



TÜRKİYE CUMHURİYETİ
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ
DİŞ HEKİMLİĞİ FAKÜLTESİ

AĞIZ, DİŞ VE ÇENE CERRAHİSİ ANABİLİM DALI

**TİTANYUM VE TİTANYUM-ZİRKONYUM
ALAŞIM DAR ÇAPLI DENTAL
İMPLANTLARIN DEĞERLENDİRİLMESİ**

DENİZ AKIN

UZMANLIK TEZİ

Doç. Dr. Fatih Mehmet COŞKUNSES

KOCAELİ-2020

KABUL VE ONAY



BEYAN

Bu tez çalışmasının KOÜ Diş Hekimliği Fakültesi uzmanlık tez yazım kılavuzu standartlarına uygun olarak yazıldığını, tezin akademik ve etik kurallara bağlı kalınarak gerçekleştirilmiş özgün bir bilimsel araştırma eserim olduğunu, tezde yer alan ve bu tez çalışmasıyla elde edilmeyen tüm bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve kaynakların kaynaklar listesinde yer aldığını, tezin çalışılması ve yazımı aşamalarında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığını beyan ederim.

.../.../2020

Deniz AKIN

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim ve tez sürecimde bilgi ve tecrübesini hiçbir zaman esirgmeden paylaşan, sabır ve hoşgörüsüyle bana yol gösteren, mesleki olarak bana kattıkları için her zaman minnet duyacağım, öğrencisi olmaktan gurur duyduğum değerli danışman hocam Doç. Dr. Fatih Mehmet COŞKUNSES'e,

Güler yüzü ile ilgisi ve desteğini hissettiğim, uzmanlık eğitimim süresince gerek mesleki gerek hayata dair tecrübeleriyle bana katkılarda bulunan Dr. Öğr. Üyesi Hatice HOŞGÖR'e,

Akademik katkısıyla ve samimiyetiyle bana destek olan Doç. Dr. Enver Alper SİNANOĞLU'na,

Zamanımın çoğunu beraber geçirdiğim araştırma görevlisi arkadaşlarım ve bölüm personellerine,

Dostluklarıyla, bilgi ve yardımlarıyla keyif alarak çalışmamı sağlayan bölüm arkadaşlarım Uzm. Dt. Büşra ÇETİNKAYA, Öğr. Gör. Uzm. Dt. Berkay TOKUÇ, Dt. Sezen ALTINDİŞ'e ve çok kısa süre beraber çalışma fırsatımız olsa da Dt. Zeliha DEMİRPENÇE'ye,

Birlikte güzel anılar biriktirdiğimiz, desteklerini esirgemeyen Uzm. Dt. Merve ÖZTÜRK, Dt. Feyza Nur DÜNDAR, Uzm. Dt. Gizem KÖMÜRLÜ, Dt. Gül UÇAR, Dt. Pelin Ece ÜST, Uzm. Dt. Gülyar GÜLER, Dt. Meryem Hüsna AKKAYA, Dt. Vecihe Merve BALTA, Dt. Sinem ŞAHİN'e,

Hayatımın her döneminde bana destek olan, güvenen, varlıklarıyla ve sevgileriyle bana güç veren aileme sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Dt. Deniz AKIN

İÇİNDEKİLER

KABUL VE ONAY	
BEYAN	
TEŞEKKÜR	
TABLOLAR DİZİNİ	vii
RESİMLER DİZİNİ	ix
ŞEKİLLER DİZİNİ	x
KISALTMA, SİMGE VE FORMÜLLER DİZİNİ	xi
1. ÖZET	12
2. SUMMARY	13
3. GİRİŞ VE AMAÇ	14
4. GENEL BİLGİLER	15
4.1. Dental İmplant Tarihi	15
4.2. Dental İmplant Tipleri	16
4.2.1. Subperiosteal İmplantlar	16
4.2.2. Ramus Frame İmplantlar	16
4.2.3. Transosteal İmplantlar	17
4.2.4. Endosteal İmplantlar	17
4.2.4.1. Pin ve İğne Formda İmplantlar	18
4.2.4.2. Blade İmplantlar	18
4.2.4.3. Kök Formda İmplantlar	18
4.3. Dental İmplant Materyalleri	19
4.3.1. Metaller	19
4.3.1.1. Titanyum ve Alaşımları	19
4.3.2. Seramikler	21
4.3.3. Polimerler	22
4.4. İmplant Yüzey Özellikleri	22
4.4.1. İmplant Yüzey Özellikleri Modifikasyon Yöntemleri	23
4.4.1.1. Mekanik Metodlar	23
4.4.1.2. Fiziksel Metodlar	24
4.4.1.3. Kimyasal Metodlar	25
4.4.1.4. Güncel Yüzey Modifikasyonları	26

4.5.	Dental İmplant Makro Yapısı	28
4.5.1.	İmplant Gövde Yapısı	29
4.5.2.	İmplant Yivleri	29
4.5.3.	İmplant Uzunluğu	30
4.5.4.	İmplant Çapı	31
4.6.	Osseointegrasyon	33
4.6.1.	Osseointegrasyonu Etkileyen Faktörler	34
4.6.1.1.	İmplant Materyalinin Biyouyumluluğu	34
4.6.1.2.	İmplant Yüzeyinin Makroskopik ve Mikroskopik Yapısı ile İmplant Tasarımı	34
4.6.1.3.	İmplant Yatağını Oluşturan Kemikğin Sağlığı ve Morfolojisi	35
4.6.1.4.	Cerrahi Teknik	38
4.6.1.5.	Uygun İyileşme Süreci	38
4.6.1.6.	Yükleme Koşulları	39
4.6.2.	Osseointegrasyonun Değerlendirmesi	43
4.7.	İmplant Destekli Protezler	46
4.8.	Dental İmplantların Takibi	47
4.9.	Dental İmplantların Başarı Kriterleri	49
4.10.	İmplant Komplikasyonları	51
4.10.1.	Biyolojik Komplikasyonlar	51
4.10.1.1	İmplant Çevresi Enfeksiyonları	51
4.10.1.2.	Plağa Bağlı Olmayan Biyolojik Komplikasyonlar	51
4.10.2.	Donanımsal Komplikasyonlar	51
5.	BİREYLER VE YÖNTEM	52
6.	BULGULAR	55
6.1.	Tüm Dar Çaplı İmplantlar	55
6.1.1.	Tüm Dar Çaplı İmplantların Genel Bilgileri	55
6.1.2.	Tüm Dar Çaplı İmplantlarda Sağkalım ve Başarı	58
6.1.3.	Tüm Dar Çaplı İmplantlarda Failer	60
6.1.4.	Tüm Dar Çaplı İmplantlarda Marjinal Kemik Rezorpsiyonu	63
6.2.	Standart Protetik Rehabilitasyonda Kullanılan Dar Çaplı İmplantlar	64

6.2.1.	Standart Protetik Rehabilitasyonda Kullanılan Dar aplı İmplantların Genel Bilgileri	64
6.2.2.	Standart Protetik Rehabilitasyonda Kullanılan Dar aplı İmplantların Sağkalım ve Başarısı	67
6.2.3.	Standart Protetik Rehabilitasyonda Kullanılan Dar aplı İmplantların Fail İmplant Bilgileri	76
6.2.4.	Standart Protetik Rehabilitasyonda Kullanılan Dar aplı İmplantların Marjinal Kemik Rezorpsiyonu	79
6.2.5.	Son Klinik Değerlendirmesi Yapılmış İmplant Verileri	91
6.3.	Hibrid Protetik Sistemde Kullanılmış İmplantlar	93
7.	TARTIŞMA	94
8.	SONUÇLAR	109
9.	KAYNAKÇA	110
10.	ETİK KURUL ONAYI	130
11.	ÖZGEÇMİŞ	132

TABLOLAR DİZİNİ

Tablo 1. Al-Johany ve arkadaşları'nın uzunluk sınıflaması	30
Tablo 2. Al-Johany ve arkadaşları'nın çap sınıflaması	32
Tablo 3. İmplant yüzey tipleri	35
Tablo 4. İmplantasyon zamanlama sınıflaması	38
Tablo 5. İmplant sağlık ölçeği ve klinik koşulları	50
Tablo 6. Tüm hastalar genel bilgiler	56
Tablo 7. Tüm implantlara ait genel bilgiler	57
Tablo 8. Tüm implantlarda sağkalım ve başarı	58
Tablo 9. Tüm implantlarda materyale göre sağkalım	59
Tablo 10. Tüm implantlarda materyale göre başarı	60
Tablo 11. Tüm implantlarda implant kaybı-yaş ilişkisi	61
Tablo 12. Tüm implantlarda implant kaybı-cinsiyet ilişkisi	61
Tablo 13. Tüm implantlarda implant kaybı-implant özellikleri ilişkisi	62
Tablo 14. Tüm implantlarda yıllık MKR ortalamaları	63
Tablo 15. Tüm başarılı implantlarda yıllık MKR ortalamaları	64
Tablo 16. İmplantlara ait genel bilgiler	66
Tablo 17. İmplantlara ait materyale göre yıllık sağkalım	67
Tablo 18. İmplantlara ait materyale göre yıllık başarı	68
Tablo 19. İmplantlarda ön-arka yerleşime göre yıllık sağkalım	69
Tablo 20. İmplantlarda ön-arka yerleşime göre yıllık başarı	70
Tablo 21. İmplantlarda maksilla-mandibula yerleşimine göre yıllık sağkalım	71
Tablo 22. İmplantlarda maksilla-mandibula yerleşimine göre yıllık başarı	72
Tablo 23. İmplantlarda implant seviyesine göre yıllık sağkalım	73
Tablo 24. İmplantlarda implant seviyesine göre yıllık başarı	74
Tablo 25. İmplantlarda protetik rehabilitasyona göre yıllık sağkalım	75
Tablo 26. İmplantlarda protetik rehabilitasyona göre yıllık başarı	76
Tablo 27. İmplant kayıpları-yaş ilişkisi	77
Tablo 28. İmplant kayıpları-cinsiyet ilişkisi	77
Tablo 29. İmplantlarda kayıp-implant özellikleri ilişkisi	78
Tablo 30. İmplant kayıpları ile ek cerrahi işlemler ilişkisi	79
Tablo 31. İmplantlarda yıllık MKR ortalamaları	80

Tablo 32. Başarılı implantlarda yıllık MKR ortalamaları	81
Tablo 33. MKR ile yaş ilişkisi	82
Tablo 34. MKR ile cinsiyet ilişkisi	83
Tablo 35. MKR ile sistemik hastalık ilişkisi	83
Tablo 36. MKR ile Sigara ilişkisi	84
Tablo 37. MKR ile brüksizm ilişkisi	84
Tablo 38. MKR ile ön-arka yerleşim ilişkisi	85
Tablo 39. MKR ile maksilla-mandibula yerleşim ilişkisi	86
Tablo 40. MKR ile implant materyali ilişkisi	86
Tablo 41. MKR ile ek cerrahi ilişkisi	87
Tablo 42. MKR ile protetik üst yapının tek diş veya köprü olması ilişkisi	88
Tablo 43. MKR ile karşıt ark ilişkisi	88
Tablo 44. MKR ile karşıt ark ilişkisi 2. Yıl	89
Tablo 45. MKR ile karşıt ark ilişkisi 3. Yıl	89
Tablo 46. Tek diş ve köprülerde MKR ile karşıt ark ilişkisi	90
Tablo 47. MKR ile implant doku seviyesi ilişkisi	91
Tablo 48. Oral hijyen alışkanlıkları ve klinik muayene bilgileri	92
Tablo 49. Plak varlığı ile MKR ilişkisi	93
Tablo 50. Hibrid protetik sistemde yıllık MKR ortalamaları	93

RESİMLER DİZİNİ

Resim 1. Ramus frame implantlar	17
Resim 2. Transosteal implantlar	17
Resim 3. Çeşitli tipte kullanılmış implantlar	18



ŞEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Kemik direncine göre sınıflama	36
Şekil 2. Kemik yapı yoğunluğuna göre sınıflama	36
Şekil 3. İmplantların zaman - stabilizasyon ilişkisi	41



KISALTMA, SİMGE VE FORMÜLLER DİZİNİ

µm	Mikro metre
°C	Santigrat derece
BL	Kemik seviyesi
BMP	Bone Morphogenetic Protein
g	gram
ITI	International Team for Implantology, Uluslararası İmplantoloji Topluluğu
MKR	Marjinal Kemik Rezorpsiyonu
mm	milimetre
nm	nanometre
N	Newton
Ncm	Newton santimetre
RFA	Rezonans Frekans Analizi
SLA	Sandblasted Large Grid Acid-Etched
SP	Doku Seviyesi
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences, Sosyal Bilimler İçin İstatistik Programı
Std	Standart
Ti	Titanyum
TiAl₆V₄	Titanyum-Alüminyum-Vanadyum alaşımı
TiZr	Titanyum-Zirkonyum alaşımı
Zr	Zirkonyum

1. ÖZET

Titanyum ve Titanyum-Zirkonyum Alaşım Dar Çaplı Dental İmplantların Değerlendirilmesi

Klinik pratikte greft uygulamasından, ortodontik tedaviden kaçınmak, daha az komplike ve daha az invaziv tedavi seçeneği sağlamak amacıyla alternatif tedavi seçeneği olarak dar çaplı implantlar kullanılmaktadır.

Bu çalışmanın amacı kliniğimizde uygulanmış Titanyum ve Titanyum-Zirkonyum alaşım dar çaplı implantların sağkalım ve başarı durumu ile marjinal kemik rezorpsiyonunu belirlemek ve bunları etkileyen potansiyel faktörleri ortaya koymaktır.

Ortalama $2,63 \pm 1,47$ (Minimum 1, maksimum 8) yıl takip edilmiş 153 hastada 279 dar çaplı implant çalışmada değerlendirilmiştir. Hibrid protetik restorasyonlara destek olan ve standart protetik restorasyonlara destek olan implantlar ayrı ayrı ve birlikte değerlendirilerek implant ve hasta özelliklerinin etkileri araştırılmıştır.

Standart protetik restorasyonlara destek olan implantlarda 9 implant, hibrid protetik restorasyonlara destek olan 2 implant kaybedilmiştir. Tüm implantlarda sağkalım %96,1, 5 yıllık kümülatif sağkalım %96,3, başarı %95,3, tüm implantlarda ortalama marjinal kemik rezorpsiyonları 1. Yıl 0,34 mm, 2. Yıl 0,48 mm, 3. Yıl 0,41 mm 4. Yıl 0,45 mm, 5. Yıl 0,55 mm olarak belirlenmiştir. Marjinal kemik rezorpsiyonu köprü desteği olan implantlarda ve kemik seviyesi olan implantlarda daha fazla izlenmiştir. İmplant kırığı izlenmemiştir.

Dar çaplı implantların sağkalım ve başarıları ile radyografik takiplerinde kemik seviyeleri, klinik pratikte öngörülebilir tedavi seçeneği olduklarını, standart çaplı implantlarla kıyaslanabilir olduklarını göstermektedir.

Anahtar sözcükler: dar çaplı dental implant, implant başarısı, implant sağkalımı, marjinal kemik rezorpsiyonu

2. SUMMARY

Narrow diameter dental implants are used as an alternative treatment option in order to eliminate bone regeneration techniques or orthodontic treatment and provide less complicated and minimal invasive treatment modalities in clinical practice.

The aim of this study was to evaluate the survival and success rates and the marginal bone resorption of Titanium and Titanium-Zirconium alloy narrow diameter dental implants and to determine the potential influencing risk factors.

A total of 153 patients and 279 narrow implants which were followed up $2,63 \pm 1,47$ (minimum 1, maximum 8) years was evaluated in the study. Standard and hybrid prosthetic rehabilitation groups were evaluated separately and together and the effects of the patient and implant variables were investigated.

9 implants in the standard prosthetic rehabilitation group and 2 implants in hybrid prosthetic rehabilitation group were failed. In total, survival rate was %96,1, 5 year cumulative survival rate was %96,3, success rate was %95,3 and the mean marginal bone losses were 0,34 mm for the first year, 0,48 mm for the second year, 0,41 for the third year, 0,45 for the fourth year and 0,55 mm for the fifth year. The mean marginal bone resorption of the fixed partial prosthetic rehabilitations was higher than the single crowns while the results were similar in bone level implants. No implant fracture was detected.

The survival and success rates and the radiological bone levels of the narrow implants in this study indicated that the narrow implants are predictable in clinical practice and they are comparable to regular diameter implants.

Keywords: narrow dental implants, implant success, implant survive, marginal bone resorption

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Dental implantolojinin gelişimi ve klinik olarak yaygınlaşması ile beraber anatomik olarak yeterli hacim ve morfolojiye sahip olmayan bölgelerde fonksiyonun yerine konabilmesi için çeşitli klinik uygulamalar ortaya konulmuştur. Bukkolingual alveol yetersizliğinde kemik rejenerasyon teknikleri ve mesiodistal yetersizliklerde ortodontik tedaviler sonrası bölgeler rehabilite edilebilseler de artan tedavi süresi ve masrafları ile medikal problemler tedavi sürecini zorlaştırır. Bu durumlarda dar çaplı implantlar minimal invaziv ve hasta tarafından daha kabul edilebilir alternatif tedavi seçeneği olarak öne çıkar (1, 2, 3).

Bir konsensus bulunmasa da 3 mm ile 3,75 mm arasındaki implantlar dar çaplı olarak kabul edilebilmektedir (4). Dar çaplı implantlar da standart çaplı implantların maruz kaldığı strese yükleme ile maruz kalır. Bu nedenle dar çaplı implantların daha fazla yorgunluk kırılması riski altında olduğu ileri sürülmüştür (2). Fakat literatürde oldukça az dar çaplı implant kırığı bildirilmektedir (5, 6).

Yapılan klinik çalışmalarda, meta-analiz ve sistematik derlemelerde de görülmüştür ki dar çaplı implantlar klinik olarak standart çaplı implantlarla kıyaslanabilir sonuçlar göstermektedir (7, 8, 9, 10, 11, 12).

Çalışmamızın primer amacı dar çaplı implantlarda sağ kalım ve başarı oranları ile implantların yıllık takiplerinde izlenen marjinal kemik rezorpsiyon miktarlarını belirlemek, sekonder amacı ise bu verileri etkileyebilecek implant materyali, implant yerleşim bölgesi, implant üstündeki protetik yapı gibi etkenleri değerlendirmektir.

4. GENEL BİLGİLER

4.1. Dental İmplant Tarihi

Latince kökenli 'implant' kelimesi bir fonksiyon elde etmek amacıyla, uygun bir yere yerleştirilen organik veya inorganik cisim anlamına gelmektedir (13).

Dental implant tarihi Antik Mısır'da kaybedilmiş dişlerin yerinin şekillendirilmiş deniz kabuğu veya taş ile tamamlanmasına kadar uzanmaktadır (14). Arkeolojik çalışmalar göstermiştir ki Güney ve Kuzey Amerika'da, Orta Asya'da, Akdeniz bölgelerinde 2000 yıl öncesindeki uygarlıklar da eksik dişleri oyulmuş taş, deniz kabuğu, kemik ve altınla tamamlamışlardır (15).

Orta Çağ'da dental implant denemeleri allojenik ve zenojenik materyallerle devam etmiş fakat enfeksiyon ve hatta ölüme sebep olabilecekleri görülmüştür (15, 16).

Avrupa'da 16. Yüzyılda dişi çekilen bir prensesin dişinin yerine hizmetkarlarından birinin dişi transplante edildiği, 18. yüzyılda dişlerini satan kişilerden transplantasyon yapıldığı izlenmiştir. Fransız Dionis dişlerin replante edildikten sonra hiçbir zaman ilk halini alamayacağını savunmuştur (13, 17).

Nonotolog materyalden ilk implant 1819 yılında Maggiolo'nun taze çekim soketine kronu olmadan altın yerleştirmesiyle olmuştur. Kron kısmı iyileşme gerçekleştikten sonra eklenmiştir. Fakat bu prosedür ciddi ağrı ve gingival inflamasyona sebep olmuştur (18).

1880'de Harris, 1886'da Edmonds demirden kemik içi implant yapmayı denemişlerdir. 1913'te Greenfield eksik diş sahasını trefan drill ile hazırlayarak altın lehimli iridyumdan oluşan sepet tarzı endosseoz implant geliştirmiştir (19).

Strock 1938 yılında vitalyum denen kobalt-krom-molibden alaşımından oluşan implantı taze çekim soketine uygulamıştır ve hastası 1955 yılında vefat edene dek implant başarılı bir şekilde fonksiyon görmüştür (20).

Modern implantolojinin temeli Brånemark'ın 1960'larda İsveç'te yaptığı çalışmalarla atılmıştır. Metalik biyomateryalin kemiğe implante edilmesiyle osseointegrasyon oluşması konseptini ilk kez Brånemark bildirmiştir. Çalışmasında kemik defektlerine yerleştirilen titanyum materyalin yüzeyinde, kemiğin sıkı bir bağlantı kurduğunu izlemiş ve buradan titanyumun biyouyumlu ve kemik bağlantısı açısından iyi özelliğe sahip olduğunun sonucuna varmıştır. Maksillofasiyal cerrahi alanında esas olarak kulak protezlerini desteklemek için temporal kemiğe uygulanacak kemik vidasını dizayn etse de çeşitli hayvan ve insan deneyleriyle dental implantlara uzanmıştır (21).Histolojik analizler göstermiştir ki pasifize edilmiş titanyum yüzeye kemik direkt ataçman göstermiştir. Bu sonuçlar Brånemark'ın yük taşıyan implant yüzeyi ile canlı kemik arasındaki direkt yapısal ve fonksiyonel bağlantısını 'osseointegrasyon' olarak tanımlamasına öncülük etmiştir (22, 23).

4.2. Dental İmplant Tipleri

Esposito ve arkadaşlarının 1998'de yaptığı oral implant sınıflamasına göre 4 sınıf bulunur:

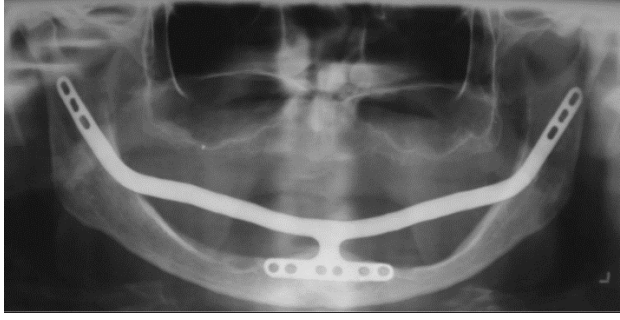
- Subperiosteal implantlar
- Ramus frame implantlar
- Transosteal implantlar
- Endosteal implantlar (24)

4.2.1. Subperiosteal İmplantlar

Cerrahi yöntemle açığa çıkarılan kemikten ölçü alınarak ince, metal alaşımından oluşan kafes şeklindeki implant tipidir ve periost altına kemiğe direkt eğer gibi yerleşerek üzerine gelen kuvvetleri oturdukları kemiğin tamamına dağıtırlar. Bu implant tipi aşırı rezorbe kretlerde önerilmiştir (25).

4.2.2. Ramus Frame İmplantlar

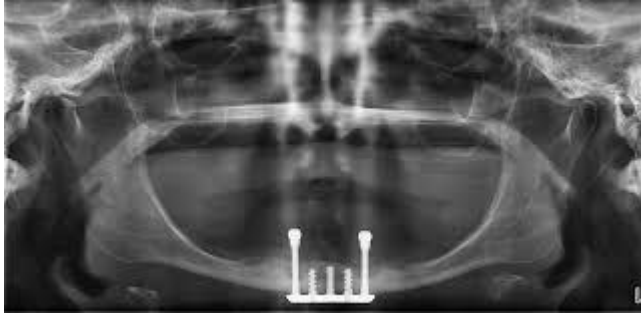
Ramus frame implantlar subperiosteal implantlarla endosteal implantlar arasında hibrid bir tiptir (24) (Resim 1).



Resim 1. Ramus frame implantlar

4.2.3. Transosteal İmplantlar

1973 yılında geliştirilmiş bu implant tipi metal plak ve transosteal pin veya postlardan oluşur (26). Kaza ya da patolojiler sonucunda mandibula anteriorda ileri derecede kemik kaybı olduğunda ve kanin sahalarında 9 mm kemik kalınlığı olduğunda endike olduğu bildirilmiştir (25) (Resim 2).



Resim 2. Transosteal implantlar

4.2.4. Endosteal İmplantlar

Endosteal implantlar maksilla veya mandibulanın alveol ve/veya bazal kemiğinin yalnızca bir kortikal kısmının geçildiği sistemlerdir. Dişsiz mandibulada implantın apikal kısmı kaudal kortikal kemiği geçtiği durumlar olsa da retantif elemanı olmadığı için transosteal olarak kabul edilmez (26). Direkt olarak kemiğe uygulanarak yük taşıyan implant ile canlı kemik arasında rijit, fonksiyonel ve yapısal bir bağlantı olarak tanımlanan osseointegrasyon özelliğine sahiptir (23).

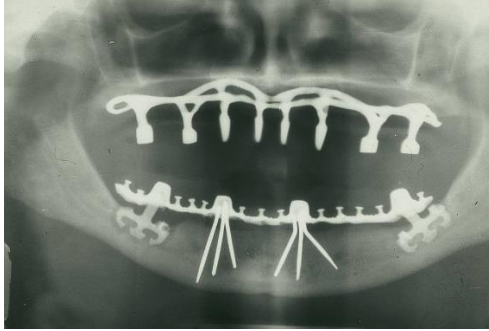
Bu implantların şekillerine göre çeşitleri mevcuttur.

4.2.4.1. Pin ve İğne Formda İmplantlar

1962'de Scialom tarafından tamamen farklı bir implant çeşidi olarak tasarlanmıştır. Kompakt kemiğin derinliklerine yerleştirilmiş olan diverjan iğnelerin immedat stabilite ve rezistansları kullanılmıştır (27).

4.2.4.2. Blade İmplantlar

1987'de başarılı olduğu bildirilmiştir fakat öngörülebilirlikleri entegre olan implantlara kıyasla daha düşüktür (28). Özellikle alveol kemik kalınlığının yetersiz olduğu durumlarda endikedir (29). Yüksek hızlı drill ile blade implantın yerleştirileceği son konuma uygun oluk oluşturularak kemik preparasyonu sağlanır. Fonksiyonla apikal yerleşimin değişmesi sonucu sinir hasarı, kemik kaybıyla gingival resesyon gibi klinik problemler oluşturabilmektedirler. Kemiğe travma oluşturmadan yerleştirilmiş olanlarının uzun yıllar boyunca fonksiyonda kaldığı izlenmiştir (21) (Resim 3).



Resim 3. Çeşitli tipte kullanılmış implantlar

4.2.4.3. Kök Formda İmplantlar

Vida şeklindeki implantlar yivlerinin arasına kemik dolması amaçlanarak hazırlanmışlardır. Böylece daha erken yükleme, primer stabilizasyon artışı, gelen kuvvetlerin kemiğe daha kontrollü dağılımının sağlanması amaçlanmıştır (25).

Silindirik formda hazırlanan implant osteotomi alanı ile implant çapı arasındaki farklılıkla stabilizasyon sağlanması hedeflenmiştir (30).

4.3. Dental İmplant Materyalleri

İmplantın fiziksel ve kimyasal özelliklerinin implant tedavisinin prognozunu etkilediği yapılan çalışmalarda izlenmiştir (31). İdeal implant materyalinin biyouyumlu olması, yeterli sertlikte olması, korozyona karşı ve kırılmaya karşı yeterli dirence sahip olması beklenmektedir (32). Kimyasal açıdan bakıldığında implantlar metallere, seramiklerden veya polimerlerden üretilirler (33).

4.3.1. Metaller

Titanyum ve biyomedikal alaşımları tatmin edici uzun süreli klinik sonuçlarından dolayı endosteal dental implant üretiminde altın standart olarak kabul edilmektedir (34).

Altın, paslanmaz çelik, krom-kobalt gibi çeşitli metal ve alaşımların doku reaksiyonu oluşturmaları ve düşük başarı oranına sahip olmaları nedeniyle implant endüstrisinde kullanımları terk edilmiştir (35).

4.3.1.1. Titanyum ve Alaşımları

Amerikan Test ve Materyal Derneği'ne göre dental implant yapımında altı farklı titanyum tipi bulunmaktadır. Saf titanyumlar Grade I, Grade II, Grade III ve Grade IV titanyum olarak dört tiptedirler. Grade farklılıkları temel olarak metaldeki rezidüel oksijen miktarına göre değişiklik göstermektedir. Saf titanyumlar alaşım olmayan titanyum olarak tanımlansalar da eser miktarda karbon, oksijen, nitrojen ve demir içermektedir. Bu elementler saf titanyumun mekanik özelliklerini geliştirmekte ve Grade I'den IV'e doğru bulunma miktarları artmaktadır (36). Titanyum alaşımlarının ise $TiAl_6V_4$ ve ekstra düşük geçişli $TiAl_6V_4$ alaşımı olmak üzere iki tipi bulunmaktadır. Bu alaşımın alfa, beta ve alfa-beta yapısal tipleri vardır. Alfa form stabilizatörü alüminyum, beta form stabilizatörü vanadyumdur. Alüminyum ayrıca alaşımı güçlendirirken yoğunluğunu azaltmaktadır (37). Saf titanyum tiplerinden Grade IV yoğun kullanım alanı bulmaktadır. Saf titanyumların en dayanıklısı olması, üst düzey korozyon direnci göstermesi ve şekillendirilebilirliği tercih edilmesini sağlamaktadır (38).

Dental implant üretiminde en sık olarak kullanılan titanyum alaşımı alfa-beta kombinasyonudur. Isıl işlem görmeleri mukavemetlerini arttırmakta, mekanik ve fiziksel

özelliklerini geliştirmektedir. Kemikten daha sert olsalar da diğer implant materyallerine kıyasla elastisite modülü kemiğe en yakın olan materyaldir (39). $TiAl_6V_4$ uygun mekanik özellikleri ve korozyona karşı direncinin yüksek olması gibi özelliklerinden dolayı en yaygın implant materyalleridir (40). Fakat in vitro çalışmalarda iyonize alüminyum ve vanadyumun osteoblast farklılaşmasını inhibe edebileceği, yeni kemik yapımını engelleyebileceği ve hatta osteonekroza sebep olabileceği de bildirilmiştir (41, 42).

Geçmiş yıllarda dental implantlar için titanyum ilk tercih olsa da son dönemde dar çaplı implant üretimi için yeni bir alaşım tanıtılmıştır. %83-87 titanyum ve %13-17 zirkonyumdan oluşan bu alaşımın $TiAl_6V_4$ alaşıma göre gerilme direncinin ve yorgunluk direncinin daha yüksek olduğu bildirilmiştir (43, 44). Velasco ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada titanyum-zirkonyum alaşımının, $TiAl_6V_4$ alaşımına benzer elastik karakter göstermesine rağmen daha yüksek gerilme direnci gösterdiği, aynı implant ve protez dizaynıyla birlikte aynı yükleme protokolünde periimplant kemiğe benzer stres dağılımı gösterdiği, 6 hafta sonunda benzer kemik-implant bağlantısı bulunduğu bildirilmiştir (45).

Yapılan in vitro çalışmalarda $TiAl_6V_4$ alaşımının aksine titanyum ve zirkonyumun yüksek biyouyumluluk gösterdiği, osteoblast gelişimini engellemediği izlenmiştir (46) (47). $TiZr$ alaşımları için bir diğer olumlu özellik diğer titanyum alaşımlarının heterojen yüzey yapısının aksine homojen yüzey yapısına sahip olması ve osseointegrasyon yeteneğini arttıran, Grade IV Titanyuma da uygulanabilen yüzey özelliklerini geliştirici muamelelerin yapılabilmesidir (48).

Gottlow'un prelinik hayvan çalışmasında $TiZr$ ve Ti implantları kıyasladığında histolojik kesitlerde $TiZr$ implantlar etrafında anlamlı derecede daha fazla yeni kemik olduğu izlenmiş ve çıkartma torku $TiZr$ grubunda anlamlı derecede daha yüksek bulunmuştur (49). Ikarrashi de ratlarda yaptığı çalışmada $TiZr$ 'nin saf titanyuma göre ve saf zirkonyuma göre daha az doku reaksiyonu gösterdiğini ve $TiZr$ 'un daha biyouyumlu olduğunu bildirmiştir (50).

Grandin ve arkadaşları, titanyum-zirkonyum alaşımın en az saf titanyum kadar biyoyumlu olduğunu fakat bazı vakalarda daha iyi biyoyumluluk gösterdiğini, titanyum-zirkonyum alaşımın Grade IV saf titanyuma göre %40 daha yüksek kuvvete sahip olduğunu bunun da dar çaplı implant materyali olarak kullanımlarında avantaj oluşturabileceğini bildirmişlerdir (51).

Titanyum-Zirkonyum alaşımlı dental implantlarla ilgili, materyalin oldukça iyi mekanik kuvvete ve korozyon direncine, biyoyumluluğa ve osteoindüksiyon kapasitesine sahip olduğu prelinik hayvan deneylerinde izlenmiştir (52).

Titanyumla ilgili değinilmesi gereken bir diğer nokta ise oluşturabileceği olumsuz biyolojik etkilerle ilgili endişedir. Hayvan deneylerinde başarısız olmuş implantlarda peri-implant dokuda, rejyonel lenf nodlarında ve pulmoner dokularda titanyum belirlenmiştir (53). Dental implantlarda izlenirse de başarısız kalça implantlarında kan titanyum seviyesinin yüksek olduğu izlenmiştir (54). Dental implantlarla ilgili titanyuma karşı alerji ise tartışmalıdır (33).

