyonlar önlenememektedir. Artık siman miktarını azaltmaya yönelik birçok yöntem önerilmiş olsa da bu yöntemlerin etkinliği daha çok in-vitro çalışmalarla değerlendirilmiştir. Bu randomize klinik çalışmanın birincil amacı; yaygın olarak kullanılan siman tutuculu tek diş implant restorasyonlarda kron içerisine siman uygulama şeklinin değiştirildiği üç farklı simantasyon yönteminin; K-D kompleksi ve çevresindeki yumuşak dokuda artık siman varlığı/yokluğu ile birlikte K-D kompleksi üzerinde kalan artık simanın miktarı ve apikale/koronale dağılımı üzerine etkisinin in-vivo olarak karşılaştırılmasıdır. Çalışmanın ikincil hedefi ise simantasyon yönteminden bağımsız klinik anatomik etkenler (basamak derinliği, yüzey, K-D geçiş geometrisi) ile artık siman miktarı ve dağılımı arasındaki ilişkinin değerlendirilmesidir.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

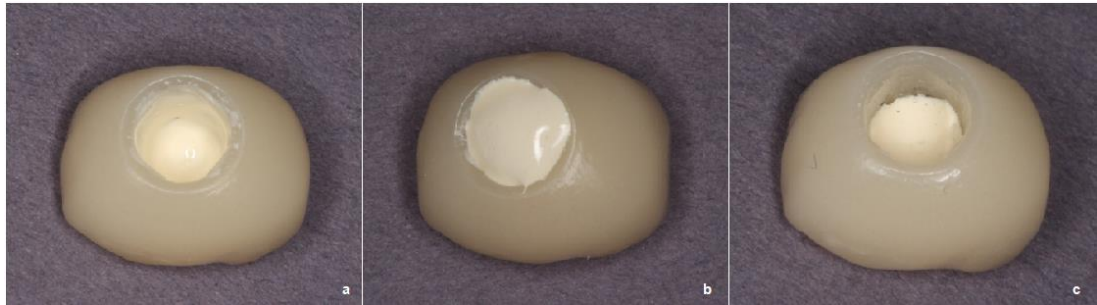
3.1. Çalışma Tasarımı

Çalışma tasarımı klinik araştırmalar için Consort (Consolidated Standards of Reporting Trials; <http://www.consort-statement.org/about-consort>) kriterlerine uygun olacak şekilde üç kollu paralel randomize klinik çalışma olarak planlandı ve uygulandı. Karşılaştırma gruplarının her birinde hedeflenen katılımcı sayısı eşit olduğundan dağılım oranı (allocation ratio) 1:1 olarak belirlendi. Çalışmada kron içerisine siman uygulama şeklinin değiştirildiği farklı simantasyon yöntemlerinin, artık simanın niteliksel (varlığı/yokluğu) ve niceliksel (miktarı ve dağılımı) özellikleri üzerine olan etkisi değerlendirildi. Bu simantasyon yöntemleri aşağıda sıralanmıştır (Şekil 3.1 a,b ve c):

Yöntem 1 Kron iç yüzeyine fırçayla siman uygulanması

Yöntem 2 Kron içinin tamamen simanla doldurulması

Yöntem 3 Kron içinin koronal yarıya kadar simanla doldurulması



Şekil 3.1. Fırça ile siman uygulanmış kron (a), tamamen simanla doldurulmuş kron (b) ve koronal yarısına kadar simanla doldurulmuş kron (c)

Bağımlı değişkenin artık siman olduğu bu çalışmada; üç farklı simantasyon yöntemini içeren müdahale gruplarından bağımsız olarak, tüm hastalara vida tutuculu restorasyonlar teslim edildi. Bu nedenle bir kontrol grubu oluşturulmasına gerek duyulmadı. Çalışma Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu komitesi (protokol kodu KA-17043) tarafından onaylandı. Hastalar, uygulanan işlemler hakkında detaylı olarak bilgilendirildi ve katılımdan önce bilgilendirilmiş onam

formunu imzalamaları istendi. Çalışma için hastalardan herhangi bir ücret talep edilmedi; finansal destek Hacettepe Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinasyon Birimi (Proje no: 16143) tarafından sağlandı.

3.2. Çalışma Grubu

Farklı simantasyon yöntemlerinin değerlendirildiği bu çalışmaya; H.Ü. Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi bölümünde tek diş eksikliğinin implant ve kron restorasyonu ile bilinen yöntemlerle tedavisi için tüm teşhis ve tedavi planlaması yapılmış, aşağıda belirtilmiş olan dahil edilme/edilmeme kriterlerine uygun, osteointegre implantlara sahip hastalar dahil edildi. Erken yükleme protokolüne göre restorasyon yapım aşamasında olan implantların osteointegrasyon kontrolü periapikal radyografi, ostel ölçümleri ve klinik muayene ile gerçekleştirildi.

Dahil edilme kriterleri:

- Bilgilendirilmiş olur formunu okuduktan sonra araştırmaya gönüllü olarak katılımı kabul etmiş olmak
- Büyüme ve gelişmesini tamamlamış olmak
- Sağlıklı dental ve periodontal duruma sahip olmak
- Dişle sınırlı tek diş molar diş eksikliğine sahip olmak
- SAC sınıflandırma sistemine göre straightforward (basit) cerrahi ile yerleştirilmiş kemik seviyesi implantlara sahip olmak
- İyileşme sürecini erken yükleme protokolüne uygun bir şekilde komplikasyonsuz olarak tamamlamış osseointegre implantlara sahip olmak
- İmplantın bulunduğu çenede sabit dentisyona sahip olmak

Dahil edilmeme kriterleri

- Bilgilendirilmiş olur formunu okuduktan sonra araştırmaya gönüllü olarak katılımı kabul etmemiş olmak
- İmplant tedavisinin kesin kontrendike olduğu durumlardan birine ya da birkaçına sahip olmak (radyasyon tedavisi görmüş hastalar, kemik kanseri, metabolik rahatsızlıklar)
- İmplant tedavisi için sistemik (steroid tedavisi, kontrolsüz şeker hastalığı, immunolojik rahatsızlıklar, hamilelik) ve lokal (periodontal rahatsızlıklar, brüksizm, kötü ağız hijyeni) risk faktörlerine sahip olmak

3.3. Örneklem Büyüklüğü ve Güç Analizi (Sample Size and Power)

En az % 80 güç için her simantasyon yöntemi grubunda örneklem büyüklüğü n=10 olarak belirlendi. Örneklem büyüklüğü ve güç analizi PASS 11 yazılımı (NCSS statistical software, Version.11.0.10, Utah, USA) kullanılarak gerçekleştirildi.

3.4. Rastgeleleştirme (Randomization)

Çalışmaya katılan hastalara üç simantasyon yönteminden hangisinin uygulanacağını belirleyecek olan rastgeleştirme işlemi çalışmanın başında gerçekleştirildi. Her simantasyon yöntemi grubu için eşit örnek sayısı sağlayacak ve seçim yanlılığını ortadan kaldıracak olan ‘blok rastgeleştirme’ çalışma için uygun bulundu. Otuz örnek için uygulanacak yöntemlerin sıralamasını gösteren rastgeleştirme listesi bir çevrimiçi yazılım kullanılarak (<https://www.sealedenvelope.com/simple-randomiser/v1/lists>), yardımcı bir araştırmacı (B.A.) tarafından oluşturuldu (Erişim tarihi 11.12.2017) ve uygulayıcı araştırmacıdan (N.C.E.) gizli tutuldu. Liste hastalardan ölçü alma işleminin gerçekleştirilme sırasına göre takip edildi. Aynı hastada birden fazla implant olması durumunda FDI diş numaralandırma sistemine göre küçük numaralı diş bölgesine yerleştirilen implant sıralamada daha önde kabul edildi.

3.5. Körleme (Blinding)

Çalışmada dörtlü körleme uygulandı.

1. Hastanın körlenmesi: Hastalar kendilerine uygulanan tekniğin ne olduğunu öğrenmedi.

2. Uygulamayı yapan araştırmacının körlenmesi: Araştırmacı hangi örneğin hangi simantasyon tekniğine ait olduğunu tüm değerlendirmeler bitene kadar öğrenmedi.

3. Değerlendirmeyi yapan araştırmacıların körlenmesi: Araştırmacı hangi örneğin hangi simantasyon tekniğine ait olduğunu tüm değerlendirmeler bitene kadar öğrenmedi.

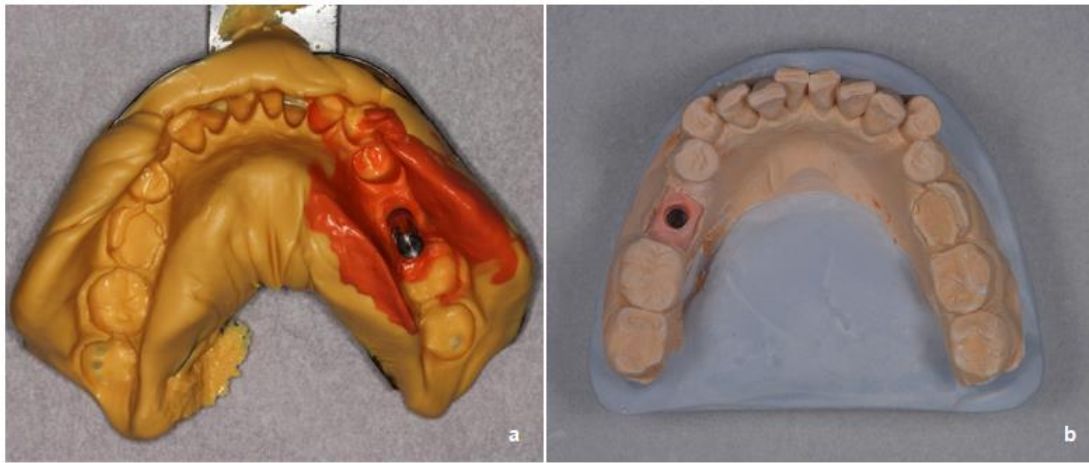
4. İstatistiksel analizi yapan araştırmacının körlenmesi: Araştırmacı hangi örneğin hangi simantasyon tekniğine ait olduğunu tüm değerlendirmeler bitene kadar öğrenmedi.

3.6. Test Grubu Kronlarının Üretimi

3.6.1. Ölçü

Normal tedavi planlaması dahilinde erken yükleme protokolüne göre restorasyon yapımına başlanacak aşamada olan implantlara sahip hastalar çağırıldı. Klinik ve radyografik olarak enfeksiyon bulgusu göstermeyen ve Ostell cihazı ile yapılan RFA ölçümünde 65 ve üzeri ISQ değeri veren osteointegre implantlardan ölçü alınmadan önce yumuşak doku profili standardize edildi. Bunun için cerrahi işlem sonrası yerleştirilmiş mevcut iyileşme başlıkları üst sınırı serbest diş eti kenarının 1 mm üstünde ve çapı 5 mm olan iyileşme başlıkları (024.422 2S-6S, RC Healing Abutments, Institut Straumann AG, Basel, Switzerland) ile değiştirildi. On beş gün beklendikten sonra hastalar ölçü için tekrar çağırıldı. İyileşme başlıkları çıkarıldıktan sonra ölçü postları (025.4201, RC Impression Post, Institut Straumann AG, Basel, Switzerland) implantlar üzerine yerleştirilerek; çift kıvamlı tek aşamalı ölçü için polivinil siloksan ölçü maddesinin putty ve light body kıvamları (Elite HD, Zhermack,

Badia Polesine, Italy) anatomik ölçü kaşıkları üzerine yerleştirildi ve kapalı kaşık yöntemiyle implant seviyesinde ölçü alındı. Sonrasında ölçü postları çıkarıldı ve analoglara (025.4101, RC Implant Analog, Institut Straumann AG, Basel, Switzerland) bağlanarak doğru pozisyonda ölçü içerisine yerleştirildi. Karşıt çenenin de ölçüsü alındıktan sonra kapanış materyali kullanılarak çeneler arası ilişki kaydedildi ve daimi restorasyon için skala (3D; Vita Zahnfabrik, Bad Säckingen, Germany) ile renk seçimi yapıldı. Alınan ölçüler Tip IV alçı (ISO 6873) ile dökülerek çalışma modelleri oluşturuldu (Şekil 3.2 a ve b).



Şekil 3.2. Polivinil siloksan ölçü maddesi ile çift faz tek aşamalı kapalı kaşık yöntemiyle alınan ölçü (a) ve Tip IV alçı dökülerek elde edilen modeller(b)

3.6.2. Dayanak Seçimi

Siman tutuculu standart dayanakların (022.43 25-27, RC Cementable Abutment, Institut Straumann AG, Basel, Switzerland) seçimi uygun basamak derinliği dikkate alınarak ağız içerisinde gerçekleştirildi. Her implant için bukkaldeki basamak derinliği serbest dişeti sınırında, yani sıfır olacak şekilde dayanak seçimi yapıldı. Bukkal yüzeyde üç mm' den daha kalın mukoza varlığında en yüksek gingival yüksekliğe sahip standart dayanak tercih edildi. Bu işlem için plastik dayanak seçme kiti (Bone Level PLAN Set, 026.0902 and Bone Level PLAN Cassette, 026.0000, Institut Straumann AG, Basel, Switzerland) kullanıldı (Şekil 3.3).



Şekil 3.3. Straumann plastik dayanak seçme kiti ile dayanak seçimi

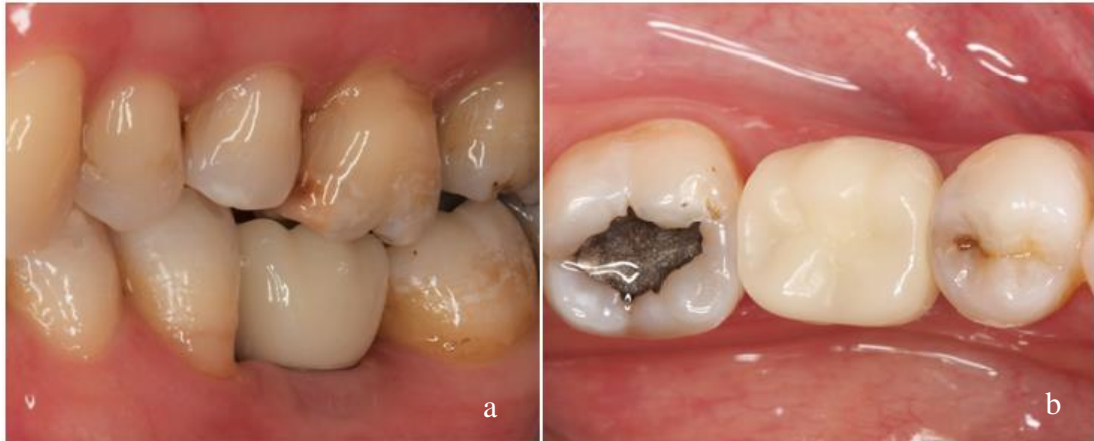
Nihai siman tutuculu standart dayanağa karar verildikten sonra mesial, distal, bukkal ve lingual olmak üzere dört bölgeden periodondal sond (UNC-15 periodontal probe) ile ölçüm yapıldı ve implant çevresi yumuşak doku sınırı ile dayanak marjini arasındaki mesafe kaydedilerek basamak derinliği olarak tanımlandı.

3.6.3. CAD/CAM İş Akışı

Seçilen dayanaklar test grubu restorasyonlarının üretimi için Tip IV alçıdan elde edilmiş çalışma modelindeki implant analogu (Institut Straumann AG, Basel, Switzerland) içerisine düzgün bir şekilde yerleştirildi. İndirekt dijitalizasyon yöntemi ile görüntü elde etmek için tarama pudrası uygulanan model tarayıcı cihaz ile (3Shape D810; 3Shape, Copenhagen K, Denmark) tarandı ve elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarıldı. Daha sonra uygun CAD yazılımı (3shape Dental Designer, 3shape A/S, Copenhagen, Denmark) kullanılarak siman aralığı kole bölgesinde 10 mikrometre, diğer bölgelerde 25 mikrometre olacak şekilde restorasyon tasarımı gerçekleştirildi. Tasarlanan restorasyon beş boyutlu CAM ünitesi (CORiTEC 350i, imes-icore GmbH, Leibolzgraben, Eiterfeld, Germany) ile polimetilmetakrilat bloklardan (Dental PMMA, Tian Shwu Co. LTD. TS, Taiwan) kazınarak üretildi.

3.7. Simantasyon Protokolü

Üretilen test kronlarının basamak uyumları, komşu dişlerle olan kontak ilişkileri ve karşıt dişlerle oklüzal uyumları kontrol edilerek gerekli düzenlemeler yapıldı ve uyumlama yapılan yüzeyler cilalandı (Şekil 3.4 a ve b).



Şekil 3.4. 46 numaralı diş bölgesindeki siman tutuculu PMMA implant kronun kapanıştaki (a) ve oklüzalden görüntüsü (b)

Simantasyon işlemi çalışmaya dahil olan araştırmacılar arasından seçilen, biri uygulayıcı (N.C.E) diğeri yardımcı araştırmacı (B.A.) olmak üzere iki kişi tarafından gerçekleştirildi. Simantasyonu yapan uygulayıcı araştırmacıyı körlemek için, üç simantasyon yöntemi yardımcı araştırmacı tarafından A, B, C harfleriyle (hangi harfin hangi tekniği ifade ettiğini yalnızca kendisi bilecek şekilde) kodlandı. Simantasyon yönteminin kodu simantasyon protokolü boyunca uygulayıcı araştırmacıdan gizli tutuldu.

Siman tutuculu dayanak doğru pozisyonda implant üzerine yerleştirilerek dayanak vidası el kuvvetiyle sıkıştırıldı. Dayanağın vida girişi teflon band ile tam dolu olacak şekilde kapatıldıktan sonra pamuk tamponlarla izolasyon sağlandı.

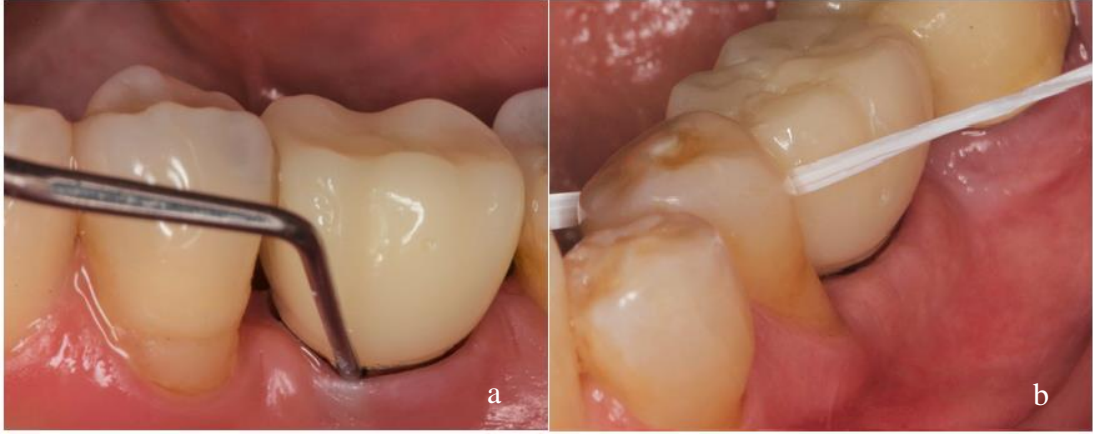
İşlem için materyal olarak çinko polikarboksilat siman (Poly F Dentsply, Weybridge, England) kullanıldı. Siman yardımcı araştırmacı tarafından üretici firmanın talimatlarına göre hazırlandı ve kullanılacak olan simantasyon yöntemine uygun bir şekilde test kronu içerisine yüklendi. Siman yüklü kron, simantasyonu yapan

araştırmacının yalnızca kronun oklüzal yüzeyini görmesi sağlanacak şekilde yardımcı araştırmacı tarafından uygulayıcı araştırmacıya teslim edildi. Kron ağız içerisindeki dayanak üzerine parmak basıncı uygulanarak oturtuldu. Oklüzyon kontrol edildikten sonra pamuk tamponlar yenileriyle değiştirildi ve üreticinin talimatlarına göre bir ila yedi dakika simanın sertleşmesi beklendi (Şekil 3.5 a ve b).

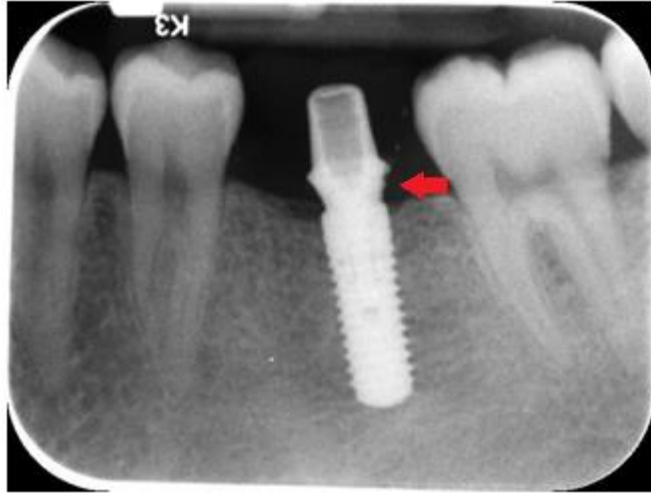


Şekil 3.5. Simantasyon sonrası taşkın simanın bukkalden görüntüsü (a) lingualden görüntüsü

Taşkın siman paslanmaz çelik sond (Dentsply International Inc., Milford, DE, USA) kullanılarak artık siman bırakılmadığından emin olunana kadar dikkatlice uzaklaştırıldı ve diş ipi (Colgate Total floss, Colgate-Palmolive Company, New York, United States of America) yardımıyla son temizleme gerçekteştirildi (Şekil 3.6 a ve b). Sonrasında paralel teknikle (Rinn XCP, Rinn Corp., Dentsply, IL, USA) radyografik görüntü alındı. Radyografıta artık siman tespit edilirse tekrar temizlenerek uzaklaştırılması sağlandı (Şekil 3.7).