4.3.2. Seramikler

Bilim ve endüstriyel teknolojinin gelişimiyle biyomateryaller de gelişerek seramikler dental uygulamalarda kullanılabilir hale gelmiştir. Özellikle itriyum-stabilize tetragonal polikristalin zirkonya dental implant üretimi için uygun özellikleri taşıyacak kadar gelişmiştir. Diğer dental seramiklere kıyasla üst düzey korozyon rezistansı ile yüksek bükülme dayanımı göstermektedir (55).

Titanyum implantların porselen translusensisinde azalma ve gingival marjin bölgesinde gri renklenme meydana getirebilmesi nedeniyle, estetik problemler oluşmaması için özellikle yüksek gülme hattı ve ince dişeti fenotipi olan hastalarda tercih edilebilmektedir (56).

Zirkonya implantların başarısızlıkları kimyasal ve/veya mekanik doğasına dayanmaktadır. Mekanik başarısızlık cerrahi sırasında implantın yerleştirilmesi aşamasında veya sonraki fonksiyonel yükleme sırasında olabilmektedir (57).

4.3.3. Polimerler

Polimetilmetakrilat, politetrafloroetilen, polietilen, polisülfon, poliüretan, polieter eter keton gibi materyaller dental implant üretiminde kullanılmıştır (33). Fakat yetersiz mekanik özellikleri ve doku reaksiyonlarından dolayı yeterli kullanım alanı bulamamışlardır (58). İmplantın bütününi oluşturmaktan ziyade implantların bazı parçalarının yapımında ve klinik olarak bazı implant sistemlerinde kuvvet absorpsiyonunu sağlamak amacıyla kullanılmışlardır (59).

4.4. İmplant Yüzey Özellikleri

Dental implantların osseointegrasyon başarısı yüzeyinin kimyasal, fiziksel, mekanik ve topografik özelliklerine göre değişkenlik göstermektedir. Bu farklı özellikler dental implant yüzeyine yakın hücrelerin aktivitesini belirlemektedir (60). İmplant yüzey özellikleri osteogenezde çeşitli mekanizmalarla etkide bulunmaktadır. Bu etkiler hücre proliferasyonu, osteoblast transformasyonu, kemik dokusunun formasyonu gibi prosesler üzerindedir (61). İmplant-kemik temas miktarı dental implantların uzun dönem başarısında önemli bir faktördür ve yüzey pürüzlülüğü ile arttırılabilmektedir (62). Yüzeyi pürüzlü olan implantların düz olanlara göre daha iyi kemik apozisyonu gösterdiği bildirilmiştir (63). Fibroblastların ve epitel hücrelerinin düz yüzeylere adezyonu daha fazla iken, osteoblast proliferasyonu ve kollajen sentezi pürüzlü yüzeyde daha fazladır (64).

İmplant yüzey pürüzlülüğü büyüklüğüne göre makro, mikro ve nano pürüzlülük olarak üçe ayrılabilir.

Makro pürüzlülük

Milimetre ile on mikron arasındaki büyüklükte olanları kapsamaktadır. Bu ölçek doğrudan implant yivleri ile makro porozitenin implant geometrisini etkilemesiyle sonuçlanmaktadır. İmplantın primer tutunması ve uzun dönem mekanik stabilite uygun makro pürüzlülük ile geliştirilebilmektedir. Makro pürüzlülük implant ve kemik arasındaki mekanik kilitlenmede rol oynamaktadır (65).

Mikro pürüzlülük

1-10 µm arasında değerlendirilmektedir. Mineralize kemik ve implant arasındaki kilitlenmeyi arttırmaktadır. Bazı klinik çalışmalarda mikron seviyesindeki yüzey topografisinin implant yüzeyinde daha fazla kemik oluşumunu desteklediği görülmüştür (66).

Nano pürüzlülük

1-100 nm arasında değerlendirilmektedir. Nanotopografi implant yüzeyi-kemik arasında biyolojik etkileşimde önemli bir role sahiptir. Nano seviyedeki pürüzlülük artışı yüzey enerjisini değiştirerek ıslanabilirliği arttırmaktadır. Bu da kanla ıslanabilirliği, hücrelerin yüzeye adezyonunu, fibrin, matriks proteinleri, büyüme ve farklılaşma faktörleri gibi komplekslerin adezyonunu arttırmaktadır. Böylece yara iyileşmesi hızlanmaktadır (67).

4.4.1. İmplant Yüzey Özellikleri Modifikasyon Yöntemleri

Yüzey modifikasyonları kimyasal, mekanik ve fiziksel olmak üzere gruplanabilmektedir. Bu metodlar implant yüzey kimyasını, morfolojisini ve yapısını değiştirebilmektedir. Bu değişikliklerin temel amacı implantın biyomekanik özelliklerini geliştirmektir.

4.4.1.1. Mekanik Metodlar

İşleme, kumlama, cilalama gibi yöntemler bulunmaktadır.

İşleme

Birinci jenerasyon dental implantlarda bu teknik kullanılmıştır ve relatif olarak pürüzsüz yüzey oluşturulmaktadır. Elektron mikroskopuyla incelendiklerinde yüzeylerinde girinti-çıkıntıları ve üretimde kullanılan aletin izleri saptanmıştır. Bu yüzey defektleri kemiğe tutunmayı sağlamaktadır. Dezavantajları ise osteoblastik hücrelerin daha çok yüzeydeki girintiler boyunca büyümeye yatkın olmasıdır (68).

Cilalama

Yüzeyi daha pürüzsüz halde bitirebilmek için yüzeylerde aşındırıcı zımparalar, elmas bezler kullanılabilirken son cilalama için küçük partiküllü korindon kullanılabilir (69).

Kumlama

Abraziv partiküllerin basınçlı hava ile yüzeye çarptırılması işlemidir. Hava basıncı, kumlama süreci, partikülün çıkış noktası, implant yüzeyi arasındaki mesafe ve en önemlisi parçacıkların büyüklüğüne göre yüzey pürüzlülüğü değişkenlik göstermektedir (70). Kullanılan bazı kumlama materyalleri alüminyumoksit, titanyumdioksit, korindon, rutil ve hidroksiapatittir. Kumlamanın dezavantajı işlem sonrasında kalıntı bırakmasıdır (71).

4.4.1.2. Fiziksel Metodlar

Plazma sprej, püskürtme gibi yöntemler bulunmaktadır.

Plazma sprej

Titanyum veya kalsiyumfosfat tozlarının yüksek sıcaklıklara kadar ısıtılıp 30-50µm kalınlığında kaplama oluşturacak şekilde implant yüzeyine yayılmasıdır. Sık kullanılan bir yöntemdir (72).

Titanyum sprej ile düzensiz bir pürüzlülük elde edilmektedir. Bu pürüzlülük kemik-implant yüzeyinde germe kuvvetini arttırmaktadır (73). Yapılan çalışmalarda minimal ve orta derecede pürüzlü yüzeylere göre daha fazla marjinal kemik rezorpsiyonu ve periimplantitis olduğu bildirilmiştir (74, 75, 76). İmplant boynunda kemik yıkımı meydana geldiğinde açığa çıkan pürüzlü yüzeyin plak retansiyonuna uygun yüzey sağlaması, periimplantitis riskini açıklayabilmektedir (77). Bir başka dezavantaj olarak titanyum kaplamanın çözünerek lokal ve sistemik olası olumsuz etkiler yaratabileceği bildirilmektedir (78). En büyük avantajı ise yüzey alanı ile kemik-implant temasını arttırmasıdır (79).

Plazma sprey tekniği hidroksiapatit kaplama için en sık kullanılan tekniktir. Hidroksiapatit kaplamanın kemik oluşumunu hızlandırmakta, implant çevresinde daha geniş bir temas alanı oluşturmakta ve osteokondüktif özellik göstermektedir (80, 81). Düşük kemik kalitesi olan bölgelerde hidroksiapatit kaplamalı implantların sağkalım oranının daha yüksek olduğu bildirilmiştir (82).

Püskürtme

Materyallerin, atomlarının ya da moleküllerinin dairesel bir vakuma girerek yüksek enerjili iyonlarca bombardımana uğraması ile yapılan bir işlemdir. İnce film tabakası için kullanılan bir yöntem olan püskürtme, implantların biyolojik uyumluluklarını, biyolojik etkinliklerini, aşınma direnci, korozyon direnci gibi mekanik özelliklerini geliştirmektedir (83).

4.4.1.3.Kimyasal Metodlar

Asit veya alkali solüsyonlarla, hidrojen peroksitle, sol-jel tekniği ile, kimyasal buhar depozisyonu ile ve anodizasyonla kimyasal işlemler yapılabilmektedir (68).

Asitle Pürüzlendirme

Bu teknik temiz ve homojen yüzeyi sağlayabilmek için oksit tabaka ve kontamine tabakayı uzaklaştırmaktadır. Hidroklorik asit, sülfürik asit, hidroflorik asit, nitrik asit sıkça kullanılan asitlerdir. Asit uygulaması ile titanyum implantların yüzeyinde 0,5-2 µm derinlikte uniform pürüzlülük sağlayan mikro çukurlar oluşturulmaktadır. Kullanılan asidin tipi ve konsantrasyonu, implantın asit içinde kaldığı süre ve sıcaklık pürüzlülüğü etkileyen faktörlerdendir (84). Asit uygulaması ile homojen pürüzlülük, artmış aktif yüzey, gelişmiş biyoadezyon sağlanmaktadır (85).

Asitle pürüzlendirme tekniğinde titanyum plazma spreye ve hidroksiapatit kaplama yöntemlerine göre daha az pürüzlülük oluşmaktadır. Dual asit tekniği ile ise bu yöntemlere kıyasla 30 kat fazla mikropürüzlülük elde edilmektedir (86). Bu teknikte titanyum implantların belirli süre boyunca yaklaşık 100°C'deki hidroklorik asit ve sülfürik asit ile muamele edilmesi sonucu mikropürüzlülük elde edilmektedir. Bu teknikle osteokondüktif sürecin hızlandırılması amaçlanmaktadır (87). Yüksek adezyon, platelet

ekspresyonu ve osteoblast kolonizasyonuna yardımcı olan gen ekspresyonu artışı bu tekniğin avantajlarından (63).

Asitleme ve kumlama tekniğinin kombinasyonu ile titanyum implantlar için yeni bir yüzey modifikasyonu, SLA (Sandblasted Large Grid Acid-Etched) yüzey elde edilmiştir. 250-500 µm boyutundaki partiküllerle kumlama sonrası hidroklorik/sülfürik asit kullanılmaktadır (85). Kumlama implantın yüzey pürüzlülüğünü sağlarken asitleme mikro yapısını ve temizliğini sağlamaktadır (88).

Anodizasyon

Anodizasyon titanyum implant yüzeylerinde elektrokimyasal yöntemle oksit tabaka biriktirilmesidir. Bu işlemde, oksitlenecek titanyum yüzey elektrolit görevi gören seyreltilmiş bir asit çözeltisi içerisinde anot görevi görmektedir (89). Oksit tabakasının kalınlığı, kullanılan asitin sertliği, konsantrasyonu, elektrolit sıcaklığı gibi parametrelere bağlıdır (90).

Sol-Jel Tekniği

Seramik kaplama yapmak için kullanılan sol-jel tekniği implant yüzeyine hidroksiapatit kaplamalar yapmak için de kullanılabilir. 10 µm'den daha ince bir kaplama sağlamaktadır. Biyolojik aktiviteyi geliştirerek osseointegrasyona katkıda bulunmaktadır. Plazma sprej yöntemine göre daha basit ve ucuz bir tekniktir (91).

Kimyasal Buhar Kaplama

Gaz fazdaki kimyasalların implant yüzeyi ile kimyasal etkileşime geçerek uçucu olmayan bir kaplama oluşturmalarıdır (68).

4.4.1.4. Güncel Yüzey Modifikasyonları

Yüzey Enerjisi Değişimi

SLA yüzeyleri daha da güçlendirmek için hidrofobik yüzeyin hidrofilik yüzeye dönüştürülmesinde bu yöntem kullanılmıştır. Asitlemeden önce implantlar nitrojen koruması altında sodyumkloride daldırılarak oldukça temiz hidrofilik yüzey elde

edilmiştir (92). Kısa dönem takiplerinde iyi sonuçlar gösterdiği, kemik-implant temasını arttırdığı bildirilmiştir (93).

Yüzey hidrofilitasını arttırmak için ultraviyole ışıkla çalışmalar da mevcuttur (94).

Lazer

Lazer ile implant boynunda 8-12 µm lineer mikrokanallar oluşturulabilmektedir. Oluşturulan mikrokanallar epitel hücrelerinin apikale doğru gelişimini engeller ve boyun bölgesinde bağ doku atışmanı oluşumu için bir yatak oluşturmaktadır (95). Mikrokanal oluşturulmamış aynı tip implantlara kıyasla marjinal kemik kaybının daha az görüldüğü bildirilmiştir (96).

Florid İyonları

Düşük konsantrasyonda hidrojen florid uygulaması titanyumdioksitin mikro yapısını önemli seviyede değiştirmeden, biyolojik ortamda etkinliğini değiştirmektedir. Kemik remodelasyonu sırasında floridin ortamda bulunması trabeküler kemiğin daha dens hale gelmesini sağlamaktadır (97). Floridin yüksek diferansiyasyon göstermiş osteoblastlar yerine, büyüme faktörü sentezleyen diferansiye olmamış osteoblastlar ve osteoprogenitör hücreler üzerinde etkisi olduğuna dair kanıtlar mevcuttur (98). Yapılan hayvan ve insan çalışmalarında floridle muamele edilmiş implantların, işlenmiş titanyum yüzeylere kıyasla artmış kemik formasyonuna, daha güçlü implant-kemik bağlantısına ve daha kısa iyileşme sürecine sahip olduğu bildirilmiştir (99, 100).

Kalsiyum Fosfat

Kalsiyum fosfat nanopartikülleri implant yüzeyine kaplama oluşturmak yerine kristalin çökeltisi olarak uygulanmıştır (101).

Kalsiyum fosfatın tercih edilme nedenleri:

- Kemik mineral kompozisyonuna benzerlik göstermesi,
- Yüzeylerinde karbonat hidroksiapatit formu oluşturabilme yetenekleri,

- Güçlü bir kemik-kalsiyum fosfat biyomateryal arayüzünün oluşumunu sağlayabilecek hücrel fonksiyon ve ekspresyonu geliştirebilmesi,
- Kemik oluşumu için uygun bir skafold oluşturabilmesi,
- Endojen BMP'lere (Bone Morphogenetic Protein) bağlanabilme yeteneğidir (102).

Kalsiyum fosfatın bilinen bu özellikleri osteokondüksiyonda oldukça artış göstermesini sağlamaktadır (101).

Başka bir teknikte vücut sıvılarını taklit eden ortamda, implant yüzeyine kalsiyum fosfat kaplama gerçekleştirilmiştir. Fakat bu kaplamanın plazma sprey hidroksiapatitlere kıyasla daha fazla rezorbe olduğu izlenmiştir (103).

Biyoaktif Proteinler

İmplant yüzeyiyle ilgili geleceğe yön verecek olan, biyoaktif proteinlerin bu sürece dahil edilmesidir. BMP'ler en iyi terapötik potansiyele sahip olan gruptur. BMP-2 ve BMP-7 yüksek osteoindüksiyon özelliklerinden dolayı en çok çalışılmış alt tiplerindendir (104). BMP-2'nin osteoblastik hücrelerde hücre iskeletini ve ekstrasellüler matriks organizasyonunu etkilediği, fibronektin ve integrin reseptör subünitlerinin ekspresyonunu arttırarak titanyum yüzeye adezyonu arttırdığı görülmüştür (105). BMP-2'nin implant entegrasyonundaki biyolojik aktivitesinin bozulmadan titanyum yüzeye biyomimetik kaplama olarak kullanılabilmesi bildirilmiştir (106). Titanyuma BMP'nin tutunabilmesi için implant yüzeyinde nano ölçekte değişiklikler gerekmektedir ve titanyum yüzeyinin anodizasyonu ile nanotubuler yapı oluşturulması bu konuda umut verici bulunmaktadır (107).

4.5. Dental İmplant Makro Yapısı

İmplantta gelen kuvvetlere bağlı olarak implant çevresindeki kemikte oluşan stres dağılımı; implant gövde tasarımı, yiv yapısı, implant materyal özellikleri, implant yüzey özellikleri, boyun bölgesi tasarımı, implant çapı, implant uzunluğu, implantın yerleştirme açısı gibi birçok faktörden etkilenmektedir (108).

4.5.1. İmplant Gövde Yapısı

Dental implantlar yıllar içinde çeşitli şekillerde kullanılmışlardır. Makroskopik tasarımlarına bakıldığında çerçeve tipten basket tipe, silindirik tipten konik ve yivli tiplere kadar çok sayıda değişik form görülmektedir (109).

Silindir tip implantların primer stabilizasyonu kemikte oluşturulmuş yuvaya sürtünmeleri ile sağlanmaktadır. Bu nedenle sıkışmaya ve yerleştirirken oluşabilecek baskıya bağlı kemikte basınç nekrozu oluşma riski daha azdır (110). Fakat 5 yıllık takiplerinde daha yüksek implant kayıp oranı ve boyun rezorpsiyonu gözlenmiştir (111).

Vida tipi implantlar günümüzde en yaygın olarak kullanılan ve üretilen implantlardır. Bu implantların üzerindeki yivler sayesinde primer stabilizasyon daha kolay elde edilmekte ve yivlerle kemik temas alanı arttırılmaktadır (112).

4.5.2. İmplant Yivleri

İmplant yivleri primer stabilizasyonu ve yüzey temas alanını arttırması için ve kemik-implant arayüzünde stres kırıcı etki gösterebilmesi için tasarlanmaktadır. Yivin üç geometrik parametresi bulunmaktadır. Bunlar yiv adımı, derinliği ve şeklidir (113).

Yiv Adımı

Yiv adımı komşu paralel iki yiv arasındaki mesafe miktarıdır. Diğer faktörler eşit olduğunda aynı boydaki implantlarda yiv adımı kısa olanın daha fazla yivi bulunarak yüzey alanı artmaktadır (114). İdeal bir implant boyu çeşitli sebeplerden dolayı planlanamadığında, daha fazla yiv sayısı bulunan implantlar fonksiyonel yüzey alanını arttırabilmektedir (115). Daha düşük kalitede kemiğe implant yapılırken stres dağılımını daha iyi yapabileceğinden dolayı daha fazla yiv sayısı bulunan implantlar tercih edilebilmektedir (116).

Yiv Şekli

Yiv şekilleri kare, v-formda, payanda ve tersine payanda olabilmektedir. Başlangıç iyileşme fazından sonra V-formda ve tersine payanda şekilli yivli implantlar

benzer implant -kemik temas yüzey alanı yüzdesi ve benzer implant çıkarma tersine tork değeri gösterirlerken kare formda olanlar daha yüksek implant -kemik temas alanı yüzdesi ve daha yüksek implant çıkarma tersine tork değeri göstermektedir (113). Sonlu eleman analizlerinde kare formda yivlerde baskı ve çekme kuvvetlerine karşı daha az stres birikimi izlendiği bildirilmiştir (117).

Yiv Derinliği

Yiv derinliği yivin dışı ve içi arasındaki mesafedir. Paralel duvarlı implantlarda yiv derinliği genellikle uniformdur. Tapered implantlarda ise iç çap genellikle sabit tutulur. Bu nedenle apikale gidildikçe yiv derinliği azalmaktadır ve implant yüzey alanı azalır. Bu durum kısa implantlarda daha çok önem kazanmaktadır (118).

4.5.3. İmplant Uzunluğu

İmplant uzunluğu; implant platformu ve implant apeksi arasında ölçülen mesafedir. Dünya çapında birçok implant markası bulunmakta ve üretilen implantların çap ve boyları bu firmalara göre değişiklik göstermektedir (119). Üreticiler arasında tanım veya kategorizasyona dair alınmış bir karar bulunmamaktadır. Al-Johany ve arkadaşları implant boyuyla ilgili bir sınıflama önermişlerdir (4) (Tablo 1).

Tablo 1. Al-Johany ve arkadaşları'nın uzunluk sınıflaması

Tanım	Ekstra Kısa	Kısa	Standart	Uzun
Uzunluk	≤6 mm	>6 mm, <10 mm	≥10 mm, <13 mm	≥13 mm
Yorum	6mm ve daha kısa olanlar	6 mm'den uzun, 10 mm'den kısa olanlar	13mm'ye kadar 10 mm'den uzun olanlar	13 mm'den uzun olanlar

Annibali ve arkadaşları yaptıkları sistematik derlemede kısa implantların biyolojik ve biyomekanik komplikasyon insidansının orta süreli takipte düşük olduğunu bildirmişlerdir. Günümüzde implant dizaynının ve yüzey özelliklerinin geliştirilmesiyle kısa implantların başarı oranı eski çalışmalara göre artmıştır (120).

Lemos ve arkadaşları yaptıkları sistematik derlemede, posterior bölgede uygulanan 8 mm ve daha kısa implantların kabul edilebilir bir tedavi seçeneği olduğunu, implant sağkalım oranının, marjinal kemik yıkımının, komplikasyonların, protez başarısızlıklarının istatistiksel olarak farklılık göstermediğini, fakat 8 mm'den kısa olan implantların başarısızlık oluşturma risklerinin standart implantlara göre daha fazla olduğunu bildirmişlerdir (121).

4.5.4. İmplant Çapı

En geniş implant yivi ile karşısındaki implant yivinin tepe noktaları arasında ölçülen mesafe implant çapıdır. İmplant çapının büyümesi ile birlikte implant yüzey alanı artarak kemik-implant temas alanı arttırılmaktadır. Böylece primer stabilizasyonun artışı beklenmektedir. İmplant çapının artışı implantın kırılmaya karşı direncini de arttırmaktadır (115). Kullanılan implantların çapının çoğunlukla 3,75 mm ile 4,1 mm arasında olduğu ve birçok endikasyon için bu çaptaki implantların kullanımının uzun dönemde başarılı sonuçlar gösterdiği bildirilmiştir (122). Mümkün olan en uzun ve en geniş implant kullanılması önerilmekte olsa da kemiğin horizontal yetersizliği, rehabilite edilecek bölgenin mesio-distal genişliğinin yetersizliği gibi durumlarda dar çaplı implantlar tercih edilmektedir (123).

İmplant çaplarının tanımıyla ilgili literatüre bakıldığında araştırmacıların çalışmalarında dar çaplı olarak belirttikleri implant çaplarının çeşitlilik gösterdiği görülmektedir. Romanos ve arkadaşları 'dar implant' terimini 3,7 mm çaplı implantlar için kullanmışlardır, Ioannidis ve arkadaşları ise aynı terimi 3,3 çaptaki implantlar için kullanmışlardır (124, 125). Christensen ve arkadaşları ise 3,3 mm çaptaki implantları standart çaplı olarak tanımlamışlardır. Hatta Al-Nawas ve arkadaşlarının 3,3 mm çaptaki implantları bir çalışmalarında 'küçük' olarak tanımlarken başka çalışmalarında 'standart' olarak tanımladıkları görülmüştür (126, 127). Al-Johany ve arkadaşları implant çapı için de bir sınıflama önermişlerdir (4) (Tablo 2).

Tablo 2. Al-Johany ve arkadaşları'nın çap sınıflaması

Tanım	Ekstra Dar	Dar	Standart	Geniş
Çap	< 3,0 mm	≥ 3,0 mm, <3,75 mm	≥3,75 mm, <5 mm	≥5 mm
Yorum	3 mm'den daha dar olanlar	3,75 mm'ye kadar 3 mm'den daha geniş olanlar	3,75 mm ve 5 mm'ye kadar üzeri olanlar	5 mm'den geniş olanlar

Klein ve arkadaşları ise dar çaplı implantları 3 sınıfa ayırmışlardır:

- Kategori 1: 3 mm'den daha dar implantlar, mini-implantlar
- Kategori 2: 3 ile 3,25 mm arası çapta implantlar
- Kategori 3: 3,3 ile 3,5 mm arası çapta implantlar

Klein ve arkadaşlarının 2014'te yaptıkları sistematik derlemeye göre: Kategori 1 dar çaplı implantların dişsiz çenelerde overdenture desteği olarak veya yük taşımayan tek diş bölgelerinde kullanıldıkları ve tek parça oldukları izlenmiştir. Başarı oranları veya uzun süre başarıları hakkında data mevcut değildir. Kategori 2 dar çaplı implantlar genellikle yük taşımayan tek diş eksikliklerinde kullanılmışlardır. Başarı oranları hakkında yeterli veri yoktur. Kategori 3 dar çaplı implantlar tüm endikasyonlarda kullanılmış olup başarı oranları umut vericidir (7).

Schiegnitz ve arkadaşlarının 2018'deki sistematik derlemelerine göre ise: Kategori 1 dar çaplı implantlar daha sık olarak aşırı rezorbe maksilla veya mandibula rehabilitasyonunda kullanılmaktadır ve standart çaplı implantlara kıyasla istatistiksel olarak önemli derecede daha kötü bulunmuşlardır. Kategori 2 ve 3 dar çaplı implantların sağkalım oranları standart çaplı implantlardan farklılık göstermemektedir. Kategori 2 implantlar daha sık olarak anterior bölgede tek diş eksikliklerinde interdental mesafe yetersizliğinde, Kategori 3 implantlar ise posterior tek diş eksikliği rehabilitasyonu da dahil olmak üzere tüm bölgelerde kullanılmışlardır (9)

Dar çaplı implantların avantajları kemik yetersizliği olduğunda gereken greftleme ihtiyacının azalmasıyla belirginleşmektedir. Bununla birlikte ileri cerrahi işlemler zorunluluğunu ve sonuçta greftin açılması, enfeksiyon, yapışık dişeti azalması gibi durumların yaşanma ihtimalini azaltmaları, kullanılan materyal azalması ile tedavi maliyetlerinin azalması ve tedavi sürecinin kısalması gibi avantajlar bulunmaktadır. Dezavantajları değerlendirildiğinde; bu konu tartışmalı olsa da akla gelebilecek komplikasyonlar çıkış profilinin uygun olmaması, mekanik yetersizliğe bağlı oluşabilecek komplikasyonlar ve uzun süreli takip olan çalışmaların yetersizliğidir (128).

Lee ve arkadaşları yaptıkları retrospektif çalışmada mandibula posterior bölgeye greftleme ile yerleştirilmiş 5 mm'den daha geniş çaplı implantların 3,75 mm ve 5 mm arasındaki standart çapta implantlara ve 3,75 mm'den daha dar olan, dar çaplı olarak kabul ettikleri implantlara göre daha az kırılma riskine sahip olduklarını bildirmişlerdir (129). Zweers ve arkadaşlarının çalışmasında bir grup hastaya sadece standart çapta titanyum diğer gruptakilere ise sadece dar çapta titanyum implantlar kullanılarak yaptıkları çalışmada 3 yıl sonunda her iki grupta da %100 sağkalım izlenmiş (12).

Dar çaplı implantların sağkalımları ile ilgili Hallman 1 yıllık %99,4, Zinsli 5 yıllık %98,7, Yaltırık 5 yıllık %93,75 kümülatif sağkalım, Lee 12 yıllık % 98,1 kümülatif sağkalım, Mangano 10 yıllık %98,7 kümülatif sağkalım ve Al Nawas 2 yıllık %97,6 sağkalım bildirmişlerdir. Arısan ve arkadaşları 12 yıl takipte dar çaplı implantların kümülatif sağkalımını %92,3 ve kümülatif başarısını %91,4 olarak bildirmişlerdir (5, 130, 131, 132, 133, 134).

4.6. Osseointegrasyon

İlk olarak Brånemark tarafından tanımlanan osseointegrasyon kavramı, yük taşıyan implant yüzeyi ile canlı kemik arasında histolojik kesitlerde ışın mikroskobu seviyesinde direkt fonksiyonel ve yapısal bağlantı kurulması olarak tanımlanmaktadır. Kemik kaynaşması, ankiloz, osseointegrasyon terimleri bu mikroskobik kemik implant ara yüzünü tanımlamıştır (135). Sonrasında Zarb ve Alberktsson sadece mikroskop boyutundaki teması değil, rijit fiksasyonun klinik durumunu da tanıma dahil etmiştir. Rijit fiksasyon 1-500 g kuvvet uygulandığında implantla gözlemlenebilir bir hareket izlenmemesidir (136). Direkt kemik temasının klinik belirteci olarak kabul edilmiş olsa

da fibröz doku arayüzü bulunan durumda rijit fiksasyonun izlenebildiği bildirilmiştir. Bu nedenle Zarb daha sonra osseointegrasyonu canlı kemik ile biyouyumlu bir implantın, arada yumuşak doku tabakası olmaksızın, dinamik etkileşimi olarak tanımlamıştır (137).

Osseointegrasyonun gelişim süreci biyolojik olarak şu şekilde ilerlemektedir: İmplant kemik içine yerleştirildiğinde implantın özelliklerine ve kemiğin yapısına bağlı olarak implant ve kemik arasında çeşitli derecelerde temas meydana gelerek tutunma gerçekleşmektedir. İmplant ve kemik arasında sırasıyla kan pıhtısı birikimi, osteojenik hücre ve kalsifiye kemik matriksi birikimi, örgü kemik ve trabeküler kemik gelişimi izlenmektedir. Oluşan trabeküler kemik implantın biyolojik fiksasyonunu sağlar. Cansız ankraj mekanizmasının canlı kemik içinde devamlılığı sürdürülmesi ile osseointegrasyon sağlanmış olmaktadır (138).

4.6.1. Osseointegrasyonu Etkileyen Faktörler

İmplant prosedürünün başarılı sonuca sahip olmasını etkileyen bazı faktörler bulunmaktadır (139):

4.6.1.1. İmplant Materyalinin Biyouyumluluğu

Biyoyumluluk canlı doku ile dışarıdan doku içerisine yerleştirilen malzemenin birbirlerini kabul edebilmeleri veya kullanılan materyalin vücut sistemine uygun cevap verebilme kapasitesidir. Saf titanyum implant materyali olarak en sık kullanılan yüksek biyouyumluluğa sahip, korozyona karşı yüksek dirence sahip bir materyaldir. Makrofaj ya da fibroblastlar üzerine toksisitesi yoktur ve periimplant dokularda inflamatuvar cevap oluşturmamaktadır (140).

4.6.1.2. İmplant Yüzeyinin Makroskopik ve Mikroskopik Yapısı ile İmplant Tasarımı

İmplant yüzey kalitesi doku reaksiyonunu belirlemektedir. İmplantın kimyasal kompozisyonunun başlangıç hücre tutunmasını etkilediği gösterilmiştir. Yüzey pürüzlülüğünün 1.0 µm ve üzeri olmasının kemik büyümesine izin verdiğini ve implant yerleştirildikten kısa bir süre sonra mekanik kenetlenme sağladığı gösterilmiştir (141) (Tablo 3).

Tablo 3. İmplant yüzey tipleri

Yüzey tipi	Yüzeyin Sa (Aritmetik Ortalama Yükseklik) Değeri	Örnek
Pürüzsüz Yüzey	<0,5 µm	Cilalı abutment yüzeyi
Minimal Pürüzlü Yüzey	0,5-1 µm	1995 öncesi implantların çoğu
Orta Derece Pürüzlü Yüzeyler	1,0-2,0 µm	Günümüzde kullanılan implantların çoğu
Pürüzlü Yüzeyler	≥2 µm	Plazma püskürtme yüzeyler, Hidroksiapatit kaplamalı implantlar

4.6.1.3. İmplant Yatağını Oluşturan Kemik Sağlığı ve Morfolojisi

Osseointegrasyonun başarısı için sağlıklı bir kemik sahası gereklidir. Fakat klinik olarak baktığımızda her zaman sağlıklı kemikle karşılaşamamaktadır (139).

Fizyolojik olarak bakıldığında yaşla birlikte kademeli olarak artan kemik rezorpsiyonu izlenir. Çene kemiklerinin de kalitesi ve kantitesi bölgesel olarak farklılık göstermektedir. Maksiller korteks, mandibuler kortekse kıyasla oldukça ince ve poröz yapı göstermektedir. Kemik trabekülleri posteriora anteriora göre, maksillada mandibulaya göre daha ince ve poröz yapı göstermektedir (138).

Kemik kalitesiyle ilgili sık kullanılan iki sınıflama bulunmaktadır.

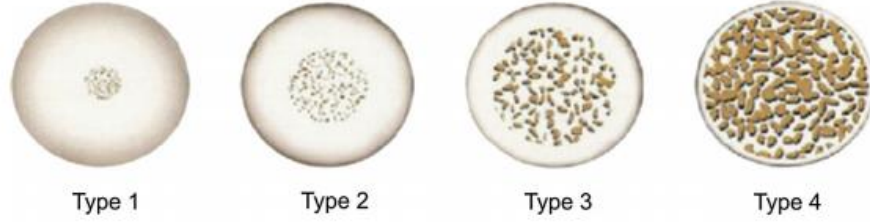
Lekholm ve Zarb radyografik görüntü ve implant yerleştirilecek yuva freze edilirken oluşan kemik direncine göre sınıflandırmışlardır. Buna göre:

Tip I Kemik: Kalın kompakt kemik ve az miktarda spongiöz kemikten oluşur.

Tip II Kemik: Kalın kompakt kemikle çevrili içte yoğun spongioz kemikten oluşur.

Tip III Kemik: İnce kompakt kemikle çevrili düşük yoğunlukta spongioz kemikten oluşur.

Tip IV Kemik: İnce kompakt kemik ve çok boşluklu spongioz kemikten oluşur.
(142) (Şekil 1).



Şekil 1. Kemik direncine göre sınıflama

Misch ise kemik yapıyı yoğunluğuna göre şu şekilde sınıflandırmıştır:

D1: Yüksek oranda mineralize olmuş yoğun kortikal kemik. Aşırı rezorbe anterior mandibulada bulunur.