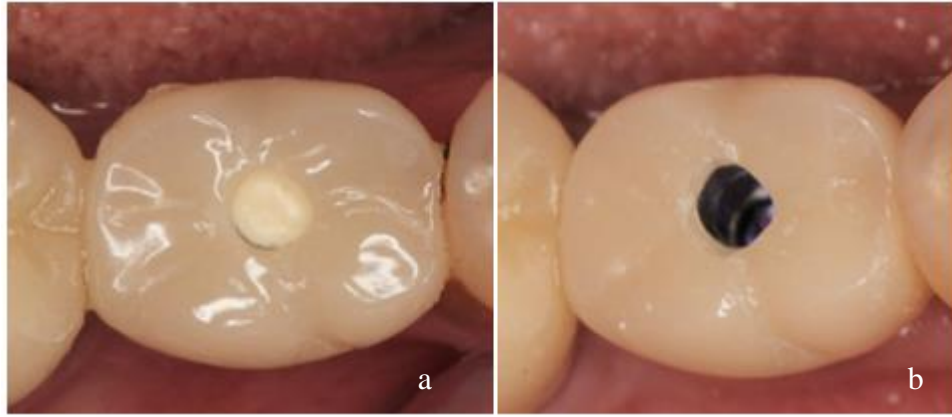


Şekil 3.6. Paslanmaz çelik sond kullanılarak taşkın simanın uzaklaştırılması (a) ve diş ipi kullanılarak son temizleme işleminin gerçekleştirilmesi (b)



Şekil 3.7. Paralel teknik ile alınan periapikal radyografide distalde apikale dağılım gösteren siman artığı

Simantasyon protokolü tamamlandıktan sonra dayanak vidasına erişim sağlanabilmesi için, test kronunun oklüzal yüzeyinde önceden model üzerinde belirlenen noktadan aeratör ve rond frez kullanılarak bir açıklık oluşturuldu. Dayanağa ulaşıldıktan sonra teflon band çıkarılarak vidaya erişim sağlandı ve test kronu dayanakla birlikte çıkartıldı (Şekil 3.8, ve 3.9).

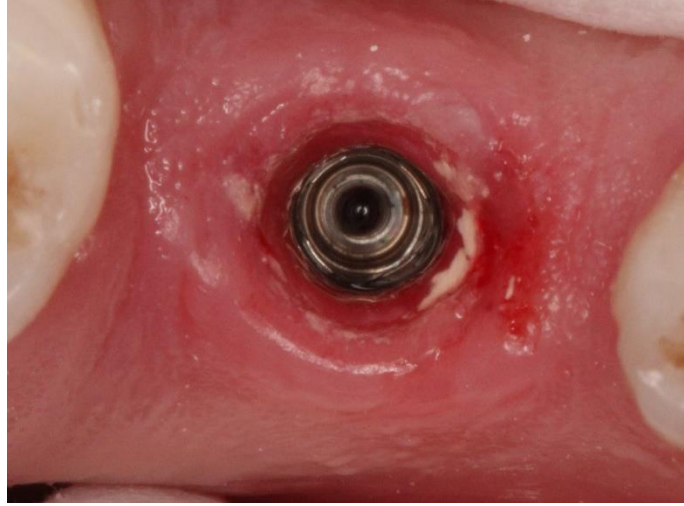


Şekil 3.8. Test kronu üzerinde vida erişim açıklığı oluşturulması (a) ve teflon bandın çıkarılması ve vida başına ulaşılması



Şekil 3.9. Bukkal ve lingualde belirgin şekilde apikale dağılım gösteren siman artığına sahip bir K-D kompleksinin mezialden görüntüsü

K-D kompleksi çıkarıldıktan sonra peri-implant dokularda artık siman kalıp kalmadığı gözle değerlendirildi (Şekil 3.10) Eğer varsa kaldığı bölge (mezial, distal, bukkal, lingual) var/yok olarak kaydedildi ve sonrasında siman artığı temizlendi.



Şekil 3.10. K-D kompleksi çıkarıldıktan sonra mezialde yumuşak dokuda siman artığı görüntüsü

3.8. Vida Tutuculu Daimi Kronların Teslimi

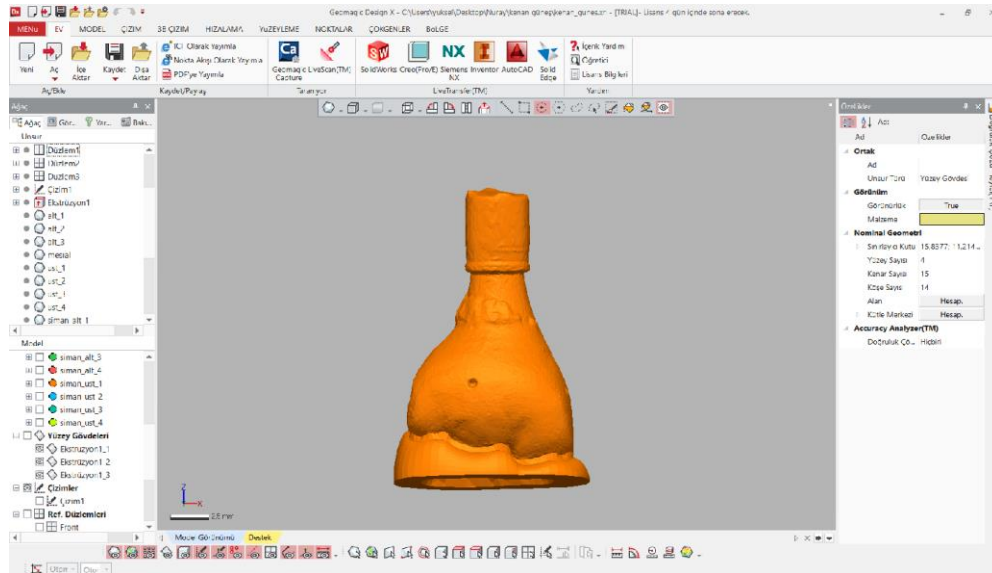
Hastaların tedavi planlaması dahilinde daimi olarak kullanacakları tek diş implant üstü vida tutuculu restorasyonların üretimi için; implant ölçüsü tarama parçası (025.4915, Strauman CARES® RC Mono Scanbody, Institut Straumann AG, Basel, Switzerland) Tip IV alçıdan elde edilmiş modeldeki implant analogu içerisine düzgün bir şekilde yerleştirildi. Tarama parçasının komşu dişlere temas etmediğinden emin olunduktan sonra model tarayıcı cihaz (3Shape D810; 3Shape, Copenhagen K, Denmark) kullanılarak tarandı ve elde edilen veriler bilgisayar ortamına aktarıldı. Restorasyon Straumann orijinal kütüphanesinden Variobase™ Implant Kit seçilerek, CAD yazılımı (3shape, Copenhagen, Denmark) ile tasarlandı. Materyal olarak monoblok translüsent zirkon blok (STARCERAM Z-Smile and Z, HD, H.C. Stark Ceramics, Selb, Germany) kullanıldı ve normal planlama dahilinde hastalara teslim edilecek olan vida tutuculu daimi restorasyon beş boyutlu kazıma ünitesi (CORiTEC 350i, Leibolzgraben, Eiterfeld, Germany) ile üretildi.

Restorasyonların komşu dişlerle kontak ilişkileri ve karşıt dişlerle oklüzal ilişkileri kontrol edildi. Gerekli olan bölgelerde uyumlama yapılarak glaze için tekrar laboratuvara gönderildi. Son halini alan monolitik zirkon daimi kronlar, vida tutuculu prefabrike titanyum hibrid dayanaklar üzerine rezin siman (RelyX U200, 3M ESPE, Neus, Germany) kullanılarak yapıştırıldı. Restorasyon doğru pozisyonda ağız içerisine

yerleştirilerek vida 35 N/cm kuvvete torklandı. Dayanak vidasının üzerine teflon band yerleştirildikten sonra adeziv bond (Opti-Bond All-In-One; Kerr; Orange, CA, USA) uygulandı ve 40 saniye ışıkla polimerize edildi. Sonrasında vida erişim boşluğu kompozit (Dynamic flow, Universal Flowable Restorative, President Dental GmbH, Munchen, Germany) ile doldurularak kapatıldı ve tekrar 40 saniye ışıkla polimerize edildi. Son olarak oklüzyon kontrol edilerek işlem tamamlandı.

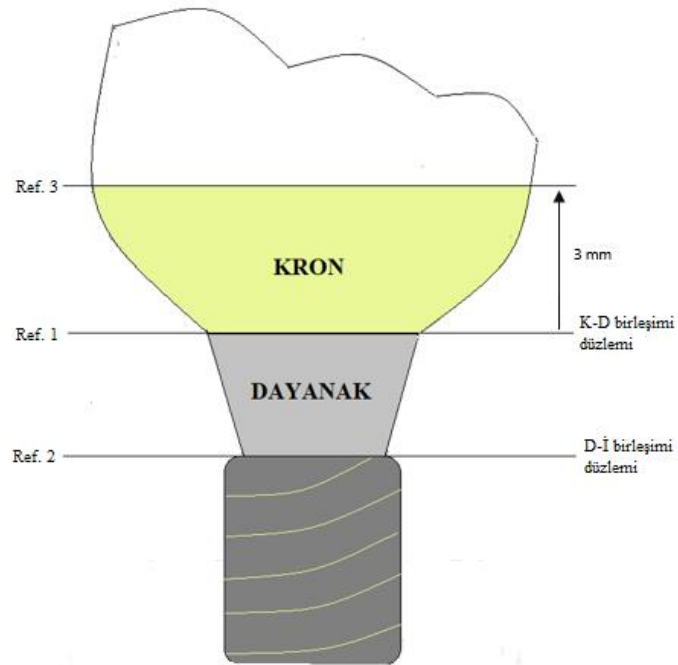
3.9. K-D kompleksinde Artık Siman Miktarı ve Dağılımlarının Değerlendirilmesi

Simantasyondan sonra çıkarılıp analog (Institut Straumann AG, Basel, Switzerland) üzerine bağlanan K-D kompleksleri analog tutucu yardımıyla (046.239, Analog Holder, Institut Straumann AG, Basel, Switzerland) ağız içi dijital tarama cihazı (3Shape Trios, 3Shape; ICL) kullanılarak tarandı. 3Shape Dental System™ (3Shape Trios, 3Shape; ICL) yazılımı ile tarama verileri STL dosyalarına dönüştürüldü. STL dosyası şeklindeki tarama verileri Geomagic design X yazılımı (version 2016.1.0, 3D Systems Inc. Rock Hill, SC) kullanılarak değerlendirildi (Şekil 3.11).

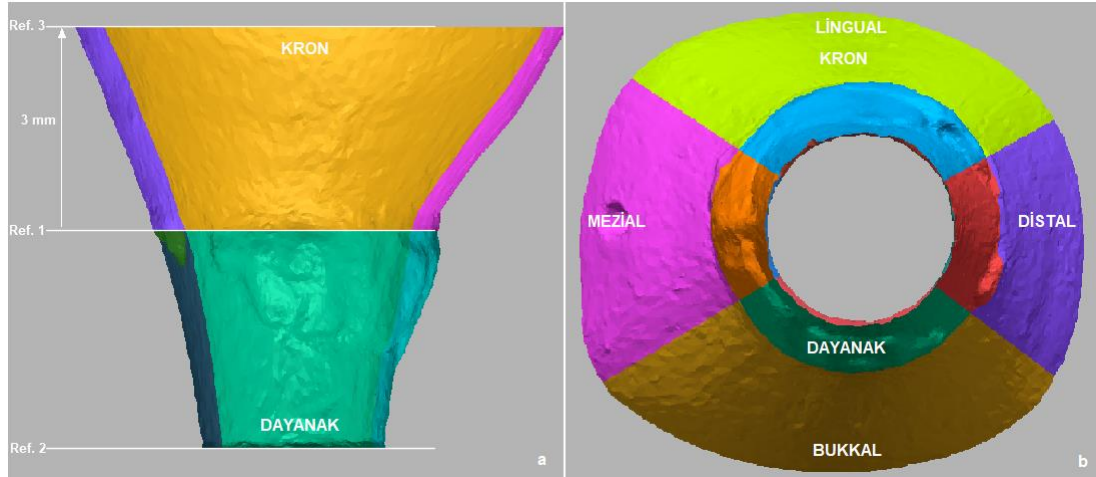


Şekil 3.11. Geomagic design programı ile ölçümlerin yapılması

K-D kompleksleri üzerindeki siman artıkları ‘*kron*’ ve ‘*dayanak*’ bölgeleri için ayrı olarak değerlendirildi. Kullanılan yazılım ile tarama görüntüleri üzerinde; K-D birleşimi, K-D birleşiminin 3 mm koronali ve D-İ birleşiminden geçen üç adet düzlem oluşturuldu (Şekil 3.12). Tarama görüntüleri bu düzlemler üzerinden parçalara ayrıldı. ‘*Kron*’ bölgesi K-D birleşimi ile bu birleşimin 3 mm koroneline kadar olan alan; ‘*dayanak*’ bölgesi ise K-D birleşimi ile D-İ birleşimine kadar olan alan olarak belirlendi. Daha sonra bu bölgeler de, dişin konturlarına göre oluşturulan düzlemler üzerinden mesial, distal, bukkal, lingual olmak üzere dört parçaya ayrıldı. Sonuç olarak kronda dört, dayanakta dört olmak üzere sekiz sanal bölge tanımlanmış oldu (Şekil 3.13 a ve b).

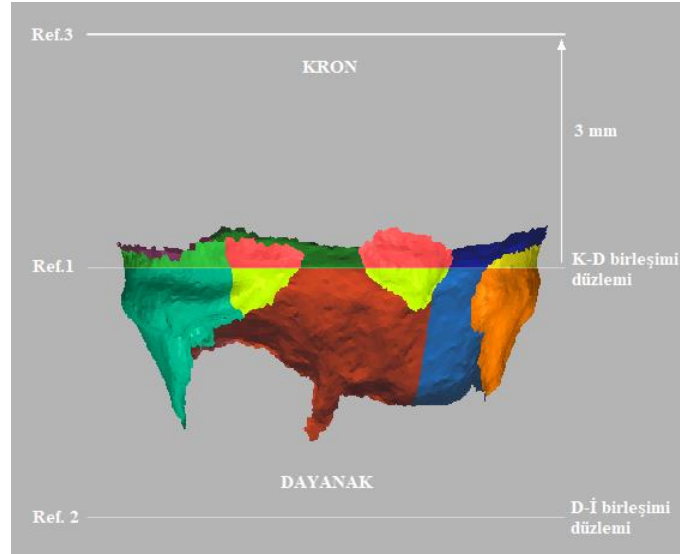


Şekil 3.12. Referans düzlemlerin şematik gösterimi

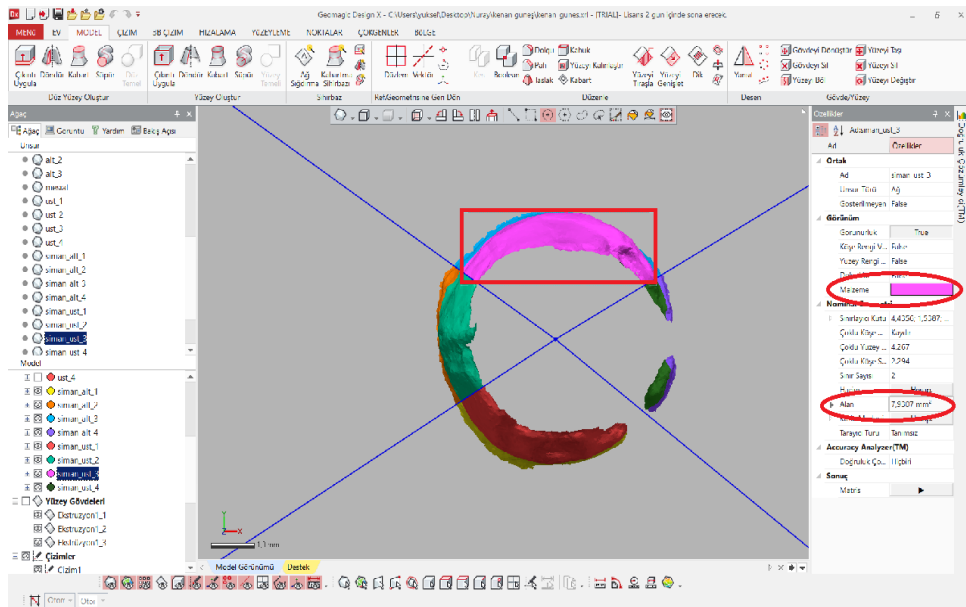


Şekil 3.13. K-D kompleksinin kron ve dayanak bölümleri (a) ile yüzeylere göre toplam 8 bölgenin apikalden görünümü (b)

Tarama görüntüleri üzerinde tespit edilen siman artıkları yazılım özellikleri kullanılarak çepeçevre seçildi. Seçilen artık simanların doğruluğunu kontrol etmek için; K-D kompleksleri üzerinde görülen artık simanlar ile tarama görüntüleri üzerinde seçilen artık simanlar karşılaştırıldı. K-D kompleksi üzerinde kalan artık simanlar dental loop (Eyemag Smart Medical Loupes 2.5x magnification, Carl Zeiss Meditec AG, Jena, Germany) kullanılarak incelendi. İşlemler hangi örneğin hangi tekniğe ait olduğunu bilmeyen iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı gerçekleştirildi ve hemfikir olunmayan yerler konuşularak ortak bir karara varıldı. Daha sonra seçilen siman artıkları da önceden oluşturulmuş düzlemler kullanılarak parçalara ayrıldı. Her bölgede yer alan siman artığı parçalarının program tarafından otomatik olarak ölçülen yüzey alanı değerleri kaydedildi (Şekil 3.14 ve 3.15). Bunlara ek olarak siman artıklarının kron ve dayanak üzerinde apiko-koronal dağılımını gösteren en apikal ve en koronaldeki sınırlarının K-D birleşimine olan uzaklıkları kaydedildi.



Şekil 3.14. Siman artıklarının bölgelere göre ayrılması



Şekil 3.15. Seçilen siman artığı parçasının yüzey alanı cinsinden miktarının hesaplanması

Tarama görüntüleri, simanın temizlenmesi sırasında dayanak bölgesine erişimi etkileyen faktörlerden biri olan K-D geçiş geometrisi açısından da değerlendirildi. Mezial, distal, bukkal, lingual olmak üzere dört bölgeden değerlendirilme yapıldı. Tarama görüntüsü seçilerek görüntünün dış sınırlarında seçim çizgisinin görünür hale gelmesi sağlandı. Dayanak ile kron birleşim yerinde seçim çizgisi referans alınarak meydana gelen açı yüz seksen dereceden küçükse ($< 180^\circ$) içbükey, yüz seksen derece ise ($=180^\circ$) düz ve yüz seksen dereceden büyükse ($>180^\circ$) dışbükey olacak şekilde

veriler kaydedildi (Şekil 3.16 a, b ve c). İşlemler hangi örneğin hangi tekniğe ait olduğunu bilmeyen iki araştırmacı tarafından ayrı ayrı gerçekleştirildi ve hemfikir olunmayan yerler konuşularak ortak bir karara varıldı.



Şekil 3.16. İçbükey K-D geçiş geometrisi (a), düz K-D geçiş geometrisi (b) ve dışbükey K-D geçiş geometrisi (c)

Tüm çalışma protokolu uygulandıktan sonra hastalardan elde edilen ve istatistiksel olarak değerlendirilecek olan niceliksel ve niteliksel veriler aşağıda sıralanmıştır:

Niteliksel veriler

- K-D kompleksi çıkarıldıktan sonra peri implant dokularda artık siman olup olmadığının ve varsa hangi bölgede olduğunun klinik olarak kaydı (Var/Yok)
- Taşan siman temizlendikten sonra kontrol için alınan radyografide artık siman olup olmadığının ve varsa hangi bölgede olduğunun kaydı (Var/Yok)
- Kron konturlarının dayanak ile yaptığı açısı (K-D geçiş geometrisi) mezial, distal, bukkal ve lingual olmak üzere dört bölgeden değerlendirilerek $< 180^\circ$ açısına sahip olan yüzeylerin içbükey, $= 180^\circ$ açısına sahip yüzeylerin düz ve $> 180^\circ$ açısına sahip olan yüzeylerin dışbükey olarak kaydı

Niceliksel veriler

- Siman tutuculu standart dayanakların basamak sınırlarının serbest dişeti kenarından itibaren mesial, distal, bukkal ve lingual olmak üzere dört bölgeden ölçülmüş mm cinsinden derinlikleri

- Her örnek için sekiz ayrı bölgede var olan siman artıklarının mm² cinsinden yüzey alanı değerleri

- Her örnek için sekiz ayrı bölgede var olan siman artıklarının en apikal ve en koronaldeki sınırlarının K-D birleşimine olan uzaklıklarının mm cinsinden değerleri (artık simanın apiko-koronal dağılımı)

3.10. Verilerin Değerlendirilmesi

İstatistiksel analizler genel olarak tanımlayıcı istatistikler ve regresyon analizleri olmak üzere iki aşamada gerçekleştirildi. Bütün testlerde $p < 0,05$ değeri istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar olarak değerlendirildi.

3.10.1. Tanımlayıcı İstatistikler

Tanımlayıcı istatistikler kullanılarak simantasyon yöntemlerinin K-D kompleksi ve yumuşak doku üzerinde artık siman varlığı/yokluğu üzerine etkisi ile K-D kompleksindeki artık simanın miktarı ve dağılımı üzerine etkisi incelendi. Simantasyon yöntemi için yapılan tanımlayıcı istatistikler mezial ile distal ve bukkal ile lingual yüzey verileri havuzlanarak elde edilen proksimal ve aksiyal yüzey verileri kullanılarak gerçekleştirildi. Simantasyon yöntemlerine ek olarak anatomik etkenler olarak nitelendirilen basamak derinliği, yüzey ve K-D geçişi değişkenleri ile artık siman miktarı ve dağılımı arasındaki ilişki değerlendirildi. Tanımlayıcı istatistikler için, en düşük, en yüksek, ortanca, çeyrekler arası genişlik (ÇAG) ve çarpıklık değerleri kullanıldı. Çıkarımsal istatistikler için %95 ortancanın güven aralığı, hipotez testleri olarak Kruskal Wallis varyans analizi ve Spearman korelasyon katsayısı kullanıldı.

3.10.2. Regresyon Analizleri

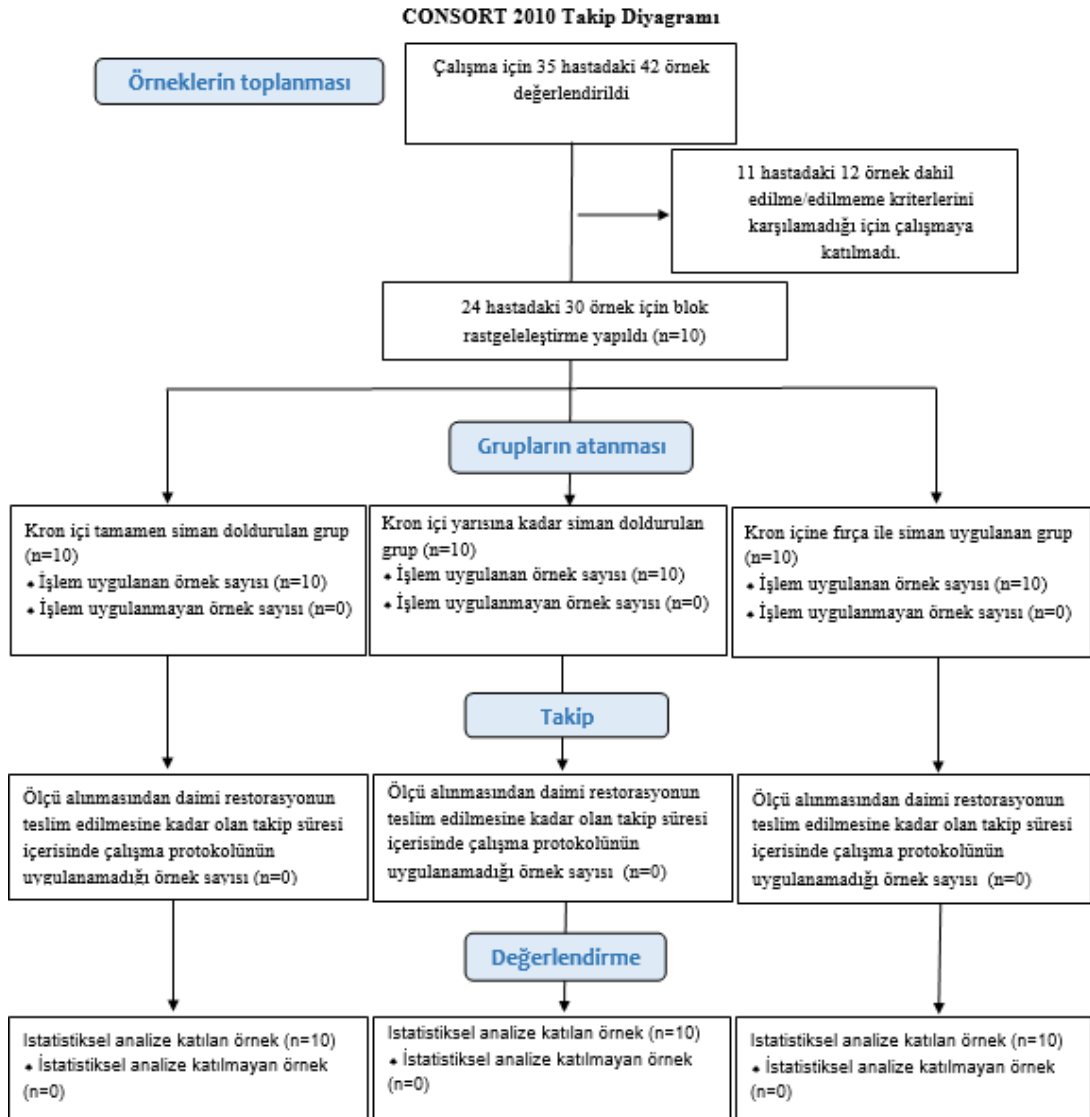
Simantasyon yöntemleri ve diğer anatomik etkenlerin hepsinin birlikte artık simanı nasıl etkilediği sorusuna cevap vermek için lojistik ve lineer regresyon analizleri gerçekleştirildi.

Simantasyon yöntemi, basamak derinliği, yüzey ve kontur değişkenleri ile bunların alt gruplarının hepsinin birlikte artık siman varlığı/yokluğu üzerine etkisini değerlendirmek için basit ve çoklu lojistik regresyon analizleri yapıldı. Bu analizler kron ve dayanak için ayrı ayrı gerçekleştirildi. Basit ve çoklu lojistik regresyon analizleri ile birlikte odds ratio ve %95 güven aralığı değerleri hesaplandı.

Simantasyon yöntemi, basamak derinliği, yüzey ve kontur değişkenleri ile bunların alt gruplarının hepsinin birlikte kron ve dayanak üzerinde var olan artık simanın miktarı ve dağılım değerleri üzerine etkisini değerlendirmek için lineer regresyon analizleri gerçekleştirildi. Analiz için yalnızca var olan artık siman değerleri kullanıldı. Sıfır olan değerler analize dahil edilmedi.

4. BULGULAR

Çalışma için 35 hastadaki toplam 42 implant değerlendirildi. Dahil edilme/edilmeme kriterlerine uygun, genel yaş ortalaması 39.21 (kadın 39.31, erkek 38.8) olan, Kafkas ırkından 24 hasta (19 kadın, 5 erkek) çalışmaya dahil edildi. 11 hastadaki 12 implant; 5 hastadaki 6 implantın doku seviyesi olması, 1 hastada agresif periodontitis varlığı, 1 hastada implantta osteointegrasyon kaybı, 1 hastada ortodontik tedavinin devam etmesi, 1 hastada implanta komşu dişlerden birinin doğal diş olmaması, 2 hastada implantların premolar diş bölgesinde olması nedenlerinden dolayı çalışmaya dahil edilmedi. Tüm hastaların işlemleri Kasım 2018 – Nisan 2018 tarihleri içerisinde (5 ay) tamamlandı. Consort kriterlerine uygun takip diyagramı Şekil 4.1’ de gösterildiği gibidir (Şekil 4.1).



Şekil 4.1. Konsort kriterlerine uygun takip diyagramı

4.1. Çalışma Verileri

Simantasyon yöntemine göre artık siman miktarları ve apiko-koronal dağılımları ile yumuşak dokuda ve röntgende siman artığı varlığı verileri tablo 4.1, 4.2 ve 4.3' te sunulmuştur.

Tablo 4.1. Fırça ile uygulama yöntemi için veriler

			Dayanak - Kron Kompleksi Artık Siman Verileri						
			Kron		Dayanak				
Yüzey	K-D geçiş geometrisi	Bas. der. mm	Siman Alan(%) mm ²	Siman dağılım mm	Siman Alan(%) mm ²	Siman dağılım mm	Doku (V-Y)	Röntgen (V-Y)	
1	M	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	VAR	YOK
	D	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	VAR
	B	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	----
	L	DIŞBÜKEY	-1	0	----	0	----	YOK	----
2	M	DÜZ	0	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	-----
	L	DIŞBÜKEY	-1	0	----	0	----	YOK	-----
3	M	DÜZ	0	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	0	0,48 (%2,89)	0,35	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0,22 (% 0,67)	0,35	0	----	YOK	-----
	L	DÜZ	-1,5	0	----	0	----	YOK	-----
4	M	DÜZ	2	0,93 (%7,03)	0,55	0,95 (%11,57)	0,63	VAR	VAR
	D	İÇBÜKEY	2	1,09 (%6,17)	0,56	4,82 (%57,9)	2,25	YOK	VAR
	B	İÇBÜKEY	1	1,58 (%6,13)	0,57	6,96 (%49,9)	1,77	YOK	-----
	L	DÜZ	1	1,51 (%6,44)	0,4	7,93 (%51,87)	2,1	YOK	-----
5	M	İÇBÜKEY	2	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	DÜZ	1	0	----	0	----	VAR	VAR
	B	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	-----
	L	DÜZ	0	0	----	0	----	YOK	-----
6	M	DÜZ	1,5	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	DÜZ	1	0	----	0,28 (%7,13)	0,35	VAR	YOK
	B	İÇBÜKEY	0,5	0	----	0	----	YOK	-----
	L	DIŞBÜKEY	-0,5	0	----	0	----	YOK	-----
7	M	DÜZ	1	0	----	0	----	VAR	VAR
	D	İÇBÜKEY	2	1,28 (%6,7)	1,8	0,69 (%10,41)	0,55	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0,47 (%1,79)	0,35	0,65 (%7,95)	0,75	YOK	-----
	L	İÇBÜKEY	1	0	----	0	----	YOK	-----
8	M	DÜZ	1	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	DÜZ	0	0,48 (%2,77)	0,69	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	1,17 (%4,25)	0,29	1,44 (%19,06)	1,28	YOK	-----
	L	DÜZ	0,5	0	----	0	----	YOK	-----
9	M	DÜZ	1	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	0	0,84 (%4,80)	0,46	0,23 (%2,81)	0,29	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0,86 (%2,77)	0,29	0,16 (%1,55)	0,22	YOK	-----
	L	DIŞBÜKEY	0	0,99 (%4,91)	0,46	0,04 (%0,29)	0,07	YOK	-----
10	M	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	1,5	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	-----
	L	İÇBÜKEY	-1	0	----	0	----	YOK	-----

(-) değerler dış etinin üstünde basamak seviyelerini, (+) değerler dış eti altında basamak seviyelerini ifade etmektedir.

Tablo 4.2. Tam doldurma yöntemi için veriler

	Yüzey	K-D geçiş geometrisi	Bas. der. mm	Dayanak - Kron Kompleksi Artık Siman Verileri				Doku (V-Y)	Röntgen (V-Y)
				Kron		Dayanak			
				Siman Alan(%) mm ²	Siman dağılım mm	Siman Alan(%) mm ²	Siman dağılım mm		
1	M	İÇBÜKEY	1	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	----
	L	DÜZ	-1	0	----	0	----	YOK	----
2	M	DÜZ	1	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	DÜZ	1	0	----	0	----	VAR	VAR
	B	İÇBÜKEY	0,5	0	----	0,34 (%4,92)	1,45	YOK	-----
	L	DIŞBÜKEY	0,5	0	----	0,10 (%0,97)	0,33	YOK	-----
3	M	İÇBÜKEY	1,5	0,21 (%1,17)	0,18	1,29 (%19,68)	1,53	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	1	1,58 (%8,49)	0,9	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0,5	0,19 (% 0,71)	0,5	0	----	VAR	-----
	L	İÇBÜKEY	0	0,28 (%1,16)	0,14	0,17 (%1,91)	0,15	YOK	-----
4	M	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	-----
	L	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	-----
5	M	DIŞBÜKEY	1	0	----	0,88 (%9,88)	2,2	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	2	2,86(%12,49)	1,5	2,59 (%37,81)	2,2	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0,5	1,74 (%7,47)	0,35	1,24 (%20,27)	2,2	YOK	-----
	L	DIŞBÜKEY	1	0,28 (%1,59)	1,3	6,22 (%68,79)	2,2	YOK	-----
6	M	DÜZ	2	0,94 (%5,79)	1,28	0,31 (%9,38)	0,45	VAR	YOK
	D	DÜZ	1,5	3,55 (%19,56)	1,3	0,57 (%16,55)	0,33	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0,5	5,86 (%12,52)	0,8	1,31 (%29,08)	0,4	YOK	-----
	L	DIŞBÜKEY	0	0	----	1,16 (%17,48)	0,59	YOK	-----
7	M	İÇBÜKEY	1	0,71 (%3,32)	0,69	0,48 (%8,09)	0,27	YOK	YOK
	D	DÜZ	2	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	1,87 (%5,22)	0,65	0,47 (%5,20)	0,27	YOK	-----
	L	DÜZ	0	0,37 (%1,72)	0,33	0,29 (%3,01)	0,28	YOK	-----
8	M	DÜZ	2	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	1	0,45 (%2,08)	0,6	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	-----
	L	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	-----
9	M	İÇBÜKEY	0	0,34 (%1,74)	0,35	0,20 (%1,63)	0,32	YOK	YOK
	D	DÜZ	0	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	1,07 (%5,31)	0,25	0,22 (%1,92)	0,32	YOK	-----
	L	İÇBÜKEY	-2	0	----	0	----	YOK	-----
10	M	İÇBÜKEY	0	0,05 (%0,24)	0,4	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0,70 (%2,12)	0,4	0	----	YOK	-----
	L	İÇBÜKEY	0	0,04 (%0,17)	0,4	0	----	YOK	-----

(-) değerler dış etinin üstünde basamak seviyelerini, (+) değerler dış eti altında basamak seviyelerini ifade etmektedir.

Tablo 4.3. Yarı m doldurma yöntemi için veriler

			Dayanak - Kron Kompleksi Artık Siman Verileri						
			Kron		Dayanak				
Yüzey	K-D geçiş geometrisi	Bas. der. mm	Siman Alan(%) mm ²	Siman dağılım mm	Siman Alan(%) mm ²	Siman dağılım mm	Doku (V-Y)	Röntgen (V-Y)	
1	M	DÜZ	1	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	DÜZ	2	0	----	1,03(%17,35)	0,88	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0,5	0	----	0,20(%2,38)	1,05	YOK	----
	L	DÜZ	0,5	0	----	0	----	YOK	----
2	M	İÇBÜKEY	0	1,11(%5,31)	0,49	0,42(%4,88)	0,17	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	VAR
	B	İÇBÜKEY	0	0,63(%1,89)	0,32	0,08(%0,64)	0,11	YOK	----
	L	İÇBÜKEY	-1	0	----	0	----	YOK	----
3	M	İÇBÜKEY	0	1,05(%4,39)	0,27	0,05(%1,02)	0,08	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	0	0,39(%2,17)	0,33	0,07(%1,18)	0,01	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0,45(%1,24)	0,19	0,18(%2,57)	0,10	YOK	----
	L	DÜZ	-1	0,50(%1,72)	0,33	0,78(%6,70)	0,77	YOK	----
4	M	DÜZ	1	0,53(%3,52)	0,70	0	----	YOK	YOK
	D	DIŞBÜKEY	1	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	DÜZ	0	0	----	0	----	YOK	----
	L	DÜZ	1	0	----	0	----	YOK	----
5	M	İÇBÜKEY	2	0	----	0	----	YOK	VAR
	D	DÜZ	2	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	1	0	----	0	----	YOK	----
	L	DÜZ	1	0	----	0	----	YOK	----
6	M	DÜZ	2	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	DÜZ	2	0,74(%4,60)	0,30	0,97(%14,80)	0,35	VAR	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0,58(%2,39)	0,25	0,43(%6,41)	0,30	YOK	----
	L	DIŞBÜKEY	0	0	----	0,04(%0,35)	0,20	YOK	----
7	M	DÜZ	1	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	1	1,62(%10,09)	1,73	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0,65(%2,18)	0,78	0	----	YOK	----
	L	DÜZ	1	0	----	0	----	YOK	----
8	M	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	1,5	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	----
	L	DÜZ	-1	0	----	0	----	YOK	----
9	M	DÜZ	2	0	----	0	----	YOK	YOK
	D	İÇBÜKEY	1,5	0	----	0	----	VAR	VAR
	B	İÇBÜKEY	0	0,57 (%2,05)	0,77	0	----	YOK	----
	L	İÇBÜKEY	0	0,53 (%2,58)	0,30	0	----	YOK	----
10	M	İÇBÜKEY	-0,5	0,46 (%2,56)	0,39	0	----	YOK	YOK
	D	DÜZ	1	0	----	0	----	YOK	YOK
	B	İÇBÜKEY	0	0	----	0	----	YOK	----
	L	DIŞBÜKEY	-1	0,11 (%0,44)	0,36	0	----	YOK	----

(-) değerler dış etinin üstünde basamak seviyelerini, (+) değerler dış eti altında basamak seviyelerini ifade etmektedir.

4.2. Tanımlayıcı istatistikler

4.2.1. Yöntem ve Artık Siman İlişkisi

4.2.1.1. Artık Siman Varlığı/Yokluğu

Kron bölgesinde toplam 120 yüzeyin 47(%39.2)'sinde, dayanak bölgesinde ise 39(%32.5)'unda artık siman olduğu kaydedildi.

Artık siman varlığının kron bölgesinde 19(%47.5) ve dayanak bölgesinde 17(%42.5) olmak üzere en fazla tam doldurma yönteminde olduğu görüldü. Ancak kron ($p=0.38$) ve dayanak ($p=0.26$) bölgeleri için yöntemler arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı.

Proksimal ve aksiyal yüzeyler için ayrı ayrı değerlendirme yapıldığında; hem kron hem de dayanakta tam doldurma yönteminde var olan siman sayısının daha fazla olduğu rapor edildi. Ancak proksimal ve aksiyal yüzeyler için kron ve dayanak bölgelerinde yöntemler arasındaki bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (kron proksimal $p= 0.61$, kron aksiyal $p=0.62$, dayanak proksimal $p= 0.72$, dayanak aksiyal $p=0.32$) (Tablo 4.4).

Tablo 4.4. Kron ve dayanak üzerinde siman varlığı/vokluğu

TEKNİK	BÖLGE	YÜZEY	N	VAR	YOK
Yöntem 1	KRON	Proksimal	20	6(%30)	14(%70)
		Aksiyal	20	7(%35)	13(%65)
		Genel	40	13(%32.5)	27(%67.5)
	DAYANAK	Proksimal	20	5(%25)	15(%75)
		Aksiyal	20	6(%30)	14(%70)
		Genel	40	11(%27.5)	29(%72.5)
Yöntem 2	KRON	Proksimal	20	9(%45)	11(%55)
		Aksiyal	20	10(%50)	10(%50)
		Genel	40	19(%47.5)	21(%52.5)
	DAYANAK	Proksimal	20	7(%35)	13(%65)
		Aksiyal	20	10(%50)	10(%50)
		Genel	40	17(%42.5)	23(%57.5)
Yöntem 3	KRON	Proksimal	20	7(%35)	13(%65)
		Aksiyal	20	8(%40)	12(%60)
		Genel	40	15(%37.5)	25(%62.5)
	DAYANAK	Proksimal	20	5(%25)	15(%75)
		Aksiyal	20	6(%30)	14(%70)
		Genel	40	11(%27.5)	29(%72.5)

4.2.1.2. Artık Siman Miktarları

K-D kompleksinde artık siman miktarları için tanımlayıcı istatistikler tablo 4.5’te yer almaktadır.

Tablo 4.5. Kron ve dayanak üzerindeki siman artıklarının miktarları

TEKNİK	BÖLGE	YÜZEY	MİN.	MAKS.	ORTANCA	ÇAG	ÇARPIKLIK	CI %95
Yöntem 1	KRON	Proksimal	0	1.28	0	0.48	1.41	0-0.48
		Aksiyal	0	1.58	0	0.76	1.37	0-0.47
		Genel	0	1.58	0	0.48	1.41	0-0
	DAYANAK	Proksimal	0	4.82	0	0.17	4.09	0-0
		Aksiyal	0	7.93	0	0.13	2.8	0-0.04
		Genel	0	7.93	0	0.13	3.42	0-0
Yöntem 2	KRON	Proksimal	0	3.55	0	0.65	2.25	0-0.45
		Aksiyal	0	5.86	0.02	0.62	3.36	0-0.37
		Genel	0	5.86	0	0.64	3.04	0-0.28
	DAYANAK	Proksimal	0	2.59	0	0.44	2.75	0-0.31
		Aksiyal	0	6.22	0.05	0.44	3.82	0-0.34
		Genel	0	6.22	0	0.44	4.31	0-0.22
Yöntem 3	KRON	Proksimal	0	1.62	0	0.51	1.61	0-0.46
		Aksiyal	0	0.65	0	0.52	0.73	0-0.5
		Genel	0	1.62	0	0.52	1.71	0-0.39
	DAYANAK	Proksimal	0	1.03	0	0.04	2.53	0-0
		Aksiyal	0	0.78	0	0.07	2.88	0-0.04
		Genel	0	1.03	0	0.05	2.76	0-0

Çalışmada siman artığı miktarı ve dağılımı için elde edilen verilerin kron bölgesinde %60.8’i ve dayanak bölgesinde 67.5’inin sıfır olması nedeniyle ortalama ve standart sapma değerleri gerçekçi sonuçlar vermediğinden; istatistiki açıdan daha güvenilir olan Ortanca ve Çeyrekler Arası Genişlik (ÇAG) değerleri kullanıldı.

Artık siman miktarı için yüzeylere bölünmeksizin Ortanca-ÇAG değerleri; kron bölgesinde 0-0.64 ve dayanak bölgesinde 0-0.44 olmak üzere en yüksek tam doldurma yönteminde bulundu (Tablo 4.5). Kron ve dayanak bölgelerinin her ikisi için tam doldurma yönteminde artık siman miktarı açısından bir artış gözlenmesine rağmen; yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunamadı (kron $p=0.50$, dayanak $p=0.18$).

Kron bölgesinde proksimal yüzey için Ortanca-ÇAG değerleri en yüksek tam doldurma yönteminde (0-0.65); aksiyal yüzey için Ortanca-ÇAG değerleri ise en yüksek fırça ile uygulama yönteminde (0-0.76) gözlemlendi (Tablo 4.5). Kron bölgesinde proksimal ve aksiyal yüzeyler ayrı ayrı değerlendirildiğinde yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (proksimal p=0.70, aksiyal p=0.69).

Dayanak bölgesinde ise artık siman miktarı için Ortanca-ÇAG değerleri her iki yüzey için de en fazla tam doldurma yönteminde, en az yarım doldurma yönteminde görülmesine rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı değildi (proksimal p=0.67, aksiyal p=0.25).