D2: Dışta kalın kortikal kemik içte ise yoğun kaba trabeküler kemik. Anterior ve posterior mandibula, anterior maksillada bulunur.

D3: Dışta ince kortikal kemik, iç kısımda ince trabeküler kemik. Anterior ve posterior maksillada bulunur.

D4: Büyük intratrabeküler boşlukları olan trabeküler kemik. Posterior maksillada bulunur (143) (Şekil 2)



Şekil 2. Kemik yapı yoğunluğuna göre sınıflama

Sistemik durumlar kemik sağlığını etkileyebilmektedir.

Bölgenin radyoterapiye maruz kalması mutlak kontrendikasyon oluşturmamaktadır fakat implant sağkalımını oldukça düşürdüğü bildirilmektedir (139). Radyoterapiyle anjiyogenez azaldığı ve yara iyileşmesi geciktiği için, implant tedavisi risk oluşturmaktadır. İmplant yerleştirilmesi için 18 ay beklenmesi önerilmektedir (144).

Kemoterapi ile ilgili net bir görüş birliği bulunmamaktadır (138).

Osteoporoz düşük kemik yoğunluğu ve mikro yapıda değişikliklere, kırılmalıkta artışa sebep olmaktadır. Osteoporoz kemik hacmi ve yoğunluğu için önemli bir faktör olsa da implantla ilgili kontrendikasyon oluşturmamaktadır ve kemik iyileşme sürecini etkileyeceğine dair kanıt bulunmamaktadır (138).

Sigara kullanımının implant başarısını düşürdüğü bildirilmektedir. Bu durumun ardındaki mekanizma bilinemese de vazokonstrüksiyonun etkili olabileceği düşünülmektedir (139).

İmplantın çekim sonrası yapıldığı döneme göre Chen ve Buser'in Hammerle ve arkadaşlarının yaptığı sınıflamayı modifiye ederek oluşturdukları bir sınıflama mevcuttur (145) (Tablo 4).

Tablo 4. İmplantasyon zamanlama sınıflaması

Sınıflama	Tanımlayıcı Terminoloji	Diş Çekimi Sonrası Geçen Zaman	İmplant Yerleşiminde Beklenen Klinik Durum
Tip I	İmmediat implantasyon	Diş çekimini takiben hemen	Kemik veya yumuşak doku iyileşmesi olmaksızın çekim sonrası saha
Tip II	Yumuşak doku iyileşmesi ile erken implantasyon	4-8 hafta	Önemli seviyede kemik iyileşmesi olmamış, yumuşak doku iyileşmesi olmuş çekim sahası
Tip III	Kısmi kemik iyileşmesi ile erken implantasyon	12-16 hafta	Önemli derecede kemik iyileşmesi ve yumuşak doku iyileşmesi olmuş çekim sahası
Tip IV	Geç İmplantasyon	6 ay ve daha fazla	Tamamen iyileşmiş çekim sahası

4.6.1.4. Cerrahi Teknik

Minimal doku hasarı osseointegrasyonun temelini oluşturmaktadır. Bunun için drilleme sırasında düşük hızda çalışmak ve sürekli ve dikkatli biçimde soğutma sağlamak gerekmektedir (139). Kemik dokuya 1 dakika boyunca 47⁰C ısı uygulandığında osteojenik hücrelerin öldüğü, hidroksiapatit minerallerinin yapısında bozulma olduğu ve denatürasyon tespit edilmesi sonucu başarılı bir iyileşme olmadığı bildirilmiştir (146).

4.6.1.5. Uygun İyileşme Süreci

İmplant cerrahisi tek aşamalı veya iki aşamalı olarak uygulanabilmektedir.

İki aşamalı cerrahide, implant dişeti ile kapatılarak iyileşme sürecini tamamlamaktadır ve sonrasında üzerindeki dişeti açılarak protetik aşamalara geçilmektedir (147). Bu yöntemin avantajları: kemiğin iyileşme döneminde ağız ortamıyla ilişkisi kesilerek enfeksiyon riski azaltılması, mukoza epitelinin apikale göç

etmesinin engellenmesi ve osseointegrasyon sürecinde implant üzerine gelebilecek yüklerin ve implantın mikro hareketinin engellenmesidir (148).

Tek aşamalı cerrahide implant yerleştirildikten sonra dişeti seviyesinden daha yüksek bir kapakla kapatılarak iyileşme dönemi boyunca implant ağız ortamına açık bırakılmaktadır. Osseointegrasyon tamamlandıktan sonra protetik aşamaya geçilmektedir. Bu yöntemin avantajlarına bakıldığında: İkinci cerrahi işleme gerek olmaması, tedavi süresinin kısalması ve hasta konforunun artması, osseointegrasyon dönemi boyunca implantların klinik değerlendirmesinin yapılabilmesi, implant ve abutment arasında oluşan aralığın daha koronalde, mukoza seviyesinde kalmasının sağlanması, iyileşme döneminde fonksiyonel kuvvetler altında kemik remodelasyonu stimülasyonu ve boyun bölgesindeki rezorpsiyonun azalması, biyomekanik açıdan daha ideal kron-implant oranı elde edilmesi, implant basamağının dişeti seviyesinde olması ve protetik aşamaların daha kontrollü ve daha kolay yapılabilmesidir (149).

4.6.1.6. Yükleme Koşulları

Brånemark ve arkadaşları osseointegrasyonu sağlamaya yönelik geç yükleme protololünü tanımlamışlardır. İmplant etrafında direkt kemik-implant arayüzünün oluşması, implantın krestal kemik ile çevrili kalması gibi amaçlarla implantlar 3-6 ay kadar üzeri yumuşak doku ile örtülü olarak bekletilmesini, sonrasında ikinci bir cerrahi ile implantların üzerinin açılarak implantların yüklenmesini önermişlerdir (150).

İmplant tasarımlarının ve yüzey özelliklerinin gelişmesi, hasta beklentilerinin değişmesiyle immedat yükleme kavramı oluşmuştur. İmmedat yüklemeye yönelik ilk çalışma, Ledermann'ın mandibulada overdenture protezler için yerleştirilen implantları stabilize etmek amacıyla implantları immedat olarak yüklemesiyle olmuştur (151).

İmmedat yüklemeyle ilgili terminolojiye bakıldığında Misch'in önerileri şöyledir:

- İmmedat Oklüzal Yükleme: İmplant yerleştirilmesini takiben ilk 2 hafta içinde geçici veya daimi restorasyon ile oklüzal kontak sağlanması

- Erken Oklüzal Yükleme: İmplant yerleştirmesini takiben 2 hafta ile 3 ay arasında oklüzyonda restorasyon sağlanması
- Geç Yükleme: İmplant yerleştirilmesini takiben en az 3 ay geçtikten sonra oklüzal teması oluşturan restorasyonun sağlanması
- Non-Fonksiyonel İmmediat Restorasyon: implant yerleştirilmesini takiben ilk 2 hafta içinde oklüzal temas oluşturmeyan resorasyon sağlanması
- Non-Fonksiyonel Erken Restorasyon: İmplant yerleştirmesini takiben 2 hafta ile 3 ay arasında oklüzal temas soluşturmeyan restorasyon sağlanması (152).

2013'te Bern'de yapılan ITI 5. Konsensusunda Weber ve arkadaşlarının önerdikleri terminoloji referans alınmıştır. Terminoloji şöyledir:

- Konvansiyonel Yükleme: İmplant yerleştirilmesini takiben 2 aydan fazla zaman geçtikten sonra yükleme yapılması
- Erken Yükleme: İmplantın yerleştirilmesini takiben 1 hafta ve 2 ay arasında yüklenmesi
- İmmediat Yükleme: İmplant yerleştirilmesini takiben en fazla 1 hafta içinde yüklenmesi (153).

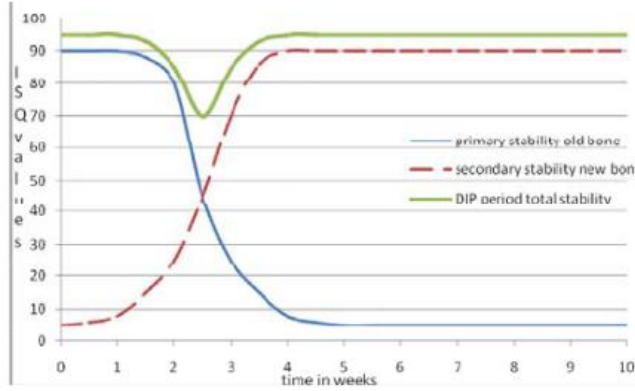
Konvansiyonel Yükleme

Bu protokol, yükleme öncesi kemik iyileşmesine yeterince izin vermesi sebebiyle sekonder stabiliteyi arttırmanın bilinen ve denenmiş en güvenli yolu olarak kabul edilmektedir (154). 5. ITI Konsesusuna göre konvansiyonel implant yüklemesinin tüm klinik durumlara uygun olduğu bildirilmiştir ve düşük primer stabilite olması, önemli seviyede kemik ogmentasyonu yapılması, implant boyutlarının azalması ve hastanın durumunun diğer yükleme koşullarına elvermemesi durumlarında konvansiyonel yükleme önerilmiştir (155).

Erken Yükleme

İmplantlar yerleştirildikten sonraki ilk 2-4 hafta, osteoklastik aktiviteden dolayı primer stabilitenin azaldığı için ve primer ve sekonder stabilitenin geçiş dönemi olduğu

için kritik dönem olarak kabul edilmektedir (156) (Şekil 3). Erken yükleme protokolü de bu dönemde yapıldığı için iyileşme sürecini tehlikeye atabileceği bildirilmiştir (151).



Şekil 3. İmplantların zaman- stabilizasyon ilişkisi

Erken yükleme protokolünün maksilla molar bölge dışında tek kronlarda, uzun dişsiz sahalarda, tüm ark rehabilitasyonlarında, overdenture protezlerde sonuçları öngörülebilir bir tedavi yöntemi olduğu, özellikle tüm ark rehabilitasyonlarında dikkatli bir tedavi planlaması yapılması gerektiği ve hekimin yeterli donanıma sahip olması gerektiği bildirilmektedir (155).

İmmediat Yükleme

İmplantların immediat yüklenmesi son dönemde tedavi süresini kısaltması, travmayı azaltması, hastaya estetik ve psikolojik yararlarından dolayı oldukça popülerite kazanmıştır (157). İmmediat yüklenmiş implant kaybındaki en önemli faktör yetersiz primer stabilitedir (158, 159). Primer stabiliteyi etkileyen faktörler kemik densitesi ve kalitesi, implant şekli, tasarımı ve yüzey özellikleri ile cerrahi tekniktir (157). Diğer faktörler inflamasyon, kemik kaybı ve biyomekanik aşırı yüklemidir (160).

Tek diş implantlarda immediat yükleme ve konvansiyonel yükleme yapılması implant başarısını sağkalım ve marjinal kemik rezorpsiyonu açısından etkilememektedir. Bukkal mukoza ile ilgili resesyon olabileceği bildirilse de bununla ilgili net bir sonuç yoktur (161).

Parsiyel dişsiz sahalarda rehabilitasyonunda ve dikkatli vaka seçimi yapılarak minimum 30 Ncm yerleştirme torku sağlanan tüm ark diş eksiklerinin rehabilitasyonunda immedat yükleme, konvansiyonel yüklemeye benzer başarı sonuçları göstermektedir (162, 163). İmplantların birbirine splintlenmesi, stabiliteyi arttırmakta ve iyileşme döneminde implant ile kemik arasında oluşan stresleri azaltmaya yardımcı olmaktadır (164).

Overdenture'lar için ise bütün yükleme protokolleri yüksek sağkalım oranı gösterse de erken ve geç yükleme protokolleri ile ilgili ilk yıllarında immedatlara kıyasla daha düşük implant kaybı gösterdikleri bildirilmektedir (165).

2018'de ITI 6. Konsensusu'nda yükleme protokolleri için sınıflama çekim sonrası Chen ve Buser'in önerdiği diş çekim sonrası implant yapılacak sahanın sınıflaması ile beraber düzenlenmiştir (166). Bu sınıflama şöyledir:

- **Tip 1A:** İmmedat implantasyon + İmmedat restorasyon/yükleme
- **Tip 1B:** İmmedat implantasyon + Erken Yükleme
- **Tip 1C:** İmmedat yerleştirme+ Konvansiyonel Yükleme
- **Tip 2A:** Yumuşak doku iyileşmesi ile erken implantasyon+ İmmedat restorasyon/yükleme
- **Tip 2B:** Yumuşak doku iyileşmesi ile erken implantasyon+ Erken yükleme
- **Tip 2C:** Yumuşak doku iyileşmesi ile erken implantasyon+ Konvansiyonel yükleme
- **Tip 3A:** Kısmi kemik iyileşmesi ile erken implantasyon+ İmmedat restorasyon/yükleme
- **Tip 3B:** Kısmi kemik iyileşmesi ile erken implantasyon+ Erken yükleme
- **Tip 3C:** Kısmi kemik iyileşmesi ile erken implantasyon+ Konvansiyonel yükleme
- **Tip 4A:** Geç implantasyon+ İmmedat restorasyon/yükleme
- **Tip 4B:** Geç implantasyon+ Erken yükleme
- **Tip 4C:** Geç implantasyon+ Konvansiyonel Yükleme

Gallucci ve arkadaşlarının yaptıkları sistematik derlemeye göre Tip 1 implantasyon için yükleme protokolü tedavi sonucunda etkili görünmektedir, Tip 1C ise bilimsel ve klinik olarak doğrulanmış tek yaklaşımdır. Tip 1A, Tip B ve Tip C'nin klinik

etkinliğini sağlamak için primer stabilite, yerleştirme tork değeri ile birlikte RFA (rezonans frekans analizi) ölçümü gibi değerlendirme yapılarak yükleme önemlidir. Tip 2-3 C bilimsel ve klinik olarak kanıtlanmıştır ve rutin tedavi olarak düşünülebilmektedir. Tip 2-3 B umut verici sonuçlar göstermektedir fakat bu yaklaşımların doğrulanması için daha fazla çalışma gerekmektedir. Tip 2-3 A henüz hiç rapor edilmemiştir (166).

4.6.2. Osseointegrasyonun Değerlendirmesi

Uzun dönem fonksiyon sağlayabilecek implantlar için önkoşul başarılı osseointegrasyondur. İmplant stabilitesi primer ve sekonder iki aşamada ölçülebilmektedir. Primer stabilite kortikal kemiğe mekanik tutunma ile sağlanır (167). Kemiğin kalitesi ve miktarı, uygulanan cerrahi işlem, implantın uzunluğu, çapı, dizaynı primer stabiliteyi etkilemektedir (168). Sekonder stabilite ise implant yerleştirildikten sonra etrafındaki kemik ve diğer dokuların rejenerasyon ve remodelasyonu ile gelişmektedir. Sekonder stabilite primer stabiliteden, kemik formasyonu ve remodelasyonundan etkilenmektedir (167).

Osseointegrasyonun ölçümü implantın erken veya hemen yüklenmesi kararında önem taşımaktadır. İmplant stabilitesinin objektif ölçümü ile cerrah her vaka için temel bilgiye dayandırılmış protokol seçimi yapabilmektedir. Yani implant stabilitesi düşük ise tedavi sonucu tehlikeye girebileceğinden konvansiyonel yükleme protokolü tercih edilebilirken yüksek implant stabilitesi ölçüldüğünde immedat yükleme tercihi yapılabilmektedir (169). İmplant stabilitesi çeşitli yöntemlerle değerlendirilmektedir.

İnvaziv yöntemler:

-Histolojik/histomorfometrik analizler: İmplant etrafındaki kemik miktarı ve kemik-implant teması, kemik ve implantı içeren dilimlenmiş spesimenden hesaplanarak değerlendirme yapılmaktadır. Klinik çalışmalara uygun değildir (170).

-Germe testi: İmplantın etrafındaki destekleyen kemikten ayrılması ile yapılan bir ölçümdür (171).

-*İtme-çekme testi*: İmplant yüzeyini kaplayan kemiğin iyileşme kapasitesini incelemeye yönelik bir testtir. İmplant-kemik arayüzüne paralel yük uygulayarak arayüzdeki shear dayanımı ölçülmektedir. Silindirik implantlarda kullanılabilir (172).

-*Çıkartma tork testi*: Geri tork veya vida çıkartma torku 20 Ncm'den büyükse implant stabil kabul edilmektedir (173).

Noninvaziv yöntemler

-*Cerrahin Değerlendirmesi*: Cerrahin implantı yerleştirirken kesme direncini ve oturma torkunu değerlendirmesini temel almaktadır. Subjektiftir ve sadece implant yerleştirme aşamasında değerlendirme yapılmış olmaktadır (174).

-*Kesme Tork Direnci*: Bu yöntem Johansson ve Strid tarafından ortaya atılmış, Friberg ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. İmplant yuvası hazırlanırken elektrikli motor ile çıkarılan kemik talaşının birim hacmi ve düşük hızda yapılan drilleme sırasında el basıncı kontrol edilerek ölçüm yapılmaktadır (175).

-*Yerleştirme Tork Testi*: İmplant yerleştirilmesi sırasında bölgenin kemik kalitesini ölçmekte kullanılmaktadır. İmplantlar yerleştirilirken yivlerin yuvada ilerlemesi için gereken tork kuvveti kaydedilmektedir. Sekonder stabilizasyon ölçülememektedir (176). Tek başına yerleştirme torku bağımsız bir stabilite ölçümü olarak kullanılabilirken implant stabilitesini etkileyen bir değişken olarak da kullanılabilir. Bunun nedeni cerrahi prosedür, implant dizaynı, implant bölgesindeki kemik kalitesi gibi faktörlerden etkilenebilmesidir (177).

-*Geri Tork Testi*: Roberts ve arkadaşları tarafından önerilmiş ve sonrasında Johansson ve Albrektsson tarafından geliştirilmiştir. İmplantın sekonder stabilitesinin ölçülmesinde kullanılmaktadır. Kemik-implant bağlantısını yok edecek seviyeye kadar implanta ters tork verilerek rotasyon gösterdiği değer belirlenmektedir. Bu değer hastaya, implant materyaline, kemik kalitesi ve miktarına göre değişiklik göstermektedir ve osseointegrasyonun derecesini ölçmemektedir (169).

-*Oturma Tork Testi*: Yerleştirme torkuna benzer. İmplant son apikooklüzal pozisyonuna ulaştığında ölçülen final oturma torku ölçümüdür (176).

-*Model Analizi*: Teorik model analizi sonlu eleman analizini kapsar ve objelerin titreşimsel karakteristiğini inceler. Çeşitli kemik seviyelerinde stres ve strain hesaplanır. Deneysel model analizi ise dinamik bir analizdir. Titreşim testi ile doğal karakteristik frekans, mod ve zayıflama ölçülür (178).

-*Perküsyon Testi*: Metal bir enstrümanla yapılan perküsyon sonrası duyulan sesle osseointegrasyonun değerlendirme esasına dayanmaktadır. Duyulan kristal ses başarılı osseointegrasyon oluştuğunu, donuk ses ise osseointegrasyon olmadığını göstermektedir. Subjektif bir yöntemdir (179).

-*Periotest*: Periimplant dokuların belirlenmiş bir darbeye verdiği cevap ölçülerek implantın hareketliliği ölçülmektedir. Periotest Schulte tarafından periodontal ligamanın sönümlenme özelliklerini ölçerek doğal dişin mobilitesini değerlendirmek için tanıtılmıştır. Periotest elektromanyetik olarak kontrol edilen metal bir rodun temasını kullanmaktadır. -8 ile +50 arasında değer ölçülmektedir. Değer düştükçe mobilite azalmaktadır. Düşük hassasiyeti ve çeşitli etkenlerden etkilenmesi nedeniyle güvenilirliği zayıf bir tekniktir (180).

-*Rezonans Frekans Analizi*: Meredith ve arkadaşları tarafından 1998 yılında geliştirilmiştir. Titreşimi ve yapısal analiz prensibini kullanarak implant stabilitesi ve kemik densitesini istenen zamanda ölçebilen noninvaziv bir yöntemdir (181).

-*Radyografik Değerlendirme*: İmplant cerrahisi sonrası implant takibini yapmak için kemik miktarını ve kalitesindeki değişiklikleri değerlendirmek üzere ve kristal kemik kaybını değerlendirmek için görüntüleme yöntemleri kullanılmaktadır. İmplant stabilitesinin doğru ve bağımsız biçimde değerlendirmesini yapmak için yeterli değildir. Geleneksel periapikal ve panoramik radyograflar mesial ve distal kemik kaybını gösterirler, bukkal kemikle ilgili bilgi vermezler (113). Bununla birlikte radyograflarda %40 demineralizasyon olana kadar kemikteki mineral değişikliği izlenememektedir (182).

4.7. İmplant Destekli Protezler

Misch'in implantüstü protetik tedavi seçenekleri için yaptığı sınıflandırma şu şekildedir:

SP-1: Sabit protez sadece kuru yerine koyar, doğal diş gibi görünür.

SP-2: Sabit protez kuru ve kökün bir kısmını yerine koyar. Kuru konturu oklüzalda normal görünür fakat gingivalde aşırı konturlu ya da daha incedir.

SP-3: Sabit protez kuru, dişeti rengini ve dişsiz sahanın bir kısmını yerine koyar.

HP-4: Hareketli protezlerdir. Tamamen implant destekli overdenture'lardır.

HP-5: Hareketli protezlerdir. Yumuşak doku ve implant destekli overdenture'lardır (111).

Kemik ile oklüzal düzlem arasında 15 mm'den daha fazla bir mesafe olduğunda hibrit restorasyon yapılması tercih edilmektedir (113). Çeneler arası ilişkilerin uyumsuz olduğu Sınıf III iskeletsel ilişki, maksillanın atrofik olması gibi durumlarda, dudak desteğinin artırılması gerektiğinde, gülme hattının yüksek olduğu hastalarda ve rezorpsiyonun fazla olduğu durumlarda klasik implant destekli sabit protezler (SP-1 ve SP-2) kontrendike olabilmektedir (183). Atrofik çenelerde implant yerleşimi için nazal kavite, maksiller sinüs, mandibular kanal, mental foramen gibi anatomik bölgeler engel oluşturabilmektedirler. Bu tip durumlarda hibrit protez tercih edilebilmektedir (184).

Tüm ark rehabilitasyonları için Krekmanov ve arkadaşları tarafından 2000 yılında optimal diş sayısını koruyacak şekilde kantilever mesafesini kısaltmak için ve protezi destekleyecek implant sayısını azaltabilmek için distaldeki implantın posteriora açılmasıyla tedavi yaklaşımı tanımlanmıştır (185) Malo ve arkadaşları ise bu yaklaşıma aynı gün içinde fonksiyonel protetik yükleme konsepti ile geliştirmişlerdir (186). Bir implantın açılı diye tanımlanması için minimum açılı değeri belirlenmemiş olsa da çeşitli yazarlar tarafından 15^0 - 45^0 arası açılı olarak belirtilmiştir (186, 187, 188, 189). Aparicio ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada maksilla posterior parsiyel dişsizlik sahası, greftleme yapılmadan, 25 hastada, 42 açılı ve 59 aksial implant ile rehabilite edilmiş ve kümülatif sağkalım oranı açılılar için %95,2 ve aksialer için %91,3 olarak değerlendirilmiştir (190) Krennmair ve arkadaşlarının yaptıkları çalışmada 4 adet

aksial implant ile ve 2 adet anteriorda aksial 2 adet posteriorda distale açılı implant ile destekli tüm ark rehabilitasyonu yapılmış hastalar değerlendirilmiş ve 3 yıllık takiplerinde iki grup arasında sağkalım, protez komplikasyonu, MKR (marjinal kemik rezorpsiyonu), periodontal derinlik ölçümünde fark bulunamamıştır (191).

Tüm ark protetik rehabilitasyonu ile ilgili Polido ve arkadaşlarının yaptıkları sistematik derlemeye göre maksilla ve mandibulada 5'ten az implant ile rehabilitasyon, 5 ve üstü implantla yapılan rehabilitasyonlarla benzer sağkalım oranı göstermiştir. Maksilla ve mandibula farketmeksizi distal implantların açıldırılması implant ve protezler için sağkalımı etkilememektedir. Fakat protetik planlamaya göre cerrahi plan yapılmasını, protez materyalinin, estetik faktörlerin, karşıt dentisyonun, protetik mesafenin, edante sahanın anatomik yapısının, implantların arktaki dağılımının, kantilever uzunluğunun, hijyen aralığının, hasta tercihi ve uyumluluğunun göz önüne alınması önerilmektedir (192)

4.8. Dental İmplantların Takibi

2003 yılında Amerikan Periodontoloji Akademisi dental implant uygulanmış hastaların periimplant durumu, protezin durumunu ve plak kontrolünü değerlendirmek için düzenli aralıklarla kontrol edilmeleri gerektiğini önermiştir. Restorasyon tamamlandıktan sonra ilk sene içinde 3-4 ay aralıklarla sonrasında ise periodontal duruma göre uygun aralık belirlenerek kontrol gerekmektedir (160, 193).

Kontrollerde hastanın sistemik ve dental anamnezleri güncellenmelidir (194).

İmplantın klinik muayenesinde yumuşak doku kontrol edilerek kızarıklık, şişlik, fistül ağzı, yumuşak doku konturlarındaki değişiklikler gibi inflamasyon belirteçlerinin varlığı araştırılmalıdır (195).

Sağlıklı implantla ilişkili ağrı olmaması gerekmektedir. Perküsyonla ağrı kontrol edilebilmektedir. İmplant mobil ve inflame doku ile çevrili olmadığı ya da bir sinire rahatsızlık verecek konumda olmadığı sürece ağrı oluşturmaması beklenir (196). İmplant-abutment bağlantısında gevşeme sonucu bölgenin yumuşak doku ile çevrenmesi halinde

fonksiyon gördükçe gelen kuvvetlerle veya implant gövdesinin kırılması gibi durumlarda ağrı ile karşılaşmaktadır (113).

İmplant etrafındaki periimplant yumuşak doku derinliği ve plak varlığı periodontal sond ile değerlendirilmektedir. Sağlıklı implant etrafında bu derinlik ortalama 2-4 mm'dir. Bu derinliğin zaman içinde artışı ve sondalamada kanama genellikle kemik kaybı ve periimplantitis ile ilişkili bulunmuştur (197). Sondalamada periimplant dokuda kanama olması, doğal dişlerdeki kanama kadar güvenilir bir risk belirtici kabul edilmemektedir (198). 0,15 N'un periimplant dokular için sondalamada kanamada yanlış pozitif cevap oluşturulmaması için sınır değer olduğu bildirilmiştir (199). Periimplant dokularda sondalama yapılırken dişeti seviyesi de belirlenmelidir. Gingival stabilitenin uzun dönem implant sağkalımında etkisine dair henüz kanıt olmasa da resesyona implantın pürüzlü yüzeyi açığa çıkararak daha fazla plak akümülyasyonuna sebep olabilmektedir (200).

İmplantın mobilitesi rutin olarak kontrol edilmelidir. 500 gramın altındaki vertikal ve horizontal kuvvetlere karşı, implantın klinik mobilitesinin olmaması; rijit fiksasyon olarak adlandırılmaktadır. Klinik olarak implant mobil olmasa bile sağlıklı bir implant 75 µm kadar hareket edebilmektedir (136). Birbirine protezle bağlanmış implantlarda mobilite için muayenede splintlenmiş olduklarından sağlıklı muayene yapılamamaktadır. Bu nedenle protezler çıkarılarak implant değerlendirilmelidir (194). Klinik olarak bakıldığında 0,1 mm horizontal mobilite gösteren implant birkaç ay fonksiyon dışı bırakılarak takip edilmelidir. 0,5 mm horizontal mobilite izlenen bir implant aynı miktarda mobilite gösteren doğal dişten çok daha büyük risk altındadır. 0,5 mm horizontal mobilite veya herhangi bir düzeyde vertikal mobilite gösteren implant gelecekte oluşturabileceği kemik kaybı göz önünde bulundurularak çıkartılmalıdır (113).

İmplantın boyun bölgesindeki krestal kemik implantın sağlığı hakkında önemli bir belirteçtir (196). Kemik kaybı takibi için görüntüleri kıyaslayabilmek amaçlı standardize edilmiş radyografik teknik uygulanması önerilmektedir. Görüntüleme yöntemi ise hastanın klinik ve anatomik durumuna göre değişiklik gösterebilmektedir (194). En sık kullanılan radyografi tekniği paralel tekniktir. Bu teknikte dişle film birbirine paralel yerleştirilmektedir ve geometrik sapmaları önlemek için uzun kon kullanılmaktadır (201).

Film ile dişin paralelliğini sağlamak için film tutucu apareylerden yararlanılabilmektedir (202). Sağlıklı bir implant etrafındaki dokularda, implanta gelen y¼klere karşı kemiğin reaksiyonunun ve fizyolojik remodelingin bir sonucu olarak marjinal kemikte kayıplar olur (203). Biyolojik aralığı sağlamak için oluşan marjinal kemik kaybı implant yerleştirildikten sonraki ilk bir yıl içerisinde yani erken dönemde g¼r¼l¼r (204). İlk yıldan sonraki takiplerde yıllık 0-0,2 mm kemik kaybı sağlıksız olarak değerlendirilmez. İyileşme döneminden sonra ilerleyen kemik kayıpları gözlenmesinin nedenleri; d¼ř¼k kemik kalitesi, cerrahi travma, asepsi ve antisepsi kurallarına uyulmaması, aşırı okl¼zal y¼kler, yetersiz oral hijyen ve periimplantitis olabilmektedir (205).

Protezlerin okl¼zyondaki durumları değerlendirilmelidir. Parafonksiyonel alışkanlıklar varsa tedavi edilmelidir. Parafonksiyonel alışkanlıklar hızlı ve ciddi seviyede kemik yıkımına sebep olabilmektedir (198).

4.9. Dental İmplantların Başarı Kriterleri

Dental implantların başarı kriterleri olarak literatürde farklı değerlendirmeler olmakla birlikte Albrektsson ve arkadaşlarının ve Misch ve arkadaşlarının derlemiş olduğu kriterler sıklıkla kullanılmaktadır.

Albrektsson ve arkadaşları dental implantın başarılı olarak değerlendirilmesi için şu kriterleri sağlaması gerektiğini bildirmişlerdir:

- Klinik incelemede implantta mobilite olmamalı,
- Radyografik incelemede implant etrafında radyolusent alanlar olmamalı,
- Fonksiyonel y¼kleme sonrası ilk yıl için kemik kaybı en fazla 0,4 veya 0,5 mm, birinci yıl sonrası her yıl için yıllık kemik kaybı 0,2 mm'den fazla olmamalı,
- Kalıcı ağrı, enfeksiyon, nöropati, parestezi gibi semptomlar olmamalı,
- İmplantın 5 yıllık başarı oranı %85'ten, 10 yıllık başarı oranı ise %80'den az olmamalıdır (175, 206).

2007 yılında Oral İmplantolojistlerin Uluslararası Kongresi'nde James-Misch Sağlık Skalası modifiye edilerek 4 klinik kategori belirlenmiştir ve buna göre erken implant başarısı için 1-3 yıl arası dönemin, orta dereceli implant başarısı için 3-7 yıl arası

dönemin ve uzun dönem implant başarısı için 7 yıldan fazla olan dönemin kullanılması önerilmiştir (Tablo 5). Ayrıca değerlendirmede protetik başarının da bildirilmesi önerilmiştir (196).

Tablo 5. İmplant sağlık ölçeği ve klinik koşulları

İmplant Sağlık Ölçeği	Klinik Koşullar
Başarı (Optimum Sağlık)	<ul style="list-style-type: none">- Fonksiyonda ağrı veya his değişikliği olmaması- Mobilite yok- Başlangıç cerrahisinden sonra radyografik olarak < 2 mm kemik kaybı- Eksuda geçmişi yok
Tatmin Edici Sağlık	<ul style="list-style-type: none">- Fonksiyonda ağrı yok- Mobilite yok- 2-4 mm radyografik kemik kaybı- Eksuda geçmişi yok
Sağkalımda Bozukluk	<ul style="list-style-type: none">- Fonksiyonda hassasiyet olabilir- Mobilite yok- Radyografik kemik kaybı > 4 mm (implant gövdesinin yarısından az)- Sondlamada >7mm derinlik- Eksuda geçmişi olabilir
Başarısızlık (Klinik veya Kesin Başarısızlık)	<ul style="list-style-type: none">- Fonksiyonda ağrı- Mobilite- İmplant boyunun yarısından fazla radyografik kemik yıkımı izlenmesi- Kontrol altına alınamayan eksuda- Ağızda varlığını devam ettirememeye durumlarından herhangi birinin olması

4.10.İmplant Komplikasyonları

Komplikasyonlar biyolojik ve donanımsal olarak sınıflandırılabilir.

4.10.1.Biyolojik Komplikasyonlar

4.10.1.1 İmplant Çevresi Enfeksiyonları

Bakteriyel biyofilm ile konak savunmasının dengesinin sağlanamaması sonucu inflamasyon gelişmektedir. İmplant etrafında kemik kaybı olmaksızın inflamasyon bulguları varsa bu peri-implant mukositis olarak tanımlanmaktadır. Kemik kaybı ve klinik olarak inflamasyon bulguları varsa tanımı peri-implantitistir. İmplant çevresinde mukoza çekilmesi de enfeksiyonlarla ilişkili olabilmektedir (207).

Enfeksiyonlar için risk faktörleri:

- Yetersiz plak kontrolü,
- Yetersiz keratinize mukoza genişliği,
- Hekim kaynaklı etkenler,
- Risk oluşturabilecek genel sağlık durumlarıdır (208).