4.2.1.3. Artık Simanların Apiko-Koronal Dağılımı

Kron ve dayanak bölgesinde artık simanın apiko-koronal dağılımı için tanımlayıcı istatistikler tablo 4.6' da yer almaktadır.

Tablo 4.6. Kron ve dayanak bölgesinde proksimal ve aksiyal yüzeyler için apiko-koronal dağılım değerlerinin tanımlayıcı istatistikleri

TEKNİK	BÖLGE	YÜZEY	MİN.	MAKS.	ORTANCA	ÇAG	ÇARPIKLIK	CI %95
Yöntem 1	KRON	Proksimal	0	1.8	0	0.43	2.72	0-0.35
		Aksiyal	0	0.57	0	0.33	0.98	0-0.29
		Genel	0	1.8	0	0.35	3.08	0-0
	DAYANAK	Proksimal	0	2.25	0	0.22	3.56	0-0
		Aksiyal	0	2.1	0	0.18	2.06	0-0.07
		Genel	0	2.25	0	0.18	2.55	0-0
Yöntem 2	KRON	Proksimal	0	1.5	0	0.67	1.22	0-0.6
		Aksiyal	0	1.3	0.07	0.40	1.66	0-0.4
		Genel	0	1.5	0	0.48	1.44	0-0.35
	DAYANAK	Proksimal	0	2.2	0	0.33	2.09	0-0.32
		Aksiyal	0	2.2	0.075	0.38	2.03	0-0.33
		Genel	0	2.2	0	0.33	1.97	0-0.28
Yöntem 3	KRON	Proksimal	0	1.73	0	0.32	2.91	0-0.3
		Aksiyal	0	0.78	0	0.32	1.57	0-0.3
		Genel	0	1.73	0	0.32	2.85	0-0.25
	DAYANAK	Proksimal	0	0.88	0	0.01	3.5	0-0
		Aksiyal	0	1.05	0	0.11	2.65	0-0.1
		Genel	0	1.05	0	0.06	2.92	0-0

Artık simanın apiko-koronal dağılımı için yüzeylere bölünmeksizin Ortanca-ÇAG değerleri kron bölgesinde 0-0.48 ve dayanak bölgesinde 0-0.33 olmak üzere en

yüksek tam doldurma yönteminde görüldü (Tablo 4.6). Kron ve dayanak bölgelerinin her ikisi için, tam doldurma yönteminde artık simanların apiko-koronal dağılımı açısından bir artış gözlenmiş olmasına rağmen; yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (kron $p=0.27$, dayanak $p=0.16$).

Kron ve dayanak bölgesinde artık simanın apiko-koronal dağılımı için Ortanca-ÇAG değerleri; proksimal ve aksiyal yüzeylerin her ikisi için de en fazla tam doldurma yönteminde, en az yarım doldurma yönteminde görülmesine rağmen bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı (kron proksimal $p=0.52$, kron aksiyal $p=0.50$, dayanak proksimal $p=0.60$, dayanak aksiyal $p=0.25$).

4.2.1.4. Yumuşak Doku ve Radyografide Artık Siman Varlığı/Yokluğu

Yumuşak dokuda, 30 örnek için mezial, distal, bukkal ve lingual olmak üzere toplam 120 bölgenin 10 (%8.3) tanesinde artık siman kaydedildi. Altmış adet aksiyal bölgenin yalnızca birinde artık siman varlığına rastlandı, diğer siman artıklarının hepsinin proksimal bölgelerde olduğu görüldü. Tüm yüzeyler dikkate alındığında istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte ($p=0.47$); fırça ile uygulama yönteminde 5(%12.5), tam doldurma yönteminde 3(%7.5) ve yarım doldurma yönteminde 2(%5) bölgede siman artığı kaydedildi. Proksimal ($p=0.33$) ve aksiyal ($p=0.33$) yüzeyler ayrı ayrı değerlendirildiğinde yumuşak dokuda siman varlığı açısından yöntemler arasında anlamlı bir fark bulunmadı.

Taşan simanın temizlenmesi sırasında artık siman bırakılıp bırakılmadığını değerlendirmek amacıyla paralel teknik kullanılarak alınan periapikal radyografilerde 60 proksimal yüzeyin 9(%15)' unda artık siman varlığı tespit edildi. Bunların 5(%25)' i fırça ile uygulama yönteminde, 1(%5)' i tam doldurma yönteminde ve 3(%15)' ü yarım doldurma yönteminde gözlemlendi. Dayanak bölgesinde toplam 120 yüzeyin 39(%32.5)' unda siman artığı varlığı kaydedilmesine rağmen, radyografide yalnızca 9(%7.5) yüzeyde siman artığı tespit edilebildi.

4.2.2. Anatomik Etkenler ve Artık Siman İlişkisi

4.2.2.1. Basamak Derinlikleri ve Artık Siman

Tüm yüzeylerden ölçülen basamak derinlikleri sıfırdan küçük (<0), 0-1 arası ve birden büyük (>1) olmak üzere üç gruba ayrıldı. Dayanak üzerindeki siman artığı miktarı ve apikale dağılımı için Ortanca-ÇAG değerlerinin, basamak derinliğinin artmasıyla birlikte artış gösterdiği ve bu ilişkinin istatistiksel olarak anlamlılığının sınırdan olduğu bulundu (miktar $p= 0.06$ apikale dağılım $p= 0.06$). Basamak derinliğinin artması ile paralel olarak kron üzerindeki siman artığı miktarı ve koronale dağılım değerlerinin de artış gösterdiği, ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlı olmadığı kaydedildi (miktar $p= 0.36$ apikale dağılım $p= 0.46$) (Tablo 4.8).

Tablo 4.8. Basamak derinliğinin artık siman miktarı ve apiko-koronal dağılımı üzerine etkisi

	BASAMAK DERİNLİĞİ	MİN.	MAKS.	ORTANCA	ÇAG	ÇARPIKLIK	CI %95
Kron siman miktar	< 0	0	0.5	0	0.08	1.95	0-0.11
	0-1 arası	0	5.86	0	0.52	4.68	0-0.05
	> 1	0	3.55	0	0.94	2.08	0-0.93
	$p= 0.36$						
Kron siman dağılım	< 0	0	0.39	0	0.25	1.35	0-0.33
	0-1 arası	0	1.73	0	0.35	2.07	0-0.19
	> 1	0	1.8	0	0.56	1.44	0-0.55
	$p= 0.46$						
Dayanak siman miktar	< 0	0	0.78	0	0	3.46	0-0
	0-1 arası	0	7.93	0	0.17	4.9	0-0
	> 1	0	4.82	0	0.97	2.68	0-0.95
	$p= 0.06$						
Dayanak siman dağılım	< 0	0	0.77	0	0	3.46	0-0
	0-1 arası	0	2.2	0	0.19	2.87	0-0
	> 1	0	2.25	0	0.61	1.74	0-0.55
	$p= 0.06$						

4.2.2.2. Yüzeyler ve Artık Siman

Kron ve dayanak üzerindeki siman artığı miktarı ve dağılımı için mezial, distal, bukkal ve lingual yüzeyler karşılaştırıldığında genel olarak distal ve bukkal yüzeylerde Ortanca-ÇAG değerlerinin daha yüksek olduğu görüldü. Ancak yüzeyler arasında artık

siman miktarı ve dağılımı açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı (Tablo 4.9).

Tablo 4.9. Yüzeyin artık siman miktarı ve apiko-koronal dağılımı üzerine etkisi

	YÜZEY	MİN.	MAKS.	ORTANCA	ÇAG	ÇARPIKLIK	CI %95
Kron siman miktar	M	0	1.11	0	0.37	1.54	0-0.05
	D	0	3.55	0	0.77	2.2	0-0.48
	B	0	5.86	0.21	0.74	3.63	0-0.63
	L	0	1.51	0	0.15	2.88	0-0
	<i>p=0.10</i>						
Kron siman dağılım	M	0	1.28	0	0.36	2.05	0-0.18
	D	0	1.8	0	0.57	1.61	0-0.35
	B	0	0.8	0.22	0.36	0.82	0-0.35
	L	0	1.3	0	0.31	3.02	0-0
	<i>p=0.29</i>						
Dayanak siman miktar	M	0	1.29	0	0.09	2.37	0-0
	D	0	4.82	0	0.24	3.69	0-0
	B	0	6.96	0	0.36	4.69	0-0.2
	L	0	7.93	0	0.06	3.64	0-0
	<i>p=0.54</i>						
Dayanak siman dağılım	M	0	2.2	0	0.1	3.33	0-0
	D	0	2.25	0	0.30	2.99	0-0
	B	0	2.2	0	0.34	1.94	0-0.27
	L	0	2.2	0	0.16	3.08	0-0
	<i>p=0.52</i>						

4.2.2.3. K-D Geçiş Geometrisi ve Artık Siman

Bukkal yüzeylerin %96.7'si, distal yüzeylerin %60'ı, mezial yüzeylerin %50'si ve lingual yüzeylerin %30'unun içbükey K-D geçiş geometrisine sahip olduğu görüldü. Kron üzerindeki artık simanların Ortanca-ÇAG değerleri içbükey yüzeylerde 0-0.65, düz yüzeylerde 0-0.19 ve dışbükey yüzeylerde 0-0.08 olarak hesaplandı. İçbükey yüzeylerde kron üzerinde istatistiksel olarak anlamlı derecede daha fazla artık siman olduğu gözlemlendi ($p=0.03$). Dayanak üzerindeki artık siman miktarı ve apikale dağılımı için ise Ortanca-ÇAG değerleri en yüksek dışbükey K-D geçiş geometrisine sahip yüzeylerde bulundu. Dayanak üzerindeki artık siman miktarı ile kron ve dayanak üzerindeki artık simanın apiko-koronal dağılımı için içbükey, düz ve dışbükey yüzeyler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı görüldü ($p>0.05$) (Tablo 4.10).

Tablo 4.10. K-D geçiş geometrisinin artık siman miktarı ve apiko-koronal dağılımı üzerine etkisi

	K-D GEÇİŞ GEOMETRİSİ	MİN.	MAKS.	ORTANCA	ÇAG	ÇARPIKLIK	CI %95
Kron siman miktar	İçbükey	0	5.86	0	0.65	3.83	0-0.45
	Düz	0	3.55	0	0.19	3.9	0-0
	Dışbükey	0	0.99	0	0.08	3.02	0-0.11
		<i>P=0.03*</i>					
Kron siman dağılım	İçbükey	0	1.8	0	0.4	2.19	0-0.3
	Düz	0	1.3	0	0.15	2.4	0-0
	Dışbükey	0	1.3	0	0.27	2.61	0-0.36
		<i>P=0.07</i>					
Dayanak siman miktar	İçbükey	0	6.96	0	0.2	4.81	0-0
	Düz	0	7.93	0	0.14	5.6	0-0
	Dışbükey	0	6.22	0	0.69	3.19	0-0.88
		<i>P=0.39</i>					
Dayanak siman dağılım	İçbükey	0	2.25	0	0.22	2.55	0-0
	Düz	0	2.1	0	0.14	3.57	0-0
	Dışbükey	0	2.2	0	0.53	1.86	0-0.59
		<i>P=0.29</i>					

4.3. Regresyon Analizleri

4.3.1. Lojistik Regresyon Analizi

4.3.1.1. Kron Bölgesi

Kron bölgesi için basit lojistik regresyon sonuçlarına göre tüm değişkenler ayrı ayrı değerlendirildiğinde K-D geçiş geometrisinin artık siman varlığı/yokluğu üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görüldü ($p=0.03$). Bununla birlikte düz K-D geçiş geometrisine sahip olmanın içbükey K-D geçiş geometrisine sahip olmaya göre siman bırakma riskini anlamlı oranda azalttığı bulundu ($p=0.01$). Ancak çoklu lojistik regresyon sonuçları incelendiğinde, yani diğer değişkenlerin de etkisi göz önüne alındığında K-D geçiş geometrisinin düz olmasının içbükey olmasına kıyasla artık siman bırakılma riskini istatistiksel olarak anlamlı şekilde arttırdığı görüldü ($p<0.05$).

Çoklu lojistik regresyon analizi genel olarak yöntem, yüzey ve basamak derinliğinin kron üzerindeki artık siman varlığı/yokluğu üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını gösterdi ($p>0.05$). Tüm değişkenlerin etkisi göz önüne alındığında tam ve yarım doldurma yöntemlerinin fırça yöntemine göre artık siman varlığı riskini

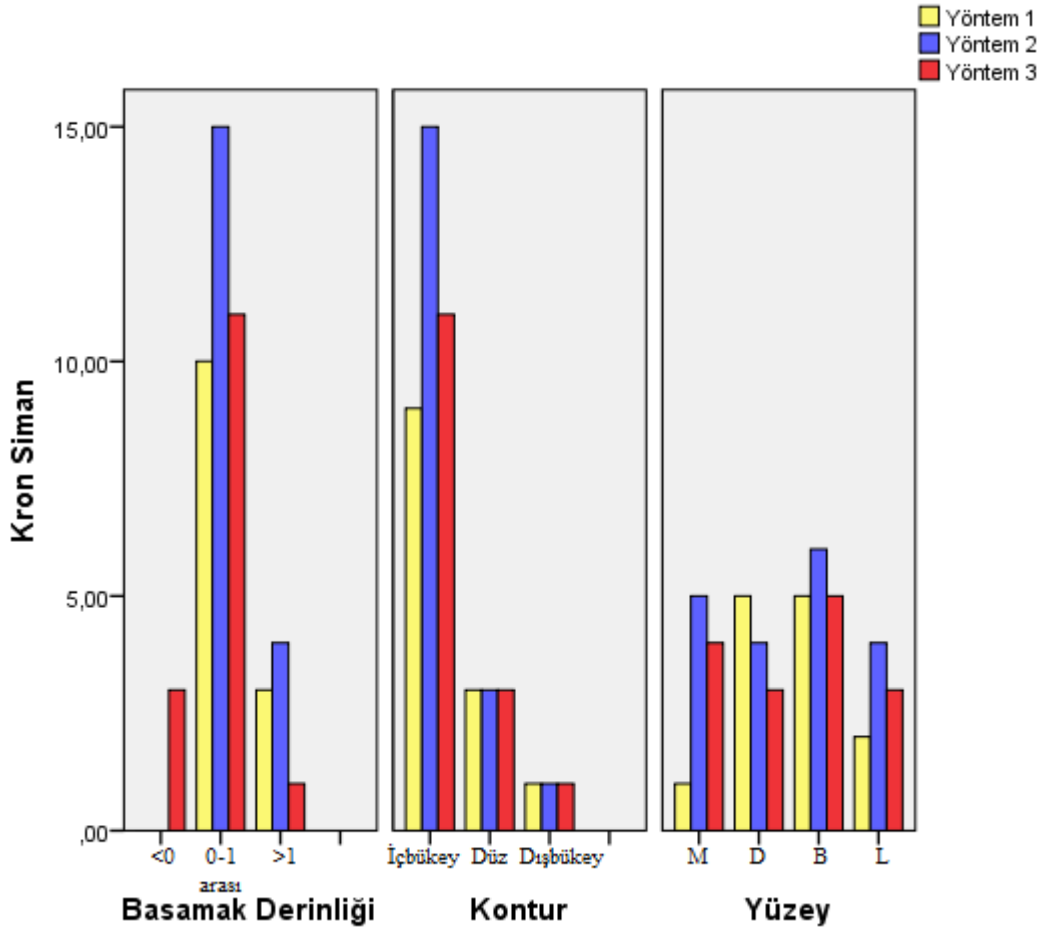
istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte arttırdığı bulundu ($p>0.05$). (Tablo 4.10).

Tablo 4.11. Kron bölgesi için lojistik regresyon

Değişkenler	Sayı N	Siman varlığı (%)	Univariate logistic regression			Multiple logistic regression		
			OR	95% C.I.	Sig. <i>p</i>	OR	95% C.I.	Sig. <i>p</i>
Teknik					<i>0.38</i>			<i>0.5</i>
Yöntem 1	40	13(%32.5)	Ref.					
Yöntem 2	40	19(%47.5)	1.88	0.76-4.65	<i>0.17</i>	1.767	0.68-4.56	<i>0.24</i>
Yöntem 3	40	15(%37.5)	1.25	0.5-3.13	<i>0.64</i>	1.332	0.51-3.49	<i>0.56</i>
Yüzey					<i>0.27</i>			<i>0.85</i>
Mezial	30	10(%33.3)	Ref.					
Distal	30	12(%40)	1.33	0.46-3.82	<i>0.59</i>	1.19	0.4-3.56	<i>0.76</i>
Bukkal	30	16(%53.3)	2.29	0.8-6.5	<i>0.12</i>	1.696	0.52-5.48	<i>0.38</i>
Lingual	30	9(%30)	0.86	0.29-2.55	<i>0.78</i>	1.224	0.33-4.6	<i>0.76</i>
BasamakDerinliği					<i>0.58</i>			<i>0.75</i>
< 0	12	3(%25)	Ref.					
0-1 arası	88	36(%40.9)	2.08	0.53-8.21	<i>0.30</i>	0.372	0.27-7.04	<i>0.69</i>
> 1	20	8(%40)	2	0.41-9.74	<i>0.39</i>	0.452	0.28-14.69	<i>0.49</i>
K-D geçiş geometrisi					<i>0.03*</i>			<i>0.13</i>
İçbükey	71	35(%50)	Ref.					
Düz	37	9(% 24.3)	0.33	0.14-0.8	<i>0.01*</i>	1.385	0.14-1.01	<i>0.05*</i>
Dışbükey	12	3(%25)	0.34	0.09-1.37	<i>0.13</i>	2.023	0.09-2.23	<i>0.33</i>

OR: Odds Ratio, Univariate logistic regression: Basit lojistik regresyon, Multiple logistic regression: Çoklu lojistik regresyon

Kron bölgesinde lojistik regresyon bulgularına ek olarak; basamak derinliği, K-D geçiş geometrisi ve yüzey değişkenleri için simantasyon yöntemleri arasında fark olup olmadığı değerlendirildi. Bulgulara göre basamak derinliği, K-D geçiş geometrisi ve yüzey değişkenleri için yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$) (Şekil 4.2).



Şekil 4.2. Basamak derinliği, K-D geçiş geometrisi ve yüzey değişkenleri için yöntemlerin karşılaştırılması

4.3.1.2. Dayanak Bölgesi

Dayanak bölgesi için basit lojistik regresyon sonuçlarına göre tüm değişkenler ayrı ayrı değerlendirildiğinde basamak derinliğinin sıfırdan küçük olmasının artık siman varlığı/yokluğu üzerinde anlamlı bir etkisi olduğu görüldü. Sıfırdan küçük basamak derinliğine sahip olmanın birden büyük basamak derinliğine sahip olmaya göre artık siman bırakma riskini anlamlı oranda azalttığı bulundu ($p=0.05$).

Çoklu lojistik regresyon sonuçları incelendiğinde, genel olarak basamak derinliğinin artık siman üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu gözlemlendi ($p<0.05$). Diğer tüm değişkenlerin etkisi göz önüne alındığında sıfırdan küçük ve 0-1 arası basamak derinliğinin birden büyük basamak derinliği ile kıyaslandığında artık siman varlığı riskini istatistiksel olarak anlamlı oranda azalttığı kaydedildi ($p<0.05$). Benzer şekilde

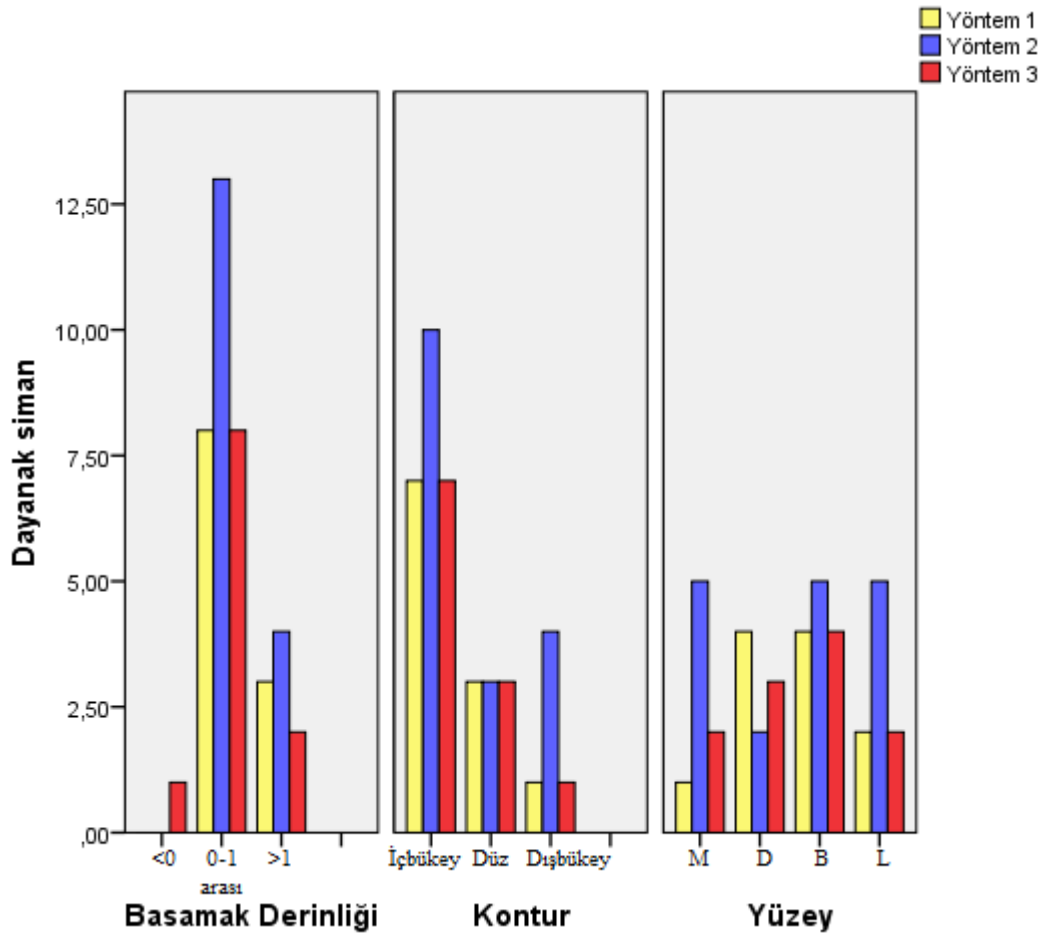
düz ve içbükey K-D geçiş geometrisine sahip olmanın dışbükey K-D geçiş geometrisine sahip olmaya göre artık siman bırakılma riskini anlamlı oranda azalttığı tespit edildi ($p<0.05$) (Tablo 4.11).