4.10.1.2. Plağa Bağlı Olmayan Biyolojik Komplikasyonlar

Oklüzal aşırı yüklemeye bağlı olarak implant osseointegrasyonunun kaybedilmesi ile implant kaybı görülebilmektedir. Bu vakalarda enfeksiyon yoktur ve radyografik görüntüde implant etrafında ince bir radyolusent hat izlenmektedir (209).

4.10.2. Donanımsal Komplikasyonlar

İmplantın parçalarında şekil bozukluğu, kırık oluşumu, implant gövdesinde veya abutmentta çizik-çukur oluşumu, implant ve abutmentın uyumsuzluğu nedeniyle sızdırmazlığın bozulması sonucu enfeksiyon gibi komplikasyonlar görülebilmektedir (208). İmplant çapının dar olmasının kırılma riskini arttırabileceği bildirilmiştir (210, 211).

5. BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışmamız için Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Etik Kurulundan 2019/150 proje numarası ile 17/04/2019 tarih ve 7/23 sayılı kararla etik kurul onayı alınmıştır.

Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi, Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda, 2011-2018 yılları arasında, diş eksiklikleri 3,3 mm çapta Straumann (Basel, İsviçre) Roxolid ve/veya Titanium implantlar ile rehabilite edilmiş hastalar çalışmaya dahil edilmiştir. Ağız Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı arşivinin kaynak olarak kullanıldığı bu çalışmada, hastaların rutin düzenlenen implant takip kartları ve takip amacıyla alınan paralel filmler çalışma materyalini oluşturmuştur.

Diş eksikliklerinin implant destekli protezlerle rehabilite edilmesini talep etmiş hastalardan radyografik muayene amaçlı panoramik film ve gerekli durumlarda konik ışımlı bilgisayarlı tomografi görüntüleri elde edilmiştir. Protetik Diş Tedavisi Anabilim Dalı ile konsültasyon yapılarak tedavi planlaması belirlenmiştir. Protez yönlendirmeli planlamaya göre implant konumları belirlenerek radyografik verilerle implant çapı, boyu, implant cerrahisi öncesi veya sırasında ileri cerrahi tedavi ihtiyaçları belirlenmiştir.

İmplant cerrahileri Ağız Diş Çene Cerrahisi Anabilim Dalı Lokal Ameliyathanesi'nde, asepsi-antisepsi kurallarına uyularak, lokal anestezi altında mukoperiostal flep kaldırılarak, seçilen implant sisteminin kendi implant seti ile implant yuvaları hazırlanıp implantlar uygulanmıştır. Cerrahi sonrası rutin olarak hastalara non-steroid antienflamatuar, antibiyotik ve gargara kullanmaları için reçete edilmiştir. Hastalara sözlü ve yazılı olarak postoperatif önerilerde bulunulmuştur.

Bütün implant hastalarının implant takip kartları taranarak 3,3 mm çapında Straumann implant yapılmış hastalar belirlenmiştir. Hastaların;

- Demografik bilgileri,
- Sistemik durumları,
- Yapılan implantın materyali, boyu, kemik seviyesi veya doku seviyesi tipleri,

- Varsa implant cerrahisi öncesi veya sırasında ileri cerrahi teknik uygulaması
- İmplantın sağkalım durumu,
- İmplant üstü protezlerinin tipi,
- Karşıt arkın implant mı doğal diş mi olduğu bilgileri elde edildi.
- Röntgenleri taranarak paralel teknikle alınmış kontrol filmleri derlendi.

Hastalar Nisan 2018 ile Nisan 2019 arasında yıllık kontrol zamanlarına uygun olacak şekilde rutin kontrollerine çağırıldı. Kontrole gelen hastaların:

- Sistemik durumları güncellendi,
- Sigara, alkol kullanımları belirlendi,
- Bruksizm açısından değerlendirildi,
- İmplant etrafındaki plak varlığı değerlendirildi,
- Hastaların implantlarının implant başarı kriterlerini karşılayıp karşılamadığı belirlendi,
- İmplant üstü sabit protetik tedavilerin simante veya vidalı oldukları belirlendi.
- Hastalardan Kerr Endo Bite™ film tutucularla paralel teknikle periapikal röntgen alındı.

Oral Hijyen Değerlendirmesi

Kontrole gelen hastaların implant etrafındaki plak birikimi Lindquist ve arkadaşlarının belirlediği skalaya göre değerlendirilmiştir (212).

- 0 – Görünür plak yok
- 1 – Lokal plak akümülyasyonu (abutment bölgesinin %25inden azı plak ile kaplı)
- 2 – Genel plak akümülyasyonu abutment bölgesinin %25inden fazlası plak ile kaplı)

Yumuşak Doku Değerlendirmesi

Peri-implant yumuşak doku marjininin implanta göre konumu, dokunun inflamasyonu değerlendirilmiştir.

İmplant Başarı Kriterleri

İmplantların başarı değerlendirilmesi 2007 yılında Oral İmplantolojilerin Uluslararası Kongresi'nde belirlenen kriterlere göre yapılmıştır.

Marjinal Kemik Kaybının Belirlenmesi

Dijital radyografi ile bilgisayara aktarılan görüntülerin analizleri Image J programı ile yapılmıştır. Analiz sırasında radyograflar üzerinde her bir implantın çapı ölçülmüştür. Radyografi üzerinde tespit edilen implant çapı, implantın gerçek çapına oranlanarak periapikal radyografi boyutlarındaki büyüme miktarı hesaplanmıştır. Daha sonra, kemiğin implantın boyun bölgesinde sonlanmasının sağlıklı bir başlangıç implant-kemik ilişkisini tarif ettiği kabul edilerek, boyun bölgesinden kret tepesine olan mesafe mesial ve distal olacak şekilde ölçülerek kemik kaybı miktarı belirlenmiştir. İstatistiksel değerlendirme sırasında mesial ve distal kemik kayıplarının ortalaması alınmıştır.

İstatistiksel Yöntem

Sayısal değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu Shaphiro Wilk testi ile test edilmiştir. Normal dağılmayan değişkenlerin iki bağımsız grupta karşılaştırılmasında Mann Whitney U testi, ikiden fazla bağımsız grupta karşılaştırılmasında Kruskal Wallis ve Dunn testleri kullanılmıştır. Normal dağılmayan sayısal değişkenler arasındaki ilişki Spearman rank korelasyon katsayısı ile test edilmiştir. Kategorik değişkenler arasındaki ilişkiler Kikare testi ile test edilmiştir. Sağkalım analizleri için Kaplan Meier yöntemi ve sağkalım karşılaştırmaları için Logrank testi kullanılmıştır. Analizlerde SPSS 22.0 Windows versiyon paket programı kullanılmıştır. $P < 0,05$ anlamlı kabul edilmiştir.

6. BULGULAR

6.1.Tüm Dar Çaplı İmplantlar

6.1.1.Tüm Dar Çaplı İmplantların Genel Bilgileri

66 erkek, 87 kadın olmak üzere $48,33 \pm 12,64$ (minimum 19, maksimum 79) yaş ortalaması olan toplamda 153 hasta, 279 dar çaplı implant çalışmaya dahil edilmiştir. Hastaların ortalama takip süreleri $2,63 \pm 1,47$ (Minimum 1, maksimum 8) yıldır. Hastaların 30'unda kardiyovasküler hastalıklar, 11'inde diabet, 7'sinde mide rahatsızlıkları, 2'sinde bifosfonat kullanım geçmişi, 5'inde antidepresan kullanımı ve 26'sında diğer hastalıklardan biri (epilepsi, hipotiroid, çölyak, behçet hastalığı, gut, böbrek nakil geçmişi, anemi, over ca geçmişi gibi) olacak şekilde bir veya birkaçı bulunmaktadır. 21 hastada sigara kullanımı, 19 hastada ise bruksizm mevcuttur (Tablo 6).

Tablo 6. Tüm hastalar genel bilgiler

		Sayı	%
Cinsiyet	erkek	66	%43,1
	kadın	87	%56,9
Sistemik Hastalık Varlığı	var	61	%39,8
	yok	92	%60,1
KVS Hastalıkları	var	30	%0,19
	yok	123	%80,3
Diabet	var	11	%7,2
	yok	142	%92,8
Mide Hastalıkları	var	7	%4,6
	yok	146	%95,4
Bifosfonat	var	2	%1,3
	yok	151	%98,6
Antidepresan Kullanımı	var	5	%3,2
	yok	148	%96,7
Diğer Sistemik Durumlar	var	26	%16,9
	yok	127	%83
Sigara Kullanımı	var	21	%13,7
	yok	132	%86,2
Bruksizm	var	19	%12,4
	yok	134	%87,5

129 hastaya (76 Kadın, 53 Erkek) 212 dar çaplı implant ile standart protetik restorasyonlar kullanılmış, 24 tam dişsiz hastaya (11 Kadın, 13 Erkek) 67 dar çaplı implant ile hibrid protetik rehabilitasyon uygulanmıştır. İmplantların 64'ü maksilla posteriora, 77'si maksilla anteriora, 86'sı mandibula posteriora, 52'si mandibula anteriora uygulanmıştır. 224 implant titanyum-zirkonyum alaşımdan, 55 implant titanyumdan üretilmiştir. 8 mm 6, 10 mm 49, 12 mm 184, 14 mm 32 ve 16 mm 8 adet dar çaplı implant uygulanmıştır. İmplantların 253 tanesi kemik seviyesi implant tipinde, 26 tanesi doku seviyesi implant tipindedir. 69 implant etrafındaki kemiğe bir veya iki ek cerrahi işlem

uygulanması ihtiyacı oluşmuştur. 16 implantın uygulanacağı sahada blok greft uygulaması ,50'sinin işlem sırasında yivleri açıkta kalması sonucu yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu, 6'sı için sinüs lift uygulaması, 2'si için kret split uygulaması yapılmıştır. 18 implant ise çekim sonrası immediat implantasyon ile uygulanmıştır (Tablo 7).

Tablo 7. Tüm implantlara ait genel bilgiler

			Sayı	Yüzde
Materyal	Titanyum	BL	36	%12,9
		SP	19	%6,8
	Titanyum-Zirkonyum	BL	217	%77,8
		SP	7	%2,5
Protetik Sistem	Standart Protetik Sistem		212	76,0%
	Hibrid Protetik Sistem		67	24,0%
İmplant Boyu	8 mm		6	2,2%
	10 mm		49	17,6%
	12 mm		184	65,9%
	14 mm		32	11,5%
	16 mm		8	2,9%
Ek Cerrahi İhtiyacı	Var		69	%24,7
	Yok		210	%75,2
Yerleşim Bölgesi	Maksilla Posterior		64	22,9%
	Maksilla Anterior		77	27,6%
	Mandibula Posterior		86	30,8%
	Mandibula Anterior		52	18,6%
	Mandibula		138	%49,4
	Maksilla		141	%50,5
	Anterior		129	%46,2
	Posterior		150	%53,7

Standart protetik sistemde kullanılan implantların 85'i tek diş eksikliği rehabilitasyonunda, 111'i köprü desteği olarak, 9'u ise overdenture'lara destek olarak kullanılmıştır. İmplantların 188'i simante, 8'i ise vidalı restorasyonlar ile rehabilite

edilmiştir. 7 implant protetik yükleme yapılmadan kaybedildiği için protetik rehabilitasyonu gerçekleştirilmiş implantların bilgisi verilmiştir.

6.1.2. Tüm Dar Çaplı İmplantlarda Sağkalım ve Başarı

Uygulanan tüm implantların sağkalımı %96,1 ve başarı oranı %95,3'tür. Kümülatif olarak 1 yıllık sağkalım %96,77, 2 yıllık ve 5 yıllık sağkalımı %96,3'tür. Başarı oranları ise kümülatif olarak 1 yıllık %96,4 2 yıllık %95,47, 5 yıllık %86,62'dir. (Tablo 8)

Tablo 8. Tüm implantlarda sağkalım ve başarı

		Sayı	%
Sağkalım	Sağkalımını Sürdüren	268	96,1%
	Kayıp	11	%3,9
Başarı	Başarılı	266	95,3%
	Başarısız	13	4,7%

Standart protetik tedavide kullanılmış implantların sağkalımı %95,7, başarısı %94,8'dir. Kümülatif sağkalım 1, 2 ve 5 yıllık %96,2, kümülatif başarı 1 yıllık %95,7, 2 yıllık %95,2, 5 yıllık %86,3'tür. Hibrid protetik sistemde kullanılmış implantların sağkalım ve başarı oranları aynı olup %97'dir. Kümülatif sağkalım ve başarı oranları aynı olup 1 yıllık değer %98,5, 2 yıllık değer %95,8'dir. Standart protetik tedavide kullanılmış implantlarla, hibrid protetik sistemde kullanılmış implantlar arasında sağkalım ve başarı açısından anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$)

Ti implantların sağkalımı %96,4, başarısı %94,5'tir. Kümülatif olarak 1, 2 ve 5 yıllık sağkalımı %98,2, kümülatif başarı oranı 1 yıllık %98,18, 2 yıllık %96,36, 5 yıllık %85,55'tir. TiZr alaşım implantların sağkalımı %95,6, başarısı %95,5'tir. Kümülatif olarak 1 yıllık sağkalımı %96,42, 2 ve 3 yıllık sağkalımı %95,8'dir. Ti ve TiZr implantların sağkalım ve başarı açısından birbirlerinden anlamlı farklılıkları yoktur ($p>0,05$) (Tablo 9) (Tablo 10)

Tablo 9. Tüm implantlarda materyale göre sağkalım

		Materyal				P
		TiZr		Ti		
		Sayı	%	Sayı	%	
1. yıl fail	yok	216	96,4%	54	98,2%	0,481
	var	8	3,6%	1	1,8%	
2. yıl fail	yok	150	99,3%	54	100,0%	0,434
	var	1	0,7%	0	0,0%	
3. yıl fail	yok	67	100,0%	52	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
4. yıl fail	yok	23	100,0%	45	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
5. yıl fail	yok	1	100,0%	27	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
6. yıl fail	yok	0	0,0%	12	92,3%	-
	var	0	0,0%	1	7,7%	
7. yıl fail	yok	0	0,0%	5	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
8. yıl fail	yok	0	0,0%	4	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	

Tablo 10. Tüm implantlarda materyale göre başarı

		Materyal				P
		TiZr		Ti		
		Sayı	%	Sayı	%	
1. yıl	başarısız	9	4,0%	1	1,8%	0,396
	başarılı	215	96,0%	54	98,2%	
2. yıl	başarısız	1	0,7%	1	1,9%	0,445
	başarılı	150	99,3%	53	98,1%	
3. yıl	başarısız	0	0,0%	1	1,9%	0,197
	başarılı	67	100,0%	51	98,1%	
4. yıl	başarısız	0	0,0%	1	2,2%	0,361
	başarılı	23	100,0%	44	97,8%	
5. yıl	başarısız	0	0,0%	2	7,4%	0,698
	başarılı	1	100,0%	25	92,6%	
6. yıl	başarısız	0	0,0%	2	15,4%	-
	başarılı	0	0,0%	11	84,6%	
7. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	0	0,0%	5	100,0%	
8. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	0	0,0%	4	100,0%	

6.1.3. Tüm Dar Çaplı İmplantlarda Kayıplar

Her iki protetik sistem değerlendirildiğinde 11 hastada 11 implant kaybedilmiştir. 7 implant protetik yükleme olmadan önce olacak şekilde ilk yıl 9, 2. Yıl 1 ve 6. Yıl 1 implant kaybedilmiştir.

Yaş (p=0,467), cinsiyet (p=0,133), sistemik hastalık varlığı (p=0,890), materyal tipi (p=0,895), boy (p=0,112), implant seviyesi (p=0,979), ek cerrahi uygulaması (p=0,381), karşıt ark durumu (p=0,270), ağız içi yerleşim (maksilla-mandibula p=0,337, anteor-posterior p=0,057), immedat implantasyon yapılmış olması (p=0,730) kayıp

olma için istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Kayıpların hepsi sigara içmeyen hastalarda izlenmiştir.

Ek cerrahi yapılmış hastaların %5,79’unda (69 implantın 4’ünde) implant kaybı görülmüştür. (Tablo 11), (Tablo 12), (Tablo 13)

Tablo 11. Tüm implantlarda implant kaybı-yaş ilişkisi

	fail	N	Ortalama	St.Sapma	P
yaş	var	11	47,27	9,789	0,467
	yok	268	48,89	12,222	

Tablo 12. Tüm implantlarda implant kaybı-cinsiyet ilişkisi

		Fail				P
		var		yok		
		Sayı	%	Sayı	%	
cinsiyet	e	7	63,6%	109	40,7%	0,133
	k	4	36,4%	159	59,3%	

Tablo 13. Tüm implantlarda implant kaybı-implant özellikleri ilişkisi

		Fail				P
		Var		Yok		
		Sayı	%	Sayı	%	
Boy	8,0	0	0,0%	6	2,2%	0,112
	10,0	2	18,2%	47	17,5%	
	12,0	7	63,6%	177	66,0%	
	14,0	0	0,0%	32	11,9%	
	16,0	2	18,2%	6	2,2%	
Materyal	TiZr	9	81,8%	215	80,2%	0,895
	Ti	2	18,2%	53	19,8%	
İmplant Seviyesi	BL	10	90,9%	243	90,7%	0,979
	SP	1	9,1%	25	9,3%	
Ek Cerrahi	var	4	36,4%	65	24,3%	0,381
	yok	7	63,6%	203	75,7%	
Sistemik Hastalık Varlığı	var	4	36,4%	103	38,4%	0,890
	yok	7	63,6%	165	61,6%	
Sigara	var	0	0,0%	49	18,3%	0,037*
	yok	11	100,0%	219	81,7%	
Bölge	Maksilla Posterior	3	27,3%	61	22,8%	0,222
	Maksilla Anterior	1	9,1%	76	28,4%	
	Mandibula Posterior	6	54,5%	80	29,9%	
	Mandibula Anterior	1	9,1%	51	19,0%	
	Maksilla	4	36,4%	137	51,1%	0,337
	Mandibula	7	63,6%	131	48,9%	
	Anterior	2	18,2%	127	47,4%	0,057
	Posterior	9	81,8%	141	52,6%	
Karşıt Ark Durumu	Doğal Dişlenme	1	25,0%	163	60,8%	0,270
	İmplant	3	75,0%	96	35,8%	
	Total Protez	0	0,0%	9	3,4%	

İmmediat İmplantasyon	Var	1	9,1%	17	6,3%	0,730
	Yok	10	90,9%	251	93,7%	
Blok Greft	Var	0	0,0%	16	6,0%	0,249
	Yok	11	100,0%	252	94,0%	
İşlemdede YKR	Var	4	36,4%	46	17,2%	0,138
	Yok	7	63,6%	222	82,8%	
Sinüs Lift	Var	1	9,1%	5	1,9%	0,218
	Yok	10	90,9%	263	98,1%	
Kret Split	Yok	10	90,9%	267	99,6%	0,050
	Var	1	9,1%	1	0,4%	

6.1.4. Tüm Dar Çaplı İmplantlarda Marjinal Kemik Rezorpsiyonu

MKR ortalamaları 1. Yıl için 270 implantta $0,34 \pm 0,45$ mm, 2. Yıl için 204 implantta $0,48 \pm 0,75$ mm, 3. Yıl için 119 implantta $0,41 \pm 0,64$ mm, 4. Yıl için 68 implantta $0,45 \pm 0,81$, 5 yıl için 28 implantta $0,55 \pm 1,27$ mm'dir. Bu değerler sağkalımda bozukluğu olan implantlar dahil edilerek hesaplanmıştır. (Tablo 14)

Tablo 14. Tüm implantlarda yıllık MKR ortalamaları

	N	Minimum	Maximum	Ortalama	St.Sapma
1.yıl	270	,00	3,00	0,34	,45
2.yıl	204	,00	5,44	0,48	,75
3.yıl	119	,00	5,40	,41	,64
4.yıl	68	,00	5,40	,45	,81
5.yıl	28	,00	5,40	,55	1,27
6.yıl	12	,00	5,70	,70	1,60
7.yıl	5	,00	1,52	,36	,66
8.yıl	4	,00	1,55	,51	,73

Sağkalımda bozukluğu olan implantlar dahil edilmediğinde ise MKR 1. Yıl 269 implant için $0,33\pm 0,42$ mm, 2. Yıl 202 implant için $0,43\pm 0,57$ mm, 3. Yıl 118 implant için $0,36\pm 0,44$ mm, 4. Yıl 67 hasta için $0,38\pm 0,53$ mm, 5. Yıl 26 hasta için $0,22\pm 0,31$ mm'dir. (Tablo 15)

Tablo 15. Tüm başarılı implantlarda yıllık MKR ortalamaları

			N	Ortalama	St. Sapma
1.yıl	1. yıl sağkalımda bozukluk	var	1	2,86	.
		yok	269	,33	,42
2.yıl	2. yıl sağkalımda bozukluk	var	2	5,42	,02
		yok	202	,43	,57
3.yıl	3. yıl sağkalımda bozukluk	var	1	5,40	.
		yok	118	,36	,44
4.yıl	4. yıl sağkalımda bozukluk	var	1	5,40	.
		yok	67	,38	,53
5.yıl	5. yıl sağkalımda bozukluk	var	2	4,90	,71
		yok	26	,22	,31
6.yıl	6. yıl sağkalımda bozukluk	var	1	5,65	.
		yok	11	,24	,34
7.yıl	7. yıl sağkalımda bozukluk	var	0	.	.
		yok	5	,36	,66
8.yıl	8. yıl sağkalımda bozukluk	var	0	.	.
		yok	4	,51	,73

6.2. Standart Protetik Rehabilitasyonda Kullanılan Dar Çaplı İmplantlar

6.2.1. Standart Protetik Rehabilitasyonda Kullanılan Dar Çaplı İmplantların Genel Bilgileri

129 hastaya (76 kadın, 53 erkek) 212 dar çaplı implant ile standart protetik sistem kullanılmıştır. Hastaların yaş ortalaması $47,76\pm 12,68$ 'dir (minimum 19, maksimum 79).

İmplantların ortalama takip süresi $2,98 \pm 1,51$ yıldır. 54 hastada bir veya daha fazla sistemik hastalık bulunmaktadır. Hastaların 25'inde kardiyovasküler hastalıklar, 10'unda diyabet, 7'sinde mide rahatsızlıkları, 2'sinde bifosfonat kullanım geçmişi, 5'inde antidepresan kullanımı ve 24'ünde diğer hastalıklardan (epilepsi, hipotiroid, çölyak, behçet hastalığı, gut, böbrek nakil geçmişi, anemi, over ca geçmişi gibi) bir veya birkaçı bulunmaktadır. 16 hastada sigara kullanımını mevcuttur. 19 hastada brüksizm mevcuttur. İmplantların 57'si maksilla posteriora, 56'sı maksilla anteriora, 66'sı mandibula posteriora, 33'ü mandibula anteriora uygulanmıştır. 157 implant titanyum-zirkonyum alaşımdan, 55 implant titanyumdan üretilmiştir. 8 mm 6 adet, 10 mm 48 adet, 12 mm 151 adet, 14 mm 7 adet dar çaplı implant uygulanmıştır. İmplantların 186'sı kemik seviyesi implant tipi, 26'sı doku seviyesi implant tipindedir. 67 implant etrafındaki kemiğe bir veya iki ek cerrahi işlem uygulanması ihtiyacı oluşmuştur. 16'sının uygulanacağı sahada blok greft uygulaması, 48'inin işlem sırasında yivleri açıkta kalması sonucu yönlendirilmiş kemik rejenerasyonu, 6 implant için sinüs lift uygulaması, 2 implant için kret split uygulaması yapılmıştır. 3 implant ise çekim sonrası immedat implantasyon ile uygulanmıştır. (Tablo 16)

Tablo 16. İmplantlara ait genel bilgiler

		Sayı	%
Bölge	Maksilla	113	%53,3
	Mandibula	99	%46,69
	Anterior	89	%41,98
	Posterior	123	%58,01
	Mandibula Anterior	33	%15,57
	Mandibula Posterior	66	%31,13
	Maksilla Anterior	56	%26,42
	Maksilla Posterior	57	%26,89
Protetik Yapı	Tek Diş	85	41,5%
	Köprü	111	54,1%
	Overdenture	9	4,4%
Protetik Üst Yapı Bağlantısı	Simante	188	91,7%
	Vidalı	8	3,9%
Boy	8,0	6	2,8%
	10,0	48	22,6%
	12,0	151	71,2%
	14,0	7	3,3%
Ek Cerrahi	Var	67	31,6%
	Yok	145	68,4%
İmmediat İmplantasyon	Var	3	1,4%
	Yok	209	98,6%
İmplant Seviyesi	BL	186	87,7%
	SP	26	12,3%
İmplant Materyali	TiZr	157	74,1%
	Ti	55	25,9%

6.2.2. Standart Protetik Rehabilitasyonda Kullanılan Dar Çaplı İmplantların Sağkalım ve Başarısı

Standart protetik tedavide kullanılmış implantların sağkalımı %95,7, başarısı %94,8'dir. Kümülatif sağkalım 1, 2 ve 5 yıllık %96,2, kümülatif başarı 1 yıllık %95,7, 2 yıllık %95,2, 5 yıllık %86,3'tür.

TiZr implantların sağkalımı %95,5, başarısı %94,9'dur. Kümülatif sağkalım 1 ve 3 yıl için %95,54, kümülatif başarı %94,9'dur. Ti implantların sağkalımı %96,3 başarısı %94,5'tir. Kümülatif sağkalım 1 ve 5 yıllık %98,18, kümülatif başarı 1 yıllık %98,18, 2 yıllık %96,36, %85,62'dir. TiZr ve Ti implantların sağkalım ve başarı açısından birbirlerinden istatistiksel olarak anlamlı farkları bulunmamaktadır ($p>0,05$) (Tablo 17), (Tablo 18)

Tablo 17. İmplantlara ait materyale göre yıllık sağkalım

		Materyal				P
		TiZr		Ti		
		N	%	N	%	
1. yıl fail	yok	150	95,5%	54	98,2%	0,342
	var	7	4,5%	1	1,8%	
2. yıl fail	yok	115	100,0%	54	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
3. yıl fail	yok	67	100,0%	52	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
4. yıl fail	yok	23	100,0%	45	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
5. yıl fail	yok	1	100,0%	27	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
6. yıl fail	yok	0	0,0%	12	92,3%	-
	var	0	0,0%	1	7,7%	
7. yıl fail	yok	0	0,0%	5	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
8. yıl fail	yok	0	0,0%	4	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	

Tablo 18. İmplantlara ait materyale göre yıllık başarı

		Materyal				P
		TiZr		Ti		
		N	%	N	%	
1. yıl	başarısız	8	5,1%	1	1,8%	0,260
	başarılı	149	94,9%	54	98,2%	
2. yıl	başarısız	0	0,0%	1	1,9%	0,130
	başarılı	115	100,0%	53	98,1%	
3. yıl	başarısız	0	0,0%	1	1,9%	0,197
	başarılı	67	100,0%	51	98,1%	
4. yıl	başarısız	0	0,0%	1	2,2%	0,361
	başarılı	23	100,0%	44	97,8%	
5. yıl	başarısız	0	0,0%	2	7,4%	0,698
	başarılı	1	100,0%	25	92,6%	
6. yıl	başarısız	0	0,0%	2	15,4%	-
	başarılı	0	0,0%	11	84,6%	
7. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	0	0,0%	5	100,0%	
8. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	0	0,0%	4	100,0%	

Posterior bölgede yapılmış implantların sağkalımı %94,3 başarıları %93,5'tir. Kümülatif sağkalımları 5 yıl için %94,3, kümülatif başarıları %93,5'tir. Anterior bölgede yapılmış implantların sağkalımları %97,7, başarıları %96,6'dır. Kümülatif olarak sağkalım 1 ve 5 yıllık %98,9, başarı oranı 1 yıllık %98,8, 2 yıllık %97,5, 5 yıllık %77,4'tür. Anterior ve posterior bölgedeki implantların sağkalım ve başarıları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamaktadır ($p>0,05$). (Tablo 19), (Tablo 20)

Tablo 19. İmplantlarda ön-arka yerleşime göre yıllık sağkalım

		Bölge				P
		Anterior		Posterior		
		N	%	N	%	
1. yıl fail	yok	88	98,9%	116	94,3%	0,064
	var	1	1,1%	7	5,7%	
2. yıl fail	yok	75	100,0%	94	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
3. yıl fail	yok	54	100,0%	65	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
4. yıl fail	yok	33	100,0%	35	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
5. yıl fail	yok	12	100,0%	16	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
6. yıl fail	yok	6	85,7%	6	100,0%	0,253
	var	1	14,3%	0	0,0%	
7. yıl fail	yok	3	100,0%	2	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
8. yıl fail	yok	2	100,0%	2	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	

Tablo 20. İmplantlarda ön-arka yerleşime göre yıllık başarı

		Bölge				P
		Anterior		Posterior		
		N	%	N	%	
1. yıl	başarısız	1	1,1%	8	6,5%	0,038
	başarılı	88	98,9%	115	93,5%	
2. yıl	başarısız	1	1,3%	0	0,0%	0,201
	başarılı	74	98,7%	94	100,0%	
3. yıl	başarısız	1	1,9%	0	0,0%	0,207
	başarılı	53	98,1%	65	100,0%	
4. yıl	başarısız	1	3,0%	0	0,0%	0,227
	başarılı	32	97,0%	35	100,0%	
5. yıl	başarısız	2	16,7%	0	0,0%	0,058
	başarılı	10	83,3%	16	100,0%	
6. yıl	başarısız	2	28,6%	0	0,0%	0,095
	başarılı	5	71,4%	6	100,0%	
7. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	3	100,0%	2	100,0%	
8. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	2	100,0%	2	100,0%	

Maksillada yapılmış implantların sağkalımı %97,3 başarı %96,4'tür. Mandibulada yapılmış implantların sağkalımı %94, başarı %93'tür. İmplantların maksilla ya da mandibula yerleşimleri sağkalımda istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmamaktadır ($p>0,05$). (Tablo 21), (Tablo 22)

Tablo 21. İmplantlarda maksilla-mandibula yerleşimine göre yıllık sağkalım

		Bölge				P
		Maksilla		Mandibula		
		N	%	N	%	
1. yıl fail	yok	111	98,2%	93	93,9%	0,097
	var	2	1,8%	6	6,1%	
2. yıl fail	yok	94	100,0%	75	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
3. yıl fail	yok	71	100,0%	48	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
4. yıl fail	yok	42	100,0%	26	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
5. yıl fail	yok	17	100,0%	11	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
6. yıl fail	yok	9	90,0%	3	100,0%	0,459
	var	1	10,0%	0	0,0%	
7. yıl fail	yok	3	100,0%	2	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
8. yıl fail	yok	2	100,0%	2	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	

Tablo 22. İmplantlarda maksilla-mandibula yerleşimine göre yıllık başarı

		Bölge				P
		Maksilla		Mandibula		
		N	%	N	%	
1. yıl	başarısız	2	1,8%	7	7,1%	0,051
	başarılı	111	98,2%	92	92,9%	
2. yıl	başarısız	1	1,1%	0	0,0%	0,278
	başarılı	93	98,9%	75	100,0%	
3. yıl	başarısız	1	1,4%	0	0,0%	0,308
	başarılı	70	98,6%	48	100,0%	
4. yıl	başarısız	1	2,4%	0	0,0%	0,324
	başarılı	41	97,6%	26	100,0%	
5. yıl	başarısız	2	11,8%	0	0,0%	0,148
	başarılı	15	88,2%	11	100,0%	
6. yıl	başarısız	2	20,0%	0	0,0%	0,283
	başarılı	8	80,0%	3	100,0%	
7. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	3	100,0%	2	100,0%	
8. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	2	100,0%	2	100,0%	

BL implantların sağkalımı %95,7 başarısı %94,6. SP implantların sağkalımı ve başarısı %96,1'dir. İmplant seviyesi sağkalımda istatistiksel olarak anlamlı fark oluşturmamaktadır ($p>0,05$). (Tablo 23), (Tablo 24)

Tablo 23. İmplantlarda implant seviyesine göre yıllık sağkalım

		İmplant Seviyesi				P
		BL		SP		
		N	%	N	%	
1. yıl fail	yok	179	96,2%	25	96,2%	0,984
	var	7	3,8%	1	3,8%	
2. yıl fail	yok	148	100,0%	21	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
3. yıl fail	yok	101	100,0%	18	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
4. yıl fail	yok	51	100,0%	17	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
5. yıl fail	yok	14	100,0%	14	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
6. yıl fail	yok	7	87,5%	5	100,0%	0,312
	var	1	12,5%	0	0,0%	
7. yıl fail	yok	2	100,0%	3	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
8. yıl fail	yok	1	100,0%	3	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	

Tablo 24. İmplantlarda implant seviyesine göre yıllık başarı

		İmplant Seviyesi				P
		BL		SP		
		N	%	N	%	
1. yıl	başarısız	8	4,3%	1	3,8%	0,913
	başarılı	178	95,7%	25	96,2%	
2. yıl	başarısız	1	0,7%	0	0,0%	0,606
	başarılı	147	99,3%	21	100,0%	
3. yıl	başarısız	1	1,0%	0	0,0%	0,566
	başarılı	100	99,0%	18	100,0%	
4. yıl	başarısız	1	2,0%	0	0,0%	0,446
	başarılı	50	98,0%	17	100,0%	
5. yıl	başarısız	2	14,3%	0	0,0%	0,087
	başarılı	12	85,7%	14	100,0%	
6. yıl	başarısız	2	25,0%	0	0,0%	0,141
	başarılı	6	75,0%	5	100,0%	
7. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	2	100,0%	3	100,0%	
8. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	1	100,0%	3	100,0%	

Tek dişlerin rehabilitasyonunda kullanılan implantların sağkalım ve başarıları %98,8'dir. İmplant destekli köprülerde kullanılan implantların sağkalımı %99,1, başarıları %97,3'tür. Tek diş ve köprü desteği olarak kullanılan implantların sağkalım ve başarıları açısından birbirlerinden anlamlı farkları bulunmamaktadır ($p>0,05$). (Tablo 25), (Tablo 26)

Tablo 25. İmplantlarda protetik rehabilitasyona göre yıllık sağkalım

		Protetik Tip				P
		Tek Diş		Köprü		
		N	%	N	%	
1. yıl fail	yok	84	98,8%	111	100,0%	0,195
	var	1	1,2%	0	0,0%	
2. yıl fail	yok	67	100,0%	93	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
3. yıl fail	yok	52	100,0%	62	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
4. yıl fail	yok	35	100,0%	31	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
5. yıl fail	yok	16	100,0%	12	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
6. yıl fail	yok	6	100,0%	6	85,7%	0,253
	var	0	0,0%	1	14,3%	
7. yıl fail	yok	3	100,0%	2	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	
8. yıl fail	yok	2	100,0%	2	100,0%	-
	var	0	0,0%	0	0,0%	

Tablo 26. İmplantlarda protetik rehabilitasyona göre yıllık başarı

		Protetik Tip				P
		Tek Diş		Köprü		
		N	%	N	%	
1. yıl	başarısız	1	1,2%	1	0,9%	0,850
	başarılı	84	98,8%	110	99,1%	
2. yıl	başarısız	0	0,0%	1	1,1%	0,297
	başarılı	67	100,0%	92	98,9%	
3. yıl	başarısız	0	0,0%	1	1,6%	0,268
	başarılı	52	100,0%	61	98,4%	
4. yıl	başarısız	0	0,0%	1	3,2%	0,216
	başarılı	35	100,0%	30	96,8%	
5. yıl	başarısız	0	0,0%	2	16,7%	0,058
	başarılı	16	100,0%	10	83,3%	
6. yıl	başarısız	0	0,0%	2	28,6%	0,095
	başarılı	6	100,0%	5	71,4%	
7. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	3	100,0%	2	100,0%	
8. yıl	başarısız	0	0,0%	0	0,0%	-
	başarılı	2	100,0%	2	100,0%	

6.2.3. Standart Protetik Rehabilitasyonda Kullanılan Dar Çaplı İmplantların Kayıp İmplant Bilgileri

9 hastada 9 implant kaybedilmiştir. Bunların 7 tanesi protetik yükleme öncesi ve 1'i protetik yükleme sonrası olacak şekilde 8 tanesi ilk yılda, 1 tanesi 6. Yılda kaybedilmiştir.

İmplant kayıpları ile yaş ve cinsiyet ilişkisi anlamlı bulunmamıştır ($p>0,05$). (Tablo 27), (Tablo 28)

Tablo 27. İmplant kayıpları-yaş ilişkisi

	fail	N	Ortalama	St.Sapma	P
yaş	var	9	45,56	7,248	0,274
	yok	203	48,85	12,716	

Tablo 28. İmplant kayıpları-cinsiyet ilişkisi

		Fail				P
		Var		Yok		
		Sayı	%	Sayı	%	
Cinsiyet	Erkek	6	66,7%	75	36,9%	0,078
	Kadın	3	33,3%	128	63,1%	

Yaş (p=0,274), cinsiyet (p=0,078), sistemik hastalık varlığı (p=0,492) sigara kullanımı (p=0,106), materyal tipi (p=0,791), boy (p=0,757), implant seviyesi (p=0,913), ek cerrahi uygulaması (p=0,410), karşıt ark durumu (p=0,692), ağız içi yerleşim (maksilla-mandibula p=0,218, anterior-posterior p=0,203) fail olma için istatistiksel olarak anlamlı olarak bulunmamıştır. (Tablo 29)

Ek cerrahi işlemlerle implant kaybı ilişkisi bulunamamıştır. Tüm ek cerrahi yapılan implantların %5,97'sinde (67 implantın 4'ünde) kayıp izlenmiştir. (Tablo 30)

Tablo 29. İmplantlarda kayıp-implant özellikleri ilişkisi

		fail				P
		var		yok		
		Sayı	%	Sayı	%	
Sistemik Hastalık Varlığı	var	3	33,3%	91	44,8%	0,492
	yok	6	66,7%	112	55,2%	
Sigara	var	0	0,0%	28	13,8%	0,106
	yok	9	100,0%	175	86,2%	
Bölge	Maksilla	3	33,3%	110	54,2%	0,218
	Mandibula	6	66,7%	93	45,8%	
	Anterior	2	22,2%	87	42,9%	0,203
	Posterior	7	77,8%	116	57,1%	
Bölge	Maksilla Posterior	2	22,2%	55	27,1%	0,433
	Maksilla Anterior	1	11,1%	55	27,1%	
	Mandibula Posterior	5	55,6%	61	30,0%	
	Mandibula Anterior	1	11,1%	32	15,8%	
İmplant Materyali	TiZr	7	77,8%	150	73,9%	0,791
	Ti	2	22,2%	53	26,1%	
İmplant Seviyesi	BL	8	88,9%	178	87,7%	0,913
	SP	1	11,1%	25	12,3%	
İmplant Boyu	8,0	0	0,0%	6	3,0%	0,757
	10,0	2	22,2%	46	22,7%	
	12,0	7	77,8%	144	70,9%	
	14,0	0	0,0%	7	3,4%	
immediat implantasyon	var	0	0,0%	3	1,5%	0,609
	yok	9	100,0%	200	98,5%	
Protetik Üst Yapı Bağlantısı	Simante	2	100,0%	186	91,6%	0,840
	Vidalı	0	0,0%	8	3,9%	
	Overdenture	0	0,0%	9	4,4%	
	Tek Diş	1	50,0%	84	41,4%	0,897

Protetik üst yapı	Köprü	1	50,0%	110	54,2%	
	Overdenture	0	0,0%	9	4,4%	
Karşı Ark	Doğal	1	50,0%	145	71,4%	0,692
	İmplant	1	50,0%	49	24,1%	
	Total Protez	0	0,0%	9	4,4%	

Tablo 30. İmplant kayıpları ile ek cerrahi işlemler ilişkisi

		fail				P
		var		yok		
		Sayı	%	Sayı	%	
ek cerrahi	var	4	44,4%	63	31,0%	0,410
	yok	5	55,6%	140	69,0%	
blok greft	var	0	0,0%	16	7,9%	0,229
	yok	9	100,0%	187	92,1%	
işlemdede ykr	var	4	44,4%	44	21,7%	0,139
	yok	5	55,6%	159	78,3%	
sinüs lift	var	1	11,1%	5	2,5%	0,234
	yok	8	88,9%	198	97,5%	
kret split	var	1	11,1%	1	0,5%	0,053
	yok	8	88,9%	202	99,5%	

6.2.4. Standart Protetik Rehabilitasyonda Kullanılan Dar Çaplı İmplantların Marjinal Kemik Rezorpsiyonu

Varlığını sürdüren implantın yıllık MKR değerleri 1. yıl için $0,26 \pm 0,42$ mm, 2. Yıl için $0,36 \pm 0,68$ mm, 3. Yıl için $0,41 \pm 0,64$ mm, 4. Yıl için $0,45 \pm 0,81$ mm'dir. (Tablo 31)

Tablo 31. İmplantlarda yıllık MKR ortalamaları

	N	Minimum	Maximum	Ortalama	St.Sapma
1.yıl	204	,00	3,00	,26	,42
2.yıl	169	,00	5,44	,36	,68
3.yıl	119	,00	5,40	,41	,64
4.yıl	68	,00	5,40	,45	,81
5.yıl	28	,00	5,40	,55	1,27
6.yıl	12	,00	5,70	,70	1,60
7.yıl	5	,00	1,52	,36	,66
8.yıl	4	,00	1,55	,51	,73

Sağkalımda bozukluğu olan implantlar dahil edilmediğinde ise MKR 1. Yıl için $0,24 \pm 0,38$ mm, 2. Yıl için $0,30 \pm 0,39$ mm, 3. Yıl için $0,36 \pm 0,44$ mm, 4. Yıl için $0,38 \pm 0,53$ mm'dir. (Tablo 32)

Tablo 32. Başarılı implantlarda yıllık MKR ortalamaları

			N	Ortalama	St.Sapma
1.yıl	1. yıl sağkalımda bozukluk	var	1	2,86	.
		yok	203	,24	,38
2.yıl	2. yıl sağkalımda bozukluk	var	2	5,42	,02
		yok	167	,30	,39
3.yıl	3. yıl sağkalımda bozukluk	var	1	5,40	.
		yok	118	,36	,44
4.yıl	4. yıl sağkalımda bozukluk	var	1	5,40	.
		yok	67	,38	,53
5.yıl	5. yıl sağkalımda bozukluk	var	2	4,90	,71
		yok	26	,22	,31
6.yıl	6. yıl sağkalımda bozukluk	var	1	5,70	.
		yok	11	,24	,34
7.yıl	7. yıl sağkalımda bozukluk	var	0	.	.
		yok	5	,36	,66
8.yıl	8. yıl sağkalımda bozukluk	var	0	.	.
		yok	4	,51	,73

Yaş ile MKR anlamlı ilişkili bulunmamıştır. Yalnızca 4. Yıl MKR ortalaması ile yaş arasında pozitif yönde zayıf bir ilişki bulunmuştur ($r=0,328$, $p=0,023$). (Tablo 33)

Tablo 33. MKR ile yaş ilişkisi

Korelasyon			
			Yaş
	1.yıl	P	,072
		N	123
	2.yıl	P	,285
		N	107
	3.yıl	P	,312
		N	83
	4.yıl	P	,023*
		N	48
	5.yıl	P	1,000
		N	22
	6.yıl	P	,641
		N	10
	7.yıl	P	,742
		N	4
	8.yıl	P	1,000
		N	3

Yıllık MKR ortalamaları ile cinsiyet ilişkili bulunmamıştır. (Tablo 34)

Tablo 34. MKR ile cinsiyet ilişkisi

	Cinsiyet						P
	Erkek			Kadın			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	50	,33	,62	73	,22	,33	0,493
2.yıl	42	,49	1,16	65	,29	,39	0,795
3.yıl	35	,44	,95	48	,37	,43	0,498
4.yıl	23	,52	1,18	25	,46	,54	0,294
5.yıl	11	,71	1,58	11	,24	,35	0,652
6.yıl	5	1,36	2,42	5	,06	,09	0,310
7.yıl	2	,00	,00	2	,15	,21	1,000
8.yıl	1	,00	.	2	,24	,34	-

Yıllık MKR ortalamaları ile sistemik hastalıklar ilişkili bulunmamıştır. (Tablo 35)

Tablo 35. MKR ile sistemik hastalık ilişkisi

	Sistemik Hastalık Varlığı						P
	Var			Yok			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	91	,29	,44	113	,23	,41	0,095
2.yıl	77	,40	,70	92	,33	,65	0,239
3.yıl	55	,39	,41	64	,42	,78	0,346
4.yıl	35	,44	,56	33	,47	1,02	0,273
5.yıl	10	,22	,35	18	,73	1,55	0,689
6.yıl	3	,07	,12	9	,90	1,82	0,373
7.yıl	2	,15	,21	3	,51	,87	1,000
8.yıl	2	,24	,34	2	,77	1,10	0,667

Yıllık MKR ortalamaları ile sigara kullanımını ilişkili bulunmamıştır. (Tablo 36)

Tablo 36. MKR ile Sigara ilişkisi

	Sigara						P
	Var			Yok			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	28	,18	,19	176	,27	,45	0,859
2.yıl	25	,28	,23	144	,38	,73	0,425
3.yıl	19	,37	,30	100	,41	,68	0,345
4.yıl	7	,26	,23	61	,47	,85	0,814
5.yıl	3	,21	,36	25	,59	1,34	0,726
6.yıl	1	,00	.	11	,75	1,66	-
7.yıl	1	,00	.	4	,45	,72	-
8.yıl	1	,00	.	3	,68	,79	-

Bruksizmi olanların 2. Yıl ve 3. Yıl ortalama MKR değerleri olmayanlara göre anlamlı derecede düşük çıkmıştır(p=0,011). (Tablo 37)

Tablo 37. MKR ile bruksizm ilişkisi

	Bruksizm						P
	Var			Yok			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	31	,13	,21	173	,28	,45	0,100
2.yıl	28	,12	,17	141	,41	,73	0,011*
3.yıl	25	,17	,20	94	,47	,70	0,030*
4.yıl	12	,18	,30	56	,51	,87	0,330
5.yıl	6	,25	,40	22	,63	1,41	0,849
6.yıl	3	,11	,10	9	,89	1,82	0,727
7.yıl	1	,30	.	4	,38	,76	-
8.yıl	1	,49	.	3	,52	,89	-

Dental implantlarda bölge karşılaştırması yapıldığında: 1. yıl ($p=0,049$) ve 3. Yıl ($p=0,002$) MKR'leri anteriorda posteriora göre daha fazla izlenmiş, diğer yıllarda anlamlı farklılık izlenmemiştir. Maksilla veya mandibula yerleşimin ise MKR'yi etkilemediği görülmüştür. Detaylı bakıldığında ise; 2. Yılda mandibula anterior ($0,45\pm0,33$ mm) ve mandibula posterior ($0,41\pm0,84$ mm) arasında ($p=0,038$), 3. Yılda mandibula anterior ($0,70\pm0,45$ mm) ve mandibula posterior ($0,23\pm0,32$ mm) ($p=0,001$) arasında, maksilla anterior ($0,57\pm0,95$ mm) ve mandibula anterior ($0,70\pm0,45$ mm) arasında ($p=0,035$) anlamlı farklılıklar izlenmiştir

Tablo 38. MKR ile ön-arka yerleşim ilişkisi

	Bölge						P
	Anterior			Posterior			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	88	,31	,46	116	,22	,39	0,049*
2.yıl	75	,42	,70	94	,32	,66	0,053
3.yıl	54	,61	,84	65	,24	,32	0,002*
4.yıl	33	,63	1,03	35	,28	,48	0,115
5.yıl	12	1,04	1,84	16	,18	,31	0,133
6.yıl	6	1,21	2,21	6	,17	,27	0,310
7.yıl	3	,61	,80	2	,00	,00	0,400
8.yıl	2	1,02	,75	2	,00	,00	0,333

Tablo 39. MKR ile maksilla-mandibula yerleşim ilişkisi

	Bölge						P
	Maksilla			Mandibula			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	111	,23	,41	93	,30	,43	0,071
2.yıl	94	,31	,64	75	,43	,71	0,090
3.yıl	71	,42	,75	48	,38	,42	0,605
4.yıl	42	,44	,93	26	,48	,58	0,149
5.yıl	17	,76	1,59	11	,22	,33	0,611
6.yıl	9	,81	1,83	3	,33	,58	0,727
7.yıl	3	,10	,17	2	,76	1,07	1,000
8.yıl	2	,24	,34	2	,77	1,10	1,000

İmplant materyali ile MKR ilişkisi 4 yıl süresi için değerlendirilebilmiştir. 2. Yılda TiZr implantlarda ($0,38\pm 0,61$ mm) Ti implantlara ($0,33\pm 0,8$ mm) kıyasla daha fazla MKR izlenmiş ($p=0,018$), fakat diğer yıllarda istatistiksel anlamlı fark izlenmemiştir.

Tablo 40. MKR ile implant materyali ilişkisi

	Materyal						P
	TiZr			Ti			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	150	,26	,38	54	,26	,53	0,068
2.yıl	115	,38	,61	54	,33	,80	0,018*
3.yıl	67	,39	,41	52	,43	,85	0,182
4.yıl	23	,47	,61	45	,44	,90	0,751
5.yıl	1	,00	.	27	,57	1,29	-
6.yıl	0	.	.	12	,69	1,59	-
7.yıl	0	.	.	5	,36	,66	-
8.yıl	0	.	.	4	,51	,73	-

Ek cerrahi yapılan ve yapılmayan implantlar değerlendirildiğinde 1, 2 ve 3. Yılda ek cerrahi yapılan implantlarda istatistiksel olarak anlamlı şekilde daha az izlenmiştir. (Tablo 41)

Tablo 41. MKR ile ek cerrahi ilişkisi

	Ek Cerrahi						P
	Var			Yok			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	63	,31	,37	141	,23	,45	0,004*
2.yıl	47	,40	,42	122	,35	,75	0,020*
3.yıl	31	,53	,50	88	,36	,68	0,019*
4.yıl	12	,46	,55	56	,45	,86	0,478
5.yıl	3	,16	,28	25	,60	1,34	0,622
6.yıl	1	,19	.	11	,74	1,66	-
7.yıl	0	.	.	5	,36	,66	-
8.yıl	0	.	.	4	,51	,73	-

Köprü desteği olan ve tek diş desteği olan dental implantlar karşılaştırıldığında ilk 5 yıllık ortalama MKR'ler köprü desteği olanlarda anlamlı olarak fazla bulunmuştur. (Tablo 42)

Tablo 42. MKR ile protetik üst yapının tek diş veya köprü olması ilişkisi

	Protetik Üst Yapı						P
	Tek diş			Köprü			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	84	,18	,32	111	,31	,48	0,006*
2.yıl	67	,19	,36	93	,46	,83	0,001*
3.yıl	52	,20	,36	62	,53	,77	0,001*
4.yıl	35	,20	,41	31	,67	1,04	0,001*
5.yıl	16	,16	,30	12	1,07	1,82	0,037*
6.yıl	6	,10	,18	6	1,28	2,18	0,093
7.yıl	3	,00	,00	2	,91	,86	0,200
8.yıl	2	,00	,00	2	1,02	,75	0,333

Karşıt arkın MKR'ye etkisi değerlendirildiğinde, ortalama 2. Yıl ve 3. Yıl MKR bakıldığında dar çaplı implantların karşıt arkında total protez kullanan hastalarda anlamlı derecede daha fazla MKR izlenmiştir. (Tablo 43), (Tablo 44), (Tablo 45)

Tablo 43. MKR ile karşıt ark ilişkisi

	Karşıt Ark									P
	Doğal			İmplant			Total Protez			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	146	,25	,46	49	,24	,30	9	,41	,43	0,409
2.yıl	120	,36	,76	40	,33	,41	9	,59	,36	0,039*
3.yıl	89	,39	,69	25	,34	,40	5	,97	,47	0,022*
4.yıl	52	,40	,84	14	,50	,67	2	1,41	,41	0,073
5.yıl	27	,53	1,29	1	1,02	.	0	.	.	-
6.yıl	12	,69	1,59	0	.	.	0	.	.	-
7.yıl	5	,36	,66	0	.	.	0	.	.	-
8.yıl	4	,51	,73	0	.	.	0	.	.	-

Tablo 44. MKR ile karşıt ark ilişkisi 2. Yıl

Karşıt Ark	P
karşıt ark doğal-implant	,549
karşıt ark doğal-total	,011*
implant-total	,038*

Tablo 45. MKR ile karşıt ark ilişkisi 3. Yıl

Karşıt Ark	P
karşıt ark doğal-implant	,794
karşıt ark doğal-total	,006*
implant-total	,014*

Tek diş ve köprü desteği olan implantların yıllık ortalama MKR'leri karşılaştırıldığında karşıt ark ilişkisinde ise anlamlı farklılık izlenmemiştir. (Tablo 46)

Tablo 46. Tek diş ve köprülerde MKR ile karşıt ark ilişkisi

		Karşıt Ark						P
		Doğal			İmplant			
		N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
Tek Diş	1.yıl	69	,17	,33	15	,20	,30	0,563
	2.yıl	55	,21	,39	12	,11	,20	0,775
	3.yıl	44	,21	,38	8	,17	,29	0,931
	4.yıl	30	,17	,39	5	,40	,50	0,257
	5.yıl	15	,11	,20	1	1,02	.	-
	6.yıl	6	,10	,18	0	.	.	-
	7.yıl	3	,00	,00	0	.	.	-
	8.yıl	2	,00	,00	0	.	.	-
Köprü	1.yıl	77	,33	,54	34	,26	,30	0,942
	2.yıl	65	,48	,95	28	,42	,44	0,630
	3.yıl	45	,57	,86	17	,42	,42	0,673
	4.yıl	22	,72	1,14	9	,56	,77	0,593
	5.yıl	12	1,07	1,82	0	.	.	-
	6.yıl	6	1,28	2,18	0	.	.	-
	7.yıl	2	,91	,86	0	.	.	-
	8.yıl	2	1,02	,75	0	.	.	-

İmplantların doku seviyesine göre BL ve SP oluşlarının yıllık ortalama MKR'ye etkisi değerlendirildiğinde SP olan implantlarda 1, 2 ve 3. Yıllarda anlamlı derecede daha az olduğu izlenmiştir. (Tablo47)

Tablo 47. MKR ile implant doku seviyesi ilişkisi

	İmplant Doku Seviyesi						P
	BL			SP			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	179	,28	,44	25	,10	,24	0,007*
2.yıl	148	,40	,71	21	,09	,18	0,002*
3.yıl	101	,46	,67	18	,12	,27	0,005*
4.yıl	51	,53	,90	17	,22	,34	0,379
5.yıl	14	,89	1,73	14	,21	,31	0,603
6.yıl	7	,99	2,07	5	,28	,42	1,000
7.yıl	2	,00	,00	3	,61	,80	0,400
8.yıl	1	,00	.	3	,68	,79	-

6.2.5. Son Klinik Değerlendirmesi Yapılmış İmplant Verileri

Son klinik muayenesi yapılmış 75 hastada 123 implantın %90,2'sinde yumuşak doku değerlendirmesi normal bulundu. %6,5'inde hiperemi izlendi. %4,1'inde diğer yumuşak doku problemleri izlenmiştir. 2 implant etrafında gri yansıma, 2 implant etrafındaki dişetinde keratinize dişeti eksikliği ve 1 implant etrafındaki yumuşak dokuda yumuşak doku resesyonu izlendi. Değerlendirilen 123 implantın hiçbirinde mobilite, fonksiyonda ağrı veya protetik başarısızlık izlenmemiştir. 1 implantta (%0,8) süpürasyon izlenmiştir. Oral hijyen sağlamada hastaların %98,7'sinin diş fırçası, %48'inin diş işi, %28'inin arayüz fırçası, %17,3'ünün gargara, %10,7'sinin ağız duşu, %1,3'ünün elektrikli diş fırçası kullandığı görülmüştür. İmplantların %71,5'inin etrafında plak birikimi izlenmemiştir. Plak varlığı ile MKR anlamlı ilişkili bulunmamıştır ($p>0,05$). (Tablo 48), (Tablo 49)

Tablo 48. Oral hijyen alışkanlıkları ve klinik muayene bilgileri

		Sayı	%
Diş Fırçası	var	74	98,7%
	yok	1	1,3%
Diş İpi	var	36	48,0%
	yok	39	52,0%
Arayüz Fırçası	var	21	28,0%
	yok	54	72,0%
Gargara	var	13	17,3%
	yok	62	82,7%
Ağız Duşu	var	8	10,7%
	yok	67	89,3%
Elektrikli Diş Fırçası	var	1	1,3%
	yok	74	98,7%
Plak yok	var	88	71,5%
	yok	35	28,5%
Lokal Plak Birikimi	var	28	22,8%
	yok	95	77,2%
Genel Plak Birikimi	var	7	5,7%
	yok	116	94,3%
Yumuşak Doku Normal	var	111	90,2%
	yok	12	9,8%
Yumuşak Doku Hiperemik	var	8	6,5%
	yok	115	93,5%
Yumuşak Doku Diğer Durumlar	var	5	4,1%
	yok	118	95,9%
Süpurasyon Varlığı	var	1	0,8%
	yok	122	99,2%
Mobilite	var	0	0,0%
	yok	123	100,0%
Fonksiyonda Ağrı	var	0	0,0%
	yok	123	100,0%
Restorasyon Başarısı	var	123	100,0%
	yok	0	0,0%

Tablo 49. Plak varlığı ile MKR ilişkisi

	Plak						P
	var			yok			
	N	Ortalama	St. Sapma	N	Ortalama	St. Sapma	
1.yıl	88	,22	,40	35	,15	,26	0,293
2.yıl	75	,33	,70	28	,25	,32	0,876
3.yıl	50	,30	,38	25	,24	,35	0,330
4.yıl	25	,45	,59	18	,18	,32	0,098
5.yıl	10	,21	,35	7	,19	,27	0,962
6.yıl	4	,08	,10	2	,35	,50	0,800
7.yıl	2	,15	,21	1	,00	.	-
8.yıl	1	,49	.	1	,00	.	-

6.3. Hibrid Protetik Sistemde Kullanılmış İmplantlar

51,42 ±12,23 yaş ortalamasına sahip 11 kadın 13 erkek olacak şekilde 24 hastaya 67 adet dar çaplı implant hibrid protetik sistem uygulamak için uygulanmıştır ortalama 1,53±0,5 Yıl takip sağlanmıştır. İmplantların sağkalım ve başarı oranları aynı olup %97'dir. Kümülatif sağkalım ve başarı oranları aynı olup 1 yıllık değer %98,5, 2 yıllık değer %95,8'dir.

İmplantların yıllık MKR ortalama değerleri 1. Yıl için 0,59±0,44 mm, 2. Yıl için 1,05±0,84 mm'dir. (Tablo 50)

Tablo 50. Hibrid protetik sistemde yıllık MKR ortalamaları

	N	Minimum	Maximum	Ortalama	St.Sapma
1.yıl	66	,00	2,14	,59	,44
2.yıl	35	,00	3,04	1,05	,84

7. TARTIŞMA

İnsanoğlu tarih boyunca çeşitli nedenlerle diş kayıpları ile karşı karşıya kalmıştır. Diş kaybı birçok sağlık durumunun arasında dünya nüfusunu en sık etkileyen durum olarak bildirilmektedir ve total diş kaybı en yüksek sıklıkta ekonomik olarak gelişmiş ülkelerde görülmektedir (213). Endüstrileşen günümüz toplumunda diş çürükleri ve periodontal hastalıklar diş kayıpları için temel nedenleri oluşturmaktadır. Sağlık hizmetlerinin profesyonelleşmesi sonucunda diş çekimi gibi girişimsel işlemler ve onun sonucunda oluşan dişsizliğe tedavi ihtiyacı nicelik olarak artmıştır. Çeşitli ülkelerde yapılmış diş kaybı ile ilgili çalışmalarda yıllık bir ya da daha fazla diş kaybı insidansının %1,3 ile %13,7 arasında değiştiği, kaybedilen diş sayısının yıllık 100 kişi başına 3 ile 38 arasında değiştiği bildirilmektedir (214). Yaşam süresinin uzaması, yaş ile beraber artan dişsizlik oranı, dişsizliğin anatomik ve psikososyal sonuçları, sabit ve hareketli protezlerin oluşturduğu konforsuzluklar, dental implant destekli protezlerin avantajları ve toplumsal farkındalığın artması dental implantların ihtiyacını ve kullanımını arttırmıştır.

Modern dental implantoloji 1955 ve 1960'lı yıllarda Branemark'ın çalışmaları sonucunda titanyum materyalinin osteoblastlar ile kurduğu yapısal bağlantının ortaya konması sonucu ortaya çıkmıştır. Osseointegre olan dental implantlar günümüzde tek diş eksikliklerinden tam dişsizliğe kadar tüm endikasyonlar için tercih edilen tedavi seçeneği olmuştur. Dental implantolojinin gelişimi ve klinik olarak yaygınlaşması ile beraber anatomik olarak yeterli hacim ve morfolojiye sahip olmayan bölgelerde fonksiyonun yerine konabilmesi için çeşitli klinik uygulamalar ortaya konulmuştur. Anatomik engellerin ortadan kaldırılabilmesi için kısa boyda ve dar çapta olan implantların kullanılması, geleneksel yaklaşımın aksine açıldırılmış implantların kullanılması ya da alveol kemik dışındaki kemiklerden destek alan implant sistemlerinin ortaya çıkması implantolojinin gelişimindeki farklı soru işaretlerine ve tartışmalara yol açmıştır. Alveol kemiğin ogmentasyonu ve mesiodistal yetersizliklerde ortodontik tedaviler ile yetersiz kemik hacmine sahip olanlar rehabilite edilebilseler de artan tedavi süresi ve masrafları ile medikal problemler tedavi sürecini zorlaştırır (3). Klinik çalışmalar dar çaplı implantların standart çaptaki implantlarla benzer sağkalım ve başarı oranlarına sahip olduğunu göstermektedir (215, 216).

Bu çalışma farklı klinik senaryolara sahip bireylerde yerleştirilen dar çaplı implantların marjinal kemik kaybı ile beraber sağkalım ve başarılarının değerlendirilmesi amacıyla planlanmıştır.

Dar çaplı implantların sağ kalımları ile ilişkili literatürde randomize kontrollü çalışmalar, sistematik derlemeler ve meta analizler son yıllarda artan sayıda yer almaktadır. Hallman çalışmasında 160 dar çaplı implantın 12 ay takibinde %99,4 sağkalım rapor etmiştir (130). Zinsli ve arkadaşları ise 298 adet 3,3 mm çaptaki implantı ortalama 60 ay takipleri sonucunda %98,7 sağkalım bildirmişlerdir (5). Zweers ve arkadaşlarının retrospektif çalışmasında yalnızca mandibulada overdenture'lara destek olmak için dar çaplı implant sağkalımı 3 senede %100 olarak gözlenmiştir (12) Anitua ve arkadaşlarının ise 3,3 mm ve 3,75 mm çaptaki implantların sağkalımlarını rapor ettikleri çalışmalarında 3,3 mm çaplı 804 implant için 29 aylık takip sonucunda %99 ve 3,75 mm çaptaki 1654 implant için %99,5 sağkalım bildirmişlerdir (217). Yaltırık ve arkadaşları 60 ay takip sonucunda 48 adet 3,3 mm çaplı implant için %93,75 kümülatif sağkalım bildirmişlerdir (6). Lee ve arkadaşları çalışmalarında 3,5 mm'den dar 541 implantın 12 yıllık kümülatif sağkalımının %98,1 olduğunu bildirmişlerdir (131). Arısan ve arkadaşları greftleme ihtiyacı olmaksızın uygulanmış çeşitli üreticilerin dar çaplı implantlarını değerlendirdiklerinde 124 ay sonunda implant başarısını %91,4, kümülatif sağkalımını ise %92,3 olarak bildirmişlerdir (132). Mangano ve arkadaşları çalışmalarında 3,3 mm çaptaki 324 implantın 10 yıllık kümülatif sağkalım oranını %98,7 olarak bildirmişlerdir (133). Al Nawas ve arkadaşları 3,3 çapta 603 dar çaplı implantın 24 aylık takip sonucu sağkalımını %97,6 olarak bildirmişlerdir (134). Herrmann ve arkadaşları retrospektif kohort çalışmalarında 154 dar çaplı implantın ortalama $22,4 \pm 8,2$ ay takibi sonucu sağkalımın %97,4 olduğunu bildirmişlerdir (11). Scheigntz ve arkadaşları 24 dar çaplı implantın ortalama $62 \pm 3,1$ aylık takibinde sağkalımın %95,8 olduğunu bildirmişlerdir (218). Hasegawa ve arkadaşları 132 dar çaplı implantın ortalama 71,3 aylık takibinde %97 sağkalım olduğunu bildirmişlerdir (10).

Arabiah 2018'deki sistematik derleme ve meta analizinde dar çaplı implantlar ile standart çaplı implantların sağkalımı açısından farklılık göstermediğini bildirmiştir (8). Schiegnitz ve Al-Nawas tarafından 2018 yılında yapılan sistematik derleme ve meta-analiz çalışmasında Klein ve arkadaşları tarafından Kategori 3 (3,3-3,5 mm çap) olarak

bildirilen dar çaplı implantlar değerlendirilmiştir (9). Çalışmaya 35 makale ve 5612 dar çaplı implant dahil edilmiştir ve ortalama 39 ± 24 ay takip sonucunda $\%97,7 \pm 2,3$ sağkalım ile beraber Kategori 3'te değerlendirilen implantların posterior bölge de dahil sağ kalımlarının standart çaplı implantlar ile karşılaştırılabilir olduğunu bildirmişlerdir. Yazarlar yine de biyolojik komplikasyonlar yönünden uzun süreli takip çalışmalarının gerektiğini bildirmişlerdir.

Ortega-Oller meta analizinde dar çaplı implantlarda standart çaplılara kıyasla 3,92 kat daha fazla fail görüldüğünü bildirilmişse de 3 mm'den daha dar implantlar için sağkalım $\%75$ iken 3 mm'den daha geniş dar çaplılarda bu oran anlamlı olarak daha fazla olup $\%87$ olarak bildirilmiştir (220).

Galindo-Moreno çalışmasında literatürde dar çaplı implantlarla ilgili birbiriyle çelişen sonuçların oluşmasının dar çaplı implant sınıflamasıyla ilgili konsensus olmamasına bağlı olabileceğini belirtmiştir (221).

Çalışmamızda standart protetik restorasyon uygulanmış tedavi grubu incelendiğinde 129 hastaya uygulanmış dar çaplı implantların ortalama takip süresi $2,98 \pm 1,51$ yıl olup, 212 implantta 9 kayıp izlenmiştir. Bu kayıpların 7'si protetik yükleme öncesi olacak şekilde 8'i ilk yılda, diğeri de 6. Yılda olacak şekilde izlenmiştir. Sağkalım oranı $\%95,7$, kümülatif sağkalım oranı 1, 2 ve 5 yıllık $\%96,2$ olarak belirlenmiştir. Hibrid protetik restorasyonların dahil edildiği geniş grupta ise, 279 dar çaplı implant içerisinde toplam 11 implanttan 9'unun ilk yılda, 1'inin ikinci yılda ve 1'inin 6. yılda kaybedilerek sağ kalım oranının $\%96,1$ olduğu belirlenmiştir. Kümülatif sağkalım 1 yıllık $\%96,77$, 2 ve 5 yıllık $\%96,3$ 'tür. İki grup karşılaştırıldığında sağ kalım yönünden anlamlı fark bulunmamıştır. Çalışmamızın sağkalım oranları literatür ile uyumlu olacak şekilde farklı tedavi alternatifleri içerisinde dar çaplı implantların sağ kalımlarının standart çaplı implantlar ile karşılaştırılabilir olduğunu ortaya koymuştur. Yang ve arkadaşları da dar çaplı implantlarda implant kaybının, implantasyonu takiben iyileşme periyodundaki erken dönemde, geç döneme göre oldukça fazla olduğunu bildirmişlerdir (222).