Tablo 4.11. Dayanak bölgesi için lojistik regresyon

Değişkenler	Sayı	Siman varlığı	Univariate logistic regression			Multiple logistic regression		
			OR	95% C.I.	Sig.p	OR	95% C.I.	Sig.p
Teknik					0.26			0.43
Yöntem 1	40	11(%27.5)	1	0.38-2.67	1.00	1.07	0.37-3.07	0.91
Yöntem 2	40	17(%42.5)	1.95	0.77-4.97	0.16	1.85	0.66-5.18	0.24
Yöntem 3	40	11(%27.5)	Ref.			Ref.		
Yüzey					0.53			0.25
Mezial	30	8(%26.7)	0.85	0.28-2.61	0.77	0.49	0.11-2.15	0.35
Distal	30	9(%30)	1	0.33-3.02	1.00	0.51	0.11-2.26	0.38
Bukkal	30	13(%43.3)	1.78	0.62-5.17	0.29	1.65	0.40-6.85	0.49
Lingual	30	9(%30)	Ref.			Ref.		
BasamakDerinliği					0.15			0.01*
< 0	12	1(%8)	0.11	0.01-1.03	0.05*	0.02	0-0.32	0.01*
0-1 arası	88	29(%33)	0.6	0.22-1.61	0.31	0.24	0.07-0.83	0.02*
> 1	20	9(%45)	Ref.			Ref.		
K-D geçiş geometrisi					0.25			0.07
İçbükey	71	24(%33.8)	0.51	0.15-1.75	0.29	0.15	0.02-0.93	0.04*
Düz	37	9(%24.3)	0.32	0.08-1.25	0.10	0.11	0.02-0.73	0.02*
Dışbükey	12	6(%50)	Ref.			Ref.		

OR: Odds Ratio, Univariate logistic regression: Basit lojistik regresyon, Multiple logistic regression: Çoklu lojistik regresyon

Dayanak bölgesinde lojistik regresyon bulgularına ek olarak yapılan değerlendirmede; basamak derinliği ve yüzey değişkenleri için, simantasyon yöntemleri arasında siman varlığı/yokluğu açısından anlamlı bir fark bulunmadı ($p>0.05$). Ancak dışbükey K-D geçiş geometrisine sahip yüzeylerde tam doldurma yönteminde istatistiksel olarak anlamlı oranda daha fazla siman varlığı tespit edildi. Ayrıca 0-1 arası ve birden büyük basamak derinliklerine sahip yüzeylerde istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte tam doldurma yönteminde daha fazla sayıda artık siman olduğu görüldü ($p>0.05$) (Şekil 4.3).



Şekil 4.3. Basamak derinliği, K-D geçiş geometrisi ve yüzey değişkenleri için yöntemlerin karşılaştırılması

4.3.2. Linear Regresyon Analizi

Kron üzerindeki siman miktarı, dayanak üzerindeki siman miktarı, koronale dağılım ve apikale dağılım değerleri için ayrı olmak üzere lineer regresyon analizleri gerçekleştirildi ve regresyon modelleri elde edildi. Ancak yalnızca dayanak üzerindeki artık siman miktarı ve koronale dağılım değerleri için elde edilen lineer regresyon modelleri istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p < 0.05$).

4.3.2.1. Dayanak Üzerindeki Artık Siman Miktarları

Dayanak üzerindeki siman miktarları için yapılan lineer regresyon analizinde modelin anlamlılığı $p = 0.023$ bulundu. Değişkenler ile artık simanların miktarı arasındaki ilişki (çoklu korelasyon katsayısı) $R = 0.65$, analizin tüm değişkenlerin artık

siman miktarı üzerine etkisini açıklama oranı ise $R^2=0.42$ olarak hesaplandı. Bulgular incelendiğinde yalnızca basamak derinliğinin siman miktarına etkisi istatistiksel olarak anlamlı bulundu ($p<0.05$). Tüm değişkenlerin etkisi göz önüne alındığında basamak derinliğinin 1 mm artmasının dayanak üzerinde kalan artık siman miktarını 1.719 mm^2 arttırdığı hesaplandı ($p=0.001$). Dayanakta kalan artık siman miktarı üzerinde en fazla etkiye sahip değişkenin basamak derinliği olduğu görüldü (Beta=0.730) (Tablo 4.13)

Tablo 4.13. Dayanak üzerindeki artık simanların miktarı için lineer regresyon analizi

	B	Beta	t	Sig.
Sabit	-0.961		-0.764	0.451
Yöntem 1	0.994	0.236	1.339	0.191
Yöntem 2	-0.270	-0.071	-0.381	0.706
Bas. Der.	1.719	0.730	3.495	0.001
Mezial	-0.998	-0.212	-1.202	0.239
Distal	-1.487	-0.330	-1.642	0.111
Lingual	2.199	0.488	2.028	0.052
İçbükey	1.415	0.363	1.291	0.206
Düz	0.321	0.071	0.323	0.749

4.3.2.2. Koronale Dağılım Verileri

Koronale dağılım verileri için lineer regresyon analizinde modelin anlamlılığı $p=0.02$ bulundu. Değişkenler ile artık simanların koronale dağılımı arasındaki ilişki (çoklu korelasyon katsayısı) $R= 0.67$; analizin tüm değişkenlerin simanın koronale dağılımı üzerine etkisini açıklama oranı $R^2= 0.46$ olarak hesaplandı. Sonuçlar değerlendirildiğinde yalnızca basamak derinliğinin artık simanın koronale dağılımı üzerinde anlamlı bir etkisinin olduğu görüldü ($p=0.003$) (Basamak derinliğinin 1 mm artmasının simanın koronale doğru ilerlemesini 0.254 mm arttırdığı kaydedildi). Diğer değişkenler için elde edilen bulgular ise istatistiksel olarak anlamlı bulunmadı ($p>0.05$). Ayrıca artık simanın koronale dağılımı üzerinde en fazla etkiye sahip değişkenin basamak derinliği olduğu görüldü (Beta=0.506) (Tablo 4.12).

Tablo 4.12. Artık simanların koronale dağılımı için lineer regresyon analizi

	B	Beta	t	Sig.
Sabit	0.868		3.270	0.002
Yöntem 1	-0.151	-0.171	-1.154	0.256
Yöntem 2	0.010	0.013	0.086	0.932
Bas.Der.	0.254	0.506	3.169	0.003
Mezial	-0.088	-0.091	-0.612	0.544
Distal	0.222	0.244	1.571	0.125
Lingual	-0.114	-0.113	-0.649	0.521
İçbükey	-0.420	-0.462	-1.727	0.092
Düz	-0.414	-0.412	-1.720	0.094

5. TARTIŞMA

Mevcut çalışma, kron içerisine siman uygulama şeklinin değiştirildiği üç farklı simantasyon yönteminin artık siman üzerine etkisinin değerlendirilmesi amacıyla planlandı. Artık siman verileri var/yok, yüzey alanı cinsinden miktar ve kron-dayanak birleşimine göre koronale ve apikale ilerleme mesafeleri (apiko-koronal dağılım) olarak elde edildi.

Hem kron hem de dayanak üzerinde artık siman olup olmadığı fırça ile uygulama, tam doldurma ve yarım doldurma yöntemleri açısından kıyaslandığında; tam doldurma yönteminde siman varlığı dikkat çekici oranda artmış olmasına karşın yöntemler arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmadı. Benzer şekilde kron ve dayanak üzerindeki artık siman miktarlarının ve dağılım değerlerinin istatistiksel olarak anlamlı olmamakla birlikte tam doldurma yönteminde daha yüksek olduğu görüldü. Ancak bulguların istatistiksel olarak anlamlı olmaması klinik önem açısından doğru bilgi vermeyebilir. Artık siman varlığı ile peri-implant hastalıklar arasındaki pozitif ilişki tartışılmazdır. Ancak literatürde hastalığın oluşması için gerekli olan siman miktarının eşik değeri ile ilgili bir bilgi bulunmamaktadır (14-16). Wilson ve diğ. (16)'nin yaptığı bir çalışmada klinik olarak peri-implant doku hastalığı olduğu belirlenen implant vakalarının %81'inde artık simana rastlanmıştır. Artık simanın temizlenmesinden sonra ise bu vakaların %74'ünde peri-implant hastalığının ortadan kalktığı gözlenmiştir. Dolayısıyla her ne kadar istatistiksel olarak anlamlı olmasa da tam doldurma yönteminin kullanımına karşı şüpheli olunması faydalı olabilir. Kronun içerisine yüklenen simanın miktarı ve uygulandığı bölgenin değiştirildiği çalışmalar literatürde yer almaktadır (23, 25, 26, 248). Ancak bu çalışmaların çoğu ağız içi ortamın taklit edilemediği in-vitro koşullarda gerçekleştirilmiştir ve temizleme sonrasında kalan artık simanı değil, kronun dayanağa yerleştirilmesi sırasında taşan siman miktarını değerlendirmiştir. Bununla birlikte simantasyon prosedürü sırasında kullanılan siman miktarı ile taşan siman miktarının doğru orantılı olması beklenen bir sonuçtur. Bazı yazarlar, kron içerisine yüklenen siman miktarını azaltmak için ağız dışı kopya dayanak yöntemini önermiştir. Bu yönlemlerle, restorasyonun yapışması için gerekli olan minimum siman miktarının elde edilmesi amaçlanmıştır (186-188). Canullo ve diğ.(27)'nin yaptığı klinik çalışma kron içerisine fırça ile siman

uygulanmış örnekler ile kopya dayanak yöntemi kullanılan örnekleri karşılaştırmıştır. Simantasyondan üç ay sonra peri-implant hastalıklar için klinik değerlendirmeler yapılmış ve K-D kompleksleri çıkarılmıştır. K-D komplekslerinden optik ışık mikroskopu ile standart görüntüler alındıktan sonra kesitler alınarak siman aralığı bölgesinde boşluk olup olmadığı incelenmiştir. İki simantasyon yönteminde de yumuşak dokuda siman artığına rastlanmamış, çok az miktarda siman artığı değerleri gözlenmiş ve siman kaynaklı peri-implant hastalık ihtimali çok düşük bulunmuştur. Bununla birlikte kopya dayanak yöntemi kullanılan örneklerde artık simanın azaldığı ancak siman aralığı bölesinde hava boşluklarının arttığı görülmüştür. Mevcut çalışmada ise fırça ile uygulama, kron içini tam doldurma ve kron içini koronal yarıya kadar doldurma olmak üzere üç farklı siman uygulama yöntemi siman artığı açısından karşılaştırıldı. Kopya dayanak yöntemi ise değerlendirilmedi.

Çalışmada tanımlayıcı analizler dikkate alındığında hem kron hem de dayanak üzerinde, basamak derinliğinin artması ile birlikte artık siman miktarı ve dağılım değerlerinde artış gözlemlendi. Ancak bu artışın istatistiksel olarak anlamlılığının sınırda olduğu bulundu ($p=0.06$). Bununla birlikte tüm değişkenlerin birlikte artık siman üzerindeki etkilerini değerlendirmek amacıyla yapılan lojistik ve lineer regresyon analizlerinin sonuçları; simantasyon yönteminin artık siman üzerinde anlamlı bir etkisinin olmadığını ancak basamak derinliğinin artık siman açısından önemli bir faktör olduğunu gösterdi. Lojistik regresyon analizi sonuçları dayanak üzerindeki artık siman varlığı/yokluğunun basamak derinliğinden anlamlı olarak etkilendiğini gösterdi ($p= 0.01$). Dikkat çekici olarak sıfırdan küçük ve 0-1 arası basamak derinliklerinde birden büyük basamak derinliklerine göre siman varlığında istatistiksel olarak anlamlı bir azalma olduğu bulundu ($p<0.05$). Benzer şekilde lineer regresyon analizinin sonuçları incelendiğinde, basamak derinliğinin dayanakta üzerindeki artık siman miktarı üzerine etkisinin anlamlı olduğu ve basamak derinliğinde 1 mm' lik artışın artık siman miktarını 1.719 mm² arttırdığı kaydedildi. Dayanak yüzey alanının yaklaşık dörtte biri göz önüne alındığında bu miktar oldukça fazladır ve basamak derinliğinin siman miktarı ile ilişkisinin önemini açık bir şekilde ortaya koymaktadır. Ayrıca tüm değişkenler içinde artık siman miktarı üzerindeki en etkili faktörün basamak derinliği olduğu bulundu (Beta=0.73). Yapılan in-vitro ve klinik çalışmalar

restorasyonların dişeti sınırından itibaren basamak derinliğinin artmasının artık siman bırakılma ihtimalini ve miktarını arttırdığını göstermiştir (19, 21, 141, 164, 176, 177). Bu nedenle dayanak yüzeyindeki artık simanı en aza indirmek için basamaklar mümkün olduğunca koronal olarak yerleştirilmelidir. Buser ve ark. (249), uygun çıkış profilini sağlayabilmek için restorasyon marjininin 1-2 mm dişeti altında olması gerektiğini önermiştir. Ancak estetik sebeplerden dolayı restorasyon marjininin dişeti altına taşınması, siman bırakma ihtimali açısından riski arttırmaktadır. Yapılan çalışmalarda, basamak derinliği 1 mm bile olsa dayanak yüzeyinde artık siman olduğu görülmüştür (19, 177). Bununla birlikte 1,5–3 mm basamak derinliği varlığında, artık simanın tamamen temizlenmesinin mümkün olmadığı gösterilmiştir (164). Bu bilgilerle paralel olarak çalışmamızda 0-1 arası basamak derinliğine sahip 88 yüzeyin 29(%33)' unda siman artıkları bulundu. Bu çalışmada her implant için bukkaldeki basamak derinliği serbest dişeti sınırında, yani sıfır olacak şekilde dayanak seçimi yapıldı. Tüm yüzeylerde ölçümler basamağın en derin yerinden gerçekleştirildi. Mukoza kalınlığının fazla olduğu durumlarda ise 3 mm gingival yüksekliğe sahip dayanak kullanılarak bukkal basamak derinliği kaydedildi. Biri yarım doldurma yöntemi diğeri fırça ile uygulama yöntemi olmak üzere yalnızca iki örnekte bukkal basamak derinliğinin 1 mm olduğu bulundu. Fırça ile uygulama yönteminde bukkal basamak derinliği 1 mm olan örnekte siman artığı miktarının, 0 mm olanlara göre dramatik olarak arttığı görüldü. Bunun dışında her ne kadar bukkal yüzeylerin %73' ünün basamak derinliği dişeti seviyesinde olsa da siman varlığının en fazla bukkal yüzeylerde bulunması dikkat çekicidir. Bu duruma neden olarak 30 bukkal yüzeyin 29'unun içbükey K-D geçiş geometrisine sahip olması gösterilebilir. Yapılan bir klinik araştırmada, artık simanın daha çok hangi bölgede kaldığına bakılmış ve kalıntıların çoğunluğunun proksimal olarak yerleştiği ve bukkal bölgenin en düşük artık siman insidansına sahip olduğu gösterilmiştir (177). Bunun aksine Kappel ve diğ. (183) ise en fazla siman artığının bukkal yüzeyde bulunduğunu bildirmiştir.

Bu çalışmada siman turuculu restorasyonlar için standart dayanakların kullanımı tercih edilmiştir. Kappel ve diğ.(183) yaptıkları prospektif randomize pilot çalışmada basamak derinlikleri dişeti seviyesinde veya 1 mm dişeti üstünde olarak ayarlanmış kişiye özel tam seramik dayanaklar ile basamak derinlikleri 1mm dişeti altı

ile 1 mm dişeti üstü arasında olacak şekilde seçilmiş standart dayanakları siman artığı açısından kıyaslamıştır. Bulgular incelendiğinde kişiye özel dayanakların %90' ında, standart dayanakların %40' ında artık siman olduğu tespit edilmiştir. Yüzeyle göre siman artıkları kıyaslandığında kişiye özel dayanak yüzeylerinin %68' inde, standart dayanak yüzeylerinin ise %30'unda artık siman gözlenmiştir. Çalışmanın sonuçları kişiye özel dayanak kullanımının siman artıklarının tamamen ölenmesini garanti edemediğini göstermiştir. Ayrıca çalışma yaş, cinsiyet, implantın yer aldığı çene gibi faktörlerin artık siman üzerine etkisini de araştırmış, ancak bu değişkenler ile artık siman arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır. Bundan yola çıkarak mevcut çalışmada bu değişkenlerin artık siman üzerine etkisi araştırılmamıştır.

Vindasiute ve diğ. (21) andırkat, implant çapı ve implantın yer aldığı bölge ile yumuşak doku ve K-D kompleksinde artık siman bırakılması arasındaki ilişkiyi araştırmıştır. Çalışmada andırkat bukko-lingual yönde implant boynunun en dış sınırından restorasyonun çıkış profilini belirleyen mukozanın en dış sınırına ve mezio-distal yönde ise implant boynunun en dış sınırından bitişik dişlere kadar olan mesafe olarak tanımlanmıştır. Bulgulara göre implantın yer aldığı bölgenin artık simanı etkilemediği görülmüştür. Daha büyük implant çaplarında yumuşak dokuda artık simanın azaldığı, andırkat miktarı arttıkça artık simanın arttığı bulunmuştur. Çalışmamızda hepsi molar bölgede 4.1 çaplı implanlar kullanılmıştır. Ancak andırkat miktarı değerlendirilmemiştir. Bunun yerine farklı bir değişken olarak K-D geçiş geometrisinin siman miktarı ve apiko-koronal dağılımı ile ilişkisi incelenmiştir. K-D geçiş geometrisi kron ve dayanak birleşiminde kron konturu ve dayanın dış sınırı arasında meydana gelen açı temel alınarak tanımlanmıştır. Bu açının yüz seksen dereceden küçük olması ($< 180^\circ$) içbükey, yüz seksen derece olması ($=180^\circ$) düz ve yüz seksen dereceden büyük olması ise ($>180^\circ$) dışbükey K-D geçiş geometrisini ifade etmektedir. K-D geçiş geometrisinin paslanmaz çelik sond ile taşan simanın temizlenmesi sırasında dayanağa erişim sağlanması açısından önemli olduğu düşünülmüştür. Ancak konuyla ilgili yapılan önceki çalışmalarda böyle bir tanımlama yer almamaktadır. Mevcut çalışmanın sonuçları içbükey K-D geçiş geometrisinin kron bölgesinde artık siman varlığını ve miktarını istatistiksel olarak anlamlı oranda arttırdığını göstermiştir. Dayanak bölgesinde ise dışbükey K-D geçiş geometrisine

sahip yüzeylerde artık siman miktarının ve dağılımının arttığı kaydedilmiştir. Ancak bu bulgu istatistiksel olarak anlamlı değildir.

Siman artığı ile ilgili yapılan klinik çalışmaların hepsinde daimi restorasyonlar kullanılmıştır. Simantasyon işlemi sonrası kolay çıkarılabilmeyi sağlamak için restorasyonlar oklüzal açıklık ile üretilmiş, simantasyon prosedürü sırasında bu açıklıklar kompozit gibi bir materyalle kapatılmıştır (21, 27, 141, 183). Oklüzal açıklıklar her ne kadar kapatılmış olsa da bu yöntem simantasyon sırasında siman kaçış yolunun sadece K-D birleşiminden olmasını garanti edememektedir. Ayrıca hastalara teslim edilen siman tutuculu daimi restorasyonların oklüzal açıklık ile üretilmesi dezavantaj oluşturmaktadır. Bu çalışmada her örnek için bir vida tutuculu daimi monolitik zirkon restorasyon, bir de siman tutuculu CAD/CAM geçici restorasyon üretildi. Simantasyon protokolü için geçici restorasyonlar kullanılarak siman kaçışının yalnızca K-D birleşiminde olması, siman aralığının standart olarak oluşturulabilmesi, simantasyon prosedürü sırasında klinik koşulların tam olarak yansıtılması ve aeratör ve rond frez yardımıyla kronların kolaylıkla çıkarılabilmesi sağlandı.

Artık siman ve peri-implant hastalıklar arasındaki ilişki göz önüne alındığında siman seçimi oldukça önemli bir unsur olarak karşımıza çıkmaktadır. İmplant destekli restorasyonlarda kullanılan simanın ağız sıvılarında çözünmemesi, kolay temizlenmesi, gerektiğinde kolay çıkarılabilmesi, uzun süre kalıcılığını koruması istenmektedir. İmplant ve protez bileşenleri arasındaki uyumun çok iyi sağlandığı durumlarda temizlenmesinin kolay olması ve restorasyonların çevre dokulara zarar verilmeden çıkarılabilmesi gibi avantajları nedeniyle geçici siman kullanımı birçok klinisyen tarafından önerilmiştir (143, 158, 159). Ancak geçici simanlar daimi simanlarla karşılaştırıldığında, daha fazla çözünürlük, daha az tutuculuk gibi dezavantajlar sergilemektedir. Çinko fosfat, çinko polikarboksilat, cam iyonomer ve self-cure rezin simanlar, implant üstü protetik restorasyonların daimi simantasyonunda sıklıkla tercih edilen simanlardır (143, 156, 157). 2010 yılında ABD'deki diş hekimliği okullarında yapılan bir araştırma hekimlerin dental implant restorasyonlarının yapıştırılmasında doğal diş üstü restorasyonların yapıştırılmasında kullandıkları simanları kullanma eğiliminde olduğunu bildirmiştir. Bu da siman seçiminin bilimsel bir dayanaktan çok kişiye özel bir tercih olarak yapıldığı sonucunu vermektedir (154).