Hasta ile hekim açısından, dental implant ve protetik restorasyonun istenen başarıyı oluşturabilmesi stabil bir implant ve uzun dönemli fonksiyonel ve estetik restorasyonların varlığında mümkündür. İmplant başarısı birçok araştırmacı tarafından farklı şekilde tarif

edilmiştir (206, 223, 224). Albrektsson ve arkadaşlarının bildirmiş olduğu implant başarı kriterleri içerisinde bulunan ilk yıl sonrası 0,2 mm vertikal kemik kaybı kriteri esasen implant başarısızlığına işaret etmemektedir. Bununla beraber minimum sağkalım kriterinin belirlenmiş olması da implant bazında başarının değerlendirilememesine neden olmaktadır. Ayrıca başarı kriterleri içerisinde protetik başarıdan bahsedilmemiş olması güncelliğini yitirmesine neden olmuştur. İmplantların klinik değerlendirmesinde optimum ve tatmin edici sağlıklı olarak değerlendirilebildiği, periodontal ve protetik başarı kriterlerini içeren diğer başarı değerlendirme kriterleri 2008 yılında bildirilmiştir (196). Klinik uygulamada implant bazında değerlendirmeye imkan tanıdığı için çalışmamızda bu kriterler başarı kriterleri olarak kullanılmıştır.

İmplantoloji alanında literatür taraması yapıldığında, makalelerin önemli kısmında sağkalım değerlendirmesi yapılırken, başarı değerlendirmesi yapılan araştırma sayısı nispeten daha azdır. Dar çaplı implantların değerlendirildiği çalışmalarda da benzer durum söz konusudur. Souza ve arkadaşları 2018 yılında yaptıkları randomize kontrollü klinik çalışmada dar çaplı implantların 3 yıllık takibi sonucunda standart çaplı implantlar ile karşılaştırılabilir sağkalım (%100) ve başarıya (%95) ulaşabildiğini bildirmişlerdir (215). Chiapasco ve arkadaşları TiZr 3,3mm implantlar için ortalama 10,8 yıllık takipte %100 başarı bildirmişlerdir (225). Müller ve arkadaşları Ti ve TiZr implantların dişsiz mandibulada uygulandığı split mouth, randomize kontrollü çalışmalarında Buser'in 1990 yılında yayınladığı kriterlerine göre TiZr için %95,8, Ti için %92,6 başarı oranı bildirmişlerdir (226). Benzer bir diğer çalışmada ise TiZr için %98,7, Ti için %97,3 başarı bildirilmiştir (227). Tolentino ve arkadaşları ise 2014 yılında tek üye restorasyonlarda TiZr ve Ti implantların her ikisi için de %95,2 başarı oranı bildirmişlerdir (228). Lee ve arkadaşları ise daha uzun takip (12 yıl) ve örneğe (541 implant) sahip çalışmalarında %91,8 başarı bildirmişlerdir (131).

Dar çaplı implantların başarısının değerlendirildiği klinik çalışmalarda başarı oranları %91,4 ile %100 arasında değişmektedir (127, 130, 132, 201, 229). Literatürde mevcut başarı değerlendirmesi farklı kriterlere göre yapılmış olup bunun sonucunda farklı sonuçlar ortaya çıkabilmektedir. Bu bağlamda başarı kriteri değerlendirmesi dar çaplı implantlar için meta-analiz ortaya konulamamasına sebep olmaktadır.

Çalışmamızda standart protetik rehabilitasyonda kullanılmış dar çaplı implantların başarı oranı %94,8, kümülatif başarı oranları ise 1 yıllık %95,7, 2 yıllık %95,2, 5 yıllık %86,3'tür. 5 yıllık kümülatif başarı oranının düşmesinin nedeni takip edilmiş implant sayısının başlangıç implant sayısına göre (n:212) azalmış olması (n:28) olabilir. Fakat diğer genel başarı oranı ve diğer yıllardaki kümülatif başarı oranları literatürle uyum göstermektedir.

Al-Nawas ve arkadaşları overdenture protezleri destekleyen Grade IV Ti ile TiZr dar çaplı implantları karşılaştırdıkları çift kör, randomize kontrollü split mouth çalışmalarında 12 ay sonunda sağkalım ve başarı oranları, MKR miktarı ve klinik parametreler açısından fark bulamamışlardır (127). Bu çalışmanın devamı olan Quiryren ve arkadaşları 3 yıllık sonuçlarında ve Müller ve arkadaşlarının 5 yıllık sonuçlarında yine sağkalım ve başarı oranları, MKR miktarı ve klinik parametreler açısından fark bildirilmemiştir (226, 227). Tolentino ve arkadaşları TiZr ve Ti materyalli posterior sahada tek kron desteği olarak kullanılan dar çaplı implantlarda karşılaştırdıkları başka çalışmalarında 1. Yılda sağkalım ve başarı oranlarının %95,2 olduğunu bildirmişlerdir (228).

Tolentino ve arkadaşları prospektif, split mouth, randomize kontrollü çalışmalarında mandibula molar sahada bir tarafa TiZr, diğer tarafa saf Ti materyalli dar çaplı implantları yerleştirerek karşılaştırmışlardır. 1 yıllık takip sonucunda sağkalım ve başarı oranı her iki materyaldeki implantlar için %100 olduğu bildirilmiştir. Maksilla veya mandibula farketmeksizin anterior ve premolar sahada tek kron desteği olarak TiZr 3,3 mm çaplı ve Ti 4,1 mm çaplı implantların kıyaslandığı Ioannidis ve arkadaşlarının randomize kontrollü prospektif çalışmada 3 yıllık sonuçlar Tolentino ve arkadaşlarının çalışması ile uyumlu olup sağkalım her iki grup için %100 bulunmuş, MKR için iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır (125, 229). Benic ve arkadaşları benzer şekilde maksilla ya da mandibula farketmeksizin anterior ve premolar sahada değerlendirdikleri tek kronlara destek olan TiZr 3,3 mm ve Ti alaşımı 4,1 mm implantları kıyaslamışlardır ve 1 yıllık takipleri sonunda iki grup sağkalımını da %100 olarak bildirmiş, MKR ve klinik parametreler açısından anlamlı fark bulamamışlardır (230).

Çalışmamızda implant materyaline göre sırasıyla Ti ve TiZr için tüm implantlarda sağkalım %96,4 ve %95,6, başarı %94,5 ve %95,5 iken standart protetik sistemde kullanılan implantlarda sırasıyla Ti ve TiZr için sağkalım %96,3 ve %95,5, başarı %94,5 ve %94,9'dur. Çalışmamızda her iki protetik sistem grubu için Ti ve TiZr implantların başarı oranları literatüre uyumlu olarak değerlendirilebilir (130, 131, 132, 201, 228).

Misi Si ve arkadaşları 2019 yılında posterior bölgede uygulanan 243 dar çaplı implantı takip ettikleri çalışmalarında 10 yıl takip sonucu (ortalama 4,75 yıl) %97,9 kümülatif sağ kalım bildirmişlerdir (3). Shi ve arkadaşları benzer şekilde 10 yıl takip sonucu posterior bölgede dar çaplı implant ile %96,9 sağkalım bildirmişlerdir (231). 247 dar çaplı implantın posterior bölgede retrospektif olarak değerlendirildiği bir başka çalışmada 11 yıla uzanan takip sonucu %95,1 kümülatif sağkalım oranı bildirilmiştir (232). Arısan ve arkadaşları yaptıkları retrospektif çalışmada dar çaplı implantlar için geç dönem komplikasyonun ve implant kaybının, posterior yerleşimde anterior yerleşime göre 1,2 kat daha fazla görüldüğünü ve posterior yerleşimin dar çaplı implantlar için risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir. İmplant kayıplarının sebebinin de kemik-implant temas alanının azalması ve artmış oklüzal yüklere bağlı olabileceğini belirtmişlerdir (132). Souza ve arkadaşlarının randomize kontrollü, split mouth çalışmalarında 3 yıl sonunda posterior sahada %100 sağkalım bildirmiştir (215). Mangano ve arkadaşları, posterior sahada sağkalım açısından anterior saha ile anlamlı fark bildirmemişlerdir (133). Alrabiah'ın sistematik derlemesinde dar çaplı implantların posterior bölgede standart çaplı implantlar ile benzer sağkalım gösterse de uzun dönem çalışma ihtiyacının olduğunu altını çizmiştir (8). Woo ve arkadaşlarının retrospektif çalışmalarında 37 aylık takip süreci sonunda posterior bölgede yerleştirilen 98 implantta kayıp yaşamadıklarını bildirmişlerdir (233). Literatürde posterior sahada oluşan yüksek çiğneme kuvvetlerinin bu bölgede dar çaplı implant kullanımında risk oluşturabileceği, geniş çaplı implantların biyomekanik açıdan daha iyi özellikler taşıdığı bildirilmiş olsa da posterior bölgede yerleştirilen dar çaplı implantlar ile ilişkili yüksek sağkalım oranlarını destekleyen çalışmalar mevcuttur (229, 234, 235, 236). Pieri ve arkadaşlarının iki parça 3,0 mm çapa sahip implantları standart çaplı implantlar ile posterior bölgede karşılaştırdıkları çalışmalarında 60 aylık ortalama takip süresi sonunda anlamlı sağkalım farkı olmadığı bildirilmiştir (237).

Polizzi, Vigolo ve Mangano mandibuladaki dar çaplı implantların maksillaya kıyasla daha iyi sağkalım oranına sahip olduğunu ve bunun nedeninin mandibulanın daha yüksek kemik dansitesinin olması olabileceğini bildirmişlerdir (133, 238, 239). Arısan ve arkadaşları maksilla ve mandibula arasında sağkalım açısından fark olmadığını bildirmişlerdir (132). Lee ve arkadaşları anterior-posterior veya maksilla-mandibula yerleşimi açısından sağkalımda anlamlı fark bulamamışlardır (131).

Çalışmamızda standart protetik restorasyonların uygulandığı implantların 56 tanesi maksilla anterior, 57 tanesi maksilla posterior, 33 tanesi mandibula anterior, 66 tanesi mandibula posterior bölgede bulunmaktadır. Çalışmamızdaki sağkalım oranları değerlendirildiğinde posterior bölgedeki (%94,3) ile ön bölgedeki implantlar arasında (%97,7) veya maksilla (%97,3) ile mandibula (%94) arasında istatistiksel anlamlı fark bulunamamıştır. Çalışmamızdaki posterior bölge implantlarının sağkalım oranları hem maksilla hem mandibulada literatürü destekleyici nitelikte olup her ne kadar implant kırığı, protetik vida kırığı gibi mekanik komplikasyonlar yaşanmamış olsa da biyolojik ve mekanik komplikasyonlar açısından dikkatli olunması gerektiğini düşünmekteyiz.

Malo ve arkadaşları posterior sahada dar çaplı titanyum implantlarla parsiyel dişsizliğin rehabilite edilmesinin tek kron rehabilite edilmesine kıyasla risk faktörü olduğunu bildirmişlerdir. Bunun ampirik olarak açıklamasını da komşu dişlerin tek kron üzerinde koruyucu etken olabileceği olarak yapmışlardır (232).

El-Sheikh ve arkadaşları çalışmalarında karşıt arkı doğal diş olan tek taraflı serbest sonlu mandibular dişsizlikleri 2 adet dar çaplı implant üstüne köprü ile rehabilite etmişler ve 1 senelik takiplerinde %100 sağkalım izlemişlerdir (240). Lee ve arkadaşları sağkalım açısından protetik tipin splintli veya tek kron oluşu arasında anlamlı fark bulamamıştır. Shi ve arkadaşları da çalışmalarında protetik tipin sağkalıma etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (131).

Barter ve arkadaşlarının TiZr alaşım dar çaplı implantları değerlendirdikleri çalışmalarında, etik komitenin şart koştuğu öneriyle, komşuluğuna dar çaplı olmayan implantla splintleyerek değerlendirme yapmışlardır ve 2 senelik sağkalımın %95,2 olduğunu bildirmişlerdir (48).

Çalışmamızda ise standart protetik restorasyon planlanan implantlarda kayıp olan 9 tanesinin 2 tanesi protetik yükleme sonrası kaybedildiği görülmüştür. Tek üye restorasyonda kullanılan 85 ve çok üyeli sabit restorasyonda kullanılan 111 dar çaplı implantın sırasıyla sağkalım oranları %98,8 ve %99,1 iken başarı oranları sırasıyla %98,8, %97,3'tür. Overdenture için kullanılan dar çaplı implant sayısı (n:9) genelleme yapabilmek için yetersiz kalmaktadır. Çalışmamızda tek kron ve köprü desteği olan implantlar arasında sağkalım açısından anlamlı fark izlenmemiştir. Tek üye desteği olan implantların başarı oranı Tolentino ve arkadaşlarının çalışmasındaki verilerle uyum göstermektedir (228).

Dar çaplı implantların kullanım amaçlarından biri de greft uygulaması gibi daha kompleks ve daha invaziv işlemlerden kaçınmaktır. Papadimitriou ve arkadaşlarının tomografi üzerinde 3 boyutlu planlama ile yaptıkları çalışmada, 3,3 mm ve 4,1 mm çaplı implant kullanımında greft ihtiyacı belirlenmiştir. Çalışmaları sonucunda implant çapı ile ogmentasyon ihtiyacı arasında anlamlı ilişki bulunmuş, 3,3 mm çapta implant kullanılması durumunda 4,1 mm çaptaki implant kullanılmasına kıyasla 2,2 kat ogmentasyon ihtiyacı ortadan kalkmıştır (241). Yapılan bir başka klinik çalışmada dar çaplı implant kullanımının vakalarının %54'ünde greftleme ihtiyacını ortadan kaldırdığını bildirmişlerdir (134). Dar çaplı implantlar greftleme ihtiyaçlarını azaltsa da Yang ve arkadaşları anterior maksilla bölgesinde tek diş eksikliklerinde işlem sırasında greftlemenin bukkal kemik kontürünü sağlama açısından daha yararlı olduğunu belirtmişlerdir (222). Trbakovic ve arkadaşları da maksillar lateral ve mandibular keserlerde kullanılmış dar çaplı implantları değerlendirdiklerinde bukkal periimplant mukozanın ince olabileceğini ve bu sorunun kemik ogmentasyonu yapılarak uzun dönem estetik sonuçlar sağlayabileceğini bildirmişlerdir (242). Pommer ve arkadaşları hasta memnuniyeti ile daha az komplike implant cerrahisi ilişkisini değerlendirdikleri sistematik derlemede minimal invaziv implant tedavi yöntemleri ile hastaların memnuniyet oranının yüksek olduğunu ve total dişsiz hastalarda dar çaplı implantlar ile tedavide hastaların ortalama %87'sinin (%80 ile 93 arası) bu tedavi yönteminden memnun kaldığını bildirmişlerdir. (243).

Çalışmamızda standart protetik rehabilitasyonda kullanılmış implantların %31,6'sında ek cerrahi işlem uygulanmıştır. Greft uygulaması yapılmış implantların

%5,97'sinde implant kaybı olduğu, yapılan ek cerrahi işlemlerin implant kaybı için risk faktörü oluşturmadığı izlenmiştir.

İmplant doku seviyesi değerlendirildiğinde BL için standart protetik rehabilitasyon yapılmış implantlarda sağkalım oranı %95,7, başarı oranı %94,6 iken SP için sağkalım ve başarı oranı %96,1'dir. İmplant seviyesinin sağkalım ve başarı açısından istatistiksel olarak farkı yoktur. Misi Si ve arkadaşları ise çalışmalarında implant tipinin (SP-BL) sağkalımda implantın SP olmasının anlamlı negatif sonuç verdiğini bildirmişlerdir (3).

Malo ve arkadaşlarının, çoğu mandibulada tek kron rehabilitasyonu sağlayan 7 ve 8,5 mm boydaki dar çaplı implantlarla yaptıkları çalışmada 3 yıllık kümülatif sağkalımın %93,4 olduğunu bildirmişlerdir (244). Lee ve arkadaşları sağkalım açısından boylar arasında anlamlı fark bulamamışlardır (131). Misi Si ve arkadaşlarının çalışmasında da implant boyunun sağkalım açısından anlamlı fark oluşturmadığı bildirilmiştir (3). Sohrabi ve arkadaşları dar çaplı implantlarla ilgili 40 makaleyi derledikleri çalışmalarında 13 makalede boy ve fail ilişkisinin bildirildiğini, bunların çoğunda da dar çaplı implantlarda failerin kısa boylularda, uzun boylulara göre daha sık izlendiğini bildirmektedirler (245). Literatürde bu konuda farklı sonuçlar olmasının nedeninin implantın primer stabilitesi, kemiğin durumu, hekimin tecrübesi gibi faktörlerin etken olabileceğini bildirmişlerdir. Bizim çalışmamızda implant boyunun sağkalım açısından risk oluşturmadığı belirlenmiştir. Günümüzde kullanılan implantların yüzey özelliklerinin geliştirilmiş olması bu konuda olumlu katkıda bulunmuş olabileceğini düşünmekteyiz.

Dental implantların etrafındaki MKR ölçümü için en iyi yöntem dental volumetrik tomografi üzerinden olsa da rutin olarak kullanılması hasta açısından ve ulaşılabilirlik açısından pratik bir yöntem değildir (246). Panoramik röntgenler ise kullanım kolaylıklarına rağmen tekniğin doğasına bağlı magnifikasyon, distorsiyon, servikal spinaların superimpozisyonları gibi nedenlerle güvenilir ölçüm yapılmasını sağlayamamaktadır (247, 248). Dula ve arkadaşları ise implantların takip süreçlerinde intraoral radyografik görüntülemenin özellikle bilimsel çalışmalarda standart kabul edildiğini bildirmişlerdir (249). Bu çalışmada Chiapasco ve arkadaşlarının çalışmasındaki gibi paralel film tutucular kullanılarak alınmış radyograflar kullanılmıştır (225). Ölçümler ise Arısan ve arkadaşlarının kullandıkları yöntemle yapılmıştır. İmplantın gerçek boyu ile

radıyografıdaki boyu oranlandıktan sonra, implant boynu ve marjinal kemik seviyesi arasındaki mesafe ölçölüp bu orana göre gerçek mesafe hesaplanmıştır ve böylece kemik rezorpsiyon miktarı belirlenmıştir (132).

Çalışmamızda Ti ve TiZr dar çaplı implantlar arasında MKR açısından anlamlı fark izlenmemiştir. Tolentino ve arkadaşlarının split mouth çalışmalarında da Ti ve TiZr dar çaplı implantlar arasında MKR anlamlı farklı bulunmamıştır (229). Yine split mouth bir başka çalışmanın ayrı makalelerde bildirilmiş 1, 2 ve 5 yıllık sonuçlarına göre Ti ve TiZr dar çaplı implantlar arasında MKR açısından anlamlı fark görölmemiştir (127, 226, 227).

Al-Nawas ve arkadaşlarının girişimsel olmayan prospektif TiZr dar çaplı implant takip çalışmasında; MKR'nin az olduğu veya hiç olmadığı, bu sonuçların sıkı takip yapılan randomize kontrollü çalışmalarla benzerlik gösterdikleri ve bu sonuçların çalışmanın doğasından dolayı günlük implantoloji pratiğine daha geçerli sonuç yansıtabileceği bildirilmiştir (134). Mangano ve arkadaşları titanyum dar çaplı implantlarda 1, 5, ve 10 yıllık takiplerde sırasıyla ortalama $0,31 \pm 0,23$ mm, $0,45 \pm 0,27$ mm, $0,69 \pm 0,28$ mm MKR bildirmişlerdir (133). Malo ve arkadaşları titanyum dar çaplı implantlarla yaptıkları çalışmada 1, 5 ve 10. Yılda ki MKR'leri $1,6 \pm 0,8$ mm, $1,53 \pm 0,8$ mm, $1,74 \pm 0,9$ mm olarak bildirmişlerdir (232). Bizim çalışmamızda standart protetik rehabilitasyonda kullanılmış implantlarda 1. yıl için $0,26 \pm 0,42$ mm, 2. Yıl için $0,36 \pm 0,68$ mm, 3. Yıl için $0,41 \pm 0,64$ mm, 4. Yıl için $0,45 \pm 0,81$ mm'dir.

Çalışmamızda implantların lokalizasyonunun MKR'ye etkisi değerlendirildiğinde anterior yerleşimli implantlarda ilk 3 yılda istatistiksel anlamlı fark oluşacak şekilde daha fazla MKR izlendiği ve maksilla-mandibula yerleşimde MKR açısından anlamlı fark oluşmadığı belirlenmiştir. Detaylı olarak bakıldığında; 2. Yılda mandibula anteriorda mandibula posteriora göre daha fazla, 3. Yılda mandibula anteriorda mandibula posteriora göre, mandibula anteriorda maksilla anteriora göre daha fazla MKR izlenmiştir. Fakat yıllık beklenen MKR değeri aşılmadığı için istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar izlense de klinik olarak bu farkın anlamlı olmadığını dūřünmekteyiz.

Degidi ve arkadaşları da maksilla ve mandibula arasında MKR'de anlamlı fark izlememişlerdir (250). Arısan MKR ve periimplant parametreler açısından maksilla ve

mandibula arasında anlamlı fark bulamamışlar fakat posteriorda daha fazla MKR bildirmiştir (132).

Arabiah ve arkadaşları 30 yaş üstü hastalarda anterior ve posterior sahadaki dar ve standart çaplı implantları değerlendirdikleri çalışmalarında ortalama 53 ay takiplerinde anteriordaki dar çaplı implantlar için 1,3 mm, posteriordakiler için 1,4 mm MKR bildirmişler ve anterior-posterior konum ve dar çap-standart çap karşılaştırmasında anlamlı fark bulamamışlardır. Köprülerde, kronlara göre daha fazla MKR izlemişlerdir (251).

Al-Aali ve arkadaşları ortalama 3,6 yıllık takip yaptıkları çalışmalarında mandibula posterior sahada splintlenmiş ve splintlenmemiş kronların MKR'lerinin anlamlı farklı olmadığını, splintlenmemiş kronlarda daha fazla teknik komplikasyon izlediklerini bildirmişlerdir (252). Shi ve arkadaşları tek kron veya splintlenmiş restorasyonlarda protetik tipin MKR'ye etkisinin bulunmadığını bildirmişlerdir (231). Vigolo ve arkadaşları 10 yıl takipli çalışmalarında splintlenmemiş implantlarda splintlenmişlere kıyasla 5. Yılda 0,1 mm fark olacak şekilde daha fazla MKR izlemişler fakat bunun klinik olarak anlamlı olmadığını bildirmişlerdir (239).

Bizim çalışmamızda ise çoğu simante olan tek dişler ve köprü desteği implantlar karşılaştırılmış, yıllar ilerledikçe aradaki makasın açılarak köprülerde tek diş eksikliği rehabilitasyonunda kullanılan implantlara göre daha fazla MKR izlendiği görülmüştür. Arabiah ve arkadaşları da bizim çalışmamızdaki gibi köprülere destek olan implantlarda daha fazla MKR izlemişlerdir. Her eksik dişe bir implant olması yerine parsiyel dişsizliğin köprü ile rehabilitasyonu sonucu biyomekanik olarak implantlar tarafından paylaşılan oklüzal kuvvetlerin artışının, MKR'nin artışını açıklayabileceğini düşünmekteyiz.

Lee ve arkadaşları yaş arttıkça başarı oranının düştüğünü fakat sağkalımın yaş ile ilişkili olmadığını, cinsiyetin de sağkalımda fark yaratmadığını bildirmişlerdir (131). Galindo-Moreno anterior sahada erken yüklenmiş implantlarda yaptığı çalışmada MKR açısından cinsiyetin etken olmadığını bildirmiştir (221). Yapılan çeşitli çalışmalarda yaş ve cinsiyetin MKR açısından önemli faktörler olmadığı bildirilmiştir (246). Bizim

çalışmamızda da yaş ve cinsiyetin sağkalım ve MKR açısından risk faktörü olmadığı belirlenmiştir.

Arısan ve arkadaşlarının çalışmasında sigara kullananlarda erken dönem komplikasyonlar ve implant kaybı 2,1 kat daha fazla görülmüş, 5. Ve 10. Yıllardaki ölçümlerde daha fazla MKR görülmüş ve sigaranın dar çaplı implantlar için risk faktörü olduğu bildirilmiştir (132). Mangano ve arkadaşları ise 10 yıl takipli dar çaplı implant çalışmalarında sigara kullanımının sağkalımı etkilemediğini bildirmişler ve yalnızca bir sigara kullanan hastalarında implantın erken kaybını gözlemlemişlerdir (133). Malo ve arkadaşları kısa boylu dar çaplı implantlar için sigara kullanımını risk faktörü olarak belirtmişlerdir (244).

Alaşah ve arkadaşları sigara içen ve içmeyen hastalarda mandibula anterior sahada uygulanmış dar ve standart çapta implantları değerlendirdikleri çalışmalarında hastaları hayatında hiç sigara içmemiş ve hayatında bugüne kadar en az 5 paket-100 adet sigara içmiş, aktif olarak da günde 1 adetten fazla sigara içmeye devam eden diye gruplara ayırmışlardır. 18. Ay ve 36. Aydaki röntgenle MKR takiplerinde sigara kullanımı veya çapın fark oluşturmadığını bunun nedeninin de hastalarda sigara kullananların %70'inin, kullanmayanların %80'inin günde 1 kez diş fırçalaması sayesinde oral hijyenin sağlanmasına bağlı olabileceğini bildirmişlerdir (253). Galindo-Moreno da çalışmasında sigaranın MKR açısından risk faktörü oluşturmadığını bildirmiştir (221). Bizim çalışmamızda da sigara içen ve içmeyen hastalar arasında MKR açısından anlamlı fark izlenmemiştir ve tüm kayıp olan implantlar sigara içmeyen hastalarda görülmüştür.

Mangano ve arkadaşları dar çaplı implantlarla yaptıkları çalışmada brüksist hastaların sayısının düşük olduğunu da gözönünde bulundurarak sağkalımı etkilemediğini bildirmişlerdir (133). Bizim çalışmamızda kayıpların büyük kısmı yükleme öncesi görüldüğü için brüksizm açısından değerlendirme yapılamamıştır.

Malo ve arkadaşları karşıt arkın klinik sonuç açısından önemini bildirmişler ve kendi çalışmalarında iki kayıp olan implantın birinin ve üç mekanik komplikasyon izlenen implantın ikisinin, karşıt arkının sabit protetik restorasyon olduğuna dikkat çekmişlerdir (244). Bizim çalışmamızda da karşıt arkın MKR'ye etkisi değerlendirildiğinde karşıt arkı total protez olan hastalarda 2. ve 3. Yıllarda istatistiksel

olarak daha fazla MKR izlendiği görüldü. Çalışmamızda karşıt arkı total protez olan hastaların hepsinde overdenture'a destek olan dar çaplı implantlar değerlendirildi. Bu hastaların yaşları daha ileri olduğundan oral hijyen sağlama yetileri daha düşük olabileceği için MKR'nin daha yüksek olabileceğini ayrıca implant sayısı nedeniyle kesin sonuca varılmasının doğru olmayacağını düşünmekteyiz. Protetik üst yapısı tek diş ve köprü olan dar çaplı implantların karşıt arklarına göre MKR miktarları da ayrı ayrı değerlendirildiğinde anlamlı fark izlenmemiştir.

Misi Si ve arkadaşları çalışmalarında SP implantların etrafında BL implantlara göre daha fazla MKR izlendiğini bildirmiş olsalar da bizim çalışmamızda implantların 1. 2. ve 3. Yıl takiplerinin ortalamalarında SP implantlarda daha az MKR izlenmiştir (3).

Yang ve arkadaşları çalışmalarında bukkal greft uygulamasının dar çaplıların stabilizasyonu için daha iyi olacağını belirtmişlerdir. Bizim çalışmamızda da ek cerrahi yapılmış implantların etrafındaki MKR daha düşük bulunmuştur (222).

Arısan ve arkadaşları dar çaplı implantlarla yaptıkları çalışmada en sık karşılaşılan protetik komplikasyonun siman çözünmesine bağlı ankraj kaybı olduğunu, uzun süreli bir çalışma olmasına rağmen abutment, vida veya implant kırığı oluşmadığını bildirmişlerdir (132). Mangano, Yaltırık ve Lee de en sık teknik komplikasyonun retansiyon kaybı olduğunu bildirmişler ve Mangano ve arkadaşları teknik komplikasyon oranının tüm hastalarında %7,5 olduğunu bildirmişlerdir (6, 131, 133). Arısan ve arkadaşları azalmış abutment yüzey alanı ve azalmış siman temas alanı nedeniyle dar çaplılarda desimantasyon ihtimalinin daha çok olabileceğini bildirmişler ve bu komplikasyonun önüne geçebilmek için komşu implantlarla splintlemeyi önermişlerdir (132). Fakat Lee ve arkadaşları da splintlenmiş ve tek restorasyonlarda desimantasyon oranının benzer olduğunu bildirmişlerdir (131). Alrabiah ve arkadaşları dar çaplı implantlarda standart çaplara kıyasla daha fazla, posteriorda uygulanmış dar çaplılarda anteriorda uygulanmış olanlara kıyasla daha fazla teknik komplikasyon izlendiğini bildirmişlerdir (251).

Zinsli ve arkadaşları implant kırığını %0,67 (2. Yılda ve 6. Yılda 1'er adet kırık), Romeo ve arkadaşları ise %0,26 olarak bildirmişlerdir (5, 201). Yaltırık 5 yıl takip ettikleri 48 implanttan 2'sinde kırık bildirmiştir (6). Herrmann 154 implanttan 1'inde 5 yıl sonunda mandibula molar sahada implant kırığı izlediklerini bildirmişlerdir (11). Pieri

ve arkadaşları posterior sahadaki implantları değerlendirdikleri 5 yıllık kohort çalışmalarında 3 implant vida kırığının hepsini dar çaplı implantlarda izlediklerini ve dar çaplılarda istatistiksel anlamlı olarak daha fazla vida kırığı gördüklerini bildirmişlerdir (237). Lee ve arkadaşları implant kırığı izlemediklerini fakat eksternal bağlantılı implantlarda daha öngörülebilir olan vida kırığı komplikasyonunu anterior maksillada iki implantta izlediklerini bildirmişlerdir (131). Yang ve arkadaşları anterior maksillaya uygulanmış dar çaplı implantları değerlendirdikleri çalışmalarında implant veya komponentlerinin kırığını izlemediklerini bildirmişlerdir (222).

Bizim çalışmamızda implant kırığı izlenmemiştir ve son klinik muayenesi yapılmış implantların muayenesinde protetik komplikasyon izlenmemiştir. Fakat yapılan bir sistematik çalışmada implant üstü protetik komplikasyonların 5 yıllık yükleme sürecinden sonra daha sık görüldüğü bildirilmiştir. Bu nedenle dar çaplı implantlarda protetik komplikasyonlarla ilgili standart çaplılarla karşılaştırma yapabilmek için uzun dönem takipli çalışmalar yapılması gerekmektedir (219).

Mangano ve arkadaşları 10 yıllık çalışmalarında yalnızca %1,2 oranında biyolojik komplikasyon izlemişler (133). Lee ve arkadaşları biyolojik komplikasyonların temel nedeninin enfeksiyon olduğunu bildirmişlerdir (131). Arısan ve arkadaşları 11 dar çaplı tek kron desteği implantta gri yansıma olduğunu bildirmişlerdir (132). Ioannidis ve arkadaşlarının dar TiZr ile standart Ti implantları karşılaştırdıkları çalışmalarında, 3 yıllık sonuçlarında, tüm ağız plak skorları anlamlı olarak dar çaplı TiZr implant bulunan hastalarda az bulunmuş, midfasiyal mukoza ve papilla seviyeleri açısından iki grup arasında anlamlı fark bulunamamıştır (125). Al-Aali ve arkadaşlarının çalışmasında hastalar tarafından dar çaplı implantlardan memnun olunmamasının en sık nedenlerinden biri bukkal mukoza resesyonu olarak bildirilmiştir (252). Özellikle premolar ve molar sahalarda protetik yapı ile dental implant çapının uyum sağlayamaması sonucu geniş embraşürlü aşırı konturlu restorasyonlar plak akümülyasyonuna, besin gömülmesine, periimplant yumuşak doku inflamasyonuna ve gingival resesyona sebep olabilmektedir (2). Bizim çalışmamızda son klinik muayenesi yapılmış 75 hastanın 123 implantı değerlendirildiğinde 2 implantta gri yansıma, 2 implantta keratinize dişeti eksikliği, 1 implantta dişetinde resesyon izlenmiştir. İmplantların %90,2'sinin etrafındaki yumuşak doku normal olarak izlenmiştir.

Hasegawa ve arkadaşlarının 2017’de yaptıkları retrospektif çalışmada 3,3 mm ve daha dar implantları ve 3,75 mm ve daha geniş titanyum implantları dahil ettikleri çalışmada, ortalama 71,3 ay takipte implant çapının bir risk faktörü olmadığını bildirmişlerdir (10). Schiegnitz ve arkadaşlarının 2015 yılında yaptıkları çeşitli çaplardaki tapered, doku seviyesi implantları dahil ettikleri retrospektif çalışmada, 24 adet 3,3 mm çaptaki implantın sağkalımını %95,8 olarak bildirmiş ve implant çapının implant kaybında risk faktörü oluşturmadığını ve bu sonuçlarının Al-Nawas, Knöfler ve Klein’in çalışmaları ile uyum gösterdiğini bildirmişlerdir (127, 254, 255, 256).

Herrmann ve arkadaşları retrospektif çalışmalarında bölge ayrımı yapılmaksızın, doku seviyesi veya kemik seviyesi olan, 3,3 mm TiZr implantlar ile 4,1 mm ve 4,8 mm TiZr implantların oluşturduğu kontrol grubu ile karşılaştırma yaptıkları çalışmada, dar çaplı implantlar için ortalama $22,4 \pm 8,2$ ay takip süresinde sağkalımın %97,4 olduğunu, tüm kayıpların protetik yükleme öncesi olduğunu bildirmişlerdir. İmplantasyon sonrası 6-8. haftalar arasında yapılmış olan Rezonans Frekans Analizleri’nin dar çaplılarda daha düşük olduğunu fakat sağkalımda çapın risk faktörü oluşturmadığını, standart çaplı implantlarda kayıpların daha erken dönemde izlendiğini, hasta memnuniyeti açısından da çapın etkisinin olmadığını bildirmişlerdir (11).

Zweers ve arkadaşlarının çalışmasında ise bir grup hastaya sadece standart çapta titanyum diğer gruptakilere ise sadece dar çapta titanyum implantlar kullanılarak overdenture yapılmıştır. İki gruptaki implantların 3 yıllık değerlendirmesinde her iki grupta da %100 sağkalım izlenmiş, fakat yıllık MKR miktarları dar çaplılarda daha fazla bulunmuştur (12).

8. SONUÇLAR

1. Tüm dar çaplı implantların sağkalımı %96,1 ve başarı oranı %95,3'tür.
2. Tüm dar çaplı implantlarda kümülatif 1 yıllık sağkalım %96,77, 2 yıllık ve 5 yıllık sağkalım %96,3'tür. Kümülatif başarı ise 1 yıllık %96,4 2 yıllık %95,47, 5 yıllık %86,62'dir.
3. Tüm dar çaplı implantlarda MKR ortalamaları 1. Yıl için 270 implantta $0,34\pm 0,45$ mm, 2. Yıl için 204 implantta $0,48\pm 0,75$ mm, 3. Yıl için 119 implantta $0,41\pm 0,64$ mm, 4. Yıl için 68 implantta $0,45\pm 0,81$, 5 yıl için 28 implantta $0,55\pm 1,27$ mm'dir.
4. Standart protetik tedavide kullanılmış implantların sağkalımı %95,7, başarısı %94,8'dir. Kümülatif sağkalım 1, 2 ve 5 yıllık %96,2, kümülatif başarı 1 yıllık %95,7, 2 yıllık %95,2, 5 yıllık %86,3'tür.
5. Standart protetik rehabilitasyonda kullanılmış implantlarda, implant materyali, anterior-posterior yerleşim, maksilla-mandibula yerleşim, seviyesinin kemik veya doku seviyesi olmaları, tek diş veya köprü desteği olmaları sağ kalım ve başarıyı etkilememektedir.
6. Standart rehabilitasyonda kullanılmış dar çaplı implantların yıllık MKR değerleri 1. yıl için $0,26\pm 0,42$ mm, 2. Yıl için $0,36\pm 0,68$ mm, 3. Yıl için $0,41\pm 0,64$ mm, 4. Yıl için $0,45\pm 0,81$ mm'dir
7. MKR Ti ve TiZr implantlarda benzer izlenmiştir.
8. MKR'nin anteriorda posteriora göre daha çok izlendiği görülse de MKR ortalamaları implantasyon sonrası beklenen değerler arasındadır.
9. MKR BL implantlarda SP implantlara göre daha fazla izlenmiştir.
10. İmplant kırığı izlenmemiştir. Biyolojik ve donanımsal komplikasyonlar açısından uzun süreli çalışma ihtiyacı mevcuttur.

9. KAYNAKÇA

1. Pommer B, Busenlechner D, Fürhauser R, Watzek G, Mailath-Pokorny G, Haas R, Trends in techniques to avoid bone augmentation surgery: Application of short implants, narrow-diameter implants and guided surgery. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2016; 44(10), 1630-1634.
2. Hoefler VJ, Al-Sabbagh M, Are There Alternatives to Invasive Site Development for Dental Implants? Part I. *Dental Clinics*, 2019;63(3), 475-487.
3. Si M, Zhang Y Li J, He F, Retrospective study on the clinical outcomes of small-diameter implants supporting fixed prostheses without bone augmentation in the posterior region after 2 to 12 years. *Clinical implant dentistry and related research*, 2019; 21(3), 454-461.
4. Al-Johany SS, Al Amri MD, Alsaeed S, Alalola, B, Dental implant length and diameter: a proposed classification scheme. *Journal of Prosthodontics*, 2017; 26(3), 252- .
5. Zinsli B, Sagesser T, Mericske E, Mericske-Stern R, Clinical evaluation of small-diameter ITI implants: a prospective study. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 2004; 19(1), 92-99.
6. Yaltirik M, Gökçen-Röhlig B, Ozer S, Evlioglu G, Clinical evaluation of small diameter straumann implants in partially edentulous patients: a 5-year retrospective study. *Journal of Dentistry (Tehran, Iran)* 2011; 8(2), 75.
7. Klein MO, Schiegnitz E, Al-Nawas B, Systematic review on success of narrow-diameter dental implants. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2014; 29.
8. Alrabiah, M, Comparison of survival rate and crestal bone loss of narrow diameter dental implants versus regular dental implants: A systematic review and meta-analysis. *Journal of investigative and clinical dentistry*, 2019; 10(1), e12367.
9. Schiegnitz E, Al-Nawas B, Narrow-diameter implants: A systematic review and meta-analysis. *Clinical oral implants research*, 2018; 29, 21-40.
10. Hasegawa T, Kawabata S, Takeda D, Iwata E, Saito I, Arimoto S, Komori T, Survival of Brånemark System Mk III implants and analysis of risk factors associated with implant failure. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2017; 46(2), 267-2.
11. Herrmann J, Hentschel A, Glauche I, Vollmer A, Schlegel KA, Lutz R, Implant survival and patient satisfaction of reduced diameter implants made from a titanium-zirconium alloy: A retrospective cohort study with 550 implants in 311 patients. *Journal of Cranio-Maxillofacial Surgery*, 2016; 44(12), 1940-1944.

12. Zweers J, van Doornik A, Hogendorf EAH, Quirynen M, Van der Weijden, GA, Clinical and radiographic evaluation of narrow-vs. regular-diameter dental implants: a 3-year follow-up. A retrospective study. *Clinical oral implants research*, 2015; 26(2), 149-156.
13. Tunalı B, Multi-disipliner Bir Yaklaşımla Oral İmplantoloji 2. baskı, Nobel Tıp Kitapevleri 12-13 ,2000.
14. Tunalı B, Multi-disipliner Bir Yaklaşımla Oral İmplantoloji 2. baskı, Nobel Tıp Kitapevleri 9-10 ,2000.
15. Gaviria L, Salcido JP, Guda T, Ong JL. Current trends in dental implants. *Journal of the Korean Association of Oral and Maxillofacial Surgeons*, 2014; 40.2: 50-60.
16. Sullivan RM, Implant dentistry and the concept of osseointegration: a historical perspective. *J Calif Dent Assoc* 2001, 29:737-45.
17. Shulman, LB, Dental replantation and transplantation. *Oral and Maxillofacial Surgery*, 1985; 2, 132-133.
18. Balaji SM. *Textbook of Oral and Maxillofacial Surgery*, New Delhi: Elsevier; 478, 2007.
19. Greenfield EJ, Implantation of artificial crown and bridge abutments. *Dent Cosmos* 55:364, 1913.
20. Shulman LB, Driskell TD, *Dental implants: A historical perspective*, *Implants in Dentistry*, 1997, Philadelphia, WB Saunders 6 .
21. Block MS, *Dental Implants: The Last 100 Years*. *Journal of Oral and Maxillofacial Surgery*, 2018; 76(1), 11–26. .
22. Albrektsson T, Brånemark PI, Hansson HA, Lindström J, Osseointegrated titanium implants: requirements for ensuring a long-lasting, direct bone-to-implant anchorage in man. *Acta Orthopaedica* 1981;52:155—70.
23. Brånemark PI, Zarb GA, Albrektsson T. *Tissue integrated prostheses*. Chicago: Quintessence Int; 1985.
24. Esposito M, Hirsch, JM, Lekholm U, Thomsen P, Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants, Success criteria and epidemiology. *European journal of oral sciences*, 1998; 106(1), 527-551.
25. Türker M, Yüçetaş Ş, Ağız, Diş, Çene Hastalıkları ve Cerrahisi. 3. Baskı Ankara: Atlas kitapçılık; 505-506, 2004.
26. Stellingsma C, Vissink A, Mejer HJA, Kuiper C, Raghoobar GM, *Implantology and the Severely Resorbed Edentulous Mandible*, *Crit Rev Oral Biol Med*, 2004; 15(4): 240-248.

27. Pasqualini U, Pasqualini, ME, Treatise of Implant Dentistry. The Italian tribute to the modern implantology. Ariesdue: carimate (co), 2009; 105-113.
28. Linkow LI, The endosseous blade vent-Twenty years of clinical application. Alpha Omegan 1987; 80:36.
29. Dal Carlo L, Pasqualini, ME, Carinci, F, Corradini, M, Vannini, F, Nardone M, Linkow LI . A brief history and guidelines of blade implant technique: A retrospective study on 522 implants. Annals of Oral & Maxillofacial Surgery, 2013; 1(1), 3.
30. Siegele D, Soltesz U, Numerical investigations of the influence of implant shape on stress distribution in the jaw bone. Int J Oral Maxillofac Implants. 1989;4(4):333–40.
31. Smith DC, Dental implants: Materials and design considerations. Int. J. Prosthodont. 1993, 6, 106–117. 3. .
32. Parr, GR, Gardner, LK, Toth RW, Titanium: The mystery metal of implant dentistry. Dental materials aspect. J. Prosthet. Dent. 1985, 54, 410–414.
33. Osman R, Swain M, A Critical Review of Dental Implant Materials with an Emphasis on Titanium versus Zirconia. Materials, 2015; 8(3), 932–958.
34. Jemt T, Chai J, Harnett J, Heath MR, Hutton JE, Johns RB, McKenna S, McNamara DC, Van Steenberghe D, Taylor R, A 5-year prospective multicenter follow-up report on overdentures supported by osseointegrated implants. Int. J. Oral Maxillofac. Implants 1996; 11, 291–298.
35. Sykaras N, Lacopino AM, Marker, V.A.; Triplett, R.G.; Woody, R.D. Implant materials, designs, and surface topographies: Their effect on osseointegration. A literature review. Int. J. Oral Maxillofac. Implants 2000; 15, 675–690.
36. McCracken M, Dental implant materials: Commercially pure titanium and titanium alloys. J. Prosthodont. 1999; 8, 40–43.
37. González JEG, Mirza-Rosca JC, Study of the corrosion behavior of titanium and some of its alloys for biomedical and dental implant applications. J. Electroanal Chem. 1999; 471, 109–115.
38. Günay A, Durakbaşa N, Katiboğlu AB, Dental İmplantolojide Kullanılan G4 Saf Titanyum İmplantların Kumlama ve Asitleme Teknikleriyle Oluşturulan Yüzey Modifikasyonlarının İmalat Aşamalarını Ele Alarak Değerlendirilmesi. Mühendis ve Makine, 2013; 54(641), 3.
39. Niinomi M, Mechanical properties of biomedical titanium alloy. Mat. Sci. Eng. A 1998, 243,231–236.
40. Duymuş ZY, Güngör H, Dental implant materyalleri. Atatürk Üniversitesi Dış Hekimliği Fakültesi Dergisi, 2013; 145-152.

41. 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: 1949–1954.
42. 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: 420–433.
43. Grandin HM, Berner S, Dard M, A review of titanium zirconium (TiZr) alloys for use in endosseous dental implants. *Materials* 2015; 5, 1348–1360.
44. Karl M, Krafft T, Kelly JR, Fracture of a narrow-diameter Roxolid implant: Clinical and fractographic considerations. *Int. J. Oral Maxillofac. Implants* 2014; 29, 1193–1196.
45. Brizuela-Velasco A, Pérez-Pevida E, Jiménez-Garrudo A, Gil-Mur FJ, Manero JM, Punset-Fuste M, Monticelli F, Mechanical characterisation and biomechanical and biological behaviours of Ti-Zr Binary-Alloy dental implants. *BioMed research international*, 2017.
46. Steinemann SG, Metal implants and surface reactions. *Injury* 1996; 27 (Suppl. 3): SC16–SC22.
47. Steinemann SG, Titanium – the material of choice? *Periodontology* 2000 1998; 17: 7–21.
48. Barter S, Stone P, Brägger U, A pilot study to evaluate the success and survival rate of titanium–zirconium implants in partially edentulous patients: results after 24 months of follow-up. *Clinical oral implants research*, 2012; 23(7), 873-881.
49. Gottlow J, Dard M, Kjellson F, Obrecht M, Sennerby L, Evaluation of a new titanium– zirconium dental implant: a biomechanical and histological comparative study in the mini pig. *Clinical Implant Dentistry & Related Research*, 2010
50. Ikarashi Y, Toyoda K, Kobayashi E, Doi H, Yoneyama T, Hamanaka H, Tsuchiya T, Improved biocompatibility of titanium–zirconium (Ti–Zr) alloy: tissue reaction and sensitization to Ti–Zr alloy compared with pure Ti and Zr in rat implantation study. *Materials Transformations* 2005; 46: 2260–2267
51. Grandin HM, Berner S, Dard M, A Review of Titanium Zirconium (TiZr) Alloys for Use in Endosseous Dental Implants. *Materials*, 2012; 5(8), 1348–1360.
52. Thoma D, Jones AA, Dard M, Grize L, Obrecht M, Cochran DL, Tissue integration of a new titanium–zirconium dental implant: a comparative histologic and radiographic study in the canine. *Journal of Periodontology* 2011 82(10), 1453-1461 .
53. Frisken KW, Dandie GW, Lugowski S, Jordan G, A study of titanium release into body organs following the insertion of single threaded screw implants into the mandibles of sheep. *Aust. Dent. J.* 2000; 47, 214–217.

54. Witt JD, Swann M, Metal wear and tissue response in failed titanium alloy total hip replacements. *J. Bone Joint Surg. Br.* 1991; 73, 559–563.
55. Denry I, Kelly JR, State of the art of zirconia for dental applications. *Dent. Mater.* 2008, 24, 299–307.
56. Jung RE, Holderegger C, Sailer I, Khraisat A, Suter A, Hammerle CH, The effect of all-ceramic and porcelain-fused-to-metal restorations on marginal periimplant soft tissue color: a randomized controlled clinical trial. *Intern J Periodontics Restorative Dent*, 2008; 28, 357-366.
57. Osman RB, Ma S, Duncan W, de Silva RK, Siddiqi A, Swain MV, Fractured Zirconia implants and related implant designs: Scanning electron microscopy analysis. *Clin. Oral Implants Res.* 2013, 24, 592–597.
58. Sykaras N, Iacopino AM, Marker VA, Triplett RG, Woody RD. Implant materials, designs, and surface topographies: their effect on osseointegration. A literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants.* Ekim 2000;15(5):675–90.
59. Berat NC, Gülay G, Ertan AA . Dental İmplant Materyalleri. *ADO Klinik Bilimler Dergisi*, 2009 3: 338-345.
60. Grassi S, Piattelli A, de Figueiredo LC, Feres M, de Melo L, Iezzi G, Alba RC, Jr. Shibli JA, Histologic evaluation of early human bone response to different implant surfaces. *J Periodontol*, 2006; 77, 1736-1743.
61. Shibli JA, Grassi S, de Figueiredo LC, Feres M, Marcantonio E, Jr Iezzi G, Piattelli A, Influence of implant surface topography on early osseointegration: a histological study in human jaws. *Journal of biomedical materials research. Part B, Applied biomaterials*, 2007; 80, 377-385.
62. Soskolne WA, Cohen S, Sennerby L, Wennerberg A, Shapira, L, The effect of titanium surface roughness on the adhesion of monocytes and their secretion of TNF-alpha and PGE2. *Clinical oral implants research*, 2002, 13, 86-93.
63. Cochran DL, Buser D, ten Bruggenkate CM, Weingart D, Taylor TM, Bernard JP, Peters F, Simpson JP, 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. *Clinical oral implants research*, 2002; 13, 144-153.
64. Boyan B, Dean D, Lohmann C, Cochran D, Sylvia V, Schwartz Z, The titanium-bone cell interface in vitro: The role of the surface in promoting osteointegration. *Titanium in Medicine*, 2001; 561–585.
65. Shalabi MM, Gortemaker A, Van't Hof MA, Jansen JA, Creugers NH, Implant surface roughness and bone healing: a systematic review. *Journal of dental research*, 2006; 85, 496-500.

66. Junker R, Dimakis A, Thoneick M, Jansen JA, Effects of implant surface coatings and composition on bone integration: a systematic review. *Clinical oral implants research*, 2009; 20 Suppl 4, 185-206.
67. Ehrenfest DMD, Coelho PG, Kang BS, Sul YT, Albrektsson T, Classification of osseointegrated implant surfaces: materials, chemistry and topography. *Trends in biotechnology*, 2010; 28, 198-206.
68. Anil S, Anand PS, Alghamdi H, Jansen JA, *Dental Implant Surface Enhancement and Osseointegration*, IntechOpen 2011.
69. Bagno A, Di Bello C, Surface treatments and roughness properties of Ti-based biomaterials. *J Mater Sci Mater Med*. 2004;15(9):935–49.
70. Le Guéhennec L, Soueidan A, Layrolle P, Amouriq Y. Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration. *Dent Mater Off Publ Acad Dent Mater*. 2007;23(7):844–54.
71. Coelho PG, Granjeiro JM, Romanos GE, Suzuki M, Silva NR, Cardaropoli G, et al. Basic research methods and current trends of dental implant surfaces. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2009;88:579-96.
72. de Jonge LT, Leeuwenburgh SC, Wolke JG, Jansen JA. Organic-inorganic surface modifications for titanium implant surfaces, *Pharm Res* 2008;25:2357-69.
73. Buser D, Schenk RK, Steinemann S, et al. Influence of surface characteristics on bone integration of titanium implants. A histomorphometric study in miniature pigs. *J Biomed Mater Res* 1991;25:889–902.
74. Roynesdal AK, Ambjornsen E, Stovne S, Haanaes HR. A comparative clinical study of three different endosseous implants in edentulous mandibles. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1998;13:500–505.
75. Astrand P, Anzen B, Karlsson U, et al. Nonsubmerged implants in the treatment of the edentulous upper jaw: a prospective clinical and radiographic study of ITI implants—results after one year. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2:166–174.
76. Becker W, Becker B, Ricci A. A prospective, multicenter trial comparing one-and two-stage titanium screw shaped fixtures with one-staged plasma sprayed solid-screw fixtures. *Clin Implant Dent Relat Res* 2000;2:159–165.
77. Gross KA, Berndt CC, Goldschlag DD, Iacono VJ. In vitro changes of hydroxyapatite coatings. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 1997;12(5):589–97.
78. Martini D, Fini M, De Pasquale V, Bacchelli B, Gamberini M, Tiniti A, et al. Detachment of titanium and fluorohydroxyapatite particles in unloaded endosseous implants. *Biomaterials* 2003;24:1309–16.

79. Carr AB, Gerard DA, Larsen PE. Histomorphometric analysis of implant anchorage for 3 types of dental implants following 6 months of healing in baboon jaws. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2000;15(6):785–91.
80. Søballe K, Hansen ES, Brockstedt-Rasmussen H, et al. Hydroxyapatite coating enhances fixation of porous coated implants. A comparison in dogs between press fit and noninterference fit. *Acta Orthop Scand* 1990;61:299–306.
81. Weinlaender M, Bone growth around dental implants. *Dent Clin North Am* 1991;35:585–601.
82. Truhlar RS, Morris HF, Ochi S. Implant surface coating and bone quality-related survival outcomes through 36 months postplacement of root-form endosseous dental implants. *Ann Periodontol* 2000;5:109–118.
83. Jansen, JA, Wolke JG, Swann S, Van der Waerden JP, de Groot K Application of magnetron sputtering for producing ceramic coatings on implant materials. *Clinical oral implants research*, 1993; 4, 28-34.
84. MacDonald D, Rapuano B, Deo N, Stranick M, Somasundaran, P, Boskey A, Thermal and chemical modification of titanium-aluminum-vanadium implant materials: effects on surface properties, glycoprotein adsorption, and MG63 cell attachment. *Biomaterials*, 2004;.
85. Bracerias I, De Maeztu MA, Alava JI, Gay-Escoda, C. In vivo low-density bone apposition on different implant surface materials. *International journal of oral and maxillofacial surgery*, 2009; 38, 274-278.
86. London RM, Roberts FA, Baker DA, Rohrer MD, O’Neal RB. Histologic comparison of a thermal dual-etched implant surface to machined, TPS, and HA surfaces: bone contact in vivo in rabbits. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2002;17(3):369–76.
87. Park JY, Davies JE, Red blood cell and platelet interactions with titanium implant surfaces. *Clinical oral implants research*, 2000; 12, 530-539.
88. Galli C, Guizzardi S, Passeri G, Martini D, Tinti A, Mauro G, Macaluso GM Comparison of human mandibular osteoblasts grown on two commercially available titanium implant surfaces. *Journal of periodontology*, 2005; 76, 364-372.
89. Searson LJ, Gough M, Hemmings K, History and development of dental implants. *Implantology in general dental practice*. London, Chicago: Quintessence Publishing Co, 2005, 19-41.
90. Le Gu’ehennec L, Soueidan A, Layrolle P, Amouriq Y, Surface treatments of titanium dental implants for rapid osseointegration, *dental materials* 2007; 23,844–854.
91. Gan L, Wang J, Tache A, Valiquette N, Deporter D, Pilliar R, Calcium phosphate sol-gel-derived thin films on porous-surfaced implants for enhanced osteoconductivity. Part II: Short-term in vivo studies. *Biomaterials*, 2004; 25, 5313-5321.

92. Buser D, Brogini N, Wieland M, Enhanced bone apposition to a chemically modified SLA titanium surface. *J Dent Res* 2004;83:529–533.
93. Morton D, Bornstein MM, Wittneben JG, Early loading after 21 days of healing of nonsubmerged titanium implants with a chemically modified sandblasted and acid-etched surface: two-year results of a prospective two-center study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2010;12:9–17.
94. Ueno T, Yamada M, Hori N, et al. Effect of ultraviolet photoactivation of titanium on osseointegration in a rat model. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2010;25:287–294.
95. Nevins M, Nevins ML, Camelo M, Human histologic evidence of a connective tissue attachment to a dental implant. *Int J Periodontics Restorative Dent* 2008;28:111–121.
96. Pecora GE, Ceccarelli R, Bonelli M, Clinical evaluation of laser microtexturing for soft tissue and bone attachment to dental implants. *Implant Dent* 2009;18:57–66.
97. Farley JR, Tarbaux N, Hall S, Baylink DJ, Mitogenic action(s) of fluoride on osteoblast line cells: determinants of the response in vitro. *J Bone Miner Res* 1990; 5 (Suppl. 1): 107–113.
98. Kassem M, Mosekilde L, Eriksen EF, Effects of fluoride on human bone cells in vitro: differences in responsiveness between stromal osteoblast precursors and mature osteoblasts. *Eur J Endocrinol* 1994; 130: 381–386.
99. Meirelles L, Currie F, Jacobsson M, et al. The effect of chemical and nanotopographical modifications on the early stages of osseointegration. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2008;23: 641–647.
100. Rocci M, Rocci A, Martignoni M, Albrektsson T. A comparative study of TiOblast and OsseoSpeed implants retrieved from humans. *Appl Osseointegration Res* 2008;7:26–30.
101. Mendes VC, Moineddin R, Davies JE. Discrete calcium phosphate nanocrystalline deposition enhances osteoconduction on titanium-based implant surfaces. *J Biomed Mater Res A* 2009; 90:577–585.
102. Le Geros RZ, Properties of osteoconductive biomaterials: calcium phosphates. *Clin Orthop Rel Res* 2002; Feb (395): 81–98.
103. Barrere F, van der Valk CM, Dalmeijer RA, In vitro and in vivo degradation of biomimetic octacalcium phosphate and carbonate apatite coatings on titanium implants. *J Biomed Mater Res* 2003;64:378–387.
104. Wozney JM, Rosen V, Byrne M, Growth factors influencing bone development. *J Cell Sci Suppl* 1990;13:149–156.

105. Shah AK, Lazatin J, Sinha RK, Lennox T, Hickok NJ, Tuan RS. Mechanism of BMP-2 stimulated adhesion of osteoblastic cells to titanium alloy. *Biol Cell* 1999; 91: 131–142.
106. Liu Y, Hunziker EB, Layrolle P, De Bruijn JD, de Groot K. Bone morphogenetic protein 2 incorporated into biomimetic coatings retains its biological activity. *Tissue Eng* 2004; 10: 101–108.
107. Bae IH, Yun KD, Kim HS, et al. Anodic oxidized nanotubular titanium implants enhance bone morphogenetic protein-2 delivery. *J Biomed Mater Res B Appl Biomater* 2010;93: 484–491.
108. Chun HJ, Cheong SY, Han JH, Heo SJ, Chung JP, Rhyu IC, Kim MH, Evaluation of design parameters of osseointegrated dental implants using finite element analysis. *J Oral Rehabil.*, 2002; 29: 565-574.
109. Turkyilmaz I, Soganci G, Rationale for Dental Implants. In *Current Concepts in Dental Implantology*. IntechOpen 2015.
110. McGlumphy EA, Peterson LJ, Larsen PE, Prospective study of 429 hydroxyapatite-coated cylindrical omniloc implants placed in 121 patients, *Int. Journal Oral Maxillofac Implants* 2003; 18:82-92.
111. Scortecchi GM, Bert M, Leclercq P, Complications, Prevention, Correction and Maintenance. In Scortecchi GM, Misch CE, Brenner KU, editors: *Implant and restorative dentistry*, New York, Martin Dunitz 2000.
112. Nikitas S, Implant materials, designs and surface topographies: Their effect on osseointegration. A literature review. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2000; 15, 675-690.
113. Misch C, *Dental Implant Prosthetics*.(1st edition) St. Louis: Elsevier Mosby 2005.
114. Stron JT, Misch CE, Bidez MW, Functional surface area: thread form parameter optimization for implant body design, *Compend Contin Educ Dent*, 1994; 15:1330-1343.
115. Misch CE, Steigenga J, Barboza E, Misch-Dietsh F, Cianciola LJ, Kazor C, Short dental implants in posterior partial edentulism: a multicenter retrospective 6-year case series study. *Journal of periodontology*, 2006; 77(8), 1340-1347.
116. Cowin SC, *Bone Mechanics*, Boca Raton, Fla, 1989, CRC Press.
117. Kim WT, Cha YF, Oh SJ, The three dimensional finite element analysis of stress according to implant thread design under the axial load, *Korean Journal of Oral Surgery*, 2001; 27:3-8.
118. Rieger MR, Mayberry M, Brose MO,: Finite element analysis of six endosseous implants, *J Prosthet Dent*, 1990; 63:671-676.

119. Jokstad A, Braegger U, Brunski JB, Quality of dental implants. *Int Dent J* 2003;53:409.
120. Annibali S, Cristalli MP, Dell'Aquila D, Bignozzi I, La Monaca G, Piloni A, Short dental implants: a systematic review. *Journal of dental research*, 2012; 91(1), 25-32.
121. Lemos CAA, Ferro-Alves ML, Okamoto R, Mendonça 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.
122. Sanchez-Pérez A, Moya-Villaescusa MJ, Jornet-Garcia A, Gomez S, Etiology, risk factors, and management of implant fractures. *Med Oral Patol Oral Bucal*, 2010; 15, e504–e508.
123. Zitzmann NU, Scharer P, Marinello CP Long-term results of implants treated with guided bone regeneration: a 5-year prospective study. *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* 2001; 16: 355–366. .
124. Romanos GE, Delgado-Ruiz RA, Sacks D, et al: Influence of the implant diameter and bone quality on the primary stability of porous tantalum trabecular metal dental implants: An in vitro biomechanical study. *Clin Oral Implants Res.* 2018;29(6):649-655 .
125. Ioannidis A, Gallucci GO, Jung RE, Borzangy S, Hämmerle CH, Benic GI, Titanium-zirconium narrow-diameter versus titanium regular-diameter implants for anterior and premolar single crowns: 3-year results of a randomized controlled clinical study. *Journal o.*
126. Christensen GJ, The increased use of small-diameter implants. *J Am Dent Assoc* 2009;140:709-712.
127. Al-Nawas B, Brägger U, Meijer HJ, et al. A double-blind randomized controlled trial (RCT) of Titanium-13Zirconium versus Titanium Grade IV small-diameter bone level implants in edentulous mandibles--results from a 1-year observation period. *Clin Implant Dent Relat Res.* 2012;14(6):896-904.
128. Assaf A, Saad M, Daas M, Abdallah J, Abdallah R, Use of narrow-diameter implants in the posterior jaw: a systematic review. *Implant dentistry*, 2015; 24(3), 294-306.
129. Lee DW, Kim NH, Lee Y, Oh YA, Lee JH, You HK, Implant fracture failure rate and potential associated risk indicators: An up to 12-year retrospective study of implants in 5,124 patients. *Clinical oral implants research*, 2019; 30(3), 206-217.
130. Hallman M, A prospective study of treatment of severely resorbed maxillae with narrow nonsubmerged implants: results after 1 year of loading. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2001; 16(5).
131. Lee JS, Kim HM, Kim CS, Choi SH, Chai JK, Jung UW, Long-term retrospective study of narrow implants for fixed dental prostheses. *Clinical oral implants research*, 2013; 24(8), 847-852.

132. Arısan V, Bölükbaşı N, Ersanlı S, Özdemir T, Evaluation of 316 narrow diameter implants followed for 5–10 years: a clinical and radiographic retrospective study. *Clinical Oral Implants Research*, 2010; 21(3), 296-307.
133. Mangano F, Shibli JA, Sammons RL, Veronesi G, Piattelli A, Mangano C, Clinical outcome of narrow-diameter (3.3-mm) locking-taper implants: a prospective study with 1 to 10 years of follow-up. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2014; 2.
134. Al-Nawas B, Domagala P, Fragola G, Freiburger P, Ortiz-Vigón A, Rousseau P, Tondela, J, A prospective noninterventional study to evaluate survival and success of reduced diameter implants made from titanium-zirconium alloy. *Journal of Oral Implantology*, 2015; 41(4), e118-e125.
135. Koth DL, McKinney RV, The single crystal sapphire endosteal dental implant. In Hardin JF: *Clark's Dentistry*, Philadelphia, 1981, JB, Lippincott.
136. Sekine H, Komiyama Y, Potta H, Yoshida K. Mobility characteristics and tactile sensitivity of osseointegrated fixturesupporting systems. In van steeberghe D, editor: *Tissue integration in oral maxillofacial reconstruction*, Amsterdam, 1986; Excerpta Medica, 326-332.
137. Zarb GA, Zarb FL. Tissue integrated dental prostheses. *Quintessence Int Berl Ger* 1985; 16(1):39–42.
138. Alpaslan C, Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi, Kanıta Dayalı Tanı ve Tedavi Yaklaşımları, Quintessence Publishing, 2018 260.
139. Parithimarkalaigan S, Padmanabhan TV, Osseointegration: an update. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 2013; 13(1), 2-6.
140. Kasemo B, Biocompatibility of titanium implants: surface science aspects. *J Prosthet Dent* 1983; 49:832–837.
141. Albrektsson T, Berglundh T, Lindhe J, Osseointegration: historic background and current concepts. *clinical periodontology and implant dentistry*, 4th edn. Blackwell Munksgaard, Oxford, Copenhagen, pp 809–820, 2003.
142. Lekholm U, Zarb G, Patient selection and preparation. *Tissue-integrated prostheses Osseointegration in clinical dentistry*, 1985; 199-209.
143. Misch CE, Density of bone: effect on treatment plans, surgical approach, healing, and progressive boen loading. *Int J Oral Implantol Implantol*. 1990;6(2):23–31.
144. Esser E, Wagner W. Dental implants following radical oral cancer surgery and adjuvant radiotherapy. *Int J Oral Maxillofac Implants*, 1997;12(4):552–7.
145. Buser D, Chen S, Factors influencing the treatment outcomes of implants in post-extraction sites, , *ITI Tretament Guide Vol :3*, Quintessence Publishing, 2008, 18-28.