İlginç olarak artık siman ile ilgili yapılan klinik çalışmaların çoğunda cam iyonomer siman kullanılmıştır (21, 141, 183). Oysa ki cam iyonomer simanların akıcılığı yüksektir ve temizlenmeleri oldukça zordur. Ayrıca rezin modifiye cam iyonomer simanların biyolojik sonuçları ile ilgili endişeler vardır. Daimi simanların temizlenebilirlikleri ilgili literatürde yeterli çalışma bulunmamaktadır. Agar ve ark. (164) çinko fosfat, cam iyonomer ve rezin simanlar arasında temizlenmesi en kolay olanı çinko fosfat en zor olanı ise rezin siman olarak rapor etmişlerdir. Son zamanlarda implant destekli restorasyonlar için geliştirilen metakrilat içerikli simanlar piyasaya sürülmüştür. Korsch ve diğ. (172)' nin yaptığı retrospektif bir çalışmada, siman tutuculu implant destekli protetik restorasyonlara sahip hastalardan artık siman örnekleri toplanmış ve laboratuvar ortamında çinko fosfat, çinko oksit öjenol ve metakrilat bazlı simanlar biyofilm oluşumu açısından incelenmiştir. Sonuç olarak metakrilat bazlı simanın bakteriyel invazyon ve biyofilm oluşumuna daha yatkın olduğu bildirilmiştir. Buna karşın çinko içeren simanların saldıkları çinko iyonları sayesinde antibakteriyel etkiler gösterdiği bilinmektedir (170, 171). Çalışmamızda daha az tutuculuk, daha fazla viskozite, çözünmeye direnç ve antibakteriyel özellikleri nedeniyle en sık kullanılan simanlardan biri olan çinko polikarboksilat siman tercih edilmiştir.

Taşan simanın temizlenmesi sırasında artık siman kalıp kalmadığını belirlemek için radyografi alınması sıklıkla uygulanan bir yöntemdir. Ancak dental radyografiler ile bukkal ve lingual yüzeylerde kalan artık simanların görülmesi mümkün değildir. Klinik çalışmalar dental radyografilerin siman artığı değerlendirmesi için güvenilir bir yöntem olarak düşünülmemesi gerektiğini rapor etmiştir (14, 183). Bu çalışmada 120 yüzeyin 39(%32.5)' unda siman artığı varlığı kaydedilmesine rağmen, radyografide yalnızca 9(%7.5) yüzeyde siman artığı tespit edildi. Bu bulgu önceden yapılan klinik çalışmaların sonuçlarını doğrulamaktadır.

Yapılan çalışmalarda artık siman miktarını belirlemeye yönelik çeşitli yöntemler kullanılmıştır (19, 176, 181). Bunlar örneklerin mikroskopla görüntülerinin elde edilerek dijital ölçümlerin yapılması, standart fotoğraflar çekilerek piksel cinsinden yüzey alanı değerlerinin hesaplanması ve artık simanın tartılması gibi yöntemlerdir. Mikroskopla veya fotoğraf çekilerek elde edilen görüntülerin iki boyutlu

olması yapılan çalışmaların en büyük dezavantajıdır. İki boyutlu görüntüleme yöntemlerinde bir bölgede görülen simanın bir kısmı diğer bölgeden de görülebilmektedir. Bu durum aynı siman artığı görüntüsünün farklı bölgeler için iki kez hesaplanması anlamına gelmektedir ve değerlendirmelerin güvenilirliğini azaltmaktadır. Bu çalışmada örnekler ağız içi tarama cihazıyla taranarak üç boyutlu görüntüleri elde edilmiş ve bu görüntüler ileri düzey bir bilgisayar programı ile değerlendirilmiştir. Bu sayede her bölgede yer alan siman artıklarının yüzey alanı değerleri kesin bir doğrulukla elde edilebilmiştir. Daha önce siman artığı miktarlarının belirlenmesi için üç boyutlu görüntüler üzerinden ölçüm yapan bir çalışma bulunmamaktadır.

Regresyon analizleri ile birden çok değişkenin sonuca etkisi birlikte incelenebilmektedir. Klinik çalışmalarda çalışmanın sonuçlarını etkileyebilecek birden çok faktör bir arada bulunabilmektedir. Bu açıdan regresyon analizlerinin yapılması verilerin daha güvenilir bir şekilde değerlendirilmesi için yarar sağlayabilir. Bu çalışmada siman varlığı/yokluğu verileri için lojistik regresyon, siman miktarı ve dağılım verileri için lineer regresyon analizleri gerçekleştirildi. Çarpıcı bir sonuç olarak dayanak bölgesindeki artık siman miktarı için gerçekleştirilen lineer regresyon analizinin simantasyon yöntemi, basamak derinliği, yüzey ve K-D geçiş geometrisi değişkenlerinin artık siman miktarına etkisini açıklama oranı %42 olarak bulundu. Açıklanamayan % 58'lik kısmın bu çalışmada araştırılmayan başka birçok değişken ile ilişkili olduğu düşünülebilir. Kullanılan siman tutuculu standart dayanakların hafif içbükey bir çıkış profiline sahip olması ve platform switch implant tasarımı bu değişkenlerden bazıları olabilir. Sancho ve diğ. (176) yaptıkları in-vitro çalışmada üç farklı basamak derinliği için kişiye özel üretilmiş içbükey ve dışbükey çıkış profiline sahip dayanakları siman artığı açısından karşılaştırmış, içbükey çıkış profili ve derin basamaklarda daha fazla siman artığı bulunduğunu rapor etmiştir. Wadhvani ve diğ. (250) ise platform switch dayanaklarda siman artıklarının temizlenmesinin daha zor olduğunu bildirmiştir. Bunun dışında siman çeşidi ve implantın yer aldığı çene veya diş bölgesi de değerlendirilmeyen değişkenler arasındadır. Artık siman ile ilgili yapılan sınırlı sayıda klinik çalışmanın yalnızca biri regresyon analizi kullanmıştır. Çalışmada yaş, cinsiyet, implantın yer aldığı çene ve diş bölgesi gibi faktörlerin artık

siman üzerine etkisini araştırılmış ve bu değişkenler ile artık siman arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunamamıştır (183). Değerlendirmesi en zor değişkenler olan hastaya bağlı faktörler mevcut çalışma dahil olmak üzere bu güne kadar yapılan çalışmalarda araştırılmamıştır. Ağrı eşiği, anksiyete, psiko-sosyal durum ve kooperasyon gibi faktörlerin artık siman ile ilişkisi oldukça fazla olabilir.

6. SONUÇLAR

Tüm çalışma protokolü uygulandıktan ve verilerin istatistiksel analizi gerçekleştirildikten sonra elde edilen bulgular dahilinde çalışmadan çıkarılan sonuçlar aşağıda sıralanmıştır:

1. Artık siman bırakılması birden çok değişkenden etkilenmektedir ve taşan simanın tamamen temizlenmesi mümkün değildir.

2. Kron ve dayanak bölgelerinin her ikisinde de tam doldurma yönteminde artık siman varlığı ve miktarı/dağılımı diğer yöntemlerle kıyaslandığında daha fazladır.

3. Yumuşak dokuda artık siman varlığı açısından yöntemler arasında fark yoktur.

4. Periapikal radyografi artık siman bırakılıp bırakılmadığını değerlendirmek için oldukça sınırlı bir yöntemdir ve yardımcı bir uygulama olarak kullanılabilir.

5. Simantasyon yöntemi ile diğer anatomik özellikler (basamak derinliği, yüzey ve K-D geçiş geometrisi) birlikte değerlendirildiğinde artık simanı en çok etkileyen etken basamak derinliğidir.

6. Kron ve dayanak bölgelerinin her ikisinde en fazla siman varlığı bukkal yüzeylerdedir.

7. Siman artığı miktarı ve dağılımı; kron bölgesinde içbükey K-D geçiş geometrisine sahip yüzeylerde, dayanak bölgesinde ise dışbükey K-D geçiş geometrisine sahip yüzeylerde daha fazladır.

7. KAYNAKLAR

1. van Velzen FJ, Ofec R, Schulten EA, Ten Bruggenkate CM. 10-year survival rate and the incidence of peri-implant disease of 374 titanium dental implants with a SLA surface: a prospective cohort study in 177 fully and partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(10):1121-8.
2. Clementini M, Morlupi A, Canullo L, Agrestini C, Barlattani A. Success rate of dental implants inserted in horizontal and vertical guided bone regenerated areas: a systematic review. *International journal of oral and maxillofacial surgery.* 2012;41(7):847-52.
3. Simonis P, Dufour T, Tenenbaum H. Long-term implant survival and success: a 10-16-year follow-up of non-submerged dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2010;21(7):772-7.
4. Moraschini V, Poubel LA, Ferreira VF, Barboza Edos S. Evaluation of survival and success rates of dental implants reported in longitudinal studies with a follow-up period of at least 10 years: a systematic review. *International journal of oral and maxillofacial surgery.* 2015;44(3):377-88.
5. Hermann JS, Cochran DL, Nummikoski PV, Buser D. Crestal bone changes around titanium implants. A radiographic evaluation of unloaded nonsubmerged and submerged implants in the canine mandible. *Journal of periodontology.* 1997;68(11):1117-30.
6. Iplikcioglu H, Akca K. Comparative evaluation of the effect of diameter, length and number of implants supporting three-unit fixed partial prostheses on stress distribution in the bone. *Journal of dentistry.* 2002;30(1):41-6.
7. Lazzara RJ, Porter SS. Platform switching: a new concept in implant dentistry for controlling postrestorative crestal bone levels. *The International journal of periodontics & restorative dentistry.* 2006;26(1):9-17.
8. Lee JH, Frias V, Lee KW, Wright RF. Effect of implant size and shape on implant success rates: a literature review. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2005;94(4):377-81.
9. Renouard F, Nisand D. Impact of implant length and diameter on survival rates. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17 Suppl 2:35-51.
10. McKinney RV. Endosteal dental implants: Mosby Year Book; 1991.
11. Wittneben JG, Millen C, Bragger U. Clinical performance of screw- versus cement-retained fixed implant-supported reconstructions--a systematic review. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2014;29 Suppl:84-98.
12. Chaar MS, Att W, Strub JR. Prosthetic outcome of cement-retained implant-supported fixed dental restorations: a systematic review. *Journal of oral rehabilitation.* 2011;38(9):697-711.
13. Gapski R, Neugeboren N, Pomeranz AZ, Reissner MW. Endosseous implant failure influenced by crown cementation: a clinical case report. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2008;23(5):943-6.

14. Linkevicius T, Puisys A, Vindasiute E, Linkeviciene L, Apse P. Does residual cement around implant-supported restorations cause peri-implant disease? A retrospective case analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(11):1179-84.
15. Pauletto N, Lahiffe BJ, Walton JN. Complications associated with excess cement around crowns on osseointegrated implants: a clinical report. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 1999;14(6):865-8.
16. Wilson TG, Jr. The positive relationship between excess cement and peri-implant disease: a prospective clinical endoscopic study. *Journal of periodontology.* 2009;80(9):1388-92.
17. Dumbrigue HB, Abanomi AA, Cheng LL. Techniques to minimize excess luting agent in cement-retained implant restorations. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2002;87(1):112-4.
18. Hess TA. A technique to eliminate subgingival cement adhesion to implant abutments by using polytetrafluoroethylene tape. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2014;112(2):365-8.
19. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Peciuliene V. The influence of margin location on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant restorations. *Clin Oral Implants Res.* 2011;22(12):1379-84.
20. Present S, Levine RA. Techniques to control or avoid cement around implant-retained restorations. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ : 1995).* 2013;34(6):432-7.
21. Vindasiute E, Puisys A, Maslova N, Linkeviciene L, Peciuliene V, Linkevicius T. Clinical Factors Influencing Removal of the Cement Excess in Implant-Supported Restorations. *Clinical implant dentistry and related research.* 2015;17(4):771-8.
22. Wadhvani C, Pineyro A, Hess T, Zhang H, Chung KH. Effect of implant abutment modification on the extrusion of excess cement at the crown-abutment margin for cement-retained implant restorations. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2011;26(6):1241-6.
23. Chee WW, Duncan J, Afshar M, Moshaverinia A. Evaluation of the amount of excess cement around the margins of cement-retained dental implant restorations: the effect of the cement application method. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2013;109(4):216-21.
24. Santosa RE, Martin W, Morton D. Effects of a cementing technique in addition to luting agent on the uniaxial retention force of a single-tooth implant-supported restoration: an in vitro study. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2010;25(6):1145-52.
25. Wadhvani C, Goodwin S, Chung KH. Cementing an Implant Crown: A Novel Measurement System Using Computational Fluid Dynamics Approach. *Clinical implant dentistry and related research.* 2016;18(1):97-106.

26. Wadhvani C, Hess T, Pineyro A, Opler R, Chung KH. Cement application techniques in luting implant-supported crowns: a quantitative and qualitative survey. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2012;27(4):859-64.
27. Canullo L, Cocchetto R, Marinotti F, Oltra DP, Diago MP, Loi I. Clinical evaluation of an improved cementation technique for implant-supported restorations: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(12):1492-9.
28. The glossary of prosthodontic terms. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2005;94(1):10-92.
29. Branemark PI. Vital microscopy of bone marrow in rabbit. *Scandinavian journal of clinical and laboratory investigation.* 1959;11 Supp 38:1-82.
30. Branemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindstrom J, Ohlsson A. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery.* 1969;3(2):81-100.
31. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Breine U, Lindstrom J, Hallen O, et al. Osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. Experience from a 10-year period. *Scandinavian journal of plastic and reconstructive surgery Supplementum.* 1977;16:1-132.
32. Bränemark P ZG, Albrektsson T. . *Tissue integrated prostheses: introduction to osseointegration.* Chicago: Quintessence Publishing Co.; 1985.
33. Schroeder A, Pohler O, Sutter F. [Tissue reaction to an implant of a titanium hollow cylinder with a titanium surface spray layer]. *Schweizerische Monatsschrift für Zahnheilkunde = Revue mensuelle suisse d'odontostomatologie.* 1976;86(7):713-27.
34. Schroeder A, van der Zypen E, Stich H, Sutter F. The reactions of bone, connective tissue, and epithelium to endosteal implants with titanium-sprayed surfaces. *Journal of maxillofacial surgery.* 1981;9(1):15-25.
35. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Branemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *International journal of oral surgery.* 1981;10(6):387-416.
36. Meijer HJ, Raghoobar GM, Batenburg RH, Vissink A. Mandibular overdentures supported by two Branemark, IMZ or ITI implants: a ten-year prospective randomized study. *Journal of clinical periodontology.* 2009;36(9):799-806.
37. Misch CE, Misch-Dietsh F, Silc J, Barboza E, Cianciola LJ, Kazor C. Posterior implant single-tooth replacement and status of adjacent teeth during a 10-year period: a retrospective report. *Journal of periodontology.* 2008;79(12):2378-82.
38. Allum SR, Tomlinson RA, Joshi R. The impact of loads on standard diameter, small diameter and mini implants: a comparative laboratory study. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(6):553-9.
39. Hallab NJ, Vermes C, Messina C, Roebuck KA, Glant TT, Jacobs JJ. Concentration- and composition-dependent effects of metal ions on human MG-63 osteoblasts. *Journal of biomedical materials research.* 2002;60(3):420-33.

40. Thompson GJ, Puleo DA. Ti-6Al-4V ion solution inhibition of osteogenic cell phenotype as a function of differentiation timecourse in vitro. *Biomaterials*. 1996;17(20):1949-54.
41. Steinemann SG. Metal implants and surface reactions. *Injury*. 1996;27 Suppl 3:Sc16-22.
42. Steinemann SG. Titanium--the material of choice? *Periodontology* 2000. 1998;17:7-21.
43. Benic GI, Gallucci GO, Mokti M, Hammerle CH, Weber HP, Jung RE. Titanium-zirconium narrow-diameter versus titanium regular-diameter implants for anterior and premolar single crowns: 1-year results of a randomized controlled clinical study. *Journal of clinical periodontology*. 2013;40(11):1052-61.
44. Saulacic N, Bosshardt DD, Bornstein MM, Berner S, Buser D. Bone apposition to a titanium-zirconium alloy implant, as compared to two other titanium-containing implants. *European cells & materials*. 2012;23:273-86; discussion 86-8.
45. Depprich R, Naujoks C, Ommerborn M, Schwarz F, Kubler NR, Handschel J. Current findings regarding zirconia implants. *Clinical implant dentistry and related research*. 2014;16(1):124-37.
46. Amid R, Raoofi S, Kadkhodazadeh M, Movahhedi MR, Khademi M. Effect of microthread design of dental implants on stress and strain patterns: a three-dimensional finite element analysis. *Biomedizinische Technik Biomedical engineering*. 2013;58(5):457-67.
47. Deporter DA, Kermalli J, Todescan R, Atenafu E. Performance of sintered, porous-surfaced, press-fit implants after 10 years of function in the partially edentulous posterior mandible. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2012;32(5):563-70.
48. Buser D, Mericske-Stern R, Bernard JP, Behneke A, Behneke N, Hirt HP, et al. Long-term evaluation of non-submerged ITI implants. Part 1: 8-year life table analysis of a prospective multi-center study with 2359 implants. *Clin Oral Implants Res*. 1997;8(3):161-72.
49. Chong L, Khocht A, Suzuki JB, Gaughan J. Effect of implant design on initial stability of tapered implants. *The Journal of oral implantology*. 2009;35(3):130-5.
50. Bartold PM, Kuliwaba JS, Lee V, Shah S, Marino V, Fazzalari NL. Influence of surface roughness and shape on microdamage of the osseous surface adjacent to titanium dental implants. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22(6):613-8.
51. Esposito M, Murray-Curtis L, Grusovin MG, Coulthard P, Worthington HV. Interventions for replacing missing teeth: different types of dental implants. *The Cochrane database of systematic reviews*. 2007(4):Cd003815.
52. Rubo JH, Capello Souza EA. Finite-element analysis of stress on dental implant prosthesis. *Clinical implant dentistry and related research*. 2010;12(2):105-13.

53. Tada S, Stegaroiu R, Kitamura E, Miyakawa O, Kusakari H. Influence of implant design and bone quality on stress/strain distribution in bone around implants: a 3-dimensional finite element analysis. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2003;18(3):357-68.
54. Pierrisnard L, Renouard F, Renault P, Barquins M. Influence of implant length and bicortical anchorage on implant stress distribution. *Clinical implant dentistry and related research*. 2003;5(4):254-62.
55. Monje A, Suarez F, Galindo-Moreno P, Garcia-Nogales A, Fu JH, Wang HL. A systematic review on marginal bone loss around short dental implants (<10 mm) for implant-supported fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res*. 2014;25(10):1119-24.
56. Lemos CA, Ferro-Alves ML, Okamoto R, Mendonca MR, Pellizzer EP. Short dental implants versus standard dental implants placed in the posterior jaws: A systematic review and meta-analysis. *Journal of dentistry*. 2016;47:8-17.
57. Bayraktar M, Gultekin BA, Yalcin S, Mijiritsky E. Effect of crown to implant ratio and implant dimensions on periimplant stress of splinted implant-supported crowns: a finite element analysis. *Implant dentistry*. 2013;22(4):406-13.
58. Akca K, Iplikcioglu H. Finite element stress analysis of the influence of staggered versus straight placement of dental implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2001;16(5):722-30.
59. Ding X, Zhu XH, Liao SH, Zhang XH, Chen H. Implant-bone interface stress distribution in immediately loaded implants of different diameters: a three-dimensional finite element analysis. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2009;18(5):393-402.
60. Baggi L, Cappelloni I, Di Girolamo M, Maceri F, Vairo G. The influence of implant diameter and length on stress distribution of osseointegrated implants related to crestal bone geometry: a three-dimensional finite element analysis. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2008;100(6):422-31.
61. Okumura N, Stegaroiu R, Kitamura E, Kurokawa K, Nomura S. Influence of maxillary cortical bone thickness, implant design and implant diameter on stress around implants: a three-dimensional finite element analysis. *Journal of prosthodontic research*. 2010;54(3):133-42.
62. Rodriguez AM, Rosenstiel SF. Esthetic considerations related to bone and soft tissue maintenance and development around dental implants: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the American Academy of Fixed Prosthodontics. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2012;108(4):259-67.
63. Romeo E, Lops D, Amorfini L, Chiapasco M, Ghisolfi M, Vogel G. Clinical and radiographic evaluation of small-diameter (3.3-mm) implants followed for 1-7 years: a longitudinal study. *Clin Oral Implants Res*. 2006;17(2):139-48.
64. Andersen E, Saxegaard E, Knutsen BM, Haanaes HR. A prospective clinical study evaluating the safety and effectiveness of narrow-diameter threaded implants in the anterior region of the maxilla. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2001;16(2):217-24.

65. Baqain ZH, Moqbel WY, Sawair FA. Early dental implant failure: risk factors. *The British journal of oral & maxillofacial surgery*. 2012;50(3):239-43.
66. Olate S, Lyrio MC, de Moraes M, Mazzone R, Moreira RW. Influence of diameter and length of implant on early dental implant failure. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2010;68(2):414-9.
67. Ortega-Oller I, Suarez F, Galindo-Moreno P, Torrecillas-Martinez L, Monje A, Catena A, et al. The influence of implant diameter on its survival: a meta-analysis based on prospective clinical trials. *Journal of periodontology*. 2014;85(4):569-80.
68. Lee CT, Chen YW, Starr JR, Chuang SK. Survival analysis of wide dental implant: systematic review and meta-analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(10):1251-64.
69. Brunski JB. Biomechanical considerations in dental implant design. *The International journal of oral implantology : implantologist*. 1988;5(1):31-4.
70. CE. M. *Contemporary Implant Dentistry*. 2nd ed ed. St. Louis: Mosby 1999.
71. Abuhussein H, Pagni G, Rebaudi A, Wang HL. The effect of thread pattern upon implant osseointegration. *Clin Oral Implants Res*. 2010;21(2):129-36.
72. Sykaras N, Iacopino AM, Marker VA, Triplett RG, Woody RD. Implant materials, designs, and surface topographies: their effect on osseointegration. A literature review. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2000;15(5):675-90.
73. Bumgardner JD, Boring JG, Cooper RC, Jr., Gao C, Givaruangsawat S, Gilbert JA, et al. Preliminary evaluation of a new dental implant design in canine models. *Implant dentistry*. 2000;9(3):252-60.
74. Steigenga J, Al-Shammari K, Misch C, Nociti FH, Jr., Wang HL. Effects of implant thread geometry on percentage of osseointegration and resistance to reverse torque in the tibia of rabbits. *Journal of periodontology*. 2004;75(9):1233-41.
75. Chun HJ, Cheong SY, Han JH, Heo SJ, Chung JP, Rhyu IC, et al. Evaluation of design parameters of osseointegrated dental implants using finite element analysis. *Journal of oral rehabilitation*. 2002;29(6):565-74.
76. Karoussis IK, Bragger U, Salvi GE, Burgin W, Lang NP. Effect of implant design on survival and success rates of titanium oral implants: a 10-year prospective cohort study of the ITI Dental Implant System. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(1):8-17.
77. Bragger U, Hafeli U, Huber B, Hammerle CH, Lang NP. Evaluation of postsurgical crestal bone levels adjacent to non-submerged dental implants. *Clin Oral Implants Res*. 1998;9(4):218-24.
78. Fischer K, Stenberg T. Prospective 10-year cohort study based on a randomized controlled trial (RCT) on implant-supported full-arch maxillary prostheses. Part 1: sandblasted and acid-etched implants and mucosal tissue. *Clinical implant dentistry and related research*. 2012;14(6):808-15.

79. Fischer K, Stenberg T. Prospective 10-year cohort study based on a randomized, controlled trial (RCT) on implant-supported full-arch maxillary prostheses. part II: prosthetic outcomes and maintenance. *Clinical implant dentistry and related research*. 2013;15(4):498-508.
80. Hermann JS, Buser D, Schenk RK, Higginbottom FL, Cochran DL. Biologic width around titanium implants. A physiologically formed and stable dimension over time. *Clin Oral Implants Res*. 2000;11(1):1-11.
81. Berglundh T, Lindhe J. Dimension of the periimplant mucosa. Biological width revisited. *Journal of clinical periodontology*. 1996;23(10):971-3.
82. Ericsson I, Persson LG, Berglundh T, Marinello CP, Lindhe J, Klinge B. Different types of inflammatory reactions in peri-implant soft tissues. *Journal of clinical periodontology*. 1995;22(3):255-61.
83. Wagenberg B, Froum SJ. Prospective study of 94 platform-switched implants observed from 1992 to 2006. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2010;30(1):9-17.
84. Rodriguez-Ciurana X, Vela-Nebot X, Segala-Torres M, Calvo-Guirado JL, Cambra J, Mendez-Blanco V, et al. The effect of interimplant distance on the height of the interimplant bone crest when using platform-switched implants. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2009;29(2):141-51.
85. Buser D, Wittneben J, Bornstein MM, Grutter L, Chappuis V, Belser UC. Stability of contour augmentation and esthetic outcomes of implant-supported single crowns in the esthetic zone: 3-year results of a prospective study with early implant placement postextraction. *Journal of periodontology*. 2011;82(3):342-9.
86. Vouros ID, Kalpidis CD, Horvath A, Petrie A, Donos N. Systematic assessment of clinical outcomes in bone-level and tissue-level endosseous dental implants. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012;27(6):1359-74.
87. Buser D, Schenk RK, Steinemann S, Fiorellini JP, Fox CH, Stich H. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *Journal of biomedical materials research*. 1991;25(7):889-902.
88. Buser D, Nydegger T, Oxland T, Cochran DL, Schenk RK, Hirt HP, et al. Interface shear strength of titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface: a biomechanical study in the maxilla of miniature pigs. *Journal of biomedical materials research*. 1999;45(2):75-83.
89. Buser D, Nydegger T, Hirt HP, Cochran DL, Nolte LP. Removal torque values of titanium implants in the maxilla of miniature pigs. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1998;13(5):611-9.
90. Klokkevold PR, Nishimura RD, Adachi M, Caputo A. Osseointegration enhanced by chemical etching of the titanium surface. A torque removal study in the rabbit. *Clin Oral Implants Res*. 1997;8(6):442-7.

91. Klokkevold PR, Johnson P, Dadgostari S, Caputo A, Davies JE, Nishimura RD. Early endosseous integration enhanced by dual acid etching of titanium: a torque removal study in the rabbit. *Clin Oral Implants Res.* 2001;12(4):350-7.
92. Wennerberg A, Albrektsson T, Lausmaa J. Torque and histomorphometric evaluation of c.p. titanium screws blasted with 25- and 75-microns-sized particles of Al₂O₃. *Journal of biomedical materials research.* 1996;30(2):251-60.
93. Wennerberg A, Albrektsson T, Johansson C, Andersson B. Experimental study of turned and grit-blasted screw-shaped implants with special emphasis on effects of blasting material and surface topography. *Biomaterials.* 1996;17(1):15-22.
94. Wennerberg A, Albrektsson T, Andersson B, Krol JJ. A histomorphometric and removal torque study of screw-shaped titanium implants with three different surface topographies. *Clin Oral Implants Res.* 1995;6(1):24-30.
95. Zechner W, Tangl S, Furst G, Tepper G, Thams U, Mailath G, et al. Osseous healing characteristics of three different implant types. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14(2):150-7.
96. Rasmusson L, Kahnberg KE, Tan A. Effects of implant design and surface on bone regeneration and implant stability: an experimental study in the dog mandible. *Clinical implant dentistry and related research.* 2001;3(1):2-8.
97. Ivanoff CJ, Hallgren C, Widmark G, Sennerby L, Wennerberg A. Histologic evaluation of the bone integration of TiO₂ blasted and turned titanium microimplants in humans. *Clin Oral Implants Res.* 2001;12(2):128-34.
98. Wennerberg A, Albrektsson T. On implant surfaces: a review of current knowledge and opinions. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2010;25(1):63-74.
99. Sullivan D, Vincenzi G, Feldman S. Early loading of Osseotite implants 2 months after placement in the maxilla and mandible: a 5-year report. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2005;20(6):905-12.
100. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP, et al. The use of reduced healing times on ITI implants with a sandblasted and acid-etched (SLA) surface: early results from clinical trials on ITI SLA implants. *Clin Oral Implants Res.* 2002;13(2):144-53.
101. Bornstein MM, Schmid B, Belser UC, Lussi A, Buser D. Early loading of non-submerged titanium implants with a sandblasted and acid-etched surface. 5-year results of a prospective study in partially edentulous patients. *Clin Oral Implants Res.* 2005;16(6):631-8.
102. Schlegel KA, Prechtel C, Most T, Seidl C, Lutz R, von Wilmsky C. Osseointegration of SLActive implants in diabetic pigs. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(2):128-34.
103. Misch CE. *Dental Implant Prosthetics - E-Book: Elsevier Health Sciences; 2014.*

104. Tsuge T, Hagiwara Y. Influence of lateral-oblique cyclic loading on abutment screw loosening of internal and external hexagon implants. *Dental materials journal*. 2009;28(4):373-81.
105. Merz BR, Hunenbart S, Belser UC. Mechanics of the implant-abutment connection: an 8-degree taper compared to a butt joint connection. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2000;15(4):519-26.
106. Cehreli M, Duyck J, De Cooman M, Puers R, Naert I. Implant design and interface force transfer. A photoelastic and strain-gauge analysis. *Clin Oral Implants Res*. 2004;15(2):249-57.
107. Binon PP, McHugh MJ. The effect of eliminating implant/abutment rotational misfit on screw joint stability. *The International journal of prosthodontics*. 1996;9(6):511-9.
108. Binon PP. The effect of implant/abutment hexagonal misfit on screw joint stability. *The International journal of prosthodontics*. 1996;9(2):149-60.
109. Maeda Y, Satoh T, Sogo M. In vitro differences of stress concentrations for internal and external hex implant-abutment connections: a short communication. *Journal of oral rehabilitation*. 2006;33(1):75-8.
110. Rosenberg ES, Torosian JP, Slots J. Microbial differences in 2 clinically distinct types of failures of osseointegrated implants. *Clin Oral Implants Res*. 1991;2(3):135-44.
111. Jansen VK, Conrads G, Richter EJ. Microbial leakage and marginal fit of the implant-abutment interface. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1997;12(4):527-40.
112. Quirynen M, Bollen CM, Eyssen H, van Steenberghe D. Microbial penetration along the implant components of the Branemark system. An in vitro study. *Clin Oral Implants Res*. 1994;5(4):239-44.
113. Coelho PG, Sudack P, Suzuki M, Kurtz KS, Romanos GE, Silva NR. In vitro evaluation of the implant abutment connection sealing capability of different implant systems. *Journal of oral rehabilitation*. 2008;35(12):917-24.
114. Assenza B, Tripodi D, Scarano A, Perrotti V, Piattelli A, Iezzi G, et al. Bacterial leakage in implants with different implant-abutment connections: an in vitro study. *Journal of periodontology*. 2012;83(4):491-7.
115. Orsini G, Fanali S, Scarano A, Petrone G, di Silvestro S, Piattelli A. Tissue reactions, fluids, and bacterial infiltration in implants retrieved at autopsy: a case report. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2000;15(2):283-6.
116. do Nascimento C, Miani PK, Watanabe E, Pedrazzi V, de Albuquerque RF, Jr. In vitro evaluation of bacterial leakage along the implant-abutment interface of an external-hex implant after saliva incubation. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2011;26(4):782-7.
117. Eckert SE, Wollan PC. Retrospective review of 1170 endosseous implants placed in partially edentulous jaws. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1998;79(4):415-21.

118. Kitagawa T, Tanimoto Y, Odaki M, Nemoto K, Aida M. Influence of implant/abutment joint designs on abutment screw loosening in a dental implant system. *Journal of biomedical materials research Part B, Applied biomaterials*. 2005;75(2):457-63.
119. Kim KS, Lim YJ, Kim MJ, Kwon HB, Yang JH, Lee JB, et al. Variation in the total lengths of abutment/implant assemblies generated with a function of applied tightening torque in external and internal implant-abutment connection. *Clin Oral Implants Res*. 2011;22(8):834-9.
120. Perriard J, Wiskott WA, Mellal A, Scherrer SS, Botsis J, Belser UC. Fatigue resistance of ITI implant-abutment connectors -- a comparison of the standard cone with a novel internally keyed design. *Clin Oral Implants Res*. 2002;13(5):542-9.
121. Freitas-Junior AC, Rocha EP, Bonfante EA, Almeida EO, Anchieta RB, Martini AP, et al. Biomechanical evaluation of internal and external hexagon platform switched implant-abutment connections: An in vitro laboratory and three-dimensional finite element analysis. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2012;28(10):e218-28.
122. Da Silva EF, Pellizzer EP, Quinelli Mazaro JV, Garcia Junior IR. Influence of the connector and implant design on the implant-tooth-connected prostheses. *Clinical implant dentistry and related research*. 2010;12(3):254-62.
123. Pessoa RS, Muraru L, Junior EM, Vaz LG, Sloten JV, Duyck J, et al. Influence of implant connection type on the biomechanical environment of immediately placed implants - CT-based nonlinear, three-dimensional finite element analysis. *Clinical implant dentistry and related research*. 2010;12(3):219-34.
124. Jaworski ME, Melo AC, Picheth CM, Sartori IA. Analysis of the bacterial seal at the implant-abutment interface in external-hexagon and Morse taper-connection implants: an in vitro study using a new methodology. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012;27(5):1091-5.
125. Schmitt CM, Nogueira-Filho G, Tenenbaum HC, Lai JY, Brito C, Doring H, et al. Performance of conical abutment (Morse Taper) connection implants: a systematic review. *Journal of biomedical materials research Part A*. 2014;102(2):552-74.
126. Doring K, Eisenmann E, Stiller M. Functional and esthetic considerations for single-tooth Ankylos implant-crowns: 8 years of clinical performance. *The Journal of oral implantology*. 2004;30(3):198-209.
127. Schnitman PA, Shulman LB. Recommendations of the consensus development conference on dental implants. *Journal of the American Dental Association (1939)*. 1979;98(3):373-7.
128. Shadid R, Sadaqa N. A comparison between screw- and cement-retained implant prostheses. A literature review. *The Journal of oral implantology*. 2012;38(3):298-307.

129. Aglietta M, Siciliano VI, Zwahlen M, Bragger U, Pjetursson BE, Lang NP, et al. A systematic review of the survival and complication rates of implant supported fixed dental prostheses with cantilever extensions after an observation period of at least 5 years. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(5):441-51.
130. Chee W, Jivraj S. Screw versus cemented implant supported restorations. *British dental journal.* 2006;201(8):501-7.
131. Pietrabissa R, Gionso L, Quaglini V, Di Martino E, Simion M. An in vitro study on compensation of mismatch of screw versus cement-retained implant supported fixed prostheses. *Clin Oral Implants Res.* 2000;11(5):448-57.
132. Jemt T, Linden B, Lekholm U. Failures and complications in 127 consecutively placed fixed partial prostheses supported by Branemark implants: from prosthetic treatment to first annual checkup. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 1992;7(1):40-4.
133. Guichet DL, Caputo AA, Choi H, Sorensen JA. Passivity of fit and marginal opening in screw- or cement-retained implant fixed partial denture designs. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2000;15(2):239-46.
134. Kim WD, Jacobson Z, Nathanson D. In vitro stress analyses of dental implants supporting screw-retained and cement-retained prostheses. *Implant dentistry.* 1999;8(2):141-51.
135. Taylor TD, Agar JR, Vogiatzi T. Implant prosthodontics: current perspective and future directions. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2000;15(1):66-75.
136. Buser D, Martin W, Belser UC. Optimizing esthetics for implant restorations in the anterior maxilla: anatomic and surgical considerations. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2004;19 Suppl:43-61.
137. Grunder U, Gracis S, Capelli M. Influence of the 3-D bone-to-implant relationship on esthetics. *The International journal of periodontics & restorative dentistry.* 2005;25(2):113-9.
138. Hebel KS, Gajjar RC. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: achieving optimal occlusion and esthetics in implant dentistry. *Journal of Prosthetic Dentistry.* 1997;77(1):28-35.
139. Misch CE. *Contemporary Implant Dentistry*: Mosby; 1993.
140. Taylor TD, Agar JR. Twenty years of progress in implant prosthodontics. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2002;88(1):89-95.
141. Linkevicius T, Vindasiute E, Puisys A, Linkeviciene L, Maslova N, Puriene A. The influence of the cementation margin position on the amount of undetected cement. A prospective clinical study. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(1):71-6.
142. Ramer N, Wadhvani C, Kim A, Hershman D. Histologic findings within peri-implant soft tissue in failed implants secondary to excess cement: report of two cases and review of literature. *The New York state dental journal.* 2014;80(2):43-6.

143. Mehl C, Harder S, Wolfart M, Kern M, Wolfart S. Retrievability of implant-retained crowns following cementation. *Clin Oral Implants Res.* 2008;19(12):1304-11.
144. Michalakis KX, Hirayama H, Garefis PD. Cement-retained versus screw-retained implant restorations: a critical review. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2003;18(5):719-28.
145. Millen C, Bragger U, Wittneben JG. Influence of prosthesis type and retention mechanism on complications with fixed implant-supported prostheses: a systematic review applying multivariate analyses. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2015;30(1):110-24.
146. Sailer I, Muhlemann S, Zwahlen M, Hammerle CH, Schneider D. Cemented and screw-retained implant reconstructions: a systematic review of the survival and complication rates. *Clin Oral Implants Res.* 2012;23 Suppl 6:163-201.
147. Weber HP, Sukotjo C. Does the type of implant prosthesis affect outcomes in the partially edentulous patient? *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2007;22 Suppl:140-72.
148. Zitzmann NU, Berglundh T. Definition and prevalence of peri-implant diseases. *Journal of clinical periodontology.* 2008;35(8 Suppl):286-91.
149. Peri-implant mucositis and peri-implantitis: a current understanding of their diagnoses and clinical implications. *Journal of periodontology.* 2013;84(4):436-43.
150. Renvert S, Polyzois I. Risk indicators for peri-implant mucositis: a systematic literature review. *Journal of clinical periodontology.* 2015;42 Suppl 16:S172-86.
151. Weber HP, Kim DM, Ng MW, Hwang JW, Fiorellini JP. Peri-implant soft-tissue health surrounding cement- and screw-retained implant restorations: a multi-center, 3-year prospective study. *Clin Oral Implants Res.* 2006;17(4):375-9.
152. Staubli N, Walter C, Schmidt JC, Weiger R, Zitzmann NU. Excess cement and the risk of peri-implant disease - a systematic review. *Clin Oral Implants Res.* 2017;28(10):1278-90.
153. Squier RS, Agar JR, Duncan JP, Taylor TD. Retentiveness of dental cements used with metallic implant components. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2001;16(6):793-8.
154. Tarica DY, Alvarado VM, Truong ST. Survey of United States dental schools on cementation protocols for implant crown restorations. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2010;103(2):68-79.
155. Heintze SD. Crown pull-off test (crown retention test) to evaluate the bonding effectiveness of luting agents. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials.* 2010;26(3):193-206.
156. Wolfart M, Wolfart S, Kern M. Retention forces and seating discrepancies of implant-retained castings after cementation. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2006;21(4):519-25.

157. Kokubo Y, Kano T, Tsumita M, Sakurai S, Itayama A, Fukushima S. Retention of zirconia copings on zirconia implant abutments cemented with provisional luting agents. *Journal of oral rehabilitation*. 2010;37(1):48-53.
158. Heinemann F, Mundt T, Biffar R. Retrospective evaluation of temporary cemented, tooth and implant supported fixed partial dentures. *Journal of cranio-maxillo-facial surgery : official publication of the European Association for Cranio-Maxillo-Facial Surgery*. 2006;34 Suppl 2:86-90.
159. Pan YH, Ramp LC, Lin CK, Liu PR. Comparison of 7 luting protocols and their effect on the retention and marginal leakage of a cement-retained dental implant restoration. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2006;21(4):587-92.
160. Kim Y, Yamashita J, Shotwell JL, Chong KH, Wang HL. The comparison of provisional luting agents and abutment surface roughness on the retention of provisional implant-supported crowns. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2006;95(6):450-5.
161. Hill EE, Lott J. A clinically focused discussion of luting materials. *Australian dental journal*. 2011;56 Suppl 1:67-76.
162. Schneider RL. Evaluation of the retention of castings to endosseous dental implants. *The Journal of prosthetic dentistry*. 1987;58(1):73-8.
163. Sheets JL, Wilcox C, Wilwerding T. Cement selection for cement-retained crown technique with dental implants. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2008;17(2):92-6.
164. Agar JR, Cameron SM, Hughbanks JC, Parker MH. Cement removal from restorations luted to titanium abutments with simulated subgingival margins. *J Prosthet Dent*. 1997;78(1):43-7.
165. Mansour A, Ercoli C, Graser G, Tallents R, Moss M. Comparative evaluation of casting retention using the ITI solid abutment with six cements. *Clin Oral Implants Res*. 2002;13(4):343-8.
166. Akca K, Iplikcioglu H, Cehreli MC. Comparison of uniaxial resistance forces of cements used with implant-supported crowns. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2002;17(4):536-42.
167. Clayton GH, Driscoll CF, Hondrum SO. The effect of luting agents on the retention and marginal adaptation of the CeraOne implant system. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1997;12(5):660-5.
168. Goldberg M. In vitro and in vivo studies on the toxicity of dental resin components: a review. *Clinical oral investigations*. 2008;12(1):1-8.
169. Nicholson JW, Czarnecka B. The biocompatibility of resin-modified glass-ionomer cements for dentistry. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2008;24(12):1702-8.
170. Phan TN, Buckner T, Sheng J, Baldeck JD, Marquis RE. Physiologic actions of zinc related to inhibition of acid and alkali production by oral streptococci in suspensions and biofilms. *Oral microbiology and immunology*. 2004;19(1):31-8.

171. Imazato S, Torii Y, Takatsuka T, Inoue K, Ebi N, Ebisu S. Bactericidal effect of dentin primer containing antibacterial monomer methacryloyloxydodecylpyridinium bromide (MDPB) against bacteria in human carious dentin. *Journal of oral rehabilitation*. 2001;28(4):314-9.
172. Korsch M, Walther W, Marten SM, Obst U. Microbial analysis of biofilms on cement surfaces: An investigation in cement-associated peri-implantitis. *Journal of applied biomaterials & functional materials*. 2014;12(2):70-80.
173. Wadhvani C, Hess T, Faber T, Pineyro A, Chen CS. A descriptive study of the radiographic density of implant restorative cements. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2010;103(5):295-302.
174. Pette GA, Ganeles J, Norikin FJ. Radiographic appearance of commonly used cements in implant dentistry. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2013;33(1):61-8.
175. Korsch M, Robra BP, Walther W. Predictors of excess cement and tissue response to fixed implant-supported dentures after cementation. *Clinical implant dentistry and related research*. 2015;17 Suppl 1:e45-53.
176. Sancho-Puchades M, Crameri D, Ozcan M, Sailer I, Jung RE, Hammerle CHF, et al. The influence of the emergence profile on the amount of undetected cement excess after delivery of cement-retained implant reconstructions. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(12):1515-22.
177. Wasiluk G, Chomik E, Gehrke P, Pietruska M, Skurska A, Pietruski J. Incidence of undetected cement on CAD/CAM monolithic zirconia crowns and customized CAD/CAM implant abutments. A prospective case series. *Clin Oral Implants Res*. 2017;28(7):774-8.
178. Caudry S, Chvartzaid D, Kemp N. A simple cementation method to prevent material extrusion into the periimplant tissues. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2009;102(2):130-1.
179. Wadhvani C, Pineyro A. Technique for controlling the cement for an implant crown. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2009;102(1):57-8.
180. Schwedhelm ER, Lepe X, Aw TC. A crown venting technique for the cementation of implant-supported crowns. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2003;89(1):89-90.
181. Patel D, Invest JC, Tredwin CJ, Setchell DJ, Moles DR. An analysis of the effect of a vent hole on excess cement expressed at the crown-abutment margin for cement-retained implant crowns. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2009;18(1):54-9.
182. Jimenez RA, Vargas-Koudriavtsev T. Effect of Preseating, Screw Access Opening, and Vent Holes on Extrusion of Excess Cement at the Crown-Abutment Margin and Associated Tensile Force for Cement-Retained Implant Restorations. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2016;31(4):807-12.