146. Tehemar SH. Factors affecting heat generation during implant site preparation: a review of biologic observations and future considerations. *The International journal of oral & maxillofacial implants*. 1999;14(1):127-36.
147. van Steenberghe D, Naert I. The first two-stage dental implant system and its clinical application. *Periodontol 2000*,1998; 17: 89–95.
148. Brånemark PI, Adell R, Breine U, Hansson BO, Lindström J, Ohlsson A. Intraosseous anchorage of dental prostheses. I. Experimental studies. *Scand J Plast Reconstr Surg*. 1969;3(2):81–100.
149. Buser D, Belser UC, Lang NP. The original one-stage dental implant system and its clinical application. *Periodontol 2000*. 1998;17:106–18.
150. Branemark PI, Hansson BO, Adell R, Osseointegrated implants in the treatment of edentulous jaw: experience from a 10 year period, *Scand J Plast Reconstr Surg* 1977; 2 (suppl 10): 1-132.
151. Attard NJ, Zarb GA. Immediate and early implant loading protocols: a literature review of clinical studies. *The Journal of prosthetic dentistry*. 2005;94(3):242-58.
152. Misch CE, Wang HL, Misch CM, Rationale for the application of immediate load in implant dentistry, *I Implant Dent* 13:207-215, 2004.
153. Weber HP, Morton D, Gallucci GO, Rocuzzo M, Cordaro L, Grutter L. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding loading protocols. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2009;24(suppl):180–183.
154. Sennerby L. Implant integration and stability. *Esthetic Implant Dentistry*, 2001; 15-31. .
155. Gallucci GO, Benic GI, Eckert SE, Papaspyridakos P, Schimmel M, Schrott A, Weber HP, Consensus Statements and Clinical Recommendations for Implant Loading Protocols, *The International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, Volume 29, Supplement, 2014 Quintessence Publishing, 287-290.
156. Konstantinoviü VS, Ivanjac F, Laziü V, Djordjeviü I, Assessment of implant stability by resonant frequency analysis, *Vojnosanit Pregl* 2015; 72(2): 169–174.
157. Javed F, Romanos GE, The role of primary stability for successful immediate loading of dental implants. A literature review. *Journal of Dentistry*, 2010; 38(8), 612–620.
158. Romanos GE. Surgical and prosthetic concepts for predictable immediate loading of oral implants. *Journal of the California Dental Association* 2004;32:991–1001.
159. Esposito M, Grusovin MG, Willings M, Coulthard P, Worthington HV. The effectiveness of immediate, early, and conventional loading of dental implants: a Cochrane systematic review of randomized controlled clinical trials *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:893-904.

160. Javed F, Almas K. Osseointegration of dental implants in patients undergoing bisphosphonate treatment. A literature review. *Journal of Periodontology* 2010;81:479–84.
161. Benic GI, Mir-Mari J, Hämmerle F, Christoph H, Loading Protocols for Single-Implant Crowns: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(suppl):222–238.
162. Schrott A, Riggi-Heiniger M, Maruo K, Gallucci GO, Implant Loading Protocols for Partially Edentulous Patients with Extended Edentulous Sites— A Systematic Review and Meta-Analysis, *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(suppl):239–255.
163. Papaspyridakos P, Chen CJ, Chuang SK, Weber HP, Implant Loading Protocols for Edentulous Patients with Fixed Prostheses: A Systematic Review and Meta-Analysis *Int J Oral Maxillofac Implants* .
164. Ganeles J, Rosenberg MM, Holt RL, Reichman LH. Immediate loading of implants with fixed restorations in the completely edentulous mandible: report of 27 patients from a private practice. *Int J Oral Maxillofac Implants*. Haziran 2001;16(3):418–26.
165. Schimmel M, Srinivasan M, Herrmann FR, Müller F, Loading Protocols for Implant-Supported Overdentures in the Edentulous Jaw: A Systematic Review and Meta-Analysis, *Int J Oral Maxillofac Implants* 2014;29(suppl):271–286.
166. Gallucci G, Hamilton A, Zhou W, Buser D, Chen S, Implant placement and loading protocols in partially edentulous patients: A systematic review, *Clin Oral Impl Res*. 2018;29(Suppl. 16):106–134.
167. Dole V, Methods used to assess implant stability - current status, *Journal of Indian Prosthodontic Society*, 2018 18 (6),84.
168. Meredith N, Friberg B, Sennerby L, Aparicio C. Relationship between contact time measurements and PTV values when using the Periotest to measure implant stability. *Int J Prosthodont*. 1998;11(3):269–75.
169. Swami V, Vijayaraghavan V, Swami V, Current trends to measure implant stability. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 2016; 16(2), 124.
170. Nkenke E, Hahn M, Weinzierl K, Radespiel-Tröger M, Neukam FW, Engelke K. Implant stability and histomorphometry: A correlation study in human cadavers using stepped cylinder implants. *Clin Oral Implants Res* 2003;14:601-9.
171. Meenakshi S, Raghunath N, Raju SN, Srividya S, Indira PN. Implant stability a key determinant in implant integration. *Trends Prosthodont Dent Implantol* 2013;4:28-48. .
172. Brunski JB, Puleo DA, Nanci A. Biomaterials and biomechanics of oral and maxillofacial implants: Current status and future developments. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2000;15:15-46.

173. Sullivan DY, Sherwood RL, Collins TA, Krogh PH. The reverse-torque test: A clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 1996;11:179-85.
174. Swami V, Vijayaraghavan V, Swami V, Current trends to measure implant stability. *The Journal of Indian Prosthodontic Society*, 2016; 16(2), 124.
175. Adell R, Lekholm U, Rockler B, Brånemark PI. A 15-year study of osseointegrated implants in the treatment of the edentulous jaw. *Int J Oral Surg* 1981;10:387-416.
176. Bayarchimeg D, Namgoong H, Kim BK, Kim MD, Kim S, Kim TI, Evaluation of the correlation between insertion torque and primary stability of dental implants using a block bone test. *J Periodontal Implant Sci* 2013;43:30-6.
177. O'Sullivan D, Sennerby L, Jagger D, Meredith N. A comparison of two methods of enhancing implant primary stability. *Clin Implant Dent Relat Res* 2004;6:48-57. .
178. Cairns NJ, Adam CJ, Percy MJ, Smeathers J. Evaluation of modal analysis techniques using physical models to detect osseointegration of implants in transfemoral amputees. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc* 2011;2011:1600-3.
179. Atsumi M, Park SH, Wang HL. Methods used to assess implant stability: Current status. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2007;22:743-54.
180. Salvi GE, Lang NP. Diagnostic parameters for monitoring peri-implant conditions. *Int J Oral Maxillofac Implants* 2004;19 Suppl:116-27.
181. Aparicio C, Lang NP, Rangert B, Validity and clinical significance of biomechanical testing of implant/bone interface. *Clin Oral Implants Res* 2006;17:2-7.
182. Wyatt CC, Pharoah MJ. Imaging techniques and image interpretation for dental implant treatment. *Int J Prosthodont* 1998;11:442-52.
183. Cabello G, González D, Fábrega G, The Edentulous Maxillary Arch: A Novel Approach to Prosthetic Rehabilitation with Dental Implants, Based Upon the Combination of Optimum Mechanical Resources. *Dentistry*, 2014; 4, 4, 1.
184. Agnini A, Agnini AM, Romeo D, Chiesi M, Pariente L, Stappert CF, Clinical investigation on axial versus tilted implants for immediate fixed rehabilitation of edentulous arches: preliminary results of a single cohort study. *Clinical implant dentistry and related research*, 2014; 16, 4, 527-39.
185. Krekmanov L , Kahn M , Rangert B, Lindstrom H. Tilting of posterior mandibular and maxillary implants for improved prosthesis support . *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants* , 2000, 15 (3), 405 – 414). .
186. Malo P, Rangert B, Nobre M. “All- on- Four” immediatefunction concept with Brånemark System implants for completely edentulous mandibles: A retrospective clinical study . *Clinical Implant Dentistry and Related Research* , 2003, 5 (Suppl. 1:2-9.

187. Patzelt SB, Bahat O, Reynolds MA, et al. The all-on-four treatment concept: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2014;16(6):836–55.
188. Del Fabbro M, Bellini CM, Romeo D, et al. Tilted implants for the rehabilitation of edentulous jaws: a systematic review. *Clin Implant Dent Relat Res* 2012;14(4): 612–21.
189. Chrcanovic BR, Albrektsson T, Wennerberg A. Tilted versus axially placed dental implants: a meta-analysis. *J Dent* 2015;43(2):149–70.). .
190. (Aparicio C, Perales P, Rangert B. Tilted implants as an alternative to maxillary sinus grafting: a clinical, radiologic, and periotest study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2001;3(1):39–49). .
191. Krennmair S, Weinländer M, Malek M, et al. Mandibular full-arch fixed prostheses supported on 4 implants with either axial or tilted distal implants: a 3-year prospective study. *Clin Implant Dent Relat Res* 2016;18(6):1119–33.
192. Polido WD, Aghaloo T, Emmett TW, TaylorTD, Morton D, Number of implants placed for complete- arch fixed prostheses: A systematic review and meta- analysis, *Clin Oral Impl Res. (Suppl. 16):154–183).*
193. Cohen RE, Research, Science and Therapy Committee, American Academy of Periodontology. Position paper: Periodontal Maintenance. *J Periodontol.* 2003;74(9):1395-401. .
194. Todescan S, Lavigne S, Kelekis-Cholakias, A Guidance for the Maintenance Care of Dental Implants: Clinical Review, *J Can Dent Assoc* 2012;78,107.
195. Lindhe J, Meyle J, Group D of European Workshop on Periodontology. Peri-implant diseases: Consensus Report of the Sixth European Workshop on Periodontology. *J Clin Periodontol.* 2008;35(8 Suppl):282-5.
196. Misch CE, Perel ML, Wang HL, Sammartino G, Galindo-Moreno P, Trisi P, Implant success, survival, and failure: the International Congress of Oral Implantologists (ICOI) Pisa Consensus Conference. *Implant Dent. Mart* 2008;17(1):5–15.
197. Lang NP, Berglundh T, Heitz-Mayfield LJ, Pjetursson BE, Salvi GE, Sanz M. Consensus statements and recommended clinical procedures regarding implant survival and complications. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2004;19(Suppl):150-4. .
198. Humphrey S, Implant maintenance. *Dent Clin North Am.* 2006;50(3):463-78. .
199. Gerber JA, Tan WC, Balmer TE, Salvi GE, Lang NP. Bleeding on probing and pocket probing depth in relation to probing pressure and mucosal health around oral implants. *Clin Oral Impl Res.* 2009;20(1):75-8. .
200. Martin W, Lewis E, Nicol A, Local Risk Factors for implant therapy. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 2009;24(Suppl.):28-38.

201. 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.
202. White SC, Pharoah MJ, Intraoral radiographic examinations in: *Oral Radiology: Principles And Interpretations, Fifth Edition, 2004, 121-166.* .
203. Strid KG, Radiographic results. *Tissue-integrated Prostheses* 1985; 187-198.
204. Lindhe J, Berglundh T, The interface between the mucosa and the implant. *Periodontol* 2000. 1998; 17: 47–54.
205. Esposito M, Hirsch JM, Lekholm U, Thomsen P. Biological factors contributing to failures of osseointegrated oral implants. (II). Etiopathogenesis. *Eur J Oral Sci.* 1998;106(3):721–64.
206. Albrektsson T, Zarb G, Worthington P, Eriksson AR. The long-term efficacy of currently used dental implants: a review and proposed criteria of success. *Int J Oral Maxillofac Implants.* 1986;1(1):11–25.
207. Zitzmann NU, Berglundh T, Definition and prevalence of peri-implant disease, *J Clin Periodontol*, 2008, Sep, 35(8Suppl) 286-291.
208. Bragger U, Heitz-Mayfield LJA, *ITI Treatment Guide Vol 8 Biological and Hardware Complications in Implant Dentistry*, Quintessence Publishing, 2015.
209. Piatelli A, Scarano A, Favero L, Iezzi G, Petrone G, Favero GA, Clinical and histologic aspects of dental implants removed due to mobility *J Periodontol* 2003, 74(3) 385-390 .
210. Allum SR, Tomlinson RA, Joshi R, The impact of loads on standard diameter and mini implants: a comparative laboratory study, *Clin Oral Implants Res*, 2008, June, 19(6):553-559.
211. Zinsli B, Sagesser T, Mericske E, Mericske-Stern R, Clinical evaluation of small-diameter ITI implants: a prospective study, *Int J Oral Maxillofac Implants*, 2004, Jan-Feb, (1), 92-99.
212. Lindquist LW, Rockler B, Carlsson, GE, Bone resorption around fixtures in edentulous patients treated with mandibular fixed tissue-integrated prostheses. *The Journal of Prosthetic Dentistry*, 1988 59(1), 59–63.
213. Kassebaum NJ, Smith AGC, Bernabé E, Global, regional, and national prevalence, incidence, and disability-adjusted life years for oral conditions for 195 countries, 1990–2015: A systematic analysis for the global burden of diseases, injuries, and risk factors. *Journal of Dental Research*, 2017; vol. 96, no. 4, pp. 380–387
214. Haugejorden O, Klock KS, Trovik TA, Incidence and predictors of self-reported tooth loss in a representative sample of Norwegian adults, *Community Dentistry and Oral Epidemiology* 2003; vol. 31, no. 4, pp. 261–268.

215. Souza AB, Sukekava F, Tolentino L, César-Neto JB, Garcez-Filho J, Araújo MG, Narrow-and regular-diameter implants in the posterior region of the jaws to support single crowns: A 3-year split-mouth randomized clinical trial. *Clinical oral implants research*. 2018; 29(1), 100-107.
216. Nilsson A, Johansson LÅ, Lindh C, Ekfeldt A, One-piece internal zirconia abutments for single-tooth restorations on narrow and regular diameter implants: A 5-year prospective follow-up study. *Clinical implant dentistry and related research*, 2017; 19(5), 9.
217. Anitua E, Orive G, Aguirre JJ, Ardanza, B, Andía I, 5-year clinical experience with BTI® dental implants: risk factors for implant failure. *Journal of clinical periodontology*, 2008, 35(8), 724-732.
218. Schiegnitz E, Al-Nawas B, Tegner A, Sagheb K, Berres M, Kämmerer PW, Wagner W, Clinical and radiological long-term outcome of a tapered implant system with special emphasis on the influence of augmentation procedures. *Clinical implant dentistry and related research*, 2016; 18(4), 810-820.
219. Jung RE, Zembic A, Pjetursson BE, Zwahlen M, Thoma DS Systematic review of the survival rate and the incidence of biological, technical, and aesthetic complications of single crowns on implants reported in longitudinal studies with a mean follow-up of 5 years. *Clinical Oral Implants Research* 2012; 23(Suppl. 6): 2–21
220. Ortega-Oller I, Suárez F, Galindo-Moreno P, Torrecillas-Martínez L, Monje A, Catena A, Wang HL The influence of implant diameter on its survival: a meta-analysis based on prospective clinical trials. *Journal of periodontology*, 2014; 85(4), 569-580.
221. Galindo-Moreno P, Nilsson P, King P, Worsaae N, Schramm A, Padiál-Molina M, Maiorana C, Clinical and radiographic evaluation of early loaded narrow-diameter implants: 5-year follow-up of a multicenter prospective clinical study. *Clinical oral implants research*, 2017; 28(12), 1584-1591.
222. Yang G, Chen L, Gao Y, Liu H, Dong H, Mou Y, Risk factors and reoperative survival rate of failed narrow-diameter implants in the maxillary anterior region. *Clinical Implant Dentistry and Related Research*, 2020; 22(1), 29-41.
223. McKinney RV, Koth DC, Steflik DE. Clinical standards for dental implants. In: Clark JW, ed. *Clinical Dentistry*. Harperstown, PA: Harper & Row; 1984:27-41.
224. Roos J, Sennerby L, Lekholm ULF, Jemt T, Gröndahl K, Albrektsson T, A qualitative and quantitative method for evaluating implant success: a 5-year retrospective analysis of the Brånemark implant. *International Journal of Oral Maxillofacial Implants*, 1997; 12(4):504-514.
225. Chiapasco M, Casentini P, Zaniboni M, Corsi E, Anello T, Titanium–zirconium alloy narrow-diameter implants (S traumann R oxolid®) for the rehabilitation of

- horizontally deficient edentulous ridges: prospective study on 18 consecutive patients. *Clinical oral implants research*, 2012; 23(10), 1136-1141.
226. Müller F, Al-Nawas B, Storelli S, et al. Small-diameter titanium grade IV and titanium-zirconium implants in edentulous mandibles: five-year results from a double-blind, randomized controlled trial. *BMC Oral Health*. 2015;15(1):123. Published 2015 Oct 12.
227. Quirynen, M, Al-Nawas B, Meijer HJ, Razavi A, Reichert TE, Schimmel M, Roxolid Study Group, Small-diameter titanium G rade IV and titanium–zirconium implants in edentulous mandibles: three-year results from a double-blind, randomized controlled trial. *Clinical oral implants research*, 2015; 26(7), 831-840.
228. Tolentino L, Sukekava F, Seabra M, Lima LA, Garcez-Filho J, Araujo MG Success and survival rates of narrow diameter implants made of titanium–zirconium alloy in the posterior region of the jaws–results from a 1-year follow-up. *Clinical oral implants research*, 2014; 25(2), 137-141.
229. Tolentino L, Sukekava F, Garcez-Filho J, Tormena M, Lima LA, Araújo MG, One-year follow-up of titanium/zirconium alloy X commercially pure titanium narrow-diameter implants placed in the molar region of the mandible: a randomized controlled trial. *Clinical oral implants research*, 2016; 27(4), 393-398.
230. Benic GI, Gallucci GO, Mokti M, Hämmerle 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), 1052-1061.
231. Shi JY, Xu FY, Zhuang LF, Gu YX, Qiao SC, Lai, HC, Long-term outcomes of narrow diameter implants in posterior jaws: A retrospective study with at least 8-year follow-up. *Clinical oral implants research*, 2018; 29(1), 76-81.
232. Maló P, de Araújo Nobre M, Implants (3.3 mm diameter) for the rehabilitation of edentulous posterior regions: a retrospective clinical study with up to 11 years of follow-up. *Clinical implant dentistry and related research*, 2011; 13(2), 95-103.
233. Woo IH, Kim JW, Kang SY, Kim YH, Yang, BE, Narrow-diameter implants with conical connection for restoring the posterior edentulous region. *Maxillofacial plastic and reconstructive surgery*, 2016; 38(1), 31.
234. Badran Z, Struillou X, Strube N, Bourdin D, Dard M, Soueidan A, Hoornaert A. Clinical performance of narrow-diameter titanium-zirconium implants: A systematic review. *Implant dentistry*, 2017; 26(2), 316-323.
235. Ferrario VF, Sforza C, Serrao G, Dellavia C, Tartaglia GM (2004) Single tooth bite forces in healthy young adults. *J Oral Rehabil* 31:18–22.
236. Bahat O, Handelsman M (1996) Use of wide implants and double implants in the posterior jaw: a clinical report. *Int J Oral Maxillofac Implants* 11:379–86.

237. Pieri F, Forlivesi C, Caselli E, Corinaldesi G, Narrow-(3.0 mm) versus standard-diameter (4.0 and 4.5 mm) implants for splinted partial fixed restoration of posterior mandibular and maxillary jaws: A 5-year retrospective cohort study. *Journal of periodontology*, 2017; 88(4), 338-347.
238. Polizzi, G, Fabbro S, Furri M, Herrmann I, Squarzoni S, Clinical application of narrow Branemark System implants for single-tooth restorations. *International Journal of Oral and Maxillofacial Implants*, 1999; 14(4), 496-503.
239. Vigolo P, Mutinelli S, Zaccaria M, Stellini E, Clinical evaluation of marginal bone level change around multiple adjacent implants restored with splinted and nonsplinted restorations: a 10-year randomized controlled trial. *International Journal of Oral & Maxillofacial Implants*, 2015;30(2).
240. El-Sheikh AM, Shihabuddin OF, Clinical and radiographic evaluation of narrow-diameter titanium-zirconium implants in unilateral atrophic mandibular distal extensions: a 1-year pilot study. *The journal of contemporary dental practice*, 2014; 15(4), 417-422.
241. Papadimitriou DE., Friedland B, Gannam C, Salari S, Gallucci GO Narrow-diameter versus standard-diameter implants and their effect on the need for guided bone regeneration: a virtual three-dimensional study. *Clinical implant dentistry and related research*, 2015; 17(6), 1127-1133.
242. Trbakovic A, Bongenhielm U, Thor A, A clinical and radiological long-term follow-up study of narrow diameter implants in the aesthetic area. *Clinical implant dentistry and related research*, 2018; 20(4), 598-605.
243. Pommer B, Mailath-Pokorny G, Haas R, Busenlechner D, Fürhauser R, Watzek G, Patients' preferences towards minimally invasive treatment alternatives for implant rehabilitation of edentulous jaws. *Eur J Oral Implantol*, 2014; 7(Suppl 2), S91-109.
244. Maló PS, de Araújo Nobre MA, Lopes AV, Ferro AS, Retrospective cohort clinical investigation of a dental implant with a narrow diameter and short length for the partial rehabilitation of extremely atrophic jaws. *Journal of oral science*, 2017; 59(3), 357-3.
245. Sohrabi K, Mushantat A, Esfandiari S, Feine J, How successful are small-diameter implants? A literature review. *Clinical oral implants research*, 2012; 23(5), 515-525.
246. Geckili, O, Mumcu E, Bilhan H, Radiographic evaluation of narrow-diameter implants after 5 years of clinical function: a retrospective study. *Journal of Oral Implantology*, 2013;39(s1), 273-279.
247. Cehreli MC, Karasoy D, Kokat AM, Akca K, Eckert S. A systematic review of marginal bone loss around implants retaining or supporting overdentures. *Int J Oral Maxillofac Implants*. 2010;25: 266–277.

248. Batenburg R, Meijer H, Geraets W, van der Stelt P. Radiographic assessment of changes in marginal bone around endosseous implants supporting mandibular overdentures. *Dentomaxillofac Radiol.* 1998;27:221–224.
249. Dula K, Mini R, van der Stelt PF, Buser D, The radiographic assessment of implant patients: decision-making criteria. *International journal of oral & maxillofacial implants*, 2001; 16(1).
250. Degidi M, Piattelli A, Carinci F, Clinical outcome of narrow diameter implants: a retrospective study of 510 implants. *Journal of Periodontology*, 2008; 79(1), 49-54.
251. Alrabiah M, Al Deeb M, Alsahhaf A, AlFawaz YF, Al-Aali KA, Vohra F, Abduljabbar T, Clinical and radiographic assessment of narrow-diameter and regular-diameter implants in the anterior and posterior jaw: 2 to 6 years of follow-up. *Journal of Periodontal & Implant Science*, 2020; 50(2), 97.
252. Aali KA, ArRejaie AS, Alrahlah A, AlFawaz YF, Abduljabbar T, Vohra F, Clinical and radiographic peri-implant health status around narrow diameter implant-supported single and splinted crowns. *Clinical implant dentistry and related research*, 2019; 21(2),.
253. Alasqah MN, Alfawaz YF, Aldahiyan N, Vohra F, Alotaibi BM, Abduljabbar T Longitudinal assessment of clinical and radiographic periimplant status around narrow and regular diameter implants placed in cigarette-smokers and nonsmokers. *Clinical implant dentistry and related research*, 2019;21(5), 910-915.
254. Schiegnitz E, Al-Nawas B, Tegner A, Sagheb K, Berres M, Kämmerer PW, Wagner W, Clinical and radiological long-term outcome of a tapered implant system with special emphasis on the influence of augmentation procedures. *Clinical implant dentistry and related research*, 2016; 18(4), 810-820.
255. Knöfler W, Knöfler A, Graf HL. Survival probability of implants in the dental in the practice in a 10-year period. *Z Zahnärztl Implantol* 2004; 20:230–246. .
256. Klein MO, Grotz KA, Walter C, Wegener J, Wagner W, Al-Nawas B. Functional rehabilitation of mandibular continuity defects using autologous bone and dental implants – prognostic value of bone origin, radiation therapy and implant dimensions. *Eur Surg Res* 2009; 43:269–275.

10. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
KOCAELİ ÜNİVERSİTESİ

GİRİŞİMSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU



Etik Kurul Bilgileri	Adı	Kocaeli Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu
	Adres	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Ara Kat 41380 Umuttepe Yerleşkesi /KOCAELİ
	Telefon	0262 303 74 50
	Faks	0262 303 74 63
	E-Posta	gokaetikkurul@kocaeli.edu.tr

Başvuru Bilgileri	Araştırmacının Adı	Titanyum ve Titanyum-zirkonyum Alaşım Dar Çaplı Dental İmplantların Klinik Değerlendirilmesi			
	Araştırma Proje Numarası	KÜ GOKAEK 2019/150			
	Sorumlu Araştırmacı Unvanı/Adı/Soyadı	Doç. Dr. Fatih Mehmet COŞKUNSES			
	Sorumlu Araştırmacının Uzmanlık Alanı	Ağız, Diş Çene Cerrahisi			
	Araştırma Merkezi	KOÜ Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş Çene Cerrahisi AD			
	Destekleyici				
	Araştırmacının Türü	Uzmanlık Tezi			
	Araştırmaya Katılan Merkezler	Tek Merkezli <input checked="" type="checkbox"/>	Çok Merkezli <input type="checkbox"/>	Ulusal <input checked="" type="checkbox"/>	Uluslararası <input type="checkbox"/>

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Var	Yok	Açıklama
		Başvuru Dilekçesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
	Başvuru Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Araştırmacının Türü	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	Dosya ve görüntü kayıtları gibi retrospektif arşiv taraması
	Araştırma Protokolü	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Kullanılacak Form Örnekleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Aydınlatılmış Onam Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Araştırma Bütçesi	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Literatür Örneği	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Taahhütname	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Biyolojik Materyal Transfer Anlaşması	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	İzin Belgeleri	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Başhekimlik Onayı	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Özgeçmişler	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Değişiklik Bilgi Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Proje Sonuç Formu	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
	Diğer	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu

Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
Onay formu	09.04.2019/KOGOEK01.3	1/2

Karar Bilgileri	Karar No: KÜ GOKAEK 2019/7.13	Proje No: 2019/150	Tarih: 12.04/2019
	Doç. Dr. Fatih Mehmet COŞKUNSES sorumluluğunda yapılan ve yukarıda bilgileri verilen araştırma başvuru dosyası ve ilgili belgeler, araştırmanın gerekçesi, amacı, yaklaşım ve yöntemleri, gönüllüler için beklenen yarar ve riskler dikkate alınarak değerlendirilmiş ve araştırmanın ilgili protokol doğrultusunda belirtilen merkezlerde yürütülmesi etik açıdan, <input checked="" type="checkbox"/> Uygun bulunmuştur. <input type="checkbox"/> Eksikliklerin tamamlanması koşulu ile uygun bulunmuştur.* <input type="checkbox"/> Uygun bulunmamıştır.*		

Dayanakları	Hasta Hakları Yönetmeliği (01.08.1998/23420); Biyoloji ve Tıbbın Uygulanması Bakımından İnsan Hakları ve İnsan Haysiyetinin Korunması Sözleşmesi; İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesinin Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (09.12.2003/25311); Biyotıp Araştırmalarına İlişkin İnsan Hakları ve Biyotıp Sözleşmesine Ek Protokolün Onaylanmasının Uygun Bulunduğuna Dair Kanun (29.03.2011/27899); İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik (13.04.2013/28617); Tıbbi Cihaz Klinik Araştırmaları Yönetmeliği (06.09.2014/29111); Dünya Tıp Birliği Helsinki Bildirgesi; İyi Klinik Uygulamaları Kılavuzu; Türk Tabipleri Birliği Hekimlik Meslek Etiği Kuralları; Türk Tabipleri Birliği Araştırma Etiği Bildirgesi
-------------	--

Etik Kurul Üyeleri

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Toplantıda Bulunma		İmza
Prof. Dr. Kadir Babaoğlu Başkan	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. İ. Erdem Okay Üye	Genel Cerrahi	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Haluk Emre Özel Üye	Restoratif Diş Tedavisi	Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Özlem Yıldız Gündoğdu Üye	Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Canan Baydemir Üye	Biyoistatistik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Yusufhan Yazır Üye	Histoloji ve Embriyoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Semil Selcen Göçmez Üye	Farmakoloji	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğretim Üyesi Aslıhan Akpınar Raportör	Tıp Tarihi ve Etik	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğretim Üyesi Ceyla Eraldemir Üye	Biyokimya	Kocaeli Üniversitesi Tıp Fakültesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* Gerekçe ve öneriler:

KÜ Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Onay Formu	Belge Kodu	Rev. Tarihi / No.su:	Sayfa
	Onay formu	09.04.2019/KOGOEK01.3	2/2

11. ÖZGEÇMİŞ

01.02.1991 tarihinde İstanbul'da doğdu. 2005 yılında Mihriban Suat Bedük İlköğretim Okulu'ndan, 2009 yılında Ümraniye Anadolu Lisesi'nden mezun oldu. Lisans eğitimini 2009-2014 yılları arasında İstanbul Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi'nde tamamladıktan sonra Ocak-2016'da Kocaeli Üniversitesi Diş Hekimliği Fakültesi Ağız, Diş ve Çene Cerrahisi Anabilim Dalı'nda uzmanlık eğitimine başladı.

İngilizce bilmektedir.

BİLDİRİLER

Uluslararası bilimsel toplantılarda sunulan ve bildiri kitaplarında (proceedings) basılan bildiriler:

1. DENİZ AKIN, PINAR ÇELİK TOPÇU, BAHADIR KAN (2020) Maksillada Hiyalinize Clear Cell Karsinoma: Vaka Sunumu, Uluslararası Ağız Kanseri Kongresi (Poster Sunumu)
2. UMUT SEKİ, DENİZ AKIN, FATİH MEHMET COŞKUNSES, ENVER ALPER SİNANOĞLU (2020) Asemptomatik Yassı Epitel Hücreli Karsinom: Olgu Sunumu, Uluslararası Ağız Kanseri Kongresi (Poster Sunumu)
3. DENİZ AKIN, BAHADIR KAN (2020) Primer Oral Bulgu ile Multipl Myelom Tanısı: Bir Vaka Sunumu, Uluslararası Ağız Kanseri Kongresi (Poster Sunumu)
4. DENİZ AKIN, FATİH MEHMET COŞKUNSES, ENVER ALPER SİNANOĞLU (2019) Nifedipine Bağlı Gingival Hiperplazinin Diod Lazer ile Cerrahi Tedavisi: Vaka Raporu, 25. TDB Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi (Poster Sunumu)
5. DENİZ AKIN, FATİH MEHMET COŞKUNSES, HATİCE HOŞGÖR (2019) Orthognathic Surgery From Patient's Perspective, AÇBİD 13th International Congress With EACMFS Endorsement (Sözlü Sunum)
6. DENİZ AKIN, HATİCE HOŞGÖR, FATİH MEHMET COŞKUNSES (2019), Osteochondroma of Mandibular Condyle: A Case Report, AÇBİD 13th International Congress With EACMFS Endorsement (Poster Sunumu)

7. DENİZ AKIN, SEZEN ALTINDIŞ, HATİCE HOŞGÖR, FATİH MEHMET COŞKUNSES (2019) Enucleation and Curettage After Marsupialization of Ameloblastoma: 3 Case Reports, AÇBİD 13th International Congress With EACMFS Endorsement (Poster Sunumu)
8. SEZEN ALTINDIŞ, DENİZ AKIN, HATİCE HOŞGÖR, FATİH MEHMET COŞKUNSES (2019) Corticosteroid Injections to the Giant Cell Granuloma in Jaw: A Case Report, AÇBİD 13th International Congress With EACMFS Endorsement (Poster Sunumu)
9. DENİZ AKIN, FATİH MEHMET COŞKUNSES, ÖNJEN TAK (2019) Posterior Bölgede Uygulanan Dar Çaplı İmplantların Klinik Değerlendirmesi, Türk Oral İmplantoloji Derneği XXX. Uluslararası Bilimsel Kongresi (Sözlü Sunum)
10. DENİZ AKIN, ZİYA SEFERLİ, SERKAN SARIDAĞ, FATİH MEHMET COŞKUNSES (2018) Geniş Radiküler Kist Enükleasyonu sonrası Dental İmplant Tedavisi: Vaka Raporu, 24. TDB Uluslararası Diş Hekimliği Kongresi (Poster Sunumu)
11. ÜLKÜ ŞERMET ELBAY, GÜL UÇAR, FATİH MEHMET COŞKUNSES, DENİZ AKIN (2018) Management of the Dentigerous Cysts Related to the Delayed Treatment of Infected Primary Teeth, 23rd Congress of the Balkan Stomatological Society (Poster Sunumu)
12. HATİCE HOŞGÖR, FATİH MEHMET COŞKUNSES, DENİZ AKIN (2018) The Evaluation of Teeth in the Line of Mandibular Fractures, IAOMS-AÇBİD Joint Congress in Conjunction With AÇBİD 12th Congress (Sözlü Sunum)
13. DENİZ AKIN, FATİH MEHMET COŞKUNSES, HATİCE HOŞGÖR, İSMAİL DORUK KOÇYİĞİT (2018) Treatment of TMJAnkylosis With Custom Hemijoint Prosthesis and Abdominal Fat Graft – A Case Report, IAOMS-AÇBİD Joint Congress in Conjunction With AÇBİD 12th Congress (Poster Sunumu)
14. HATİCE HOŞGÖR, SEZEN ALTINDIŞ, DENİZ AKIN (2018) Impacted Canine Tooth Located at the Border of Mandible Associated With Dentigerous Cyst and Complex Odontoma: A Case Report, Türk Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Derneği 25. Uluslararası Bilimsel Kongresi - TAOMS 2018 (Poster Sunumu)

15. DENİZ AKIN, FATİH MEHMET COŞKUNSES, BAHADIR KAN, ÜLKEM CİLASUN, Retrospective Analysis of Nasopalatine Duct Cyst, AÇBİD 2017, 11th International Congress (Poster Sunumu)
16. PINAR ÇELİK TOPÇU, DENİZ AKIN, ÜLKEM CİLASUN, FATİH MEHMET COŞKUNSES, BAHADIR KAN (2016) Açık Redüksiyon ile Orta Yüz Kırığının Tedavisi: Olgu Sunumu. Uluslararası 23. Türk Oral ve Maksillofasiyal Cerrahi Derneği Bilimsel Kongresi (Poster Sunumu)