183. Kappel S, Eiffler C, Lorenzo-Bermejo J, Stober T, Rammelsberg P. Undetected residual cement on standard or individualized all-ceramic abutments with cemented zirconia single crowns - a prospective randomized pilot trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(9):1065-71.
184. Tan K, Ibbetson R. The effect of cement volume on crown seating. *The International journal of prosthodontics.* 1996;9(5):445-51.
185. Assif D, Rimer Y, Aviv I. The flow of zinc phosphate cement under a full-coverage restoration and its effect on marginal adaptation according to the location of cement application. *Quintessence international (Berlin, Germany : 1985).* 1987;18(11):765-74.
186. Bhushan P, Aras MA, Chitre V, Mysore AR, Daswani SR. A Novel Universal Cementation Technique for Implant-Supported Crowns with Subgingival Margins. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists.* 2017;26(7):628-32.
187. Rayyan MM, Makarem HA. A modified technique for preventing excess cement around implant supported restoration margins. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2016;116(6):840-2.
188. Lee JH, Park IS, Sohn DS. A digital approach to fabricating an abutment replica to control cement volume in a cement-retained implant prosthesis. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2016;116(1):25-8.
189. Mormann WH. The evolution of the CEREC system. *Journal of the American Dental Association (1939).* 2006;137 Suppl:7s-13s.
190. Galhano GA, Pellizzer EP, Mazaro JV. Optical impression systems for CAD-CAM restorations. *The Journal of craniofacial surgery.* 2012;23(6):e575-9.
191. Joda T, Buser D. Digital implant dentistry—a workflow in five steps. *CAD/CAM.* 2013;4:16-20.
192. Redmond WR. Digital models: a new diagnostic tool. *Journal of clinical orthodontics : JCO.* 2001;35(6):386-7.
193. Priest G. Virtual-designed and computer-milled implant abutments. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons.* 2005;63(9 Suppl 2):22-32.
194. Joda T, Bragger U. Complete digital workflow for the production of implant-supported single-unit monolithic crowns. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(11):1304-6.
195. Lee SJ, Betensky RA, Gianneschi GE, Gallucci GO. Accuracy of digital versus conventional implant impressions. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(6):715-9.

196. Papaspyridakos P, Chen CJ, Gallucci GO, Doukoudakis A, Weber HP, Chronopoulos V. Accuracy of implant impressions for partially and completely edentulous patients: a systematic review. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2014;29(4):836-45.
197. Chochlidakis KM, Papaspyridakos P, Geminiani A, Chen CJ, Feng IJ, Ercoli C. Digital versus conventional impressions for fixed prosthodontics: A systematic review and meta-analysis. *The Journal of prosthetic dentistry.* 2016;116(2):184-90.e12.
198. Kapos T, Evans C. CAD/CAM technology for implant abutments, crowns, and superstructures. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2014;29 Suppl:117-36.
199. Kapos T, Ashy LM, Gallucci GO, Weber HP, Wismeijer D. Computer-aided design and computer-assisted manufacturing in prosthetic implant dentistry. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2009;24 Suppl:110-7.
200. Joda T, Bragger U. Patient-centered outcomes comparing digital and conventional implant impression procedures: a randomized crossover trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(12):e185-e9.
201. Christensen GJ. Impressions are changing: deciding on conventional, digital or digital plus in-office milling. *Journal of the American Dental Association (1939).* 2009;140(10):1301-4.
202. Fasbinder DJ. Digital dentistry: innovation for restorative treatment. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ : 1995).* 2010;31 Spec No 4:2-11; quiz 2.
203. Buch RS, Weibrich G, Wegener J, Wagner W. [Patient satisfaction with dental implants]. *Mund-, Kiefer- und Gesichtschirurgie : MKG.* 2002;6(6):433-6.
204. Tepper G, Haas R, Mailath G, Teller C, Bernhart T, Monov G, et al. Representative marketing-oriented study on implants in the Austrian population. II. Implant acceptance, patient-perceived cost and patient satisfaction. *Clin Oral Implants Res.* 2003;14(5):634-42.
205. Nkenke E, Eitner S, Radespiel-Troger M, Vairaktaris E, Neukam FW, Fenner M. Patient-centred outcomes comparing transmucosal implant placement with an open approach in the maxilla: a prospective, non-randomized pilot study. *Clin Oral Implants Res.* 2007;18(2):197-203.
206. Layton D, Walton T. Patient-evaluated dentistry: development and validation of a patient satisfaction questionnaire for fixed prosthodontic treatment. *The International journal of prosthodontics.* 2011;24(4):332-41.
207. Patel N. Integrating three-dimensional digital technologies for comprehensive implant dentistry. *Journal of the American Dental Association (1939).* 2010;141 Suppl 2:20s-4s.
208. Yuzbasioglu E, Kurt H, Turunc R, Bilir H. Comparison of digital and conventional impression techniques: evaluation of patients' perception, treatment comfort, effectiveness and clinical outcomes. *BMC oral health.* 2014;14:10.

209. Wismeijer D, Mans R, van Genuchten M, Reijers HA. Patients' preferences when comparing analogue implant impressions using a polyether impression material versus digital impressions (Intraoral Scan) of dental implants. *Clin Oral Implants Res.* 2014;25(10):1113-8.
210. Lee SJ, Gallucci GO. Digital vs. conventional implant impressions: efficiency outcomes. *Clin Oral Implants Res.* 2013;24(1):111-5.
211. Braegger U. Cost-benefit, cost-effectiveness and cost-utility analyses of periodontitis prevention. *Journal of clinical periodontology.* 2005;32 Suppl 6:301-13.
212. Bouchard P, Renouard F, Bourgeois D, Fromentin O, Jeanneret MH, Beresniak A. Cost-effectiveness modeling of dental implant vs. bridge. *Clin Oral Implants Res.* 2009;20(6):583-7.
213. Eaddy MT, Cook CL, O'Day K, Burch SP, Cantrell CR. How patient cost-sharing trends affect adherence and outcomes: a literature review. *P & T : a peer-reviewed journal for formulary management.* 2012;37(1):45-55.
214. Bassi F, Carr AB, Chang TL, Estafanous EW, Garrett NR, Happonen RP, et al. Economic outcomes in prosthodontics. *The International journal of prosthodontics.* 2013;26(5):465-9.
215. Joda T, Bragger U. Digital vs. conventional implant prosthetic workflows: a cost/time analysis. *Clin Oral Implants Res.* 2015;26(12):1430-5.
216. Joda T, Bragger U. Time-efficiency analysis of the treatment with monolithic implant crowns in a digital workflow: a randomized controlled trial. *Clin Oral Implants Res.* 2016;27(11):1401-6.
217. Walton TR, Layton DM. Cost satisfaction analysis: a novel patient-based approach for economic analysis of the utility of fixed prosthodontics. *Journal of oral rehabilitation.* 2012;39(9):692-703.
218. Schoenbaum TR. Dentistry in the digital age: an update. *Dentistry today.* 2012;31(2):108, 10, 12-3.
219. Martinez-Rus F, Ferreiroa A, Ozcan M, Pradies G. Marginal discrepancy of monolithic and veneered all-ceramic crowns on titanium and zirconia implant abutments before and after adhesive cementation: a scanning electron microscopy analysis. *The International journal of oral & maxillofacial implants.* 2013;28(2):480-7.
220. Priest G. Developing optimal tissue profiles implant-level provisional restorations. *Dentistry today.* 2005;24(11):96, 8, 100.
221. Kim JH, Lee SJ, Park JS, Ryu JJ. Fracture load of monolithic CAD/CAM lithium disilicate ceramic crowns and veneered zirconia crowns as a posterior implant restoration. *Implant dentistry.* 2013;22(1):66-70.
222. Griffin JD, Jr. Combining monolithic zirconia crowns, digital impressioning, and regenerative cement for a predictable restorative alternative to PFM. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ : 1995).* 2013;34(3):212-22.

223. Beuer F, Stimmelmayer M, Gueth JF, Edelhoff D, Naumann M. In vitro performance of full-contour zirconia single crowns. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2012;28(4):449-56.
224. Avery DR. The maturation of CAD/CAM. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ : 1995)*. 2010;31(5):391-4, 6-8.
225. Miyazaki T, Hotta Y, Kunii J, Kuriyama S, Tamaki Y. A review of dental CAD/CAM: current status and future perspectives from 20 years of experience. *Dental materials journal*. 2009;28(1):44-56.
226. Pjetursson BE, Karoussis I, Burgin W, Bragger U, Lang NP. Patients' satisfaction following implant therapy. A 10-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16(2):185-93.
227. Bragger U, Karoussis I, Persson R, Pjetursson B, Salvi G, Lang N. Technical and biological complications/failures with single crowns and fixed partial dentures on implants: a 10-year prospective cohort study. *Clin Oral Implants Res*. 2005;16(3):326-34.
228. Davidowitz G, Kotick PG. The use of CAD/CAM in dentistry. *Dental clinics of North America*. 2011;55(3):559-70, ix.
229. Marchack CB, Yamashita T. Fabrication of a digitally scanned, custom-shaped abutment: a clinical report. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2001;85(2):113-5.
230. Vigolo P, Fonzi F, Majzoub Z, Cordioli G. An in vitro evaluation of titanium, zirconia, and alumina procera abutments with hexagonal connection. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2006;21(4):575-80.
231. Buchi DL, Sailer I, Fehmer V, Hammerle CH, Thoma DS. All-ceramic single-tooth implant reconstructions using modified zirconia abutments: a prospective randomized controlled clinical trial of the effect of pink veneering ceramic on the esthetic outcomes. *The International journal of periodontics & restorative dentistry*. 2014;34(1):29-37.
232. Fischer H, Yildirim M, Schmitz F, Marx R. Original Studies-Reduced strength of zirconia abutments as a result of cutting? *Deutsche Zahnärztliche Zeitschrift*. 1999;54(7):443-5.
233. Turkyilmaz I. Management of a malpositioned implant using custom abutment and screw-retained fixed dental prosthesis. *The journal of contemporary dental practice*. 2014;15(3):381-4.
234. Wood MR, Vermilyea SG. A review of selected dental literature on evidence-based treatment planning for dental implants: report of the Committee on Research in Fixed Prosthodontics of the Academy of Fixed Prosthodontics. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2004;92(5):447-62.
235. Nakamura K, Kanno T, Milleding P, Ortengren U. Zirconia as a dental implant abutment material: a systematic review. *The International journal of prosthodontics*. 2010;23(4):299-309.

236. Alqahtani F, Flinton R. Postfatigue fracture resistance of modified prefabricated zirconia implant abutments. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2014;112(2):299-305.
237. Joda T, Wittneben JG, Bragger U. Digital implant impressions with the "Individualized Scanbody Technique" for emergence profile support. *Clin Oral Implants Res*. 2014;25(3):395-7.
238. Santos MJ, Costa MD, Rubo JH, Pegoraro LF, Santos GC, Jr. Current all-ceramic systems in dentistry: a review. *Compendium of continuing education in dentistry (Jamesburg, NJ : 1995)*. 2015;36(1):31-7; quiz 8, 40.
239. Sivaraman K, Chopra A, Narayan AI, Balakrishnan D. Is zirconia a viable alternative to titanium for oral implant? A critical review. *Journal of prosthodontic research*. 2018;62(2):121-33.
240. Holst S, Blatz MB, Hegenbarth E, Wichmann M, Eitner S. Prosthodontic considerations for predictable single-implant esthetics in the anterior maxilla. *Journal of oral and maxillofacial surgery : official journal of the American Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*. 2005;63(9 Suppl 2):89-96.
241. Passos SP, Linke B, Larjava H, French D. Performance of zirconia abutments for implant-supported single-tooth crowns in esthetic areas: a retrospective study up to 12-year follow-up. *Clin Oral Implants Res*. 2016;27(1):47-54.
242. Stimmelmayer M, Edelhoff D, Guth JF, Erdelt K, Happe A, Beuer F. Wear at the titanium-titanium and the titanium-zirconia implant-abutment interface: a comparative in vitro study. *Dental materials : official publication of the Academy of Dental Materials*. 2012;28(12):1215-20.
243. Cavusoglu Y, Akca K, Gurbuz R, Cehreli MC. A pilot study of joint stability at the zirconium or titanium abutment/titanium implant interface. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014;29(2):338-43.
244. Gehrke P, Alius J, Fischer C, Erdelt KJ, Beuer F. Retentive strength of two-piece CAD/CAM zirconia implant abutments. *Clinical implant dentistry and related research*. 2014;16(6):920-5.
245. Kurbad A, Kurbad S. CAD/CAM-based implant abutments. *International journal of computerized dentistry*. 2013;16(2):125-41.
246. Beuer F, Groesser J, Schweiger J, Hey J, Guth JF, Stimmelmayer M. The Digital One-Abutment/One-Time Concept. A Clinical Report. *Journal of prosthodontics : official journal of the American College of Prosthodontists*. 2015.
247. Martinez-Rus F, Ferreiroa A, Ozcan M, Bartolome JF, Pradies G. Fracture resistance of crowns cemented on titanium and zirconia implant abutments: a comparison of monolithic versus manually veneered all-ceramic systems. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2012;27(6):1448-55.
248. Begum Z, Sonika R, Pratik C. Effect of different cementation techniques on retained excess cement and uniaxial retention of the implant-supported prosthesis: an in vitro study. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 2014;29(6):1333-7.

249. Belser UC, Buser D, Hess D, Schmid B, Bernard JP, Lang NP. Aesthetic implant restorations in partially edentulous patients--a critical appraisal. *Periodontology* 2000. 1998;17:132-50.
250. Wadhvani CP, Schwedhelm ER. The role of cements in dental lant success, Part I. *Dentistry today*. 2013;32(4):74-8; quiz 8-9.

8. EKLER

Ek-1. Etik Kurul Onayı

688

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	Siman tutuculu tek diş implant destekli kronlarda farklı simantasyon tekniklerinin artık siman miktarı üzerine etkisinin değerlendirilmesi
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU	KA-17043

ETİK KURUL BİLGİLERİ	ETİK KURULUN ADI	HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU		
	AÇIK ADRESİ	Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 06100 Sıhhiye – Altındağ / ANKARA		
	TELEFON	0 312 305 1082 – 0312 680 1147		
	FAKS	0 312 310 0580		
	E-POSTA	kliniketik@hacettepe.edu.tr		

BAŞVURU BİLGİLERİ	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADI/SOYADI	Prof. Dr. Mehmet MUHTAROĞULLARI			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Protetik Diş Tedavisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi AD.			
	VARSA İDARİ SORUMLU UNVANI/ADI/SOYADI	---			
	DESTEKLEYİCİ	HÜBAB			
	PROJE YÜRÜTÜCÜSÜ UNVANI/ADI/SOYADI (TÜBİTAK vb. gibi kaynaklardan destek alanlar için)				
	DESTEKLEYİCİNİN YASAL TEMSİLCİSİ				
	ARAŞTIRMANIN FAZİ VE TÜRÜ	FAZ 1	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 2	<input type="checkbox"/>		
		FAZ 3	<input type="checkbox"/>		
FAZ 4		<input type="checkbox"/>			
Gözlemsel ilaç çalışması		<input type="checkbox"/>			
Tıbbi cihaz klinik araştırması		<input type="checkbox"/>			
İn vitro tıbbi tanı cihazları ile yapılan performans değerlendirme çalışmaları		<input type="checkbox"/>			
İlaç dışı klinik araştırma		<input checked="" type="checkbox"/>			
Diğer ise belirtiniz:					
ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>	

DEĞERLENDİRİLEN BELGELER	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ	03.02.2017	1.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU	08.02.2017	1.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU	10.02.2017	1.0	Türkçe <input checked="" type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>
	ARAŞTIRMA BROŞÜRÜ	---	---	Türkçe <input type="checkbox"/> İngilizce <input type="checkbox"/> Diğer <input type="checkbox"/>

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof.Dr. F. Alev TÜRKER
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalıdır.

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI		Siman tutuculu tek diş implant destekli kronlarda farklı simantasyon tekniklerinin artık siman miktarı üzerine etkisinin değerlendirilmesi	
VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU		KA-17043	
DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER	Belge Adı	Açıklama	
	SİGORTA	<input type="checkbox"/>	
	ARAŞTIRMA BÜTÇESİ	<input checked="" type="checkbox"/>	10.03.2017 imza tarihli
	BIYOLOJİK MATERYEL TRANSFER FORMU	<input type="checkbox"/>	
	ILAN	<input type="checkbox"/>	
	YILLIK BİLDİRİM	<input type="checkbox"/>	
	SONUÇ RAPORU	<input type="checkbox"/>	
	GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ	<input type="checkbox"/>	
DİĞER:	<input type="checkbox"/>		
KARAR BİLGİLERİ	Karar No: 2017/05- 34 (KA-17043)	Toplantı Tarihi: 11.05.2017 (İlk değerlendirme tarihi: 30.03.2017)	
	<p>Üniversitemiz Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Mehmet MUHTAROGULLARI'nın sorumlu araştırmacısı olduğu, Dt. Nuray CORDANOĞLU'nun uzmanlık tezi olan "Siman tutuculu tek diş implant destekli kronlarda farklı simantasyon tekniklerinin artık siman miktarı üzerine etkisinin değerlendirilmesi" başlıklı proje öneri dosyası; araştırmannın/çalışmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur.</p> <p>İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik kapsamında yer alan araştırmalar/çalışmalar için Türkiye İlaç ve Tıbbi Cihaz Kurumu'ndan izin alınması gerekmektedir.</p> <p>20 Ekim 2016 tarih 29862 sayılı Resmi Gazetede yayımlanan Kişisel Sağlık Verilerinin İşlenmesi ve Mahremiyetinin Sağlanması Hakkında Yönetmeliğin 8. maddesinin 4. fıkrası uyarınca bu çalışmaların Sağlık Bakanlığı bünyesinde kurulan Kişisel Sağlık Verileri Komisyonu tarafından değerlendirilmesi gerekmektedir.</p>		

KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU								
ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI		İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik, İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu						
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI:		Prof. Dr. F. Alev TÜRKER						
Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet	Araştırma ile ilişkisi		Katılım*	İmza	
Prof. Dr. F. Alev Türker Başkan	İç Hst. Onkoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Zafer Çehreli, Başkan Yardımcısı	Pedodonti	Hacettepe Ü. Dişhek. F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mutlu Hayran, Raportör	Epidemiyoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	KONGREDE
Prof. Dr. Fatma Gümrük	Çocuk Sağl. ve Hst. Hematoloji BD.	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	RAPORLU
Prof. Dr. Murat Yurdakök	Çocuk Sağl. ve Hst. Neonatoloji BD.	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Türkan Eldem	Far. Biyoteknoloji	Hacettepe Ü. Ezc. F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nilgün Saynalp	İç Hst. Hematoloji	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	KONGREDE
Prof. Dr. Ayşe Küçükdeveci	Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon	Ankara Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Nuket Örnek Buken	Tıp Tarihi ve Etik	Hacettepe Ü. Tıp F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mehmet Uğur	Biyofizik	Ankara Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İnci Erdemli	Farmakoloji	Hacettepe Ü. Eczacılık F.	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Erdem Karabulut	Biyostatistik	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Ümit Murat Şahiner	Çocuk Sağl. ve Hst. Alerji BD.	Hacettepe Ü. Tıp F.	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av. Meltem Onurlu	Hukuk	Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği	K	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Av. Ç. Ziya Akçağlayan	Hukuk	Emekli (sivil üye)	E	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. F. Alev TÜRKER
İmzası:

Not: Etik Kurul Başkanı'nın her sayfada imzası yer almalıdır.

9. ÖZGEÇMİŞ

1. Bireysel Bilgiler

Adı Soyadı : Nuray CORDANOĞLU EREN
Doğum Yeri ve Tarihi : Of/TRABZON ve 03.11.1989
Uyruğu : Türkiye Cumhuriyeti

2. Eğitimi

- Rize Fen Lisesi (2003-2006)
- İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Bölümü (2007-2013)
- Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı (2014-halen devam etmekte)

3. Bilimsel Faaliyetleri

- Asistan Etik Eğitimi (Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kurum İçi Eğitim 2015)
- Temel Yaşam Desteği Eğitimi (Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kurum İçi Eğitim 2015)
- İletişim semineri (Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kurum İçi Eğitim 2015)
- Dentsply Implants Kongre, Çeşme, İzmir, 2015-Dinleyici
- CEREC CAD/CAM Eğitimi (Hacettepe Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Kurum İçi Eğitim 2016)
- Planmed İmplantoloji Eğitim Grubu (Pieg) International Congress, Antalya, 2016-Poster Sunumu

- İnternational Team for İmplantology (ITI BİLİMSEL) Toplantısı, Antalya, 2016-Dinleyici
- İnternational Team for İmplantology (ITI BİLİMSEL) Türkiye-Azerbaycan Kongresi, Antalya, 2016-Dinleyici
- Türkiye Osseintegrasyon Derneği (Osseder), Bertil Friberg-Torsten Jemt, İmplantolojinin 40 yılı, İstanbul, 2017-Dinleyici
- Medentika Dental İmplant Bilimsel Toplantısı, Dental İmplant Cerrahisinde Primer Stabilite ve Dijital ve Kişiyeye Özel Protetik Çözümler, Ankara, 2017-Dinleyici
- Nobel Biocare Bilimsel Toplantısı, İmplant Diş Hekimliğinde Yumuşak Doku Kavramı, Ankara, 2017-Dinleyici
- Medentika Dental İmplant Bilimsel Toplantısı, Rehberli Cerrahi Uygulanmaları ve İmplant Üstü Protezler, Ankara, 2018-Dinleyici
- Türk Prostodonti ve İmplantoloji Derneği (TPİD) Sürekli Prostodonti Eğitimi 1. Bilimsel Etkinliği, Ankara, 2018-Dinleyici